

Anton Melik

ZASNOVA LJUBLJANIČINEGA POREČJA

1

Domala vse kotline na Slovenskem so v genetični zvezi z morskimi zatoki, ki so segali v terciarni dobi od panonske strani v alpskodinarsko področje. V njih so se usedali terciarni sedimenti, v njih so se kot dedič za krčočim se morjem razvijale zasnove sedanje hidrografske mreže in prav tamkaj so ostala relativno ter absolutno nizka področja, bodisi spriči nadaljujočega se ugrezanja odnosno relativnega zastajanja ob splošnem epirogenetskem ali tektonskem dviganju, morda še vedno trajajočega sinklinalnega vbočenja ter na te tektonske procese navezanega najintenzivnejšega preoblikovanja.

Kakor ves južni del Ljubljanske kotline tudi Barje ne pripada temu tipu kotlin. Najbližje usedline terciarnih panonskih zalivov so pri Medvodah ter v sinklinalnem pasu Moravče—Domžale, nadaljevanju trboveljsko-laške sinklinale.¹

Na vzhodni strani je bil mirenski terciarni zatok najbližji, a še vedno v znatni oddaljenosti. Kako daleč priti Z so tu sprva segale miocenske marinske usedline, je nemogoče ugotoviti; sedaj so skrajne ohranjene v razvodnem območju med Mirno in Temenico, ob vasi Vrh pri Čatežu, kakor moremo sklepati po starih geoloških podatkih.²

Na primorski strani imamo terciarne kamenine, in sicer iz eocenskega oddelka, v jako širokem obsegu ob Reki ter v Brkinih, na Pivki in v Vipavski dolini. Toda v neznatnih zaplatah so jih našli tudi precej bliže Barski kotlini in sicer v predelu med Lo-

¹ Za pregled je najbolj prikladna geološka karta, ki jo je Fr. Kossmat priložil svoji razpravi: Die adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion. Mitt. d. geol. Gesellschaft, Wien 1913 pod naslovom: Karte des alpin-dinarischen Grenzgebietes. Isto geološko karto je v malenkostno različnem obsegu izdal Janez Žurga pod naslovom: Geološki pregled zahodne Slovenije kot prilogo Planinskega Vestnika 1939, št. 1 v slovenskem jeziku, ob članku: Iz geologije naših Alp. Temeljne razprave iz tega področja so prispevali Teller, Kossmat, Kühnel, Rakovec.

² Guido Stache, Die neogenen Tertiärbildungen in Unter-Krain. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt 1858, str. 366 sl. — Geološka karta specialne karte, list Novo mesto.

gatecem ter Planino, namreč nad Kalcami ter pri Kališah.³ Očividno je eocensko morje od JZ segalo še v bližino sedanjega logaškega področja, toda njegove usedline je kasneje denudacija odstranila, da so se ohranile samo še v neznatnih ostankih, medtem ko jih vidimo od Studenega pri Postojni dalje v sklenjenem širokem pasu. Osamljeni ostanki eocenskih morskih usedlin nad Logatecem, segajoči najbolj daleč v kopno notranjost, nas spominjajo na podobne primerke eocenskega fliša pri Idriji; skrajno zožena proga staroterciarnih hribin sega od Vipave med Hrušico in Trnovsko planoto mimo Podkraja in Vodice proti severu skoro do Črnega vrha, toda od tega ločene neznatne krpe eocena so se ohranile tudi še v dolini Idrijce med Idrijo ter Belo.⁴ Najzanimivejši so seveda eocenski ostanki pri Kališah, ki ležijo neposredno v območju podolja pliocenske Ljubljane. Pričajo nam, da je Ljubljaničino podolje zelo staro. Položaj eocena pri Kališah nam pripoveduje, da so eocenske plasti sprva segale mnogo širše, vsekakor čez Logatec, morebiti celo tja do Vrhnike. V Logaški kotlini vidimo v razporejenosti hidrografske mreže prav dobro, da je bila tu znatna sovodenj. V obdobju, ko se je terciarno jadransko morje odmaknilo daleč proti zapadu, se je v srednjem ter mlajšem terciaru najvišje vzbočil osrednji dinarski podolžni pas in odločil o razvodnici. V oligocenu ter miocenu se je v alpsko-dinarskem kopnem pasu med obema morjema razvijala hidrografska mreža z razvodjem, ki je potekalo nekako tamkaj, kjer je še dandanes razvodje med vodami, tekočimi v Jadransko morje ter rekami in potoki, pripadajočimi donavskemu porečju, dediču po terciarnem panonskem morju.⁵ In v tej dobi ter v naznačenih razvodnih pogojih se je razvijala prvotna Ljubljana.

Gotovo je, da se je bila prvotna Ljubljana razvila še kot pritok miocenskega morskega zaliva, ležečega v sedanji severni Ljubljanski kotlini.⁶ Toda sledovi miocenskega reliefa so tako neznatni, da za kakršno koli razglabljanje glede na miocensko vodno omrežje ne nudijo niti najmanjše osnove. Sava se je očividno v toku pliocena preložila bolj proti jugu, v območje litijske antiklinale, ter polagoma dolbla svojo dolino v predelu Ljubljanskega polja,⁷ kjer se je hkrati izoblikoval spodnji del Ljubljani-

³ Geološka karta specialnih kart list Ajdovščina in Postojna, ki jo je izdelal Fr. Kossmat. Prim. Fr. Kossmat, Erläuterungen zur Geologischen Karte... Haidenschaft und Adelsberg. Wien 1905.

⁴ Kakor pod ³.

⁵ Fr. Kossmat, Die morphologische Entwicklung der Gebirge im Isonzo- und oberen Savegebiet. Eine Studie zur Geschichte der adriatischen Wasserscheide. Zeitschrift d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, 1916, str. 573—602, 645—675.

⁶ Kossmat, prav tam.

⁷ Ivan Rakovec, K razvoju osamelcev in hidrografskega omrežja med Savo in Kamniško Bistrico. Geogr. vestnik V-VI. Ljubljana 1930, str. 40—55. Ivan Rakovec, Morfološki razvoj v območju posavskih gub. G. V. VII, 1931, str. 3—66.

čina toka. O pliocenskem geomorfološkem preoblikovanju so se ohranili prav lepi sledovi, ostanki pliocenskega reliefa so zelo obsežni.

Že na geološki strani so zapisali domnevo, da se je odtočil sistem reke Ljubljanice zasnoval v zvezi s tektonskim zadržanjem tega predela.⁸ Dejanski sledovi starih vodnih tokov so ohranjeni šele iz pliocenske dobe; iz njih ter iz sedanjih odnošajev moremo storiti nekaj zaključkov.

Pliocenski tok Ljubljanice je sedaj v glavnem ugotovljen.⁹ Pliocenska Ljublanica je izvirala ob Kozjem vrhu nad Prezidom. Njeno razvodje proti pliocenski Kolpi je potekalo nekako tamkaj ob Kozjem orhu, od koder še dandanes vode teko tako proti zakraseli Kolpi, kot k še bolj zakraseli Ljubljani. Odondod mimo Loža, Cerknice in Planine do Kalca je bila zarezala svojo dolino po znameniti idrijski prelomnici, torej podolžno v dinarski smeri, a od Kalca naprej mimo Logatca in Vrhnike jo je bila izdolbila prečno na dinarsko smer. Da se je dolina Ljubljani v svojem podolžnem zgornjem delu izoblikovala na tektonski zasnovi, je izven vsakega dvoma.¹⁰ Toda tudi nadaljnji razvoj je bil očitno krepko navezan na zgradbene črte. Močna prelomnica z zelo važno geološko mejo teče od Kalca, kjer zavije in preide v idrijski prelom, čez Logatec in Pusto polje proti SSZ čez Smrečje ob Žirovskem vrhu na Trato v Poljanski dolini.¹¹ Ta važni prelom teče čez Pusto polje, a tu se z njim v ostrem kotu seka druga prelomnica, tekoča v glavnem v smeri proti SV do Vrhnike. Obe zemeljski plošči sta obenem pomembna geološka meja; ob njih se triadne (in starejše) hribine stikajo z ono zaplato zelo votlikavega krednega apnenca, ki zavzema prostor med Planino, Kalci ter Vrhniko. Prav določno je videti, da se je dolina pliocenske Ljubljani izoblikovala v tesni genetični naslonitvi na to tektonsko črto ter geološko mejo od Kalca mimo Logatca in Pustega polja do Vrhnike.

Samo od Vrhnike dalje se je Ljublanica ohranila na površju, a prav tu teče njena struga sedaj po široki naplavljeni in nasuti ravnini Barja, tako da so tektonske in geološke razmere živoskalne

⁸ Fr. Kossmat, Ueber die tektonische Stellung der Laibacher Ebene. Verhandlungen d. geol. R. A., 1905, št. 3, str. 76.

⁹ Fr. Kossmat, Die morphologische Entwicklung...; N. Krebs, Fragmente einer Landeskunde des Innerkrainer Karstes. Zbornik radova, posvečen Jovanu Cvijiću, Beograd 1924, str. 47—72; J. Rus, Morfogenetske skice iz notranjskih strani. G. V. I., 1925, str. 29—32, 105—112; A. Melik, Pliocensko porečje Ljubljani. G. V. IV., 1928, str. 69—88. Alfred Šerko, Ljublanica (geološki in kraški opis). Geogr. Vestnik, XXIII, 1951, str. 5—16. Anton Melik, Pliocenska Pivka. Geogr. Vestnik XXIII, 1951, str. 17—40.

¹⁰ Prim. Kossmatove geol. karte ter razprave pod ¹, ², ⁵ itd.

¹¹ Fr. Kossmat, Erläuterungen zur Geologischen Karte... Haidenschaft und Adelsberg. Wien 1905; Bischoflack und Idria. Wien 1910; Fr. Kossmat, Überschiebungen im Randgebiete des Laibacher Moores, Comptes rendu IX. Congrès Géol. 1904.

osnove kakor tudi genetična zveza med njimi ter rečno dolino zakrite našim pogledom. Vendar si moremo napraviti nekakšno podobo na temelju proučitve barskega obrobja ter osamljenih gor, ki molijo iznad barske naplavine.

Vse južno obrobje Ljubljanskega barja tja do Škofljice—Šmarja pripada dinarskemu gorskemu sistemu ter ima tipično dinarsko zgradbo. Stik med alpsko in dinarsko zgradbo teče po dolgem po Barski kotlini. Geološko proučevanje ga je ugotovilo v naslednjih oblikah:

Med imenovano prelomnico, ki teče od Kalc mimo Logatca, Pustega polja, Smrečja in ob Žirovskem vrhu nad Brebovnico na Trato, in drugo, skoro vzporedno prelomnico od Barja pri Logu mimo Brezja pod Horjuljem, SV-no ob Koreni, ob Črnem vrhu in Pasji ravni do Poljanske doline pod Visokim¹² se vleče pas pretežno triadnih hribin od werfenskih škrljavcev do glavnega dolomita, z majhnim deležem perma in karbona. Zgradbena smer teh plasti je ob Barju med Logom in Vrhniko tipično alpska Z—V; v tej smeri se vlečejo tesno stisnjene sinklinale in antiklinale, s številnimi vmesnimi podolžnimi prelomi. Toda oddaljujoč se od Barja zavijajo polagoma proti ZSZ in končno SZ ter dosežajo v isti smeri razvodje proti Poljanski dolini. Površje v tem triadnem pasu se odlikuje po veliki geološki raznovrstnosti, saj se v pisani menjavi vrstijo zelo ozke, a dolge geološke plasti različne odpornosti; izoblikovano je v zelo razgiban, prijazen relief. A prav posebno bode v tem predelu v oči očitno, že na prvi pogled vidno prevladovanje strukturnih oblik. Podlipska in Horjuljska dolina sta tipični podolžni dolini v smeri slemenitve; na prvi pogled je razvidno, da sta zasnovani in izoblikovani ob mejah (geoloških pasov) in ob podolžnih prelomih. Tu je opozoriti še na naslednjo podrobnost. Prava Horjuljska dolina se neha nekaj nad Vrzdencem, ko se krepko zoži in kjer priteka Šujica v prečnem toku po tesni debri od Z. Toda v isti podolžni smeri je vrezan zgornji tok Male vode nad zaselkom Ljubljanica in v nadaljevanju je izoblikovana suha dolina mimo Lučen (prim. krajevno ime Suhi dol), pa še dalje dolina ob Brebovnici. Razvodni hrbet med Šujico in Malo vodo je zelo ozek, a v njem je med Sv. Joštom ter Kožljekom globoko zarezan preval, po kateremu je nekdanj tekla Mala voda v Šujico, dokler je ni z zadensko erozijo Gradaščica pretočila nase.¹³ Cesta od Vrzdence se vzpenja čez ta preval v višini 536 m, pa se brž spusti navzdol k Mali vodi, ki teče tu v zaselku Ljubljanica, 482 m visoko, medtem ko se suha dolina na razvodju ob Lučnih v Suhem dolu vzpne na višino 689 m. Vsekakor je lučensko podolje, sestoječe iz dolin ob Šujici, Mali vodi

¹² Fr. Kossmat, Erläuterungen zur Geol. Karte... Bischoflack und Idria. Wien 1910 (in geol. karta sama); Fr. Kossmat, Überschiebungen in Randgebiet d. Laib. Moores.

¹³ Janez Muzlovič, Horjuljska dolina. Geomorfološki opis. Seminarska naloga; rokopis. Ljubljana 1939.

in Brebovnici, prava podolžna zareza, najizrazitejša v vsem hribovju in ker je vrh tega dokaj prostorna, ni čuda, da jo je promet izkoristil za prehod od Barja v Poljansko dolino, v pradavnini pa tudi še za večje daljave, mimo Cerkna in Tolmina k Furlanski ravnini na zapadu.

Geologi štejejo horjulski triadni pas za nadaljevanje istih geoloških plasti, ki se vlečejo južno od Barja v dinarski smeri od SZ proti JV.¹⁴

Vzhodno od horjuljskega triadnega pasu se začne široko področje karbonskih škriljavcev, ki se vlečejo čez Šišenski hrib z Rožnikom in čez Grad v Golovec, pa dalje ob Jančjem proti Litiji. Le ponekod ležijo na njih triadne hribine, v prvi vrsti dolomit, ki se je ohranil najboljšeje pri Polhovem Gradcu in dal osnovo za oblikovanje slikovitega hribovja »Polhograjskih dolomitov«. Tu smo v zahodnem končnem območju velike litijske antiklinale, katere stik z dinarskim soseditvom na jugu in zahodu je bil nemara za geomorfološko oblikovanje reliefa v območju Barja dokajšnjega pomena. Ugotovljeno je, da gre v tem stiku na dolgo za jako izrazit nariv. Karbon litijske antiklinale je narinjen v prav širokem pasu na plasti triadnega horjuljskega pasu v smeri proti JZ; dve večji krovni plošči karbona ležita na triadi, pri Bozovicah in pri Vinharjih.¹⁵ Južni rob karbonskega področja litijske antiklinale je na V pri Škofljici, a na severni strani nekoliko zapadno od Loga; nadaljevanje si moramo potemtakem predstavljati pod kvartarno nasipino v Barski kotlini med obema navedenima krajema. Toda na osamljenih Notranjih ter Vnanjih gorica in na Kostanjevici ležijo krpe karbona na mlajših, na triadnih plasteh, kamor jih je porinil nariv od severne ali severovzhodne strani. Na vzhodnem robu so prav tako karbonske plasti litijske antiklinale ob prelomu vklanjene med dolomitne sklade dinarskega sistema (Movnik). Pri Lavrici se dvigata dva osamelca ob istem vzporedniku, a Babna gorica, ki je bližja karbonskemu robu, je iz triadnega dolomita, medtem ko je bolj oddaljeni Grmez iz karbonskega škriljavca.¹⁶ Dalje proti V tektonika alpskodinarskega stika še ni podrobno proučena. Vsekakor pa je za področje Barja ugotovljeno, da teče ta tektonski stik po njem od V v obliki nariva, ne da bi v območju nasipine poznali v natančnejši črti njegov potek.

Ob razmotrivanju te tektonske proge se zdi zelo važno še naslednje:

Barska kotlina se razteza v glavnem podolgem v smeri od ZJZ proti VSV. To smer nam kaže posebno severni rob, in sicer zlasti izza Loga proti Kozarjam. Zelo je značilno, da je docela vzporedno s tem robom vrezana dolina Šujice od Horjulja, oziroma Brezja

¹⁴ Fr. Kossmat, Überschiebungen, str. 509.

¹⁵ Fr. Kossmat, Überschiebungen; Fr. Kossmat, Erläuterungen zur Geol. Karte ... Bischoflack und Idria. Wien 1910.

navzdol do konca pri Dobrovi, prav tako pa tudi Polhograjska dolina izpod Polhovega Gradca do Hrastenic. Ta vzporednost vzbuja pozornost in ne more biti slučajna. Podoba je, da litijska antiklinala v svojih direktrisah zahodno od Ljubljane zavije iz smeri Z—V nekoliko proti ZJZ. Geološki pasovi se vlečejo ob Polhograjski dolini v naznačeni smeri.¹⁷ Tu razločno vidimo, da je dolina izoblikovana na meji geoloških pasov, in sicer ob stiku malo odpornega karbonskega škriljevca s trdimi triasnimi dolomiti; izpod Dvora navzgor leži dolina pretežno v karbonu, a pod Dvorom skoro do Gabrja je izdolbena v trdih dolomitnih skladih, pa je zato primerno tesna. Zapisana je že domneva, da je nemara Gradaščica sprva tekla od Hrastenic odnosno Gabrja naravnost dalje proti V v smeri na Dolnice in Šentvid.¹⁸ Pozornost vzbujajoča vzporednost glavnih žil reliefa se zdi zasnovana v zgradbenih dejstvih našega predela.¹⁹ Opozoriti nam je, da kaže podobno usmerjenost tudi predel severno do Polhograjskega hribovja, kjer zavija terciarni pas ob Smedniškem hribu proti Medvodam in Škofji Loki v vzporedni smeri VSV—ZJZ. Vzporednost osnovnih žil v reliefu prihaja še bolj do veljave, ako upoštevamo še naslednje: Osamelci v zahodnem delu Barja so razvrščeni v dolgem nizu v smeri od ZJZ—VSV in kakor je samo ob sebi umljivo, se je ob njih sprožilo naziranje, da je prvotna Tunjica tekla od področja pri Ligojni proti VSV v smeri na Brezovico ter da so osamelci od Sinje gorice do Vnanjih goric — vzpetine ob desni strani njene »potopljene« doline, medtem ko je leva dolinska stran ostala ohranjena v sklenjenem severnem robu Barja.²⁰ Potemtakem se nam kaže pas Barja med imenovanimi osamelci ter južnim robom od Bistre mimo Goričice, Žalostne gore ter Podpeči preprosto kot dolina Ljubljanice, izoblikovana prav tako vzporedno s Polhograjsko in Horjuljsko dolino. To so vsekakor pozornost vzbujajoča

¹⁶ Fr. Kossmat, Überschiebungen; Fr. Kossmat, Über die tektonische Stellung der Laibacher Ebene. Verhandlungen d. geol. R. A., 1905, str. 71—85. Prim. geološko karto v prilogi v delu: E. Kramer, Das Laibacher Moor. Ljubljana 1905. Razlike v geološko-stratigrafskem tolmačenju na osamelcih je treba popraviti v Kossmatovem smislu. V Brdu med Vičem ter gradom Bokavce imajo bodisi Kramerjeve kot Kossmatove geološke karte označenega preveč karbona, namesto kvartarja, kar ima popravljeno Žurgova slovenska objava geološke karte (prim. pripombo pod 1).

¹⁷ Fr. Kossmat, Überschiebungen; geol. karta v prilogi.

¹⁸ A. Melik, Pliocensko porečje Ljubljanice, str. 87.

¹⁹ Fr. Kossmat, Über die tekt. Stellung, str. 84; prim. Ivan Rakovec, K nastanku Ljubljanskega barja. Geogr. Vestnik 1938, str. 3—15. — Ivan Rakovec, Prispevki k tektoniki in morfogenezi Loških hribov. Geogr. Vestnik 1939, str. 99—121. — Svetozar Ilešič, Škofjeloško hribovje. Geogr. Vestnik 1938, str. 48—98.

²⁰ Fr. Kossmat, prav tam; J. Wentzel. Zur Bildungsgeschichte des Laibacher Feldes und Laibacher Moores. Lotos, B. 70, Praga 1922, str. 94; Jože Rus, Prirodne osnove v selišču ljubljanskega mesta. G. V. IV., Ljubljana 1928., str. 65 (J. Rus daje tej prvotni dolini Tunjice ime zablatenske doline, pač po starem imenu Zablato [ali Zablatata] za sedanji Kušljanov grad).

dejstva, ki si jih je težko drugače razlagati, kakor tudi v tektonski zgradbi predela, zabrisani nemara v znatni meri z novejšo nasipino.

One narivne črte, v kateri je karbon litijske antiklinale porinjen čez dinarske sklade, ponekod, zlasti v vzhodnem barskem področju, ne poznamo v podrobnem. F. Kossmat jo je na svojih kartah zarisal shematično od Škofljice do osamelcev, kjer je izpričana z narivi, pa dalje mimo Bevk in v zavoju ob Kostanjevici v zahodno bližino Loga.²¹ Prav lahko je mogoče, da teče ponekod v resnici drugače, na primer od Klanca pri Škofljici, kjer je še ugotovljen karbon, ostro proti SZ med Babno gorico ter Grmezom, pa v nadaljnjem teku bolj vzporedno s sedanjo strugo Ljubljanice. Toda to je golo ugibanje. Bolj važno od takega ugibanja je naslednje razmotrivanje: Dinarski predel, ki mu pripada vse južno obrobje Barja, je zgrajen tipično dinarsko. Popolnoma določno segajo tu dinarske gube in prelomnice do barskega roba. Za to področje nam sicer še manjkajo proučitve, toda že iz dosedanjih raziskovanj je ravidno z vso določenostjo, da sega izrazita prepoka do barske naplavine po Želimeljski dolini, druga, mišjedolska prelomnica, po Senožetih ob Mokrcu in ob Krimu mimo Tomišlja, tretja po Borovniški dolini.²² Njehovega nadaljevanja na severnem robu niso ugotovili. Tudi če upoštevamo, da so tu dinarski skladi prekriti z narivom litijske antiklinale, moramo računati, da se dinarske prelomnice uveljavljajo vsaj še v področje Barja, pa da se tu nekje stikajo in križajo z alpsko zgradbo. Na vsak način se nam potemtakem podolžna os Barske kotline v smeri ZJZ—VSV pokaže kot stičišče in križišče alpske in dinarske zgradbe, gub, narivov in prelomov različne smeri. Kot nujno moramo spričo tega računati, da se je dolina Ljubljanice, ki je tekla podolgem po sedanji Barski kotlini, zasnovala in izoblikovala v pasu, razhrebanem po tektonskih procesih in zatorej manj odpornem do učinkov izpodnebni sil.

Spodnji del doline Ljubljanice je s Savsko dolino vred izoblikovan v ospredju litijske antiklinale, v malo odpornih karbonskih škriljcevih ter peščenjakih, ki v njih erozija s preperevanjem ter odplakovanjem naglo napreduje in kjer so že petrografski pogoji taki, da zelo pospešujejo vrezovanje. Ljubljansko polje je v podolžni osi Ljubljanske kotline, ki teče v dinarski smeri SZ—JV. Dasi so njeni južnovzhodni deli v današnji izoblikovanosti učinek rečne erozije, vendarle lege kotline kot celote ne moremo imeti za slučajno, namreč je očitvidno v genetični zvezi z dinarskimi tektonskimi gibanji, ki so se uveljavljala tudi še v območju južnovzhodnih Alp.²³ V območju Barja smo potemtakem v križišču alpskih in dinarskih zgradbenih gibanj.

²¹ Fr. Kossmat, Überschiebungen . . .; Fr. Kossmat, Über die tekt. Stellung; Fr. Kossmat, Die adriatische Umrandung; karte v prilogi.

²² Kakor pod 21, razen tega A. Melik, Pliocensko porečje Ljubljanice; Rakovec I, K nastanku Ljubljanskega barja. G. V. XIV, 1938.

²³ Fr. Kossmat, Über die tektonische Stellung, str. 84—85.

Porečje Ljubljanice je bilo prav obsežno. Njeno razvodje proti Kolpi je teklo od Kozjega vrha mimo Loškega potoka, v bližini Runarskega pa po Slemenih in pri Ortneku na Malo goro, a nadalje v severnem delu Suhe krajine po teže določljivi črti, pa čez Stehan ob Peščenku nad Višnjo goro ter čez Gradišče in Kucelj pri Leskovcu, končno pa čez Jančje. Vode iz zahodnega dela so se odtekale neposredno v Ljubljanico, medtem ko je potoke iz vzhodnega področja zbirala pliocenska Rašica, ki je tekla od okolice sedanje ponikve pri vasi Ponikve bodisi še dalje ali ob Dobrepoljah po Radenskem polju, ali pa po Škocjanskem podolju ter dalje po Grosupeljski kotlini in Šmarski suhi dolini. Z Ljubljanico se je potemtakem stekala nekako v vzhodnem delu sedanje Barske kotline.²⁴ Zelo pa je verjetno, da je v starejši dobi pliocenska Rašica tekla ob Molniku proti Sostremu neposredno v Savo; razporedba teras nas sili k takšni razlagi.

V zapadnem delu je spadalo k porečju Ljubljanice tudi ozemlje Pivke, ki je tudi sprva imela svoje povirje na Milonji ob Snežniku in ob Senožeskkih hribih.²⁵ Vrh tega je vanjo tekla pliocenska Hontjka; v njeno povirje so se stekale tudi vode, ki spadajo sedaj k gornjemu porečju Idrijce (Belica, Kanomeljščica, zgornja Idrijca), pa jih je potem pretočil nase eden od soških pritokov.²⁶ Iz tega je razvidno, da je imela pliocenska Ljublanica zelo prostrano porečje, ki ni kaj prida zaostajalo po obsežnosti za porečjem zgornje Save. Obe reki sta se stekali na Ljubljanskem polju kot precej enako močni vodi, saj tudi po množini letnih padavin med njunim ozemljem ni bilo bistvenih razlik. Erozivna moč Ljubljanice je morala biti potemtakem zlasti v spodnjem toku, to je v področju Barja in Ljubljanskega polja, zelo izdatna.

Ugotoviti je bilo mogoče sledove rek in potokov Ljubljaničinega porečja v obliki dolin in podolij, ki so jih izoblikovali kot normalno povrhnje tekoče vode. Po sedaj veljavni geološko-geomorfološki kronologiji je normalni nadzemski odtok gospodoval še v srednjem pliocenu, v dobi, iz katere so nam še docela razločno ohranjene suhe in zakrasele doline, ki so nam kažipot za rekonstrukcijo prvotnega normalnega vodnega omrežja. V spodnjem pliocenu je bila morebiti hidrografska mreža še nekoliko drugačna, a iz te dobe so nam ohranjeni široki ravniki, ostanek pontskega peneplena, ki se je razvil med takratnim panonskim jezerom, dedičem miocenskega panonskega morja ter takratnim jadranskim morjem, ki se je zopet primaknilo precej bliže k vzhodu.²⁷

²⁴ A. Melik, Pliocensko porečje Ljubljanice.

²⁵ A. Melik, Pliocenska Pivka. Geogr. Vestnik 1951. Drugače: Fr. Kossmat, Die morphologische Entwicklung. N. Krebs, Fragmente einer Landeskunde des Innerkraiser Karstes.

²⁶ Fr. Kossmat, Die morphologische Entwicklung. Prim. A. Melik, Slovenija I, 1, str. 88.

²⁷ Prav tam.

Na prehodu iz srednjega v zgornji pliocen je čim dalje bolj prevladovalo zakrasevanje ter povzročilo v zgornjem pliocenu važno hidrografske spremembo. Prevladovati je jel podzemski odtok, nastale so ponikalnice, reke s potoki so razpadle na podzemске struge, ki so jih vezali med seboj redki, še vedno povrhnje tekoči ostanki starih vodotokov. Glavni faktor, ki je povzročil ali omogočil prevlado zakrasevanja, je bilo postopno epirogenetsko dviganje vsega ozemlja, najintenzivnejše v osrednjem dinarskem pasu. V porečju Ljubljanice so se ohranili na površju le maloštevilni ostanki starega vodnega omrežja, a ob nekaterih vodah so se razvila kraška polja, zlasti v podolju prvotne Ljubljanice, kjer so že v mlajšem delu pliocena ob preostalih rečnih fragmentih nastala Ložko, Cerkniško in Planinsko polje ter Logaška kotlina. Ljubljanica se je ohranila samo v spodnjem delu od Vrhnike navzdol, a od njenih nekdanjih pritokov jih je le malo ostalo celih. Da so ostale cela Gradaščica in Šujica, pa manjša Tunjica, ki teko po nepropustnem ozemlju, je razumljivo. V dinarskem področju so ostale samo Borovniščica, Iška ter Želimejščica, ki pa imajo vse lastnost zelo dolgih, a ozkih porečij, z maloštevilnimi, po večini prav kratkimi dotoki.

Posebej je opozoriti na značilno dejstvo, da pliocenska Rašica ni ohranila svojega toka proti Ljubljanskemu polju, marveč je zaobrnila v področje Barske kotline. Nemara so jo temu napeljavali dinarsko usmerjeni zgradbeni faktorji, ki so v šmarsko-grosupeljskem področju še prav krepki. V območju Ljubljanskega polja dobiva Ljubljanica od znatnejših pritokov samo Podlipoglavsko Reko ter Besnico; obe vzbujata pozornost po svojem obrnjenem toku in učinkujeta, kakor da sta se razvijali kot pritoka večje reke, usmerjene proti severu.

Zakrasevanje ni napredovalo enakomerno v vsem področju nekdanjega Ljubljaničinega porečja, saj ni propustnost in votlikavost apnenca povsod enaka. Posebno vzbuja pozornost, da so ostale ponikve v Logaški kotlinici za 36 m više kot v Planinskem polju (Logatec okrog 480 m, Planina 446 m). Očitno razvidimo iz tega, da si je iz Planine in više ležečih področij poiskala voda po podzemskem potu neposrednega odtoka v Barsko kotlino. Podoba je, da je v Logaški kotlinici, ki je že na meji karbonskih, werfenskih, rabeljskih in drugih nepropustnih plasti, ne globoko pod površjem vododržna plast, ki brani napredovanje zakrasevanju v globino.²⁸

Še važnejše so hidrografske spremembe v vzhodnem področju enkdanjega Ljubljaničinega porečja. Medtem ko si je v zahodnem delu podzemski vodni odtok poiskal pota v bistvu vendarle v smeri prvotnega nadzemskega toka, se je v vzhodnem predelu zaokrenil v obratno smer ter si poiskal pretoka v Krko. Ugotovljeno je s po-

²⁸ Prim geološko karto spec. karte list Ajdovščina—Postojna.

močjo barvanja, da teče Rašica od svoje ponikve pri vasi Ponikve proti SZ, kjer stopa na dan kot Sica pri Račni, po kratkem toku zopet ponikne ter se pretaka po notranjosti v Krko.²⁹ Vode normalnih potokov ponikalnic iz Grosupeljske kotline ter njenega obrobja, ki so spadale nekdanj k porečju Rašice, teko sedaj v tipičnem obrnjenem toku pod Boštanjem v Mokrine, kjer ponikajo, v času povodnji pa dosežajo še Šico ter se prav tako po podzemski poti pretakajo v Krko, v njene glavne izvirke, ki so dokazano različne vrste, dovajajoč vodo iz raznih strani.³⁰ Končno imamo še vode iz Dobropolj, kamor se skozi Malo goro odteka tudi precej vode iz Lašč in kamor udari v času najhujših povodnji tudi presežek vode iz Rašice od Ponikev, ne glede na vodo od Tentere itd.³¹ Tudi iz Dobropolj, ki so sprva oddajale vodo proti Ljubljani, gre odtok sedaj po podzemskem potu skozi Suho krajino v Krko, v razne izvirke, ki so se razvili vzdolž ob reki.³² Vzroke temu hidrografskemu predrugačenju moramo iskati pred vsem v različnem tektonskem zadržanju celotnega porečja: ob splošnem epirogenetskem dviganju v dobi po pontski uravnavi, ki je ustvarila široki ravniki, so se grude vzhodno od mišjedolske prelomnice manj dvignile nego ozemlje zahodno od nje, a pas največjega zaostajanja v dviganju je tekel nekako v smeri podaljška zgornje Krške doline v območju Grosupeljske kotline ter v smeri nadaljevanja tega dinarskega pasu. Saj leži v smeri te dinarske proge podolžna os celotne Ljubljanske kotline, medtem ko se na drugem koncu v isti smeri razprostira osrednje Dolenjsko, ki je ob splošnem dvigu zaostalo skoro za 300 m.³³ V tem dinarsko usmerjenem depresijskem pasu so se že z epirogenetskim gibanjem ustvarjali pogoji za strmec proti JV. Nadalje je bilo v tem podolžnem pasu tudi tektonskih in geoloških ugodnosti za hidrografsko preusmeritev. Manjkajo nam še podrobne moderne proučitve geološko tektonskih odnošajev naznačenega ozemlja, vendar je že iz dosedanjih razvidno, da se je dolina zgornje Krke izoblikovala v območju močne dinarske prelomnice.³⁴ Vrh tega je območje Krške doline in njeno sosedstvo področje, kjer tvorijo zgornje dele zemeljske skorje apniški skladi mezozojske starosti v

²⁹ Alfred Šerko, Barvanje ponikalnic v Sloveniji. Geogr. Vestnik XVIII, 1946, str. 140 sl. Tu so kritično pregledana vsa dotedanja barvanja, ki so jih izvršili dr. Forster, inž. Pick, inž. Hočevar in drugi, z navedbo literature.

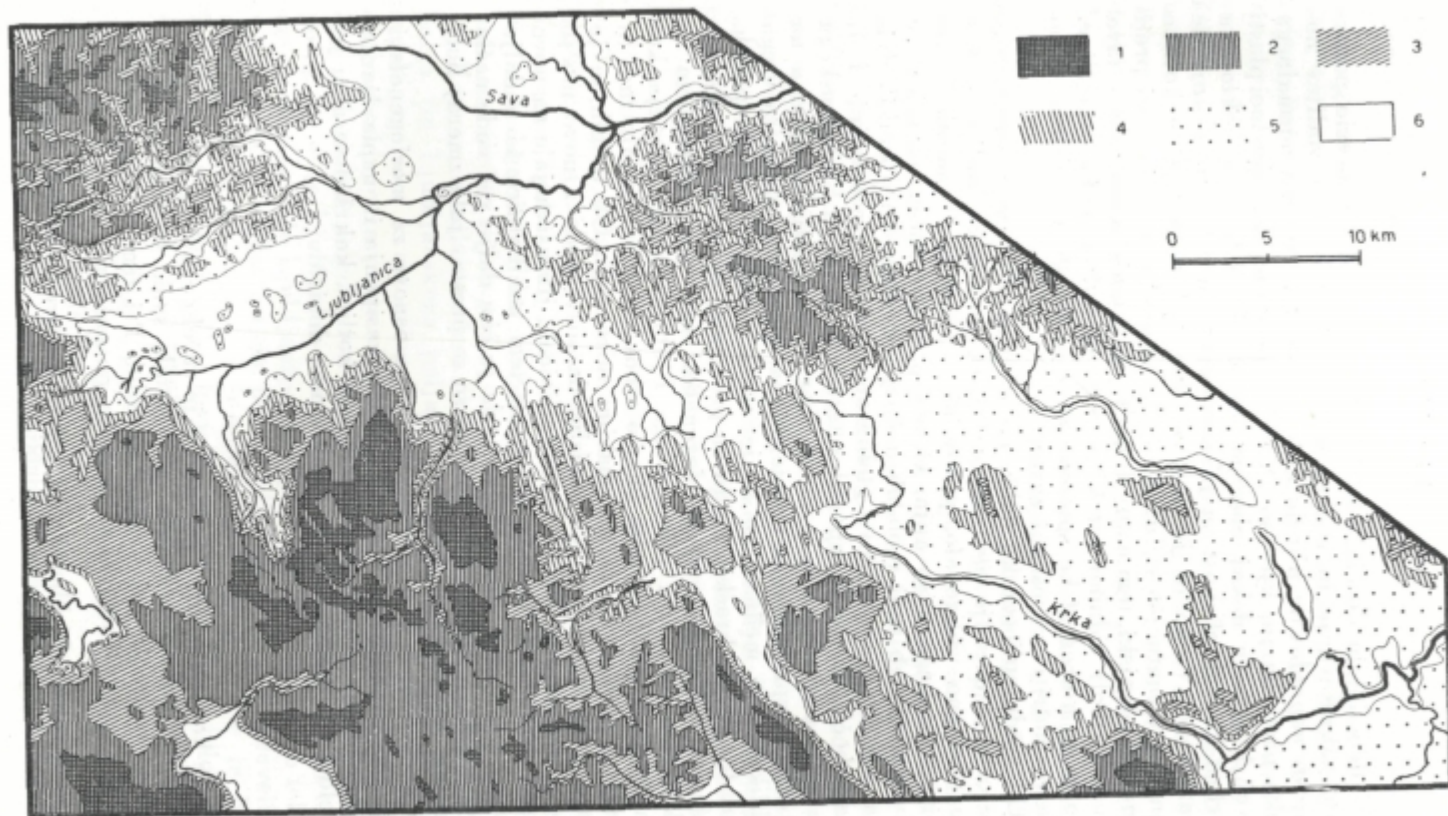
³⁰ Kakor pod ²⁹.

³¹ P. Kunaver, Kraški svet in njegovi pojavi. Ljubljana 1922, str. 65 sl. J. Rus, Ribnica i Kočevje. Glasnik Geografskoga društva, sv. 5, Beograd 1921, str. 184 sl. — Alfred Šerko, Barvanje ponikalnic, str. 131 sl. — A. Melik, Hidrografski, morfološki razvoj na srednjem Dolenjskem. G. V. VII, 1931, str. 67 sl.

³² A. Melik, Pliocensko porečje Ljubljane. — A. Šerko, Barvanje ponikalnic, str. 131 sl.

³³ A. Melik, Hidrografski in morfološki razvoj na srednjem Dolenjskem. G. V. VII, 1931.

³⁴ M. V. Lipold, Bericht über die geologische Aufnahme in Unter-Krain im Jahre 1857. Jahrb. geol. R. A. IX, 1858, str. 260. — Ferd. Seidl-W. Teppner, Der diluviale See von Prečna bei Novo mesto. Carniola 1919, str. 148.



Višinska razmerja v predelu med Ljubljano in Krko

- 1, višine nad 800 m; 2, višine med 600 in 800 m; 3, višine med 500 in 600 m; 4, višine med 400 in 500 m; 5, višine med 200 in 400 m; 6, ravnine.

veliki debelini in docela sklenjeno, kar je nedvomno zelo pospeševalo zakrasevanje in največ pripomoglo, da je prevotlitev notranjosti napredovala hitreje kot v predelu prvotnega normalnega odtoka proti Barju, kjer so ohranjene vmesne nepropustne plasti na več krajih in dokaj obsežno. Koliko je tudi večja tektonska pretrtost in razhrebanost na JV pospeševala hitro zakrasevanje, še ni raziskano. Vsekakor je dejstvo, da je obrobje Barske kotline dvignjeno v znatnejšo višino, medtem ko so se grude čim bolj proti JV, proti Dolenjski, tem manj dvignile, in sklenjena apniška sestava tal med najbolj vidnimi vzroki podzemske hidrografske pretočitve. Kako so se hidrografske spremembe izoblikovale v pleistocenu, bo treba razmotriti v posebni razpravi.

Od srednjepliocenske dobe, ko je prevladovalo zakrasevanje, se je celotno ozemlje med panonsko ter jadransko kotlino še nadalje postopno vzdigovalo, pretrgano s ponovnimi vmesnimi razdobji tektonskega mirovanja. O teh pričajo terase, ohranjene v zapovrstnih legah tudi v obdobju Barja, medtem ko o sunkih dviganja, združenega z obnovo globinske erozije, pripovedujejo bolj strma pobočja, ki ločijo zaporedne terase. V območju Ljubljanskega polja je razvojna serija popolna, ker je tu erozijska osnova na Savi ostala neprizadeta in nedotaknjena, normalna osnovnica vsega preoblikovanja, medtem ko se je zveza z njo v kraških poljih, uvalah ter drugih kraških kotanjah pretrgala; še vedno je zapleteno vprašanje, kako je ostal morfogenetski razvoj v zakraselem in nezakraselem območju pliocenskega Ljubljaničinega porečja koordiniran med seboj. Vendar imamo osnovo za kordinacijo tudi tu v menjavi med dvigi in tektonskimi mirovanji. Ob dvigih se je zakrasevanje poživilo v tem smislu, da so si vode z novo močjo iskale prekopov v globlje ležečih votlinicah, jih ustvarjale na novo ali vsaj razširjale. Namara so se ob tem ponikalnice še nadalje postopno krčile, pač spričo dejstva, da je čim dalje več vode našlo poti v votlikavo notranjost: ponikve so se prestavljale zmeraj bolj navzgor ob reki ali potoku.

S prehodom v kvartar so se splošne osnove za morfogenetski razvoj zopet temeljito spremenile. Doba zasipanja in naplavljanja je ustvarila ono površinsko lice Barski kotlini, kakršno se nam je razodelo v prazgodovinski in zgodovinski dobi.⁵⁵

2

Barje kot samostojna kotlina se je začelo razvijati odtedaj, ko je prevladovalo zakrasevanje in je ostala samo še spodnja Ljubljana od področja pri Vrhniki navzdol. Pri tem moramo seveda računati, da so bili izvirki reke sprva po prekinitvi enotnega nad-

⁵⁵ Anton Melik, Ljubljansko Mostiščarsko jezero in dediščina po njem. Akademija znanosti in umetnosti. Ljubljana 1946.

zemskega toka v višji legi, pa da so se potem postopno spuščali niže. O tem pričajo zatrepne ali zagatne doline. Pri Preserju na primer kaže niz zatrepnih dolin vloženi drugo v drugo (Dolenja Brezovica, Gorenja Brezovica itd.), kako se je ob zaporednem spuščanju erozijske osnove preoblikovala Barska kotlina kot zaključena enota.³⁶ Po morfo-genetskih sledeh pri Vrhniku vidimo, da je nadzemski tok Ljubljanice med Logatcem in Vrhniko nehal v višini 450—460 m, zakaj v tej višini je zakraseli prag v Notranjskem podolju med obema krajema, okrog 170 m nad sedanjim barskim dnom pri Vrhniku.

Zakraseli prag pri Šmarju, po katerem je odtekala stara Rašica v Barje, je v višini 370 m, torej 80 m nad gladino barske ravnine. Koordiniranje pliocenskih vodnih tokov in morfo-genetskih oblik je težavno, kjer gre za motnjo premege razvoja s procesi zakrasavanja. Menimo, da je bil prehod iz spodnjega v srednji pliocen ona zadnja doba, v kateri je Ljubljana še nadzemsko tekla v področje sedanje Barske kotline, medtem ko je med srednjim pliocenom razpadla v zakrasele ponikalnice.³⁷ Ni gotovo, ali je zakrasenje napredovalo v vsem Ljubljaničinem porečju istodobno do iste razvojne stopnje, verjetneje se zdi nasprotno. Prav tako tudi ni gotovo, ali je, na primer: pliocenska Rašica v istem razdobju nehala nadzemsko pritekati po Šmarskem podolju. Splošni pogoji epirogenetskega premikanja ter z njimi zvezani hidrografski in morfo-genetski učinki nam nakazujejo verjetnost, da se je to zgodilo kasneje.

Potemtakem bi smeli sklepati, da Barje ni nič drugega kot velika dolina Ljubljanice in njenih pritokov, dolina, ki jo je izdolbla reka skupno s svojimi dotoki, pa jo potem zasula z drobirjem. Vsekakor je za sedanjo podobo Barske kotline najvažnejše dejstvo: velika nasipina, ki je prekrilo fluvialni relief ter ustvarila široko ravan.

Kossmat si na naznačeni način razlaga nastanek Ljubljanskega barja (in Ljubljanskega polja), ki ju pojasnjuje kot erozijski tvorbi, zasuti s kvartarnim drobirjem. Temu je Seidl³⁸ dodal podrobno razlago za nastanek nasipine, češ da je nasipanje Save za časa diluvialne poledenitve nasulo toliko proda v Ljubljanskem polju, da se je Ljubljanici zavrnil odtok, se končno zajezil do tolike mere, da zasipanje Ljubljanice ter njenih pritokov ni moglo tekmo-vati s savskim nasipavanjem, pa se je Barska kotlina ob prevelikem zmanjšanju strmca zalila z jezerom. Seidl meni, da se je Barje napolnilo z jezerom v dobi diluvialne poledenitve, ko je bilo savsko zasipanje največje in najizdatnejše; v naslednjem interglacialnem

³⁶ A. Melik, Pliocensko porečje Ljubljanice.

³⁷ Fr. Kossmat, Die morphologische Entwicklung. — I. Rakovec, K nastanku Ljubljanskega barja, str. 9.

³⁸ F. Seidl, Širokočelni los (*Alces latifrons*) v starejši diluvialni naplavini Ljubljanskega barja. *Carniola* 1912, zv. 4, str. 1—14.

oddelku je Sava v svojo nasipino vrezala globljo strugo, Ljubljani se je strmec povečal, jezero je jelo plahneti in se spreminjati v barje. Iz dejstva, da so pri priložnosti gradnje »južne« železnice leta 1854. pri vrtanju našli v globini dve plasti šote, prvo 19 m, drugo 26,5 m globoko,³⁹ Seidl sklepa, da gre v navedenih dveh plasteh šote za učinek dveh starejših interglacialnih oddelkov, ki sta sledila glaciaciji in ojezeritvi. Približno enako razlago je podal Wentzel.⁴⁰ Novejša vrtanja na sredi Barja so pokazala, da so bili zaključki na podlagi izkušenj med Notranjimi goricami ter Žalostno goro pravilni in da imamo tudi sredi Barske ravnine — razen vrhnje seveda — dvoje plasti šote, prvo v globini 17—18 m, drugo v globini 23—25 m.⁴¹ To se pravi, da je barje po enem od starejših jezerskih obdobij ležalo v nadmorski višini okrog 270 m in drugo barje, obdobje poprej, v višini okrog 263 m. Ker moramo računati, da je pred vsakim teh barij dalje časa obstajalo jezero z gladino za spoznanje višje nadmorske višne, je pričakovati, da se bodo pokazale možnosti dognati geomorfološke sledove jezerskega brega, bodisi v abrazijskih, bodisi v akumulacijskih terasah. Seveda pa je spričo obilnega in pogostega kolebanja jezerske gladine ter ponovnih ojezeritev pričakovati obrežnih jezerskih sledov v raznih oblikah.

Novejša raziskovanja so prinesla več vpogleda v vprašanja nastanka Ljubljanskega barja. Predvsem je opuščeno naziranje, da bi pri oblikovanju Barske kotline ne sodelovali tektonski premiki. Skušali so jih ugotoviti zlasti na severnem robu Barja, in sicer s takšnim pojasnilom, kakor da so se premiki ob prelomih ponavljali še v novejši dobi.⁴² Posebno važni pa so prispevki k staremu vprašanju, kako globoko pod naplavino in nasipine v Barski kotlini ter v Ljubljanskem polju je živoskalna osnova.

Ko so ob gradnji južne železnice leta 1854. z vrtanjem med Žalostno goro in Notranjimi goricami napravili oni dragoceni prerez nasipine in naplavine v Barski kotlini v globini 51,5 m, do katere so vrtali, niso dosegli živoskalne osnove in še do danes je nedognano, v kateri globini se začne. Absolutno vzeto je najgloblja točka vrtanja pri Žalostni gori 238 m nadmorske višine. V Savi vidimo živo skalo šele pod Litijo, in sicer v višini 250 m. Če bi se potem-

³⁹ I. Pokorny, Nachrichten über den Laibacher Morast u. seine Vegetationsverhältnisse. Verhandlungen d. Zool. Botan. Ges. in Wien 1858. Prim. E. Kramer, Das Laib. Moor, str. 54.

⁴⁰ Jos. Wentzel, Zur Bildungsgeschichte des Laibacher Feldes und Laibacher Moores. Lotos 1922. Praga.

⁴¹ Kakor opomba 39. — I. Rakovec, Vrtanje na Ljubljanskem barju v letih 1935 in 1936. Geogr. vestnik 1936-1937, Ljubljana 1937, str. 209—211.

⁴² I. Rakovec, H geologiji Ljubljane in njene okolice. Geogr. vestnik 1932. — I. Rakovec, Novi prispevki h geologiji južnega dela Ljubljane. Geogr. vestnik 1933. — I. Rakovec, Vrtanja na Ljubljanskem barju v letih 1935 in 1936. Geogr. vestnik 1936-1937, Ljubljana 1937, str. 209—211. — I. Rakovec, K nastanku Ljubljanskega barja. Geogr. vestnik 1938.

takem tudi pokazalo, da so pri vrtanju omagali tik nad trdnim dnom, bi bil s tem dan preneznaten strmec v Ljubljani in Savi; ob tako malenkostnem strmecu bi reki ne mogli izdolbsti svoji dolini ter s pritoki izoblikovati reliefa, ki je na njem nasuta kasnejša nasipina. Toda računati moramo z verjetnostjo ali vsaj z možnostjo, da živa skala še ni takoj pod globino 238 m. Naznačeno nesorazmerje v absolutni višini živoskalne osnove na Barju ter v savski strugi je vzbudilo pozornost ter povečalo pomisleke, da bi se mogel nastanek kotline razložiti zgolj kot delo rečne erozije.⁴³ Vprašanje bi se moglo razčistiti le na ta način, da bi dognali debelino celotne nasipine. Toda z vrtanjem v Ljubljani, izvedenim pri raznih priložnostih v novejši dobi, so prišli samo do globine 47,6 m (pri Koleziji), dosegli so torej absolutno višino okroglo 245 m, ne da bi zadeli na živoskalno osnovo.⁴⁴ Ostala je potreba po nadaljnem vrtanju; od odgovora na temeljno vprašanje, do katere globine sega nasipina, je odvisno razčiščenje celotnega problema glede na morfo-genezo tako Ljubljanskega barja kakor celotne kotline sploh.

Toda v zadnjem času se je vendarle posrečilo z novim vrtanjem vsaj na Ljubljanskem polju dognati nekaj bistveno novega za globinske razmere. Ob študijskih delih za ljubljanski vodovod so v letu 1949. vrtali 345 m zahodno od mestne vodarne v Klečah ter dosegli največjo globino na tej ravnini, in sicer nič manj kot 101 m pod sedanjo površino.⁴⁵ To je osnovno važna ugotovitev, zakaj z njo se je potrdilo, da so bile naše domneve glede na tektonski značaj kotline Ljubljanskega polja pravilne. Živoskalno dno struge Save v začetku soteske med vasjo Sava in Zagorjem, torej tam, kjer se šele pokaže izpod nasipine, segajoče do semkaj iz Ljubljanske kotline, je 230 m nad morjem. Dosedaj najgloblja vrtna na Ljubljanskem polju pri Klečah, ki so 306 m nad morjem, pa je dosegla nadmorsko višino 205 m, ne da bi zadela na živoskalno osnovo pod nasipino. S tem je dokazan tektonski značaj zasnove Ljubljanskega polja, čeprav so mu zunanje orografske oblike nemara v glavnem učinek fluvialnega preoblikovanja. Njena živoskalna podlaga je najmanj za 25 m globlja od živoskalnega dna savske struge v oddaljenosti okrog 50 km. Od Kranja do nekaj pod Klečami se spusti Sava z nadmorske višine 346 m na 285 m, torej na znatno manjšo razdaljo za 61 m. Ker pa z dosedaj najglobljo vrtno še niso dosegli živoskalne osnove, moramo računati, da je živoskalna depresija Ljubljanskega polja še znatno večja kot nam je morejo nakazati dosedanje primerjave. Vsekakor je videti, da moramo računati s tektonsko depresijo okrog 100 m, kar pa more pomeniti le zelo ohlapno cenitev.

⁴³ N. Krebs, *Länderkunde d. österr. Alpen*, Stuttgart 1913, str. 411. — Fr. Kossmat, *Die morphologische Entwicklung*, 1916, str. 673.

⁴⁴ I. Rakovec, *Novi prispevki h geologiji južnega dela Ljubljane*. Geogr. vestnik IX, str. 119 sl.

⁴⁵ I. Rakovec, *O nastanku in razvoju Ljubljanskega polja*, G. V. 1952.

S temi najnovejšimi podatki se je razmotrivanje globinskih odnošajev premaknilo z domnev na trdno osnovo. Za trdno je s tem izpričano, da je Ljubljansko polje zasnovano tektonsko. In z veliko verjetnostjo moremo isto predpostavljati za Ljubljansko barje, dasi nam tamkaj vrtanja še niso prinesla enako precizne potrditve. S tem nam je potrjena tudi že večkrat izražena in do neke mere tudi s konkretnimi opažanji potrjena domneva, da se je področje spodnje Ljubljanske kotline z Ljubljanskim poljem in Barjem ugrezalo, ozirama je zaostajalo sredi splošnega dviganja, medtem ko se je področje Posavskega hribovja močnejše dvigalo. Že Kossmat je mislil na takšno verjetnost, prav tako N. Krebs, a Rakovec jo je utemeljeval z morfogenetskimi proučevanji,⁴⁶ ki so pokazala, da se je v dobi po pontski (panonski) uravnavi Posavsko hribovje v srednjem delu zares krepkeje dvigalo kot v zahodnem delu.

Pa tudi potresi pričajo, da se tektonska premikanja vršijo v južnovzhodnem delu Ljubljanske kotline, v področju, kjer ni bilo terciarnega morja in kjer ni v kotlini znakov stare zasnove. Potresi v področju Ljubljane se ponavljajo prav pogosto in dasi ne moremo verjeti v časovne navedbe glede na stare potrese v Ljubljani, kakor jih zgovorno našteva Valvasor,⁴⁷ ostane vendarle važno dejstvo, da je v Ljubljani in njeni okolici področje prav hudih potresov. Zadnji veliki potres leta 1895., ki ga je mogla znanost podrobno proučiti, je razodel, da je glavno potresno ozemlje, ki je bilo deležno naj-silovitejših streslajev, nekako med sredino Barja ter Kamnikom in Vodicami.⁴⁸ Dejstvo, da leži epicenter ravno v osredju južnovzhodnega dela Ljubljanske kotline, se ne more spraviti v sklad z domnevo, da bi bil tu relief nastal samo kot učinek fluvialne erozije, marveč priča na nedvomen način, da so tu na delu tudi drugačni faktorji, da gre za ugrezanje spričo tektonskih premikanj. Zgornji del Ljubljanske kotline, v katerega so segali še morski zalivi od panonske strani, je nedvomno starejši. Na spodnji del se je kotlina razširila kasneje, pač v mlajšem terciaru, v srednjem in zgornjem pliocenu, ko se je po pontski uravnavi semkaj preložila Sava; razširila se je tedaj po erozijskem vrezovanju. Toda med nastajanjem dolinskega omrežja se je moralo ozemlje ugrezati, bodisi kot celota, bodisi ob prelomnicah, ki so ostale skrite pod nasipinami.

Pričakovati bi smeli, da bi bili potresi, ki so se tako pogosto pojavljali v območju Ljubljane in Ljubljanske kotline, bolj razodeli tektonsko prirodo te naše pokrajine in prinesli več vpogleda

⁴⁶ F. Kossmat, Die morphologische Entwicklung, str. 675; Krebs Norb., Länderkunde d. österr. Alpen, 1915, str. 411. — I. Rakovec, Morfološki razvoj v območju posavskih gub. G. V. VII, 1931, str. 5—66.

⁴⁷ Valvasor, Die Ehre d. H. Krain XI, str. 709 sl.

⁴⁸ Franz Suess, Das Erdbeben von Laibach am 14. April 1895. Jahrb. d. Geol. Reichsanstalt XLVI, B. 1896. Wien 1897, str. 411—841. — Fr. Suess, Erster Bericht über das Erdbeben von Laibach. Verh. geol. R. A. 1895. Wien 1895, s. 198—207.

v sistem zgradbe same. Če pregledujemo komentarje k potresnim poročilom in študijam, naletimo le na splošne označbe in postavljanja hipotez v zelo širokem smislu. Epicenter je vsekakor nekako v ozemlju med sredo Ljubljanskega barja in okolico Vodice—Kamnika. Toda prav gotovo je v drobnem značaj zemljišča, prevladovanje sipkega gradiva, močno vplivalo na tek izoseist v drobnem. Določno odseva iz njihovega teka v velikem odvisnost potresnega ozemlja od alpskih zgradbenih direktris, zato pri razlaganju po večini iščejo ognjišče potresu v prelomnicah alpskega značaja, dasi skušajo upoštevati tudi možnosti vzročnosti v prečnih in tudi v dinarskih počeh.⁴⁹ Dejansko je tako, kakor je ugotovil dunajski geolog F. Suess, da ni mogoče dognati, na katero prelomno črto je bil navezan ljubljanski potres. Zdi se, da je vzrok temu v okolnosti, da je osrednje potresnega ozemlja na široko prekrito z nasipino in naplavino, ki bistveno otežuje vpogled v naravo živoskalne osnove, v njeno prepokanost in naravo prelomnic. Druga okolnost je videti še bolj, ali vsaj nič manj važna; to je dejstvo, da je okolica Ljubljane zlasti v južni in južnovzhodni polovici najmanj raziskana v geološko tektonskem pogledu. Posebno se zdi usodno, da še nimamo raziskanega alpskodinarskega stika na Dolenjskem, pa da še tako malo točnega vemo o naravi velikih dinarskih prelomnic, ki se nam tako očitno razodevajo v reliefu ob Temenici, ob zgornji Krki, ob Dobropoljah in ob Ribniškem polju, zlasti pa ne o njihovem nadaljevanju proti severu ter o prehodu v območje alpske zgradbe v širokem svetu Ljubljanske kotline. Tako izrazite podolžne dinarske prelomnice, kakor jih razodeva na Dolenjskem že geomorfološka izoblikovanost, se popolnoma očitno kažejo še v okolici Stične, Višnje gore in Grosupljega ter seveda v vsem južnem obrobju Ljubljanskega barja. Proti severu od Stične, Višnje gore ter Grosupljega prehajajo dinarske enote v območje litijske antiklinale, v svet alpske zgradbe, a kako se v tektonskem pogledu izvrši ta prehod, o tem še nimamo proučitev. Domnevati moremo in moramo, da bi nam prav taka proučitev razodela, kako je z nadaljevanjem dinarskih direktris in z nadaljevanjem prelomov; ali se nadaljujejo in kako se nadaljujejo, ali zaobrbejo v prečne, morebiti v poševne prelome, kakor jih imamo na primer v pasu visokih dinarskih planot severno ob Vipavski dolini in Pivki ali pa v področju alpsko-dinarskega stika v Julijskih Alpah in njihovem južnozahodnem predgorju. Na take možnosti so očitvidno mislili tisti, ki so kakor Maas domnevali in precej za trdno sklepali, da je bil ljubljanski potres vezan na »ljubljanski prelom«, to je na tektonsko črto, ki teče v glavnem v proggi zgornje Krke na Ljubljano

⁴⁹ Prim. pregled o vsem tem pri I. Rakovcu, Potresi v luči geologije. Kronika slovenskih mest II. Ljubljana 1935, str. 13 sl.

⁵⁰ G. Mass, Zum Laibacher Erdbeben. Geogr. Zeitschrift I, 1895, str. 388. — Prim. I. Rakovec, Potresi v luči geologije, str. 5 sl.

ter dalje proti severozapadu.⁵⁰ Res je, da ta tektonska črta še ni dovolj raziskana, posebno pa ne v ozemlju od Grosupljega dalje proti SZ. Toda nekatera dejstva ob tej črti so zelo važna tudi za naša vprašanja. Ob krški prelomnici se ves dolgi Rog strmo in premo spušča na severovzhodno stran; na njegovem vznožju imamo zapadni rob Krške kotline, znatne udorine, a na stični progi med njima imamo Dolenjske Toplice, ki na nedvomen način pričajo o dislokacijah. Gruda vzhodno od krške prelomnice se je tu ugreznila, dasi ne za toliko, da bi jo še zalilo mladoterciarno morje, kakor v spodnjem delu od Šmarjete in Orehovice na vzhod. V območju krške prelomnice, severno od Krke in Luč, vidimo v vsem pasu dinarsko-alpskih visokih planot najnižji sektor; staropliocenski ravniki, ki se ob mišjedolskem prelomu zniža na 620—650 m, se v planotah Sv. Duh—Polževo ter v planoti Gradišče—Leskovec—Metnaj zniža celo na okrog 600 m, a se potem proti SV spet zviša na 750—800 m in še više. V ozemlju ob krški prelomnici je najnižji pas med dinarskimi ter posavskimi kosi spodnjepliocenskega ravnika. In ta nizki vmesni pas se vleče še dalje proti SZ. Presenetljivo enakomerno nizki a lepo zaobljeni hribi v ozemlju med Grosupljem, Barjem in Ljubljanskim poljem, predvsem v območju Golovca, pa tudi še hribov v območju Ljubljane tja do Utiških brd, so dali J. Rusu osnovo za pobudo, da je v njih gledati nadaljevanje istega spodnjepliocenskega ravnika, ki je obtičal v zelo nizki nadmorski višini okrog 430—450—480 m.⁵¹ Še bolj določno je isto domnevo izrekel Rakovec, ki pripisuje panonskemu ravniku okrog 450 m višine dosežajoče vrhove od Utiških brd in Šentvida čez Golovec proti Molniku.⁵² Ta domneva računa tedaj s predstavo, da je pas najmanjšega dviganja, to se pravi, zastajanja sredi splošnega dviga, v področju okrog Ljubljane, ki leži v smeri nadaljevanja krške prelomnice. Zelo moramo podčrtati, da se proga nizkih višin nadaljuje od Golovca mimo Molnika, osamljenega višjega hriba s 582 m nadmorske višine, proti JV in da se prav polagoma vzpenja na okrog 500 m, medtem ko se mu vzhodno krilo preko višin okrog 600 m (Pugled 615 m) vzpne v visoko Posavsko hribovje.

Opozoriti je treba še na dejstvo, da leži v podaljšku dinarske krške proge — podolžna os Ljubljanske kotline, ali točneje, južno-zahodnega roba te kotline na črti Ljubljana—Kranj—Radovljica. S to tektonsko črto operira Maas in jo označuje kratkomalo kot »ljubljski prelom«.⁵³ Dasi vemo, da v zgradbi Ljubljanske kotline v glavnem dominirajo alpske zgradbene smeri, vendarle poseg dinarskih tektonskih elementov v tem področju ni nič tujega. Saj

⁵⁰ J. Rus, Prirodne osnove v selišču ljubljanskega mesta. Geogr. vestnik, 1928, str. 63. — J. Rus, Prostori (trnovske) župnije, njih priroda in človek. (Uvod v knjigi: I. Vrhovnik, Trnovska župnija v Ljubljani.) Ljubljana 1935, str. 15.

⁵¹ I. Rakovec, K nastanku Ljubljanskega barja, G. V. 1938, str. 6.

⁵² Günther Maas, Zum Laibacher Erdbeben, str. 394, 395 sl.

so geološka proučevanja ugotovila celo serijo dinarskih vplivov, dinarskih zasnov in (periadriatskih) prelomnic v območju južno-vzhodnih Alp; ena od njih poteka skozi srednje Karavanke tik zahodno od Stola v dinarski smeri, tedaj v podolžni osi Ljubljanske kotline.⁵⁴

Od podolžne dinarske proge ob Krki se tedaj vleče pas nizkega ozemlja proti SZ do Ljubljanske kotline in še vanjo. Na stiku te nizke dinarske proge, ki je očitno zastajala med pasovi močnega tektonskega dviganja, s progami alpske zgradbe, je področje posebno močnega relativnega grezanja. To je bilo očitno tudi območje znatne hidrografske koncentracije in zato sotočje obeh glavnih rečnih sistemov, savskega in Ljubljaničinega. Nemara vendarle ne grešimo, če domnevamo, da je v tem dinarskoalpskem zgradbenem stiku tudi glavna osnova za potrese in njih pogosto ponavljanje.

Geološko tektonski razlogi in geomorfološki kriteriji pričajo o tem, da je Ljubljanska kotlina, zlasti v južnovzhodnem področju, v relativnem grezanju. Kakor hitro je bilo to ugotovljeno in potrjeno z najnovejšimi vrtnanji, je postalo očitno, da je tu področje krepkega nasipanja. S tem pa je izpodbit temelj domnevi, da se je Ljubljansko barje nasulo z drobirjem ter se ojezerilo šele v posledici diluvialne glaciacije. Zakaj ugrezanje se je moglo uveljaviti že v toku mlajšega pliocena in je celo zelo verjetno, da se je že takrat začelo. Toda dokler ne dobimo iz dna kotline nasipin ali usedlin, ki bi jim zanesljivo ugotovili starost, bodisi pliocensko ali diluvialno, ostane vprašanje o začetku ugrezanja ter zasipavanja nerešeno. Pripomniti pa je, da je Kossmat mimogrede postavil domnevo, da je labora v terasi pri Viču mladoterciarni starosti.⁵⁵ Rakovec pripušča vsaj začetek prodne sedimentacije v zgornjem pliocenu.⁵⁶ Vsekakor je bilo zasipavanje v diluviju zelo močno, bodisi samo kot posledica dejstva, da so reke izpod ledenikov dovajale izredno obilno množino drobirja, bodisi obenem kot učinek še vedno trajajočega grezanja. Prav zaradi tega, ker moramo računati z možnostjo součinkovanja obeh vzrokov, nam ni možno zanesljivo sklepati, ali so menjave v Barski kotlini med jezerskimi in barskimi stanji, kakor jih je izpričalo vrtnanje med Zalostno goro ter Notranjimi goricami in ob Ljubljaniči blizu ustja Ižice, zares v vzročni zvezi s stopnjami poledenitve ter glacialnih oddelkov. Saj so utegnile biti menjave učinek postopnih tektonskih premaknitev.

3

Na temelju dosedaj navedenega nam podroben ogled kotline Ljubljanskega barja pokaže še marsikaj, kar priča, da so pri njenem nastanku sedelovali tudi tektonski faktorji.

⁵⁴ F. Kossmat, Die adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion. Mitteilungen d. Geol. Ges. Wien, VI, 1913, str. 138 sl. in prim. karto v prilogi.

⁵⁵ F. Kossmat, Ueber die Tekt. Stellung d. Laibacher Ebene, s. 85.

⁵⁶ I. Rakovec, H geologiji Ljubljane in njene okolice, G. V. VIII., str. 62.

Pozornost vzbuja že hribska pregraja, ki loči Barje od Ljubljanskega polja. Sredi med obema ravninama se dviga Golovec, ki se še drži Dolenjskega hribovja ter gričevja, ob njem Grad, ki ga je nanj vezal še nizek prag iz žive skale, dokler ga niso leta 1780. prerezali z Gruberjevim prekopom. Po naravi docela osamelo pa se dviga Šišenski hrib z Rožnikom, ki ga krajša razdalja loči od Gradu, a nekoliko širša od hribov pri Utiku ter Bokalcah.

Imenovani niz hribov močno preseneča, tem bolj ker je razvrščen v smeri SZ—JV, prečno na tok Ljubljanice. Po pravici naglašajo,⁵⁷ da je Sava svojo dolino v področju Ljubljanskega polja mogla naglo vrezati, ker teče tod v vsem ozemlju izpod Medvod mimo Zaloga in Laz do vasi Sava pod Litijo v malo odpornih karbonskih skladih, pretežno glinastih škrljcevih, ki jih kmetje v Ljubljanski okolici označujejo z zelo karakterističnim imenom »prhnik«. A hribska pregraja pri Ljubljani sestoji v vsem obsegu izza Orljega, od vznožja Molnika, do Utika iz prav takih karbonskih glinastih škrljavcev in peščenjakov. V vseh grapah po imenovanih hribih moremo opazovati, kako naglo napreduje preperevanje z odplakovanjem ter vrezovanjem, saj pričajo majhni izgoni bodisi pri Hrušicah in Bizoviku kot na barski strani, kako naglo nasipljejo celo majhne vodice, tekoče z Golovca. In vendar Ljubljanica ni mogla odstraniti te slabo odporne pregraje, marveč jo je pustila v bližini le nekaj sto metrov od svoje struge. Pri tem je vseeno, če si mislimo, da je glavna reka tekla nekdanj po medgorju med Utikom ter Šišenskim hribom, saj tudi ta vzrel ni kaj prida širša. Kaj je moglo biti vzrok, da je tu pregraja ostala ter kljubovala eroziji, preperevanju ter izpiranju, čeprav ne sestoji iz pasu trše, bistveno odpornejše hribine? Postavljen je že poskus razlage in sicer v tem smislu, da se Ljubljaničinemu toku skozi medgorje pripisuje antecedentni značaj.⁵⁸ Hribski prag med Barjem ter Ljubljanskim poljem je po tem pojmovanju vztrajal v isti višini, medtem ko sta se kotlini na obeh straneh ugrezali, Ljubljanica pa je mogla ravno še sproti poglobljati svojo strugo, medtem ko je z bočno erozijo zaostajala. Za tako razlago sicer ni bilo možno navesti eksaktnih dokazov, toda pritrčiti je treba, da k takšni razlagi napeljujejo tehtna opazanja. Vsekakor je posebno važno dejstvo, da se hribska pregraja med Molnikom ter Šentvidom vleče v dinarski podolžni smeri, v njenem nadaljevanju preko Gumnišča vlada popolnoma dinarska razvrstitev tako zgradbe in geološke sestave kakor tudi izoblikovanosti površja. Podoba je, da tu vendarle ne gre samo za preproste erozijske oblike, marveč da so vsaj vplivane tudi od tektonskih dogajanj.

⁵⁷ F. Kossmat, Ueber die Tekt. Stellung, str. 83.

⁵⁸ J. Rus, Prirodne osnove v selišču ljubljanskega mesta, O. V. IV. 1928, str. 65.

Razmotrivanje severnovzhodnega roba ter hribske pregraje pri Ljubljani pa nam je uvod v nadaljnje razglabljanje, ki se tiče Barske kotline same. Zgradbeno strukturo severozapadnega obrobja smo si ogledali že v dosedanem, sedaj pa nam bo razmotrivanje južnega in južnovzhodnega obrobja pomagalo do nekih novih zaključkov.

Od JV drži do Barja velika, zelo pomembna prelomnica, ki smo jo že imenovali po Mišjem dolu, saj je ob njem geološka, tektonska in geomorfološka meja posebno učinkovito razvidna. Od Mišjega dola se vleče v premi črti v podolžni dinarski smeri čez Kovpo in povprek čez Slémena na južnozpadni rob Ribniškega polja, kjer se tik nad njim strmo vzpenja Velika gora, pričajoč s svojimi strmimi, nerazgibanimi, premo izoblikovanimi pobočji o svoji tektonski zaznovi. Od Mišjega dola proti SZ teče prelom mimo Roba, kjer je dolina zarezana ob njem prav tako v premem teku, zahodno od Kureščka pa ob Mokrcu, kjer je dolga suba dolina Senožeti z veliko uvalo izoblikovana podolgem ob njem. Njeno nadaljevanje moramo iskati prečno čez dolino Iške pri vasici Iška, v severnovzhodnih pobočjih Krima pa ob Tomišlju. Mišjedolska prelomnica pomeni tudi v velikem važno potezo v reliefu. Zakaj popolnoma določno je videti, da so planote, preostanki pontskega ravnika, ki so zapadno od Mišjedolskega preloma okrog 800—850 m visoko, na njegovi vzhodni strani za nekako 200 m niže, a v Golovcu in okrog Ljubljane bi bili še za 200 m niže. Očividno so se ob njem vršila vertikalna premikanja še zelo kasno, vsekakor še dolgo po nastanku pontskega ravnika. Nadalje je podčrtati, da so se ob mišjedolskem prelomu, med Veliko ter Malo goro, izvršili ugredi Ribniškega polja.

Ob razmotrivanju Ljubljanskega barja se nam razodevajo znatne razlike med vzhodnim in zahodnim delom kotline. Osamelcev, ki se dvigajo na zahodu v podolžnem osrednjem pasu, na vzhodu ni, razen nekaj malega ob robu na Ižanskem ter razen Grmeza in Babne gorice, ki pa stojita tudi v drugačnem redu. Vrh tega se vzhodni del razširi proti JV, tako da Barska kotlina nikjer ni tako široka kakor v tem področju. Sploh imamo tu vtis, da smo v popolnoma posebnem delu celotne Barske kotline. Ko pa se oziramo po obmejitvi tega dela, moremo ugotoviti nekatera važna svojstva. Mišjedolska prelomnica teče nedvomno v severnovzhodnem pobočju Krima mimo Tomišlja proti SZ. Pobočje Krima je tu strmo, nerazgibano in teče premo v podolžni dinarski smeri. V njem se nam dodobra ponavlja slika, kakor jo vidimo ob ribniški Veliki gori. Ljubljani kaže Krim prav ta svoja pobočja, zato se zdi Ljubljančanom mrk in teman; saj so zares tu njegova pobočja docela brez krčevin, zarastla s samim gozdom in najpogosteje v senci. Preko Barja ne moremo opazovati prelomnice, toda pozornost vzbuja, da le malo manj kot v podaljšku te preme črte nekaj osamelci, medtem ko je v nadaljevanju iste smeri na severnem robu

zarezana dolina med Kozarji in Podsmreko proti Dobrovi, dolina, ki sta se v njej združili Gradaščica in Šujica, o katerih upravičeno domnevamo, da sta sprva tekli naravnost proti V, torej neposredno v Ljubljansko polje.⁵⁹ Vendar je treba poudariti, da manjka na severnem robu Barja vsakršna tektonska ali geološka sled o tem, da bi se mišjedolski prelom nadaljeval tudi tamkaj (prim. Kosmatovo geol. karto, 1904). Toda črta med Tomišljem in Podsmreko – Dobrovo teče vzporedno s severnovzhodnim robom Barja. Za trdno je ugotovljeno dejstvo, da je gruda vzhodno od mišjedolskega preloma za kakih dve sto metrov zaostala ob splošnem dviganju. Ker se dinarske prelomnice in zgradbene enote nadaljujejo še v Barje, se zdi že po tem zelo verjetno, da se je relativno znižanje proti zapadnejšemu delu izvršilo tudi v področju Barske kotline. Morda je šlo tu za pravo ugrezanje.

Ali z drugimi besedami: Podoba je, da se je vzhodni del Ljubljanskega barja ponašal kot samostojna kotlina, ki se je grezala ob mišjedolskem prelomu, med njim in severnovzhodnim robom, ležeča v podolžni dinarski smeri. Taka razlaga vzhodnega dela Barske kotline bi nas spominjala na nastanek udorine Ribniškega polja, ugreznjenega med Veliko in Malo goro, ne le glede na genezo, marveč tudi glede na zgradbeno lego. Saj nam tektonsko zasnovana, presenetljivo ravna in dolga Želimeljska dolina, ki se razodeva kot nadaljevanje oroplastično in geološko vidne proge Rašice in Lašč ter vzhodnega roba Ribniškega polja, vsiljuje domnevo, da moramo iskati njen podaljšek v premi smeri čez vzhodno progo Barja.

Toda tudi če so preveč hipotetična razmotrivanja o premem nadaljevanju dinarskih podolžnic v alpsko zgrajeno severno obrobje Barja, dokler se tamkaj zares ne ugotovijo, moremo imeti za docela gotovo, da se vsaj v osredje Barja nedvomno nadaljujejo, saj so to močne podolžne dinarske prelomnice, ki jih je mogoče spremljati na velike daljave Dinarskega gorskega sistema. Jasno je, da ne zamro na južnem robu Barja, marveč da se počí nadaljujejo tudi še v Barje, vsekakor vsaj do alpsko-dinarske narivne črte. Oblika, kako se kraški svet od Golega polagoma spušča v Barje in kako prihajajo oroplastično do veljave erozijski zatoki ob Iški. Želimeljščici in v Dragi ter pomoli in gorice med njimi, zbuja vtis, kakor da se je gruda vzhodnega Barja ob ugrezanju nagnila na pošev, tako da se je najbolj znižala na severu. Dejstvo, da nehajo osamelci osrednjega pasu le malo zapadneje od opisane grezajoče se proge, se zdi s tem tektonskim premikanjem sila preprosto razloženo.

S tako domnevo se ujemajo tudi geološko-tektonska opažanja. Ob razmotrivanju viške terase prihaja Rakovec⁶⁰ do zaključka, da so se osrednji deli Barja ugrezali najbolj. Vrh tega dokazuje,

⁵⁹ A. Melik, Pliocensko porečje Ljubljanice, str. 87.

⁶⁰ I. Rakovec, K nastanku Ljubljanskega barja, G. V. XIV. 1958, str. 11.

da se je skoro gotovo vršilo tudi dviganje severnega obrobja pri Viču, zakaj usedlina diluvialnega barskega jezera je v taki višini, da bi se moralo razliti v Ljubljansko polje, ako bi se bile glinaste jezerske plasti naložile v sedanjem višinskem stanju. Podoba je tedaj, da se je severno obrobje pri Viču dvigalo še v mlajši diluvialni dobi. Rakovec prihaja do zaključka, da teče ob viški terasi v glavnem alpsko usmerjen prelom, ob katerem se je Barje ugreznilo.⁶¹

Zapadni del Barske kotline kaže v primeri z vzhodnim mnogo bolj alpsko zgradbo. Podolžni značaj prihaja spričo osamelcev, nanizanih v smeri ZJZ—VSV, tem bolj do veljave in glavna barska ravan med nizem osamelcev ter južnim robom se zdi kot zasuta nekdanja dolina Ljubljanice. Vendar tudi dinarski elementi ne manjkajo. Najočitnejše se kažejo v pasu ob Pokojiški planoti. Toda po vrhu antiklinalnega svoda teče krepak dinarski podolžni prelom, kakor je mogoče opazovati prav ob znamenitem nekdanjem borovniškem železniškem viaduktu. Kakor Krim se spušča Pokojiška planota v Barje s svojim strmim, premo tekočim in prav malo razgibanim pobočjem, enako gosto zaraslim z gozdovi in mrkim. Pri Vrhniki imamo zanimivo križišče prelomov. Semkaj sega prepoka, ki loči na črti Pusto polje (pri Logatcu) —Vrhnika triasne hribine od krednih in jurskih skladov; kje in kako drži dalje proti SV ali V, je zakrito z barsko naplavino. Podoba je, da sega borovniški prelom še v bližino Vrhnike od JV. Nemara da pripada legi ob tej prelomnici majhen topli izvirek, ki ga imamo na vzhodni strani vrhniškega trškega naselja, tako imenovane Frlanove toplice (20° C).⁶² Osamelci pri Sinji gorici, Blatni Brezovici in pri Bevkah (Gradišče) so tisti, ki ne kažejo nikake karbonske krovne zgradbe v smislu Kossmatovih ugotovitev, marveč so iz istih triasnih apniških skladov, kakor jih vidimo na obeh straneh Borovniške doline ter v poljanski triasni progi, pričenjajoči med Logom ter Vrhniko. Blatna Brezovica je vrh tega edini od barskih osamelcev, ki ima tudi v oroplastiki docela dinarsko smer SZ—JV. Tudi ta del Barja pripada tedaj dinarskemu območju.

Dinarski zgradbeni pas med mišjedolskim in borovniškim prelomom se odlikuje po znatnih nadmorskih višinah. Tu je pontski ravnik posebno krepko dvignjen do vzpetine 850 m, tu se dvigata najvišji vzpetini barskega obrobja gori Krim (1107 m) ter Mokrc (1056 m), v katerih ovršju so ohranjeni celo še ostanki miocenskega ali vsekakor najstarejšega ravnika. Ni še raziskano, ali je vsa ta široka zgradbena proga v vsem obsegu zares zgradbena enota in če je ne preprezajo po dolgem še vzporedne počii; vsekakor pa se zdi zapadni del nekoliko nižji. Ta proga, ki je močno zakrasela, sega v Barje z nekako široko vzboklino, ob katere robu ni znamenj,

⁶¹ I. Rakovec, H geologiji Ljubljane in njene okolice, G. V. VIII. 1932, str. 69.

da bi potekala na tektonski črti. V njenem nadaljevanju vidimo v Barski kotlini poglavitne najvišje in najobsežnejše osamelce, ki je na njih ugotovljen nariv karbonskih plasti na trias. Še nadalje je zanimivo naslednje: Na severnem obrobju imamo določen vtis, da se v dolinah, vzporednih s podolžno osjo Barja, v sedajni razporedbi kvartarne nasipine kaže učinek različnega tektonskega zadržanja, ki je vzrok različnim stopnjam zasipanja. Horjuljska dolina na primer je najbolj na široko zasuta, takorekoč kar poplajena v kvartarni naplavini, toda le v področju poljanske triasne proge. V spodnjem delu, to je v območju karbonske ploče, nekako od Brezja navzdol, pa je dolina tesnejša, opremljena s ploskim dnom le v pičli širini. Geomorfološki razlogi sami temu ne morejo biti vzrok, ker ravno od Brezja navzdol teče Šujica po samem karbonskem gradivu brez vsakršnega tršega vložka. Pričakovati bi bilo, da bi bila v vsem tem pasu dolina prostornejša, z večjo širjavo kvartarne naplavine nego v zgornjem delu, kjer je izdolbena v trših triasnih skladih, kjer se je moglo razviti brzkone celo še jezerce v diluvialni dobi. Teh presenetljivih razlik, nasprotujočih naravnim geološkim in geomorfološkim pogojem, si ne moremo razlagati drugače, kakor da se je karbonski pas ob spodnjem toku Šujice v mlajši pliocenski dobi, pa nemara še v kvartarju, močneje dvigal nego zgornji pas. In zopet ne moremo zavrniti domneve, da se v različnem tektonskem zadržanju zrcali vpliv dinarskih gradbenih sil, saj leži prav karbonska ploča v smeri nadaljevanja najvišje zgradbene enote Ižanskega hribovja. Od podrobnega prihodnjega proučevanja v dinarskem področju na južni strani Barja smemo pričakovati še marsikaterih, tudi za celotno sosedstvo Barske kotline važnih zaključkov.

Glede poljanske (lučenske) triasne proge je ugotovil Kossmat, da se je ugreznila ob zapadneje, onstran preloma Logatec—Smrečje—Trata ležeči grudi, ali z drugimi besedami: da se je znatno manj dvignila nego njeno zahodno sosedstvo. V tem delu poljanske triadne proge, ki se naslanja na Barje, je videti, da so doline posebno na široko zasute s kvartarnim drobirjem, kar moremo posebno dobro opazovati v Podlipski in Horjuljski dolini, tu, kakor že omenjeno, od Brezja navzgor. Dolini sta zares kakor preplavljeni s kvartarno nasipino. Podobno je, da se relativno ugreznanje, ugotovljeno za prejšnje geološke dobe, ponavlja še v geološko sedanjost.

Kar se tiče dobrovske karbonske zone, ugotavlja Kossmat,⁶⁴ da je južni del karbonske narivne ploče ugreznjen v območju Barja do pod 300 m nadmorske višine, medtem ko je v predelu odtod do Poljanske doline dvignjen nekako do 800 m nad morjem. Vprašanje, ali smemo po tem sklepati tudi na mlada vertikalna premikanja,

⁶² F. Habe, Toplinski odnošaji na izviri Ljubljane, Geografski vestnik XII—XIII. 1937, str. 60.

⁶³ F. Kossmat, Ueberschiebungen, str. 510.

⁶⁴ F. Kossmat, Ueber die Tekt. Stellung, str. 76.

pušča pri tem previdno odprto, toda kakor smo videli, jih tudi geologija v novejši dobi prav resno upošteva.⁶⁵

Ljubljansko barje se je razvijalo najprej kot del Ljubljaničinega porečja, kot del Ljubljaničine doline, katere nastanek je vsekakor vezan na tektonske zasnove, na prelome, zlasti še na alpsko-dinarski stik. Ko je začelo od srede pliocena dalje prevladovati zakrasevanje, se je Barje razvijalo kot posebna samostojna kotlina, do neke mere s svojstvi kraškega polja. Podoba je, da so bila pri tem močno udeležena tudi tektonska ugrezanja, odnosno zaostajanja v splošnem dviganju, in sicer ne toliko Barske kotline kot celote, marveč njenih posameznih delov, v genetični in tektonski zvezi s posameznimi progami obrobja. Podoba je nadalje, da se je pri tem posebno aktivno zadržalo dinarsko področje s krepkimi podolžnimi prelomnicami, pa da so nemara tektonski premiki in njihovi učinki posegali tudi na severno, sicer v glavnem alpsko zgrajeno obrobje, tako da imamo tamkaj znamenja interference obeh zgradbenih smeri, podobno kot so jih geologi ugotovili za razna področja alpsko-dinarskega stika.

Kotlina Ljubljanskega barja je nastajala kot samostojna enota med mlajšim pliocenom, a tektonski premiki so se nemara nadaljevali še skozi kvartar. Mogoče ali celo verjetno je, da se je zasipanje kotline začelo že ob koncu pliocena, toda o tem nam bodo mogla prinesiti razčiščenje šele vrtnanja do živoskalnatega barskega dna. Da bi bile zasipanje sprožile šele z glaciacijo povzročene nasipine Save v Ljubljanskem polju, se ne zdi verjetno. Iz dejstva, da leži nad laboro iz savskega proda, ugotovljeno pri Viču, še diluvialna glina, usedlina jezera, je Rakovec napravil celo zaključek, da se savsko nasipanje ne more šteti za vzrok za zajezitev.⁶⁶ Ta zaključek seveda ne nasprotuje pojmovanju, da je zasipanje Save na Ljubljanskem polju obdobjeno pospeševalo zajezitev in bilo v posameznih razvojnih stopnjah vendarle z morfogenezo v Barski kotlini v genetični zvezi. Kakor hitro je namreč ugotovljeno, da so diluvialne plasti na severnovzhodnem robu pri Viču še premaknjene, moremo in moramo upoštevati tudi možnost, da so bili višinski odnošaji v ljubljanskem medgorju obdobjeno taki, da so zares mogli povzročiti oviro za Ljubljaničin odtok, pa da so zares povzročili zajezitev vodnega odtoka ter ojezeritev. Razmerje med savskim prodom površja v območju Ljubljane ter ohranjenega obrežja mostiščarskega jezera v Barski kotlini v stratigrafskem smislu in v višinskih odnošajih nam priča na nedvomen način, da je zadnje ojezeritev Barja povzročilo zadnje veliko nasipanje Save, tisto savsko zasipanje, ki je ustvarilo sedanjo površje Ljubljane.⁶⁷ Da je takšno

⁶⁵ I. Rakovec, K nastanku Ljubljanskega barja, 1938, str. 9.

⁶⁶ I. Rakovec, H geologiji Ljubljane in njene okolice, G. V. 1952, str. 69.

⁶⁷ Anton Melik, Ljubljansko Mostiščarsko jezero in dediščina po njem. Akad. znanosti in umetn. Prvi razred. Dela 5. Ljubljana 1946, str. 11 sl.

pojmovanje pravilno, nam potrjuje tudi izoblikovanost doline ob ljubljanski jezernici, sedanji Ljubljani, ki je tekla iz mostiščarskega jezera ob južnem robu savskega vršaja ter izoblikovala obrežne terase, v katerih se nam še danes razodeva genetična povezanost med savsko nasipino ter jezerom v Barski kotlini.⁶⁸ Reči pa moremo še splošneje: vselej, kadar so, recimo, tektonske premaknitve povzročile ojezeritev Barske kotline, je moglo in moralo barsko jezero rasti tako visoko, da se je prilagodilo višini savskega rečnega toka. In vsako zasipanje Save se je zrealilo tudi v gladini barskega jezera, ki je vedno pomenilo s svojim vodnim in morfo-genetskim stanjem kos savskega fluvialnega sistema, del savskega rečnega režima.

Anton Melik

LES ORIGINES DU RÉSEAU FLUVIAL DE LA LJUBLJANICA

Résumé

Presque tous les bassins en Slovénie sont en rapport génétique avec les baies qui, partant de la mer pannonienne, se prolongeaient, à l'époque tertiaire jusqu'au coeur de la Slovénie. Leurs réseaux hydrographiques ne sont que l'héritage du golfe en voie de regression. On ne peut cependant affirmer rien de semblable quant au bassin fluvial de la Ljubljana inférieure. La Ljubljana primitive devait déjà en cette époque-là évoluer comme affluent de la Save hors de la zone des baies tertiaires.

Une analyse des faits morphologiques, géologiques et tectoniques a amené l'auteur à la conclusion que la Ljubljana primitive dans le terrain marécageux du Barje de Ljubljana devait évoluer dans la zone où se rencontrent les Alpes et le massif dinarique, puisque la ligne de démarcation entre la tectonique alpine et celle dinarique passe exactement par le bassin de Barje traversé dans toute sa longueur par le cours inférieur de la Ljubljana. Le Barje, c'est-à-dire le bassin du marais de Ljubljana, n'est aucunement une simple formation d'érosion fluviale. Le fait seul que les lignes de failles, les unités tectoniques et les bandes géologiques-pétrographiques dinariques n'atteignent, au Sud-Est, que le Barje, où leur prolongement est enseveli sous une épaisse couche de dépôts de date récente, tandis que les montagnes qui le bordent au Nord, révèlent une structure absolument alpine, mérite toute notre attention. Les contours du bassin de Barje à l'Est et au Sud montrent qu'ici il s'agit d'un affaissement tectonique du bassin de Barje ou du moins de certaines de ses parties. L'origine tectonique de cette zone est surtout confirmée par le fait que, par des sondages, on a réussi à constater une couche de dépôts extraordinairement épaisse composée de gravier et de conglomérat au Ljubljansko polje qui représente pour ainsi dire un prolongement du bassin de Barje au cours inférieur de la Ljubljana, et au Barje de Ljubljana, des dépôts de glaise, d'argile, de sable et de tourbe. L'épaisseur extraordinaire de ces dépôts et de ces alluvions découverts par des sondages surtout dans ces derniers temps, confirme le fait que dans la région de la Ljubljana inférieure, il s'agit en effet d'un affaissement tectonique dont les origines remontent probablement jusqu'à l'époque du pliocène. Cette thèse est confirmée par

⁶⁸ Naved. delo, str. 16 sl.

les tremblement de terre qui, au cours de l'histoire connue, eurent très souvent lieu sur ce territoire. Le grand tremblement de terre de l'époque récente, celui de 1895, eut également son centre dans le bassin fluvial de la Ljubljana inférieure. Une étude géomorphologique a démontré que la zone de l'affaissement relatif se trouve sur le territoire du Ljubljansko polje et du Barje ainsi que sur la bande de terrain qui, en traversant la Ljubljana inférieure, va de la région entre la Krka et la Temenica au bassin de Ljubljana suivant exactement la direction de la structure dinarique. Les pénéplaines pliocènes qui se trouvent dans le milieu dinarique dans des altitudes de 800 à 850 m environ et qui, dans la région des montagnes longeant la Save en aval du bassin de Ljubljana, ont cette même altitude, sont restées, dans la zone de la Ljubljana inférieure et de la zone centrale qui s'étend sur les rives de la Krka en Basse-Carniole, de 200 à 250 et peut-être même de 400 m, plus basses.

Pour confirmer ces thèses, l'auteur donne encore quelques indications contribuant à la conclusion définitive que la Ljubljana primitive évoluait dans la zone de rencontre des Alpes et du massif dinarique et que la résistance plus faible du sol rocheux, dans cette zone de rencontre, était particulièrement favorable à l'écoulement des eaux dont elle réglait la direction. L'évolution et la formation de la Ljubljana sont le résultat de ce fait.