

Předmluva.

Studii »Úvodí dolní Neretvy« napsal jsem podle zkušeností nabytých na třech cestách do západní Hercegoviny a přilehlé části Dalmacie.

K tomuto thematu přivedly mne hlavně práce předního srbského geografa a geologa profesora dr. Jovana Cvijiće. S jeho monografií krasových poljí bosensko-hercegovských po ruce měl jsem již v létě r. 1901 příležitost studovati jednotlivé jevy i celkové charakteristické rysy v krasu západní Bosny i celé Hercegoviny i poznal jsem tehda, ovšem většinou jen zhruba, téměř všechna polje v krasové části zemí okkupovaných. Po prof. dr. Cvijićovi dr. Alfred Grund z Vídně obíral se delší dobu prozkumem téhož území a podal část svých výsledků na veřejnost knihou »Die Karsthydrographie. Studien aus Westbosnien«, jež vyšla r. 1903 v geografické knihovně »Geographische Abhandlungen«, vydávané prof. dr. Albrechtem Penckem. Druhou část svých studií, v níž vylíčí hercegovské kraje, jím prozkoumané, dr. Grund hodlá vydati v době nejbližší.

Otázka původu a vytvoření krasových poljí byla sledována i řešena oběma vynikajícími odborníky a to skoro na téměř území; nedošla však uspokojivého, konečného rozřešení.

Proti Cvijićově teorii, přičítající hlavní podíl na vytváření poljí erosi, Grund prohlašuje polje za tektonické sklesliny a dovozuje, že erose měla při jich vytvoření úlohu pramalou.

Cvijić pokládá polje za jev ryze krasový, vízčí se organicky k jiným význakům krasovým, k dolinám, krasovým žlebům, nebo slepým údolím; Grund popírá tuto spojitost a prohlašuje krasová polje za útvar všeobecný, přizpůsobený krasu jen vnějšími svými vlastnostmi, zejména poměry hydrografickými.

Tento rozpor v otázce tak vážné pudil mne ke snaze, abych k jejímu řešení přispěl materiálem z území dosud nestudovaného, i zvolil jsem si úvodí dolní Neretvy, pokládaje je za nejzajímavější posud neprostudovanou část krasové oblasti v horské soustavě illyrské.

Již v obou dílech Cvijićových morfologických a glaciálních studií o Bosně a Hercegovině¹⁾ je mnoho poznámek a podrobností, týkajících se starého reliéfu povrchu zemského; téměř zároveň professor

¹⁾ Glacijalne i morfološke studije o planinama Bosne, Hercegovine i Crne Gore. Glas kraljevske srpske akademije 1899 i 1900.

dr. Albrecht Penck ve své stati »Geomorphologische Studien aus der Hercegovina«²⁾ nastiňuje ve velkých rysech obraz vývoje krajinného rázu Hercegoviny, a professor William Morris Davis z Cambridge Mass. rozvádí své myšlenky o geomorfogenii některých částí západního sklonu illyrského horstva ve zprávě, která jest výsledkem cesty, společně s Penckem vykonané.³⁾ I Grund ve své »Karsthydrographie« podává velmi mnoho podrobných pozorování a snaží se uvést je v časovou spojitost.

Cvijić, ani Grund nerozšířili výzkumů svých na úvodí dolní Neretvy, pohybující se málem výhradně ve vyšší části Hercegoviny dále na severu i na východě.

Okolnost tato byla příčinou, že jsem se jal zabývatí studiem povrchové plastiky těchto končin, posud se stanoviska morfologického velmi málo studovaných, doufaje, že naleznu tam dosti zajímavých příspěvků k řešení otázky poljí i starého reliéfu povrchu zemského.

Cvijićova práce o kryptodepressích evropských ve francouzském odborném časopise »La Géographie«⁴⁾ vzbudila ve mně zájem o jezera v nížině Krupské, — o jezerech v deltě Neretvy jsem soudil, že byla vesměs změřena professorem dr. Arturem Franovićem Gavazziem — neboť jsem předpokládal, že se v nich tají zajímavé kryptodeprese.

Domnívaje se, že zoologická badání budou zajisté velkým užitekem i pro můj zvláštní účel a zejména pro některé otázky krasové hydrografie, vyzval jsem kollegu dra. Karla Thona, který se již dlouho s úspěchem zabýval pracemi limnologickými, k účasti na cestě do Hercegoviny.

Ve dvou měsících na jaře minulého roku provedli jsme prozkumy v nížině Krupské a poznali hojnými malými a třemi velkými, několikadenními exkursemi nejbližší i vzdálené okolí. Střediskem byla nám zprvu lovecká chyše na ostrově řeč. Kara Otok v nížině Krupské, později Čapljina.

Ježto mi pro nepříznivé okolnosti nebylo možno zdržeti se déle a provéstí svou úlohu v tom rozsahu, jak jsem byl zamýšlel, odebral jsem se letošního jara zase do úvodí dolní Neretvy a snažil se deset týdnů doplniti a rozšířiti poznatky, získané roku předešlého. Střediskem bylo mi město Metković.

Zatím známý limnolog charvátský, professor dr. Artur Franović Gavazzi vydal první část svého velkého díla o krasových jezerech,⁵⁾ v níž jedná též o některých jezerech v nížině delty Neretvské, nechává však jiných bez povšimnutí; použil jsem tedy vhodně příležitosti a provedl měření hloubek na některých jezerech dosud nezkoumaných doplňuje tím zároveň i vlastní dílo z roku minulého.

²⁾ Geomorphologische Studien aus der Hercegovina. Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins. 1900. Bd. 31.

³⁾ An Excursion in Bosnia, Hercegovina and Dalmatia. Bulletin of the Geographical Society of Philadelphia. III. 1900.

⁴⁾ Les cryptodepressions de l'Europe. La Géographie. 1902. V.

⁵⁾ Die Seen des Karstes. Erster Teil: Morphologisches Material. Abh. der Geogr. Ges. in Wien. 1904.

Předběžné zpracování výsledků loňské cesty podali jsme spolu s dr. K. Thonem v referátě otištěném v Petermann's Geographische Mitteilungen,⁶⁾ který byl uveřejněn teprve v měsíci dubnu roku letošního. Na poslední cestě podařilo se mi podrobným prozkumem některých partií nabýti úplně nových fakt, která doplňují i po některých stránkách pozměňují nejednu z domněnek, které jsem pronesl ve své části řečeného referátu o loňské cestě.

Cesty tyto, jakož i srovnávací materiál o záznamech dešťoměrných i stavu vod v řekách a jezerech krasových poskytly mi látky ke studii o krasové hydrografii; ale poněvadž se tato neobmezuje pouze na území, které jsem s jiného hlediska obsáhl v přítomné rozpravě jako celek, jistou měrou samostatný, hodlám ji uveřejniti jako zvláštní osobitou stať.

Geologické prozkumy úvodí dolní Neretvy, pokud výsledky jejich byly dosud oznámeny tiskem, neposkytovaly mi dostatečného podkladu pro vlastní má studia, i snažil jsem se tedy sám zjednat si podklad geologický, aspoň ve velkých rysech správný; přesné zpracování a třídění bude arci možno provésti teprve při podrobném odborném výzkumu území, ke kterému dojde, jak lze doufati, již v nejbližších desetiletích v Dalmacii i Hercegovině.

Vysoké společné ministerstvo pro správu Bosny a Hercegoviny usnadnilo mi velmi značnou měrou cestování v území hercegovském vydavši otevřený rozkaz, kterým poukázalo úřady, aby mne při vědeckých pracích podporovaly; za výhodu tu, velice platnou, povinen jsem i zvláštními díky vysoceurozenému pánu, panu Edvardovi rytíři z Horowitzů, odbornému přednostovi zmíněného právě ministerstva. Zároveň děkuji všem veřejným činitelům, kteří jednajíce podle tohoto rozkazu, ochotně mně byli pomocni, a bych dosáhl svého účelu.

Za účinnou úřední podporu v dalmatském okresním hejtmanství metkovičském vzdávám povinné díky panu c. k. okresnímu hejtmanu Josefu Grioniovi.

U veškeré intelligence okresů západohercegovských i v okresním hejtmanství metkovičském docházel jsem vroucího porozumění; zvláště vzpomínám milých krajanů pp.: H. Domeše, sekretáře bosensko-hercegovské tabákové režie, prve správce sběrný tabákové v Čapljině, MUDra. Vojtěcha Řeháka, obecního lékaře v Metkoviči, J. Volinky, c. k. správce tabákového úřadu a E. Byttla, c. k. lesního správce tamže.

Z geografického ústavu české university v Praze dostávalo se mi podpory velecenné. Pro ústav byly opatřeny původní vojenské mapy v měřítku 1:25.000, pokud jsem jich ke studiu potřeboval, a bylo mi též dovoleno používatí knihovny a instrumentaria jeho; za tyto výhody se vzácnou ochotou poskytnuté dovoluji si vysloviti uctivé díky řediteli ústavu, panu professoru dr. Františku Augustinovi.

Soukromý docent a asistent téhož ústavu pan dr. V. Švambers a velikou ochotou zapůjčil mi na loňskou cestu přístroje, potřebné

⁶⁾ Die westhercegovinische Kryptodepression. Petermann's Geographische Mitteilungen. 1905. Seš. 4.

k výzkumu jezernímu, (Uleřv hloubkoměrný stroj, teploměr soustavy Negretti-Zambrovy a j.) a i jinak podporoval mě velmi účinně radou a pokyny; buďtež mu srdečné díky!

Panu dvornímu radovi dr. Janu N. Woldřichovi děkuji uctivě, že svolil, abych používal knihovny geologického ústavu universitního, a panu prof. dr. A. V. Velflíkovi za ochotné zapůjčení aneroidu Goldschmiedova.

Za vzácné pokyny povinen jsem vděčností pánům: prof. dr. Janu Palackému, prof. dr. Jovanu Cvijićovi, dvornímu radovi Ph. Ballífovi a zemskému geologu bosenskému dr. B. Katzerovi, za určení sebraného materiálu po stránce petrografické panu dru. Frant. Slavíkovi a po stránce palaeontologické panu dr. J. Baborovi a paní dr. M. Z. Baborové-Čihákové. Redaktor Zeměvědné knihovny pan prof. dr. Jindř. Metelka věnoval velikou péči tiskové úpravě mé práce, i děkuji mu za to srdečně.

Posléze jest mi také připojiti poznámku o místních jménech v Dalmacii a Hercegovině. U domácích jmen místních snažil jsem se aspoň v nominativu zachovávatí původní tvar nezčeštěný; ovšem v ostatních pádech bylo mi přizpůsobiti názvy jazyku českému, adjektiva pak přetlumočiti.

Při koncovce, transskribované *ie* neb *ije*, přidržuji se způsobu ponějvíce zavedeného na mapách vídeňského vojenského ústavu zeměpisného a zdomácnělého také v naší literatuře, totiž formy *ie*, ač jsem si vědom, že vlastně srbský správný tvar jest *ije*. Doufám však, že mně tato vědomá odchylka nebude vykládána ve zlé, jelikož se ani vynikající díla, psaná jazykem srbocharvátským, nadržl důsledně správného psaní (*ije*).

Úvod.

Neretva jest jediná z hojných řek stékajících po západním sklonu illyrské horské soustavy, která si po celém svém toku od pramene až k ústí do moře Jaderského vytvořila normální údolí.

Nikde nepodlehla krasovému rázu území, jímž protéká, nezmizela v podzemí, nestala se řekou krasovou, jest jedinou povrchovou, normální řekou širé oblasti.

Toho však nelze říci ani o jejích přímých pobočkách, ani o jejím úvodí. Zaujímáť úvodí toto z velké části území ryze krasové, které podzemní proudy odvodňují k Neretvě, ústřední to arterii rozsáhlé oblasti, ba i přímé pobočky Neretvy, a právě nejznačnější, jsou řeky krasové, vyvěrající jako mohutné zdroje vodní z podzemí tam, kde se spodní vody shromáždily za příznivých podmínek v mohutné toky.

Neretva nastupuje svůj dolní tok u Capljiny, kde vstupuje z úzkého prolomeného údolí do nížiny, a přijímá tu rychle za sebou s obou břehů po několika mocných přítocích, které vesměs, krom Trebežatu a Bregavy, vznikají v bezprostřední blízkosti na okraji nížiny ze silných krasových pramenů. Bregava a Trebežat jsou také krasové řeky, ač tok jejich na povrchu jest dosti dlouhý a rozmanitý.

Přímé úvodí dolní Neretvy jest tedy velmi malé, zabírá vedle nížin a přímo k nim odvodňovaných pustých svahů jen úzké údolí řeky Bregavy se Stolackou rovinou a údolí Trebežatu s rovinou Mlade na středním jeho toku i úvodí přímé pobočky trebežatské potoka Lukoče.

Nepřímé nebo krasové úvodí Neretvy dolní jest však mnohem značnější. Nedospělo se v prozkumu hydrografických poměrů krasu illyrského ještě tak daleko, aby se území pod zemí odvodňované mohlo přesně roztřídití do určitých úvodí, a zdá se (*theorie Grundova*), že to namnoze nebude vůbec možno, poněvadž voda podzemní, spodní voda krasová, nepodléhá téměř sklonu jako vody po povrchu tekoucí a rozděluje se zároveň do několika úvodí, z části pak odtéká přímo k moři.

Jest nepochybně, že vody z některých vnitrozemských velkých občasných nádrží krasových poljí odtékají pod zemí k Neretvě, nelze však tvrditi, že nádrže ty náleží cele k úvodí Neretvinu, neboť jest více než pravděpodobno, že jinými podzemními trhlinami a skulinami voda zaměřuje také přímo k moři nebo k úvodí jinému.

Na příklad jest jisto, že se vody velkého Imotského polje na severozápadě po krátké cestě pod zemí objevují z velké části zase v řece Tihaljině, která v středním toku svém sluje Mlade a pod jménem Trebežat se vlévá do Neretvy. Rovněž jest nepochybně, že velká část

vod, jež více než půl roku proměňují v široou hladinu vodní Jezero polje, zaujímající hlubokou pánev severně od údolí dolní Neretvy a západně od údolí Trebežatu, odtéká několika podzemními proudy k Neretvě; ale jest velice možno a téměř jisto, že také část vod Imotského polje sesiluje řeku Cetinu a že Jezero polje pod zemí odesílá vody přímo do moře i do jezera Bačinského, jehož odtoky sotva ještě směřují do Neretvy.

Na východě i na jihu zdá se, že krasové úvodí dolní Neretvy zabírá mnohem větší rozlohu. K Bregavě odtéká jistě část vod z Dabarského polje, a tyto patrně pocházejí z části z Nevesinjského polje, pod jehož jižním okrajem se ztrácí Zalomská řeka; snad i z Fatnického i ze vzdáleného na východě Gatackého polje vody jsou tam zúčastněny.

Část vod protékajících poljem Ljubinjským padá zajisté do nížiny při dolní Neretvě; tolikéž i vody ze západního, občas zatopeného dílu Popova polje napájají hojné krasové prameny na okraji nížin vyvěrající, jež se vlévají do Neretvy. Ale zároveň jest nade vši pochybu, že se vody Popova polje objevují také v řece Omble nad Dubrovníkem i v jiných pramenech přímo do moře tekoucích. Do Popova polje však přichází dojista i část vod od polje Dabarského, Fatnického, Gatackého i Ljubinjského.

Již z tohoto povrchního, krátkého přehledu, v němž jsem pouze vytkl právě věci nejnápadnější, lze poznati, že mluvíme-li o části *krasové*, totiž spodními vodami odvodňovaného území, jako o úvodí některé řeky povrchové, třeba vždy míti na mysli jiný význam slova úvodí než u řek normálních. Totiž ten, že část spodních vod onoho krasového území odtéká k té či oné řece povrchové, normální, ale nelze, vyjma asi jen velmi řídké a dosud nezjistěné tektonické podmínky, prohlašovati, že veškerá spodní voda, z území toho odtékající, k určitému úvodí skutečně náleží a že nemá též odtoků, či lépe řečeno přirozeného sklonu, také v jiném směru.

V studii této pojednává se mimo vlastní, bezprostřední úvodí dolní Neretvy též o úvodí jeho krasových přítoků přímém i o dalším jeho okolí, pokud a jak měl jsem příležitost na svých exkursích je poznati a pokud přísluší do orografického a morfologického celku, jímž území dolní Neretvy jest.

Látku rozdělil jsem v pět kapitol: v první popisují Imotsko polje; v druhé odtok jeho Tihaljinu, zvanou doleji Mlade a Trebežat, s úvodím, k němuž počítám také plošinu Brotnja, kterou protéká levý přítok Trebežatu potok Lukoč; v kapitole třetí podávám popis krajiny na sever od dolního toku Neretvy zároveň s krasovými polji Jezerem a Jezercem, v kapitole čtvrté popis krajiny na východě i na jihu dolního toku Neretvy a v kapitole páté obraz nížiny při dolním toku Neretvy.

V kapitole šesté pokouším se obsáhnouti některé výsledky svých pozorování, pokud jsou rázu všeobecnějšího a lze je pokládati za příspěvek k řešení geomorfologických poměrů v horstvu illyrském.

I.

Imotsko polje.¹⁾

Mé hlavní toury:

28. června 1901: Od Posušje přes Kruševaču do Gorice.
29. června 1901: Z Gorice do Imotska, k Černému i Červenému jezeru. Z Gorice přes polje do Pločského údolí, k prameni Tihaljiny, k jezeru Nuge, k propasti Vrbině a poljem zpět do Gorice.
30. června 1901: Z Gorice po silnici k Ljubušku.
12. dubna 1905: Ze Slivna přes Veliki Grob, Podbabje do Imotska.
13. dubna 1905: Černé i Červené jezero, z Imotska přes Vinjany na Posušje.
5. května 1905: Z Ljubuška po silnici do Imotska s odbočkou do Baranu.
6. května 1905: Z Imotska k Postranji, od Proložce k Nebriževci do Runovićů, po jižním břehu do Pločského údolí, k prameni Tihaljiny.

Imotsko polje, podle jiných osad na okraji svém zvané též Drinovačko, Goričko nebo Sovičko polje, prostírá se po 92 km^2 ; západní jeho polovina (45 km^2) náleží do Dalmacie, východní (47 km^2) do Hercegoviny.

Největší délka jeho od severozápadního zálivu Proložackého jezera neboli jezera Blata až k východnímu konci Baranu činí 34 km , délka pak od téhož bodu na severozápadu k východnímu okraji Kongory pod Drinovci 23·5 km . Střední šířka jest 4 km ; mezi Jasenovcem a Proložcem 3·2 km , mezi Podbabjem a Imotskem 1·9 km , mezi Runovići a Goricí 4·5 km , u záp. výběžku polouostrova Drinoveckého 6 km , v Mrkastinách a v Baranu 0·6—2 km . Nadmořská výška jeho dna kolísá mezi 249 a 281 m .

Imotsko polje dělí se hydrograficky ve tři úvodí, která jen za periodických zátop na několik týdnů nebo měsíců činí hydrograficky

¹⁾ Imotsko polje a okolí jeho zobrazeno jest na dvou listech speciální mapy říše rakousko-nherské v měř. 1:75000: Zone 32, Col. XVI Imotski und Makarska a Zone 32, Col. XVII Kočerín und Mostar.

zdánlivě jednotný celek. Plasticky jsou však všechna tři úvodí v těsné spojitosti. Na západě jezero Blato, zvané též jezerem Proložackým, třeba pokládati za samostatné úvodí; největší, střední část polje označiti lze jako úvodí Vrliky, východní pak úzká část jest úvodím Grudského vrela a sluje také Mrkastine.

Okoli polje. Na severní a severovýchodní straně vystupuje z polje horské pásmo Kruševača-Mamići brdo. Severní jeho část zarovnána jest v plošinu zvýši 670—686 *m*, která se svažuje stupňovitě jak k severu do údolí Virského, tak i k jihu k polji Imotskému; od posledního význačného stupně zvýši 390—400 *m*, na němž se rozkládá městeček Imotski, spadá příkře k rovině polje. Východně od Vinjanů hřbet ztrácí ráz zarovnané plošiny, dostupuje Kruševačou výše 758 *m* a Nečajanem 796 *m* a chýlí se k jihu (k polji) strmými srázy nad Gorici i Sovici. Východněji vystupuje druhý hřbet, který od Kruševače oddělen jest krasovým úvalem, pokrytým hojně dolinami; vrcholy jeho nad jižním okrajem Posušského polje dosahují značné výše (Batin 816 *m*, Gradac 900 *m*), dále k východu však výška jeho rychle klesá pod 600 *m* (Mamići brdo 561 *m*) a přechází v plošinu Horního Brotnja, z níž se o několik *km* dále k jihovýchodu vynořuje znovu jako Ozrenj a Trtra planina.

Jádro horského pásma tohoto činí dolomitická antiklinála, nesusměrná, zapadající příkře k jihozápadu, povlovně k severovýchodu, zjištěná *Grundem*²⁾ jižně od Aračićův a Vinjanského kostela; k severu ji pokrývají rudistové vápence, jež jsou nad Bobonovou dragou světle šedé, zrnité, v mocných lavicích a zapadají 30°—40° k *sv*. Patrně nad nimi leží narůžovělé brekciové vápence, které jsem našel u Dragičiny. Západní křídlo vrásky mezi okrajem polje a dolomitickým jádrem jest puklinami a vrhy velmi rozrušeno, pod Vinjany *Grund* konstatoval *Rudisty* a příkrý úklon k *js*; na západním svahu u Černého jezera jeví se sklon 30° k *sv*, nad jižním okrajem Červeného jezera 10° k *sv*; na jižním okraji jezera Černého leží vrstvy téměř vodorovně. Vápenec jest bílý až narůžovělý, celistvý; zkamenělin v okolí obou jezer nepodařilo se mi zjistiti, ale ráz petrografický svědčí pro křídu.

Značné tektonické poruchy byly zajisté příčinou, že se vytvořily mohutné studňovité, propastné doliny a hluboké krasové úvaly, které se táhnou ve dvou pruzích směrem *sz—jv* mezi okrajem Imotského polje a dolomitovou antiklinálou pod Vinjany.

Na vysočině nad západním okrajem jezera Blata jsou rovněž ohromné doliny propastné, které patrně jsou také původu hlavně tektonického. Četná zemětřesení v krajině této pozorovaná (záznamy místní z Proložce a z Gorice) jsou dokladem, že tektonický proces není tu ještě ukončen; *Gavazzi*³⁾ právem zajisté poukazuje k tomu, že prochází tudy zemětřesná puklina dubrovnická.

Na západní straně Imotského polje táhne se horské pásmo, označované obyvateli západního břehu Imotského polje názvem »Osoje«,

²⁾ A. Grund, Die Karsthydrographie. Studien aus Westbosnien. 1903. Str. 165.

³⁾ A. Gavazzi, Die Seen des Karstes. Erster Teil. Morphologisches Material. Str. 29.

⁴⁾ M. Kišpatić, Potresi u Hrvatskoj. Rad jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti. Knjiga CXXII. Str. 14—33.

jež se tolikéž svažuje k polji stupňovitě. Nejvyšší je střední část jeho, která mohutnou hradbou vystupuje strmě z širokého údolí Slivenského (Velki vrh 873 *m*, Gradina 868 *m*, průsmyk Ravne Osoje 743 *m*, Ruišće 857 *m*, průsmyk Veliki Grob 734 *m*, Jaina 842 *m*); dále k jihu výška hřbetu klesá, cesta ze Slivna do Runovićů přestupuje jej ve výši 672 *m*; vrchol Kapina má 724 *m*, vrchol Babiča na hercegovské hranici již jen 693 *m*. Severním pokračováním Osoje jest Vilenjak (888 *m*); mezi oběma však leží sníženina pod 650 *m*, způsobená patrně tektonicky, totiž ohybem směru vrstevního, s čímž spojena byla menší intensita svrstění v místě ohybu. Silnice z Imotska do Zagvozdu vine se tu zákruty po svahu strže, otevřeně ve žleb poljický, a přestupuje hřeben ve výši 613 *m*.

V severní části úvalu Slivenského vystupuje na úpatí Osoje jako podklad šedý, dolomitický vápenec velmi nejasného uvrstvení, nad ním pak deskovitý vápenec celistvý, který činí podstatu vlastního hřbetu. Jest to patrně Rudisten-Plattenkalk *Kernerův*⁵⁾. Zapadá téměř kolmo nebo příkře k *js* a tvoří nejvyšší část hřbetu na jih až k Babiči, odtamtud pak zahýbá více k východu, kde se s ním setkáme později.

Na okraji Imotského polje objevuje se dolomit v mohutných lavicích směřující pod Kraljevići *sz—jv* až *ssz—jvv* s úklonem 50° k *sv*, východně od Tikovače činí úklon 30°—40° k *sv*, při směru *sz* u Runovićů 50°, u Ljubičićů 30° k *sv*, pod Sebišnou 60° k *sv* při směru rovněž *sz—jv*. Dolomit jest jádrem antiklinály, neboť pod hlavním hřbetem zapadá k *js* pod deskovité vápence rudistové.

Proti mostu přes Vrliku v Bílém polji jihovýchodně od Sebišny objevují se na pobřeží deskovité vápence, spočívající konkordantně na dolomitu; směřují *sz—jv* a zapadají 40°—60° k *js*. Vrstvy jsou nestejně mocnosti; střídají se vrstvy ztloušti 15—30 *cm*, štípací se při nárazu deskovitě, ba břidličnatě, s deskami 1 až 5 *cm* silnými. Na severním okraji údolí Pločského směřují z 30° s s úklonem 50° k *js*. Vrstvy jsou velmi silně zohýbané a zmačkané; při severním konci veliké doliny v údolí Pločském jest vrchol nesouměrné antiklinály; jižní křídlo směřuje z 30° s, kdežto vrstvy severního křídla přesunuty jsou v směr z 10° s a zapadají pod 60° k *ssv*. O něco dále k severu směr vrstev severního křídla stává se normálním, leč přesunutím vzpomenutým pošinuta osa antiklinály ve směr z 15° s. Tam, kde stezka odbočuje k severu nad jezero Nuge, směr vrstev jest *sz*, úklon 30° k *sv*. Nad soumarskou stezkou, vedoucí údolím Pločským k Tihaljině, a pod ní jest vlastní sedlo antiklinály místy nezřetelné pro podružné vrásky; teprve nad strmým svahem k údolí Tihaljiny lze sledovati zřetelný profil. Tu se končí vrstvy nad srážem jako usekuty vypjavše se na konec v mohutnou kolmou přehradu, pod níž teprve povlovnější, ale přece velmi strmý sráz spadá k údolí Tihaljiny. Vrstvy přehrady zapadají vesměs 40° až 60° k *sz*; teprve právě pod severním okrajem při vchodu do jeskyně »pod Pečnikom« jeví se ostré sedlo se směrem osy z 15° s; na severním křídle vrstvy poněkud jsou přesunuty, ale zapadají dále na

⁵⁾ *F. v. Kerner*, Erläuterungen zur geologischen Karte der im Reichsrath vertretenen Königreiche und Länder der Österr.-Ungar. Monarchie. SW Gruppe Nr. 123. Sebenico-Traù. Wien 1902. Str. 15.

dně i na stropě jeskyně pod 30° — 40° k *sv.* Jihovýchodní část polje dělí ve tři hluboké choboty daleko k severozápadu vynikající výběžky vysoké plošiny, jejímž středem se ve směru *sz—jv* táhne horský hřbet Malić, který vrcholem Mali Malić dosahuje výše 622 *m.* Západní část plošiny (zvýší 450 až 500 *m*) jakož i hřbet Maliće rychle se sklánějí k východu, tak že silnice z Ljubuška do Imotska, přetínající plošinu směrem *j—s*, toliko na jednom místě dostupuje výše 300 *m.*

Podklad plošiny činí dolomit, nad ním leží červenavé vápence brekciové a celistvé světléšedé vápence křídové, obsahující *Nerinee*. Směr vrstev jest *szs—jv* až *sz—jv*, úklon převládá k *sv*; zdá se, že dislokace, naznačené velmi porušeným uložením vrstev, probíhají rovněž směrem pohoří; tak jedna pod jižním svahem Maliće i druhá žlebem Ružičským k propasti Vrbině a k zálivu Kongorskému. Na svahu k jihovýchodnímu cípu polje převládá úklon k *sv.*

Přítok Suhaja.

Mimo několik strží, jimiž voda protéká pouze za silných srážek Imotsko polje přijímá jediný povrchový přítok, který si prolomil cestu horským hřbetem nad severním okrajem polje, vtékaje mezi Proložcem a Postranjem do polje. Jest to bystrina Suhaja (Suchá), která známa jest v údolí Virském pod jménem Brina, v Posušjském polji sluje Ričina a u pramenů svých Culuša.

Suhaja jest bystrina, která toliko po velkých deštích a za jarního tání sněhu v pohoří má značné množství vody a přináší s sebou i hojně látek suspendovaných i hrubého šterku. Po celé léto jest už říkajíc od pramene vyschlá. Podle desítiletých pozorování neteče voda korytem jejím průměrně 279 dní v roce (76%).

V polji běží v nehlubokém korytě, jež si ve vlastním náplavu vyhloubila, asi $1\frac{1}{2}$ *km* k jihu pak dělí se ve dvě ramena, z nichž západní směřuje k jezeru Blatu, východní pak k Vrlice. Toto východní rameno se však nyní plní vodou pouze za větších přívalů. Za mého pobytu 6. května 1905 slabý proud vody, tekoucí jednotným korytem, obracel se celý v rameno západní, neboť východní bylo zahrazeno šterkem asi na 1 *m* vysoko.

Úvodí jezera Blata.

Jezero Blato, které *Gavazzi* jmenuje Proložackým, zaujímá prostranství v různých dobách ročních velice nestejně. Podle speciální mapy pokrývá jen nejzazší severozápadní část polje na 1.71 *km*², ale *Gavazzi* shledal ve dnech 26.—28. července 1898, že zabírá celou rovinu až k jižnímu okraji a spojuje se s jižnějším, menším »Jezerem« v jediný celek. *Gavazzi* vypočítal rozlohu jeho při tom rozsahu na 3.33 *km*². Za nejvyššího stavu vody rozlévá se asi na 4.5 *km*² a odtéká pak korytem jindy suchým, řečeným Škija, pod Jasenovcem podél jižního okraje polje k východu do Vrliky. V některých však letech jezero krom nehlubších částí vysychá.

Gavazzi provedl důkladná měření hloubek jezera při úrovni hladiny v absolutní výši 257 *m*, z nichž vychází na jevo, že dno jezerní je plochá pánev, jejíž nejhlubší částí jest koryto zhloubi 5—6 *m*, rozšiřující se od *js* k *sv*, jež pak pod severovýchodním okrajem náhle spadá v studňovitou dolinu Proložac, 0·08 *km*² rozlehlou a 41·2 *m* hlubokou. S jezerem spojena jest za vysokého stavu vody alluviální dolina Krenica zhloubi 8·5 *m*. Jižní menší jezero vzniká přetokem alluviálních dolin Provalije 3·8 *m* a Jezerce 3·5 *m* hluboké. Doliny tyto, zdá se, působí jako estavelly.

Není pochybnosti, že na jezero Blato i na menší jižní jezero účinkují krasové spodní vody a že zároveň s výškou úrovně těchto vod i hladina jezer buď stoupá nebo klesá. Podle písemných záznamů býval prý stav vody v minulých stoletích nižší, umělým však zahrazením osmi ponorů prý hladina jezera byla zvýšena, aby Turkům další postup byl zamezen, později čtyři ponory byly zase nalezeny a vyčištěny, hladina pak jezera skutečně prý od té doby poněkud opadla⁶⁾, ačkoli největší ponor pod Lokvičići zůstal zahrazen.

Soudím analogicky podle prací provedených v Livanjském polji, že se i tu osvědčí správnou Grundova theorie o krasových spodních vodách, totiž že by se sice objem jezera zmenšil a ustálil, kdyby se ponory řádně vyčistily a všechna plocha periodicky zatopovaná drainovala, že by se však závislost jeho na spodních vodách krasových přece uplatnila a jistá část plochy zůstala by zatopena, pokud by se nedosáhlo, aby se úroveň krasových spodních vod v celém území snížila. Není pochybnosti, že by hluboký příkop k Vrlice mohl zdárně k tomu přispěti.

Voda bystřiny řečené Suhaja (Suchá) má pro jezero význam pouze za deštivého počasí; kdyby jezero toliko na ni bylo odkázáno, vyschlo by každého léta úplně.

Suhaja uložila v polji veliký, plochý ssuťový kužel, který se blízko jejího vtoku do polje skládá ze značných valounův i balvanů, dále však obsahuje pouze jemnější hmoty, ale za to šíří se vějířovitě a zasahuje až pod jižní okraj polje. Povrch jeho jest pokryt z největší části vinicemi.

Východně od ramene, směřujícího k Vrlice, prostírá se krabátá výšina Brižine, vystupující do výše 281 *m*, která jest také z valné většiny porostlá vinicemi, místy pak skupinami stromů, hlavně dubů, habrů nebo buků. Výšina tato má na povrchu bílou, jílovitou hlínu, prostoupenou místy vápnitou korou; patrně jest to zbytek rozrušených bělavých slínů, jež snad podle analogie s podobnými usazeninami v jiných poljích možno vřaditi mezi mladoterciérní. Brižine jsou zajisté zbytek staršího vysokého ssuťového kužele řeky Suché (Suhaja), který se tu usazoval ještě pod úrovní jezerní.

Úvodí Vrlíky.

Vrlíka jest pravá krasová řeka; vzniká z několika mocných pramenů pod severním okrajem polje v Zdilarové draze východně od

⁶⁾ *Ph. Ballif*, Wasserbauten in Bosnien und der Hercegovina. I. Theil. Meliorationsarbeiten und Cisternen im Karstgebiete. Wien 1896. Str. 74.

E. Ullmann, Die Überschwemmungen der Suvaja. Mittheilungen der Section für Höhlenkunde. 1885. Nr. 1. Str. 11—12.

Proložce. Hlavní tři zdroje slují Opačac, Utopić a Jauk. Za dlouhého letního sucha ubývá sice vody v pramenech velmi značně, ale zúplna nevysychají nikdy.

Vrlika směřuje k jihu, pak se pod Nebriževcem obrací k východu a teče podél jižního okraje polje hlavním ramenem svým až k Tikovači. Za vysokého stavu vody vyplňuje i poboční strouhy nebo koryta, do nichž vtékají též vody z občasných pramenů vznikajících pod severním okrajem polje. V Tikovači vstupuje již do území každoročních zátop, za kterých rozsáhlé periodické jezero, stoupající v některých letech hladinou až k absolutní výšce 260 *m*, pokrývá širá prostranství zvaná Viljansko polje, Zalug a Bijelo polje. V létě Vrlika vysychá téměř krom některých tůní; koryto její táhne se po délce Bílého polje až k jezeru Nuge, které i v létě vyplňuje nejhlubší část jeho jihovýchodního zálivu. Hladina jeho v létě dosahuje výše 250 *m*.

Občasné jezero pokračuje však širokým pruhem podél Drinoveckého výběžku k severovýchodu, plní Boljavu, záliv Kongorský, kde i v nejsušším létě velká, měsovitá alluviální dolina Krenica činí malé jezero, a spojuje se dále k východu s periodickým jezerem, které tvoří Grudsko vrelo v úzkém chobotu polje zvaném Mrkastine. V Kongoře jest absolutní výška na okraji Krenice 249 *m*; je tu tedy nejhlubší část polje, nehledí-li se na tvary podružné, totiž doliny i v létě vodou vyplněné, jichž dna leží mnohem hlouběji.

Vrliku zesiluje od severu několik periodických přítoků, které jako ona mají původ v krasových zřídlech. Pramen Glavina vrelo, který zahrazen jsa ve stávek žene mlýn, jest podle lidového podání v přímé podzemní spojitosti s vodou objevující se v jezeře Červeném (Crveno jezero), hluboké, propastné dolině v horském hřbetu nad severním okrajem polje probořeně. Břehy jezera tohoto činí téměř svislé, místy i převísle stěny. Horninou jest vápenec celistvý, narůžovělý, který jest místy po stěnách pokryt crvenicí; po této červené barvě stěn, jež se za některé doby denní odráží i v jezeře, sluje právě jezero Červeným. Ssutové kužele dosahují jen pod severní a jižní stěnou značné výše. Hloubka jezera není značná. Za jarních zátop stoupá patrně i jeho hladina velice, voda je pak temně modrá; v létě však jest vody mnohem méně; 29. června 1901 barva místy hnědozelená svědčila o mělkosti vody, v níž bylo lze viděti také chumáče vodní vegetace temné barvy. V létě, když voda v jezeře opadne pod určitou výši, vysychá též pramen Glavina vrelo.

Nad jižní stěnou doliny naměřil jsem 430 *m*, na severním nejvyšším okraji propasti 485 *m*, hloubku pak doliny až ke hladině vody odhaduji podle tohoto poměru nejméně na 120 až 130 *m*, tak že úroveň vody v jezeře při jarním stavu jest asi ve výši 300 *m*. Pod jižní přehradou Červeného jezera, jakož i pod východní jest po velké dolině tvaru nálevkovitého. Dna obou a částečně i svahy jsou vzdělány, ostatní svahy pak jsou porostlé lesíkem. Dno jižní doliny leží ve výši 345 *m*, dno východní pak ve výši 357 *m*. Jejich jižní přehrady obrácené k polji jsou velmi nízké, rozdíl proti severní činí u východní 52 *m*, u jižní 75 *m*.

Černé jezero (Crno jezero, Imotsko jezero, Imotski See podle *Gavazzia*) pokrývá dno druhé, ohromné, propastné doliny, která je na západní, severní a východní straně pro srázy téměř svislé nepřístupna

kdežto po jižním svahu vysoký kužel ssuťový činí možným sestoupení až k hladině vodní. Podobné kužele přiléhají též vysoko ke stěně západní i severní, pouze jihovýchodní jest kolmá úplně. Aneroidem změřil jsem na jižním (nejnižším) horním okraji srázu 387 *m*, na severozápadním okraji 473 *m*, na severním 508 *m*; u cesty do Viru na severovýchodním okraji měřeno při mapování 504 *m*. Při hladině vodní pod jižní stěnou naměřil jsem dne 13. dubna 1905 302 *m*.

Voda jezera má u jižního břehu barvu zelenomodrou, dál od něho při značnější patrně hloubce temně modrou. Výška hladiny i rozloha tohoto jezera mění se velice, objem jeho jest v letní bezdeštné době mnohem menší než v době, kdy úroveň spodních vod krasových stojí vysoko.

Ostatní hluboké doliny, některé studňovité, většinou však nálevkovité, s jižními nebo jihovýchodními přehradami poměrně velmi nízkými, podléhají pouze krátkým zátopám, které patrně nejsou v souvislosti s podzemními vodami, nýbrž toliko následkem velikých srážek atmosférických v nejbližším okolí.

Pod městem Imotski vyvěrá na okraji polje občasné zřídlo Crno vrelo, dále pak k východu pod silnicí prameny Velika Udovica a Mala Udovica. Všechny tři prameny způsobují ve svém okolí dlouho do jara značné močály, neboť strouha Šipovača nestačí pro nepatrný sklon půdy odváděti náležité množství vody k Vrlice.

Od přfkrych srázů nad Gorici, Sovici i Bobonovou dragou otvírá se v polje několik strží, které rozestřely ploché ssuťové kužele své dosti daleko do něho, až na 1 *km* pod silnici.

Díl úvodí Vrliky, který každoročně podléhá zátopě, bývá pouze z části vzděláván; některé kusy zůstávají močály, aneb osychají příliš pozdě, tak že jich možno používati již jen za pastviště.

Severní část jeho krom okolí Šipovače a úzkého zálivu, který se při vysokém stavu vod prodlužuje dosti blízko ke Gorici, jest vyvýšena nad úroveň nejvyšších zátop. Na tomto zvýšeném prostoru stfídají se pěkné lesíky dubové i habrové, někde i aleje topolové s dobře vzdělanými rolemi; ba dokonce i některé mahaly obce Drinovecké přenesly tam své sídlo. Nejvyšší část této výšiny průměrně 265 *m* vysoké (tedy 5 *m* nad nynějším nejvyšším stavem vod) jest u mahaly Markovců na severozápadním okraji Kongorského zálivu; skládá se nepochybně jako Brižine ze starších jezerních usazenin.

V Bílém polji vyniká z vod občasného jezera úskalí Zmijina gomila do výše 261 *m*, zůstávajíc vždy, jak i okolní obyvatelé dosvědčují, aspoň 1 *m* nad nejvyšší vodou. Velká část vod, které Vrlika i srážky atmosférické přinášejí do polje, pojí se k spodní vodě krasové odtékajíc mnohými ponory jednak v Bílém polji při jezeře Nuge, jednak na okraji Kongorského zálivu; z některých pak zbývajících louží se voda patrně ztrácí jen vypařováním.

Úvodí Mrkastin.

Grudsko vrelo jest mocný podzemní pramen krasový, který vystupuje pod Lagaruži, žene, jsa z části zahrazen v nádrž, dva mlýny, směřuje v klikatém, nehlubokém korytě k jihu a pod jižním okrajem polje

teče k východu. V létě zaniká asi 6 km od vzniku svého v ponorech alluviálních asi 1 km západně od silnice, za vysokého stavu vod protéká však pod mostem, pod nímž vede silnice z Ljubuška do Imotska, i do Dolního polje (Dónje polje) a někdy také do Baranu, nejvýchodnější části Imotského polje, která sice nenáleží vlastně k Mrkastinám, ježto podléhá toliko za vysokého stavu vod zátopě vycházející od Grudského vrela, ale nemá ani vlastních vodotokův, ani pramenův.

Dne 5. května 1905 voda Mrkastin sahala ještě asi 100 m na východ od mostu, avšak dále v abraďované plošině, nedávno ještě vodou pokryté, zachovalo se v dolinách pouze několik louží, jež táhly se pruhem k Dolnímu polji, zalitému ještě vodou. V Baranu bylo již úplně sucho.

Grudsko vrela přijímá zpod severního okraje polje pod Bostanem několik slabých občasných zřidel, která mizejí úplně již koncem května. Prostředkem Mrkastin pne se od západu k východu úzký polouostrov utvořený ze starších usazenin, o výšce až 271 m. Na východě dělí jej občasný záliv od jiného polouostrova Bílého grebu (270 m), složeného ze starších, patrně třetihorních usazenin. Nemohl jsem nalézt vrstev nezvětralých; na povrchu i v nehlubokých jamách jeví se všude jen běložlutý jíl, místy střídají se jílové vrstvy šedomodré, velmi plastické s tenčí vrstvou hlíny žlutohnědé, písčité. Někde tyto jíly mají vápnitou kůru. Že zátopy již ani za časů středověkých, ba snad ani předhistorických nedosahovaly výše Bílého grebu, dokazuje »bogomilské« pohřebiště na něm. Strže se severního okraje nasypaly i v Mrkastinách ssutové ploché kužele, které se však rozsáhlostí nerovnají zdaleka kuželům západnějším u Gorice a Sovičův.

Zarovnané plošiny i terasy.

Zarovnaná plošina severně Imotského polje, rozložená o 420 m výše nad dnešní nejvyšší vodní úrovní v polji, jest neklamným průkazem činnosti vodní už velmi dávno v době terciérní; datovati ji však zevrubněji jest ovšem dosud nemožno. Ale plošina tato není svým rázem ojedinělý zjev v krasu illyrském, *Grund* uvedl několik takových z území krasového v západní Bosně, a mně naskytne se příležitost vytknouti mnohé jiné v úvodí dolní Neretvy, které se svojí poměrnou výškou nad nynější erosivní úrovní neliší valně od plošiny právě uvedené.

Druhá, mnohem nižší zarovnaná plošina značnější rozsáhlosti spatřuje se na severním okraji Maliče brda. Je to typická, zkrasovělá, dolinami posetá, křovím zarostlá plocha v průměrné výši 480 m. Analogie této plošiny možná znamenati i na severním okraji polje, ač ne dosti jasně. Plošina, na níž leží část městce Imotski, o průměrné výšce 395 m, jest nejbližší nižší erosivní úroveň, jejíž stopy zřetelně se zachovaly.

V průměrné výši 340 m zarovnaná jest velká prostora po jižním okraji polje, pod ní pak nad Jasenovcem jest velmi patrná terasa abraďovaná ve 322 m; s oběma polohami souhlasí také výšky zarovnaných hřbetů na výběžku Drinoveckém. Vedle toho jest i zřetelná terasa ve výši asi 320 m pod Krstelici i západně od Bostanu nad severním okrajem Mrkastin. Do stejné asi výšky sahají na svahu nad Postranji balvany

zacementované ssuti, mezi nimiž se však nacházejí též ohlazené, tedy vodou omléte oblázky, což je snad zbytek někdejšího ssutového kužele řeky Suché (Suhaja).

Pod Imotskem při silnici z Podbabje lze přes velké změny, způsobené vzděláváním půdy, sledovati tři zřetelné terasy, první ve výši asi 273 *m*, druhou 287 *m* a třetí asi 303 *m*. Terasu 303metrovou shledal jsem nad Sušicí i nad prameny Vrliky západně od Imotska. Kostel grudský západně od Bostanu stojí na terase stejné výše.

Terasa prostřední, 287 *m* vysoká, shoduje se výškou s bývalým povrchovým odtokem Imotského polje v údolí Pločském, jehož nejvyšší část (přehrada nad srázem k Tihaljinskému údolí) leží na 285 *m*. S hladinou jezera v této výši jsou snad ve spojitosti i nejstarší usazeniny, které v západní části polje dosahují posud výše 281 *m*.

K nejnižší terase poukazují svojí výškou četné pahorky jezerních usazenin, zarovnané ve výši o málo menší. V celém polji vyniká pouze jediný pahorek ze stejné hmoty jako okolí polje, totiž Zmijina gomila, o níž se již stala zmínka.

Na jižním břehu mezi Nebriževcem a Kamenmostem a mezi Ljubotiči a Pločemi nalezl jsem 6. května r. 1905 ve výši 2 a 4 až 4·5 *m* nad tehdejším stavem vody (256 *m*) malé násypy omlėtų oblázků pokrytých naplavenou travou a listím a poloztrouchnivělými stonky kuřice; jsou to známky nedávných stavů hladiny vodní.

Původ Imotského polje.

Prozkoumaj Imotské pole, soudím o původu jeho v nynějším rozsahu toto :

Velká část pohoří, které stálo kdysi na místě nynějšího Imotského polje, skládala se nepochybně z dolomitu a nad ním z deskovitého vápence rudistového. I tento vápenec i dolomit podléhají mnohem značněji i snadněji zvětřání i erosi, než zrnitý, neb i celisvívý křídový vápenec, uložený v silných lavicích. Proto právě obě tyto horniny ztenčeny nejvíce ve svém rozsahu. Vymletí a zvětřání těchto dvou hornin dlužno, jak se mi zdá, přičísti hlavní podíl, že polje bylo vyklizeno; ovšem hranice polje byly mnohde dány, i působivost erose mechanické a pak také lučebné na určité plochy byla sesílena mnohými puklinami a vrhy, které rozrušily zejména severní část polje i okraje jeho. Za to na jižní straně a jmenovitě právě v údolí Pločském nelze přeměn vysvětlovati důsažnými dislokacemi. Údolí Pločské jest údolí číře erosivní, jest průlom antiklinálou deskovitých vápencův.

Že od časů, kdy voda odtékala po povrchu údolím Pločským, minula velmi značná doba, toho důkazem jest zkrasovělý ráz jeho. Pločské údolí vyplněno jest pásem dolin ve směru $\approx 30^\circ$ s s nejhlubší částí dna vždy při konci jihovýchodním.

Po stranách údolí nepodařilo se mi zjistiti konglomerátův; ale na jižním svahu asi 40 *m* nad úrovní jeho shledal jsem charakteristické výmoly, jež tekoucí voda dělá ve skalnatém břehu, když jej eroduje. Výmoly tyto nasvědčovaly by, že hladina jezerní byla asi 322 *m* vysoko.

II.

Řeka Tihaljina-Mlade-Trebežat s úvodím.¹⁾

Mé hlavní toury:

1. července 1901: Z Ljubuška na Orovlje, Prolog, Dusinu a zpět.
21. března 1905: Z Čapljiny přes Črnici, Megjugorje na Čitluk.
22. března 1095: Z Čitluku přes Cerin, Trtru planinu do Jare a do Širokého Briegu.
8. dubna 1905: Z Ljubuška k Tromegje hanu, na Cerno, pod Humac a zpět do Ljubuška.
3. května 1905: Z Gabely přes Jasenici ke Kravici a do Ljubuška.
6. května 1905: Z Pločského údolí k drameni Tihaljiny a po levém břehu řeky k Nezdravici. (Četnická kasárna.)
7. května 1905: Od Nezdravice do Ljubuška a do Čapljiny.

Tihaljina.

Údolí Pločské dosahuje na svém jižním konci největší výše a pak se náhle končí ostrou hranou, za níž nastává prudký svah až strmý sráz k údolí řeky Tihaljiny, která vyvěrá na severním úpatí Jagodnice (580 *m*) pod svislou stěnou, přes 100 *m* vysokou.

Na severní straně pod svahem vrchu Pečniku otvírá se ve výši 268 *m* široký a vysoký vchod do jeskyně »Pod Pečnikom«. Dno i strop jeskyně činí vrstvy zapadající k *sv*. Z prostranné přední prostory, v níž se za letního horka chová přes den skot, třeba překročiti val zcementovaných balvanů zvýši asi 7 *m*, za kterým se rozkládá druhá prostora, jejíž zadní dolní část jest beze světla nepřístupna. V této místnosti mívají útulek kozy a ovce. Se stropu jeskyně kape voda a po dně první i druhé prostory jest dosti bahna.

Tihaljina vyráží jako mocný pramen vacluský mezi dolomitovými lavicemi v nadmořské výši 166 *m*. Vody její jest, pokud trvá

¹⁾ Území, jež popisuji v této stati, zobrazuje se na listech speciální mapy říše rakousko-uherské v měř. 1 : 75000: Zone 32, Col. XVI Imotski und Makarska; Zone 33, Col. XVII Ljubuški und Metković; Zone 32, Col. XVII Kočerin und Mostar.

zátopa v Imotském polji, mnohem více a tok o mnoho bystřejší než v létě. Řeka řítí se slapy k severu, žene několik mlýnův a stoup a spojuje se s několika pobočnými občasnými prameny. Nedaleko hlavního, jež lidové podání uvádí v přímé spojení s ponory u Šaj-novcův a s jezerem Nuge, vyvírají četná slabší zřídla, která po krátkém příkrém toku vtékají v hlavní proud. Prameny tyto vysychají zároveň s koncem zátopy na Imotském polji. Jeden z nich prýští pod soumarskou stezkou, jdoucí od Pločí k mlýnům, ve výši 171 *m*, s ním pak se slučuje jiný, který vyvěrá as o 25 *m* výše; tento patrně vycházel dříve z jeskyně (pečiny), položené as o 15 *m* výše, jak je viděti ze strže od jejího otvoru dolů, která jest, ač ji zanesla již ssuť, přece dosud patrna. Jiný občasný pramen vzniká na svahu pod velkou jeskyní »Pod Pečnikom« z několika praméneků ve výši 180—190 *m* a padá do Tihaljiny nad dolním mlýnem. Ta se pak obrací k jihovýchodu a protéká, hluboko jsouc vříznuta do svých starších zarovnaných teras, širokým erosním údolím, které opouští teprve pod Klobukem po toku zděli 16·5 *km*. Posilu jí dává ještě dvojitý pramen, který vytéká již pod severním okrajem vlastního údolí jejího 5 *m* nad hladinou její; kdysi řítíval se až z jeskyně o 30 *m* výše, od níž rovněž směřuje k řece zasutá strž. Nad dolomitem, ještě v deskovitých vápencích na severním svahu, lze viděti pod útesy ve výši 280—290 *m* vydutě prohloubené vymleté pruhy, které vznikly, soudíc z analogických zjevův, erodí tekoucí vody. Jsou to patrně známky stavu vody za doby, kdy řeka protékala ještě údolím Pločským.

Skoro 0·5 *km* pod svým vrchoviskem se Tihaljina vrhá přes sedrový (sinterový) práh, který si sama vytvořila, vodopádem o dvou stupních zvýši celkem 2 *m*. Hladina její leží pod vodopádem ve výši 144 *m*. Také tu voda žene postranní struhou mlýn a stoupu. Nedaleko nad vodopádem prýští na severním břehu slabý občasný pramen, který usazuje něco sinteru nebo jak domorodci říkají »sedry«. Všude vůkol jest dosti sedry. Zkušenosti mé, nabyté při jiných pramenech krasových, dokazují, že vody, které ve velkém množství usazují sinter, přicházejí pravidlem z horniny dolomitické; domnívám se tedy, že jest tak i u Tihaljiny. Hlavní zdroj její z ponorů na jihovýchodním okraji Imotského polje neprobíhá sice daleko terrainem dolomitickým, lze však předpokládati, že se s ním v podzemí spojují některé jiné prameny, jež na delší cestě dolomitem mají příležitost bráti s sebou více rozpuštěného materiálu. Více než hlavní pramen přispívají sedrou i povrchové přítoky, které jí vesměs vylučují značné množství.

Na příkrém svahu severním mohutné lavice dolomitové směřují z 40° s se sklonem 40°—50° k *sv*.

Sledy toho, že úroveň krasových spodních vod bývala prve mnohem vyšší, byť i snad jen občasně, nacházíme dále. Severozápadně od Kordićů ve výši 166 *m*, tedy téměř 30 *m* nad řekou, pramení slabé zřídlo, nad tím pak nedaleko jest jeskyně, od níž vedla dolů k řece strž, nyní pro vzdělávání půdy částečně zasypaná. Nad jeskyní jest sráz, ve kterém se ve výši asi 220 *m* otvírá vchod jiné jeskyně, a kolem ní spatřují se trhliny, pod nimiž kužel ssuťový zakrývá stěnu. Okolo pramene i na postranních svazích jsou značné zbytky sedry i kusy zcemenované ssuti.

Asi 100 *m* dále k jihovýchodu vyráží pod strmou stěnou mocný pramen zvaný Krupa, který silným proudem spěje v korytě 3—4 *m* širokém po toku zděli asi 150 *m* do Tihaljiny. Vyvěrá as o 5 *m* výše než hladina řeky. Podání lidové spojuje pramen tento přímo s mohutným ponorem Džambiným v zálivu Kongorském nedaleko jezera Krenice. Pramen tento jest občasný; jakmile zmizí zátopa v Imotském polji, vyschne i jeho koryto.

Nad Kordií směr vrstev dolomitových jest $\approx 30^{\circ}$ s, úklon 70° k *ssv*. Nad Rašící jest směr týž, úklon v úhlu 40° . Všechn svah severní, pokud se skládá z dolomitu, totiž asi do výše 230—250 *m*, jest rozbrázděn velikým množstvím nepatrných strží, vytvořených za prudkých srážek. Zjev tento třeba při značném sklonu 40° — 60° všeho svahu klásti výhradně na vrub horniny.

Východně od mahaly Rašićů vyvěrá ve výši asi 140 *m* slabý, občasný pramen, a nad západním jeho břehem vyniká jako výstupek ve výši 138 *m* zbytek zarovnané říční terasy.

S protějšího jižního břehu přibírá tu Tihaljina silný, občasný pramen, zvaný pro vodu k pití nezpůsobilou Zlorika (Zlá řeka). Pramen tento vyvěrá asi 0.5 *km* jižněji. Nebylo mi možno shlédnouti okolí Zloriky, ale vyzvěděl jsem od domorodců, že voda jeho prý má nepříjemné účinky na činnost zažívací a že usazuje hojně sedru. Smím-li souditi obdobně podle pramene Nezdravice, pokládám za pravděpodobno, že i vody Zloriky konají dlouhou pout' vrstvami dolomitickými. Mezi tokem Zloriky a Tihaljiny na západě jest polouostrov zarovnaný v terasu asi 147 *m* vysokou. Hladina řeky o něco výše proti proudu leží 126 *m*; pod Rašící jsem naměřil 125 *m*; koryto rozděleno jest v těchto místech dvěma ostrůvky, jejichž podkladem je patrně sedra.

Na východ od ústí Zloriky provází jižní hřbet terasa 155 *m* vysoká, kterou lze sledovati asi 1 *km* po proudu. Jižně od Horní Mahaly (Gornja Mahala) pod svahem Ljubec-planiny vyvěrá dvěma krasovými zřídly občasná pobočka Tihaljiny s pravého břehu, zvaná Meljava rika. Tok její jest přes 2 *km* dlouhý. Již západně od ústí Meljavy riky nastupuje nižší terasa, položená v těchto místech asi 135 *m* vysoko, která se k východu svažuje na 131 *m*. Tato terasa zaujímá málem celou šířku údolí po jižním břehu Tihaljiny, tak že jen v jednotlivých pahrbcích vystupují nad ním zbytky starší terasy nad 140 *m*.

Od Rašićů níží se silně hřbet na severním břehu údolí a asi 0.5 *km* dále k východu proráží jej odtok krasového pramene Jakšenice, spějící k řece Tihaljině. Tento průlom umožněn byl tím, že bylo velmi značně rozrušeno uložení vápenců deskovitých, které na zarovnaném hřbetu dále k východu již úplně chybějí byvše vlivy denudujícími snadno odstraněny.

Pramen Jakšenica vyvěrá ve výši asi 170 *m* pod hanem Jakšeníc zpod severního okraje úrodné rovinky i vylučuje velmi hojnou sedru, snadno zvětrávající. Na severním svahu nad hanem Jakšeníc objevují se zase deskovité vápence velmi rozrušené; směr vrstev mění se mezi *ssz*—*ujv* a *zjz*—*vsv*, s úklonem velmi příkrým buď k *s* nebo *j*, celkem však převládá směr *s-v* a úklon pod 50° — 70° k *j*.

Údolfčko občasného potoka, pramenícího odtud severovýchodně vyhloubeno jest i výše v dolomitu; deskovité vápence shledal jsem,

na severním okraji Nezdravického úvalu již jen v nesouvislých zvětralých zbytcích. Nízký hřbet, oddělující úval Nezdravický od údolí Tihaljiny, jest zarovnan v průměrné výši 195 *m*.

Při severovýchodním okraji úvalu pod severním svahem nedaleko četnické kasárny »Tihaljiny« vyvěrá pramen Nezdravica. Periodicky pojí se s ním i bystřina, stékající strží od Jamučiny. Nad silnicí zahrazen jest potok v nádrž, z níž se voda nahání do mlýna. V okolí pramene vystupuje na povrch brekciový, zarůžovělý vápenec místy s bituminovými čočkami; uvrstvení jeho v silných lavicích jest nejasné zdá se však, že zapadá k *sv*.

Ježto se z vody pramene Nezdravice jevily nepřijemné účinky při zažívání, byla zaslána velitelstvím sousední četnické stanice dne 14. června 1897 služební cestou k rozboru do Sarajeva. Podle prozkumu plukovního lékaře MUDra. Schardingera byl obsah její tento: Z litru vody zbývá 1310 *mg* usazeniny, z čehož je 434 *mg* kysličníku vápenatého, 63 *mg* kysličníku hofečnatého, 526 *mg* kyseliny sírové a 14 *mg* chloru. V láhvi dobře uzavřené zůstává voda jasná a bezbarvá, ale usazuje trochu uhličitanu vápenatého, hnědele a části hmyzů. Na vzduchu se brzo kalí a ssedá se z ní uhličitán vápenatý; když se voda vypaří, zůstává směs solí, hlavně sádry a uhličitanu vápenatého. Je nezdravá k pití, možno jí však s přísadou sody vařiti pokřmy.

Voda Nezdravice zanechává po všem okolí mnoho sedry, která rychle zvětrává a rozpadává se v běložlutý, jemný prášek; tvoří půdu, velmi dobře vzdělavatelnou.

Plastika terrainu na sever až k úpatí Maliče a na východ až k nízkému hřbetu v jeho prodloužení má ráz plochy v několika stupních zarovnané, abraďované. Nejvyšší a nejrozsáhlejší ze stupňův o prostoře asi 3 *km*² ve výši 280—290 *m* jest typickou krasovou plošinou, pokrytou dolinami, místy pustou, místy zalesněnou zábranami.

Svahy v okolí Nezdravice jsou rovněž zalesněny, nejvíce duby, ale vedle nich i dosti četně habry, jasany a hlohem.

Úval Nezdravický končí se úzkým průlomem ve hřbetu, dělicím jej od údolí Tihaljiny.

Při cestě dále k východu vystupuje nad dolomity a snad i červenavými vápenci brekciovými, — půda pokryta jest všude prstí a vegetací, tak že je nesnadno věc přesně zjistiti — v silných lavicích celistvý, bílý nebo světlošedý vápenec, obsahující *Nerinee*. Směr vrstev *sz* až *z* 60 *s*, úklon 40°—50° k *sv*.

Dále k východu v díle zvaném Popratnjak tytéž vápence vykazují směr *sz—jv* s úklonem 70° *sv*. V úvalu Jerkiny laziny objevuje se zase dolomit, podléhající více erosi; pásmo pak pahorků, jménem Kosa, jež dělí úval od údolí Tihaljiny, skládá se z řečeného právě celistvého vápence, který je tu patrně přes dolomit přesunut, nejsa s ním stejnozlonný.

Pod Kosou na svahu jižním pojí se s Tihaljinou dva krasové prameny Jabuka vrelo a Namac vrelo. Na východ od pramene Nemce přesahuje i na levý břeh terasa 135metrová; pod Poljany vtéká do Tihaljiny pramen Klokun vrelo.

Cesta tihaljinská spojuje se na západním úpatí Stražnice (303 *m*) se silnicí z Imotska do Ljubuška a sestupuje pak s výše terasy 190-

metrové na rovinu terasy 135metrové, která se ponenáhlu svažuje k jihovýchodu.

Pod Osojem jest nejužší část údolí říčního ve výši 112 *m*, dále k jihojihozápadu se koryto rozšiřuje a řeka dělí se v ramena, dělá četné ostrůvky; když pak rozdělila vody své i na několik zavodňovacích struh, vtéká pod Klobukem do roviny, opustivši po toku 16·5 *km* dlouhém úzké erodované údolí. Pruh dolomitový pokračuje dále k jihovýchodu.

Mlade.

Nad dolomitem na svahu Utvice (238 *m*) leží zrnitý, šedý vápenec nejasného uvrstvení. Přestupují tu patrně na levý břeh údolí vrstvy, které tvoří hřbet Zelenikovce dále na severozápadě. Zelenikovac jest východním pokračováním Ljubeč-planiny (831 *m*), kterou od jižní části Osoje, řečené Babiača, odděluje úval Puteševický, vyplněný četnými dolinami. Zelenikovac dosahuje 600 *m* výše a pokračuje širokým hřbetem k jihovýchodu; pod Gradinou (417 *m*) jest však jako prolomen a za průlomem vystupuje pak nad údolím Tihaljiny daleko viditelný vrch Klobuk (478 *m*).

Po jihozápadním svahu klobuckého vrchu táhne se patrně pruh eocénový, zbarvením povrchu půdy i vegetační pokrývkou daleko patrný; pokračováním jeho jest pás, který sledovati budeme po východním okraji roviny řeky Tihaljiny-Mlade dále k jihu.

Pod Klobukem řeka Tihaljina mění jméno v Mlade, probíhá mezi hrázemi, zřízenými proti jejím povodním, rovinou k jihu, přijímá od západu rameno potoka Banja, pramenícího u Vojnićův, 1·6 *km* jižně od vesnice Klobuka vrhá se vodopádem přes práh 7 *m* vysoký a teče pak hlouběji zaříznutým korytem k jihu. Rovina nad vodopádem leží ve výši 85—90 *m* a přechází pak povlovně ve vlastní rovinu Mlade zvšší 75—77 *m*. Rovina Mlade pokrývá 23 *km*².

Stran této části toku řeky Mlade dovolují si odkázati na první díl Ballifových »Wasserbauten in Bosnien und der Hercegovina«, kdež jsou bedlivě popsány bývalé poměry hydrografické, regulační úprava i očekávané výsledky její.

Hřbet vrubící východní okraj roviny dosahuje na severu v Utvici 238 *m*, Planikovci 272 *m* a v Zelené hoře 284 *m*, pak rychle klesá a jest přerván severně od Vitiny ve výši 100 *m*.

V tomto průlomě jest jeskyně, z které probíhá se staré koryto, nyní z části zasuté, k Vitině a pojí se tam k nynějšímu silnému prameni vacluskému — Vitině, který i v létě vysílá proud vody do roviny. Běží tu patrně o někdejší vyšší výtok pramene vitinského.

Cesta od Vitiny na Brotnjo přestupuje hřbet nad Vitinou ve výši asi 145 *m*, vrchol nad letohrádkem (čardakem) begů Kapetanovićů má 165 *m*, hřeben severně od Proboje 190 *m*; jižně od vesnice Proboje prolomen jest hřbet zase prorvou krasového občasného potoka Proboje, který pramení o 1 *km* dále na severovýchodě, nepochybně na půdě dolomitové severně od vesnice Ljuburićů. Potok tento vtékal do říčky Vrioštica, vznikající pramenem vitinským. Vrioštica vlévá se do Mlade v jihovýchodním konci roviny.

U Vitiny jsou geologické poměry nejasné, ale zdá se, že nad eocenními slínami a vápenci jsou přesmyknuty křídové vápence od severovýchodu. Slín jest velice zvětřalý, jeho eocenní stáří však na jisto postaveno nálezem několika *Nummulitův*.

Jižně od průlomu potoka Proboje končí se vysoký hřbet Ljubušký Gradinou 256 *m*; výška jeho rychle stoupá Obalou na 369 *m* a vrcholí triangulačním bodem 396 *m* na hřebeni nad převislým srázem, pod nímž se na povlovnějším svahu, pokrytém eocenními slínami, rozkládá severní část města Ljubuški. Vedle hřbetu, který srážně spadá k jihozápadu k rovině Mlade, pne se na severovýchodě souběžný hřbet druhý, oddělený od prvního pouze mělkým úvalem. Hřbet tento jménem Gradska gomila dosahuje výše 320—340 *m*. Úval vznikl patrně zvětřáním a vyloužením mělce zavrásněných eocenních slínů, jichž sledy možno viděti při jižním konci úvalu východně od Ljubušského hradu. Pod tímto hradem na jižní straně mocné vrstvy šedého zrnitého rudistového vápence křídového směřují *ssz-vjv* a zapadají příkře k *ssv*.

Pod západním srázem vystupují slínami ještě nyní až do výše nad 300 *m*; jindy dosahovaly patrně ještě výše, ale vlivem pramenů tam prýstřících a následkem otřesů, způsobených pohyby tektonickými podél pukliny, dle které přesmyknuta jest křída, uložení toto se se-souvá do údolí směrem k jihozápadu.

Prameny perenní, vyvěrající na terrainu slínovém, zásobují město Ljubuški pitnou vodou.

Na Rogatci severně od Ljubuška přestupuje silnice malý podélný pahorek, na němž obnaženy jsou vrstvy terciární. Jsou to vápnité, jemnozrné pískovce šedomodré, uložené v silných vrstvách, které jsou při zvětřalých plochách zbarveny rezavohnědě. Pískovce ty činí tu nesouměrnou kosou antiklinálu, křídlo západní zapadá pod 60° k *ssz*, východní pod 30° k *sv*. Západní křídlo a zároveň i osa vrásky vyšínuta účinkem tlaku z normálního směru.

Na těchto pískovcích leží na západní straně po levé straně silnice skupené balvany slepencové až do výše 2 *m*. Slepencek tento má oblásky i větší valouny dobře zakulacené, zcimentované vápnitopískovitou hmotou, patrně velmi příbuznou hmotě vápnitého pískovce v podkladu. Oblásky, z nichž se slepenec skládá, náleží převahou různým vápencům; některé jsou zbytek pískovce, někde, ale málo, byl zjištěn i diorit a křemen. Slepencek není uvrstven; vše nasvědčuje tomu, že jest v nejtěsnějším vztahu k vápenitým pískovcům v podkladu.

Rovina Mlade pokryta jest po největší části své hlubokým recentním nánosem, z něhož jen ojediněle místy vyčnívají nízkou abradované vápencové pahorky. Jsou to Tribač, Otok (94 *m*) a Grabovnik, na nichž se rozkládají osady, bezpečné před zátopami.

Na západě vroubí rovinu abradovaná plošina, v severní části až 2 *km* zšíří, o výšce 85—100 *m*; povrch její poset jest dolinami a rozbrázděn koryty krasových vodotokův i struh, odbočujících od řeky Mlade. Skládá se, jak se zdá, v celém svém rozsahu ze zrnitých vápenců rudistových; zbytků eocenních neshledal isem na ní nikde.

Raztok polje.

U severního konce skaliska Otoku v rovině Mlade odbočuje od řeky k západu strouha, nyní regulovaná, řečená Parilo potok, doleji Brza voda, která zavodňuje a občas zaplavuje polje Raztok, ležící západně od jižní části abraďované plošiny. S Brzou vodou pojilo se prve i rameno potoka Banje, pramenícího u Vojniců, jež se severní částí plošiny prodralo jedním svým ramenem zvaným Zastava blača; toto bylo však při regulaci zastavěno, aby Raztok zůstal ušetřen náhlých zátop.

Polje Raztok má 17 km^2 (9 km^2 v Hercegovině, 8 km^2 v Dalmacii), dno jeho leží z výši 57—71 *m*. Vedle vody, přitékající Brzou vodou, Raztok přijímá též několik silných pramenů krasových. Zejména pod severním okrajem polje — příkrým svahem širokého horského hřbetu Debela brda (636 *m*) — vyvěrá mocný pramen krasový u Ercegu a dále v severozápadním cípu polje pod stejnojmennou vesnicí pramen Banja. Vody tyto způsobují občasnou zátopu, jež v nejhlubších polohách trvá od října do června. Zátopy tyto jsou nestejně; při nejvyšším stavu vod bývá zatopeno 14 km^2 plochy a hladina sahá do absolutní výše 65 *m*, hloubka periodického jezera činí pak v nejhlubších místech až 8 *m*. Voda mizí v četných ponorech, které otvírají se pod jihozápadním okrajem. Dno polje nebylo mi možno blíže shlédnouti; bylať velká část plochy zakryta ještě vodou a bahnem, a rovněž ponory i nejbližší jich okolí zahalovala voda.

Východní část Raztoku leží výše než západní. Je to abraďované, krabaté prostranství s četnými dolinami, které při zátopě účinkují také jako ponory; východní část nehodí se tak ku vzdělávání jako západní, pokrytá hlubokým náplavem.

Při silnici z Vrgorce do Ljubuška jest pod svahem Proložského hřbetu západně Červeného Grmu (Crveni Grm) zarovnaná plošina v průměrné výši 120 *m*, která se poněmhu svažuje k severu k Raztoku a k jihu k Jezerci polji. Dále k východu vypíná se nad úroveň plošiny řada pahorků, které jsou severním pokračováním širokého hřbetu »Humci«, vroubícího na východní straně Jezerac polje. Pahorky tyto táhnou se v pásmech směrem *sz—jv* a mezi nimi, zejména k severní straně, šíří se řady dolin, které mají nejhlubší část dna a tím i odpad při straně jihozápadní, tedy směrem k Jezerci polji. Chlomy tyto nazývají souborně »Gomile«; na vrcholech některých z nich až dosud se zachovaly nasypané mohyly, jež na jiných už patrně podlehly zvětrání. Východně od pásma pahorků rozvírá se zase abraďovaná plocha s četnými úvaly a dolinami pospolu sdruženými, jmenovaná Raztočine, činic až k silnici jihovýchodní pokračování polje Raztoku. Povrch její kolísá výškou mezi 60—70 *m*, k jihu od silnice povlovně však stoupá k plošině Hardomiljské vysoké 180 *m*, která na západě jest lemována Humci (Velki Kosor 288 *m*, Humac 264 *m*, Zelenikovac 268 *m*), po straně pak severovýchodní vyšším hřbetem Lovreče (236 *m*). Na plošině od Červeného Grmu směrem k Ljubušku převládá v silných lavicích zrnitých, bílých až světlešedých vápenců, místy *Rudisty* obsahujících, úklon 20°—40° *k sv*; místní úchylky *k vsv* až *k v* na pahorcích při silnici západně Uletina vrchu nasvědčují tomu, že běží v těchto místech

o ohyb směru vrstevního tak, jako v souhlasné výšce na hřbetu Proložském na západě i na hřbetu Ljubušském na východě.

Trebežat.

Při ústí Vriostice řeka Mlade opouští rovinu a rozdělivši se ve dvě hlavní ramena, protéká vymletým údolím 100—200 *m* širokým k jihovýchodu mezi terasou Suhoveckou na západě a plošinou Hrašljanskou na východě. Pod Humcem ztrácí jméno Mlade a nazývá se dále Trebežat. Na Humci, severním výběžku této abrađované plošiny, objevují se nummulitové vápence, zapadající k *sz*, jež byly pak zjišřeny ješř v několika místech na abrađované ploše mezi Humcem a Ljubuškem.

Humac jest abrađován v průměrné výši 90 *m*; plošina mezi ním a Ljubuškem jest poněkud nižší, klesající místy až na 80 *m*. Všechn prostor mezi hřbetem Lovrečem na západě a okrajem plošiny Dolního Brotnja na východě nese nesporné sledy zarovňání neboli abraše vodou. Zarovňání toto provedly již nepochybně vody Mlade-Trebežatu. Střední výška abrađované plošiny je 100 *m*, povrch její je krabatý a vystupuje místy až nad 100 *m*, nebo se snižuje k 90 *m*, jest pokryt z největší části křovinami, má ráz mírně zkrasovělý, větších mísovitých dolin je málo; ale množství rozdělaných dolin na severním okraji dokazuje, že lučebná erose, způsobující takové tvary krasové, není ješř dlouho v činnosti.

Hřbet Ljubušký, na východě od města Ljubuški, níží se až na 180 *m*, kudy běží stará silnice, pak stoupá do výše 251 *m* a sklání se zase rychle; nová silnice vrcholí na 165 *m*. Dále k jihu ční Liget, ale pouze do výše 210 *m*, a hřbet se ponenáhlu snižuje, jsa vlastně již jen nezvýšeným okrajem plošiny Brotnja, až k průlomu potoka Lukoče; za ním však se náhle vztyčuje hřbetem Osoje na 305 *m*, a pak, hlubokými zářezy jsouce odděleny, následují Dubovina vrh (218 *m*) a Velká Gradina nad Čapljinou (296 *m*), která na východní straně ostře spadá k průlomu Neretvy.

Pod tímto hřbetem vine se od Ljubuška dále k jihovýchodu pruh eocenních slínů, který šíře se v Studeneckém polji (Studeničko polje) jest původem několika silným pramenům. Plocha Studeneckého polje zabírá dle Ballifa 130 *ha*,²⁾ dno jeho leží 30—40 *m* nad mořem. Slín vystupuje místy po svahu východním až do výše 100 *m*, ale tam, kde vyrážejí krasové prameny na povrch, jest odklizen velmi hluboko až k úrovni polje; odtud pahorky jeho mezi jednotlivými prameny svým tvarem připomínají rozsáhlých kuželů ssutových. Tři skupiny trvalých pramenů pod severovýchodním okrajem ženou hned při výtoku z podzemí mlýny; pod jihozápadním okrajem jest jediný pramen Topoljak. Všechny vespolek tvoří pak potok Studenci, k němuž se v dolní části polje pojí byšřřina Lukoč, odvodňující povrchově úrodné části Horního i Dolního Brotnja. Lukoč proráží okraj plošiny strmým nepřístupným průlomem. Prorvou v západním okraji spojený potok protéká do údolí Stubického, kde se slučuje s Trebežatem.

²⁾ *Pn. Ballif*, Wasserbauten in Bosnien und der Hercegovina. Erster Teil. Meliorationsarbeiten und Cisternen im Karstgebiete. Wien 1896. Str. 20.

Trebežat, který kdysi, jak se zdá, sám po nějakou dobu — v úrovni ovšem mnohem vyšší — protékal údolím Studeneckým, proudí nyní od mostu pod Humcem meandrovitě širokým erosním údolím, přestupuje pod mahalou Bučinou nový sedrový práh a spěje, čině místy ostrovy, k jihovýchodu. Pod Trnovými Rupami obrací se k východu a vrhá se širokým, 18 *m* vysokým vodopádem přes sedrovou hráz při mlýnech zvaných Kravica dolů. Výška hladiny nad vodopádem je 51 *m*, půl *km* pod hlavním vodopádem následuje druhý, prve asi 6 *m*, nyní, když sedrový slap uměle byl proražen, pouze 2 *m* vysoký. Někdejší stav vody v údolí dobře naznačují zbytky dvou až tří starších teras z části nanesených, z části ze sedry vytvořených. Pod dolním vodopádem je výšky při hladině 26 *m*. Po 1 *km* dalšího toku se Trebežat spojuje se Studeneckým potokem, protéká pak na jihovýchod údolím pod vesnicí Trebežatem a přibírá s levé strany silný pramen Gadovac vřelo, nad nímž se končí stará strž, prorážející mezi Dubovinou i Čučkovou Glavicí východní hřbet, kterou nyní teče voda pouze za velkých srážek.

Pod kulou Rizvanbegoviću ve vsi Trebežatu jest břeh koryta řeky ve výši 18 *m*, doleji pak se řeka dělí zase v několik ramen, překonává slapy několik sedrových nízkých prahů, z nichž největší jsou ve vesnici Struge, a vtéká do Neretvy.

Vodami Trebežatu zdá se býti zarovnána netoliko plošina mezi Lovrečem a okrajem Brotnja, nýbrž i pokračování její, jež se šíří dále k jihu a jihozápadu pod severní svah Jasenského brda, přestupuje i nad Prudskou dragu a pojí se v jedno s plošinou zvanou Kruglača Grabovina. Ráz plochy té není však jednotný, nýbrž jde tu asi o několik erosních úrovní, a nad to původní ráz její valně setřela dlouho-trvající denudace a lučební erose mocného účinu.

Pod severním svahem Jasenského hřbetu lze sledovati tyto dosti význačné stupně: první ve výši asi 140 *m*, druhý 127 *m*, třetí rozsáhlý ve výši 118 *m*; doleji splývají méně znatelně, ale přece jsou rozeznatelné dvě hlavní úrovně, ve výši asi 100 *m* a 85 *m*.

Na východním břehu Trebežatu souhlasí s třetím stupněm terasa Zvirovičská (117 *m*). Dále řeka zarovнала polouostrov nad vsí Trebežatem ve výši 65 *m* a jižnější terasu, na níž stojí část osady Trebežatu i kula Rizvanbegovićova, ve výši 47 *m*. Od silnice k Čapljině odděluje se k jihu druhý výběžek, strmo spaditý na západ do údolí Trebežatu a na východ povlovně svažité ku Prokop-blatu a k Neretvě, jehož severní díl je rovněž ve výši 45—47 *m* zarovnaný, kdežto jižní díl jeho se snižuje a protahuje málem až k Neretvě, kde je z části pokryt zá-
novním náplavem. Na pravém břehu dolního Trebežatu, mezi údolím jeho a blatem Gorickým (Goričani blato), rozkládá se terasa Gorická, v severní straně ve výši asi 45 *m* zarovnaná a k jihu tolikéž znenáhla se snižující.

Pod Humcem Trebežat vstupuje zase v oblast rudistového vápence křídového. Na hladce abradovaných plochách a na svažích pokrytých crvenicí i ssutí zřídka možná určití směr a úklon vrstev. Vrstvy při horním vodopádu Kravickém směřují *ss—jv* až *ssz—jv* a zapadají k *sv*, západně od Stubice mají podobný směr i sklon, u dolního vodopádu však i na pravém břehu, i na výstupku nad levým břehem jeví směr *ssz—jv* a úklon 20—40° k *zjz*.

Nebylo mi možno zjistiti, běží-li tu o synklinálu či o dislokaci, než zdá se, že Trebežat, vytvářeje nové údolí ve směru od západu k východu, použil tektonické praedisposice. Ale hornina jest stejná, totiž celistvý, místy zrnitý světlošedý křídový vápenec s četnými *Rudisty*.

Jen asi 300 *m* k východu od dolního slapu vrstvy již opět zapadají k *sv* pod 40°—50° a na nich patrně souchylně spočívají světlošedé vápence nummulitové, nad těmi pak při silnici jemnozrné, modrošedé, při zvětrávání však rezavohnědé vápnité pískovce podobného rázu jako u Rogatce nad Ljubuškem. Jsou-li tyto pískovce souchylny s vápenci, nepodařilo se mi zjistiti. Shledal jsem v nich nedosti zachovalé zbytky konchylíí (*Lima*?, *Sphaerium*?) Směr vrstev jest *sz—jv*, úklon k *sv*, eocénní vrstvy jsou zavrásněny v křídové vápence čínice koryto vrásy, křídové vápence jsou pak od severovýchodu poněkud přesmyknuty. Eocénní žlab nezasahuje hluboko; na terase Trebežatské nad Prokop-blatem jsou již v podkladu vápence rudistové, které možno sledovati také při silnici ve vsi Čapljině. Nad křídovým vápencem spočívají u Čapljiny jemnozrné, světlošedé vápence ve vrstvách ztloušti 15—20 *cm*, s *Nummulity*, nad nimi pak pruh zvětralých slínů, na jichž povrchu nalezl jsem dosti četné *Nummuliny*. Na terase Čapljinské nad Neretvou byly tolikéž ve vápenci zjištěni *Nummuliti*.

Slíny jsou na čerstvém lomu modravé, větrají velmi snadno, zanechávající žlutavou eluviální hlínu; nalezl jsem v nich pouze nepatrné, rozmačkané zbytky konchylíí (*Terebratula*?)

Směr vrstev jest celkem *sz*, úklon 40°—60° k *sv*. Celý svah nad Čapljinou pokryt jest hojně i ssutí, místy zcementovanou, i balvany, utrženými s převislé stěny pod hřebenem; jsou to celistvé bělavé vápence se skrovnými zbytky *Rudistův*.

Na 200 *m* jihovýchodně od jižní části osady Trebežatu ve výši as 55 *m* nad silnici trhá se slínové uložení právě pod vysokou kupou vápencových balvanů s hora utržených; příčinou toho je sesouvání, které zase jest následkem činnosti několika nepatrných praménekův. První mocné pohyby, spojené prý s otřesy, nastaly asi 6. března 1905. Sesouvající se hmota byla po čtrnácti dnech na 200 *m*³ mohutná, možno však pravděpodobně očekávati, že věc ještě postoupí. O zřídlechl, která sesouvání způsobila, nebylo prý prve ani slechu.

Dále k severu spatřují se značné zbytky zementované ssuti ve velkých balvanech, vystupující až do výše as 120 *m*. Zdá se, že se celé uložení slínové poněnáhu sesouvá dolů směrem k *js*. Poukazuje k tomu již zvláštní, charakteristický profil uložení, připomínající na vrásnaté ssuti. Ještě poněkud výše nastupuje vápenec hnědošedý, celistvý, uložený ve vrstvách ztloušti 15—25 *cm*, zapadajících asi 40° k *sv*, na němž se místy udržely ještě zbytky slínů; při vrcholu cesty na přestupu přes severní svah Veliké Gradiny pak objevuje se bílý, hrubozrný, místy subkrystalický vápenec, patrně křídový. *Rudisty* nalezl jsem pouze ve vápenci na jižní straně Veliké Gradiny, ráz však horniny jest týž. Na jižním svahu Veliké Gradiny podlehlly vrstvy točivému pohybu, který patrně způsobil lokální ohyb směru vrstevního, jenž byl příčinou erosního průlomu Neretvy právě v tomto místě. Směr vrstev jest takřka *z—v* s úklonem 15°—20° k *s*.

Brotnjo.

V údolí Obodenickém nemožno jest určití směr i sklon vrstev, neboť povrch půdy jest dosti silně zahalen crvenicí a drobnou ssutí. K hlavní dolině Obodenické druží se na jihovýchodě řada mísových, zárodkových dolin, za nimi pak pokračuje strž k Neretvě; mladé doubravy (zábrany) pokrývají značnou část prostory kolem dolin. Vrstvy na jižní straně pod vrcholem Velké Gradiny leží téměř vodorovně, na svahu odtud k Obodeniku pak zapadají pod 15° — 20° *svs*. Pod vrcholem objevují se střídavě se silnými lavicemi vrstvičky deskovitého vápence, silně krevelem zbarveného, a i shluky a plásty vápence krystalického

Na východní straně údolí Obodenického vystupují v mocnosti až 10 *m* deskovité až jemně břidličnaté vápence světlé, celistvé, bez zkamenělin. Nad nimi leží zase mocné lavice vápence rudistového. Deskovité vápence zapadají pod různými úhly, nejvíce však pod 40° — 50° k *svs*. Pruh jejich byl po veškeré délce na svahu strže k Neretvě odhalen v primitivních lomech a desek používáno na krytbu střech. K severu v údolí Obodenickém pruh tento není zřetelný, jsa zakryt ssutí a nebyv tu nikdy zužitkován. Byl však příčinou, že se řečená strž utvořila, neboť deskovité vápence jsou výmelnější než vrstvy mocnější.

Svahy Črnice planiny pokryty jsou ssutí a skrovným rostlinstvem; vrstvy hornin tam tedy vyčnívají na povrch málokde jinak než v nezřetelných útesech.

Jenom u pruhů zavrásněného celistvého deskovitého vápence, které bývají často zděli nad $\frac{1}{2}$ *km* odhaleny mělkými lomy, možno vyšetřiti sklon i směr vrstev. S prvním z těchto pruhů setkal jsem se na výstupu směrem k *svs* v spodní části svahu pod Kukovcem (517 *m*) ve výši as 220 *m*. Tenké desky směřují *ss—jv* a zapadají pod 40° — 50° k *jz*. Jich ráz je týž jako v pruhu dříve zmíněném. Některé kusy ze ssutí pod tímto pruhem i výše na svahu jeví průřezy *Rudistů*. Soudím z toho, že vrstvy podkladní i patrové jsou tedy vápence křídové, poněvadž ani po foraminiferách nenalezl jsem ani památky. Pruh tenkých deskovitých vápenců má ztloušti na 12 *m*. Při nich nalezl jsem také zbytky silně písčitého a křemitého vápence; nebylo mi však možno zjistiti přesně, v jakém poměru jsou k ostatnímu souvrství. Zdá se však, že je to hornina značně mladší. Stopy podobného pískovce shledal jsem i na jiných místech.

Při dalším výstupu ve výši as 290 *m* poněkud dále k severu zastihl jsem opět vrstvy deskovitého vápence, zapadající pod 20° k *sv*, nad nimi pak leží souchylně mocné lavice rudistového vápence křídového. A zase na 35 *m* výše viděti s 15 *m* mocné uložení deskovitého vápence pod úklonem as 50° k *sv*. Při tomto pruhu jsou lomy nejhlubší a dosud »živé«, neboť leckde stojí opřeny krásné desky, patrně do zásoby vykopané. Pruh tento táhne se daleko k severu pomalu stoupaje až asi do výše 340—350 *m* pod Debelou Gredou (458 *m*); vrstvy rudistového vápence zapadají výše pořád pod menším úhlem k *sv*, na vrcholu Kukovce asi pod 10° — 15° .

Přestoupil jsem hřbet Črnice mezi Gradinou (408 *m*) a Šipovcem (452 *m*), odkud za ostrého odpoledního osvětlení možno velmi dobře pozorovati a sledovati plastiku stupňovité plošiny Dolního i Horního Brotnja

Na svahu pod Šipovcem na východní straně zapadají vrstvy zrnitého vápence křídového pod 50° — 60° k *sv*, doleji pak na svahu k Megjugorji pod úhlem menším. Úklon k *sv* jeví také vrstvy na Zuržetu (315 *m*), severním to výběžku Črnice. Na jeho severní straně jest ostře zarovnaný výstupek ve výši 211 *m*, pod nímž svah příkrře padá ke korytu Lukoče potoka, na jehož severním břehu zdvýchá se ještě Milotina do výše 234 *m*. Na svahu k Megjugorji nacházejí se také porůznu zbytky písčitého, křemitého vápence, kdysi nepochybně více rozšířeného.

Krabatá rovina, po níž se rozkládají domky vesnic Megjugorje i Biakovičů, v několika »mahalách« seskupené, i se vzdělavatelnou půdou k nim náležitou, zaujímá téměř 2 *km*² a dno její leží ve výši 160—170 *m*. Bystřina od jihovýchodu přináší za velkých srážek ssut, z níž si vybudovala plochý kužel. Rovina jest leckde pokryta až přes 3 *m* vysoko crvenicí. Obloukem od severu k jihozápadu protéká jí potok Lukoč v mělkém korytě, který si místy nanesl břehy své výše nad okolní půdu. Lukoč v této části toku za léta úplně vysychá, po mocných však srážkách vzdouvá se v prudkou bystřinu, jež i značné valouny dovede daleko dopřaviti.

Vrstva crvenice na rovině jest někde velmi značná. Tak jsou pod Dolními mahalami Biakovičů dvě »lokve« (louže), v nichž se koupou ovce a napájí dobytek, prý až přes 2 *m* hluboké a ještě pod jejich dnem je silná vrstva crvenice.

Na sever povrch stoupá na krasovou, mladým dubovým lesíkem porostlou plošinu Dubravu, která se šíří i na západ, jsouc místy prohloubena hojnými malými mísovitými, řidčeji nálevkovitými dolinami.

Pod pahorkem, naznačeným na mapě výškovým číslem 219 *m*, nalezi jsem zase světléšedé, celistvé vápence nummulitové v útesech z crvenice vyčnívajících.

U mostu při silnici na východním dosti příkrém, s 10 *m* vysokém břehu potoka Lukoče vystupují také vápence nummulitové, vedle nich však zároveň vápence, které obsahují v různém množství oblásky, tak že některé kusy činí již přechod k typickým slepencům s tmelem vápenitým. Zdá se, že tu vápence nummulitové přecházejí v tyto slepence ležící v patře (sklon vrstev k *sv*). Přechodné pak vápence tyto jsou podobny těm, které jsem zjistil také na Kara-Otoku v Krupské nížině.

I na druhém břehu leží v zahradě při jednom domku několik balvanů pískovce vápnitého, tmavošedomodrého, na plochách větralých rezavohnědého, který někde přechází ve slepence. Poměr jeho k vápencům není mi jasný; podlehlť velmi značně zvětrání a erosi, uvrstvení jeho pak jest tak nezřetelné, že nebyl jsem s to, abych vyšetřil jeho vztah k podkladu. Pokrýval však zajisté prve mnohem větší prostranství než nyní a zdá se, že nebyl zvrátněn současně s vápenci, nýbrž až později.

V polních ohradách na cestě k Čitluku nacházel jsem mnoho ukázek tohoto pískovce, který obsahoval velmi značné množství zkamenělin, jež však nelze neporušené vyklepati. Zjištěny s jakousi pravděpodobností *Congerie*, *Bulla* nebo *Physa*, *Natica*. Mimo to obdržel jsem od jakéhos občana veliký *Trochus*, který však byl patrně vyloužen z vápence nummulitového.

Vrchol kopce 255 *m* vysokého, jižně od Čitluku, skládá se z vápence, který obklopen jest doleji pískovcem, k severní pak straně přiléhají k němu písčité slíny. Vápencové vrstvy zapadají k *sv*, u pískovce nebylo lze úklon vyšetřiti.

Osadou Čitlukem protéká pod četnickou kasárnou bystřina Orlonja, kterou napájí stejnojmenný pramen, prýšticí v půdě slínové; dále k severovýchodu jsou prameny Ploča a Radonja, jež přebytkem svých vod spolu s Orlonjí činivají přítok Lukoče.

V rovině Brotnja jsou slíny někde až na 2 *m* hluboko zvětrány v eluvium, ač dolní části při Lukoči pokrývá recentní nános.

Pod Obalou (301 *m*) směřují modravé slíny k *sz—jv* a zapadají as 40° k *sv*, hřbet Obaly je z nummulitického vápence, který zapadá as 70° k *sv*. Pahorky, na nichž stojí osada Blatnica, skládají se z pískovce až do svých vrcholů ve výši 250 *m*.

Zdá se, že pískovec jest zavrásněn a přesmyknut vápencem pod východním okrajem.

Rovinou Brotnja Dolního protéká směrem k jihu několik potůčků, vznikajících z pramenů pod severovýchodním lemem jeho a vlévajících se do Lukoče, který pod západním okrajem teče k jihovýchodu. Rovina Dolního Brotnja má u Čitluku průměrnou výši 200 *m*. Směrem k severozápadu povrch stoupá poněkud a krabátá zvýšenina půdy, prorvaná stržemi drobných pramenův, odděluje Dolní Brotnjo od Horního. Pod západním okrajem spojuje Dolní i Horní Brotnjo potok Lukoč, v jehož sousedství jsou pole dlouho do jara močalovitá pro četné prameny, jimž nevykopány řádné strouhy, ač by se prostou drenáží mohlo získati mnoho úrodné půdy.

Pahorky v západním okraji Brotenské kotliny jsou nepochybně z pískovce; toliko nejvyšší z nich, jako Gradina (318 *m*), mají u vrcholů vápence, vyčnívající z obalu pískovcového.

Směrem od cesty k Dolní Blatnici v zářezu strže zjistil jsem dosti zvětralé vrstvy šedomodrých slinitých břidlic, zapadající k *sv*.

*Grimmer*³⁾ oznamuje, že v Jukovači mahale Horní Blatnice v příčném údolí, jež se k východu odděluje od hlavní kotliny, asi 1 *km* k jihozápadu od vesnice Horní Blatnice nalezl uhlí v tomto uložení: v patře 100 *cm* jílovité hlíny i šterku, pod tím čistá floc uhelná 150 *cm*, pod ní v podkladu pak uhelnatá břidlice a temná, jílovitě slinitá břidlice. Směr vrstev *s—j*, úklon 45°—50° k *z*.

Povrch vlastní kotliny Brotenské jest pokryt nánosem mladším i rozrušeným, zvětralým materiálem starším; ale tento právě leží jen velmi zřídka na dně hlubokých strží v stavu tak zachovalém, aby bylo možno činiti závěry o jeho uložení.

V strži mezi prameny Barou a Buljany vyšetřil jsem u vrstev slinité břidlice polohu téměř vodorovnou.

Podle těchto tří jmenovaných pozorování lze souditi, že slinité břidlice byly také zvrásněny.

Na severním okraji zvýšeniny, dělící Dolní Brotnjo od Horního, stojí skupina starých dubův a při ní jest »bogomilské« pohřebiště, od

³⁾ *J. Grimmer*, Nalazišta ugljena po Bosni i Hercegovini. Glasnik zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini. Sarajevo 1899. Také zvl. otisk; str. 79. (Německy ve Wissenschaftliche Mitteilungen ns Bosnien und Hercegovina.)

něhož možno dobře přehlédnouti kotlinu *Horního Brotnja*. Prostředkem jejím teče potok Lukoč, tam i Lukavac zvaný, povrch její zdvihá se od nejnižší polohy při potoku znenáhla k výšinám, vrcubícím kotlinu na západě i na východě. Střed koryta lučkočského v jižní části má 210 *m* výše, proti proudu k severu je pod Čerinem 219 *m*, pod Hamzíci nedaleko zíděl potočnic 228 *m* n. m. Četné prameny od severovýchodu i od jihozápadu proměňují všechen téměř povrch na jaře v močál. Regulací dalo by se zajisté upravit mnoho půdy pro setbu mnohem rannější a výnosnější.

V kotlině hornobrotenské prostírají se tři terasy. První činí u Čerinu pískovec, vyčnívající as o 30 *m* nad úroveň středního koryta kotliny. Směr i sklon vrstev nebylo mi možno pro nezřetelnost uvrstvení vyšetřiti. Druhá terasa, dále k severu příkře vystupující, skládá se již z celistvých nummulitových vápenců ve výši 280 *m*, třetí pak, rovněž ostře se odlišující, dosahuje výše 305 *m* a jest nejrozsáhlejší rozkládajíc se v šíř jako pata horských hřbetův Ozrenu i Trtry planiny a spojujíc se na západě se zarovnanou plošinou Brotenskou.

Od třetí terasy půda stoupá k severovýchodu až do výše 400 *m*, zprvu dosti povlovně; ale pak příkřeji na Trtru planinu. Svah tohoto pásma jest prorván několika stržemi, které přinášejí za velkých lijáků na terasu a do kotliny Brotenské mnoho štěrku i crvenice. Eocénní vápence zapadají tu pod zrnité rudistové vápence křídové k *sv*. Povrch jest velmi značně otřen a vrstvy možno sledovati jen místy s nevalnou jistotou.

Trtra jest široký hřbet horský, vypjatý od jihovýchodu k severozápadu nad zarovnanou plošinou. Jižní vrchol (bod triangulační) má jen 470 *m* výše, nad Čerinem jest bod o výši 564 *m* a severní vrchol tyčí se na 689 *m*, od něho pak se hřbet zase pomalu zužuje a snižuje k severozápadu; vrchol Stojnica Glavica má 505 *m*, Pakonik 548 *m* a Osoje v severozápadu Mokra polje již pouze 443 *m*.

Po hřbetu rozsety jsou četné mísovité doliny, na východě pak právě pod nejvyšším slemenem vine se směrem pohoří od jihovýchodu k severozápadu hluboký úval plný dolin, které se táhnou vedle sebe dvěma, třemi řadami. Dna jejich bývají většinou v létě vzdělávána, kdežto svahy jsou porostlé nízkým lesem dubovým a habrovým. Na povrch vystupují tu zarůžovělé celistvé vápence, v mocných lavicích uložené.

Východní svah Trtry planiny je rozryt četnými stržemi, které za silných srážek snášejí k Mostarskému blatu mnoho crvenice, některé pak i dosti štěrku.

Ostrý hřbet Ozrenj, rovnoběžný s Trtrou po západní straně, odělen jest od ní údolím patrně synklinálním, povzneseným nejvýše do 423 *m*; jinak na všech ostatních stranách klesá srážně v zarovnanou plošinu, jej objímající.

Plošina tato není všude stejně vysoká, nýbrž možno v ní rozeznáti několik stupňů, které jsou zhusta od sebe odděleny dosti příkrým, ač nevysokým svahem, ale někde splývají znenáhla vespolek. Krátké hřbety, ojedinelé, nezřetelné pospolitě spojitosti vyčnívají z plošiny ve směru *sz—jv*, a z nich nejvíce vynikají Kozmaj (429 *m*) a Borovina (440 *m*), vypjatá příkře nad Grljevići.

Nejvyšší ze stupňů plošiny o průměrné výši 380 *m* nazývá tamější lid už Blato, protože náleží již k džematu, skupině osad toho společného jména. Výška stupňovitě, místy krabaté plošiny menší se od severovýchodu k jihozápadu; největší plochu zabírá stupeň střední ve výši 270—280 *m*, který činí také západní okraj vlastní kotliny Horního Brotnja.

Mezi severní částí hřbetu Ljubušského nad Vitinou a okrajem plošiny Brotenské pokračuje ještě přes 1 *km* k jihovýchodu od vstupu Tihaljiny v rovinu Mlade údolí, kde na povrch vystupuje dolomit, který je teprve dále k jihu zastřen úplně vápencem křídovým.

Povrchový ráz Brotenské plošiny jest velmi různý, místy zvětřalé balvany tvrdého vápence pokrývají rozlehlé plochy, tvoříce, říkajíc, škrapová pole, místy zase povrch jest skoro docela otřen, máje pouze tenkou vrstvu ssuti a crvenice, z níž toliko někde útesy vrstev prorážejí nad zarovnaný, dosti hladký svršek; některá prostranství honosí se mladými dubovými lesíky, utěšeně bujejícími v zábranách, jiná místa zase jsou úplně pustá nebo porostlá bídnými chumáči trávy a trnitým nízkým křovím.

V pruzích táhnoucích se směrem *sz—jv* vyskytují se četné doliny, většinou mísovitě, rozměrů velmi různých. Některé mají i 60—80 *m* v průměru, 10—15 *m* hloubky a na okrajích pak několik dolin podružných; ale menších jest více.

Severně od silnice z Ljubuška do Mostaru vytvořila se v plošině 200—210 *m* vysoké odevšad uzavřená kotlina, zvaná po vesnici Cernu Ceranjským poljem, zdělí ve směru *zjz—vsv* 2 *km* a zšíří 300—500 *m*. Na dně kotliny vyvěrá 5 pramenů, jeden (Dugandžičko vrelo) při severovýchodním konci, ostatní čtyři v jihozápadní části. Dno kotliny jest vlnité, nejhlubší části jeho leží 130 *m* n. m., některé vypínají se až nad 140 *m*. Středem polje od *vsv* k *zjz* vine se »ulice«, veřejná stezka soumarská a podle ní strouha, kterou za dešťů protéká voda. Po obou stranách ulice rozkládají se pole, oddělená od ní trnitým plotem, nebo kamennou, narovnanou ohradou.

Pod severním okrajem v jihozápadní části polje jsou dvě studně (bunare), napájené pramenky spodní vody, při nichž zjištěno bylo uhlí, podle *Grimmera*⁴⁾ neogénní. Když totiž kopali tyto studně, našli v severnější již v hloubce 1·8 *m* uhelnou flec, již pronikli ještě 1·7 *m* hluboko, ale voda zamezila pak další postup. V jižnější studni objevilo se uhlí v hloubi 1·65 *m*, i prokopali je na 1·15 *m*, ale přestali rovněž pro přítok vody. Horní vrstvy uhlí byly smíšený s břidlicí, spodní pak čisty.

Na povrchu kotliny shledal jsem žlutavou, písčitou hlínu, doleji pak někde modrošedý slín, již velmi zvětřalý. U jižního okraje leží několik kusů polozvětřalého pískovce, který se vyskytá také porůznu jinde v polních zdech. Jest patrně původu lokálního.

Nedaleko severovýchodního konce kotliny vystupuje eocénní vápenec nummulitový, zapadající k *sv*. U Vašilu při silnici vápence křídové zapadají v silných vrstvách k *vsv* pod 70°—80°; i tam směr

⁴⁾ *J. Grimmer*, Nalazišta ugljena po Bosni i Hercegovini. Sarajevo 1899. Str. 79 a 80.

vrstev sledují pruhy malých dolin. U jižního konce Ceranjského polje vrstvy směřují *ssz—jyv*, úklon 50° k *vsv*, dále k západu vrstvy rudistového vápence činí antiklinálu, která se v plošině jeví sníženinou; na východním křídle vrstvy jdou *ss—jv* a zapadají pod 40° k *sv* (v zábraně při silnici as 1 *km* západně od západního konce Ceranjského polje). Při rozcestí staré a nové cesty týž rudistový vápenec má úklon $20^\circ—30^\circ$ k *js*; antiklinála tato jest patrně pokračováním té, v jejíž jádře se východně od Vitiny jeví dolomit.

O málo západněji leží severně od cesty na prostoře asi 10 *m*² zbytek pískovce, šedožlutého, silně křemitého, který tu, jak se zdá, spočíval vodorovně na nakloněných vrstvách vápencových. Menší zbytek pískovce téhož rázu zjistil jsem na plošině pod jižním úpatím Velikého humce (330 *m*) severně od Ceranjského polje.

Pískovec tento, jakož i ten, jehož zbytky jsem našel v Ceranjské kotlině i na svahu Črnice, liší se velmi značně od vápnitého šedomodrého pískovce, známého od Ljubuška a od Čitluku. Zdá se, že nebyl ani zvrásněn, nýbrž ležel vodorovně na zvrásněném podkladu. Jsou to nepochybně zbytky sladkovodní mladoterciární usazeniny, která pokrývala velkou část plošiny Brotenské a prostírala se snad i dále k jihu i západu, kde pozdějšími tektonickými pohyby a silnou erosivní činností řek byla naprosto odstraněna.



III.

Pohoří na severu od údolí Neretvy.¹⁾

Jezerac a Jezero polje.

Mé hlavní toury:

27. dubna 1904: Z Čapljiny přes Gabelu, Bagaloviće do Desen.
28. dubna 1904: Z Desen přes Pliny, Puljany, Mali Prolog do Ljubuška.
13. března 1905: Z Metkoviće na Komin, odtamtud přes Malatu, Vrbici, Pliny, Gradac do Bačiny.
14. března 1905: Z Bačiny přes jezero Bačinské na Barbir, jezerem Birinou a Desankou na Rogotin, do Komina a Opuzena.
15. března 1905: Z Opuzena na Komin a přes Dolní horu (Dónja gora) do Desen.
16. března 1905: Z Desen průlomem v hřbetu Runjice do Borovcův a přes Struhy (Struge) do Malého Prologu.
17. března 1905: Z Malého Prologu přes Nova Sela, Momiće, Norinskou kulu do Metkoviće.
6. dubna 1905: Z Metkoviće do Vidu, k Jasenici a do Prudu.
7. dubna 1905: Z Prudu podél Jezerce polje k Červenému Grmu do Ljubuška.
9. dubna 1905: Z Ljubuška přes Dusinu a Vrgorac do Pakliny.
10. dubna 1905: Z Pakliny do Kutce, po břehu Jezera polje k východu a přes Vinu nazpět.
11. dubna 1905: Z Pakliny přes Vrgorac a Ravči do Rašćanů (Čel-Pavlinovići).
12. dubna 1905: Z Rašćanů do Slivna a přes Podbabje do Imotska.
4. května 1905: Z Metkoviće přes Gabelu, Jasenici a Kravici do Ljubuška.

Jasensko brdo.

Široký terasovitý výběžek, na němž se rozkládá osada Gorica, činí mohutné lavice světlého celistvého vápence, které se místy

¹⁾ Území, jehož popis podávám v této stati, zobrazuje se na těchto listech speciální mapy říše rakousko-uherské: Zone 32, Col. XVI Imotski und Makarska; Zone 33, Col. XVI Ravča u. Zastraišće; Zone 33, Col. XVII Ljubuški u. Metković.

střídají s deskovitými, tenkými vrstvami vápence šedohnědého, celistvého, někde poněkud bituminového. Směr vrstev jest *sz—jv* a úklon 50° — 60° k *sv*. Obsahují *Nerinee*.

Dále k severu při výstupu k Jasenici vyšetřil jsem už ve výši asi 120 *m*, že nastupuje vápence rudistový, celistvý, světlošedý; vrstvy jeho leží soukloňně s podkladními. Výše spočívá na tomto vápenci hrubozrnný, až subkrystalický vápencec, v němž nenalezl jsem fossilních zbytků. Podle rázu svého, zdá se, náleží také ke křídě.

Jižní i východní svah Velikého Briegu (251 *m*) jest z nejpochmurnějších straní v dolní Hercegovině; povrch je jako otřen, ssutí zarovnává mezery a díry mezi vrstvami, které málokde možno na povrchu sledovati, ale vegetace chybí téměř úplně.

Odtamtud dále k severozápadu zabočuje soumarská stezka do širokého úvalu, který se vine zšíří skoro 0,5 *km* mezi dvěma hřbety totiž Smerekovou Kosou (Crno brdo 444 *m*, Veliká Gradina 465 *m*, Stubica 332 *m*) na straně východní a Jasenským brdem v užším smyslu (Jasenica 380 *m*, 430 *m*, Golovrh 400 *m*, Otarina 354 *m*) na straně západní. Dno tohoto úvalu je pokryto dosti silnou vrstvou crvenice; pokrývají je lesíky a díl vzdělán jest v pole, jež jsou majetkem obyvatelů z osady Trebežatu.

Ve vsi Jasenici bydlí pouze mohamedánští cikáni, kteří se zabývají toliko chovem dobytka. V létě pasou na Visočici planině.

Na cestě od osady Jasenice k severu tvoří se někde v hluboké vrstvě crvenice na dně »lokve«, nádržky, hluboké louže, které mají někdy téměř tvar malých, nálevkovitých dolin; v nich voda, často před slunečními paprsky chráněná stínem starých dubů, kterých se tu hojnost zachovalo, udržuje se dosti dlouho, ovšem jakosti pramálo lákavé, a jest nápojem dobytka, pokud ho nevyženou na letní pastviny horské.

Největší z louží jest Gačeva lokva asi 1200 *m* k severozápadu od Jasenice.

K severu mezi Otarinou a Stubicí zařizla se hluboká strž, otevřená za plochým ssutovým kuželem, do roviny abrazované řekou Trebežatem. V ssuti roztroušené po dně strže nalezl jsem několik částečně okulacených kusů eocénního písčitého vápence nummulitového, kterého jsem nahoře v úvalu Jasenickém nespátřil. Při stezce od zarostlé pláně Rizvanoviny v Jablanickém úvalu, na západ k Prudu, vyšetřil jsem ještě u Planiniců rudistové vápence zapadající k *sv*, dále však ve strži, která si prorvala vysokým jihozápadním okrajem Jasenského brda přikrou debř, narazil jsem už na nummulitové vápence, ze kterých jsou vrstvy na srázu pod severním okrajem horského hřbetu (269 *m*). Převládá směr *zsz—vjv*, úklon 30° k *ssv*; doleji ve strži směrem k blatu se úhel úklonu zmenšuje, až vrstvy na Prudské terase zapadají jen as pod 10° k *ssv*. Strž, kterou za dešťů proudy vod unášejí dosti mnoho ssuti a štěrků, byla suchá; teprve asi 50 *m* nad úroveň blata pod Prudem vyvěrá silný pramen. Svahy pokryty jsou do značné výše ssutí, která jest z části zcimentována, z části činí půdu vinic a polí.

K jihu níží se hřbet Jasenského brda dosti prudce k soutěsce Slana draga, která nejvyšší částí dostupuje 75 *m* a dělí Jasensko brdo od hřbetu Mlinavače (168 *m*). Prorva Slané dráhy, zdá se, nemá tektonického podkladu, nýbrž je nepochybně původu ryze erosivního.

Mlinavača činí nesouměrnou antiklinálu, jejíž západní křídlo jest velmi stísněno a zapadá velmi příkře k *jz*, východní pak pod úhlem 30°—40° k *sv*. Horninou jest světle šedohnědý, jemnozrnný vápenec nummulitový.

Od jihu přiléhá k této antiklinále jiná; na povrchu jejím, zarovnaném ve výši 65—68 *m*, stojí v severní končině nynější ves Gabela, a v jižní straně stará pevnost Gabelská. I při této antiklinále spadá křídlo západní strmě k *jz*, na plošině pak i na východním svahu vrstvy zapadají pod různými úhly k *sv*. Světle šedý, téměř celistvý vápenec obsahuje *Nerinee*, a dále k severu směrem k východu tunelu po straně východní přiléhají k němu v patře souchylné šedohnědé vápence nummulitové.

Po západním okraji blata pod Osojem zapadají vrstvy k *sv*, tak že tam západní křídlo vrásy Mlinavača-Jasensko brdo zcela chybí, právě tak jako dále k severu u Prudu; zdá se, že tu působila dislokace, při níž Gabelská vrása i jihozápadní křídlo vrásy Mlinavača-Jasensko brdo poklesly hlouběji.

V pokračování této dislokační čáry prorývá se k severozápadu Prudská draga mezi horou Vidskou (Dragova gradina 375 *m*) a Jasenským brdem, jež pak denudací byla uvedena ve stav nynější.

Vidská hora.

Hora Vidská jest antiklinála podobného rázu jako Jasensko brdo. V okolí Vidu nalezl už *A. Bittner*¹⁾ ve vápencích *Nummulity* a pronášá domněnku, že eocénový pruh pokračuje snad k jihozápadu v úpatí Gradiny na východě Popova polje.

Vidská hora liší se tvarem značně od ostatních okolních hřbetů, povlnným vypuklým svahem vystupuje od Vidu až asi do výše 200 *m* a pak náhle strmí zkomoleným kuzelem Dragové gradiny do výše 375 *m*. Široký úval, v němž leží mahala Dragovia, dělí tuto jižní část od severní, kde Gradina dosahuje 302 *m* výše.

Právě jako Jasensko brdo i dále na východě Črnica, Vidská hora přechází k severu v abrađovanou plošinu.

U vesnice Vidu na východním svahu výběžku zapadají vrstvy nummulitových vápenců pod 50° k *jz* při směru *ssz—vzv*, a as o 150 *m* dále směrem k Prudské dráze již asi pod 70° k *sv*; vápence tyto jsou světlošedé, málem celistvé; dále k severu nastupují pak nad nimi v patře vápence hnědošedé, uložené v mohutných lavicích, poněkud bituminové s malými, černými bituminovými čočkami, které vypadají skoro jako *Nummuliny* v příčném průřezu; zapadají asi pod 50° k *sv*. Dále k severu přiléhají k nim bělavé, velmi nejasně uvrstvené celistvé vápence se skrovnými *foraminiferami*; směr *sz—jv*, úklon 40°—50° k *jz*. O něco dále vystupují zase hnědošedé, zrnité vápence s přechetnými *Nummulity* a bituminovými čočkami, které táhnou se pak až k Prudské dráze a touto dále k severozápadu.

¹⁾ Grundlinien der Geologie von Bosnien-Herzegowina. Str. 244.

Povrch je tak otřen a pokryt ssutí a ovětralými balvany, že zřídka možno vyšetřiti směr a úklon vrstev; teprve v Rotném dolci (Rotní dolac) při stezce zamířené na západ nastupují zase jemnozrné i celistvé bělavé vápence ve směru *ssz—vjv* s úklonem k *sv*, jež místy jsou beze zbytkův a místy obsahují veliké množství velkých *Nummulitův*.

Na rovině, zvané Kruglača Grabovina, vystupují ještě tolikéž nummulitové vápence; ve zdech okolo chráněných lesíků (zabranjene šume) nacházejí se již kusy zrnitých vápenců křídových s *Rudisty*.

Kruglača Grabovina je zarovnaná, lehce krabatá plocha, pokrytá na díle doubravami, chráněnými lesíky, hlavně po straně hercegovské, na díle pak jen bídnou pastvinou, zejména po straně dalmatské.

Jezerac polje a jeho okolí.

Proti Horní Biači krajina nabývá náhle rázu zcela jiného. Ve směru od západu k východu probíhají pásma pahorkův a mezi nimi pruhy údolní; vrstvy směřují *z—v* a zapadají pod 10° — 20° k *s*. Pásma pahorků třeba si z profilu představit jako došky hlavami k jihu obrácené, přesunuté od severu nad sebe. Pruhy údolní mají na jižním svahu plochy vrstev, na severním příkřejším pak hlavy vrstev, jež často vystupují schodovitě nad sebou.

Místy vhloubily se v pruzích údolních zárodkové mísovité doliny. Vrstvy jsou mocné lavice ztloušti 40—80 *cm*; jsou to rudistové vápence křídové, zrnité, někde až subkrystalické, světlé.

V jižní části této doškovité pahorkatiny jsou roztroušeny chaty mahaly Dominikovićův a Jakićův.

Na Voljaku se směr vrstev obrací poněmáhle v *ssz—vjv* a úklon pod 30° k *ssv*; podobně je také při jihovýchodním konci Jezerce polje. Při silnici z Malého Prologu do Nových Sel se vrstevní směr rudistových vápenců mění v *ssz—vjv*; poněkud jižněji a při západním okraji Jezerce polje přechází v *sz—jv*. Zdá se, že křídové tyto vrstvy vystupují i po svahu k západu na hřbetě Proložském. Na svahu severně od Biače a ještě i po východní straně jižní části Jezerce polje vynikají na povrch eocénní vápence v úzkém pruhu, který dále k západu mizí naisto nepochybně pod křídou.

Domníváme se, že tu jde o dosti rozsáhlý přesun (*overthrust, lambeau de recouvrement*) vrstev křídových přes eocénní, které jen po východní straně a snad pod náplavy v Jezerci polji pozbyly spojitosti s hlavní horskou hmotou křídových vápenců dále k severu.

Při východním břehu Jezerce polje pod bodem, označeným na mapě výškou 95 *m*, křídové vápence směřují již zase *ssz—jjv* s úklonem 25° k *vsv*; pod Kapinovou Glavou jest směr *týž*, úklon však asi 40° k *jjz*. Na západním břehu vrstvy čelí k *ssz—vjv*, až *sz—jv* a podobně také na obou skalnatých pahorcích pod Malým Prologem a zapadají k *sv*.

Na polouostrově Zelenikovci (63 *m*) směřují vrstvy *sz—jv* a zapadají pod 20° — 30° k *sv*, na ostrůvku dále k východu zapadají 10° k *sv*. Skaliska, tvořící ostrovy a polouostrovy, skládají se z bělavého

zrnitého vápence, uloženého v mohutných lavicích, který místy obsahuje značné množství *Rudistův*.

Při severovýchodním konci jezera jest směr vrstev *sz—jv* a úklon 30° — 40° k *sv*.

Mezi polouostrovem Banduricí (62 m) a severním břehem Jezerce polje jeví se od jihu k severu trhlina, která dále k jihu v úrovni polje mizí pod náplavem. Při jižním jejím konci udržela se voda ještě, když už daleké okolí bylo vyschlé. Trhlina má as 5—10 m hloubky, asi 20 m od okraje polje šíří se v kruhovitou prohlubeň se svislými stěnami a dno její pokryto jest ještě dosti čerstvou ssutí i balvany, patrně nedávno zřícenými. Trhlinu lze sledovati ještě dále k severu až téměř k silnici Ljubušské, kde se na ní vytvořilo několik dolin. Erosí nelze si trhliny této vysvětliti jako prorvu; jest zajisté puklinou tektonickou, která měla dosti značný vliv na plastiku povrchu, neboť jest pokračováním ostrého západního okraje Jezerce polje a patrně též průlomu Maloproložského.

Dne 28. dubna 1904 Jezerac polje bylo již vyschlé, ale v nejhlubší části dna zvané »Virine« bylo ještě zcela čerstvé bahno. Dne 7. dubna 1905 byla již jen plocha asi 50—70 ha pokryta vodou, od Virin až skoro k polouostrovu Zelenikovci. Nejvyšší voda v poslední zimě stála podle naplavených známek o 3 m výše.

Staré známky, totiž zablácené okraje skaliska, výše pak značné ovětrání balvanů a hojnost škrap na nich svědčí, že voda vystupuje nebo vystupovala prve nad tento stav jistě o 8—9 m.

Jezerac polje zaujímá 3.9 km^2 (1.8 km^2 v Hercegovině a 2.1 km^2 v Dalmacii), délky je 3.6 km a šířky 1.7 km . Dno jeho leží ve výši 30—35 m. *Gavazzi*²⁾ počítá čtyři prameny: Vrijevac, Krenici, Slabac a Klokun, které přivádějí velké množství vod do polje a způsobují občasné zátopy. Svrchních přítoků Jezerac polje nemá.

Gavazzi jmenuje také názvy pěti hlavních ponorů. Nebyl jsem s to, ač jsem se v Malém Prologu i v Červeném Grmu poptával na jména tato, abych je všechna stanovil místně. Muša, Golovača a Crljeni vir byly ještě za mého pobytu pod vodou; mimo tyto uvádějí také jméno Virine bunari (studně), v kterých prý se voda drží i do léta. Pod svahem Kapinovy Glavice jest skupina ponorů řečená na mapě Bili Brieg. Jsou tu čtyři nálevkovité ponory s malými otvory ve dnech; horní průměr činí 3—4 m, hloubka $1\frac{1}{2}$ —2 m. Blízko nich ohromné množství prázdných bílých ulit druhu *Bithynia tentaculata* pokrývá půdu, tak že se z dálky zdá, jako by země byla poprášena vyhašeným vápnem aneb odpařenou solí.

Pod severovýchodním okrajem polouostrova Zelenikovce jest »Kameniti« ponor skalní, který je zahrazen zdí, aby se nemohlo zároveň s vodou hrnouti dovnitř mnoho bahna a země.

V severovýchodním cípu jezera je skupina ponorů, z části alluviálních, z části skalních, i trhlin na úpatí okolních svahů. Tyto všechny mají společné jméno Klokun. Mělké koryto je spojuje s nižší střední částí polje. Některé z nich, totiž níže položené, jsou okrajové estavelly, které při zátopě přinášejí do polje velké množství vod, později však,

²⁾ *Gavazzi*, Die Seen des Karstes. I. 68 a 69.

jakmile úroveň spodních vod krasových přiměřeně opadne, působí jako ponory. Z některých známek soudím, že i ponory skupiny Bili Brieg jsou též estavelly.

Severovýchodní břeh Jezerce zdá se, že přivozen jest tektonicky, puklinami, za to jižní okraj má ráz ryze erosivní. Vrstvy křídových vápencův a snad i eocénního podkladu, přesunutím rozrušené, podlehly snadno vlivům atmosféry i vod zátopy způsobujících. Zejména při jižním okraji polje má náraz vln za prudké bory, jak se podobá, značné účinky a podporuje dosud polje, aby se na této straně nenáhle šířilo.

Proložský hřbet.

Silnice, která vede od Vrgorce a Dusiny po západním břehu Jezerce polje k jihu ke kule Norinské a Metkovići, přestupuje na jihu zarovnané plošiny Graboviny ve výši 109 *m* malou vypnulínu, která odděluje tuto plošinu od úvalu Novoselského, jehož východní část jest zarovnána v plošinu o průměrné výšce 100 *m*. Na západě spadá tato příkrým srázem do prorvy, již si vymlel potok vznikající z krasového pramene. Tento pramen prýští na jaře as o 20 *m* výše nežli v létě, kdy vyvěrá jižněji na dně prorvy.

Na rovině Novoselské jsou nummulitové vápence, směřující od *zsz* k *vzv* s úklonem k *ssv*, které se pod svahem Dragové gradiny poněkud dále k východu jeví silně bituminovými.

Při silnici asi 0.5 *km* jižně od školy v Nových Selech nastupují v podkladu s tímž úklonem rudistové vápence křídové. Tyto činí patrně jádro ostré, kosé antiklinály Proložského hřbetu. Doleji k Vrataru vystupují zase písčité vápence eocénní, jichž úklonu ani směru nebylo mi lze zjistiti, ježto povrch je pokryt ssutí a porostlý křovím.

Od silnice pod Novými Sely zdvihá se příkré hřbet jižní části Proložského pásma Tikviny do výše 218 *m*, který dále k severu vrcholem Tikvinou dosahuje již 352 *m* a Gradinou 393 *m* výšky. U Strug níží se na 251 *m*, pne se pak dále pod jménem Zla gora a stoupá jinou Gradinou na 480 *m* a Belengurcem na 489 *m*. U Malého Prologu jest hřbet přerván průlomem; severní vrchol Zlé gory Divojačka Glavica (352 *m*) jest odchýlen od směru pohoří k severu.

Mezi Tikvinou na východě a mohutným hřbetem Runjice na západě šíří se údolí, jež zaujímá vesnice Borovci. Od prostředka údolí až vysoko po svahu Tikviny — Zlé gory možno sledovati eocénní vápence a slíny; tyto z velké části již zvětralé ve stavu eluviálních. *Nieszner*³⁾ připomíná bituminového pískovce eocénního od Borovců, na nějž jsem však při touře své nenarazil.

Na terrainu slínovém pramení severně od kostela v Borovcích silný pramen. Západně odtud výší se náhle horský hřbet počínající vrchem Umcem (253 *m*), který se v dosti porušené vnitřní spojitosti vypíná souběžně se Zlou gorou nad východním břehem Jezera polje a končí

³⁾ *J. Nieszner*, Über den Ursprung der Asphaltstein-Lagerstätten Dalmatiens mit besonderer Berücksichtigung des Vrgorazer Asphaltstein-Ganges. Montan-Zeitung für Oesterreich-Ungarn, die Balkanländer und das Deutsche Reich. XI. ročník, č. 8. (Graz, 15. April 1901).

se příkrým srázem na jižním břehu Proložského zálivu; směr vrstev jeho jest $ssz-vjv$ až $sz-jv$, úklon vrstev příkrý k sv .

Podél soumarské stezky od Borovců do Struga a do Malého Prologu jsou nummulitové vápence, světlešedé, celistvé nebo jemnozrné, s úklonem $40-50^{\circ}$ k sv ; nad nimi se místy, zejména v podružném zavrásnění v nejvyšší části hřbetu u Stružského kostela, udržel písčité slín rovněž s *Nummulity*.

Nad eocénním uložením vystupuje příkře, někdy téměř převísle hřeben hřbetu, jež — aspoň určitě v severní části — tvoří křídlový, rudistový vápenec. Krátce před průlomem Maloproložským se směr vrstev mění v $ssz-jjv$ a pak v $s-j$ a úklon jest téměř svislý. Podobně jest i na severní straně průlomu, avšak oba hřbety nespływají přímo vespolek, nýbrž jižní se uhybá k východu, severní k západu. Jde tu o místní ohyb vrstevního směru. Vrstvy v ohybu, jak i jinde jest pozorovati, podlehly zlomu a snadno byly erodí odstraněny a průlom vytvořen.

Pokračování hřbetu severně od průlomu sluje Šubir i dosahuje výše 504 *m*; snižuje se pořád k severu (Šubirič 371 *m*), pak se šíří a pod Svatým Rokem (Sveti Rok 294 *m*) zase se ohýbá směrem k ssz ; v nejbližším jeho oddílu až k Dusině vypjat jest Svječ na 464 *m*. Průlom u Dusiny zvýši 225 *m*, zdá se, jest číře původu erodivního.

Pruh eocénní na příkrém svahu západním k Jezeru polji podlehl krom některých míst pod Svatým Rokem a na svahu severozápadně od Dusiny téměř úplně erodí a denudaci. Nad Malým Prologem jest směr vrstev skoro $s-j$ a úklon příkrý k v , dále mění se v $ssz-jjv$ a od Svatého Roka v $sz-jv$, který udržuje se též u Dusiny. Severo-východní křídlo vrásky činí křídlové vápence, obsahující po různu *Rudisty*. Křídlo toto jest, jak se zdá, přesmyknuto přes křídlo západní zejména severozápadně od Dusiny. Mezi Dusinou a Vrgorcem hřbet Proložský má výšku téměř stále touž; v triangulačním bodu Dosi tyčí se 447 *m*. Nižší se pak k průlomu Vrgorackému, před nímž se právě tak jako u Prologu uhybá k severu, kdežto vlastní pokračování jeho na druhé straně průlomu, vysoká Motokita, se ušinuje k jihu.

Už před Dosi se část massy horské otáčí více k západu a rozpíná se, zdánlivě bez přítrže, v široký horský hřbet, který vroubí Jezero polje po straně severní a dělí je od polje Vrgorackého.

Překročil jsem hřbet tento na sever od jeskyně »Pod Vinom« a sestoupil k Dujmovičům-Paklině. U jeskyně »Pod Vinom« vrstvy zrnitého vápence s *Rudisty* leží téměř vodorovně, na jižním hřbetu nad skupinou dolin, v níž se rozkládá ves Vina, zapadají pod 40° k j až jsz , západně od řečené skupiny pod $30^{\circ}-40^{\circ}$ k s , pod vrcholem, označeným výškovým číslem 386 *m*, zvaným Radovič, směřují $s-v$ a zapadají bezmála svismo, na severním svahu zase pod $50-60^{\circ}$ k s ; na východ od soumarské stezky vrstvy zabočují ve směr $ssz-vjv$ a pojí se pak pod Dosi se hřbetem Proložským.

Na hřbetu nad Vinou neshledal jsem nikde ani stopy eocénu. Pořádku nalezení *Rudistů* v zrnitých světlešedých vápencích, jasně uvrstvených, i zdá se, že všechen hřbet skládají vápence křídlové. Střední velice rozervanou část jeho, v níž se hluboko zavrtaly rozsáhlé doliny

Toličské, uzavírá po severní straně ostrý hřeben (386 *m*) a po jižní jiný (428 *m*).

V Paklině (Dajmovići) jest asfaltový důl, který spravován jsa inženýrem J. Niesznerem, náleží dědicům L. Königa. Asfalt prostupuje tam horninu podél trhlin směřujících *s* 10—20 *v*, tedy příčných proti směru vrstevnímu. Vápenec tamější jest uložen v mohutných lavicích, jest jemnozrnný, světlošedý až bělavý a obsahuje skrovně *Rudisty*. Směr vrstev jest *j* 80 *s* až *s*—*v* s úklonem 45°—70° *k* *s*; po všem severním svahu hřbetu nad Vinou převládá též směr a příkrý úklon vrstev.

Asfaltem jsou tam prosyceny slínité břidlice a vápnité pískovce, patrně eocénní, flyšové, které se zachovaly toliko v podzemí, kdežto na povrchu není po flyšovém uložení ani po eocénním vápenci v nejbližším okolí Pakliny ani stopy. *Ľ. Nieszner*⁴⁾ vykládá věc tak, že se podél puklin vytvořily v křídovém vápenci podzemní prostory, jeskyně, do kterých vnikly později eocénní flyšové usazeniny a byly zdola prostoupeny bituminovou látkou, již z hlubokých ložisk vytlačují vzhůru plyny. Domněnka *Niesznerova*, že Jezero polje i jiná polje dalmatská jsou bývalé mořské zátoky, později tektonickým procesem zahrazené, jest naprosto lichá. Že v hloubce jedné trhliny shledal písek a hlínu, vylouženou patrně z eocénu, dříve povrch pokrývajícího, dosvědčuje pouze správnost mého tvrzení o erosivním původu polje Vrgorackého i jiných okolních. Hlavní trhlina, kterou *Nieszner* sledoval na jih až k Toličům, na sever až k Raztoku severovýchodně od Vrgorce, zdá se, že má původ jako jiné, již zmíněné, v ohybu směru vrstevního.

Povrchový otvor šachty asfaltové leží asi při 100 *m* nad mořem, hloubka šachty činí 80 *m*, tedy asi 5 *m* pod úroveň dna Jezera polje; voda vstupuje trhlínami dovnitř na podzim a po několik neděl v roce drží se i ve spodním patře (60 *m* hloubky), kde se jinak už asfalt také těží. Aby práce se netrhalá, bylo třeba použití ochranných prostředkův, ucpati hlavní trhlínu, což prý se osvědčilo. Voda potom stoupala a klesala zároveň s pohyby hladiny na Jezeru polji.

Asi 1200 *m* západně od Pakliny pod severozápadním úpatím hřbetu vrstvy čelí *zjz*—*vsu* a zapadají *k* *ssz*. Vrstvy ve Vrgorackém polji, pokud možno zjistiti na některých pahorcích, které se neskládají pouze z nakupených balvanů, jeví místy úklon i *k* *j* a dále *k* západu i *k* *jjv*. Poněkud severněji od bodu, naznačeného na mapě výškovým číslem 105 *m*, vrstvy směřují již *jz*—*sv* a zapadají pod 56° *k* *sz*. Nad severozápadním koncem Jezera u Kutce vrstvy čelí *s*—*v* až *s* 10 *s* s úklonem 30—40° *k* *s*, dále pak *k* Martinjci zapadají ostřeji pod 50—60° *k* *s*. Přejítí vrstev ze hřbetu nad Vinou ve hřbet, souběžný s Riličím planinou a přidružený *k* jeho severnímu křídlu, děje se tu bez přerušení, nikde se nejví známky poruch nebo dislokací významných; některé pak místní poruchy, příslušné na vrub nestejně pružnosti a tvrdosti vrstev, nemají důležitosti ani váhy pro celek.

Horský hřbet Proložský pokračuje ještě *k* severozápadu od Vrgorce a to vysokou Motokitou, která se velice strmě zdvihá nad Vrgorcem do výše 900 *m* a o 1 *km* dále *k* západu vrcholí Svatým Rokem (Sveti Rok) 1063 *m*.

⁴⁾ *Ľ. Nieszner*, Über den Ursprung der Asphaltstein-Lagerstätten. Montan-Zeitung 1904.

Pronásledován jsa špatnou povětrností, byl jsem nucen upustiti od bedlivějšího prozkumu tohoto hřbetu horského. V polji Vrgorackém zjistil jsem na několika místech ve zdech kusy vápence nummulitového, na svahu u silnice západně od Vrgorce vyšetřil jsem tolikéž *Nummulity* ve vrstvách vápenců směřujících *sz—jv* s úklonem k *sv*, dále však po silnici k západu nedaleko bodu, označeného na mapě číslem 280 *m*, byli spatřeni *Rudisti*, kteří zjištěni rovněž pod Vrgorcem na cestě k Banji ve vrstvách příkrě zapadajících k *sv*.

Vrstvy na podružném hřbetu nad Svatým Antoniem, na jihu od Motokity, označeném výškovými čísly 336 *m* a 318 *m*, směřují *zsz—vjv* a zapadají k *ssv*.

Okolo Ravče a za Ravčů k severozápadu provází silnici široký pruh eocénních vápencův, u Kozice a Rašcanů vystupují též eocénní slíny, zavrásněné po východní straně synklinálního údolí pod úpatím Miovijs (1246 *m*) a vysoké plošiny Kitice planiny.

Na západním však svahu útesovitého hřbetu Gradiny (455 *m*, 487 *m*) jižně od Dragljanů byli zjištěni *Rudisti*; eocénní pruh, zdá se, postupuje v plné šířce na východ od tohoto křídového útesu.

Horských pásem vypjatých mezi údolím Rašcanským neboli Župským a poljem Imotským nemohl jsem tolikéž blíže zkoumati pro nepříznivé počasí. Přestoupil jsem je pouze jednou, a to od Rašcanů (Čel-Pavlinovići) přes Kitici do Slivenského polje, průsmykem Velikým Grobem k Podbabji a do Imotska za stálého deště a mlhy.

Severní část od Slivna k Podbabji popsal jsem krátce již při Imotském polji. Při silnici u Čelu-Pavlinovičů směřují silné lavice světlošedého, téměř celistvého vápence *sz—jv* a zapadají k *sv*, při postupu k východu však nastupují již před kostelem Župským (382 *m*) vápence nummulitové s úklonem 50°—60° k *sv* a pak v úzkém, hlubokém úvalu slíny většinou na povrchu zvětralé a v eluvium proměněné. Úvalem protéká občasný potok vzniklý z několika krasových pramenů, vyvírajících pod východním okrajem jeho.

Při výstupu ke Gradině (682 *m*) shledal jsem nejprve až do výše asi 450—500 *m* vrstvy vápenců nummulitových, zapadající téměř svismo, a nad nimi s úklonem asi 50° k *sv* vápence křídové s *Rudisty*; nahoře při hřebeni opět nummulitové vápence, potom dále ještě jednou rudistové a zase nummulitové vápence, na svahu pak k Slivenskému polji opět vápence rudistové. Směr převládá *sz—jv*, úklon 30—50° k *sv*.

Všecka vysoká plošina rozbrázděna jest pruhy dolin ve směru *sz—jv*, někde jsou doliny sdrúženy po dvou i po třech. Doliny ty jsou většinou mísovité; méně je nálevkovitých.

V abraďovaných vrstvách po západní straně dna Slivenského polje převažuje značný úklon k *sv*; je tam několik hlubokých skalních ponorů, nyní patrně již celý rok nečinných, poněvadž střední část polje leží o něco níže. Povrch jest hladce abraďován a pokryt ssutí, teprve dále k východu daří se polím na nehluboké vrstvě eluvia a crvenice. Dno polje leží ve výši 345—360 *m*, k severozápadu i jihovýchodu se zužuje a jeví se pak synklinálními úvaly, které jsou vyplněny dolinami. V polních ohradách u polje Slivenského nalezl jsem též několik kusů šedého vápence dolomitického, a jinde po různu několik kusů pískovce jemnozrného, značně křemitého, i není mi známo, zachoval-li se vpů-

vodním tvaru ještě kdesi dále k jihu. Pokud se týče eocénových pruhů, zjištěných na plošině Kitice, nelze mi ovšem tvrdit nic určitého o jich dalším průběhu. Domnívám se však, že jeden z pruhů těchto jest totožný s tím, který se zas objevuje u Klobukův a po té pokračuje dále k Ljubušku a k Čapljině. Druhý západnější prochází bezpochyby mezi Motokitou a Debelým brdem k Rastoku, kde jest vyerodován v úrovni polje. Zdali úplně, nelze mi prokázati; nenalezl jsem však při svých tourách na východě až k Humci ani sledu po eocénu v tomto směru.

Vrgoračko polje.

Vrgoracké (Vrgoračko) polje skládá se vlastně ze dvou krasových pánví, jichž delší osy probíhají směrem $x-v$ a jež ve střední části spojeny jsou vespolek, ač původně k sobě nenáležely, jak sám o sobě svědčí zvláštní tvar polje. Východnější část severní jest vlastní Vrgoračko polje, jižní, západní zove se také Kokoričko polje. Plocha střední nižší části leží zvyšji 80 *m*, k okrajům se dno zdvíhá až na 100 *m*.

Dno není všude rovné; vypíná se zejména v západní části dosti mnoho malých pahorků, jichž vrstvy buď jsou pokračováním směru horského, nebo jsou to nakupeniny balvanů jednak přirozené, jednak nanesené nebo jen zvýšené rukama lidskýma, aby vyčištěny byly prostory, jichž lidé chtěli použiti k vzdělávání.

Polje Vrgoracké jest nepochybně vzniku tektonického, byvši způsobeno asi takto: Směr hřbetů horských se právě v této končině mění a hlavní z nich široký hřbet »Nad Vinou« poltí se tu vidlicovitě, přecházeje k dvěma podružným hřbetům: severnímu Rilić-planiny i k jižnímu Motokity. Tento vidlicovitý rozštěp hřbetu a rozprostranění téže hmoty horské na šířku mnohem větší, než měla ve hřbetě Nad Vinou, přivedilo zajisté, třeba nebylo provázáno dalekosáhlými dislokacemi, v určitých částech rozšířeného hřbetu zeslabení síly svažující, tak že se pak snáze staly přístupnými účinkům eroze a denudace. Dílo eroze bylo usnadněno tím, že pod Vrgorcem procházel eocénový pruh, který zvláště svými slíny podlehl erosi velmi snadno. V době pak, kdy hladina spodních vod krasových stála ještě aspoň občasně nad úrovní polje, bylo zarovnění jeho dna v dnešní výši dokončeno.

Nízká skalní přehrada (127 *m*), právě ta část hřbetu pod Vinou, která přechází v severní hřbet Riliće, dělí západní část Vrgorackého polje od severozápadního konce Jezera polje, k němuž strmý svah jižně od Kutce příkře spadá.

Runjica a Rilić planina.

Nejmohutnější a nejvyšší pásmo horské na severu od údolí Neretvy je Runjica planina, jejíž organicky sdruženým pokračováním dále k severozápadu jest vysoká Rilić planina. Na jihu Runjica kdysi souvisela nepochybně s Žabou planinou a činila svou mohutností jakousi osu, ústřední pásmo veškeré hornatiny mezi Popovým poljem na jiho-východě a širokým údolním pruhem od Ravče k zálivu Malé Vrulji na

severozápadě, jež dělí toto území úzkých, ostře zvrásněných hřbetův od pásma vysokých a rozlehlých pohoří rázu vysokých plošin.

Na jihu Runjica vyniká příkře z nížiny Neretevské delty nad kulou Norinskou. Převlakou u Bagalovičů spojena jest s Dolní horou (Dónja gora) nad Kominem, a spojení to svádí k úsudku, že možno Dolní horu pokládati za část, větev hlavní vrásy Runjické. Neobíral jsem se sice otázkou touto zevrubněji, ale míním, že Dónja gora jest vrása samostatná, která nesouvisí organicky s vrásou Runjice.

Runjica má na východní straně hlavního svého hřebene svah konvexní, a provází ji po této straně i vedlejší nižší hřbet vrása podružná, na straně západní však spadá konkavně; srázy její až 300 *m* vysoké, téměř svislé a někde až převislé zapadají po této straně k spodní povlnější části svahu, pokryté silnou vrstvou ssuti.

Od vrcholu Kablena nad Bagaloviči (456 *m*) hřeben zůstává až nad Vrhdesne (448 *m*) bezmála ve stejné výši, ale pak se náhle výší k vrcholu zvanému Mala Runjica (599 *m*). Tu rozděluje se vidlicovitě; hlavní hřeben pokračuje Kiticí (522 *m*) k severozápadu až k hlubokému průlomu (329 *m*), kudy prochází soumarská stezka z vlastních Desen ke »komšilukům«, skupinám chat na východním svahu Runjice k Borovcům.

Vedlejší hřeben klesá brzo pod 400 *m*, kde jej přestupuje stezka k Momicům; znovu však se vypíná do výše 453 *m*, ale pak za vrcholem, naznačeným na mapě výškovým číslem 387 *m*, příkře spadá k údolí Matice, za nímž ještě ostrov Gradina (100 *m*) a snad ještě pahorky při jižním konci Boroveckého údolí jsou jeho pokračováním.

Na západním strmém svahu vytvořil se podél hlavního hřebene rovněž krátký podružný souběžný hřbet, jehož vrcholky dosahují výše 279 *m* a 263 *m*; avšak ještě před průlomem mizí dočista, spojuje se zase s hřbetem hlavním. Skládá se z tvrdších vrstev, které lépe odolaly zvětrávání, než vrstvy nad nimi zavrásněné, jež zanikly až na eluviální zbytky; byly to patrně slíny a písčité vápence eocénní.

Severně od průlomu se hřeben zdvihá vrcholem Runjicou na 618 *m*, pak snižuje se na 547 *m* a stoupá zase k nejvyššímu svému temeni Babině gomile zvýši 735 *m*. Na straně západní pod touto jsou nejstrmější skalní srázy a pod nimi až k osadě Desne ohromný ssutový kužel. Dále k severu se hřeben níží k Ježevci (525 *m*), kde přestupuje krkolomná stezka z Desen do Borovcův, ale v Ilici vztyčuje se ještě jednou do výše 659 *m*, a klesá opět příkře k průsmyku Preslu (373 *m*), kde je přechod mezi Plinami a Borovci. Vrchol Preslo severně od průsmyku má 439 *m* výšky, ale potom se hřbet nad kostelem P. Marie shýbá až na 200 *m* a sbíhá v polouostrov mezi oběma jižními zálivy Jezera polje; polouostrov dělí úzká převlaka Puljanská, vypjatá jen 60 *m* n. m., ve dva vrchy; jižní, Kostelj, dostupuje výšky 273 *m*, severní, Orlovac 231 *m*. Tento svažuje se příkře k Jezeru polji; dále k severozápadu toliko řada skalisk ukazuje na bývalé spojení s hlavním hřbetem Rilice planiny.

Rovnoběžně s hlavním hřbetem Runjice po jeho východní straně oddělen jsa od něho pouze úzkým synklinálním údolím, táhne se od průlomu asi 2 *km* k severu vedlejší hřbet jako podružná antiklinála, která se rychle snižuje k severu a mizí. Význačná temena její jsou

Oštrovica Velika 476 *m* a Mala 425 *m*; další vrchol, poslední na svahu patrný, má již jen 279 *m*.

Kratší podružné vrcholy, nebo správně útesy, na východní straně hlavního hřebene tyčí se ještě několikrát, nejvyšší pod Babinou gomilou 506 *m* druhý pozoruhodný mnohem dále k severu, pod Preslem 283 *m*.

Na převlase u Bagalovičův i na výběžku Runjice u Bobalje vystupují na povrch nummulitové vápence, které směřují *ssz—jju* a zapadají 30° k *vsv*. Nad nimi se pod Gnierží i u Vrhdesen jeví eluviální zbytky slínů, jsouce smíšený nebo se střídající se ssuty, která je místy zcementována v konglomerát nebo brekcii a pokrývá velkou část západního svahu Runjice silnou vrstvou, tak že původní hornina proniká ven pouze v lomech nebo v balvanech a vrstvách ojedinele vyčnívajících. Za to tvoří promísená jsouc s aluviální hlinou půdu, která je vzdělána v hojně v. nice, olivové sady, ovocné zahrady i v pole a jest příčinou, že tento svah pod Runjicí, kde se rozkládají komšiluky vesnice Desen, počítají právem k nejutěšenějším ve veškeré oblasti dolní Neretvy.

V malém lomu, asi 20 *m* vysoko nad jezerem zvaným »Desno« (jezero pravé t. j. na pravém břehu Neretvy), jsou pod komšilukem řeč. Sišinj odhaleny hrubozrnné až subkrystalické bílé vápence s *Rudisty*, jichž vrstvy směřují téměř *s—j* a stojí téměř svismo.

Poněkud východněji na svahu nad krčmou Ante Bebiće jest vápenec eocénní obsahující *Alveoliny*, výše pak blízko kaple (127 *m*) vápenec nummulitový. Jest šedohnědý, jemnozrnný až celistvý. Při výstupu k průlomů (329 *m*) až do výše nad 200 *m* vynikají vrstvy vápence nummulitového, také s jinými zbytky, z nichž byl určen pouze rod »*Natica*«. O něco výše obsahují vápence zase *Alveoliny*. Směr vrstev jest *sz—ju*, úklon as 50° k *sv*; u Sišinje dále k západu směřují *ssz—jju* a zapadají k *vsv*. Na dalším výstupu k průlomů nastupují vápence šedé, křídové, s *Nerineemi*, dále pak za nejvyšším bodem průlomů na straně východní vápenec rudistový. Vrstvy zapadají převahou příkře (pod 50°—70°) k *sv*, jsou různě zprohýbány a činí i malé podružné vrásky; vedlejší značná vrása tvoří hřbet Oštrovice a jest oddělena od vrásky hlavní synklinálním údolím, jímž prochází stezka od Desen k Borovcům.

Na východním svahu pobočního hřbetu, který se odvětňuje od Malé Runjice a směřuje k severu, zapadají nad Podrunjicí vrstvy rudistového vápence příkře k východu a směr vrstev je skoro *s—j* s malou odchylkou k západu.

Soumarská stezka, vedoucí s Desen do Plin, přestupuje ve výši 300 *m* hřbet horský, který táhna se od jihu naráží na Runjici a částečně v ni přechází. Runjica tu podléhá patrně jeho tlaku a vyšinuje se ve směr *ssz—jju* a teprve nad Plinami vrací se v původní svůj směr *sz—ju*.

Nad Plinami se zase objevuje eocénní pruh, vápence nummulitové a nad nimi vápence s *Alveolínami*; některé stopy eluvia a zejména dva nepatrné praménky (pištaliny) svědčí o tom, že uložení slínu v patře, prve patrně mocnější, bylo vylouženo.

Směr vrstev přechází k severozápadu od Presla v sz 35 s s úklonem as 50° k *sv.* Na stezce k Puljanům od kostela P. Marie nastupují již zase rudistové vápence; směr přechází opět v $sz—jv$ s úklonem k *sv.* Tých směr i úklon vrstev vidí se též na skalisku (62 *m*), ostrůvku v jihovýchodním zálivu jezera; ve štěrku vodou naneseném na hrázi, která jej občasně spojuje s polouostrovem Orlovcem, jest však dosti zbytků nummulitových vápencův.

Řada skalnatých ostrůvků činí přechod mezi Runjicí a Rilič-planinou, jmenovitě Crni hum (110 *m*), Gornji a Dónji Spilice, a polouostrov Topošnik (82 *m*). Směr vrstev na nich jest $sz—jv$ nebo přechází v $zsz—vjv$ k Rilič-planině, která týmž směrem vystupuje v úzký hřbet nad Pasečinami a dělá pak okrajní severovýchodní hřeben širokého Zagorje přímořského. Vystupuje od 158 *m* na polouostrově Žutovici na 356 *m* v Pasečinském brdu a dosahuje Mosorem 645 *m*, ale má i měřené výšky 665 *m*, 828 *m*, vrchol Obala tyčí se 846 *m* a »křestná« hora Rilič 863 *m*, ano dále za ní k západu Velika Gradina 878 *m*.

Směr hřbetu Riliče planiny jest shodný se směrem vrstevním totiž $zsz—vjv$ a úklon vrstev příkrý k *ssv.* Podružný hřbet, jevíci se zřetelně nad Martinjcem, zanechal stopy i v polouostrovech a skalnatých ostrůvcích v Jezeru polji, které obloukem provázejí hřbet Riliče a snad i polouostrova Orlovce. Spojitost jich přesně vystihnouti jest nyní velmi ne nadno, poněvadž jsou příliš rozrušeny a na povrchu ovětrány, tak že směr i úklon vrstev lze většinou stanoviti pouze s přibližnou podobností pravdě.

Jeden pruh pahorků, které byly kdysi nepochybně jednolitým hřbetem, znázorňují polouostrov u Umčanů (120 *m*) s útesy na severní jeho straně, pak Plišivac (169 *m*), ostrůvky Čulmov dolac (84 *m*), Zelenikovac (79 *m*), Smradikovac a menší skaliska bezejmenná v jich okolí. Skalnatý ostrůvek v jihovýchodním zálivu Jezera lahko možno pokládati za jediný zbytek jihovýchodního pokračování tohoto hřbetu. Vrstvy patrně i tu mění směr $zsz—vjv$ v $sz—jv$, přecházejí tedy ze směru Riliče ve směr Runjice.

Dónja gora.

Jak již zmíněno, spojuje převlaka u Bagalovićů vrásu Runjickou s vrásou Dolní hory Kominské. Dónja gora pccíná se tu Krvavcem (130 *m*), vystupuje Drenovcem na 175 *m*, ale pak se níží pod 100 *m* u Ujdurů. Dále k zsz se hřbet Kominské Dolní hory šíří a svažuje prudkými srázy na jih k Neretvě i na sever k Desenskému údolí. Prostředkem hřbetu pne se hlavní hřeben, na němž Veliký humac má 259 *m*, Orlovac nebo Velika Ružta 305 *m*, Mala Ružta 313 a 283 *m*; mezi Orlovcem a Malou Ružtou přechází hřeben ve výši 230 *m* krkolomná stezka z Komina do Desen.

Nad severním srázem k Desenskému údolí mají útesy Novakovac 192 *m*, Kravar 189 *m* a na západě výběžek, oddělený od hlavního hřbetu strží Maravou dragou, končí se útesem zvaným Juričja Glavica (88 *m*).

Dónja gora se mezi Kominem Dolním a svahem k Desenskému údolí pod Kravarem skládá z celistvého, světlešedého vápence, který

v podkladu u Komina vystupuje ve velmi silných lavicích, dále však k severovýchodu v patře je pokryt vrstvami slabšími, které místy přecházejí až ve vápence deskovité. Nenalezl jsem sice při přechodu svým ve vápenci tom žádných rozluštitelných zbytků fossilních, ale soudím, že náleží ke křídě.

U Dolního Komina vrstvy zapadají asi pod 20° k *jz* až *jjz*; ve hlavním hřbetu dále k severu jeví se ostrý úklon k *sv*, a tolikéž i na západní straně ve strži řečené Marava draga, kde právě převládají tenké vrstvy, jež i tam byly výhodným podkladem pro vlivy rušivých sil. Na vrcholu Kravaru leží vrchní vrstvy téměř vodorovně, pod nimi však hlavní hmota vrstev zapadá pod 50° — 70° k *sv* až *ssv*.

Hornatina západně od Runjice.

Mezi Runjicí na východě a pobřežím Jaderským na západě, nížinou Neretevské delty na jihu a Rilicem planinou na severu rozkládá se rozervaná hornatina, pro přskrost a nehostinnost svou málo přístupná a velmi řídkce obydlená, neznámá skoro i obyvatelům nejbližšího okolí. Vespolný styk jednotlivých malých osad děje se říkajíc výhradně po vodě, stezky spojují pouze skupiny chat ležící dále od pobřeží, jinde je průchod pro neschůdnost a husté, trnité křoví téměř nemožný.

Hornatina tato má velmi spletité poměry po stránce tektonické; krátké hřbety různých směrů oddělují od sebe nebo přerušují hluboké pruhy dolin, z nichž některé sahají až pod občasnou nebo stálou úroveň krasových spodních vod a podléhají tedy buď periodickým záplavám aneb obsahují trvalá jezera, jichž hladina stoupá i klesá zároveň s úrovní spodních vod krasových.

Prochodil jsem toliko pokrajní části této hornatiny, pátraje hlavně po vztazích, jež má k Runjici planině a k Jezeru polji.

Pod Malatou (151 *m*) na jižním svahu k Desance vystupují na povrch světlošedé celistvé vápence se stopami po *Rudistech*, zapadající asi pod 20° k *jz*. Na severním svahu i na převlase mezi Lokvenicí a Modrým okem (Modro oko) v údolí Desanském směr vrstev jest *ssz*—*vjv* a úklon 40° — 50° k *ssv*.

Pod strmým severním svahem Malaty leží dvě velké doliny Lokvenica a Smrdelj, jichž přehrada již málem zmizela. Od Desanského jezera a Modrého oka dělí je jenom úzká převlaka zvýši 22 *m* n. m.

Dílo Lokvenice pokryto jest vysokým alluviem; dolina tato skládá se vlastně ze dvou, jižní a severní, které od sebe odděluje nízká vyvýšenina, vystouplá sotva o 2·5 *m* nad úroveň dna jižní části a o 1·5 *m* nad úroveň vyšší části severní. Dno jižní části leží ve výši 9 *m* n. m.

V horní části byla za mého pobytu 13. března 1905 po dně ještě mělká louž, která poněáhu vysychala, vypařovala se, neboť nebylo viděti po dně nijakých ponorů, jimiž by voda odtékala. Voda patrně přetéká při zátopě z nižší doliny do horní a nemajíc odtoku, dělá louži ještě tehda, když už záplava z nižší doliny zmizela.

Ve vyvýšenině mezi oběma dolinami jsou čtyři alluviální nálevkovité otvory, z nichž dva výše položené byly řečeného času již vyschlé. Dva dolní, spojené vespolek, vydávají silný proud vody tekoucí struhou

asi 50 *m* k jihu, kde se pod okrajem ztrácí třemi ponory, jedním skalním a dvěma alluviálními.

Sledy občasných zátopů sahají do výše 3·5 *m* nade dnem části dolní, jež za mého pobytu bylo ještě pokryto vazkým bahnem. K západu odděluje Lokvenici asi o 1·5 *m* vyšší přehrada s podkladem skalním, zanesená však hlinou od malé doliny se dnem ve stejné asi výši, tato pak k západu přechází ve velkou dolinu Smrdelje.

Dno této doliny leží značně níže než dno Lokvenice a bylo za mého pobytu zaplaveno ještě z části vodou, která pod jižním okrajem, kde jest nejhlubší místo, stála dotud skoro 2 *m* vysoko. Nejnižší část dna leží asi 1·5 až 2 *m* nad hladinou mořskou. Zátopa mizí odtud teprve v červnu nebo prý až v červenci. Voda přitéká krasovými prameny pod severním okrajem a odtéká ponory v jižní části doliny, jež byly ještě vodou pokryty.

Pramenů jest celkem sedm, prostřední z nich je nejsilnější a žene mlýn. Rozvádějí se struhami v nejhlubší část doliny. V létě vysychají prameny tyto, jakož i Lokvenický, docela, téměř prý zároveň, když zátopa zmizí z Jezera polje.

Dále k západu, oddělena jsouc od Smrdelje převlakou ve výši skoro 40 *m*, leží dolina Vriline, která k jihu jest už málem otevřena a spojena s nížinou delty; za mého pobytu byla již suchá. Silný pramen Vriline, který odtéká struhou k Desance, vzniká jižněji pod východním okrajem údolí.

Na Crljeně gradině (127 *m*) i na Petrovci (362 *m*) směřují vrstvy *ssz—vjv* s úklonem k *jjz*; na západním břehu Smrdelje jeví se místní, malá antiklinála. Převlaka 84 *m* vysoká dělí Vriline od veliké, mělké, mísovité doliny Vrbické. Na východním okraji této je směr vrstev *sz—jv*, úklon 30°—40° k *sv*.

Na svahu pod vrcholem, označeným na mapě výškovým číslem 400 *m*, severně od Petrovce, leží vrstvy vodorovně; pod Plavčem (418 *m*) dále k severu zapadají k *ssv*. Na severním okraji doliny Vrbické při soumarské stezce zapadají vrstvy k *sv* pořad příkřeji až do 70°, pak náhle nastupují vrstvy vodorovné, dále pak severně nad dolinou je zas úklon 30° k *sv*.

Na západním okraji Desenského údolí zjištěn směr vrstev rudistových vápenců *sz—jv* s úklonem pod 40° k *sv*, dále k severu se směr mění v *ssz—jjv* a úklon ve *vsv*, severně pak od vrcholu, označeného na mapě číslem 402 *m*, vrstvy čelí téměř *s-j* a v tomto směru přiléhají také k Runjici, uchylují se patrně i tuto ve směr *ssz—jjv* a přecházejí rovněž v tento směr spojující se aspoň částečně s hmotninou Runjice.

Mezi tímto rozervaným pásmem horským a Plavčem na západě prostírá se tektonické údolí od *j* k *s*, jež se počíná od Vrilinecké doliny na jihu a jdouc přes Vrbici a Smoljan do údolí Plinského, pokračuje snad ještě dále k severu, na jih od Kostelje přes Runjici, k průlomů u Malého Prologu a k trhlíně pod polouostrovem Bandurici nad Jezercem poljem. Zdá se, že pásmo východně od této čáry, vtěsnané mezi dvě jiné vrásky, skleslo a že pokračováním jeho severní hluboko skleslé části jsou útesy v údolí Plinském, jichž vrstvy směřují *sz—jv* až *ssz—jjv* a zapadají k *sv* až *ssv* pod různými úhly mezi 50°—60°

Pod svahem Plavče-Sirce vrstvy směřují *ssz—vjv* s ostrým (50° — 70°) úklonem k *ssv*; nad jižním břehem jezera vrstvy čelí *sz—jv* až *ssz—jjv* a tolikéž i na polouostrůvcích i ostrůvcích v jihozápadním cho-
botu Jezera polje s úklonem většinou dosti příkrým (40° — 60°) k *sv* až *vsv*.

Tato část jezera jest polouostrovy, ostrovy a skalisky nejbohatší, které činí zřetelný přechod mezi jižním a západním břehem jižně od Riliće planiny. Nejvýznačnější jsou ostrov Velikí Humac (112 *m*) a polou-
ostrovy Velika Glavica (97 *m*) a Pečine (121 *m*) vých. od Gnečů. Na západním okraji jezera na hřbetě Velika Plana (277 *m* a 267 *m*) při přechodu v dolinu Gradackou je směr *ssz—jjv* a úklon k *vsv*. Vá-
penec stále rudistový.

Jezero polje.

Jezero polje zaujímá plochu 30·32 *km*², délka jeho největší, která činí čáru poněkud prohnutou, má 14·4 *km*, největší šířka 3·9 *km*. Dno jeho leží ve výši 26 až 27 *m* n. m. Pobyl jsem na Jezeru polji něko-
likrát, ale vždy, když bylo zalito vodou tak vysoko, že nemohl jsem konati o ponorech, pramenech a rázu dna žádných vlastních pozorová-
vání.

Proto nezbyvá mi leč podati pozorování *Gavazziova* s některými snad doplňky.

Jezero bývá ročně po několik měsícův občasně zatopeno. Voda přichází z krasových pramenů pod severním okrajem polje; jedna skupina jich je v nejzazším severozápadním konci jezera, druhá mocnější pod Dusinou. *Gavazzi* uvádí západní skupinu pramenů ve spojení s poljem Kokoricým, skupinu Dusinskou (Butina, Stinjevac a Lukovac) s poljem Raztokem. Prameny tyto slučují se a činí řeku Matici, která protéká polje tokem velmi klikatým k jihu a poltí se ve dvě ramena, z nichž jedno zaniká ponory v zálivu jihozápadním, druhé ponory v zálivu jihovýchodním.

Ponorů jest velice mnoho. Jedna skupina je v nejzazším severo-
západu, z nichž některé dlužno pokládati za estavelly; rovněž snad jest estavelou »Glava« východně od Umčanů; jihovýchodně pod Pasí-
činou prohlubuje se velký ponor Stešovica (8 *m* široký a 6 *m* hluboký); východně od Veliké Glavice je skalní ponor Vrbanj, neboli Vrba, pod vesnicí Malým Prologem tři skalní ponory. V jihovýchodním zá-
livu jsou ponory Otok, Livali a Crni vir, které prý vyvěrají zase v Matici pod Gradinou. V jihozápadním zálivu jsou hlavní ponory Krtinovac, který prý dodává vodu jezeru Desnu, a Krotuša, z něhož prý voda přitéká jezeru Bačinskému. Na okraji pod Plinami jest několik alluvi-
álních ponorů, které však jsou v činnosti pouze za velmi vysokého stavu vody.

Že hladina Jezera polje stávala jindy při dnešních březích daleko výše nad nynějším nejvyšším stavem, toho stopy viděti na svazích, polje lemujících, i na okolních ostrůvcích. Pod Kutcem sahají tyto známky (zvláštní omšenost skal, velmi značně škrapované okraje balvanův a vrstev, někdy i sledy bláta) až do absolutní výše 41—42 *m*, pod Malým Prologem pak do výše skoro 50 *m*, tedy asi 15 *m* nad nejvyšší vodu za naší doby.

Jezero polje má za veliké vody hladinu často velmi pohnutou prudkým váním bory nebo jugu. Větry tyto, trvají-li déle, způsobují i proudy. Tak prochází jeden proud od Malého Prologu do jihovýchodního zálivu mezi ostrůvkem a východním břehem, otáčí se pak v jižním jeho cípu, naráží na násep, spojující ostrůvek s východním úpatím Orlovce, a zatáčí se u samého ostrůvku zase k západu. Proud tento měl jsem příležitost pozorovati za bory dne 28. dubna 1904.

Je-li hladina jinak klidná, jeví se mírný proud ze severozápadního cípu, který zejména lze pozorovati západně pod Vinou, kde nános spojuje oba útesy na severním břehu Matice se severním okrajem, když se tu Jezero obmezuje za nízkého stavu vody na řečiště Matice o málo rozšířené. Jiný proud, zejména za bory silný, naráží na nánosové pobřeží pod Plinami, na něž donáší hmoty, které sebral pod západním svahem Orlovce, a zahýbá se kolem polouostrovů sev. Podvrnaniny zase nazpět k severu.

Má-li se vysvětliti vznik a tvar Jezera polje v nynějších rozměrech a obrysech, třeba tuším vzíti v úvahu několik důležitých činitelův.

Vrasy, ovšem hlavně, ba největší měrou mohutná antiklinála Runjica-Rilič, byly podrobeny v území polje ohybu vrstevního směru. Není pochybnosti, že právě tento ohyb jako jinde způsobil veliké rozrušení hmoty horské a patrně také důsažnosti svaštění. Nepochybně byl spojen s četnými puklinami a zlomy; jeden z nich, velmi znatelný daleko na jih i sever, jsem už naznačil (Vriline-Pline-Mali Prolog).

Spojitosť horských hřbetů byla dojista velmi značně porušena a tím dána erosi příležitost působiti.

Podle známek procházely územím, které nyní Jezero polje zabírá, tři eocénní pruhy; z těchto dva úplně podlehy erosi, z třetího zachovaly se na západním svahu Proložského hřbetu malé stopy. Tyto zajisté velice rychle podlehy erosi tekoucí vodou; zdát se, že průlomy Dusinským i Maloproložským protékaly řeky, které údolím k Vrilinám a Boroveckým odtékaly k jihu.

Spodní vody krasové později dokončily dílo to působením lučebným i mechanickým pracující asi nejprve tam, kde jim k tomu zlomy i synklinály skýtaly nejvíce možnosti, a konečně podařilo se jim vykliditi území polje krom četných polouostrovův a skalisk (školji), která posud dokazují bývalou souvislost horských hřbetův.

Není vyloučen ani skles některých částí polje, jmenovitě podružných hřbetův, ale sklesem vznikly zajisté pouze některé části polje, kdežto hlavní úlohu při vytvoření jeho v nynějších rysech měl ohyb směru vrstevního a erose mechanická s lučební.

Jezero Bačinské.

Hřbet Velika Plana odděluje od Jezera polje kotlinu Gradackou. Tato se skládá z několika dolin, jichž přehrady z velké části zmizely. Jižní dolina jest nejhlubší dosahující dnem až pod vrstevnici 140 m; tam jsou také ponory, v nichž mizí voda sebraná za prudkých srážek.

Vrstvy na hřbetu západně od Gradce, označeném výškovým číslem 350 m, směřují *sz—ju* a zapadají k *sv*; na hřbetě Kleku (nebo jinak

řečeném Kaliž) směr jest *ssv—jjs* a úklon vrstev k *svs*. Oba tyto směry vyrovnávají se dále k severu v Runavci (447 *m*).

Mezi západním břehem jezera Bačinského a vesnicí Bačinami směřují vrstvy *ssz—jju* až *ssv—jjs* s úklonem k *svs* nebo *vju*; na severním okraji úvalu »Bristova dola« zapadají téměř k jihu.

Na západním poloostrovu v jezeře Bačinském, zvaném Jasen nebo Gaj (81 *m*), směr vrstev jeví se *ssz—jju* a úklon k *jjs*. Na Veliké Strašici, jejíž hřbet se od jezera Biriny táhne k *ssz* a pak vniká jakožto polouostrov Šipacký do zmíněného jezera, směr čelí *sz—sv* až *ssz—jju* s úklonem k *sv* až *svs*. Na svahu však nad jihovýchodním koncem zálivu Šipackého jest směr vrstev téměř *z—v*, úklon pak k *j*.

Mezi Barbirem a jezerem Birinou, jakož i na svahu Senje (183 *m*) převládá směr *sz—ju* s úklonem k *sv*.

Už zběžná pozorování, která jsem zde uvedl, podávají neklamné svědectví o tom, jak spletité jsou tektonické poměry této hornatiny, v níž křížují se krátké směry horské v nejrůznějších směrech a mezi nimiž jsou hluboko zapuštěny skupiny dolin, ze kterých jsou některé občas pod úrovní krasových spodních vod, jedna pak skupina více méně spojitá prohloubena jest pod úroveň mořskou a tvoří jezero Bačinské.

Jezero Bačinské⁵⁾ skládá se ze šesti dolin, které řadíce se k sobě po dvou činí tři pánve, prodloužené od severu k jihu, jež při severní straně jsou vespolek spojeny toliko nehlubokými úžinami. Průlivy ty jsou při malé vodě tak mělké, že nelze jimi projeti loďkou a možná suchýma nohama přecházeti se severního břehu na polouostrovy. Západní pánev dělají dvě doliny; menší jižní, zvaná Vrvnik (0·1 *km*²) jest tvaru okrouhlého, nálevkovitého a má největší hloubku 10·1 *m*; severnější Crniševo (0·5 *km*²) tvaru nepravidelného s největší hloubkou 31·8 *m*. Největší hloubky pod isobathou 30 *m* činí v ní nepravidelný tvar, protažený podle osy namířené *js—sv*.

Pánev západní dělí od střední podvodní hřbet Ždrioc, spojující polouostrov Jasen-Gaj se hřbetem Klek-Kaliž. Tato střední má v jižní části prohlubinu Sladinač (0·27 *km*²) o největší hloubce 22·6 *m*; isobatha 20 *m* obráží tvar nepravidelného čtyřúhelníka, isobatha 10 *m* pojí úzkým korytem Sladinač s dolinou Klekem (0·66 *km*²). Největší hloubka Kleku jest 23·6 *m*; jeho isobatha 20 *m* omezuje nepravidelný tvar, protáhlý ve směru *js—sv*.

Hřbet mezi polouostrovem Šipackým neboli Željogradem a břehem severním vyčnívá za nízké vody docela nad hladinu. Východní pánev rozdělena jest hřbetem, vyčnívým rovněž za malé vody nad hladinu, v severní Perast neboli Očuši a jižní Šipak s Pijavicí ve středu. Perast (0·21 *km*²) má největší hloubku 13·6 *m*; isobatha 10 *m* činí nepravidelný čtyřúhelník. Pijavica s Šipakem (0·47 *km*²) mají nepravidelný tvar s dvojitou největší hloubkou: v první 10·1 *m*, v druhém 9·4 *m*, spojené průlivem zhloubí 7 *m*.

Celé jezero Bačinské zaujímá podle *Gavazzia* 2·21 *km*² a obsahuje 0·025367 *km*³ vody; jeho střední hloubka jest 11·5 *m* a úhel sklonu

⁵⁾ Hloubku jezera Bačinského určil *Gavazzi* při výšce vodoměru 4·4 *m* nad nullou. Die Seen des Karstes I. Str. 32 a n.

6° 38'. Při výstředích stavů vody se poměry jeví takto: za nejvyšší dosud pozorované vody (+ 8·4 m) jezero pokrývá 2·5 km², má obsah 0·0356 km³ a střední hloubku asi 14·2 m; při nejnižším stavu (0 vodoměru) je plocha jeho 1·92 km², obsah 0·0173 km³ a střední hloubka asi 9·0 m.

Kdyby hladina jezera Bačinského stoupla o 15 m nad nejvyšší svůj stav vody v posledních letech, sloučily by se s ním v jedinou hladinu spojené doliny u Perasta, jakož i obě jižně od ní ležící, oddělené od sebe pahorkem (58 m a jezero by pak souviselo i k jihu přes dolinu Bara se zálivem Jaderského moře, řečeným záliv Tatina, Porto Tolero nebo Luka Ploča. Přítoky jezera Bačinského jsou, vyjma jediný potůček pramenící v dolině Perastské na sv. břehu jezera, patrně spodní krasové vody, přitékající prameny pod hladinou. Do Bary teče za vyššího stavu vody v jezeře mocný pramen, ženoucí mlýn. Bara i obě doliny na východním břehu jezera podléhají občasným zátopám. Jihovýchodní z periodických jezírek těchto při cestě na Barbir odtéká dvěma alluviálními ponory a vysychá načisto již v květnu.

V deltě Neretvy, jejíž skalní podklad zajisté leží v hloubce velice značné, vyčnívá pouze několik skalnatých ostrůvků, zvaných italsky *scoglio*, charvátsky *školje*. Dvě z nich složené z křídového vápence jsou v blízké spojitosti s horstvem na severu delty. Je to Veliki Trovro u Rogotina, vypjatý do výše (114 m) a objímající na jihu a východě jezero Vlaška, i činí kosou antiklinálu, k jihu nakloněnou; zbytkem jeho východního pokračování jest, zdá se, Dobruška Glavica (39 m) proti Kominu na jižním břehu průplavu Neretevského. Na školjích Kozjaku (82 m) a Galičaku (35 m), západněji ležících, jsem nepobyl a z dálky nebylo možno zjistiti směru ani sklonu vrstev tamějších.

IV.

Pohoří na jihu od údolí Neretvy.¹⁾

Mé hlavní toury:

8. července 1901: Z Mostaru po silnici přes Domanoviće do Stolce.
17. dubna 1904: Z Čapljiny přes Metković a Vukov klanac do Neum-Kleku.
18. dubna 1904: Z Neumu přes Gradac a Prapatnici do Hutova.
19. dubna 1904: Z Hutova přes Maslačinu mahalu, plošinou Hrasenskou k Radiševine a územím Bančićů k Ljubinji.
20. dubna 1904: Projížďka Ljubinjským poljem; z Ljubinje po silnici do Stolce.
21. dubna 1904: Ze Stolce po silnici do Čapljiny.
2. května 1904: Z Čapljiny přes Metković a Glučce do Kolojanův.
3. května 1904: Z Kolojanů přes Borut, Ivankoviće, Dolní Hrasno do Maslačiny mahaly.
4. května 1904: Z Maslačiny mahaly přes Dašnici a Budisavinu na Drenovac a do Stolce.
7. května 1904: Z Čapljiny údolím Bregavy vzhůru, údolím Drenových dolin ke Koščelům a po břehu Blata a Grkovým dolem k Čapljine.
27. března 1905: Z Metkoviće přes Opuzen, Hrkalovac, Rabu, Kremenu do Slivna.
28. března 1905: Ze Slivna přes Vukov klanac a Mliniště do Metkoviće.
18. dubna 1905: Z Metkoviće na Bilivir, Humac, Mliniště, po vodě do Opuzena.
21. dubna 1905: Z Opuzena na Palenici, Sršanji, Dubu, Rabu, Slivno, Klek do Neum-Kleku.
22. dubna 1905: Z Neum-Kleku na Ilinopolje, Brestici, Vidonje, přes Žabu planinu do Dobranje, přes Borut, Kolojany na

¹⁾ Území, o němž vykládám v této kapitole, vystihují tyto listy speciální mapy říše rakousko-uherské: Zone 33, Col. XVII Ljubuški und Metković; Zone 33, Col. XVIII Zalom und Stolac; Zone 34, Col. XVII Neum und Stagno grande; Zone 34, Col. XVIII Ljubinje und Slano.

Dubravici, Klenak a údolím Doljanským do Metkoviče.

1. května 1905: Z Hutova přes Prapatnici, Hotanj, do Gradackého polje a po cestě od Gradce zpět.

Vedle těchto různé malé toury v okolí Krupské nížiny a Metkoviče.

Dubrave.

Erosivní údolí Neretvy proráží ve směru *ssv—jz* horské hřbety abraďované a zarovnané v krabaté stupňovité plošiny: plošinu Brotnja na severozápadě a plošinu Dubrav na jihovýchodě.

Prostorně nejrozsáhlejší stupeň plošiny Dubravské jest právě tak, jako při plošině Brotnja, ve střední výši 280—300 *m* a rozkládá se od kolmého srázu do údolí Neretvina nad Žitomislíci k východu a jihovýchodu až k údolí Rotimlje severně od Stolce.

Na východě dělí plošinu Dubrav hluboká prorva a neogénní pánev Pašiny vody od vyššího stupně náhorní plošiny (560 *m*), který se příkrým srázem zdvíhá nad východním okrajem řečené neogénní pánve.

Neogénní pánev Pašiny vody zkoumali *A. Bittner*²⁾ a *Ž. Grimmer*³⁾.

A. Bittner zaznamenává v údolí Pašinské vody bílé slíny, jemnozrnné a hrubozrnné pískovce a velmi pevné vápnité slepence. Bílé slíny jsou v údolí potoka velmi příkře zdviženy, zapadají k jihu, s malou odchylkou k východu a obsahují několik tenkých uhelných flecí. K severu a severovýchodu neogén pokrývá v nepravidelném obrysu vápencovou vysočinu, na západě nesahá až k silnici vedoucí z Metkoviče do Mostaru.

Ž. Grimmer zkoumal touž neogénní pánev v obvodu vsí Trijebanje, Rotimlje a Hodova. V podkladu se tam uložení neogénní skládá ze světlóžlutého sladkovodního vápence, v patře z měkkých, žlutých anebo šedých jílovitých slínů, které obsahují konchylie rodů *Melanopsis*, *Limnaeus*, *Planorbis* a *Pisidium*. Mezi slíny uloženy jsou čtyři slabé vložky uhelné. Vrstvy směřují ≈ 30 s a zapadají pod 10^0 k *jz*.

Že neogénní usazeniny byly ještě mnohým poruchám podrobeny, toho nejvýraznější důkazy podává *Katzer*⁴⁾ z okolí Mostaru, jež podrobně prozkoumal. Domnívám se však, že poruch nelze přičísti pouze vertikálním pohybům, nýbrž že jmenované usazeniny aspoň místy podléhaly také zvrásnění.

Měl jsem příležitost pozorovati plochou antiklinálu na cestě od vesnice Buny k pramenům Bunice, plochou antiklinálu, při níž mají podíl neogénní slíny a pískovce. V údolí Grabové dráze severně Mostarského polje, patrně to závalu starého jezera, spočívá mocný zánovní plochý ssutový kužel na vrstvě bílého slínitého vápence, který na dvou místech jest vyzdvižen v malé, místní antiklinály; pod ním leží as 1 *m*

²⁾ *A. Bittner*, Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina. Str. 257.

³⁾ *Ž. Grimmer*, Nalazišta ugljena po Bosni i Hercegovini. Str. 73.

⁴⁾ *F. Katzer*, Geologischer Führer durch Bosnien und die Hercegovina. Sarajevo 1903. Str. 242.

silná uhelná floc, jež také vykazuje poruchy, navštědčující, jak se zdá, spíše zvrásnění, nežli pouhé dislokaci ve smyslu vertikálním.

Pašinska voda pramení ve výši 400 *m* východně od Hodova, přímá z prava přítok zvaný Cetkova voda, vznikající pod svahem vysoké náhcní plošiny, jež obklopuje na západní straně jižní část Nevesinjského polje, protéká k severozápadu pánví Hodovskou a pak údolím mezi Zminjcem (437 *m*) na západě a Kostanicí (561 *m*) na východě, po té se obrací k západu, zařezává se hluboko v plošinu, teče severně od Dolní Trijebanje k severu a vlévá se, nanesší si veliký, plochý kužel sсуový, pod Hodbinou v Bišci polji do Buni.

Na plošině Dubrav na západ od Pašinské vody nezachovaly se usazeniny neogénní většího rozsahu. Povrch porostlý většinou houštinami, nebo mladými dubovými lesíky jest pokryt různě mocnou vrstvou crvenice, z které jen ojediněle vynikají jednotlivé balvany, nebo pahorky z horniny podklad tvořící. Jest to na severu a na východě od Crnického polje křídový vápenec rudistový, jehož vrstvy zapadají k *ssv* až *sv*. V Crnickém polji a na jeho okrajích vystupuje eocén, složený v podkladu ze žlutavých, písčitých vápenců nummulitových, nad nimiž leží modrošedé, jemnozrné pískovce podobného rázu jako pískovce u Čitluku a u Ljubuška.

Eocénní tento pruh lze sledovati k jihovýchodu do roviny Stolacké (Stolačko nebo Vidovo polje); písčité slíny eocénní, nyní většinou zvětralé v eluvium, zavrásněny jsou i vysoko na terase Nekuku a i pod plošinou Komanje brda vysoko na svahu nad suchým údolím, jež se prostírá od Dolní Bitunje ke Stolci.

Na svahu Stolacké roviny pod hanem Pobrđnici a na úpatí jižního příkrého svahu Nekuku zjistil eocén *A. Bittner*.⁵⁾ Pod Nekukem jsou to vrstvy písčité a slínité, zapadající k *s* až *sv* souchylně pod křídové vápence. Pod Pobrđnici jsou v podkladu mocné lavice šedomodrých, vápnito-písčitých vrstev s *Nummulity*, foraminiferami podobnými *Cyclolinám*, střepy *Pectenův* a ústřic a zuhelnatělými zbytky rostlin, v patře pak vrstvy slínité rovněž s *Nummulity* a zbytky *Echinid*.

Na plošině Poplatské jihozápadně od Stolce neshledal jsem eocénních vrstev v uložení původním, ale blízko skupiny domů, zvané Marića mahala, našel jsem několik hrud šedomodrého vápnitého pískovce v ohradách polních, patrně to zbytek vrstev eocénních, které kdysi pokrývaly plošinu, avšak byly erodí a denudací odstraněny.

Na svahu při silnici od Poplatské plošiny do Stolacké roviny pod Humcem (188 *m*) nacházejí se zbytky eocénního uložení: písčítá hlína eluviální a v ní kusy písčitého vápence šedomodrého, dále v patře jííl s vádem a limonitem, obsahující foraminifery.

V pánvi Domanovičské vyšetřil už tolikéž *A. Bittner* písčito-vápnité vrstvy shodné s těmi, které shledal u Stolce, s četnými velkými *Nummulity* typu *Nummulites perforata*, *Cyclolinami*, *Orbitoidami Pecten* a ústřicemi, zlomky *Echinid*, korály a zuhelnatělými zbytky rostlin; vše špatně zachované. Podélnou pánev Domanovičskou ohraničuje k severu ostrý svah vápencový, pod nímž jsou měkké eocénní

⁵⁾ *A. Bittner*, Grundlinien. Str. 243.

pískovce s vložkami šterku ve vrstvách kolmo vztyčených, jakoby byly vlečeny po křídovém vápenci.

A. Bittner domnívá se, že eocénní pruh od Stolce a Domanovičů pokračuje dále k severozápadu v pruhu Ljubušském, lépe Trebežatském, ale není tomu zajisté tak; přímým jeho pokračováním jest bez pochyby eocénní pruh, který přešel jsem u Čitluku, táhnoucí se úvalem v plošině Dolního i Horního Brotnja.

Souvisí-li eocén u Domanovičů skutečně dosud s výskytem jeho u Stolce a Poplatu, jsem nezjistil; při silnici jsem nenalezl zbytkův eocénu západně od Crnického polje; zdá se však, že zarovnaný pás nad severním břehem erodivního údolí Bregavského ve výši 150 až 170 *m*, který spojuje přímo pánev Domanovičskou i Poplatskou rovinu, naznačuje pruh tento, místy snad již úplně erosi i denudaci podlehnuvší.

Crnické polje (Crničko polje) leží ve výši 217—220 *m* a zaujímá 210 *ha* plochy. Pokryto jest hlubokou vrstvou crvenice, pod kterou jsou patrně písčité slíny, jež se místy prozrazují na povrchu žlutavou barvou. V severní části polje protéká malý občasný potůček, vznikající z pramenů pod severozápadním okrajem jeho.

Crnické polje obmezuje na severovýchodě svah Dubravské plošiny (280—290 *m*), na severozápadě krátký hřbet, vyčnělý nad střední výšku plošiny Gradinou u Stanojevičův (339 *m*) a Šatorou gomilou (359 *m*), na jihozápadě hřbetem Iliny Glavice (323 *m*); na jihovýchodě je odděluje o málo vyšší přehrada mezi hanem Zeninou Vodou a hanem Pobrđnici od roviny Stolacké, mnohem hlouběji položené.

Stolacká rovina, zvaná také Stolačko nebo Vidovo polje, má výměry 310 *ha*; dno její, ležící ve výši 45—65 *m*, má na sobě hluboký nános zejména v části severní, kde navršen jest od severu plochý sstův kužel občasného potoka Radimlje. Od východu k západu protéká poljem řeka Bregava.

Na jihu Stolacké roviny, odloučena jsouc od ní příkrým svahem a nízkým hřbetem Humce (183 *m*), rozkládá se široká Poplatská abraďovaná plošina ve výši 105—130 *m*. Pokryta jsouc dosti silnou vrstvou crvenice, vzdělavá se z části v role, z části jest porostlá lesíky nebo žírnými pastvinami.

Horské hřbety Veliké Gradiny, Črnice a Gradiny (522 *m*), vztyčené severně od průlomu Neretvy, možno sledovati i na jižním jejím břehu, kde obklopen jsou na severu i na východě zarovnanou plošinou, vyčnívá krátký hřbet Hotanj do výše 241 *m*. Za průlomem Bregavy rozvínuje se pokračování zmíněných souběžných hřbetů v plné šířce.

Nad Gajilištem vystupují v stavu eluviálním eocénní slíny a nad nimi vápence nummulitové, zapadající k *sv* pod křídové vápence, s ohybem vrstevního směru ze *ssz—vjv* až ve směr téměř *s—j* nad Klepci pod Gradinou (109 *m*), kde stojí skoro kolmo. Na hřbetu nad Gnjilištem prochází zřetelná čára zlomu směrem *ssz—jv*; vrstvy na západní straně zapadají příkře k *js*, na vrcholu, označeném na mapě výškovým číslem 72 *m*, východně od dislokace leží vrstvy téměř vodorovně a ty se pak svažují do údolí Škrky a Grkova dolu. Hřbet tento jest bezmála přerván pruhem sružených dolin pod Loznicí ve směru *v—z* a oddělen hlubokým údolím Grkova dolu, které jsouc

patrně podmíněno puklinami, bylo vyerodováno tekoucí vodou od širokého hřbetu Crna brda.

Jižním pokračováním hřbetu nad Gnjilištem jsou nepochybně skalní ostrůvky v Horním blatě Krupském: Glavica (9 *m*), Kara Otok (16 *m*), Džinjavica (18 *m*), a snad i východní skalnatý výběžek polouostrova Oštrove, zvaný Kačina. Na Kara-Otoku vystupují celistvé vápence se skrovnými *Nummulity* ve vápnitý konglomerát, který obsahuje oblázky vápence, křemene i celistvého porfyru. Směru ani úklonu vrstev nelze s naprostou jistotou určit, ale zdá se, že směřují *sz—jv* a stojí téměř kolmo. Na Glavici, tuším, jsou nakupeny mohutné lavice křídového vápence. Na Džinjavici vystupuje v mocných vrstvách bílý, zrnitý vápenec, patrně také křídový. Na Kačině však zjistil jsem vápenec numulitový.

Na malém polouostrově ve Škrce, přiléhajícím k Crnu brdu, jeví se ostrý úklon vrstev k *sv*, na svahu však Crna brda a jmenovitě pod hřebenem leží vrstvy z části téměř vodorovně, dále pak zapadají polovněji k *ssv* při směru *zsz—vjv*.

Západní hřeben s vrcholem Gnjezdac (289 *m*) oddělen jest od východního pruhem dolin Zojmirských. Původem jeho jest bezpochyby porucha tektonická; počíná se na terase Bregavině (60—70 *m*) na severním svahu Crna brda velikou a hlubokou čtverhrannou dolinou Pribilovskou se dnem *zv* ýši 38 *m*, pokračuje třemi dolinami Zojmirskými na východ od hřebene Crna brda a souvisí patrně geneticky s východním ohraničením Horního blata v části zvané Orahov dů. Východně od řečeného pruhu dolin vystupuje vyšší hřbet (314 *m*) a dále k východu Crno brdo neboli Crnoglav (415 *m*), které k průlomu Bregavy spadá strmou stěnou pod Kozelícem (298 *m*); na jihu od vrcholu, označeného výškovým číslem 349 *m*, se hřbet sklání v údolí Drenových dolin.

Drenove doline prostírají se ve výši pod 100 *m* od břehů jezera Jelimu v Horním blatě k severovýchodu k Habatnici nad průlomem Bregavy. Území to jest silně zkrasovělé, pokryté mísovitými i hlubokými nálevkovitými dolinami. Domnívám se, že údolí toto jest erozivního původu; zarovnané výstupky na severním svahu ve výši pod 200 *m* jsou toho dokladem. Vrstvy směřují *sz—jv* a zapadají u Koščel pod 30—40° k *sv*; dále k severovýchodu se úklon stává příkřejším.

Na východě od Drenových dolin se totéž pásmo zdvíhá lesnatými hřebeny Žuiny Gradiny (478 *m*) a Bačinské gomily (510 *m*). Puklina, protínající je směrem *sv—jz* až *vjv—zsz*, naznačená dolinami u Duboké, Grdjevičův a Bjelojevičův a znatelná i dále k jihozápadu, dělí toto pásmo od vysoké, krabaté plošiny na severu Ljubinjského polje.

Pásmo toto, zdá se, skládají pouze rudistové vápence, které se někde objevují jako zrnité až subkrystalické, uložené v mohutných lavicích, jinde jako jemnozrné až celistvé vápence ve vrstvách tenčích, velmi zřetelných. Pod Črným brdem na břehu Škrky zjistil jsem průřezy a kusy *Rudistův* a korály, u Babiny v Drenových dolinách rovněž *Rudisty*, podobně u Drienu a po cestě z Blatského dolu po svahu Žuiny Gradiny ke Grdjevičům.

Mezi jižním stupňovitým sklonem Žuiny Gradiny a severní přímkou strání vysokého hřbetu Budisaviny prostírá se široké synklinální údolí,

zvané Blatski dó. V severovýchodní jeho části prohloubily si dešťové vody strž, která se zařízla úzkou prorvou v terasu asi 20 *m* vysokou nad jihovýchodním okrajem Deranského blata u Babina oka. Terasu tu tvoří vápenec světlešedý, jemnozrnný až celistvý; vrstvy jeho zapadají k *js*; zkamenělin jsem v něm neshledal.

Půda Blatského dolu pokryta jest crvenicí i ssutí a porostlá dosti hustou vegetací; původní hornina vystupuje na povrch pouze někde balvany. Jest to křídový, rudistový vápenec.

Budisavina.

Na jihozápadě zdvihá se z Blatského dolu příkrým svahem mohutný hřbet Budisaviny. Budisavina jest z nejznámějších a nejvýznamnějších horských hřbetů v úvodí dolní Neretvy. Vystupuje polouostrovem Oštrove z úrovně blat, dosahuje nejvyšším vrcholem svým, který stojí jako mezník při jižním konci nížiny Krupské, výše téměř 600 *m* a pokračuje k jihovýchodu k Ljubinjenskému polji. Nejzazší severozápadní výběžek polouostrova Oštrove skládá se ze tří skalnatých pahorků, jež spojeny jsou vespolek a s trupem polouostrova nízkými převlakami. Na svahu severovýchodního pahorku Kačiny jest bělavý, jemnozrnný vápenec s *Nummulity*, dále však k jihu nastupuje křída, ze které je polouostrov Oštrove až k prorvě pod Rovaš-gomilou. Již pod Kronicí (53 *m*) nalezl jsem v křehkém, jemnozrnném vápenci *Rudisty* a zjistil je tolikéž pod kučou Nikoly Raguše na východním svahu Oštrovů nad Deranským jezerem, *Nerinee* pak v několika úlomcích na západním svahu blíže zářezu pod Rovaš-gomilou.

Severní část Oštrovů před zářezem právě zmíněným jest plochý hřbet, který se k východu svažuje povlovně, ale k západu někde až strmě. V místech, kde jest nejširší, vztyčuje se také nejvýše, na 120 *m*, a má tam podružný hřbet (87 *m*) na straně východní, oddělený od hlavního mělkou prohnulinou. Do tektonických poměrů nebylo mi možno hlouběji vniknouti, neboť všechen povrch jest pokryt crvenicí a ssutí a porostlý křovím, na několika pak vyčnělých úskalích jeví se vzájemná poloha vrstev nejvyšší měrou porušena, tak že nelze činiti přesných závěrův o směru a úklonu vrstev. Pouze vrstvy eocénního vápence pod Kačinou mají směr *zsz* a zapadají téměř svismo, podobně jako na sousedních skalnatých ostrůvcích Džinjavici i Kara-Otoku.

Oštrove jsou z největší části zahaleny hustým porostem křoví, které místy i v nízký les vzrostlo; na převlakách mezi pahorky v severní části jsou malé plochy, snad původně mísovité doliny, upraveny v políčka tím, že snesena do nich crvenica s okolních svahův.

Pod Rovaš-gomilou zužuje a snižuje polouostrov zářez, procházející směrem od východu k západu. Blízko pak za zářezem zdvihá se povlovně již ostrý hřeben, zvaný Strane podle strmého srázu na straně západní. Výška hřebene stoupá od 83 *m* v zářezu na 140 *m*; dále k jihu Orlov Kuk má 244 *m*, Milankovac 321 *m*, hřeben nad Svitavou tam, kde přechází stezka do Deranů, 432 *m*, a konečně Budisavina vlastní vztyčuje se na 589 *m*. Koryto kosé vrásky Budisavinské vyplněno jest usazeninami eocénními, které se již z daleka prozrazují pod

pustou strmou stěnou »Stran« v dolní části západního svahu odlišným rázem krajinným a barvou povrchu. Na břehu Svitavského blata asi 500 *m* jižně od zářezu pod Rovaš-gomilou leží několik balvanů zcementované ssuti, které pak o něco dále pod Orlovým Kukem (244 *m*) vyčnívají až do výše 20—30 *m*. Dále k jihu nastupují mohutné ssuťové kužele, v nichž eluviální hlína z eocénních slínů dosahuje až k hladině Svitavského blata; teprve dále vystupují na povrch, očištěny jsouce vodou stékající z uložení slínového, mohutné lavice vápence patrně křídového, směřující *sz—jv* a zapadající k *jz* pod 20°—40°. Povrch těchto vápenců rozbrzděn jest hlubokými stržemi, tak že se z dálky podobá několika velikým oblým ssuťovým kuželům.

Uložení slínové jest už velmi silně zvětráno a valnou většinou při povrchu, místy i dosti hluboko, proměněno ve vrstvu eluviální hlíny, na níž výborně se daří bujné vegetaci.

Všecko prostranství, jež uložení pokrývá, vzděláno jest v pole a zahrady. Prýští tu též několik značných pramenův a množství tak zvaných »pištalin«, zcela nepatrných zřídél, která se za sucha ztrácejí. Z větších pramenů, které činí studánky, malé nádrže, jest nejsevernější Iljino vrelo asi 55 *m* nadmořské výše na svahu pod Milankovcem, jižněji pak Česma vrelo, které se skládá z několika pramenů vyvěrajících ve výši 70—120 *m* na spodním okraji slínového uložení. Slín vystupuje po svahu až do výše 180—200 *m*; teprv asi na 150 *m* nedaleko Bílého vrela (Bijelo vrelo), západně pod bodem, označeným na mapě výškovým číslem 432 *m*, objevuje se v nezvětralém uložení; jsou to šedomodré slíny mořské, zapadající v tenkých vrstvách k *sv* v úhlu 30°—50°.

Strží Bílého vrela je severní spodní část slínového uložení oddělena od horní části, která se jeví teprve ve výši asi 300 *m* nad příkrým svahem pokrytým ssutí. Ve zdech okolo pramenů Česmy i ve strži Bílého vrela nalezl jsem dosti mnoho nepravidelných kusů nebo valounů poněkud písčitého vápence, obsahujícího veliké množství *Nummulitív*.

Celé toto spodní ulehnutí, vyplněné slínem a jeho eluviem, sesouvá se dolů, jednak vlivem pramenů pod ním prýštících, jednak působením otřesů podél dislokační pukliny, která ve směru *sz—jv* prochází pod hřebenem Budisaviny.

Někde eluvium pokrývá již svahy ssuťových kuželův až k blatu, někde bylo odemleto tekoucími prameny. Pohyby v ulehnutí jsou velmi značné. Dne 7. dubna 1904 byl jsem u chaty Božka Šutala pod Milankovcem upozorněn ve výši asi 150 *m* na zvlášť patrné sesouvání, které prvý několik neděl před tím nastalo za značných otřesů půdy. Jevilo se v ní směrem *sz—jv* několik trhlin, pod kterými se terrain, nárážeje bezpochyby hlouběji v podkladu na odpor, sesouval vlnitě, z profilu takřka ve formě vrásnitě k *jz*. Podle různých známek, změn v poloze stromův a poskoku při jednotlivých trhlinách soudím, že se všechna hmota sesunula více než o 1 *m* níže.

Majetník chaty mně vypravoval, že sám už jednou byl nucen postavit ji poněkud výše, poněvadž byla v nebezpečí; ačkoliv ani v nové poloze není jist, neboť trhliny sahají až téměř před práh její.

Horní část eocénního ulehnutí je stěsnána, vklíněna mezi východní a západní křídlo vrásky Budisavinské a vystupuje až do výše

530 *m* mezi vlastním nejvyšším vrcholem Budisaviny (589 *m*) a nejvyšším bodem západního křídla vrásky (555 *m*).

Tento kus ulehnutí zve se Megjugorje (Mezihoří), další pak pokračování jeho k Dašnici nazývá se Dô. Také v těchto stranách ulehnutí velká část půdy, pokud poloha nepřilíš srázná dopouští, vzdělána jest v pole. Trvalé, nikdy nevysychající prameny dodávají i tu dosti vláhy. Jsou to »Česma pod Budisavinom« neboli Ljutosir a Smrijeka.

Ljutosir usazuje velmi mnoho sedry, která vyplňuje hojně i strž, vedoucí odtud dolů a pojící se s Bílým vřelem, ano kusy sedry jsou i ve strži pod tímto. V létě prý voda nepřetéká. Ve studánce roste velmi mnoho řas, jako výše u Smrijeky, která vzniká v horní části Megjugorje asi ve výši 480 *m*; též od ní táhne se po svahu strž, odvádějící z ní občasný přebytek vody.

Slín jeví se tu ponejvíce zvětralý, eluviální; pouze na svazích nad prameny a pak pod vrcholem Budisaviny vystupují také nerozrušené vrstvy jeho na povrch i stídnají se tenké, velmi měkké vrstvy slínu světle šedomodrého a vrstvy mocnější, až 1 *dm* ztlouští vápnitého slínu křídovitého, na povrchu šedobílého a na čerstvém lomu rovněž šedomodrého. V horní straně Megjugorje objevují se i pískovce rázu flyšového v tenkých deskách barvy rezavé a písčité vápence nummulitové v hrudách; rovněž i ve stržích a v ssuti nachází se mnoho vyluhovaných foraminifer, hlavně *Nummulituv*, *Nummulin* a *Orbitoid*. Vzájemnou polohu těchto různých vrstev nelze s určitostí vyšetřiti, neboť jsou na povrchu velmi zvětrány, tak že se toliko porůznu vyskytují jednotlivé, od podkladu oddělené kusy vrstev.

Vrstvy slínu směřují *sz—jv* a zapadají pod 60°—70° k *sv*. Zdá se, že stěny křídového vápence na hřebeni jsou přesmyknuty poněkud přes eocénní vápence. Na východním svahu pod hlavním vrcholem zapadají vrstvy bělavého celistvého vápence s *Nerineemi* k *sv* pod úhlem asi 70°. Na svahu jihozápadním zapadají silné lavice vápencové pod 50°—60° k *js*. Při přechodu z Megjugorje přes příkrý hřeben k východu na stranu deranskou, blízko bodu, označeného na mapě výš. číslem 432 *m*, stojí vrstvy, stěnu tvořící, téměř kolmo; na svahu východním zjistil jsem několikrát průřezy *Rudistů*. Všechn východní svah jest z největší části porostlý křovím a pokryt vrstvou ssuti, z níž jen ojedinele vyčnívají balvany nebo skaliska, na kterých nelze stanoviti směru ani sklonu vrstev.

Na východním sklonu od vrcholu Budisaviny k Zaušji shledal jsem malé zbytky světlošedého jemnozrnného pískovce, velmi podobného onomu, který se vyskytuje porůznu na svahu Črnice i na plošině Brotnja východně od Ljubuška. Je to patrně pískovec, usazený v sladkovodním třetihorním jezeře. Stáří jeho jest velmi značné, jak svědčí veliká výška naleziště (přes 400 *m*).

Eocénový pruh pokračuje po hřbetu ještě dále k jihovýchodu a činí ulehlinu Dô, v níž na místě, kde označena na mapě cisterna (čatrnja), vytryskuje živý pramen, nikdy nevysychající.

U všech pramenů pod Budisavinou počínaje Ilijiným vřelem až k tomuto prameni v »Dole« zjistil jsem zvláštnost. Vykazují totiž značnější teplotu než všechny ostatní krasové prameny v okolí. Při těchto naměřil jsem 10·5°—11·5° C. ale při pramenech pod Budisavinou 13·5°—15° C. Vyšší teplota nemohla býti z oslnění, neboť měřil jsem

vždy v době ranní, kdy paprsky sluneční ještě nedopadly přímo na vodu a od předešlého dne nastala značná proměna odtokem. Zdá se mi podobno pravdě, že vřídla mají původ v puklině tu procházející a vyvěrají z veliké hloubky. Tomu by nasvědčovalo, že dříve všechny usazovaly sedru a dosud ji vylučuje hojně »Česma pod Budisavinom« neboli Ljutosir.

Prameny, usazující sedru, působily též na jiných hřbetech horských, kde možno předpokládati pukliny, na příklad na Veliké Gradině nad Čapljinou i na hřbetu nad Ljubuškem a zajisté i jinde. Však si nelze ani jinak vysvětliti, že se ve výši nad 500 *m* při poloze vrstev tak porušené vyskytují trvalé prameny, které z povrchu okolí svého nemohou nikterak shromažďovati tolik vláhy.

Dále k jihovýchodu je slínový pruh na několika místech úplně denudací přerušen, ale v eluviálním stavu vyplňuje přece několik úzkých ulehnutí, bez nichž by neobstála osada Dašnica. Slín jest v uložení eocénovém nejmladší tvoře střed koryta, jehož podklad činí eocénní, bílé, celistvé, křehké vápence nummulitové a tmavé, brekciové vápence téhož složení. Plochy nyní hřbet, který jen velmi nepatrně vyniká nad okolní plošinou, povznášá se u Dašnice sotva do výše 500 *m*. Za Dašnicí slínové ulehnutí docela mizí a hřbet zdvihá se Crnoglavem na 572 *m*, klesá zase na 430 *m* v širokém zářezu, patrně podmíněném tektonicky, jímž prochází silnice z Hrasna do Stolce, dále však k východojihovýchodu stoupá opět nad 500 *m* a přechází v širokou, pustou, velmi zkrasovělou krabatou planinu, po níž se rozkládají nuzné mahaly vesnice Bančičův.

Touto plošinou přešel jsem na kříž od Radiševiny k Ljubinji. Svahy nad Radiševinou jsou porostlé pěknou doubravinou; půda pokryta vysoko ssutí. Horninou jest celistvý, šedý vápenec, obsahující *Nerinee* a *Cancellarie*. Plošina Bančičská jest z nejpochmurnějších krajín, které jsem kdy v krasu viděl; půda je zavalena ssutí a rostlinstva je velice málo, hlavně pouze na svazích hlubokých, nálevkovitých dolín, postupujících ve směru *sz—jv*, jichž dna jsou většinou vzdělána v hubená polička.

Pod jižním svahem úzkého hřbetu zvaného Meteriš (nejvyšší bod 632 *m*) táhne se dlouhý úzký pruh eocénový, s ulehnutím slínovým ve středu koryta. Slín jest ve stavu eluviálním; křehké, deskovité vápence s nečetnými *Nummulity* pokrývají jako ssutí spodní část jižního svahu pod Stražnicí (692 *m*); v původním uložení jsem jich nenašel. Vrstvy Meteriše jsou patrně rovněž přesmyknuty, neboť pod severním svahem nespátřil jsem po těchto vápencích ani stopy. Plošinu Bančičskou ohraničuje na severu táhlý hřbet Pločniku (754 *m*) a na jihu pásmo Pješevce severním svým hřbetem Vjencem (749 *m*); i zdá se, že tu plošina je širokým synklinálním údolím.

Na jihovýchodě dělí plošinu Bančičskou od hluboko zalehlého západního konce Ljubinjského polje strmý sráz. Svah k Ljubinjskému polji tvoří bituminové slínité vápence, zapadající strmě k *sv*. Obsahují zbytky *Cancellarií* a *Nerinei*. Na severním svahu k Ljubinjskému polji zapadají vrstvy nad Dedušemi k *js*, tak že tuto činí tedy podklad západního konce polje synklinála.

Ljubinjsko polje.

Ljubinjsko polje má podle *Ballifa*⁶⁾ 830 *ha*; dno jeho leží 410—470 *m* n. m. Nad severním jeho okrajem vyčnívá široký hřbet s nejvyšším vrcholem řeč. Oblo brdo 814 *m*, na západě rozkládá se nad srázným svahem Bančičská plošina a dále k jihu mohutný, krátký hřbet Radoviny (932 *m*), který se osaměle tyčí nad plošinou a působí dojmem trosky (horstu). Na východ od Radoviny prostírá se širá abradovaná plošina, silně zkrasovělá, o průměrné výši 500 *m*, pod níž se nejbližší části polje níží jen o 40—50 *m*. Dno Ljubinjského polje zdvíhá se od západu k východu, kde se daleko šíří ohromný štěrkový kužel jediného povrchového přítoku polje potoka Bukovčaku. Bukovčak protéká hlubokým zalesněným údolím, vzniklým nepochybně mocnou dislokací, mezi strmými svahy Crkviny na západě (Gradina 899 *m*, Crkvina 867 *m*) a zkrasovělé plošiny pod Sitnicí planinou (900—1000 *m*) na východě; k severozápadu u Gradce pak obrací se v pravém úhlu průlomem k jihozápadu a vtéká do polje pod Grabljemi. Koryto jeho v polji bývá po větší díl léta vyschlé, ale za mocných srážek a při rozjizí sněhu donáší značné množství vody i mnoho látek suspendovaných i štěrku a balvanů do polje, které však pro svou vysokou polohu nad úrovní spodních vod krasových zůstává bez značnějších trvalých zátop.

Tam, kde se koryto Bukovčaku uhýbá nedaleko pod Grabljemi směrem západním v polje, je mocnost štěrku, nahromaděného na jižním břehu jeho, 15 až 20 *m*. Štěrku z největší části je zcementován ve slepence. Na severním břehu jeho tloušťka je mnohem menší a skalní podloha vápencová vystupuje brzo na povrch. Pod severním okrajem polje rozkládá se druhý menší ssutový kužel nanesený pod strží, směřující v polje po svahu Oblého brda.

Hrasno.

Mezi Ljubinjským a Popovým poljem vypíná se ve směru celkem *zsz—vzv* horské pásmo, které strmí nejvýše Bjelašici tuljanskou (1396 *m*) nad severním okrajem východní části Popova polje. Pásmo toto skládá se z krátkých hřbetů, přerušených často ohyby ve směru vrstevním a roztyky, dislokacemi nebo plochami, na nichž hřbety účinkem vnějších činitelů srovnány s údolními, od sebe je dělicími, v prostranství téměř rovná nebo slabě krabatá. Hřbety ty neprobíhají všechny stejným směrem; převládající strana jest ovšem *zsz—vzv*, ale jak pověděno, ohyby vrstevní, stisky a roztyky vrás působí velmi mnoho odchylek. Při několikahodinové jízdě drahou podél jižního břehu Popova polje i na odbočce k Trebinji možno velmi jasně vyzorovatí mnohé z těchto změn ve směru hřbetů horských. Jižní část tohoto pásma přechází dále k západu v mohutný horský hřbet Žabu, který ovládá celý širý kraj nad dolní Neretvou; severní pak pokračuje k severozápadu plošinou Bančičskou a končí se v Budisavině.

⁶⁾ Ph. Ballif, Wasserbauten in Bosnien u. der Hercegovina. I. Teil. S. 8.

Mezi oběma těmito mohutnými hřbety horskými prostírá se abraďovaná plošina Hrasna Horního a Dolního. Hrasno Gornje zaujímá kotlinu mezi jižními svahy Crnoglavu a severním okrajem pásma pahorků, které provází východní svah Žaby; na východě je od Popova polje odděluje hřbet Šovice. Dno jeho leží na jihovýchodě 280—320 *m* n. m. a stoupá k severozápadu znenáhla až na 370 *m*; jest pokryto ssutí, tak že původní horniny neviděti; v západní části prolamují je pruhy mísovitých nebo nálevkovitých dolin celkem shodně se směrem vrstev *ssz—vřv*. Vrstvy zapadají, pokud mi bylo možno na dvou místech zjistiti, k *ssv*. Při cestě mezi Maslačinou mahalou a Radiševinou zavaluje povrch nejvíce ssut tenkých, docela celistvých vápenců, ve kterých jsem neshledal zkamenělin. Domnívám se však, že jsou to zbytky pruhu eocénních vápenců, tu vyklíněného nebo dále k východu úplně vyerodovaného.

U Maslačiny a Njaroviny mahaly pne se téměř směrem *s—v* pásmo pahorků, složených z mohutných lavic křídových vápenců nakloněných k *s* až *ssv*. Na západě i na sever od Maslačiny mahaly svažuje se povrch k plošině Dolního Hrasna a k Breštenickému údolí, na východě pak stoupá povlovně k hřbetu Budisaviny—Crnoglavu nad Dašnici. Na cestě od Maslačiny mahaly k Dašnici nalezl jsem ve východní části plošiny Dolního Hrasna zvané »Za lokvama« bílé, celistvé vápence s *Nummulity* a *Orbitoidami* zapadající příkře k *sv*, dále pak za strží, směřující k údolí Svitavskému, tytéž vápence nummulitové s příkrým úklonem k *js* a posléze pod hřbetem Budisaviny podle rudistových průřezů v několika úlomcích zase vápence křídové.

Eocén zaujímá tam synklinálu, která beze vší pochyby jest pokračováním synklinály, zjištěné a popsané *Katsrem* mezi Dubravici a Dolním Hrasnem a dosahující k Neretvě v údolí Doljanském. Šírku její odhaduji v těchto místech na 1 *km*; ovšem pozorování má jsou velmi neúplná, neboť půdu pokrývá ssut a porost a jen místy lze určití horninu na povrch vystupující.

Okolí Maslačiny a Njaroviny mahaly počítá se obecně již k Dolnímu Hrasnu, plastikou povrchu svého však náleží k Hrasnu Hornímu, a Hrasno Dolní dlužno omezení na plošinu zarovnanou v průměrné výši 330 *m* a na údolí Breštenické.

Plošina Dolního Hrasna spadá na severu prudkým srázem k nížině Krupské a Svitavskému blatu, a na západě od údolí Breštenického náleží k ní pouze terasovité výstupky pod vyšším stupněm plošiny.

Údolí Breštenické je původu erosivního; bylo způsobeno řekou, tekoucí průlomem u Hutova. Tektonický pochod, totiž zdvižení starých antiklinál, bylo patrně příčinou, že se vytvořila uzavřená kotlina, jejíž dno (220 *m*) jest o 30 *m* níže než přehrada na severní její straně (250 *m*). Jižní část pánve zove se Ošlja jama, severní díl její zabírá vesnice Breštenica. Rychlý postup zkrasovění, způsobený postupným poklesem úrovně krasových spodních vod, dokazují četné nové doliny nálevkovité, které pokrývají dno pánve.

Hřbety severně od Žaby.

Z údolí Breštenického vystupuje na západě stupňovitě plošina Kolojansko-Borutská 400 *m* střední výše, z této pak vyčnívají malé hřbety,

ve směru z 30 s protažené, Zidak (471 *m*) a Gradina (483 *m*), které se dále vyvrcholují mohutným hřbetem Kolojanem (489 *m*). Mocné lavice křídového vápence na silné zkrasovělé plošině u vesnice Kolojanův i na sousedních pahorcích směřují *sz—jv* a zapadají pod 50° — 60° k *sv*. Týž směr a sklon zachovávají také na vlastním hřbetu Kolojanském. Plošina Kolojanská, porostlá křovím nebo mladým lesem, šíří se i dále na západ k Borutu; směr vrstev mění se tam ponenáhlu v *szs—vsv*. Na východní straně má plošina tato nižší stupeň, zarovnaný ve výši 370 *m*; směr i úklon vrstev je tam týž jako u vesnice Kolojanů. Prudký sráz k blatu Svitavskému je rozryt mnohými ostrými stržemi, jichž tvar v podobě písmena V svědčí o jich nedávném původu.

Dále k severu je svah ve výši 130—140 *m* přerušen zarovnanou terasou Dubravickou, za údolím Sječkošským pak nastupuje široký hřbet Bulutovac, který má tolikéž ráz zarovnané plošiny o průměrné výši 160—170 *m*. Hřbet Kolojanu jest právě proti této terase prolomen hlubokým zářezem, řečeným Klenak, v stejné úrovni 170 *m*.

Není pochyby, že prvotní příčinou tohoto průlomu jest ohyb ve směru vrstevním, avšak okolnosti nasvědčují, že tu výmolná činnost vody použila slabší, snadněji přístupné části hřbetu a prorvala si údolí směrem k západu. Na severozápad od Klenku hřbet Kolojanský postupuje pod jménem Metalka, svažuje se dosti povlovně k východu, ale k jihozápadu strmí příkrou stěnou nad údolím u Gluččů, zvaným Podolje. Metalka tyčí se hřebem Vinogradiny na 331 *m*, dále k západu výše hřbetu se níží; vrchol Gledavac má pouze 247 *m*, Šibanica 196 *m* a hřbitovní vrch nad Metkovičem, vyčnělý na západě od zářezu (73 *m*) 115 *m*. Nad zarovnaným hřbetem Bulutovce vynikají dále k severozápadu ještě úskalí protažená ve směru vrstevním až do výše 194 *m*, zvaná Prisoje; hřbet pak spadá srážně na sever k Neretvě a na západ do údolí Doljanského. Západně od hřbetu Kolojanského vystupuje z plošiny nejprve nesouvislými pahorky antiklinála, označená nejlépe jmény hlavních hřbetů Orliče, Borutu a Dešin. Tato oddělena jest hlubokým synklinálním údolím, označeným vesnicemi Cerovo, Ivankaovići, Dobranje, velice zřetelně od Žaby planiny a činí po stránce geologické i morfologické celek, v plastice povrchu již arci porušený. Orlič strmí severně synklinálního údolí pod Cerovem do výše 533 *m* ostrým a krátkým svým hřbetem, jehož pokračování dále k západě jsou Gradina (441 *m*), Debela Kosa a Divina Glavica (501 *m*), a posléze vlastní hřbet Borut (449 *m*), který ční nad údolím Pologošským ostrým výběžkem zvýši 251 *m*. Na severní straně Plogoše činí pokračování Borutu Dešin brdo (238 *m*), které se terasou u kostelíčka Svatého Antonína šine daleko do nížiny delty Neretevské.

Všechny tři hřbety horské Borut, Kolojan i Bulutovac jeví křídové antiklinály, a synklinály mezi nimi jsou vyplněny souchylně zavrásněnými vrstvy eocenními.

Eocenní synklinály tyto mají již svou literaturu. Západní synklinálu mezi Dešinem a Metalkou-Gledavcem i východní mezi Metkovičem a Dračevem studovali *C. de Stefani* a *A. Martelli*⁷⁾, a synklinálu východní mezi

⁷⁾ *Stefani, Martelli*, I terreni eocenici di Metkovich e Krupa in Dalmazia e in Erzegovina. Atti della reale Accademia dei Lincei. Roma 1902. Rendiconti Cl. nat. XI. II. 4. P. 112 a n.

Dubravici a Dolním Hrasnem zemský geolog bosensko-hercegovský *Bedřich Katzer*.⁸⁾ Z výsledků těchto auktorů, kteří si všimají hlavně stránky stratigrafické i palaeontologické, i z vlastních svých pozorování, jež je v některých kusech zejména stran morfologického rázu krajiny doplňují, sestavil jsem tento přehled.

Reka Krupa, tekoucí do Neretvy od jihovýchodu, uhýbá se pod Dračevem nízkou abradované terase, která jako jazyk vybíhá k severovýchodu. Terasu tuto skládají světlešedé zrnité vápence, místy až subkrystalické, v mocných lavicích uložené, jež náleží nepochybně ke křídě, ač se mi nepodařilo nalézt zbytků *Rudistův* ani *Nerineí*, nýbrž jen ojedinelé výplně touny po *Gastrocheně*. Krupská terasa patrně souvisela kdysi s protějším výběžkem Gabelským, který ve svém podkladu má tolikéž křídový vápenc. Abradovaná terasa je křídové jádro antiklinály, k níž pod terasou Dračevskou v patře přiléhají vrstvy eocénní, činicí tam úzkou synklinálu, za kterou k západu nastupuje křídová antiklinála Bulutovce.

Směr vrstev na terase jest *zsz—vju* až *sz—ju*, vrstvy jádra antiklinály Bulutovské podléhají však torsi a směřují málo západněji od místa, kde odbočuje silnice na Hrasno, *s—j* a zapadají téměř svismo k západu. Dále však směrem k údolí Doljanskému se opět jeví směr *sz—ju* a vrstvy eocénní zapadají k *js*. Povrch jest arci zavalen silně ssutí, tak že jsem přesnější výzkum mohl počítí teprve v údolí Doljanském na jeho východním svahu. Podlé foraminifer zachovaných v úlomcích jsou tu vápence *alveolinové*. Údolí toto není ryze synklinální, jak by se na pohled zdálo; vrstvy jemnozrného šedohnědého vápence (s *Turritelami* i *Nummulity*) s úklonem k *sv* přestupují ze západní strany nad úroveň údolí na východním svahu, jich úhel sklonu je pořád menší a náhle, kde se údolí úží a otáčí poněkud více k východu, nastupují s prudkým, takměř kolmým úklonem k *js* tenké destičky bělavého celistvého vápence zničho; patrně téhož vápence nummulitového, kterého připomíná *Katzer* jako nejmladší vrstvy v synklinále mezi Dubravici a Dolním Hrasnem.

Údolí Doljanské pokračuje k jihovýchodu strží, jež sleduje pruh těchto tenkých vrstev, které byly erosi nejpřístupnější, až na plošinu Milkovy dragy; rovněž i daleko k jihovýchodu údolí Lakat bylo vyerodováno hlavně v těchto vrstvách; než ani toto údolí není přesně synklinální; ještě totiž při úpatí západního svahu (Kolojanského) zapadají vrstvy k jihozápadu. Poněkud jižněji od místa, kde se s údolím Lakatským pojí strž se západní strany, od Klenku, lze sledovati ohyb směru vrstevního. Místo směru *zsz—vju*, málo jižněji u jižního konce údolí Sopotského, jeví se tu směr skoro *s—j* a dále k severu pak směr *sz—ju*. Zdá se, že ohyb tento byl dále k severu provázen dislokací, která činila vlastní podklad pruhu údolí, procházejíc u Doljan západněji a v Lakatu málo východněji od osy synklinály. Tenké deskovité vápence patrně pokrývají jako ssutí i svahy Bulutovce jak v údolí Lakatském, tak i ke Krupské nížině.

Pod Prisojem (194 m) zapadají vrstvy pod 60°—70° k *js*; hřeben skládá se z mocných lavic křídových vápenců, které se táhnou i dále

⁸⁾ *B. Katzer*, Geologischer Führer durch Bosnien und die Hercegovina. Str. 251 a n.

na východní straně plošiny Bulutovce; směru ani úklonu jich nelze stanovit, nacházejí se v největším neladu vztyčeny i překoceny v nej-různějších polohách; podobá se, že prochází tu dislokace souběžná s Lakatskou a i s tou, co určila západní okraj Krupské nížiny.

Na profilu v údolí Sješkošském a na svahu Kolojanském v erosiivní strži, otevřené od jihu do údolí Sješkošského, viděti zřetelně křídovou antiklinálu. Vrstvy její zapadají na západním křídle pod úhlem 40° – 50° k *jjz*; vrstvy křídové antiklinály Kolojanské zapadají pod 50° – 60° k *ssv* až *sv*, rovněž pak pod týmž úhlem i vrstvy jihozápadního křídla eocénní synklinály; úhly úklonu ke středu synklinály se menší. Na pokraji blata u Sješkošského údolí zapadají rudistové vápence křídové již pod 20° – 30° k *sv*.

Železnice po západním svahu údolí Lakatského prochází eocénním uvrstvením; stanice Dubravická stojí na půdě křídové; odtud až do Dolního Hrasna dráha probíhá celou synklinálou úhlopříčně od Dubravic až ke stanici Hrasnu, která již zase stojí na půdě křídové. Tu jsou křídové vápence přesmyknuty přes eocén. *Katzer* prozkoumal v těchto místech eocénní synklinálu a shledal, že na rudistovém vápenci křídovém spočívají bez nápadné diskordance žlutavé vápence *miliolidové*, pak následují světlešedé vápence slínité s četnými *Miliolidami* a ojedinělými velkými *Alveolinami* a hnízdy rozmačkaných měkkýšů; nad těmito leží dosti mocné uložení slinitých, zelenošedých nebo světležlutých vápenců alveolinových; patro a tedy střed synklinály jako nejmladší vrstvy zaujímají žlutobílé, celistvé, deskovité nebo břidličnaté vápence nummulitové. Tenké pruhy bituminových vrstev jsou bez důležitosti.

U Desila na jižním úpatí terasy Dubravické mezi blatem a údolím Bara jsou křídové vápence rudistové, zapadající k *jz*. Na jižním břehu Sopotu, jakož i na výstupku označeném na mapě výškovým číslem 24 m, složeném z nakupených, mocných lavic vápence, vystupují eocénní vápence s *Alveolinami*, a vrstvy jich zapadají k *sv*. U pramenů Svitavských jsou eocénní vápence obsahující *Nummulty*, dále pak na terase v údolí Svitavice celistvé vápence bez foraminifer, zapadající pod 50° k *sv*.

Jihozápadní křídlo eocénní synklinály po severním okraji při Neretvě sledovali italští badatelé *Stefani* a *Martelli*. Uvádějí tu vápence slinitý šedý, nebo častěji světle šedohnědý s *Miliolidami* a *Alveolinami* i *Gasteropody* a *Lamellibranchiaty*, špatně zachovanými, v němž se deskovité vápence střídá s velmi křehkým vápencem slinitým.

Na západním okraji údolí Doljanského shledal jsem vrstvy směru *sz—jv* s úklonem asi 60° k *sv*; jsou to jemnozrné vápence šedohnědé, místy s černými bituminovými čočkami, jež obsahují *Alveoliny* a pak měkkýše těchto rodů: *Ostrea*, *Cardium*, *Modiola*, *Sphaerium* a *Turbo*. Dále k západu přechází směr vrstevní v *zjz—vjv* a až skoro ve *v—z* s velmi příkrým úklonem k *ssv* až *s*.

V lomu východně od hercegovsko-dalmatské hranice nastupují vrstvy vápencův, oplývající velikým množstvím *Cerithii* a *Nerinet*, nad nimi pak vrstvy podobného rázu s velmi četnými foraminiferami, hlavně *Alveolinami*, dále pak k západu k Metkovići vrstvy vápence šedohnědé, s druzami krystalů, patrně shodného s tím, co obsahuje

Crithie i *Nerinee*, leč v tomto místě bez zkamenělin, konečně pak u Metkoviče přiléhají k nim v patře slinité deskovité vápence, na čerstvém lomu šedomodré bez zkamenělin, odhalené v lomu hned za posledními domy městskými.

Jádro antiklinály činí křídový vápenec, obsahující porůznu *Rudisty*, lavice jeho zapadají na západním svahu nad Metkovičem příkře k *jzs*; na vrchu hřbitovním spočívají nad nimi silné lavice šedohnědého vápence zrnitého, s *Nerineemi*; tyto směřují rovněž *zsz—vjv*, ale zapadají pod $10-15^{\circ}$ k *ssv*. Dále u Klenku obsahují křídové vápence antiklinály velmi četné *Radiolity* a ojedinelé *Hippurity*.

Pod Šibanici právě v zárezu za Metkovičem při vchodu do jeskyně objevují se nummulitové vápence směřující *zsz—jyv* a zapadající pod 40° k *vsv*; dále k jihu přechází směr vrstev v *sz—jv* se strmým úklonem k *sv*. Na severním svahu Dešinu směřují vrstvy *zsz—vjv*, pak náhle nastupují na severním svahu nad silnicí směr skoro *s—j* a vrstvy stojí téměř kolmo. Tu nastávají již zrnité, až subkrystalické vápence rudistové, které pokračují pak k jihu již bez přítrže. Na jižní straně terasy je směr vrstev *zsz—jyv* a úklon k *vsv* asi pod 50° ; blízko Dubravic stojí vrstvy zase kolmo, na svahu však k blatu při Dubravici i na jižním výběžku terasy Sv. Antonína nastupuje úklon k *jzs* až *js*; na skalnatém pahorku, označeném na mapě výš. číslem 95 m, směřují vrstvy *sz—jv* a zapadají pod $15^{\circ}-20^{\circ}$ k *js*.

Stefani a *Martelli* uvádějí z křídových vápenců na terase Sv. Antonína *Hippurites lumbricalis* d'Orb., mnohé *Radiolity*, *Echinidy* a stopy *Crinoid* i korálů. V eocénní synklinále rozeznávají konkordantně na křídě spočívající vápence s *Miliolinami* a malými *Alveolinami*, pak vápence s malými nečetnými *Nummulity* a velkými *Alveolinami*, nad nimi pak vápence s *Nummulity* a *Assilinami*. Na svahu pod Gladavcem jsou tytéž vápence s *Nummulity* a *Assilinami*, poněkud slinité, světlolžlutavé se střídavými vložkami deskovitými slinitými, i mocnými lavicemi celistvého tvrdého vápence bez fossilních zbytků. Tytéž vrstvy zjistil professor *Gasperini* ze Spljetu na svahu k Podolji zvaném Šibanica; zdá se, že i tu ke středu synklinály převládal vápenec deskovitý, jenž však podlehl téměř úplně erosi a vyskytuje se jen v ssuti, pokrývající svahy a hřbet nad Verají. Křídové vápence uložené tu v mohutných vrstvách, velmi znatelné v reliéfu a tvořící pole škrapová nebo kamenná moře proti uhlaženým, ssutí pokrytým svahům eocénním, jsou na hřbetě nad Verají přesmyknuty přes eocénní vrstvy a zabíhají velmi daleko k východu, směřující téměř *z—v* a zapadajíce pod $50^{\circ}-60^{\circ}$ k *s* až *ssv*. Na severním svahu Pologoše v mělké strži zvané Krtiča Lazina jsou křídové vápence silně bituminové. V nejnovější době kutá tam na asfalt inž. Brunk z Berlína. Křídové vápence, směřující k *zsz—jyv*, činí tu podružnou synklinálu, která byla základem při vzniku strže. Východně od Glučů půda v Podolji stoupá od úrovně Pologoše ponenáhlu k východu i jihovýchodu. Tam nacházejí se vápence zvláštním způsobem na povrchu otřené a pokryté místy ssutí tenkých desek vápencových. Vápence tyto, jež pokrývají říkajíc beztvárnou hmotou prostranství několika hektarů, jsou poněkud písčité a obsahují *Hippurity*. Při výstupu z Podolje ke Kolanům vede stezka po svahu plném ssutí z deskovitých vápenců; v horní části svahu nalezl jsem vrstvy jich v původní poloze; směřovaly k *sz*

až *ju* a zapadaly příkře, ale různým úhlem k *sv*. Na plošině Kolojanské není již ani sledu po tomto eocénním pruhu. Na jižním břehu Pologoše u mostu vrstvy čelí k *sz* 40 s a zapadají pod 30° k *js*, úhel sklonu se pak rychle zvětšuje. V zářezu za Bělým Virem vrstvy směřují k *sz* 60 s s úklonem 60° k *szj*, v prorvě k Bobovišci stojí vrstvy kolmo, u Obšivce pak již vrstvy Žaby zapadají pod 60° k *sv* a směřují *sz* 50 s. Prochází tu synklinální údolí, dělící pásmo Dešin-Borut-Orlič od Žaby planiny, v němž leží vesnice Dobranje, Ivankoviči a Cerovo.

Od Dobranje k Borutu nastupuje prudká antiklinála; směr vrstev jest *ssz—vju*, úklon jejího západního křídla 50° k *js*, severovýchodního křídla 20° k *sv*; na severním okraji Borutské doliny je směr *ssz—vju* a úklon 40°—50 k *ssv*, na Divině Glavici směr *sz* 10 s a úklon příkrý k *s*, na Orliči směr i úklon týž. V těchto stranách převládá bělavý hrubozrný vápenec křídový, místy plný rozmačkaných *Nerinei* a *Rudistův*, u Ivankovičů pak vystupuje bílý vápenec celistvý s dendrity.

Všecko pásmo vrás právě popsané, které tvoří hřbety mezi Žabou planinou na jihu a údolím Neretvy na severu, má několik pozoruhodných vlastností, jichž snad lze použít na vysvětlenou, jak vznikla východní a severní část nížiny v deltě řeky Neretvy.

Eocénní synklinály rozšiřují se velmi značně směrem k severozápadu. Západní synklinála, která úplně vykliňuje v jihovýchodě u Kolojanů, zabírá na okraji blata Koševského skoro 1 km šířky. Synklinála Dubravická šíří se ze šířky asi 400 m u Dubrvice přibližně na 700 m při výchozu k Neretvě. Veliké důležitosti jest, že materiál erosi snáze podléhající nabývá tu převahy. Mimo to křídová jádra antiklinál u Metkoviče i východně od Doljanů jsou jaksi stisknuta a zatlačována eocénem s obou stran; myslíme-li si pokračování obou výběžků k severu dále, shledáváme, že eocén kryje úplně křídou, která tu mizí v hloubce pod úrovní blata a neobjevuje se nepochybně dále k severu na druhé straně blat ani ve výběžku Vidském. Nejmladší vrstvy synklinál byly deskovité vápence nummulitové a pak snad i slíny a pískovce flyšové; tyto podlehly erosi naprosto, deskovité vápence pak z velké části.

U Pologoše činí pokusy vyložiti vznik tohoto údolí obtíže.

Údolí Podolje, delší osou od *sz* k *ju*, způsobeno bylo dojísta vy-
erodováním eocénního pruhu, jehož jižní zbytky, ovšem už v silném rozkladu, zachovaly se ještě na svahu pod Kolojany. Ráz půdy v Podolji, zvláštění otřenost vrstev křídových vápenců, poukazuje k tomu, že erose a zároveň odnos měly při vytvoření nynější podoby Podolje velikou úlohu. Vlastní údolí Pologoše, které jako klín roztrhlo vrásu vyznačenou hřbety Borut-Dešin, jest rozhodně údolí původu převahou tektonického. Právě v místech, kde nyní údolí jde od západu k východu, nastával hlavní ohyb vrstev vrásy Borutské ze směru *ssz—vju* ve směr *ssz—jju*; ohyb tento provázen byl patrně četnými puklinami a dislokacemi, které způsobily, že se pruh tento stal velice přístupným účinkům erose; erosi a odnos provedla pak řeka, která tekla někdy průlomem Kleneckým, a později spodní vody krasové, pramenící mnohem výše než nyní, a to na západním svahu Kolojanu-Metalky. Není pochybnosti, že právě ve vrstvách velmi silně rozrušených a dislokovaných i lučebná erose mohla

působiti s výsledkem mnohem značnějším, než za kterýchkoli jiných podmínek.

Připustným, ba snáze vysvětlitelným stává se údolí Pologoše, představíme-li si, že se při ohybu vrstevním objevily nejen pukliny a dislokace, nýbrž i, že ty části hřbetu, jež nyní údolí Pologošské zaujímá, podlehly hlubokému sklesu, který však nedosahoval dále k východu.

Žaba planina.

Severozápadní konec Popova polje pokračuje dále k severu a severozápadu údolím Hutovským, zvaným i Hutovo polje, jehož dno stoupá z 220 *m* na severním cípu Popovo polje na 280 *m* u vsi Hutova a na 350 *m* v severním konci, kde vyvýšená přehrada spojuje horské hřbety na východě i na západě.

Údolí Hutovské jest ryze erosivní; jest to průlom mohutnou vrásou Žaby planiny. Od strmého hřbetu Trstenice (665 *m*) přecházejí vrstvy údolím bez nejmenší změny směru, bez zratelných příčných puklin směrem *ssz-vjv* na Gradinu nad Hutovem (593 *m*), zapadajíce pod 20°—30° k *ssv*. K severu mění se směr povlovně v západnější (*s* 10 *s*), ano až téměř *s-v*, právě tam, kde vrstvy Kukliče (617 *m*) a Trnové Glavy (615 *m*) překračují z východní strany na západní v jednotný hřbet vlastní Žaby planiny pod ostrým nosem Lopoty (722 *m*). Poněkud dále k severovýchodu na severním svahu Obodiny (646 *m*) směr se zase zatáčí na *ssz*. Úklon jest stále k *ssv* až skoro k *s*, nejprudší pod 50°—70° na hřbetu vlastní Žaby.

Hutovské údolí utrpělo ovšem od doby, kdy jím řeka protékala, doby to velmi vzdálené, značné změny, přehrada v severní části zdvihla se nejméně as o 90 *m*, ostatní pak délka zkrasověla, zaujata byvši dolinami, jež oddělují od sebe nízké příhrady. Nejjižnější z dolin a nejniže položená splývá již říkajíc s Popovým poljem.

Hřbet Žaby tvoří kosá aniklinála, vrstvy severního křídla zapadají pod značným úhlem (50°—70°) k *s* až *ssv*, jižní křídlo pod úhlem povlovnějším rovněž k *s* až *ssv*. Po severní straně provází Žabu hluboké synklinální údolí, označené osadami Cerovo-Ivankoviči-Dobranje, na jihu pak rovněž široké, nepravidelné synklinální údolí, přerušované příčnými hřbety, v němž leží vedle menších skupin domův osady Prapatnica a Vidonje. Hloubka údolí severního pochodí, jak se zdá, též od podélného zlomu, podobě něhož skleslo jižní křídlo Orliče-Borutu; jižní údolí je pouze v západní části své u Vidonje naznačeno zlomem.

Hřbet Žaby vyznačuje se velikou jednotností a ostrostí, jen místy vystupují na jižní a řidčeji na severní straně, jako pilíře podporující jeho smělou stavbu, příčné hřebeny, přecházející ve výši buď přímo v hlavní hřbet nebo oddělené od něho malým sedlem.

Od vrchu Lopoty stoupá hřeben k bodu s výškovým číslem 802 *m* a odtamtud zdvihá se k Velké Žabě maje v profilu tvar veliké polo-vejčité bane, jež vyčnívá téměř o 200 *m* nad střední výškou jeho, činící asi 750 *m*. Velká Žaba neboli Iljino brdo dosahuje výše 953 *m*.

Na jižní straně vrcholu jest prý v jakési prorvě chráněn před sluncem stálý pramen, kterému obyvatelé okolních vesnic připisují

léčivé vlastnosti. Je to asi pouze přirozená nádržka dešťové vody, která proto, že i v létě mlhy často obklopují vrchol Žaby i srážky tam jsou hojnější než v dalším okolí, a i proto, že přístup k němu je velice nesnadný, může se udržeti i přes léto. K západu hřeben příkře klesá k průsmyku zvanému Kičino Čurilo ve výši 660 *m*. Průsmyku toho používá se dosti hojně, a blízko jeho nejvyššího bodu zachycuje se voda v cisternu (čatrnja), aby byla nápojem nemnohým chodcům i nečetnému dobytku, který vyhledává pastvu na pustých svazích Žaby. Za průsmykem hřeben zase stoupá k vrcholu Carina 818 *m* a drží se ve výši nad 700 *m* až k Malé Žabě (776 *m*).

Malá Žaba jest vlastně mezníkem střední, nejvyšší části hřbetu. Již při ní a, jak se zdá, při celé části hřbetu, od Kičina Čurila počínaje, rozchází se směr hřbetu horského s vrstevním. Směr vrstev totiž je pořád ještě též *s—v* až *s* 10 *s*, kdežto hřbetu horského se mění v severnější; neshoda tato jest již úplně patrna v průsmyku nad Dobranjí (578 *m*). Nepřecházejí však všechny vrstvy v tento nový směr a nastává tu větvení horského hřbetu dvěma směry, spojené s dislokací, která stanovila ráz jižního údolí u Vidonje. Při západním konci svém podléhá již všecka hmota vrstevní torsi k severu, ne však stejnou měrou.

Pod vrcholem, označeným na mapě výškovým číslem 687 *m*, západně nad průsmykem Dobranjským, směr vrstev činí *s* 15 *s*, a dále k západu blíží se více k *sz—jv*, ale přece se neshoduje se směrem horským, který pod západním, posledním vrcholem Žaby, daleko viditelným Trojvrchem (Trovro), čelí málem *ssz—jv*, any vrstvy směřují *ssz* zapadajíce k *ssv*. Tuto setrvačnost však jeví pouze vrstvy ve vyšší části hřbetu, nikoli v podkladu. S ostrova Velikého Humu nebo z ložky na blatě možno velmi snadno pozorovati, jak jednotlivé vrstvy podléhají torsi; čelít v podkladu *ssz—jv* až *s—j* ano i *ssv—jz* a vinou se do výše mnohými prohyby ve směr *ssz—vjv*.

Hřbet Žaby je vesměs z rudistového vápence křídového; průřezy a úlomky *Rudistů* nalezl jsem nejen na jižním svahu nad Prapatnici a Uleticem, nýbrž i v průsmyku nad Dobranjí i na severním svahu k Dobranji a pak podél celého úpatí mezi Bílým Virem (Bili vir) a Mlinístem. Převládají lavice nepřilís mocné (20—50 *cm*) s velmi jasným, daleko viditelným uvrstvením.

Pokusiv se takto podati celkový obraz o nejvyšším hřbetu Dolní Hercegoviny a sousední Dalmacie, který se vyznačuje zvláštní jednotností a jednoduchostí stavby, podám přehled území pod jeho jižním úpatím a o vzájemných vztazích jeho s Žabou, pokud mi je bylo lze na vlastních tourách zjistiti a zaznamenati.

Horské hřbety na jih od Žaby planiny. Gradačko polje.

Na svahu nad stanicí železniční Hutovem vrstvy směřují *s* 10 *s* a zapadají pod 30°—40° k *ssv*. Poněkud východněji od vrcholu Gradiny (593 *m*) možná pozorovati jakési rozrušení vrstev, a to při výstupu k Hutovskému hradu v průsmyku (412 *m*) k Prapatnici. Probíhá tu pruh, v němž vrstvy jsou rozrušeny zapadajíce pod různými úhly k *jz*, ale pak dále na postupu k západu se poloha zase uklidňuje

v úklon 20° — 30° k *s* až *ssv*. Pruh rozrušený lze sledovati i po svahu k Lopotě směrem k *sz*.

V širokém nerovném údolí, správněji řečeno kotlině mezi Gradinou a Kapinou (asi 450 *m*), v němž prohloubeny jsou četné doliny, vrstvy zachovávají též směr i sklon, pokud možná dohlédnouti od cesty. Zrnité šedé až šedohnědé vápence křídové přecházejí ke spodu ve vápence dolomitové, jichž kusy nalezl jsem ve zdech, ohrazujících políčka poblíž cesty. Místy leží mezi silnými lavicemi slabé vložky vápence deskovitého, zejména ještě na východním svahu právě pod zříceninami hradu, kde lámou se na krytbu střech. Na severovýchodním svahu Kapiny se směr málem *s—v* mění v *ssz—vjv* a čím dále dolů k Prapatnici až v *ssv—jyv* s úklonem 30° k *svs*, pak se směr zase zatáčí v *ssz—vjv*, ale s úklonem k *jjz* pod 20° — 30° ; též směr i úklon k *jjz* vidí se také na kopci západně od Prapatnice, jenž přimyká se již k Žabě.

Od Prapatnice k Hotnji udržuje se přibližně směr *s* 30° s a úklon k *jjz* se zvětšuje na 40° a pak na 50° ; pod severním svahem hřbetu zvaného Grač brdo (381 *m*), který dělí údolí Prapatnické (300—310 *m*) od Hotanjského, nastupuje vápenec s velmi četnými *Rudisty*. Vrstvy jeho zapadají stále příkřeji a na jižním svahu téměř kolmo, směr pak mění se opět poněkud k západu. Po všem svahu k Hotnji a ještě asi 50 *m* dále k jihu v údolí Hotanjském vrstvy stojí svismo. Pak nastupují náhle vrstvy s úklonem asi 50° — 60° k *ssv*; přechodů z jednotlivých poloh nelze zjistiti, neboť půda pokryta jest vegetací a ssutí, z níž jen porůznu vyčnívají balvany nebo vrstvy.

Východně asi 50 *m* od osady Hotnje nad východním okrajem mísovité doliny, protažené ve směru *ssz—vjv* a vzdělané v políčka, proniká vápenec bituminový a to i na povrchu velmi silně. Za bezvětrí možno i bez náklepu kamene cítiti zvláštní zápach ve vzduchu. Kámen je přímo pod povrchem zbarven hnědě, hlouběji však intenzivně černě; nad ohněm vzplane. Zdá se, že by tu bylo příhodno kutati asfalt. Bitumen vystupuje na povrch na prostoru, dlouhém od *v* k *s* 30° m a od *s* k *j* na 20 *m*. Vápence odtud k Hotnji jsou hrubozrnné až subkrytalické, podle vzhledu křídové.

Grač brdo jest západním pokračováním hřbetu, který poněkud východněji podléhá ohybu ze směru *sz—jv* v *ssz*, na Vijenci (486 *m*) jest sklon asi 50° k *sv*; na jižním Gola-brda (558 *m*) vrstvy zapadají k *js* až *jjz*, dále na hřbetu k severu i na Metule (468 *m*) příkře k *ssv* až *sv*. Na souběžném jižnějším hřbetu řec. Veliko brdo (510 *m*) zapadají vrstvy k *sv*; tento hřbet jest ohnut a rozvětňuje se ve dva hřbety Nepokoje (405 *m*) a Kičin brdo (362 *m*) nad Hotnji; dále k západu Kičin přechází zase ve směr téměř *s—v* a oba hřbety splývají nad Gradackým poljem v Oregu (287 *m*) a Bašiku (303 *m*).

Od vesnice Hotnje cesta sestupuje ke Gradackému polji po svahu staré strže. Tu jsem ve výši asi 200 *m* nalezl vápence celistvé s průřezy a úlomky *Nerinei* téhož rázu jako u Gabely, o něco pak spodněji světlošedé vápence, obsahující malé exempláře rodu *Natica* a četné *Nummulity*. Poměr jejich k vrstvám křídovým nebylo mi možno zjistiti z té příčiny, že na povrchu při cestě jest samá ssuť a dále půdu zakrývají neproniknutelné houštiny. Tam však, kde stezka vstupuje již na rovný

prostor Gradackého polje a kde naznačen na mapě pramen Gradnica, který však už prý 15 let netekl, vystupují nad jižním svahem křídové vápence rudistové, směřující *zsz—vjv* a zapadající pod 60° k *ssv*.

Pahorek Oreg obrací k polji strmý, téměř kolmý sráz, pod ním pak jest říkající jako v ssuťovém kuželi nakupen eocénní vápenec poněkud písčítý, obsahující přčetné *Nummulity*. Pod dolním okrajem stěny nad eocénním svahem vzniká Joviš vrel, stálý pramének, jehož vody mají nepochybně na sesouvání eocénních vrstev příslušný vliv. Na nummulitových vápencích spočívají dále v polji vápnité, deskovité pískovce, vyvinuté částečně jako brekcie nebo slepenec. Málem jen v eluviu zbývá ještě slín, čínící patrně zároveň s pískovcem nejmladší eocénní, flyšový terrain.

Nelze mi prohlásiti, leží-li tu eocén souchylně či odchylně ke křídovému vápenci, neboť nachází se, pokud jsem měl příležitost jej prozkoumati, v poloze vlivy denudujícími již velmi proměněné.

Domnívám se však, že jde tam o koryto synklinály, které pod Hotnýj úplně vyklíňuje. Mezi Bresticí a Žabou planinou, dále na severozápadě, nenalezl jsem už tolikéž stop po eocénu. Ale zdá se pravděpodobným, že údolím Vidonjským procházel kdysi pruh eocénní, nyní naprosto odstraněný, neboť nalezl jsem při cestě k Vidonji od Mlinište ve zdi polní nad Barišící kus vápence, obsahujícího *Nummulity*. Ježto se tento vápenec naprosto liší od flyšového pískovce pod Bresticí, nechybují asi, že pochází ještě z tohoto eocénního pruhu nyní zmizelého, který se pouze na Gradackém polji zachoval v posledních značnějších zbytcích, byť ne již neporušených.

Půda Gradackého polje na straně jižní a pak zase na severozápadě od vsi Gradce má barvu žlutavou; je to eluviální písčítá hlína z flyšového terrainu. Střed polje pokrývá čistá crvenice.

Na severní straně vroubí Gradacké polje hřbet, který jest pokračováním Grače brda a sluje po vrcholu Glimci (242 *m*) nad Gradcem. Pod severním svahem ještě v rovině polje vystupují na povrch světlošedé vápence téhož rázu jako Gabelské s *Nerineemi* a zapadají pod 80° k *jjz*; dále na svahu pak nastupují již vápence světlošedé, zrnité s hojnými průseky a úlomky *Rudistů*. Vrstvy, jmenovitě pod vrcholem označeným výš. číslem 243 *m*, jsou zprohýbány, ale stojí téměř kolmo a směřují *zsz—vjv*. Dále však již na severní straně hřebene nastupuje úklon 30° k *ssv*. Při cestě po pravé straně nabývá zase převahy úklon k *jjz* a teprve, kde se cesta obrací k východu k Uletíci, nastupuje křídlo severní s úklonem 10° — 30° k *ssv*. Západní křídlo tu podléhá torsi k *sz* a *ssz*, kdežto vrstvy východního křídla přesunují se přes ně a zachovávají celkem směr *zsz—vjv*. U Uletíce se křídlo západní otáčí až ve směr *s—v* s úklonem 10° — 15° k *s*. Pod vrchem označeným výškovým číslem 344 *m*, západně od Prapatnice, zapadají vrstvy při cestě strmě k *jjz*, poněkud severněji pak pod 20° k *ssv*.

Gradačko polje má 1·9 *km*² rozlohy, dno jeho leží mezi 85—95 *m* nadmořské výšky. Z pramenů jediný Joviš skýtá trochu vody po větší část roku, jiné se objevují toliko po velkých srážkách. Že pramen Gradnica dočista zmizel, jest, zdá se, ve spojení s poklesem periodické úrovně spodních krasových vod v této končině. Crvenica a eluvium jsou v střední a severní části dosti mocné; dosahují hloubky několika

metrův; ale na východě vystupují místy skaliska i jednotlivé balvany na povrch. Půda jest velice úrodná, trpí však často nedostatkem vláhy. Hlavní plodiny její jsou víno a tabák.

Jak vzniklo Gradačko polje? Všechno jeho ráz svádí více než kdekoli jinde k domněnce, že tu jde skutečně o propadlinu původu převážně tektonického. Kolmé srázy jižního i severního okraje zdají se býti toho důkazem. Ovšem zbytky eocénu ukazují, že bylo zde zajisté velice mnoho materiálu, který zvětral a byl vyerodován a odnesen.

Jak velkou úlohu měly vlivy denudující při vzniku a vyhloubení polje? Jakým způsobem dál se odnos látek zvětralých? Eluvium na dně polje, jmenovitě ve východní a střední části, nesnáší se malou hloubkou svojí naprosto s tím, že v polji bylo velice mnoho materiálu, který zvětral. Jak jest tomu v severní části, nevím; tu snad bylo by možná výkopy do hloubky zjistiti, jak hluboko tam půda sahá a zdali pod ní jsou v hloubi ještě nezvětralé vrstvy eocenní. Ježto polje jest odešdáv uzavřeno svahy nejméně o 50 *m* vyššími, bylo by lze nedostatek eluvia v polji odůvodniti jedině odnosem aeolickým, neboť eroze povrchní zdá se býti vyloučena.

Na západě od Gradačkého polje, oddělena jsouc od něho hřbetem řeč. Bašik (308 *m*) a Četovič (asi 330 *m*), rozkládá se kotlina Moševická, jejíž dno leží v průměrné výši 150 *m*. Dno pokryto jest místy silnou vrstvou písčitého eluvia; středem kotliny vine se i koryto bystřiny, která nanesla, jak se zdá, v jižní části značný kužel šterkový.

Severním svým koncem u Dabrova se Gradačko polje stává dílem jižního údolí pod Žabou, které pak ve výši 170—200 *m* pokračuje dále k západu. Zdá se, že dále k západu jihozápadní křídlo vrásky podžabské téměř mizí, aspoň pokud jsem mohl zjistiti v okolí Vidonje a Goračištje, není tu po něm stopy, pouze pahorek západně od Goračištje činí malou, zhola místní antiklinálu; vrstvy na jižní straně jeho zapadají k *jjz*, což je však zjev ojedinelý.

Od hlavního hřbetu Žaby, podlehlého torsi k *sz*, odvětčuje se v Štedimilu (437 *m*) poboční hřbet, jehož směr jest souhlasně se směrem vrstev *z—v* až *zjz—vsv* a úklon k *s*. Pokračováním jeho k západu za údolím Vidonjským jest horská skupina, patrně troska, vztyčená na sever od údolí Ružných njiv vrchem Snjegotinem na 370 *m*, Gradinou 374 *m* a nad Mislinou na západním okraji na 396 *m*. Na svahu Snjegotinu zůstává směr ještě úplně *z—v*, pak se poněkud, jak se zdá, mění také k *zsz—vjv*.

Mezi kotlinou Moševskou a údolím řečeným Blatce šíří se pahorkatina porostlá lesem nebo křovím, velmi těžce přístupná. Je z rudistového vápence křídového, uloženého v mohutných lavicích; směr a úklon vrstev možno málokde zjistiti. V jižní části vystupuje Moševská gradina ostrým hřbetem do výše 405 *m* a Osojnik má 330 *m*; oba hřbety směřují *zsz—vjv*, ale dále k severu nastává zrovna směs pahorků, které nelze bez důkladného ohledání z blízka uvéstí v řád a soustavu.

Východní část, naznačená asi vrchy Blatina (321 *m*) a Rastovice (324 *m*), přechází pahorkatinou v mohutnou trosku, na níž Gradina zvýši 401 *m* jest nejvyšším vrcholem; dále k severovýchodu Četovič má 367 *m* a stěna nad Bažulí 399 *m*. Údolí Ružných njiv dělí ji od trosky

severnější. Směr vrstev jest *ssz—vjv* až místy *sz—v*, úklon k *sv* až *ssv*. Na východě zdá se, že čára zlomu, probíhající směrem *s—j*, jest podkladem dolin, z nichž největší jest Černčevická. Nad západním okrajem této doliny při stezce z Brestice do Vidonje jest velice mnoho sedry, což asi poukazuje k tomu, že puklinou tou kdysi vytékala na povrch voda silně minerální.

U Brestice na jižním svahu Gradiny táhne se pruh eocénních pís-kovců, tu převážně v eluvium proměněných, a zatáčí se pak směrem *ju—sz* po svahu Bažule. Jsou to tenkovrstevní jemnozrné pískovce flyšové, nadvětvené od Žaby, *s—v* až *ssz—vjv*. Vrstvy jejich zapadají příkře k *sv* až *ssv*. Je-li tento pruh eocénní dále k východu ve spojení s pruhem, jehož eluvium pokrývá dno kotliny Moševické, nebylo mi lze zjistiti. Na pískovci vznikají východně od Brestice dva silné prameny Javič vrela a Lužac vrela.

Vrstvy na západní straně trosky mezi Bažulí a Mislinou mají směr *ssz—vjv* až *sz—jv* a úklon k *ssv* až *sv*, u Mlinište, tedy na trosce severní, nadvětvené od Žaby, *s—v* až *ssz—vjv*. Hned na sever za ostrým zářezem k Vidonji, na jehož nejvyšším místě stojí kostelík (280 *m*), je směr *ssv—jjz*; jeví se tu ostrá antiklinála se slabším západním křídlem, neboť převládá příkrý úklon až k *ssz*, pak od Černé Kosy (Crna Kosa) mění se ve směr *s—v* s úklonem k *s* a potom dále příkře k *v*; směr přechází pak poněnáhu v *ssz—jjv* a u Biliviru jest *s* 60 *s*; vrstvy zapadají příkře k *sv*. Širokým údolím Misliny rieky oddělen jest od Žaby ostrov Hum. Skládá se z jižní části Velkého Humu (236 *m*) a menší severní Malého Humu (56 *m*), které jsou spojeny jen úzkou a nízkou převlakou. Vrstvy na Humu Velkém i Malém i na skalisku východně od Velkého Humu směřují *ssz—jjv* až *s—j*, úklon převládá k *sv*, pouze na západní straně v úpatí Velkého Humu vidí se zbytek západního křídla antiklinály.

Slivno.

Zúžen jsa na západě zálivem Neum-Kleckým a na východě jižním hlubokým zálivem Neretevské delty, vyniká daleko na severu až k ústí Neretvy polouostrov, jmenovaný Slivno po obci, k níž náleží většina komšiluků tu roztroušených. Hlavní hřbet horský, který se pne po východní straně polouostrova k severu, spadáje příkrými srázy k jezeru Kutí a blatu v nížině delty, má jižní své pokračování ve hřbetech, vyčnělých na jihu a západě pahorkatiny mezi Moševskou dolinou a údolím Imotickým. Je to na jihu hřbet s vrcholy Klisura (346 *m*) a Vranja glava (270 *m*), přecházející v Osojnik (330 *m*). Odloučen jsa od hřbetu tohoto údolím patrně vrženým, pokračuje dále k západu ostrý hřbet Žernova (351 *m*), který již přes Radeš brdo (294 *m*) a Vukov klanac (asi 220 *m*) souvisí s hlavním hřbetem Slivenským. Na východ od něho prolamuje se pruh dolin, z nichž největší a nejhlubší činí skupinu zvanou Ilino polje.

Západně od Imotického údolí prostírá se širá krabátá plošina až k pobřeží mořského zálivu Stonského, k němuž spadá příkrou strání, přes 100 *m* vysokou. Severní pokračování údolí Imotického, dlouhé, úzké

údolí, řečené Blatce, vyplněno jest eluviem slínův a flyšových pískovců; zbytky těchto, uvrstvené pod Kozicí klancem (229 *m*) u Duže, zapadají při cestě k *sv*, pod nimi jest brekciový, tmavý vápenec nummulitový, přes něj pak shora jsou přesmyknuty bílé až narůžovělé, celistvé vápence křídové, uložené v mocných vrstvách. Tento eocénní pruh přechází pak pod Žernovo a objevuje se silně rozvinut na cestě od přístavu v Neum-Kleku k Vukovu klanci.

Při pobřeží jsou vápence nummulitové, zapadající v úhlu 40° — 50° k *sv* až *ssv*; dále nad lázeňským domem Mate Bačiče při silnici spatřují se zbytky uložení silně železitého pískovce. Po té však nastupuje křídový vápenec rudistový s úklonem as 20° k *sv*, který na sever od přístavu a nepochybně i na jih dělá při pobřeží ostré útesy a stěny nad povlovnějším svahem vápence eocénního. Dále pak v údolí Ilina polje nastupují zase eocénní vápence nummulitové a nad nimi na severovýchodním okraji Ilina polje pod svahem pískovce. Střídají se vrstvy tenké s mocnými lavicemi, většinou jsou jemnozrnné, některé však vrstvy, nebo části silných lavic obsahují mnoho šterku a mění se až ve slepenec.

Úlomky, z nichž se slepenec skládá, jsou většinou dobře okulacené oblázky, velkou převahou vápencové, bílé, šedé i narůžovělé; ojediněly jsou malé oblázky křemenné. Pískovce tyto směřují *sz—jv* a zapadají velmi příkře k *sv* na úpatí svahu; k Vukovu klanci se úhel sklonu menší až na 40° — 30° . Na terrainu pískovcovém vzniká několik pramenů, které však dole ve vápenci na ploše Ilina polje zanikají. Sedlo kosé antiklinály hřbetu Žernova i Vukova klance však tvoří rudistový vápenec křídový, zapadající nad vrchní dolinou ve skupině Ilina polje při silnici pod 30° — 40° k *sv*. Tento vápenec jest patrně přesmyknut přes starší vrstvy eocénního uložení.

O křídových vrstvách, činících útes nad pobřežím, jsem v pochybnostech, dlužno-li je pokládati za jádro ležaté téměř vrásky, či nejsou-li zbytkem většího přesunutého pokrovu křídového (lambeau de recouvrement); křídový vápenec, zdá se, že zaujímá vrcholy severně od Neumu, označené výškovými čísly 239, 311 a 365 *m*. Vrch Graboštak (365 *m*) asi skládají pískovce, ale východní vrchol jeho (297 *m*) tvoří již zase křída.

Na cestě od Vukova klance k horním a dolním dolinám Čovičů prošel jsem pouze oblastí rudistových vápenců křídových, uložených v mocných lavicích, zapadajících k *sv* až *ssv*. Jest to jedna z nejpustších krajín v této straně Dalmacie, zkrasovělá v kamenné moře a prostá téměř vegetace. Teprve pod spodní dolinou Čovičskou nastupuje zase pruh eocénních pískovců, který sem pokračoval od Graboštaku směrem *vju—ssz*. Vrstvy jeho zapadají k *ssv* pod strmý sráz hlavního hřbetu Slivenského, dostupujícího tam 450 *m*.

Na pískovcích vyvěrá pramen, který si prorazil cestu k jihu strmou strží mezi útesy křídovými a vtéká do Valle Moračna. Dále k západu nad rozvalinami kastellu řeč. Smrdan grad pískovec načisto již podlehl erosi a denudaci a objevuje se teprve dále k severozápadu v údolí Provičském, kde jest uložení eocénního flyše zachováno v takové rozsáhlosti a úplnosti, jako nikde u úvodí dolní Neretvy. Několik pramenů, v něm vznikajících, spojuje se v jedinou bystrinu, jež si strmou

strží mezi hřbetem zvaným Gomile (256 *m*) a strání, na níž stojí Smrdan grad, prorvala průchoď do údolí Kleka a vyplnila je úrodným náplavem, který jest posázen pěknými sady olivovými.

Na svahu nad Kleckým údolím po cestě k Slivnu vystupují na úpatí nummulitové vápence, potom útes rudistových vápenců křídových a pak zase vápenec nummulitový, jehož vrstvy zapadají k *sv* pod uložení flyšové. V střední části údolí leží s úklonem k *sv*, různých úhlů, šedozelené slínité břidlice, v nichž jsou hluboko vryty strže jednotlivých pramenů; nad nimi dále k *sv* vystupují žlutavé slíny, na čerstvém lomu šedomodré, v mocných lavicích, směřující *sz—jv* a zapadající pod 50° k *sv*. Nad slíny pak leží souchylně pískovce flyšové. Tyto slíny i pískovce podléhají silně zvětrání a erodují pramenů, tak že mezi jednotlivými stržemi činí pahorky obličejových tvarů, přimykající se ve výši k horskému svahu Osoje, které vypadají z dálky jak ssuťové kužele.

I tu jako všude jinde zdá se, že se flyšové slíny a pískovce poněkud sesouvají po svahu, který prve pokrývaly až skoro k nejvyšším útesům, kde se objevují lavice křídového vápence, zapadající asi pod 20—30° k *sv*. Nad Provičským údolím strmí právě nejvyšší vrchol Slivenského křídového hřbetu, Osoje, vypjatý do výšky 564 *m*.

Ve vlastním údolí Slivenském jest povrch silně zarovnan i pokryt ssutí a eluviem, ale podobá se, že i tu ještě slínité břidlice činí leckde dosti hluboko podklad, ač místy vynikají na povrch zase vápence nummulitové. Že dno z největší části tvoří vrstvy nepropustné, toho dokladem je strž, která si mezi hlavními hřbetem Slivenským a vysokým kopcem, na němž stojí kostelík svatého Liboria (326 *m*), prorazila cestu k *ssz* směrem k ústí Neretvy. Avšak pod východním svahem Vjeternjiku jest už flyšový pruh úplně erodován, ač zbylo po něm zvláštní zbarvení, velmi význačné, a ořezané ráz po svazích na západě od strže.

K severozápadu pokračuje flyšový pruh dále k Butiganu a Babičům hned se šíře a hned zužuje; střídají se v něm vrstvy slínu s tenkovrstvým pískovcem, místy pak všecko uložení proměněno již v eluvium. Vrstvy zapadají k *sv*, nejvíce v úhlu 40°—50°, pod útesy křídového vápence, přesmyknuté přes písčité eocénní vápenec nummulitový, který se na povrchu objevuje toliko jednotlivými balvany, nebo úlomky. Pod pruhem v útesu vystupují na den křídové vápence rudistové, pod těmi pak vápence nummulitové měkkých, obličejových tvarů.

Ve flyšovém pruhu sbírají vody své dvě bystřiny: Trtra Razdrti a Trtra Duboka a vrhají se prorvou k jihozápadu do údolí Solinského. V údolí Solinském jest nebo byl asi také pruh flyšový, neboť prýští tam několik pramenů a svahy mají zbarvení po eluviální hlině z flyšů; vyerodování jejich v severní části jest dílem bystřiny Razdrti.

Údolím Solinským oddělen jest od pevniny široký, obličejový hřbet Škieme, 144 *m* vysoký. Jest to patrně pokračování hřbetu Žužela (263 *m*), který vyběhá daleko k severu v polouostrov, uzavírající záliv Neum-Klecký; Punta Klek, nejsevernější hrot polouostrova, jest pouze 800 *m* od jižního výběžku polouostrova Škieme. Polouostrov Kremena (105 *m*), oddělený od Škieme zátokou Val Soline, jest tolikéž pokračování téhož hřbetu.

Flyšový pruh, značně posud stěsnaný, rozšiřuje se v úrodnou ro-

vinku u Raby, kde proměněn na povrchu v hluboké eluvium. Útes křídový na západě od Raby již mizí, i soudím z toho, že jest to pouze zbytek přesunuté hmoty horské — lambeau de recouvrement. Vrstvy směřují k *sz* 30 s a zapadají severně u Raby pod 50°—60° k *sv*. Na sever od Raby vystupuje křídový hřbet západního polouostrova Slivenského Šibenikem do výše 395 *m* a pokračuje Gradinou (288 *m*) a Rudnikem (258 *m*) k *sv*, pak uhýbá se k západu a končí se příkrým útesem zvaným Punta Vodica nad zálivem Sršanjským (Valle Sršanj). Pokračovaním jeho jest asi ostrůvek (školje) Ošinj, vyčnílý v jižní své části do výšky 76 *m*.

Eocénní pruh postupuje opět ve zmenšené šířce od Raby k zálivu řeč. Valle Duba, kde jej na svahu pod osadou Postinjem, u Valle Blaca pohlcuje moře. Vrstvy křídového vápence v úpatí Šibeniku nad údolím Dubou stojí téměř kolmo a směřují *sz—jv*, pod ně zapadají deskovité pískovce flyšové s úklonem 50° k *sv*, pod těmito pak objevuje se nummulitový vápenec, který činí všechn svah nad Kremenou. U vsi Kremeny blízko pramene Žljebu, naznačeného na mapě, prostupuje vrstvy eocénního vápence, zapadající pod 70° k *sv*, silně bitumen. Na západním svahu Rudniku zapadají vrstvy velmi příkré k *sz*, a směr vrstev jest *ssz—jv*. Týž směr, zdá se, převládá, arci s prudkým úklonem k *sv*, i na výběžku Slivenském na Tmoru (196 *m*), odděleném od hřbetu Rudniku synklinálním údolím řečeným Sršanj (na mapě Kačetine).

Zbytkem jiné východnější, nízké a podružné vrásky je výběžek poslední, nejsevernější, dostupující Velkou Glavicí 103 *m*. Přístav v Blace uzavírají k severu skaliska, spojená s pevninou toliko nízkými převlakami. K téže vráse zdá se, že náleží výběžky na sever i na jihu Palenického jezera, polouostrov Tustavac i skalnaté ostrůvky Lovorie v blatě na jihu Malé Neretvy.

Východní polouostrov Slivenský prostupují hřbety horské výhradně z rudistového vápence křídového, uloženého v mohutných lavicích nejasného často uvrstvení. Výška hřbetu klesá od Osoje k Velké Gradině (496 *m*) a dále pod 400 *m* nad Drenovými doly. Dlouhý pruh hlubokých dolin táhne se směrem *js—sv* a odděluje hlavní hřbet Osoje od západní a severní části polouostrova, pokryté krátkými hřbety a ojedinelými vrchy, mezi kterými se šíří hluboká údolí s dolinami. Tato jsou nejvíce synklinální mezi hřbety směřujícími *jv—sz*.

Končina tato jest z nejdivočejších a nejponurejších krajin v úvodí dolní Neretvy, kromě dolin jest skoro docela bez vegetace, svahy, na nichž je málokde viděti uvrstvení, mají ráz kamenného moře, jsouce hluboko rozryty zejména tam, kde vrstvy činí povrch plochami svými. Jednotlivé vrcholy vystupují na západě dosti vysoko, téměř až do výše 300 *m*. K dolinám pojí se roztroušená obydlí lidská, poněvadž se na dnech jejich nachází trochu půdy, jež vzdělána hlavně v tabáková políčka. S východní strany působí svah hřbetu Slivenského až k Podgradině jako jednotná mohutná hradba. Vrstvy zapadají pod různými úhly k *sv* až *s* a zdá se, že se krátké hřbety na západě odvětvují od tohoto hlavního hřbetu, který vybíhá k severu pod jménem Hrkalovac (281 *m*) a spadá jižně od Opuzena příkré k nižší delty Neretevské. Severně od Podgradiny zarovnan výběžek v nízkou krátkou terasu, jenom nepatrně z blata vyčnívající.

V.

Nížina při dolní Neretvě.

Celkový přehled.

U Čapljiny Neretva vstupuje z úzkého prolomeného údolí v širou rovinu, pokrytou vysoko naplaveninami, jež si Neretva ponejvíce sama nanasla, podporována jsouc jen skrovně svými krasovými přítoky Trebežatem, Bregavou a Krupou. Rozlévá se hned v několik ramen, z nichž toliko prostřední, hlavní, má vodu i za nízkého stavu a zavaluje dosti značné plochy štěrkem a pískem. Nad Čeljevem přijímá sleva Bregavu a s prava pod vsí Strugami Trebežat, které přinášejí sice značné stálé množství vody, ale velmi málo látek suspendovaných.

K jihu šíří se mezi Gradinou nad Klepci po straně severovýchodní a Bulutovcem na straně jihozápadní širá rovina, jež přechází v blata, rozložená daleko k jihovýchodu pod Budisavinu a na severovýchod pod Crno brdo a pod západní svah Žuiny gradiny. Nížinu tuto odvodňuje řeka Krupa, která se do Neretvy vlévá pod Dračevem. Krupa je nejmocnější přítok Neretvy, i množstvím vody nejstálější; jestiž výtokem několika jezer, jež jsou nádržemi vod, prýšticích po okrajích nížiny. Mezi výběžkem Gabelským a Krupskou terasou pod Dračevem jest nížina zúžena až na 800 *m* šířky, dále k západu se zase šíří, avšak už nikoli k jihovýchodu, nýbrž k severovýchodu.

Jmenuji zde všecku nížinu na východ od těsniny mezi Gabelou a Dračevem Krupskou, ačkoli jsem si vědom, že se dopouštím poněkud nesprávnosti, neboť severozápadní část nížiny té dlužno zváti spíše Neretevskou. Ale není možno položití určité hranice mezi vlastní nížinou Krupskou a nížinou Neretevskou, a proto budiž mi dovoleno užívati názvu »*nížina Krupská*« pro celek.

Na západě od těsniny mezi Gabelou a Dračevem prostírá se širá nížina Neretevské delty. V severovýchodní části delty leží nížina na sever od řečiště Neretvy zaujímajíc širé prostranství mezi západním svahem Jasenského brda a hřbetem Runjice; východní třetina její náleží k Hercegovině, západní dvě třetiny již k Dalmacii. Společného jednotného jména nemá; východní díl zove se Glibuše, západní Seget a severní močalovitě části říkají Norin nebo Neril.

Na jihu od regulované Neretvy a na východ od čáry spojující ostrov Veliki Hum s Runjící rozkládá se nížina, jejíž jihozápadní větší díl sluje Boturica a severovýchodní menší díl Koševo.

Mezi západním výběžkem Žaby planiny a polouostrovem Slivenským táhne se daleko k jihu až pod Vukov klanac široký záliv močálovitě nížiny, pro který není rovněž souborného jména; severovýchodní část jeho mezi řekou Mislinou a Starou řekou (Stara rieka), starým to ramenem Neretvy, se jmenuje Lukavac, část severozápadní mezi Starou řekou, regulovanou Neretvou a Mislinou Privlaka, část jižní nazývá se Kutí; jméno toto však vztahuje se hlavně k jezeru Kutí nebo Gjuvelek v nejzazším jižním konci nížinného zálivu.

Mezi Dolní horou Kominskou a severním svahem Hrkalovce u Podgradiny úzí se nížina na 3 km šířky; díl její na sever od upravené Neretvy zove se Luke. Dále k západu provází Neretvu nepravidelný úzký pruh nížiny po straně severní; po jižní straně nabývá nížina opět značného rozsahu, vniká jako velký záliv mezi oba severní polouostrovy Slivna a obsahuje několik rozsáhlých jezer. Regulační hráze označují hranici Neretevské delty proti moři; záliv Blaca na jihu a záliv Tatina (Porto Tolero) na severu jsou vně zdí a počítají se za zálivy mořské, ačkoli voda v nich je sotva slanější, než v jezerech na východní straně regulačních hrází.

Nížina Krupská.

Všecka část nížiny při dolní Neretvě, již jsme pojmenovali nížinou Krupskou, má dno pokryté vysoko naplaveninami tak, že vyčnívají z něho jen ojedinelé skalnaté ostrůvky nebo polouostrovy, zarovnané v nízké terasy. Nadmořská výška její jest 2—6 m, největší délka od Čapljinjy ke Svitavám činí 15·7 km, šířka mezi Dračevem a Tasovčiči 7 km, průměrná šířka 5 km. Povrch nížiny má 65·82 km², z čehož připadá na pravý břeh Neretvy 6·47 km², na část mezi Neretvou a Bregavou 4·07 km², na suchou a vzdělavatelnou rovinu mezi Neretvou na západě a močály Krupskými na východě 17·55 km², na močály, jež odvodňuje Krupa, zvané také Hutovo nebo Utovo blato 37·73 km².

Močály Krupské nížiny neboli Hutovo blato nemají v lidu jiného společného názvu než »Blata«, i rozeznává se Gornje (Horní) blato na severu od polouostrova Oštrovů, zároveň ještě s močálem v okolí Kara-Otoku, a blato Dônje (Dolní) nebo také Svitavsko blato, čímž se vyznačuje část močálů na jih od Oštrovův a spolu močálovitě plochy při dolním toku Krupy.

Gornje blato.

Gornje blato má 21·30 km²; nejjihnější díl jeho, který jest pokračováním synklinály Blatského dolu, činí Deransko blato. Toto přechází k severu v širokou nádrž vodní, řečenou Deransko jezero, jež k východu vybíhá v několik hlubokých zálivů. Z Deranského jezera vytéká k severu Krupa, vine se klikatým tokem širými blaty k severu a západu, až mezi ostrovem Džinjavić a výběžkem Oštrovů Kačinou vstupuje

v Dónje blato. K Hornímu blatu počítá se též úzký, dlouhý záliv blat, jménem Škrka, zasahující hluboko do Grkova dolu, i mělký močál, který objímá ostrov Kara Otok a v létě z velké části vysychá.

Deransko blato.

Gornje blato jde daleko pod východní svah Budisaviny zálivem zvaným Baraš dô, na jehož březích se rozkládají skupiny chyší vesničky Derani; k severu se záliv šíří a pojí s jiným, východním zálivem v jednotný močál zvaný Deransko blato, který pokrývá celkem 2 km^2 výměry. Deransko blato jest nehluboké; za našich pobytů v dubnu 1904 bylo dno zalito vodou průměrně asi 1 *m* zvýši, v létě však hladina jest značně nižší, tak že průměrná hloubka sotva dosahuje 0·5 *m*. Největší část blata, zejména pak celý východní záliv, směřující k Blatskému dolu, jest porostlý řídkým lesem mohutných starých stromů, nejvíce vrb a olší. Les tento, jak ujišťovali mne domorodci, stál prý ještě asi před padesáti roky na suchu, aspoň v době letní, kdežto nyní půda je pořád, i v létě, pod vodou, třebas jen mělkou. Není proč nevěřiti tomu tvrzení, neboť mluvil jsem ještě s přímými pamětníky; vysvětlení toho zjevu možno hledati dvojím směrem. Snad se částečně sesedá měkká naplavená půda, která jest dosti mocná, aby se za desetiletí pochod ten stal znatelným; ještě více však třeba přihlížeti k úkazu všeobecnějšímu, totiž k saekulárnímu kladnému pohybu hladiny moře Jaderského, který snad podporován jsa také místními pohyby tektonickými působí, že zároveň s úrovní mořskou stoupá též úroveň vod v nížině dolní Neretvy a Krupy. Zjev tento není ojedinělý; naskytněť se ještě příčina zmíniti se o něm na jiných místech, ač ovšem nelze proň ještě uvésti zcela jistých dokladův, odvozených z přesných pozorování.

Mezi ponořeným lesem a jezerem Deranským táhne se pruh téměř neproniknutelných keřových houštin, který k jezeru přechází v husté rákosiny, jmenovitě na straně západní, kde jest jich pás místy až 200 i 300 *m* široký.

Vodu přijímá Deransko blato hlavně ze dvou skupin stálých krašových pramenů, vyvěrajících na jeho okraji. Občas přinášejí mu vodu také bystřiny stékající Baraš-dolem od svahu Budisaviny i potůček Blatského dolu. Na svahu Budisaviny pod Podvornicí vzniká několik malých pramenů, které však, nemajíce nikdy mnoho vody, v létě skoro vysychají. Na výběžku polouostrova mezi Baraš-dolem a dolem Blatským stojí as 2—3 *m* nad hladinou vody malé zříceniny kuly a v jejich okolí vyráží četnými proudy značné množství vody; to jest skupina pramenů, zvaná Londža a na mapě označená jménem Smokva, ačkoli název tento není okolnímu obyvatelstvu znám. Východněji pod Blatským dolem prýští skupina pramenů, řečená »Babino oko«.

Londža i Babino oko jsou charakteristickými zástupci dvou odlišných skupin pramenů. V Londži voda přichází na povrch z trhlín ve stejné výši s hladinou vody v blatě nebo někde i o něco výše; v Babině oku voda vystupuje z otvorů, položených hluboko pod hladinou, nad nimiž se utvořily vodní nádržky tvaru obyčejně nálevko-

vitého, ve spodu rázu alluviálních dolin nebo ponorů se skalním podkladem, které lid nazývá víry (vir, plur. virovi) neb oka.

»Babino oko« jest skupina vírů neboli ok; hlavní proud vody vychází z nejvýchodnější prohlubiny a protéká pak směrem k západu ostatními čtyřmi, kde se ještě zesiluje, tak že pak jako široký, ovšem mělký proud, neboť nemá erosivní síly, rychle protéká blatem mezi stromy a pak úzkými jarugami (struhami) v houštinách křovin k jezeru Deranskému. V prvním oku zjistili jsme uprostřed největší hloubku 4 *m*, druhá větší prohlubeň nemá již tvaru pravé nálevky, nýbrž čára spojující body, na nichž měřena největší hloubka, směřuje *v—s*. Naměřeno tu dvakráte 7·5 *m*. Třetí, čtvrtá a pátá prohlubeň leží poněkud dále k západu, a voda z prvních dvou teče bystrým proudem nad přehradou, dělicí obě skupiny, kde hloubka nepřesahuje 1·5 *m*. Třetí prohlubeň, počítajíc od východu, je zhloubi 5 *m*, druhá 8 *m*, a třetí, nejhlubší ze všech, dosahuje 10 *m* hloubky. Tvar těchto tří jest říkajíc pravidelná nálevka s podkladem skalním; pouze ve směru proudu je náplav poněkud oderodován, tak že zejména prohlubeň pátá jeví na povrchu tvar nepravidelného čtyřúhelníka. Babino oko činí kryptodepresi; hladina jeho stála za našeho měření téměř 4 *m* nad úrovní moře Jaderského a tedy byly nejméně 4 víry krypto-depressemi; nejhlubší as 6 *m* hlubokou.

Babino oko i Londža jsou trvalé prameny s vodou i v létě velmi chladnou. Měřil jsem v obou stejnou teplotu (14. dubna 1904), bezmála 11° C; voda v blatě se účinky slunečních paprsků se vzdáleností od pramenův otepluje; ve vzdálenosti asi 200 *m* od pramenů, kde nebyl proud silný, měřil jsem 12·6°, při okraji Deranského jezera téměř 13·5° (teplota vzduchu byla 22°).

Do zálivu při Babině oku vtéká malý, občasný potůček z Blatského dolu, který si vyerodoval úzkou prorvu v terase na 20 *m* vysoké.

Deransko jezero.

Jsouc na jihu a jihovýchodě proti Deranskému blatu rokytím vroubena a na severu obklopena hustě porostlými močály, hladina vodní, zabíhající mezi východním úpatím Oštrovů k úpatí Žuiny gradiny, šíří se zálivy dále k severu a severovýchodu. Souvislá tato vodní pláň nemá jednotného jména; jižní široká část, která činí hlavní vodní nádrž Horního blata, jest jezero Deranské. Veliký záliv na severu, zvaný Jelím jezero, spojuje s Deranským jezerem široký chobot Radanovac; k severovýchodu táhne se do chobotu Drienského úzký záliv, jehož jednotlivé části slují Drien, Orah a Rečine.

Deransko jezero je plochá nehluboká pánev, dna pokrytého jemnou písčitou hlinou, z něhož v místech ne hlubších 2·5 *m* vyčnívají porůznu stonky odumřelého rákosí i široké listy leknínu. Zaujímá 3·718 *km*², šířky od západu k východu je 2·5 *km*, délky od severu k jihu 1·5 *km*; všecka souvislá hladina vodní (Deransko jezero, Radanovac, Jelím, Drien, Orah, Rečine) má 4·876 *km*² rozlohy.

Shledal jsem, že obrisy jezera Deranského jsou jako málem všech hladin vodních označeny na mapách vojenských s přesností často až

překvapující; některých malých odchylek od nynějšího skutečného stavu nelze, jak se dále pokusím doložit, klásti za vinu původci mapy. Za podklad k měření hloubek použil jsem mapy v měřítku 1:25.000. Změřeno pět profilů v jezeře Deranském a vedle toho provedeno několik zajímavých měření v místech, profily nedotčených.

Výsledky měření jsou tyto¹⁾:

Profil 1.—2.: 3·0, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·5, 2·5, 2·0 (10 bodů).

Profil 1.—3.: 1·5, 1·5*, 2·0, 1·5, 2·0*, 2·0*, 2·0*, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 1·5* (11 bodů).

Profil 4.—5.: 1·5, 2·0, 2·5, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 3·5, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·5, 1·5*, 2·5, 2·5, 2·5, 1·5, 2·0, 2·5, 3·5, 3·5*, 3·5*, 4·0, 3·5 (28 bodů).

Profil 6.—7.: 2·5, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·0, 1·5*, 1·5, 1·5 (17 bodů).

Profil 8.—9.: 1·5*, 2·5, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 2·5*, 3·0, 3·7, 3·5, 2·5 (12 bodů).

V úzkém zálivu mezi Radanovcem a Rečinami naměřeno 1·5 *m*, v zálivu jižním, zabíhajícím do Deranského blata, 2·5 *m* a 1·8 *m*, pod úpatím Osoje na Oštrovech 1·5 *m*. Dohromady změřena hloubka na 82 místech.

Plochá pánev jezerní má v největší části své rozlohy hloubku nad 2·5 *m*, která zůstává téměř stálou na velké vzdálenosti; hloubky nad 3 *m* měřeny pouze na třech dosti obmezených plochách, a to ve střední části jezera pod chobotem Radanovcem, před výtokem řeky Krupy a pak v nejvýchodnější části, kde Deransko jezero přechází v záliv severovýchodní. Po okrajích pruh různě široký vykazuje hloubku menší než 2·5 *m*; mělčiny pod 1·5 *m* jsou obmezeny na velice úzký pás podél břehu pod Oštrovy. Naprosto odumřelé stonky rákosí leckde v jezeře pokládám za doklad, že výška vody v jezeře tak značně stoupla, až rákosí učinila život nemožným. Hladina jezera stála tou dobou asi 3·3—3·5 *m* nad úrovní mořskou, byla tedy snad nejhlubší část střední hlubiny i ellipsoidní hlubina východní kryptopressemi.

Hladina jezera jest ponejvíce bez jakéhokoli znatelného proudu; severní však vítr, který nastává obyčejně odpoledne, vzdouvá jezero dosti silně, tak že se domorodí plavci neodvažují se svými vratkými loďkami (čamac, trupina) doprostřed jezera a přidržují se okrajů, kde je mělčeji a stonky rákosí mírní vlnobití. Pouze při výtoku Krupy pozoruje se do malé vzdálenosti asi 100—150 *m* slabý proud; v létě za nízké vody, kdy se rozdílly ve výšce hladiny vodní stávají patrnějšími, jest zajisté značnější.

Voda jezera má barvu, blížící se nejvíce barvě Forelovy stupnice č. 5, jest však tónu mnohem slabšího. Při klidné hladině vidí se všude dno jezera zřetelně i v nehlubších místech.

¹⁾ Měření dále se hluboměrným strojem Uleovým. Pro pořízení mapy hluboměrně pokládal jsem za dostatečné zaznamenati hloubky na 0·5 *m* a tam, kde hloubka přesahovala o nějaký decimetr, označiti věc hvězdičkou.

Dne 1. dubna r. 1904 odpoledne byla při teplotě vzduchu 17°C teplota vody při hladině 15°C ; následovalo několik teplých, jasných dnů; dne 10. dubna ráno, při teplotě vzduchu 15°C , měla voda v jezeře při hladině 15° , ve hloubce 1 *m* tolikéž 15° , při dně (asi 2·5 *m*) 14° . Dne 14. dubna při teplotě vzduchu 22° byla voda při hladině 17° , při dně skoro 15°C .

Drien, Rečine, Orah.

Severovýchodní záliv jezera oddělen jest hustou porostlinou rokytí od jeho trupu, s nímž souvisí jen úžinou pod úpatím Žuiny gradiny. Záliv ten jest načisto nepravidelný a má, jak už byla zmínka, tři jména. Část jižní, táhnoucí se úzkým korytem až i pod břeh při chobotu Drienském, oddělena jest od části severní, zvané Drien, úzkým, dlouhým a rákosnatým polouostrovem a sluje Orah; západní rozšířená část Drienu jmenuje se Rečine. Dohromady zabírají $0\cdot202\text{ km}^2$. Poměry hloubkové jsou zvláštní. Všechn záliv je průměrně na 3 *m* hluboký, v Drienu a Orahu pak jeví se hloubka mnohem značnější. Změřeny tu tři profily, a mimo ně provedeno množství měření vedlejších, z nichž uvedeny na mapě toliko nejdůležitější.

Profil 1.—2.: 2·0, 3·5, 3·0*, 2·5, 2·0, 3·0*, 3·0*, 4·5 (8 bodů).

Profil 3.—4.: 3·0, 3·5, 4·0, 3·0*, 4·5, 4·5*, 4·5, 5·5, 5·5*, 6·0, 7·5, 6·0 5·0 (13 bodů).

Profil 5.—6.: 10·0, 7·0, 5·0*, 5·0*, 5·0*, 5·0*, 5·0, 3·0, 3·0 (9 bodů)

Vedle toho uvádím měření v bezejmenném zálivu pod Ožiljím hrbatem: 2·5 *m*, 3·0 *m*, 3·5 *m*, o něco jižněji při břehu 3·0* *m*, pak dvě měření v Rečinách při jižním i severním břehu s hloubkou 2 *m*.

Tato měření poskytují tohoto obrazu. Průliv spojující Deransko jezero s Driem a Orahem má střední hloubku 3 *m*, při krajích se dno zdvíhá k porostům rákosí, podobně jest i v bezejmenných zálivech jižně Orahu; Rečine nejsou o mnoho hlubší, dosahují 4 *m*, a dosti daleko od krajů vystupuje dno na 2 *m* pod hladinou. Orah i Drien jsou vlastně hlubší rýhy. Drien dosahuje v rýze hloubky 7·5 *m*, Orah se končí pod břehovou stěnou nálevkovitou prohlubinou 10·0 *m* hlubokou. Jsou tedy Rečine kryptodepressí o 0·5 *m*, Drien o 4 *m* a Orah o 6·5 *m* hloubky. Voda jest čistá, téže barvy jako v jezeře Deranském, hranice průhlednosti je v hloubce 6 *m*. Proud není znatelný žádný, ani prý v době letní. Teplota vody po ránu 10. dubna při hladině byla $13\cdot5^{\circ}$ při téže teplotě vzduchu, ve hloubce asi 3 *m* 12° . Domnívám se, že v Drienu i v Orahu vnikají do zálivu při dně prameny. V chobotu, směřujícím ke vsi Drienu, vzniká Drien vřelo, pramen už za našeho pobytu slabý, který v létě vysychá docela. Od vsi Drienu jde tu do chobotu hluboká strž, již se pouze za prudkých srážek řítí voda k jezeru.

Radanovac a Felim.

Uprostřed severního okraje jezera Deranského odbočuje od něho chobot Radanovac, průměrně 0·5 *km* široký, a táhne se až k východ-

nímu okraji blat pod svahem Prtlevače (181 *m*). Z něho vede úzké koryto do trojhranného jezera Jelimu, nejhlubší nádrže vodní v Krupské nížině. Radanovac má 0·383 *km*², jezero Jelim 0·573 *km*².

Hloubky v Radanovci měřil jsem pro velkou jich jednotvárnost jediným profilem a dvěma vedlejšími body, i počátečními body profilu vedeného Jelimem.

Profil 10.—11.—12.: 2·5, 2·5, 2·5, 2·5, 2·5, 2·5, 1·5*, 1·5*, 2·5.

Vedlejšími měřeními zjistily se 2·0 a 1·5*. Z Jelimského profilu 1.—2. vztahují se k Radanovci a k úžině, s Jelimem jej spojující, 4 hloubky: 1·5, 2·0, 2·0, 2·0. Činí tedy Radanovac koryto nehluboké, dosahující pouze v jižní části a pak při severovýchodním konci hloubky 2·5 *m*. Střední jeho hloubka je toliko 2 *m*.

Hloubky jezera Jelimu změřil jsem v 5 profilech:

Profil 1.—2.: 1·5, 2·0, 2·0, 2·0, 2·5, 3·0, 5·0*, 5·5, 3·5*, 3·0, 3·0 (11 bodů).

Profil 2.—3.: 2·0, 3·0, 3·0*, 3·0*, 3·0*, 3·0, 3·0 (7 bodů).

Profil 4.—5.: 2·0, 2·0, 3·0, 3·0, 3·5, 4·0, 4·0*, 4·0*, 4·5, 4·5, 5·0*, 5·0*, 5·0*, 5·5, 5·5, 5·5, 5·5*, 8·0 (18 bodů).

Profil 6.—7.: 4·0, 5·0*, 6·0*, 10·0, 10·0*, 10·0*, 13·5, 10·0, 5·0 (9 bodů).

Profil 5.—8.: 8·0, 5·0*, 5·0*, 4·0*, 3·0*, 3·0, 2·0* (7 bodů).

Jezero Jelim vyplňuje pánev, jejíž dno klesá ponenáhlu k severovýchodu a pod břehem Koščelským se v rýze směřující *sz—jv* prohlubuje nejvíce. Tato prohlubina je velmi dobře známa tamějšímu lidu, který ovšem bájí o hloubkách mnohem větších, ba o bezednosti »Velikého víru« jelimského. »Mali vir« jest od velikého oddělen rákosovou porostlinou a má pouze 3·5 *m* hloubky.

Barva vody jest táž jako v jezeře Deranském i v Drienu-Orahu. Průhlednost vody jde do 5·5 *m* hloubky. Na dně je porost *Myriophyllum* a *Fontinalis*.

O 9. hodině ránní 10. dubna 1904 měřili jsme při teplotě vzduchu 17·7° C (na slunci 26·3° C): při hladině 13·5° C, v hloubce 1 *m* 15° C, v hloubce 2 *m* 13·5° C, 3 *m* 13·2° C, 4 *m* 13·1° C, 5 *m* 13·0° C, 7 *m* 13·0° C, 10 *m* 13·0° C. Z toho lze také souditi, že se na dně v rýze neotvírají prameny, neboť teplota v hloubce byla by pak značně menší. Pouze nehluboko pod hladinou (asi 3 *dm*) a v létě nad hladinou vystupuje ve břehu Jelim vrelo, slabý, stálý pramen.

Jezero Jelim je největší i nejhlubší kryptodeprese v nížině Krupské, zasahujíc největší svou hloubkou až 10 *m* pod úroveň mořskou. Kryptodeprese ta má nejméně 0·25 *km*² rozlohy.

Blato.

Na severozápadě souvislé hladiny vodní šíří se netržitý močál, porostlý až k pohyblivým hranicím pevné půdy, západně od Kara-Otoku, vlastní to Gornje blato. Blatem protéká tu řeka Krupa napřed bez-

mála k severu, ale pak se zákruty otáčí k jihozápadu a mezi Džinjavicí a Kačínou vstupuje do blata Dolního. Při ohybu svém nazývá se Krupa »Devojka«, mezi Džinjavicí a Kačínou sluje Krupa Milína, při přechodu v Dônje blato »Sokol« Krupa. Krupa má různou šířku, která kolísá mezi 8—15 *m*, ano i 20 *m*; vlastní hluboké koryto bývá však zřídka širší 5—6 *m*; hloubka jeho jest nestejná; v prvním *km* za odtokem z Deranského jezera jest průměrně 5 *m*, v Devojce 6 *m* s největší měřenou hloubkou 9 *m*, v Milíně 8 *m*, v Sokolu 6—7·5 *m*; dále k západu se šíří na 30—50 *m* a jest průměrně 4—5 *m* hluboké. S Krupou spojuje se množství struh zvaných »jaruge«, které jsou většinou nehluboké a úzké, tak že místy sotva člun projede, a obyčejně po některé vzdálenosti mizejí v porostu. Jediná důležitější jaruga jest ta, která přivádí vodu ze Škrky. Největší část blat pokryta jest hustým, ba neproniknutelným porostem rákosin *Cladium Mariscus* a *Typha*. Na volnějším místech, zejména v blatu okolo Kara-Otoku a mezi Džinjavicí a Kačínou, rostou méně husté porostliny rodů *Scirpus* a *Heleocharis*, a mezi nimi spatřují se místy hojně, v květnu kvetoucí a jmenovitě na pokraji Krupy rostoucí *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum* ohromných listův i *Limnantheum nymphoides* a žlutý *Iris Pseudacorus*.

Na vojenských mapách jsou naznačeny na několika místech v blatě otevřené hladiny. Nemohl jsem se přesvědčiti o všech, neboť voda již silně opadla a jarugy dříve sjízdné staly se nepřístupnými, avšak na základě toho, co mohl jsem vyšetřiti u těch, které jsem viděl (pod Oštrovy, při ohybu Krupy, mezi Jelimem a výběžkem zvaným Noktac) soudím, že jsou to vesměs plochy, na nichž rostou jen méně husté rákosiny, které okolní obyvatelé vytrhávají zejména v zimě, krmíce jimi dobytek místo trávy. Poněvadž se při té práci šetří jistého pořádku, stává se, že často velké prostory vypadají dosti zblízka jako neporostlé, nebo jako jezera. Ale není tomu tak, neboť jsem zjistil, že ani z jara nesahají do hloubky jednoho *m*; nelze jich tedy počítati k jezerům. Na některých místech vyčnívají z blata stromy, nejvíce *Vitex Agnus castus* a *Salix alba* v malých skupinách, odkud jako z hlídek pátrají po kořisti draví ptáci rybolovci.

Blato v okolí Kara-Otoku bylo na počátku našeho pobytu (1. dubna 1904) na 50—80 *cm* hluboké; při svém posledním zájezdě 7. května mohl jsem ložkou proplouti již jen jedinou úzkou jarugou na severu i severovýchodě od Kara-Otoku; v létě možno přejíti naň suchou nohou. V době našeho pobytu stála hladina vody v blatě o něco více než 3 *m*, v době letní bývá asi ve výši 2·6 *m* n. m.

V severní části blata blízko ostrůvku Glavice jsou dvě nálevkovité prohlubiny, »oka«; jedno právě pod severním svahem ostrůvku sluje »Okó kod Glavice«, druhé, asi 100 *m* jižně od ostrůvku, zove se »Sinjsko oko«. O »Oku kod Glavice« vypravovali nám, že jest bezední; naměřili jsme však toliko 5 *m* hloubky, v Sinjském oku 4 *m*. Pod západním svahem označena jest na mapě jaruga vedoucí do Škrky, ale neprávem; již v dubnu je v ní vody tak málo, že bylo možná přepraviti člun toliko s největší námahou. Pravá jaruga, spojující Škrku s Krupou, vtéká do této blízko jejího ohybu i má 2—4 *m*

šířky a až 3 *m* hloubky. V dubnu tekla jí voda velmi pomalu směrem ke Krupě, v létě však, když hladina blat a Krupy značně opadne, proudí prý tak silně, že nelze proti proudu do Škrky veslovati.

Škrka.

Blata táhnou se hluboko do Grkova dolu úzkým dlouhým pruhem a uprostřed svírají vodní hladinu, podlouhlé jezero, nazvané po jeho tvaru »Škrka«. Všecka Škrka, počítá-li se hned od rozlivu jarugy v nehlubokou hladinu pod »Gomilou« na hřbetu nad Gnjlístem, má 1·7 *km* délky, 50—200 *m* šířky a plochy 0·129 *km*². Jihovýchodní část Škrky je zhloubi 2—2·5 *m*; dále ve střední části naměřil jsem i 3 *m*. Tu provedl jsem měření v profilu hlavním, znázorněném v náčrtu, i ve dvou profilech pomocných mimo několik měření vedlejších, která jsou pouze na doplněnou a pro správné umístění čar, spojujících místa o stejné hloubce (isobath):

Profil 1.—2.: 2·5, 3·0*, 3·0, 3·0, 2·5, 3·0, 3·5, 5·0, 6·0, 5·5, 6·5, 8·0, 8·5, 11·5, 10·0, 6·0 (16 bodů).

Profil 3.—4.: 2, 3, 2·5 (3 body).

Profil 5—6.: 2, 2·5, 2 (3 body).

Velká hloubka právě v severním konci Škrky byla pro nás naprosto neočekávaná, tím spíše, že jsme se nechali klamati neobyčejnou průhledností vody. Dno Škrky pokryto je hustým porostem *Characeí* a na temnozeleném dně objevují se místy plochy o průměru 2—3 *m* barvy světle modravé, patrně neporostlé. Zdá se, že na těch místech vystupují prameny; nad jednou světlomodrou plochou vycházely na povrch vzduchové bubliny, které tam snad vnikají zároveň s podzemní vodou.

Dno jest zcela jasně viděti i při největší hloubce 11·5 *m*. Že do Škrky jdou po dně prameny, jest patrné i z měření teploty. Odpoledne 10. dubna 1904 měla voda na povrchu při teplotě vzduchu 26° C jen 13·2° C, ve hloubce asi tří metrů již toliko 12° C, a v hloubce asi 5 *m* jen 11·5° C, i jest nesporné, že teploturu tak nízkou způsobují prameny chladné vody podzemní.

Na severním břehu Škrky jsou dva prameny, oba slabé, za vysoké vody pod hladinou, kdežto za našeho pobytu byly již as o 1 *dm* nad hladinou, jsouce od ní odděleny náplavem suchého rákosu. Suché, vodou tam zanesené rákosí pokrývalo všecko pobřeží as metr nad tehdejší stavem vody; rozdíl ve výšce největší a nejmenší vody ve Škrce lze z toho páčiti asi na 1·3 *m*, neboť hladina Škrky stojí v létě rozhodně o několik *dm* výše než hladina Krupy.

Zdá se, že Grkovým dolem a tedy i Škrkou protékala kdysi řeka o nemnoho výše než jest nynější dno Grkova dolu; na východní straně nacházejí se malé zbytky konglomerátů ve výši asi 15—20 *m* nad dnešní úrovni vody ve Škrce.

Dŏnje blato.

Ráz Dolního blata jest podstatně jiný než blata Horního. Dŏnje blato nemá těch ohromných, spojitých, neproniknutelných porostů jako blato Gornje, ani nemá takových souvislých hladin vodních nádrží jako toto. Za to přijímá nepoměrně více vody z mocných pramenů krasových, a v zimě i k jaru hladina jeho stojí o něco výše, právě vlivem pramenů, než v Horním blatě; voda z něho řtí se několika prudkými proudy do Krupy, jejíž břehy jsou lemovány pruhy pevného, hlinitého nánosy, který i za jarního stavu vod vyčnívá místy i 0·5 *m* nad hladinu. V létě se množství vody, jež prameny vydávají, nenepatrně zmenšuje, a tím se úroveň vody v Dolním blatě vyrovnává s krupskou a velká prostranství suché země vynikají nad hladinu plochých louží, mezi nimiž protékají různými směry jarugy, odvádějící vodu od pramenův a od jezera v blatě Svitavském, které jest jedinou stálou velkou vodní nádrží v Dolním blatě.

Je-li již nyní Dolní blato nepoměrně větší hospodářské důležitosti než blato Horní proto, že leckteré okrajné plochy možno aspoň krátkou dobu v létě vzdělávati a že má mnohem více rákosí, které je píci dobytku, mohlo by mnohem snáze než blato Horní býti regulací aspoň na půl roku z největší části proměněno ve veleúrodnou vzdělavatelnou půdu.

Valná většina vod, které přitékají do Dolního blata, vzniká na jeho jihozápadním okraji, jednak jako oka, nebo víry, nebo jako prameny okrajné, vytékající z trhlin při hladině, nebo konečně jako prameny, vyvěrající v údolích v jisté vzdálenosti od blata a tvořící krátké, ale dosti prudké krasové říčky.

V nejzápadnější části blata na levém břehu dolní Krupy pramení vedle několika malých zřídél, prýstičích trhlinami při hladině, která však v létě vysychají, a mimo dva malé víry, nepřístupné pro nedostatek vody v okolí, v nálevkovité prohlubině pod okrajem nížiny asi 100 *m* západně od Sjekošů »Ljubino vreló«. To i v létě vydává slabý proud vody, který stéká v jarugu, jež sleduje okraj blata k severozápadu, vnímá odtoky obou vírův i ostatní prameny a v »Lugu« pojí se s Krupou. Jaruga ta nevzniká teprve pod Ljubiným vrelém, nýbrž stahuje také vodu od pramenů dále k východu vyvěrajících, počínajíc zajisté již od pramenů Ljubače.

Východně od Sjekošů temení mocný pramen Crní vir ve dvou nálevkovitých prohlubních »virech«, z nichž jedna má 3 *m*, druhá 4 *m* hloubky. As o 800 *m* dále k východu jest oko Torina, zhloubí 4 *m*, které vydává méně vody než Crní vir a v létě prý přetéká; v malém prohlnutí hřbetu prýští mocný pramen, zvaný Ljubača vir, z vejčité prohlubně 7 *m* hluboké, před níž si vyryl v měkké naplavenině krátké koryto, kde naměřeny hloubky 4, 3 a 2·5 *m*. Východně od Ljubače do vzdáli asi 200 *m* vyráží 5 silných pramenů několik decimetrů nad jarní hladinou blata; ale v létě mají vody velmi málo, ba některé i zanikají; jen Ljubača má vždy vody dosti.

Podobného rázu, jenže mocnější jsou vrela Lukavacká; nejsilnější z nich jest prostřední pramen, stálý i přes léto, kdežto ostatní vysychají. Oko o Lukavackých vrel bylo již v dubnu dosti suché země.

Lukavacká vrela náleží již vlastně k východní skupině pramenů, neboť do jarugy západní odtéká toliko malá část jejich vod, větší pak část se pojí s jarugou, směřující od pramenů Bajoveckých k severu do řeky Velké Matice.

Prameny Bajovecké vznikají v zálivu blat východně od terasy Dubravické, na jehož jižním břehu nade dvěma úrodnými ssutovými kuželi pod příkrými stržemi stojí domky vsi Bajovců. K severozápadu pokračuje údolí zvané Bara, vzdělané v pole, které je téhož rázu jako údolí Sješkošské a Lakatské s dosti širokou vzdělavatelnou plochou na dně, jehož půda se skládá z nánosů z části ve vodě usazeného. Bajovecké prameny jsou tři »viry« neboli »oka« a četné malé proudy vodní, crčící trhlinami ve výši hladiny. Spodní, severní vir, oddělený od obou druhých ostrůvkem pevné nanesené půdy, zadržené na skalním podkladě, má největší hloubku 8 m, kdežto po stranách bylo změřeno 5 a dvakrát 6 m. Voda přetéká z něho prudce po obou stranách ostrůvku do středního viru, v němž jsme naměřili 3, 4, 4 a uprostřed 5·2 m. Horní vir, do něhož možná se proti proudu dostati lodkou jen s námahou, jest největší a nejhlubší a sluje »Desilo«; lid pokládá jej za nesmírně hluboký. Změřili jsme v něm na různých místech 8, 9, 8, 8, 7, 6 m. Největší hloubka jest posunuta od prostředka k údolí Barskému. Dno Desila pokryto jest pískem.

Prameny Bajovecké jsou bez odporu nejmocnější ze všech, které vznikají v Krupské nížině, nevyjímajíc ani »Babina oka«. Hluboká jaruga odvádí vodu od nich k severu do řeky Velké Matice, jež strhuje s sebou i jarugu menší, která od Sopotu a snad již od Svitav teče k západu nedaleko okraje blat.

Dále k východu vyvěrá malý občasný pramen pod dvěma vzdělanými ssutovými kuželi, které rovněž náleží ještě k Bajovcům.

Horská obruba blata ustupuje zase k jihu v chobotu Sopotském. Sopot vrela činí krasovou říčku, která temení asi o 200 m dále k jihu od chobotu blata, ve výši asi 15 m nad hladinou vodní z pěti pramenů, jež ihned se spojují a ženou mlýn s valchou. Mohutná strž tvaru ostrého V tvoří horní část údolí a zaryvá se hluboko ve svahy Kolojanu.

Na pravém břehu chobotu jsou ve směru od jihojihovýchodu zbytky ze šterku zcementovaného ve slepenec, sahající dosud až na 12 m nad nynější úroveň blata. Jiná strž se pojí s údolím Sopotským od severozápadu.

Od Sopotského pramene táhne se chobotem do blata jaruga, která pokračuje přímo k severu do jezera ve Svitavském blatě; po jejích stranách vystupuje již z jara dosti vzdělavatelné půdy nad hladinu vody.

Do Svitavského blata vlévá se východně od Sopotu pod nízkým ssutovým kuzelem silný pramen Živine, dále pak k východu následuje ohromný ssutový kužel zvaný Vinogradine, vzdělaný hlavně ve vinice, jež nanesla příkrá strž »Vinogradska uvala«.

Do nejzazšího východního cípu blata vtéká krasová říčka Svitava. Zdroj její jest asi 250 m východně od ústí jejího do blata na jižním svahu údolí Svitavického. Činí ji dvě skupiny pramenů; západnější pramení asi 35 m n. m., a nad ním otvírá se erosivní strž od jho-

jihozápadu; východní poněkud dále o třech proudech ve výši asi 30 m n. m. Údolí Svitavice je podobného rázu jako Sješkošské a Barské, se dnem vzdělaným v role; potůček Svitavica jest občasný a teče úzkým korytem, vyerodovaným mezi terasami, asi 8—10 m hluboko; terasa po jižní straně jest abraďovaná, kdežto po severní straně se skládá ze šterku zcemenťovaného v slepenec.

Pod Budisavinou, tedy na severovýchodě, padá do blata hlubokou strží odtok pramenů, vznikajících vysoko na suchu v eocénním pruhu.

Říčka Svitava žene několik mlýnů, pokračuje pak jarugou v blatě k severovýchodu a končí se v nádrži zvané jezero, jež jsme pro snazší dorozumění jmenovali jezerem Svitavským.

Svitavské jezero.

Vodní nádrž, takto nazvaná, jest na všech stranách obklíčena blatem více nebo méně porostlým; po západní straně je blato nejměličí a vyrůstá na něm několik skupin vrb. Má od jihu k severu 1 km délky, šířky mezi západem a východem až 0·5 km a výměry 0·3 km². Hloubku jeho změřili jsme ve třech profilech:

Profil 1.—2.: 2·5, 2·5*, 2·5*, 3·0, 3·5, 3·5, 3·0 (7 bodů).

Profil 3.—4.: 3·0, 3·5, 3·0, 2·5 (4 body).

Profil 5.—6.: 3, 3, 3, 2·5 (4 body).

Svitavsko jezero vyplňuje tedy plochou pánev, která jest nejhlubší v severozápadní části, kde odtéká řeka Velika Matica. Tato teče křivým řečištěm zšíří 10—15 m k severozápadu. Hloubka koryta jest velmi značná; činíť průměrně téměř 6 a na nejhlubších místech až 9 m. V přímé vzdálenosti asi 1 km od Svitavského blata se náhle hloubka menší na 3, 3·5, 3 a 2·5 m a voda proudíc rychleji, ubírá se několika měličími jarugami ke Krupě, do které pak silným proudem vtéká rmoutíc vodu její suspendovanými látkami, jež s sebou pobrala s břehů svých. Jedna ze západních jarug nazývá se »Ljuta jaruga«, patrně proto, že je těžko posunovati člun proti jejímu proudu; hlavní, nejzápadnější, pak Mala Matica.

O dvou ostatních »jezerech«, označených na mapě, mohl bych opakovati totéž, co řekl jsem o prostranstvích podobně vyznačených v Horním blatě. Rákosí jest tam většinou vytrháno, ale hloubka není nikde větší metru.

Zajímavá jsou pozorování o teplotě vody v blatě Dolním. Všechny krasové prameny mají teplotu valně nízkou a stálou. Tak naměřil jsem u Crni-viru 10·5° C, u Ljubače 11·0° C, v Desilu 11·0° C, u Živin sotva 10·5° C, v pramenech Svitavských rovněž 10·5° C; že tato studená voda má také značný vliv na teplotu okolní, leží na biledni. V jarugách naměřil jsem 11·5° až 12° C; na měličině v západní části Dolního blata vzdáli asi 50 m od okraje 12° C, ve vzdálenosti asi 200 m již 12·6° C až 13·0° C, ve východní části blat mezi Bajoveckými prameny a Sopotem asi 200 m od břehu 13°—13·5° C, na východ od Sopotu 13·5°; proti prameni Živine teplota klesá na 12·6° C; při břehu pod sřutovým

kuzelem Vinogradine má $14\cdot5^{\circ}\text{C}$, blíže k pramenům Svitavským snižuje se rychle na 12°C a vzdáli asi 100 *m* před nimi již málem na $11\cdot5^{\circ}\text{C}$. V jaruze, směřující od pramenů Svitavských do jezera, naměřeno necelých $11\cdot5^{\circ}\text{C}$. Blato na straně pod Budisavinou vykazovalo $13\cdot5^{\circ}$ a dále k severu a severozápadu až 15°C . V jezere Svitavském následkem několikadenního oslunění bylo při hladině $14\cdot2^{\circ}$ — $14\cdot5^{\circ}\text{C}$, ve hloubce asi 2 *m* již pouze 12° , ve Velké Matici na povrchu $13\cdot0$ až $13\cdot5^{\circ}\text{C}$, v hloubce asi 3 *m* už jenom necelých 12° . V blatě pod Kruenicí teplota vody stojaté byla 16—17 $^{\circ}$; v jaruze Malé Matici tekoucí voda měla $12\cdot5^{\circ}\text{C}$. Tyto rozdíly v teplotě jsou způsobeny různým přítokem studené spodní vody krasové do určitých vrstev. V Krupě změřil jsem v části zvané Krupa Milina při povrchu téměř 15°C , dále pod ústím hlavních jarug z blata Dolního pouze $13\cdot5^{\circ}\text{C}$.

S pravé strany přijímá Krupa z blata zvaného Kilavica jiho ápadně od Kara-Otoku jarugu Prokop, která jest, jak se zdá, původu umělého, aby půda mohla býti rychleji odvodněna. Lid tamější má pohřchu málo smyslu, jak si polepšiti; mohl by si bez velké námahy a nákladu jednoduchým drainováním odvodniti pěkné plochy. V tom je za Dalmatinci v některých končinách při dolní Neretvě silně pozadu.

Záplavy a nános.

Široká rovina mezi severozápadním okrajem blat a řečištěm Neretvy bývá zaplavena toliko za největších zátop, způsobených Neretvou. Neretva přináší s sebou velice mnoho suspendovaných látek i hrubšího šterku, kterýžto skládá na písčínách v nejbližším okolí svého koryta, jakmile vstoupila do roviny u Čapljiny; za to látky jemné hlinité a písčité roznáší daleko široko po rovině, jenže poblíž řečiště převládají usazeniny písčité, ve větší vzdálenosti hlinité.

Stoupá-li voda v Neretvě vysoko nad normál, ztěžuje proud z Krupy, ano vniká i proti němu do řečiště této řeky; v řídkých případech stává se, že vysoké, rmutné vody Neretvy zdržovány jsou ve výtoku k západu větrem jugovinou nebo majstralem, rozlévají se širou hladinou po nížině, z níž vyčnívají jednotlivé osady jako ostrůvky. Kalná voda zalévá se hluboko do blat a jen nejvzdálenější části, nejméně dostupné, nemívají v tom podílu. V Neretvě samé voda opadá rychle, ale v blatech mnohem pomaleji. Rovina mezi blaty a Neretvou osychá poměrně dosti brzo, neboť opadající voda shromažďuje se v suchých, starých řečištích, zvaných »hendek« (sing. hendek), v nichž pak dlouho do jara se udržuje, tvoříc louže, bohatě osídlené žabami a želvami.

Není pochybnosti, že srážka suspendovaného materiálu v blatech i na vyšší části roviny jest velmi značná a že hlavně přispěla změlčiti blata. Jenom daleko od Neretvy udržely se dosud větší nádrže vodní, do kterých se voda neretevská může dostat již jen velmi učištěna; hlavně se usazují látky suspendované v západní části Dolního blata a v blatě okolo Kara-Otoku. Látky usazené udržují patrně ve větší části nížiny rovnováhu proti klesání jejímu pod hladinu spodních vod.

Hendeky jsou z největší části stará řečiště, snad ramena Neretvy, snad odtoky blat; pouze některé menší možno pokládati aspoň částečně za dílo rukou lidských. Těch nejvíce je v části zvané Predluki, kde se voda držívá dosti dlouho, tak že majetníci půdy byli nuceni soustřediti ji zřízením struh v hlubší poloze.

Na pravém břehu Neretvy jsou v mapách vojenských naznačena tři blata jako stálé nádrže vodní. Je to Prokop blato západně od Čapljiny pod východním povolvným svahem krasovitého výběžku, vyčnílého nad levým břehem Trebežatu, pak Goričani blato mezi zarovnaným výběžkem, na němž rozkládá se ves Gorica, a východním úpatím Mlinavače a pak malé blato severně od Gabely v části nížiny řečené Kolovrat. Blata tato spojují strouhy s Neretvou.

Úroveň jejich dna leží velmi nízko, nejvýše 0·5—1 *m* nad normálním stavem vody v Neretvě. Vystoupí-li tedy tato, voda se žene struhami, hendeky zpátky do blat a zaplavuje tyto širokou hladinou. Ježto pak strouhy nemají spádu, odvádějí velmi málo vody nazpět a tato pokrývá široko daleko půdu, měncí ji dlouho do jara v bažinu.

Mimo vodu z Neretvy dostává ji Prokop blato také z trvalého pramene zvaného vrelo Muša; do Gorického blata vtéká od severu rovněž pramen, který však už v květnu vysychá. Hladina vodní na Prokop-blatě mizí za příznivých okolností již v květnu, často však až v červnu a půdu jeho halí pak hustý, vysoký porost luční; půda osušená po Gorickém blatě vzdělává se v pole, na nichž se pěstuje hlavně kukuřice a na nejpозději suchých čirok bahenní (sijerak, *Andropogon Sorghum*). Blato Gorické osušuje se nadobro teprve v červnu, nebo v prvních dnech července. Třetí blato, v Kolovratě, je vlastně široký a hluboký hendek, kde se voda dlouho udržuje do léta. Síť hendekův i umělých struh prochází zejména tuto dolní část nížiny; tyto nemají však v dnešním stavu velké důležitosti ani pro odvodňování zatopených prostranství ani pro zavlažování za letního sucha.

Širokou plochu zaujímá Neretva se svými vedlejšími rameny, plochu, která by mohla býti zcela jinacím způsobem účelněji zužitkována.

Nížina Neretevské delty.

Povrch nížiny Neretevské rozkládá se poněkud níže než-li nížiny Krupské, zejména na straně jižní a západní. Nevystupuje asi nikde nad 3·5 *m.* nad hladinou mořskou vyjma některé části Glibuši; v jižním chobotu a v západní končině vyniká nad úroveň mořskou sotva více než o 1 až 1·5 *m.* Rozloha nížiny Neretevské delty je celkem přibližně 146 *km*².

Glibuše, Seget, Neril.

Nížina severně řeky Neretvy mezi Jasenským brdem a Runjici je toliko ve své severní i západní části močalovitá; strana jihovýchodní leží poněkud výše a jest vzdělána v pole; pouze v širokých a hlubokých hendecích, buď umělých, nebo starých řečištích Neretvy, shromažďuje se voda, která valnou většinou vysychá teprve v létě. V severním

hercegovském díle jsou na vojenských mapách naznačeny dvě stálé hladiny vodní, ale neprávem; jsou to jen močály, ze kterých se voda v létě skoro načisto vypařuje. Pod Slanou dragou, která dělí hřbet Mlinavače od vlastního Jasenského brda, vzniká malý, poněkud brakický pramen, který v létě úplně vysychá. Tak se děje i s pramenem pitné sladké vody o něco dále jižněji. Na oba praží po celý den přímé paprsky sluneční, a slabý přítok nestačí zachovati nízkou teplotu vody ve studánkách; měřil jsem je odpoledne teploměrem za teploty vzduchu 31°C a shledal u obou 17.5°C .

Na svahu Jasenského brda vyvěrají na eocéním podkladu u Prudu dva prameny, východnější Eleskovača a západnější Prudsko vrelo. Hlavní však zřídla, která se pojí ve velký vodní proud řečený Fiume Norino nebo Neril rieka, leží v Prudském chobotu a vystupují ze dvou nálevkovitých prohlubin, jež jsou spojeny v jedinou hladinu vodní zděli asi 60 m ; vrchní šířka jest asi 10 , spodní $15\text{--}20\text{ m}$. V horním viru měřeny hloubky 4 a 5.3 m , v dolním 8.0 , 8.3 , 9.2 m v jedné čáře, asi směrem *ssz-jyv*. Proud řlčky, odtamtud vycházející k jihu, je dosti silný. Vody její rozmnožují se několika prameny, vyrážejícími na východním úpatí Vidské hory, a východně od Vidu se slučují s hendekem Glibuší, který shromažďuje vody z blat východnějších a v jižní své části jest nepochybně starým ramenem Neretvy. Od Vidu Neril teče ve směru jihozápadním, stahuje úzkými jarugami vodu z okolního blata a zpod severního okraje a u Komičů se pojí s vodami Matice, která vzniká z několika mocných krasových zřidel u Vrataru, sleduje pak východní úpatí Runjice k jihu a vtéká nad Norinskou kulou do Neretvy. Šířka jeho jest průměrně 20 m a hloubka $5\text{--}6\text{ m}$, proud jest v dolní části velmi slabý. Na levém břehu dolního toku prostírá se blato Seget, které v létě úplně vysychá; východní jeho díl nazývá se Jerkovac a bývá vzděláván v pole. Některé části vyvýšené roviny jsou dosti dobře drainovány; jednotlivé parcely jsou odděleny od sebe příkopy, v nichž se sbírá voda.

Koševo, Boturica, Kutí.

S jižního břehu svého přijímá Neretva za Krupou krátkou říčku u Doljanů, vzešlou z několika pramenů na jaře dosti mocných. Na jihozápadě od Metkoviče je blato Koševo; mezi ním a vlastní Neretvou prostírá se široký pruh vzdělané půdy s umělými struhami, do něhož od severu hluboko zasahují stará ramena Neretvy vně regulačních hrází položená. V Koševu pod úpatím Gledavce, zejména v chobotu severně od terasy sv. Antonína vyvěrá veliké množství pramenů, které v létě téměř vysychají; ježto však byl vodě jejich odtok přímo k Neretvě zahrazen, zůstává místy louže hnijící vody, otravující nesnesitelným puchem všecko okolí. Podobné poměry jsou v severním díle Boturice zvaném Vrbovci; v jižní části Boturice jest už jaký taký odtok vody přímo k Mislině a pak i k Staré řece. Na jihu Dešin-brda zabíhá hluboko do pohoří záliv Pologoša, o němž už dříve byla zmínka. U Glučů vzniká z několika silných zřidel jaruga, protékající Pologoší k západu a pojící se východně od ostrova Velikého Humu s Mislinou.

Hlavní zdroje řeky Misliny jsou v chobotu mezi výběžkem Žaby

a Borutu, kde leží osada Bilivir. Rodí se tu z mocných pramenů, z nichž jeden sluje Bili vir a druhý Velikí vir, a z několika menších které ženou mlýny, jsouce k tomu účelu částečně zahrazeny. Mislina sleduje břeh k západu a pak k jihu přijímajíc četné jarugy z Lukavce a malá zřídla zpod úpatí Žaby až ke vsi Mislině, kde vyřázejí ve viru mocné prameny, dávající jí směr k severozápadu. Mezi Mliništěm a Mislinou má na jaře asi 4—5 *m* hloubky; v ostatním blatě voda stojí nejvýše 1·5 *m* vysoko.

Ve viru Mislině naměřil jsem tyto hloubky: 9·5, 8·5, 7, 10·5, 5, 10·3 *m*; průměr jeho jest asi 25 *m*, největší hloubky uprostřed. Jižně od řeky Misliny prýští ještě několik pramenů pod okrajem, ale tyto neodtékají přímo do Misliny, nýbrž činí v blatě jarugy, které procházejí buď k jezeru Kuti nebo přímo k Černé řece (Crna rieka), pod západním břehem. U Bažule jest hluboký vir, kde jsem, nemaje náležitých plavidla, nemohl provésti řádného měření a dosáhl u kraje dna při hloubce 9·5 *m*; domnívám se však, že dále od břehu jest hloubka vůbec ještě větší.

V nejzazším chobotu pod Vukovým klancem se rozkládá jezero Gjuvelek nebo Kuti jezerce. Podle *Gavazzia* hladina jeho leží při středním stavu vody v úrovni mořské; výměra jeho podle speciální mapy činí 1·31 *km*²; při pobytu *Gavazziově* pokrývala však hladina jeho 1·73 *km*². Až do Kuti-jezera je znatelný příliv i odliv mořský. Jezero vyplňuje plochou pánev, jejíž největší hloubky naměřeny v jižní části až do 4·6 *m*, část severní a severozápadní jest plitká s hloubkou 1·5—2 *m*. Při nízké vodě vyniká uprostřed jezera na povrch ostrov porostlý rákosím, hladina pak snižuje se asi o 0·5 *m*. Obsah jezera *Gavazzi* vypočítal na 0·002243 *km*³, střední hloubku na 1·3 *m* a úhel sklonu na 0°28'.

Z Kuti-jezera vytéká k severu pod západním okrajem Crna rieka, která má hloubku 4·5 *m* a na sever od výběžku nad Popovići se rozšiřuje v jezero řeč. Malé, jehož hloubka kolísá tolikéž mezi 4—5 *m*; severně od Bilisu se dno Černé řeky stává plošším a hloubky zmenšují se na 2·5—3·5 *m*. Tu se s Černou riekou pojí odtok z viru, kterým vystupuje pramen sev. od polouostrova, na němž stojí chaty Bilisu; ve viru naměřeno při okrajích 6·3, 9, uprostřed 14·5 a 18·5 *m*. Dále se Crna rieka zas úží a prohlubuje na 4—5 *m*; Mislina má při stoku obou řek 6 *m* hloubky, dále k severozápadu místy až 7·5 *m*. Pod gradinou vlévá se do Malé Neretvy. Z Privlaky svádí vody k Mislině Stará rieka; močál ten je v létě málem suchý. Dolní tok Misliny obklopují vinice.

Pro tento jižní chobot nížiny nebyla regulace Neretvy s užitkem. Obyvatelstvo stěžuje si všeobecně, že vodě byl zamezen odtok k Neretvě mezi Metkovičem a Opuzenem, a tím byly tam mnohé plochy, dříve vzdělavatelné, ponořeny pod vodu. Mislina sama rozhodně nestačí odváděti vody ani za normálních poměrů, neboť množství vody, které do nížiny chrlí četné krasové prameny, jest zajiště značnější než ona je s to, aby při pomalém svém toku odvedla. Mimo to voda, jakmile v Neretvě stoupne, zaplaví na dlouhou dobu i to, co dosud lze vzdělavati, neboť opadá, nemajíc náležitých odtoků, jen velmi zdlouhavě.

Nížina na jižním břehu Neretvy, západně od Opuzena.

Pod Opuzenem odbočuje od zregulované Neretvy Neretva Malá (Narenta piccola) na jih k Podgradině, obrací se u terasovitého, nízkého výběžku a protéká k západu, vroubena jsouc nízkými břehy, za nimiž se široko daleko prostírají vinice a olivové háje (tyto hlavně na straně severní) po naplavenině, která s 0·5 *m* vyčnívá nad průměrný stav vody. Jednotlivé parcely odděleny jsou od sebe dobře udržovanými struhami, z nichž některé jsou právě jarugy, zjednáující přímé spojení mezi Malou Neretvou a močály a jezery v širokém jižním chobotu i v ploché nížině na sever od toku řeky.

Mezi Velkou (regulovanou) a Malou Neretvou rozkládají se tato jezera: Glogočko jezero o ploše asi 1·86 *km*², Dõnja a Gornja Dragača veliké asi 1·25 *km*², Gornja Mlaka 0·47 *km*², Dõnja Mlaka 0·54 *km*², Životina 0·525 *km*², Jezerac 0·13 *km*² a Modrić 2·5 *km*².

Nepříznivé, deštivé a větrné počasí koncem dubna r. 1905 přezkazilo mi změřiti hloubky v těchto nádržích, ale zkušeni plavci a rybáři mne ujišťovali, že jsou to vesměs jen ploché pánve, z nichž prý Gornja i Dõnja Dragača mají 1·5—2 *m* hloubky, Glogočko jezero v severním konci prý do 3 *m*, v jižním sotva dva; Životina v létě téměř vysychá, Mlaka Dõnja i Gornja nemají nikde nad 2 *m* zhloubi jezero Modrić prý až 4 *m*. Hlavní dvě jarugy Jasenska a Crepina odvodňují nádrže tyto k západu.

V jižním chobotu rozlévají se v rozsáhlých močálech čtyři jezera: Timenica, Lovorie, Luka a Palenica i dva velké, hluboké vřvy Veliki a Mali Pižinovac.

Malou Neretvu spojuje s jezerem Timenicí jaruga Vlaka, 4 *m* široká a 2—3 *m* hluboká.

Hloubky v jezeře Timenicí¹⁾ změřil jsem na 6 profilech:

Profil 1.—2.: 1·5, 1·8, 2·1, 2·0, 1·9, 1·8, 1·5, 1·1 (8 bodů).

Profil 2.—3.: 1·1, 0·9, 1·0, 1·2, 1·3, 1·1, 0·8 (7 bodů).

Profil 4.—5.: 0·9, 1·0, 0·8, 0·7 (4 body).

Profil 6.—7.: 0·9, 1·0, 0·8 (3 body).

Profil 8.—9.: 1·3, 1·4, 1·7, 1·8, 1·5, 0·8 (6 bodů).

Profil 10.—11.: 0·9, 1·1, 1·8, 2·0, 1·2 (5 bodů).

Měření tato ukazují, že jezero Timenica vyplňuje plochou, mělkou pánev. Výměry má 0·239 *km*² a jest zevšad obklopeno hustým porostem rákosí.

Timenicí spojuje s jezerem Lovorie jaruga, zvaná Vodanovića draga, zšíří 3—4 *m*, a zhloubi 2—3 *m*.

Jezero Lovorie skládá se vlastně ze dvou mělkých, plochých pánví, které uprostřed jen úzký průliv spojuje. Rozlohy je 0·41 *km*². Tu provedl jsem měření v osmi profilech:

Profil 1.—2. = 0·9, 1·2, 1·1, 1·4 (4 body).

Profil 3.—4. = 1·7, 1·5, 1·3, 1·2, 0·8 (5 bodů).

¹⁾ Všechna měření v nížině delty prováděl jsem šestikilogramovým příhodným kusem pevného vápence, zavěšeným na provaze ztlouští 4 *mm*; tento před každým měřením znova přeměřen.

Profil 5.—6. = 1·3, 1·0, 0·8, 0·7, 0·6 (5 bodů).

Profil 7.—8. = 0·5, 0·7, 0·9, 1·1, 1·2, 1·4, 1·6 (7 bodů).

Profil 9.—10. = 0·5, 0·6, 0·8, 1·1, 1·5, 1·4, 1·2 (7 bodů).

Profil 11.—12. = 2·1, 1·9, 1·6, 1·4, 1·2 (5 bodů).

Profil 13.—14. = 1·9, 1·5, 1·1, 1·3, 1·3, 1·5, 1·4 (7 bodů).

Profil 15.—16. = 1·0, 1·3, 1·5, 1·8, 1·6 (5 bodů).

Jižně od jezera Lovorie jsou pod okrajem blata dva velké viry Veliki a Mali Pižinovac, nad nimi na skalnatých svazích jsou chyše stejnojmenných samot.

Veliki Pižinovac spojen jest jarugou s východní částí pánve jezera Lovorie; plochy má na 40 arů. Hloubku jeho změřil jsem ve 4 profilech:

Profil 1.—2.: 2·4, 12·8, 17·5, 15·7 (4 body).

» 3.—4.: 3·6, 12·4, 19·5, 9·0 (4 body).

» 5.—6.: 2·4, 11·0, 18·0, 6·5 (4 body).

» 7.—8.: 18·2, 23·2, 23·0, 22·0, 10·1 (5 bodů).

Mali Pižinovac leží na západní straně výběžku a zabírá rovněž asi 40 arů, je spojen jarugou s jižním koncem západní pánve Lovorie a vykazuje tyto hloubky:

Profil 1.—2.: 3·5, 4·2, 3·1 (3 body).

» 3.—4.: 2·6, 8·7, 10·5 (3 body).

» 5.—6.: 10·5, 9·1, 7·5 (3 body).

» 7.—8.: 9·5, 10·2, 13·2, 6·2 (4 body).

» 9.—10.: 14·8, 9·0, 10·2, 6·0 (4 body).

Za nízkého stavu vody v Neretvě proudí voda Vlakou i Vodanovičovou dragou z jezer k řece; za mého pobytu byl od Pižinovců k jezeru Lovorie proud, ač byla vysoká voda, dosti citelný, třeba že Vlakou tekla voda dosti patrným proudem v opačný směr.

Jezero Lovorie spojuje na západ s jezerem Palenicí Rečina, z východní pánve pak jde jaruga nestejně šířky a hloubky 2—3 m, řečená Mala Rečina, jinak Matica, k severovýchodu až skoro k jezeru Luka, před níž se dělí v několik menších struh. Za výběžkem Oštrovcem protéká virem zvaným Oštrovac, kde změřil jsem hloubky 4, 4·5, 5 a 4 m.

Jezero Luka jest malá nádrž vodní o ploše 4·5 ha, mělká, obklopená se všech stran hustým rákosím; hloubku její jsem změřil ve čtyřech profilech:

Profil 1.—2.: 1·5, 1·7, 1·8, 1·7, 1·6 (5 bodů).

» 3.—4.: 2·0, 2·1, 2·0, 1·8 (4 body).

» 4.—5.: 1·8, 1·9, 1·7, 1·5 (4 body).

» 6.—7.: 1·7, 1·8, 1·6, 1·5 (4 body).

Jezero Palenica leží přes 2 km západně od Lovorie v chobotu mezi výběžkem západního polouostrova, který se končí Tmorem, a mezi výběžkem Palenickým a zaujímá 0·108 km². Vykazuje tyto hloubky:

Profil 1.—2.: 2·6, 3·7, 3·8, 3·1, 3·0 (5 bodů).

» 3.—4.: 3·7, 4·5, 4·5, 4·6, 4·2, 3·5 (6 bodů).

- Profil 5.—6.: 3·0, 4·6, 4·9, 4·3, 4·6, 3·5 (6 bodů).
 » 7.—8.: 3·2, 4·5, 4·2, 4·3, 4·7, 4·5, 2·1 (7 bodů).
 » 9.—10.: 3·2, 3·7, 3·2, 3·4, 3·2, 3·1, 2·7 (7 bodů).
 » 11.—12.: 2·2, 3·1, 3·5, 3·3, 3·4, 3·8, 3·0, 2·1 (9 bodů),
 » 13.—14.: 2·1, 2·1, 2·0, 1·9, 1·8, 1·9, 1·7 (7 bodů).
 » 15.—16.: 1·7, 2·1, 3·2, 3·5, 4·3, 4·2, 4·0 (7 bodů).
 » 17.—18.: 2·6, 3·6, 3·5, 3·9, 2·1 (5 bodů).
 » 8.—19.: 3·0, 3·5, 3·2, 3·1, 1·8 (5 bodů).

Na západ od jezera Palenice v malém chobotu je vir o hloubce 7·5 *m*; voda z něho vtéká úzkou jarugou do jezera. Z jezera odvádí vodu Rečina a jiné jarugy do Malé Neretvy, která se rozbíhá třemi rameny, jedním přímo do moře a dvěma do nádrže, zahrazené zdí regulační.

Všeobecně se tvrdí, že regulace přišla této krajině na dolní Neretvě nejvíce vhod, že půda vzdělavatelná se v posledních dvou desetiletích zvýšila a rozšířila. Soudím, že část zásluhy o tento pokrok náleží též obyvatelstvu samému, které věnuje důkladnou pozornost svým polnostem a zahradám, pečlivě čistí strouhy a mnohem lépe se stará o vlastní dobro, než lid v okolí Metkoviče.

Nížina na severním břehu Neretvy, západně od Opuzena.

Malý chobot nížiny mezi jižním výběžkem Runjice a Krvavcem jest vyplněn mokřými lukami, které jsou jen skrovným dílem drainovány. Voda přitéká sem několika malými prameny západně od Bobalje i pod Bagalovići.

Na jih od Dolní hory Kominské prostírá se bažinatá nížina Luke, omezená na jihu polokruhovým záhybem neretevským, která rovněž zpod úpatí horského přijímá podzemní vody, vytékající nesčetnými pramenky.

Mezi Dolní horou a vrchy nad Malatou vniká k severu záliv nížiny k úpatí Runjice u vsi Desno, zvaný vůbec podle polohy své na pravém břehu Neretvy Desno. Úzký pruh nížiny vtírá se také dále k východu mezi Dolní horu a Runjici, dolní, západní jeho část činí močál, jímž v jarugách protékají vody krasových pramenů k jezeru, zabírajícímu střed nížiny. Pramenů jest veliké množství nejen na severovýchodním okraji, nýbrž i na západním, kde tvoří několik virů nebo »ok«, které vydávají vodu, jen pokud trvá zátopa v Jezeru polji. Desno jezero bylo prozkoumáno v srpnu r. 1898 A. *Gavazziem*.

Plocha jeho, změřená podle rozlohy na speciální mapě, zaujímá 0·67 *km*²; při stavu tom prý jest hladina jeho zároveň s úrovní moře Jaderského (0 *m*). *Gavazzi* určil výměru jeho podle stavu v srpnu 1898 na 0·88 *km*²; při vysoké vodě podzimní a jarní se však Desno rozlévá na 2·6 *km*².

Třeba tu ovšem vytknouti rozdíl, jak pojímá »jezero« *Gavazzi*, a jak já jsem je vymezil pro nížinu dolní Neretvy. *Gavazzi* počítá k jezeru i plochy dočasně, periodicky zaplavené, které za sušší doby jsou močálem, loukou i půdou vzdělavatelnou, já pokládám za

jezera pouze perenní, trvalé hladiny vodní, které nanejvýš jsou řídce zarostlé vodními rostlinami, nikoli však porostem charakteristickým pro typické močály.

Měření hloubek vykazují, že severní část jest velice mělká (pod 1 *m*), toliko jižní část dosahuje hloubky 1·5 *m*; vedle toho sedm alluviálních dolin, virů má 2·1, 2·4, 2·4, 2·3, 2·4, 2·4 a 2·5 *m* hloubky. Ježto pak hladina jezera stojí málo *dm* nad hladinou mořskou, je tedy jezero rovněž kryptodepressí. Dno jest pokryto hustým porostem vodních rostlin, jimiž přímé veslování je znesnadněno tak, že výsledků měření nelze pokládati za tuze spolehlivé. Obsah vody v jezeře při ploše 0·88 *km*² *Gavazzi* páčí na 0·000663 *km*³. Střední hloubka jest 0·7 *m* a úhel sklonu 0° 24'. Na jezero působí příliv a odliv z ústí Neretvy, voda jeho je brakická, aspoň v době letní, kdy většina přítoků vyschla; 1. srpna 1898 byla redukována hustota jeho vody 1·0056 a množství obsažené soli 7·34⁰/₁₀₀.

Jaruga 3—4 *m* široká a na 350 *m* dlouhá spojuje s jezerem Desnem veliký vir »Modro oko«, vyplňující dolinu rázu studňovitého, vyhlodanou v bílém vápenci křídovém. Modro oko má 0·03 *km*² plochy, 0·5 *km* objemu a hloubky při výtoku jaruky až 7·5 *m*, ve středu 17·6 *m* a poněkud severněji až 18·3 *m*, i jest hlubokou kryptodepressí.

Z jezera Desna vytéká k jihu Desanka, která některými jarugami a rameny souvisí s regulovanou Neretvou, teče pod úpatím pohoří k západu, přijímá výtok jezera Vlašky pod Rogotinem a mění jméno své v »Crna rieka«, spojuje se s ramenem Neretvy zvaným »Duboka«, pije s pravé strany výtok z jezera Biriny a vlévá se jižně od školje Sminjce do zálivu Tatiny (Luka Ploča, Porto Tolero).

Jsouc na jihu i na východě obklopeno Velikým Trovrhem, rozkládá se západně od Rogotina hluboké jezero Vlaška. Má ve výši mořské hladiny podle speciální mapy 0·41 *km*², ale poněvadž západní část jest močálovitá, mělká, mění se rozsah jeho přílivem i odlivem. Hloubka jeho byla změřena *Gavazziem* v 5 profilech a 21 bodech. Západní díl jest velmi mělký, nedosahuje nikde hloubky 3 *m*, východní jest rozsáhlá prohlubina, protažená ve směru *zsz—vjv*, s největší hloubkou vlastního dna 14·1 *m*; vedle toho jest při jižním okraji pět dolin s hloubkami 19·4, 27·1, 39·7, 3·7, 2·0 *m*.

Západní část jezera zanáší bahno příplavované Neretvou. Voda jezera jest brakická, podle měření ze 3. srpna 1898 *Gavazzi* udává redukovánou hustotu její na 1·0116 a soli na 15·20⁰/₁₀₀. Obsah jezera vypočítává na 0·002529 *km*², střední hloubku na 6·2 *m* a úhel sklonu 3° 50'.

Mezi vlastním Velikým Trovrhem a jihovýchodním výběžkem Gradinou (69 *m*) prostírá se veliká dolina Jezerina, jejíž jižní část zarůstá rákosím. Tolikéž na východní straně Gradiny leží dolina, Lubarda. Obě dvě doliny jsou nehluboké, nejvýše prý 2 *m* za letního stavu vody. Přístup ke hladině zabráněn mělkým močálem při krajích, jímž nemožno lodkou projeti.

Podél Desanky jest půda na severní i na jižní straně vzdělána ve vinice a dobře drainována, v nejbližším okolí jezera Vlašky, jakož i na jižní straně Trovrhu, jest močál porostlý rákosím, při hrázích jsou však pole a vinice. Široké rameno Neretvy Lisna odbočuje severně

od Kozjaku z regulované Neretvy a činí severní část delty spojujíc se ramenem Duboka s Desankou a vylévajíc zbytek svých vod pěti rameny do moře jižně od zálivu Tatiny. Mezi ním a ústím regulované Neretvy prostírá se jezero Parila, zahrazené hrází proti moři, o průměrné hloubce 2—3 *m*.

Chobot, vnikající východně od zálivu Tatiny hluboko do pevniny, vyplňuje jezero Birina.¹⁾ Měření hloubek provedeno v 7 profilech:

Profil 1.—2.: 2·1, 2·2, 2·3, 2·9, 4·1, 4·5, 6·7, 7·1, 8·2, 8·1, 8·0, 7·5, 7·9, 5·8 (14 bodů).

Profil 3.—4.: 8·1, 9·7, 9·7, 9·6, 10·0, 9·5, 9·8 6·5 (8 bodů).

» 5.—6.: 5·6, 6·8, 7·5, 8·0, 8·8, 8·7, 7·0, 4·3, 3·7, 3·0 (10 bodů).

» 7.—8.: 3·0, 3·7, 2·7 (3 body).

» 3.—9.: 8·7, 9·1, 8·8, 7·6, 7·3, 7·2, 6·6 (7 bodů)

» 10.—11.: 6·4, 7·3, 6·7, 5·4, 4·0, 2·9 (6 bodů).

» 12.—13.: 3·0, 3·5, 4·5, 4·8 (4 body).

Největší hloubka jezera je v rýze táhnoucí se bezmála směrem severojižním; jižní část jest zanesena náplavem, severní hluboká, se dnem skalnatým.

Zarovnané plošiny i terasy při dolní Neretvě.

V předešlých kapitolách byly již uvedeny nejvyšší zarovnané plošiny i zbytky jich v okolí nížin při dolní Neretvě. Zbývá pouze vytknouti zde známky pozdějších stadií, činnosti vodní ve výškách nižších.

Jihozápadní část plošiny Dubrav zarovnaná jest v několik plošin, nebo teras různé výšky, které možno připisovati činnosti Neretvy a Bregavy nebo některé z nich. Hlavní a nejrozsáhlejší má střední výšku asi 120 *m*, činí okraj plošiny nad Počitelji a táhne se k jihovýchodu zvyšujíc se poněkud u Opličičů nad 130 *m*. Ve vyšší úrovni jest zarovnaná část plošiny severně od Domanovičů, kde okraj nad Neretvou má výši 188 *m*, naproti na pravém břehu u Kručevičů 173 *m*, doleji u Šurmanců 140 *m*. Zdá se, že jde o tři různé erosivní úrovně. Nad Čapljinou zarovnaná jest Velika Gradina ve výstupu vyšší asi 130 *m*, na němž se ve hlubokých škrapových rýhách vyskytují oblázky, zřejmě Neretvou donesené; pocházejí ze středního jejího toku, z erupitivního čoku u Jablanice a z porfyrových příkrovů na Vratnici planině.

Ve větším ještě množství nacházejí se oblázky i dosti značné velikosti v rýhách a prohlubinách na jižním svahu výstupku ve výši 70—80 *m*. Stejně zbytky hromadivé činnosti téže řeky viděti porůznu ve výši 70—90 *m* pod vrchem Hotnji na levém břehu řeky.

Na jižním břehu řeky Bregavy prostírá se u Pribilovičů terasa v střední výši 75 *m*. V samém údolí Bregavy mezi Stolcem a Klepci zjistil jsem na různých výstupcích s velkou pravděpodobností 5 erosivních úrovní, ve výšce asi 90, 80, 50, 35 a 15 *m* nad nynějším dnem údolí.

¹⁾ Měření hloubek tohoto jezera provedl ochotně pan *E. Bytti*, lesní v Metkoviči; za mého pobytu bylo jezero příliš rozbořeno tak že nebylo lze odvážit se s malou loďkou do proudu.

Charakteristická terasa Gabelská náleží patrně téměř stejné úrovni erosivní jako zbytky činnosti říční nad Čapljinou ve 70—80 *m* i terasa u Pribilovićův.

I v nižších stupních vyšetřil jsem také na různých místech známky činnosti vodní. Kus vsi Dračeva leží na zarovnaném výstupku nad terasou Krupskou ve výši asi 40 *m*. Část vesnice Čapljiny rozkládá se na výstupku zarovnaném Neretvou ve výši 25—35 *m* při znenáhlem klesání stavu vody; na jiných místech stala se již zmínka o zbytcích slepenců v Grkově dole, terase u Babina oka, slepencové terase ve Svitavském údolí, jejích zbytcích v údolí Sopotském, terase Krupské a terase pod Podgradinou jižně od Opuzena, které všechny svědčí o činnosti vodní ve výši 10—20 *m* nad nynější hladinou vody v nížině Neretevské.

Stáří těchto jednotlivých erosivních úrovní prozatím nelze blíže určit. Za jisto pokládám však, že se erosivní údolí Neretvy mezi Bunou a Čapljinou a údolí Bregavy od Stolce ke Klepcům tvořila již před dobou ledovou, tak že vznik vyšších plošin zarovnaných i teras náleží do doby starší.

Po mém soudu možno s diluviálními terasami ve středním údolí Neretvy srovnati asi zbytky erose i akumulace ve výši 10—20 *m* v nížinách uvalí dolní Neretvě. Výsledky zoologického badání dr. K. Thona, zdá se, nasvědčují tomu, že ke konci doby ledové moře sahalo zálivem až do nížiny Krupské. Po něm zůstala tu zbytková (reliktní) zvířena, zejména druh rodu *Mysis*.

Usazeniny v postranních údolích i v nížině Neretevské samé spolu s usazeninami na dně údolí (valle, val) na mořském pobřeží Slivna podporují svým rázem mínění, že hladina vodní v těchto končinách dosahovala v nedávné době geologické o několik metrů výše než nyní. Nalézají se tu totiž pod nejnovějšími, dosti hrubými štěrky jemné písčité, nebo jílovité hliny, jež se usadily, jak se zdá, pod hladinou vodní.

Doba ta jest rozhodně předhistorická, neboť v historické máme neklamné známky, že hladina vod v nížině dolní Neretvy stála o několik metrů níže než nyní.

Římský tábor, teď Mogorilo zvaný, zajisté byl tehda dosti vysoko nad řekou, aby ho nezasáhly vysoké zátopy, zanášející vše náplavem, který teprve ve středověku pokryl toto místo silnou vrstvou, jež byla až v posledním desetiletí odstraněna. Část města Narony rozkládala se na nížině u Vidu, nyní močalovitě, která se tedy patrně ponořila až později pod úroveň spodních vod.

Ve středověku nepochybně nastal zase pokles; úroveň moře a zároveň také hladina spodní vody krasové se zvyšuje; stopy toho jsou patrné a uvedl jsem toho několik dokladů. Pohyby tyto jsou arci nepatrné proti těm, které nastaly v době starší a které utvořily severní část moře Jaderského.

VI.

Z á v ě r.

Úvodí dolní Neretvy jest svým krajinným rázem samostatnou částí illyrské horské soustavy, která se velmi značně liší od pohoří je obklopujících.

Jest to území, kde převládají úzké, táhlé hřbety horské, mezi nimiž se prostírají podélná údolí synklinální nebo i vržená; na severu, na východě i jihovýchodě obkličují tuto oblast stupňovitá, mohutná, hmotnatá pohoří, z velké části hluboce zkrasovělá, jevící ráz starých zarovnaných plošin, nad kterými se do výše pnou jen úzké, krátké, více nebo méně nesouvislé hřbety.

Hranic obou vytčených, ač tolik rozdílných území nelze přesně určit; přecházejí v sebe dosti neznatelně a někde možno říci, že se navzájem prostupují.

Na jihovýchodě Žaba planina jest v organickém spojení s krátkými hřbety nad severním okrajem Popova polje, Budisavina přechází v krabatou vysočinu Ljubinjskou a hřbety Žuina gradina i Bačinsko brdo samy svým rázem činí jaksi přechodní člen mezi oběma typy.

Dále k severovýchodu tvoří rozhraní zarovnané, stupňovité plošiny Dubrave a Brotnjo; za Dubravami na východě vystupuje příkře Hrgut a plošina Nevesinjská; Brotnjo omezuje k severovýchodu Trtra planina, široký hřbet rázu přechodního.

Severní hranici jest nesnadno stanoviti: hřbet nad Ljubuškem, Motokita a dále k severozápadu ještě i Miovija náleží k ostrým, úzkým, táhlým hřbetům; hřbet Klobuk-Zelenikovac jest tvarem přechodním, Debelo brdo a hřbety mezi Raščanským údolím a poljem Imotským jsou spíše rázu massivního.

Než ani v tomto omezení není úvodí dolní Neretvy rázu úplně jednotného; táhlé, úzké hřbety horské sice převládají, ale mezi nimi a zejména na okraji přímořském objevují se hornatiny poměrně malé plošné rozlohy, které se i při velké své rozervanosti přece celkovým původním rázem druzí nesporně k massivním plochým vysočinám; sem náleží Primorsko Zagorje, hornatina v okolí jezera Bačinského, Slivno a snad i hřbet nad Vinou na severním okraji Jezera polje.

Plošina Hrasna Horního i Dolního, plošina Kolojanská i nižší mladší zarovnané plochy pojí se na východní straně k hlavním hřbetům, jsouce patrně pouhé zbytky ploch mnohem značnějších.

Podíl na stavbě pohoří mají křídové vápence a usazeniny staršího terciéru, které vrásněny jsou souchylně v nesouměrné kosé vrásy, jichž jihozápadní, vnitřní křídlo bývá méně vyvinuto nebo zcela ztlačeno do pozadí mohutně vyvinutým, často i přesmyknutým křídlem severovýchodním, vnějším. Synklinály vyplněny jsou nebo byly zavrásněnými vrstvami terciérních vápencův a slínů, které podlehly snáze erosi a denudaci než pevné vápence křídové a byly podkladem k vytvoření hlubokých údolí podélných, jichž vznik byl zhusta podporován také dislokacemi, zlomy, stejného směru. Tím vysvětluje se jakási pravidelnost v celkové stavbě pohoří v této krajině.

Pravidelnost ta však místy jest porušena velmi ostře. Dlouhé antiklinální hřbety neprocházejí bez přítrže úvodím dolní Neretvy, rovněž údolí synklinální nejsou všude tak pravidelná, jak by se zdálo při prvním pohledu na krajinu; původně jednoduchá a jasná stavba pohoří jest rozrušena a rozčleněna působením pozdních tektonických pochodů, které způsobily, že se na některých místech vytvořily hluboké nížiny tam, kde se dříve pýaly do výše patrně úzké antiklinální hřbety horské, po nichž nyní zbývají toliko malé zbytky a známky.

Že eocénní vrstvy měly původně mnohem značnější podíl na stavbě pohoří, že zejména eocénní slíny, jak už *Stache*¹⁾ poznamenává, zaujímaly rozlohu a mocnost mnohem větší, než lze za nynější doby vůbec tušiti, je při ohromně dlouhém trvání postupu denudačního, který byl podporován i tektonickým processem, naprosto nepochybné.

Hloubka zavrásnění eocénních vrstev nebyla ani v jednotlivých pruzích stejná; čára, jež by naznačovala hloubku eocénních synklinál, vykazovala by průběh vlnitý, ale při tom velmi nepravidelný; na některých místech (v nížinách dolní Neretvy, v střední šířce Jezera polje) sahala eocénní výplň koryta vrásového velmi hluboko; jinde (na Hrasně, mezi Rilićem a Motokitou) čára ta vystupuje velmi vysoko.

Čára, které Neretva použila při vyerodování dolního toku svého, jest nejhlubším místem tektonické prohnuliny; eocénní pruhy, které dále k severozápadu i k jihovýchodu mají poměrně podřízenou úlohu, rostou tu náhle šířkou i hloubkou svého zavrásnění a křídová jádra vrás se úží a ponořují v hloubku.

Okolnost tato při snazší přístupnosti eocénních slínův i eocénních slínitých vápenců pro rušivé vlivy usnadnila erosivní činnosti mohutného vodotoku prolomití úzké antiklinály spojující jižní i severní, dosud stojící části vrás dříve jednotných a spojitých. Erose říční právě v těchto místech byla patrně podporována, nebo praedisponována tím, že pukliny vzniklé při ohybu a točivém pohybu hmotniny horské prostupovaly patrně horskou massu v týchž místech, kde se nyní prostírá údolí řeky.

Vytvoření nížiny při dolní Neretvě jakož i Jezera polje v jich dnešní rozsáhlosti a podobě způsobil nepochybně nový a dosti pozdní pohyb massy horské, který místy měl za následek zdvih anuklinál, místy však účinkoval rušivě na dosavadní stavbu horstva. Tato podrobena v určitých místech otáčení neb ohybu, spojenému s místní

¹⁾ *C. Stache*, Die Liburnische Stufe und deren Grenz-Horizonte. Eine Studie über die Schichtenfolgen der cretaceisch-eocänen oder protocänen Landbildungsperiode im Bereiche der Küstenländer von Österreich-Ungarn. Wien 1889. Str. 72.

změnou směru, a pohyb ten byl provázen četnými poruchami, trhlinami zlomy, částečným rozsutím, někde patrně i sklesnutím části hmoty horské.

Tímto processem tektonickým, který ve svých následcích a dozvucích až dosud neustává, jak svědčí častá zemětřesení, a jest současným společníkem ponořování a mizení severojaderské celiny, třeba vysvětlovati z části dovršení a zároveň přetržení důla normální erose, povrchové, mechanické, která dosud zarovnávala široké plochy nebo erodovala si již normální údolí v eocénních zavrásněných pruzích.

Staré zarovnané plochy a stará údolí byly pochodem tím namnoze rozrušeny, úroveň erose o mnoho snížena a tím dán podnět k mocnému vývoji zjevu krasového.

Teprve následkem toho, že zamezeno bylo nepřetržité odtékání vody po povrchu zemském a umožněno vsakování vody ve směru vertikálním do propustných vápenců na prostranstvích velmi rozlehlých, zarovnaných, jal se zjev krasový i v úvodí dolní Neretvy vyvíjeti rychleji a účinněji.

Zkrasovění horských hřbetův i zarovnaných plošin v úvodí dolní Neretvy jest rozhodně mnohem mladší nežli zkrasovění vysokých, náhorních plošin okolních; tím, že erose mechanická, povrchová mohla tu dlouho působiti normálním způsobem v mocném pokrovu eocénních usazenin a pak i v zavrásněných eocénních pruzích, ku kterým voda většinou s náležitým spádem po povrchu stékala, bylo zkrasovění zadrženo. Vysoké náhorní plošiny zatím již dávno stály nad úrovní erose povrchové a tím nad úrovní spodních vod krasových a byly již vydány vertikální cirkulaci vody, vytvořující jevy krasové.

Jak zejména v okolí Bačinského jezera a na Slivně zkrasovění dosáhlo tak vysokého stupně a tak příkrého vývoje, lze vysvětliti tím, že tu právě bylo nejvíce příležitosti pro působnost chemické erose, neboť tu pohyby v kůře zemské způsobily největší rozrušení, ba rozvíření horské massy, tak že zkrasovění mohlo tu dojíti stupně velmi značného i v době poměrně krátké

Některé řeky, vždy normální Neretva, v jistých mezích i Tihaljina-Trebežat a Bregava dovedly překonati náhlý poskok spádu a udržely se na povrchu zařezávajice si ve staré zarovnané plošiny nová údolí, která při dalším klesání erosní úrovně zase opouštěly a dále pořád užší koryta svá prohlubovaly.

Stará Trebinjčica, která tekla původně průlomem u Hutova do staré Neretvy, byla patrně zdvihem antiklinály Žaby planiny odříznuta a hledala si odtok jiný, podléhající vždy víc a více postupu zkrasovění, až konečně úplně mu podlehla a stala se řekou krasovou.

Podobný osud stihl patrně i v předešlých, starších stadiích také vodotoky jiné; buďto tektonickým porušením starého reliefu tok jejich na povrchu byl odveden jiným směrem, nebo přestal existovati a spojil se se spodními vodami krasovými.

Není pochyby, že vysoko nad dnešní úrovní nížin při dolní Neretvě již v dávných dobách, kdy se zarovnával povrch nedávno zvrásněného pohoří, protékaly týmž směrem jako dnes řeky odvodňující povrchové, normálně, velkou část západního sklonu illyrské horské

soustavy a pojily se tu někde, patrně nedaleko nynějšího soutoku Neretvy s hlavními přítoky nížinnými, v jeden mohutný proud.

Mocná řeka valila se dnešním zálivem Neretvským k severozápadu erodujíc široký zavrásněný pruh eocénní, jehož slabé zbytky dosud na pobřeží se zachovaly; z prava jako přítok přijímala starou Cetinu, která tehda zarovnávala rozlehlé plošiny, jichž rozsáhlé části dosud lze sledovati. Byla-li velká řeka, tekoucí od jihovýchodu, pobočkou jiné, která tekla ze severní části nynějšího úmoří jaderského nelze posud rozhodnouti; arci obdobný postup zarovnávaní povrchu pohoří v severní Dalmacii i na ostrovech, který tu zachvátil mnohem větší plochy než jižněji, nasvědčuje tomu, že severní hlavní proud působil daleko důsažněji.

Kde asi tyto řeky vtékaly do moře, které sahalo zajisté až daleko do neogénu jen asi k pobřeží, jež vyznačiti lze přibližně čarou spojující Ston²⁾ nebo snad lépe Cavtat, Mljet, Lastovo, Palagruži a Tremiti, není možná podle dosavadních prozkumů se dopátrati.

Starší geologové, kteří prováděli prozkum Dalmacie, ovšem dosti zběžný, věnovali těmto otázkám zdánlivě celkem málo pozornosti, avšak zejména *Stache*³⁾ projevuje několika poznámkami, že si terciérní vodní síť celiny severojaderské představoval asi v témže smyslu.

Propracovati všecku otázku důkladněji bude asi možno, až se provede podrobný geologický a morfologický prozkum dnešní celiny, ostrovův a do jisté míry i mořského dna.

V krasu se výborně zachovávají staré tvary povrchové, tedy i terasy a zarovnané plošiny; rozežírat je erose lučební hlavně jen do hloubky a neničí jich okrajův ani nevyrovnává příkrých rozdílů tou měrou jako erose mechanická.

Právě tato vlastnost krasu usnadní velmi rekonstrukci různých stadií v zarovnávaní povrchu staré celiny severojaderské; dnes ovšem třeba se omeziti pouze na některé hlavní rysy a vyčkatí podrobného prozkumu celého území.

V následujících větách pokusím se srovnati časově některé zbytky starých erosních úrovní a sledovati je i za hranice území v této studii probraného; srovnávací materiál čerpám jednak ze svých vlastních cestovních poznámek, jednak ze studie *Penckovy*, *Cvijičovy*, *Grundovy* i *Davisovy*, většinou však spoléhám toliko na správnost obrazu znázorněného na původních mapách generálního štábu a tam, kde se mi nedostává podrobnějšího materiálu kartografického, i na speciálních mapách říše rakousko-uherské.

Jako se ve vlastním úvodě Neretvy táhnou eocénní pruhy, význačené místy i tektonickými poruchami, dislokacemi, v paralelních pásech směru celkem od severozápadu k jihovýchodu, prostupují též východnější území čáry v povrchové plastice jasně patrné, které mají celkem týž směr a ráz.

²⁾ *E. Suesz*, *Antlitz der Erde* III. 1. Str. 419.

G. Stache, *Geologische Notizen über die Insel Pelagosa. Verhandlungen der geolog. R. A. 1876. Str. 123. a n.*

³⁾ *G. Stache*, *Die Liburnische Stufe und deren Grenz-Horizonte. Wien 1889. Str. 11.*

Jsou to rozhodně linie v tektonice země velmi důležité, které na některých místech dosáhly velkolepého vlivu na vytvoření plastiky povrchové.

Hlavně dvě z nich mají veliký význam, že dělí dolní Hercegovinu — *Cvijičovy* Humine-Rudine — od vysokých náhorních plošin krasových pohoří Hercegoviny severní a východní.

Průběh východnější z obou těchto čar určují⁴⁾: východní okraj Duvanjského polje, údolí Grla, vrchoviště Drežanky, Rosna poljana na Čabulji planině, údolí zvaná Ladina, Bogo dō, Poljice u Gorjanců, Žeput, severovýchodní okraj Bišće polje, okraj náhorní plošiny Nevesinjské mezi Vranjevići a Dabrici, severovýchodní okraj Dabaršského i Zlatnického polje, Plansko polje, horní údolí Trebinjčice, Župa, Grahovo, východní břeh Risanského a Tivatského zálivu.

Západnější má celkem týž směr; někde se více blíží, někde zase vzdaluje od prvé a stanoví ji: západní okraj Duvanjského polje, údolí Studeného potoka, východní okraj Rakitského polje, údolí řečená Poljane, Dobrin, Resnica dola, Polog, západní snah Mikuljače a Humu, západní okraj Bišće polje, východní okraj pánve Pašiny vody, západní svah Hrgutu planiny, údolí Bregavy, pánev Ubovská, údolí Bukovčak, Ljubomirsko polje, Jasenské údolí, východní okraj Grabského polje, polje Konavljí, údolí Sutoriny nebo Vitaljiny při Boce Kotorské.

V části podrobné i v této kapitole byla již příležitost poukázati k tomu, že eocénní pruhy v úvodí dolní Neretvy jsou místy hluboko a široko zavrásněny, jinde pak skoro vyklíňují a tím velmi rozmanitě působí na utváření krajinného povrchu.

Soudím, že jest nebo bylo podobně i při obou právě vytčených čarách východnějších, že tam, kde se nyní rozkládají polje neb otevřené pánve a široká údolí, byly eocénní vrstvy hluboko zavrásněny, podlely však snad místy už úplně erosi a denudaci; tam pak, kde se jeví pouze úzká údolí, nesahalo zavrásnění eocénu tak hluboko a pouze moment tektonický, dislokace zlomem způsobená, nabyl platnosti v dnešním vzhledu pohoří.

Na pohled by se zdálo, že v úvodí dolní Neretvy došla výrazu v hlavních rysech krajiny spíše denudace a erose, na rozhraní však obou krajinných typů že měly hlavní úlohu velké vertikální dislokace.

Domnívám se však, že takový výklad není dosti odůvodněn. Jest jisto, že eocénní vrstvy pokrývaly pohoří až daleko na vysoké náhorní plošiny, však se tu zbytky jich zachovaly v pruhu zalomském a snad i jinde; podle toho pak, že se dále k západu nachází zbytkův eocénních uloženin pořád více, lze souditi, že tam mocnost těchto vrstev byla mnohem značnější a že právě tam, kde se dnes jeví příkré svahy, dělící oba typy krajinné, dosáhly eocénní vrstvy veliké mohutnosti a byly potom erosi a denudací odtraněny. Cośi podobného, arci v menších rozměrech, shledal jsem často v úvodí dolní Neretvy a nepochybuji, že je tam tomu právě tak. Nepopírám, že tu na některých místech měly dislokace, zlomy také svůj význam a snad dosti značný, ale nemyslím, že tam nastalo klesání celých pásem horských; tomu odporují

⁴⁾ Nejlépe lze je přehlédnouti na listech generální mapy střední Evropy v měřítku 1:200.000: 35° 43' Mostar, 36° 43' Ragusa.

hojně hřbety horské a plošiny, které by v tom případě bylo třeba vykládati za trosky. Šlo by tu mimo jiné o Hrgut, Sitnici planinu i Orjen.

Mínění mé, že naznačené čáry byly prve provázeny souvislými pruhy eocenními, podporuje okolnost, že se ještě na různých místech zachovaly při nich zbytky zavrásněných vrstev stáří eocenního.

Při západnější z nich byl, pokud jest mně známo, zjištěn eocén v polji Rakitském, nad východním okrajem Mostarského blata, při údolí Jasenice v západní části Bišće pölje, a pak zase v Konavljích. Při východnější nachází se eocén v údolí Žeputu severozápadně od Mostaru, na Podveleži a zase u Dabrice, na Grahovu a v Krivošiji.

Vážnou obtíž jest výklad poměrů tektonických v území Župy východně od Trebinje, kde i triasové vrstvy vystupují na povrch.

Tím, že západní část pohoří moří bližší byla přístupnější rušivým vlivům, lze vysvětliti nápadný nedostatek známek, které by bylo lze srovnati se starými zarovnanými plošinami dále na východě, prostírajícími se ve výškách 900—1200 *m*.

Třeba tedy v tomto pokusu o časové srovnání některých hlavních úrovní erosičních pustiti se zřetele nejstarší periodu mocného odnosu i první dobu rozsáhlého zrovnávání povrchu pohoří a obmeziti se na stadia mladší.

Datovati tato podle dnešních známostí jest velmi nesnadno.

Konglomeráty, silně rozšířené na vysočině mezi Duvanjským a Rakitským poljem, jsou podle *Grunda*⁵⁾ patrně stejného stáří s Prominskými v severní Dalmacii a jsou ještě spolu se staršími vrstvami zvrásněny.

Oligo-miocenní usazeniny jezerní předpokládají již rozsáhlé ploché pánve, jež vyplnily. Po nich jsou zbytky různé mocnosti u Širokého Briegu, v Grabové dráze, v Brotnju, v Mostarském polji, v pánvi Pašiny vody a snad i jinde. K nim lze čítati také nepatrné známky sladkovodních pískovců, jež shledal jsem na Brotnju, na svahu Črnice i na východním svahu Budisaviny.

O vzájemném vztahu těchto usazenin vespolek i k usazeninám v poljích a pánvích vzdálenějších není dosud známo téměř nic. Teprve až srovnání to bude provedeno, bude lze jednotlivá stadia přesněji datovati a rozsah zbytkův i jich výšku přesněji stanoviti.

Přibližně stejného stáří mohou býti zbytky zarovnané plošiny nad úvodím Cetkovy vody na východě Hodovské pánve (Crno Gavac 684 *m*, Gradina nad Dubravici 691 *m*, Brštanik 687 *m*, Krenica 701 *m*), krabatá vysočina na severu i na západě Ljubinského polje, nejvyšší část zkrasovělé plošiny mezi poljem Fatnickým a Dabarským se hřbetem Kruševače na severním okraji Imotského polje, zarovnaným ve výši 660—686 *m*, i s plošinou na jihozápadě Slivenské kotliny v průměrné výši 650—660 *m*. Tuším, že tyto zbytky lze časově spojití s plošinou ve výši asi 700 *m*, kterou *Grund* uvádí z okolí pánve Virské.⁶⁾

Na ostrovech Brači, Korčule i Hvaru jeví se zatupělé vrcholy pohoří ve výši kolem 550 *m*, i možná je snad přičísti těmúž stadiu.

⁵⁾ *A. Grund*, Die Karsthydrographie. Str. 152.

⁶⁾ *A. Grund*, Die Karsthydrographie. Str. 164.

V západním okraji Fatnického polje zaříznuta jest terasa ve výši asi 580 *m*; stejného patrně stáří jsou zbytky zarovnané plošiny nad východním okrajem pánve Pašiny vody (Dubci gomila 581 *m*, Kostanica 561 *m* a j.) i pozůstatky stejně vysoké úrovně nad nynějším průlomem řeky zvané Suhaja severně Imotského polje.

Poněkud mladší, nepochybně, úroveň zachovala se ve starém odtoku Dabarského polje ve výši asi 530 *m* a v současné plošině zarovnané na jihu a východě Ljubinského polje ve výši 500 *m*; zkrasovělá rovná plocha na západním svahu Čavské Glavice (584 *m*) mezi Popovým poljem a Horním Hrasnem, jižní plochý díl hřbetu Trtry planiny (490—510) i plošina mezi Imotským poljem a Malič-brdem (480 *m*) jsou patrně téhož stáří. K témuž stadiu lze snad i přiřaditi zarovnání vrcholů hřbetu Crnagora na polouostrově Pelješci ve výši 400—420 *m*. V úvodí Cetiny jsou rozsáhlé zbytky plošiny, zarovnané ve výši 460—480 *m*.

Za zbytky jednotné, ještě nižší a mladší úrovně erodivní, která jest dosud zachována ve velmi rozlehlých plochách, pokládám tyto plošiny a terasy ve výši 380—400 *m*: plošinu Kolojanskou, severní část plošiny Horního Hrasna, zbytky zarovnané plochy mezi hřbety Žuiny gradiny a Bačniku, vrcholy stejné výše nad údolím Radimlje, horní díl severní stupňovité plošiny Brotnja a známky v téže výši u Imotského polje. Blíže k moři souhlasí s toutž úrovní bezpochyby plošina severozápadně od Slana ve výši 330 *m*; rovněž v úvodí Cetiny jsou pozůstatky úrovně ve výši 340—360 *m*.

Veliké plochy zachovaly se tolikéž po mladší erodivní úrovni ve výši 250—320 *m*; jsou to nejrozsáhlejší stupně Brotnja i Dubrav, sahající až k Mostarsku blatu a Imotskému polji, plošina Šumy ve výši 260 až 270 *m* v úvodí Trebinjčice, jež patrně ještě zarovnána byla řekou, protékající průlomem Hutovským v Žabě planině, a jest tedy asi téhož stáří s dolním stupněm Dolního Hrasna ve výši 250 *m*. Nepochybně stejného stáří je rozlehlá plošina v úvodí Cetiny ve výši 240—250 *m* a rovněž plošina při středním toku Krky ve výši 230—240 *m*.

Epocha, již charakterisuje tato úroveň, jest patrně posledním stadiem dlouhé periody předkrasové pro úvodí dolní Neretvy; v ní velké vany Imotsko polje, Mostarsko blato i Popovo polje měly povrchové odtoky.

Proces tektonický, jak byl vylíčen při počátku této kapitoly, byl asi příčinou toho, že pak jednotnost hydrografická náhle přestala, že vody nemohouce se přes překážky nově se jim v cestu stavějící prorazit k velmi sníženému toku dolnímu, vnikaly do podzemí a zahájily tak vývoj krasového zjevu i v území, které dotud bylo normálně odvodňováno.

Mladších stadií, jež už prve byly vytčeny v jednotlivých podrobných kapitolách, nehodlám tu sledovati, neboť jsou po výtce významu pouze lokálního.

Stran datování posledního stadia normálního vývoje domnívám se, že se lze opřítí o výsledky *Katzerova* badání v Mostarském polji.

Brekciové slepence a hrubozrnné pískovce, jež tvoří terasy u Mo-

staru a táhnou se i výše po horských svazích Podveleže, *Katzer*⁷⁾ počítá k pliocénu; je-li správně tak datovati, existoval již tehda nezbytně průlom Neretvy mezi Bunou a Čapljinou a řeka vyklidila starší usazeniny jezerní z velké části Mostarského polje.

Třeba tedy klásti patrně konec »normální« epochy ještě značně nazpět, nepochybně do konce miocénu.

Mimo tektonické processy a rušivé působení erose a denudace měl a má až dosud na morfologický ráz západního sklonu illyrské horské soustavy zajisté významný vliv činitel třetí. Jest to ponořování severojaderské strany polouostrova Balkánského při současném pozdvihu východního pobřeží.⁸⁾

Studium zjevu toho nepokročilo dosud tak, aby se mohlo přistoupiti k přesným závěrům; není však pochybnosti, že na jeho základě bude lze posuzovati některé otázky o morfologii povrchu zemského i krasové hydrografii se stanoviska nového.

Zdá se, že pohyb ten, při němž se nyní severozápadní část polouostrova Balkánského ponořuje, přivodil v oligocénu její zdvih; v miocénu a pliocénu pak nastal již pohyb ponořovací, moře postupovalo vždy blíž a blíže, naplňovalo údolí vyerodovaná v dolním toku velkých řek a v době ledové patrně již dosáhlo asi dnešních rozměrův, ač-li ponoření nebylo ještě o něco značnější.

Z pozorování uvedených při konci kapitoly páté soudím, že pohyb ten provázen jest i vedlejšími kyvy kratšího trvání a menší amplitudy.

⁷⁾ *F. Katzer*, Geologischer Führer durch Bosnien und die Hercegovina. Sarajevo 1903. Str. 245 n.

⁸⁾ *J. Cvijić*, Die Tektonik der Balkanhalbinsel mit besonderer Berücksichtigung der neueren Fortschritte in der Kenntnis der Geologie von Bulgarien, Serbien und Makedonien. C ngrès géologique international. Compte rendu de la IX. session. Vienne 1903. I. Str. 363.

O B S A H.

	Str.
Předmluva	3
Úvod	7
I. Imotsko polje	9
(Okolí polje 10. — Přítok Suhaja 12. — Úvodí jezera Blata 12. — Úvodí Vrliky 13. — Úvodí Mrkastin 15. — Zarovnané plošiny i terasy 16. — Původ Imotského polje 17.)	
II. Řeka Tihaljina-Mlade-Trebežat s úvodím	18
(Tihaljina 18. — Mlade 22. — Raztok polje 24. — Trebežat 25. — Brotnjo 28.)	
III. Pohoří na severu od údolí Neretvy. Jezerac a Jezero polje	34
(Jasensko brdo 34. — Vidská hora 36. — Jezerac polje a jeho okolí 37. — Proložský hřbet 39. — Vrgoračko polje 43. — Runjica a Rilic planina 43. — Dónja gora 46. — Hornatina západně od Runjice 47. — Jezero polje 49. — Jezero Bačinské 50.)	
IV. Pohoří na jihu od údolí Neretvy	53
(Dubrave 54. — Budisavina 58. — Ljubinjnsko polje 62. — Hrasno 62. — Hřbety severně od Žaby 63. — Žaba planina 69. — Horské hřbety na jih od Žaby planiny. Gradačko polje 70. — Slivno 74.)	
V. Nížina při dolní Neretvě	78
(Celkový přehled 78. — Nížina Krupská 79. — Gornje blato 79. — Deransko blato 80. — Deransko jezero 81. — Drien, Rečine, Orah 83. — Radanovac a Jelim 83. — Blato 84. — Škrka 86. — Dónje blato 87. — Svitavské jezero 89. — Zápavy a nános 90. — Nížina Neretevské delty 91. — Glibuše, Seget, Neril 91. — Koševo, Boturica, Kuti 92. — Nížina na jižním břehu Neretvy, západně od Opuzena 94. — Nížina na severním břehu Neretvy, západně od Opuzena 96. — Zarovnané plošiny i terasy při dolní Neretvě 98.)	
IV. Závěr	100
Obsah	108
<i>Přílohy:</i> I. Vodopád Trebežatu u Kravice. — Průlom řeky zvané Suhaja. II. Bijelo polje. — Synklinální údolí mezi Runjicí a Oštrovići. III. Pramen Tihaljiny. — Údolí Tihaljiny od jeskyně »Pod Pečnikom«. IV. Jezero polje od Dusiny. — Jezero Birina od severu. V. Veliki Pižinovac. — Jezero polje od jihu. VI. Jezero Palenica od západu. — Údolí Pologoša od západu, v pozadí Kolojanský hřbet. VII. Neretva mezi Čapljinou a Počiteljí, v pozadí Velež planina. VIII. Zarovnaná plošina jihozápadně od Domanovićů. IX. Západní svah Budisaviny od Vinogradin. X. Mísovitá dolina na plošině Horního Hrasna. XI. Deransko blato a jezero od jihovýchodu XII. Gradačko polje. XIII. Babino oko. XIV. Pohled z Oštrovů k jihovýchodu na Deransko jezero a blato. XV. Pohled od Kara-Otoku k Budisavině. XVI. Pohled od severního břehu Škrky k Budisavině. XVII. Údolí a pramen Sopot. XVIII. Prameny Svitavy.	
<i>Mapy:</i> 1. Jezera Krupské nížiny. 2. Jezera v deltě Neretvy.	



Vodopád Trebežatu u Kravice.

Fot. dr. J. V. Daneš.



Průlom řeky zvané Suhaja. Pohled z Imotského polje.

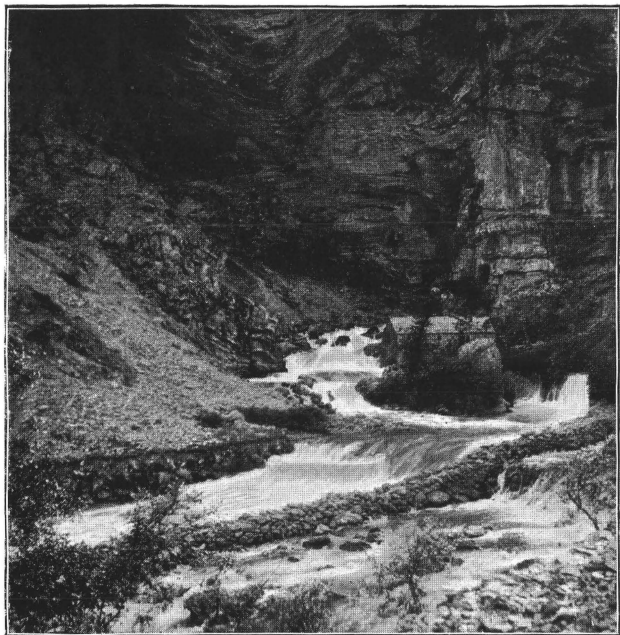
Fot. dr. J. V. Daneš.



Bijelo polje (jihových. část Imotského polje.)
Fot. dr. J. V. Daneš.



Synklinální údolí mezi Runjicí a Oštrovicí.
Fot. dr. J. V. Daneš.



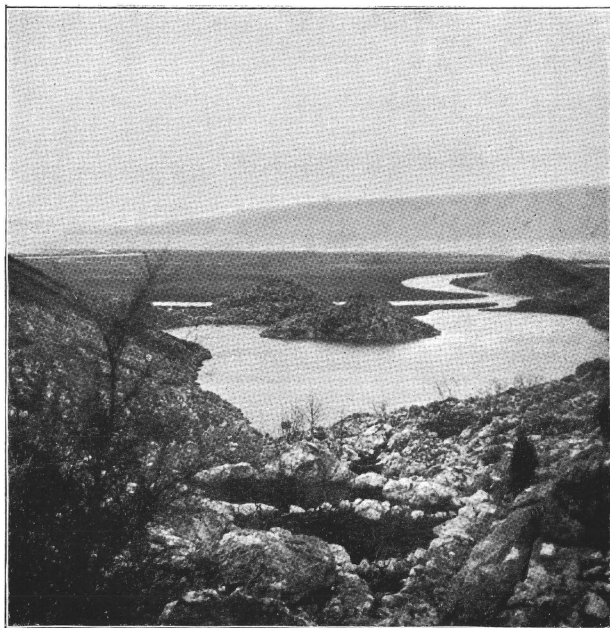
Pramen Tihaljiny.
Fot. dr. J. V. Daneš.



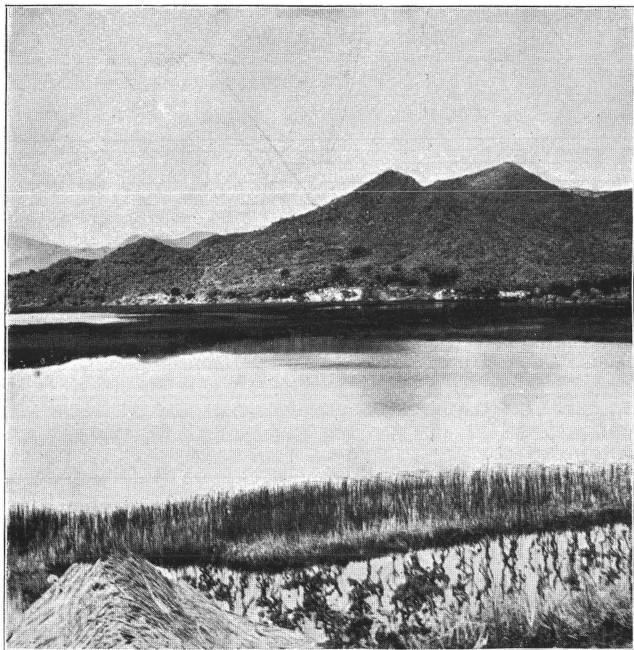
Údolí Tihaljiny od jeskyně »Pod Pečnikom«.
Fot. dr. J. V. Daneš.



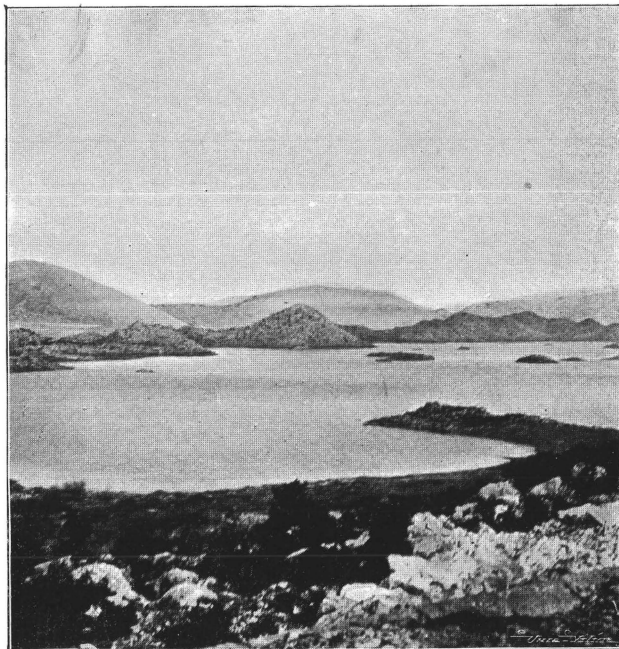
Jezero polje od Dusiny.
Fot. dr. J. V. Daneš.



Jezero Birina od severu.
Fot. dr. J. V. Daneš.



Veliki Pižinovac.
Fot. dr. J. V. Daneš.

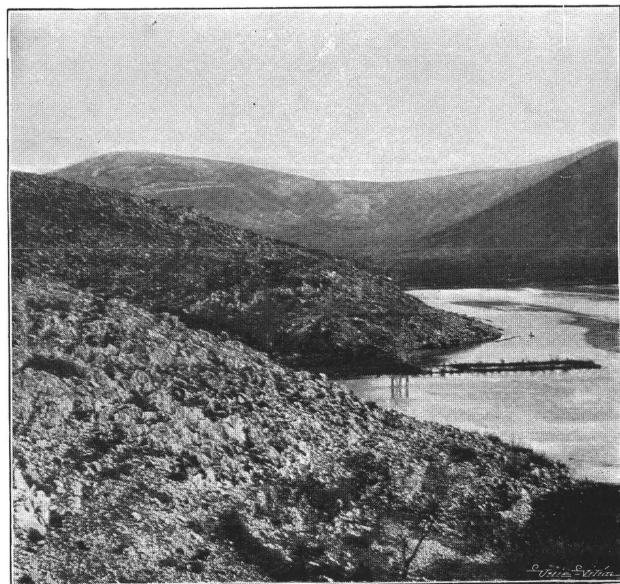


lezero polje od jihu (od Štrbiću).
Fot. dr. J. V. Daneš.



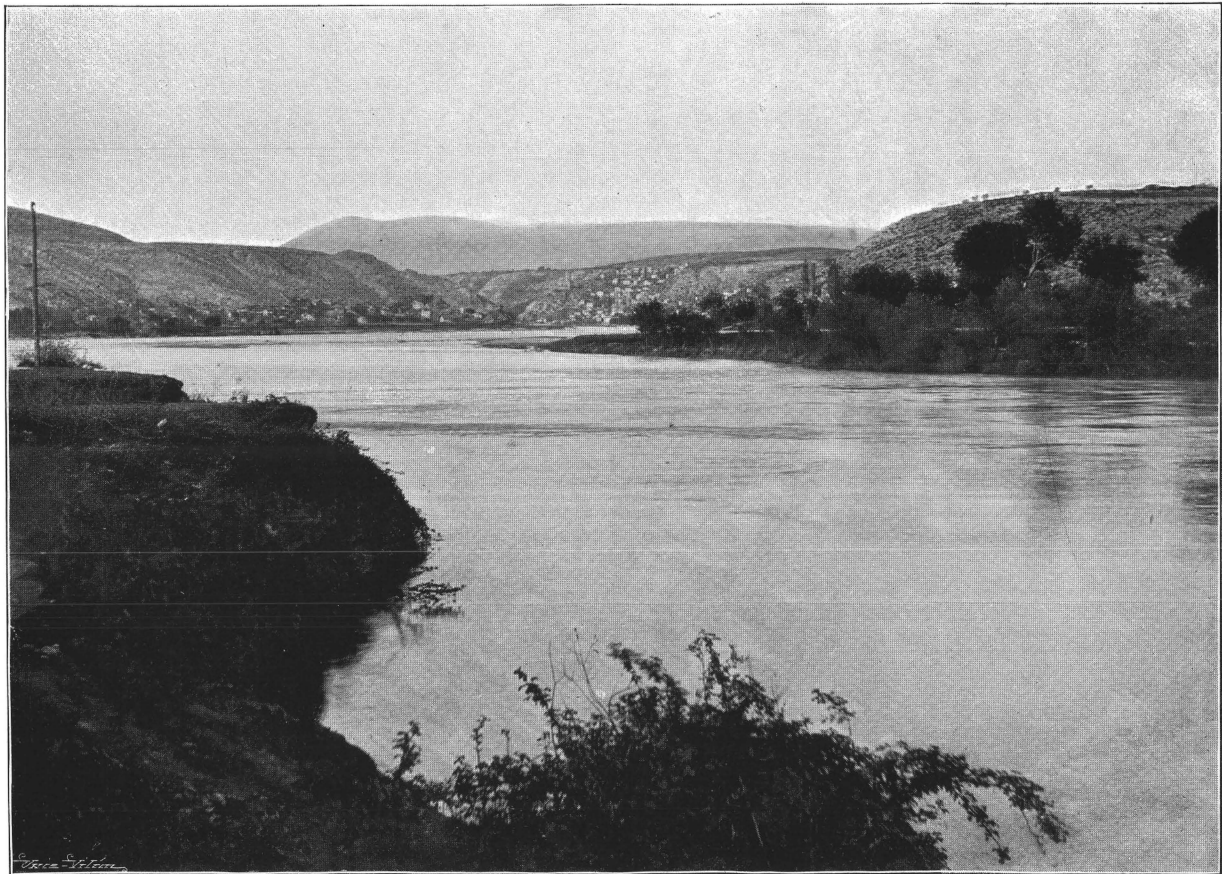
Jezero Palcnica od západu.

Fot. dr. J. V. Daneš.



Údolí Pologoša od západu, v pozadí Kolojanský hřbet.

Fot. dr. J. V. Daneš.



Neretva mezi Čapljinou a Počiteljji, v pozadí Velež planina.

Fot. dr. K. Thon.



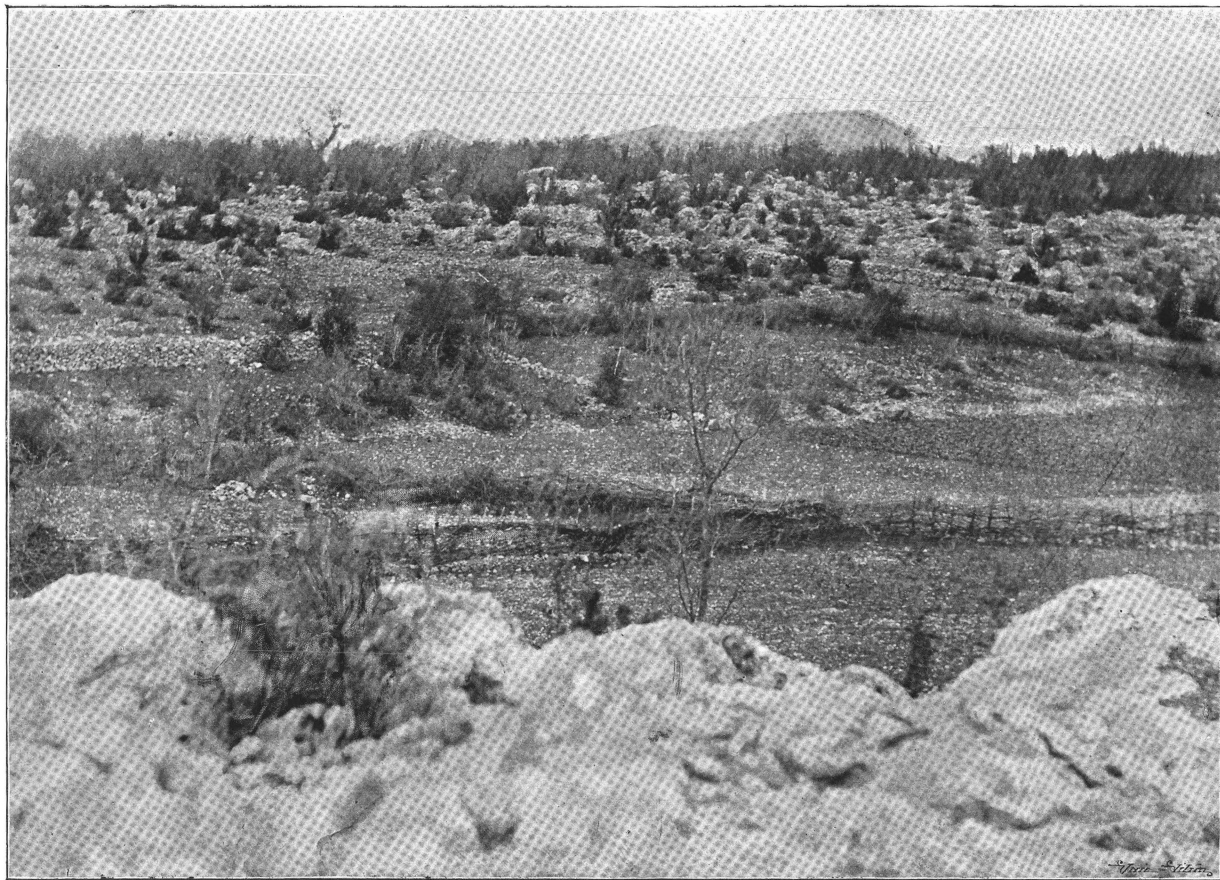
Zarovnaná plošina jihozáp. od Domanovičí. (V pozadí Crno brdo a nad ním v pravo Žaba planina.)

Fot. dr. K. Thon.



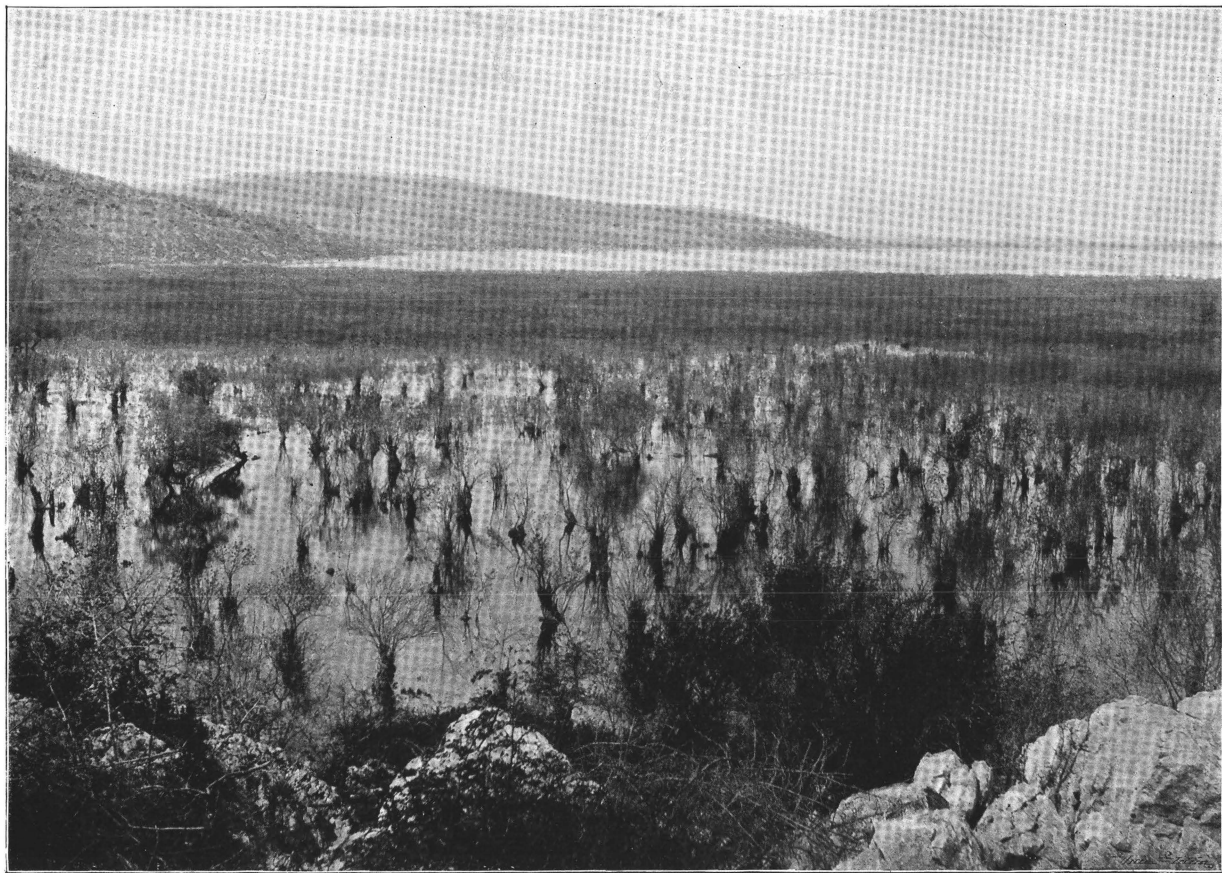
Západní svah Budisaviny od Vinogradin (tmavé porostlé eocénní slíny a jich eluvium).

Fot. dr. K. Thon.



Mísovité dolina na plošině Horního Hrasna. (V pozadí Velika Žaba.)

Fot. dr. K. Thon.



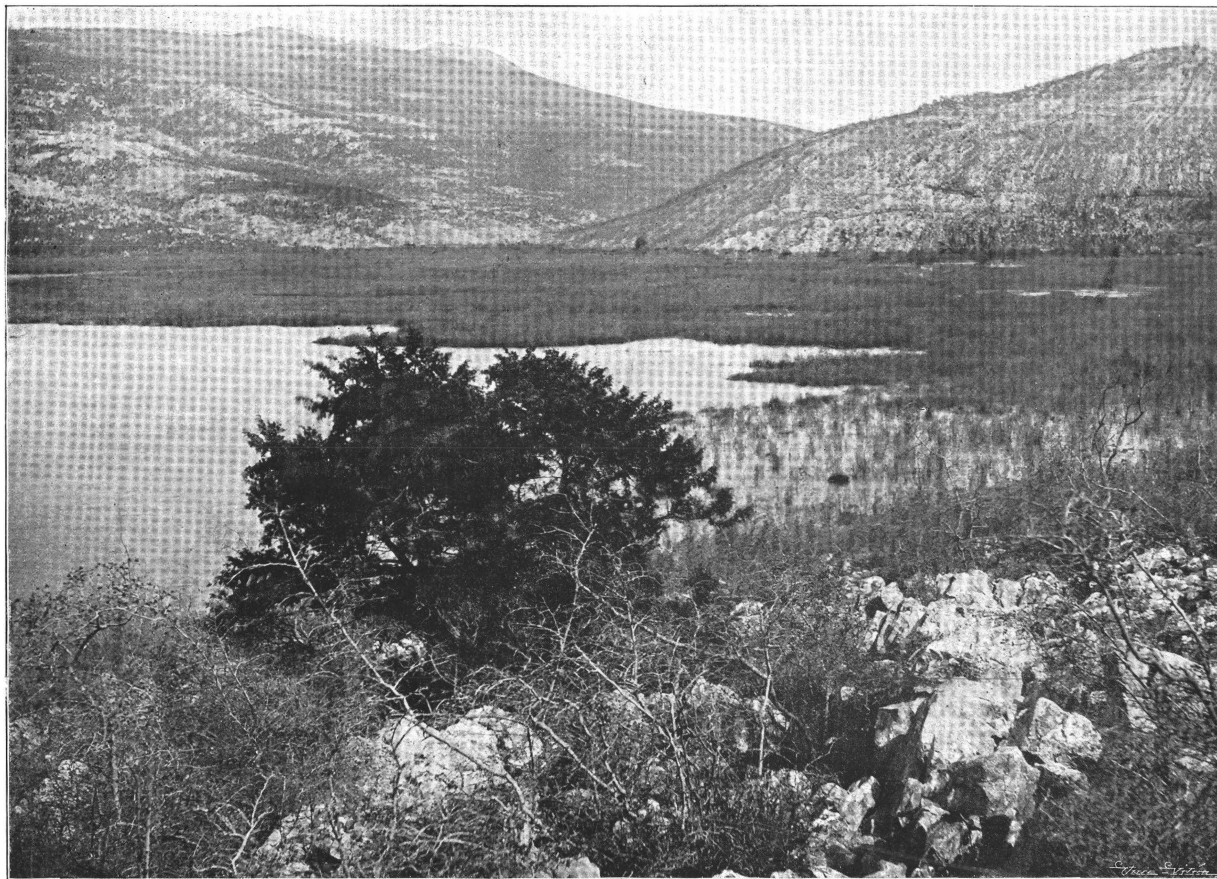
Deransko blato a jezero od jihovýchodu. Fot. dr. K. Thon.



Gradačko polje. Fot. dr. K. Thon.



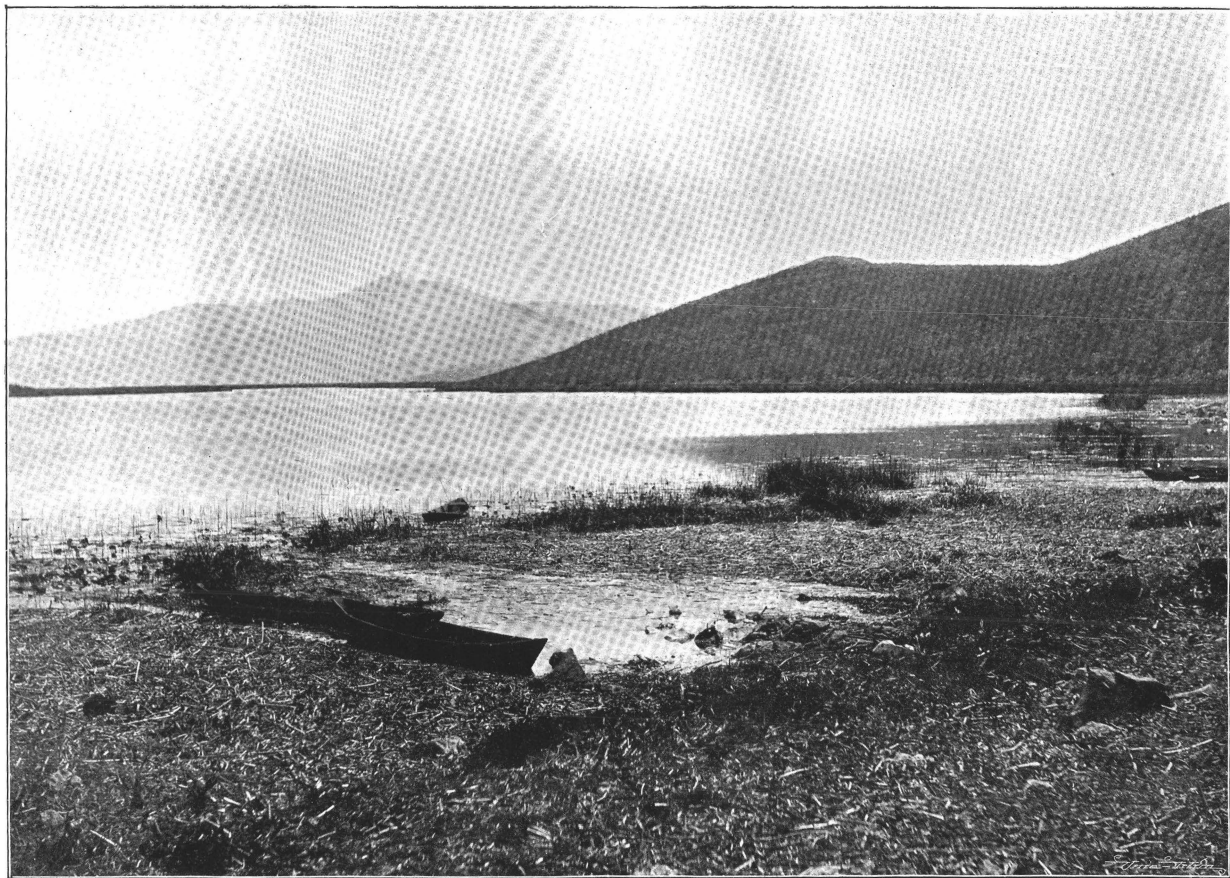
Babino oko. Fot. dr. K. Thon.



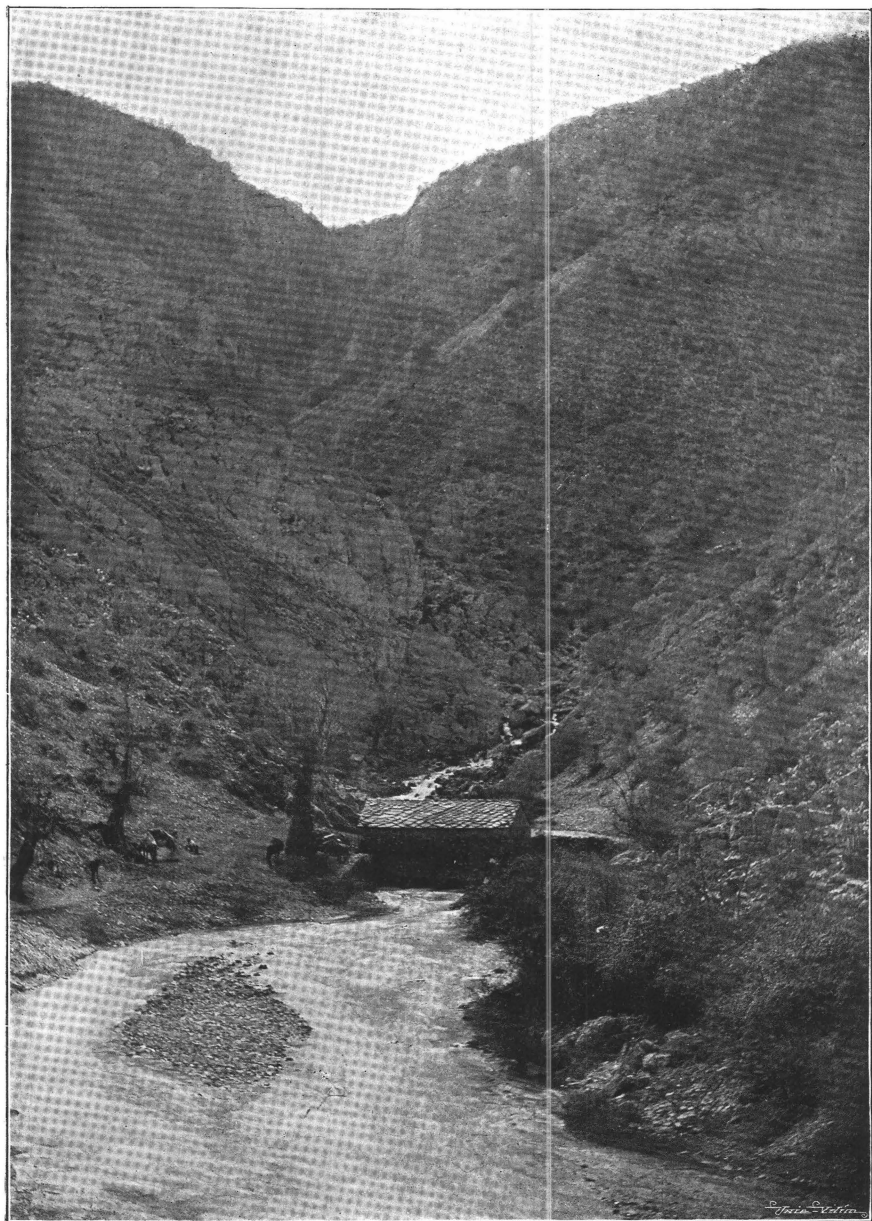
Pohled z Oštrovů k jihovýchodu na Deransko jezero a blato. Fot. dr. K. Thon.



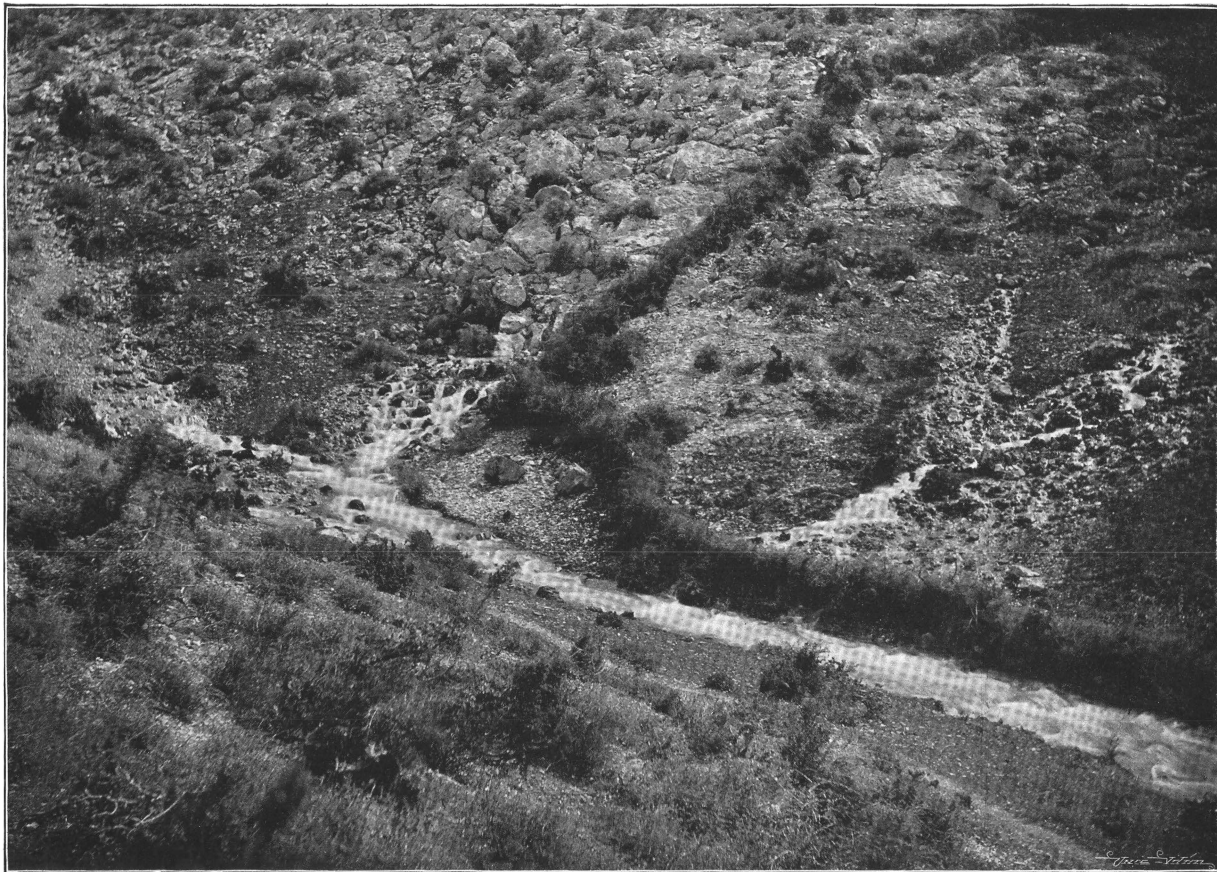
Pohled od Kara-Otoku k Budisavině. Fot. dr. K. Thon.



Pohled od severního břehu Škrky k Budisavině. Fot. dr. K. Thon.



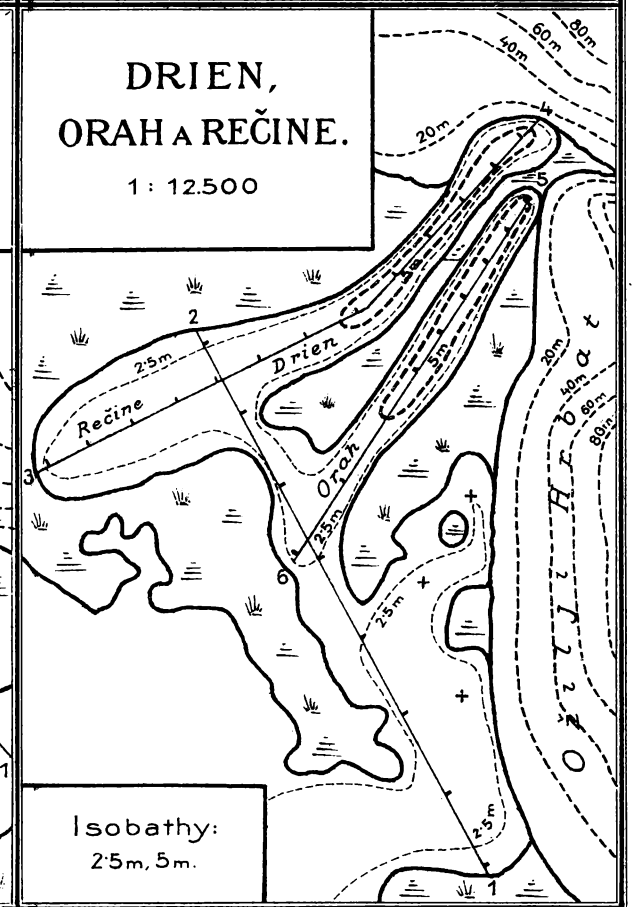
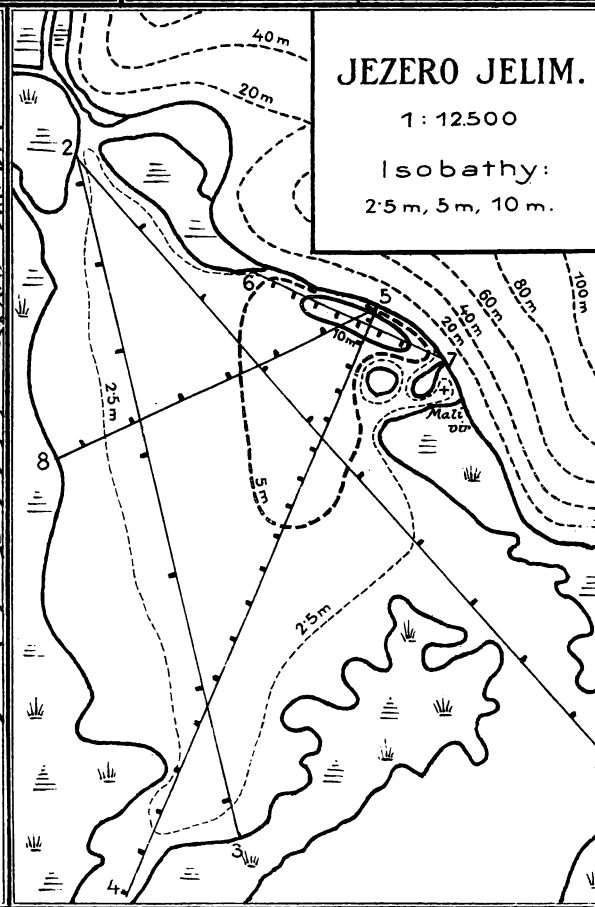
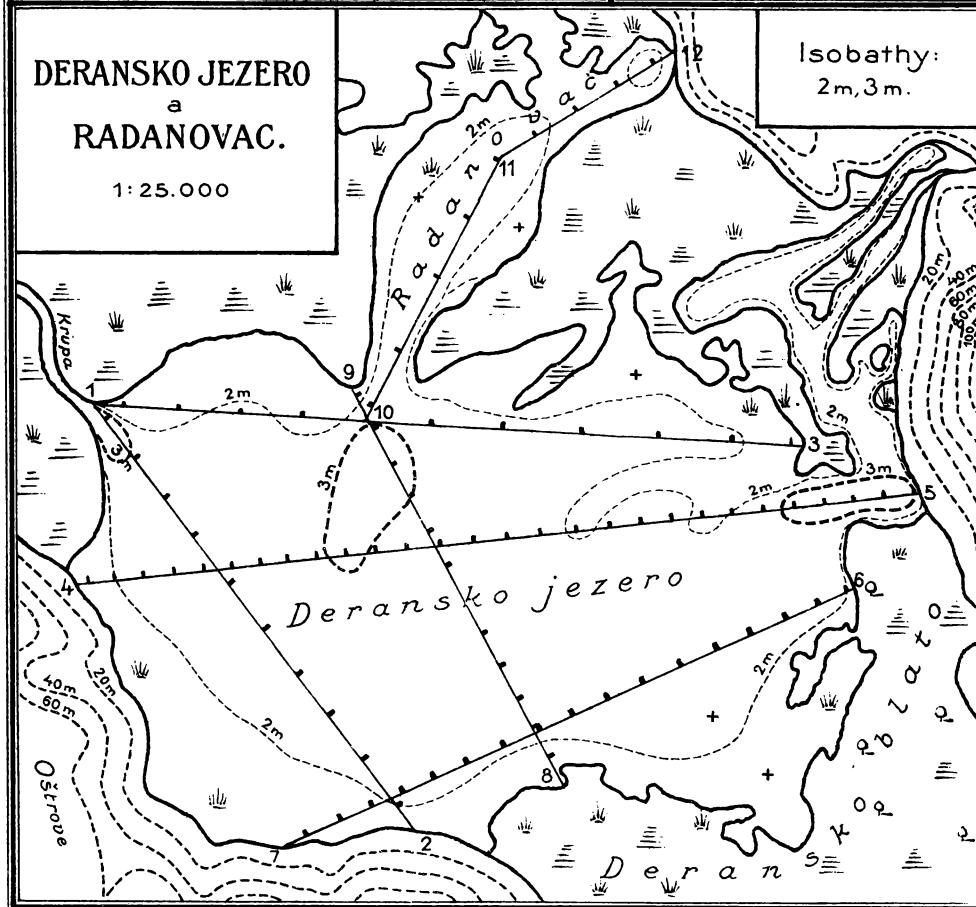
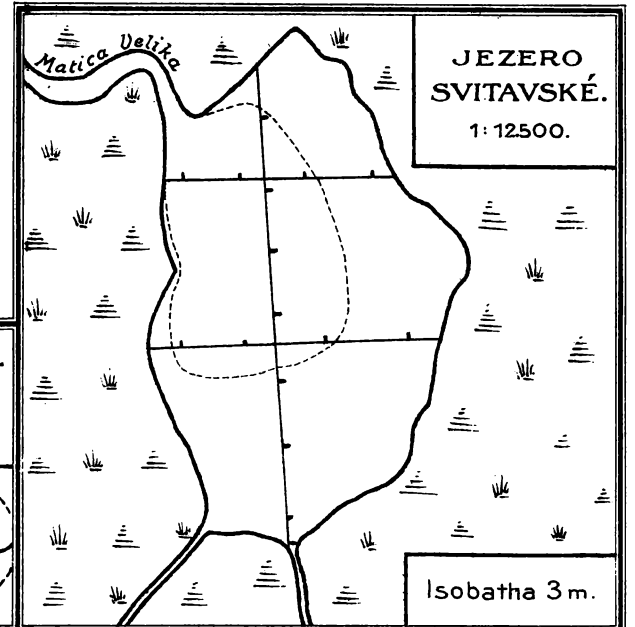
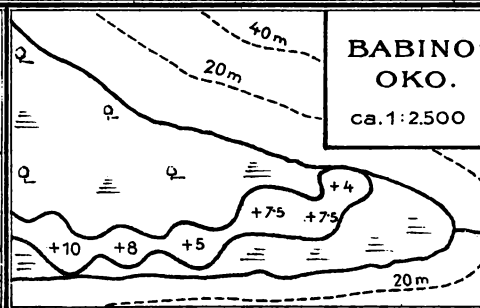
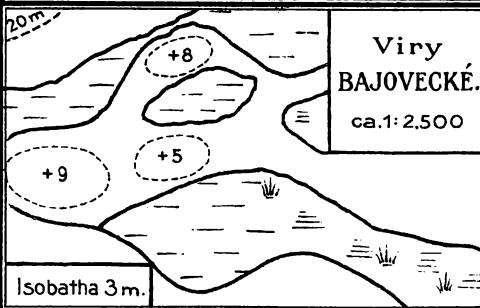
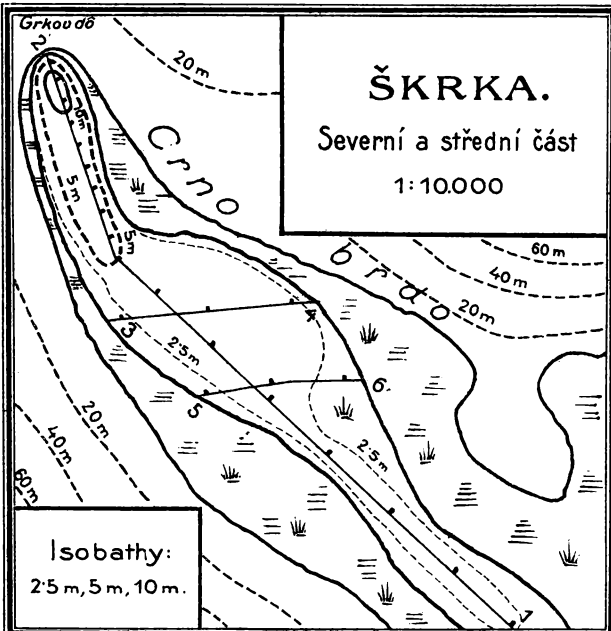
Údolí a pramen Sopot. Fot. dr. K. Thon.



Prameny Svitavy. Fot. dr. K. Thon.

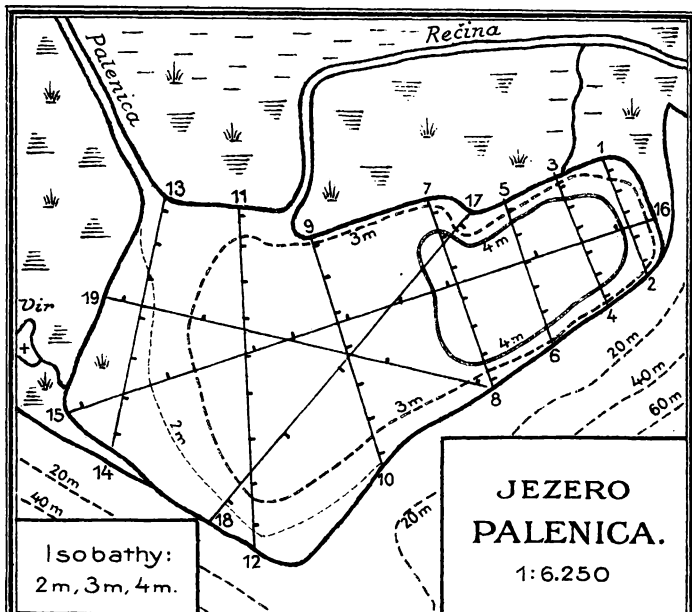
JEZERA KRUPSKÉ NÍŽINY.

KRESLIL
DĚ JIŘÍ V. DANEŠ.



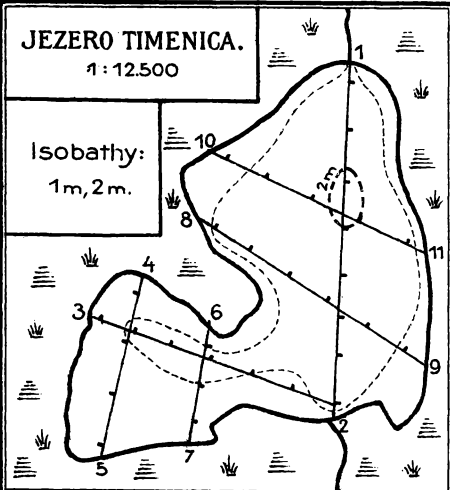
JEZERA V DELTĚ NERETVY.

KRESLIL
DĚ JIŘÍ V. DANEŠ.



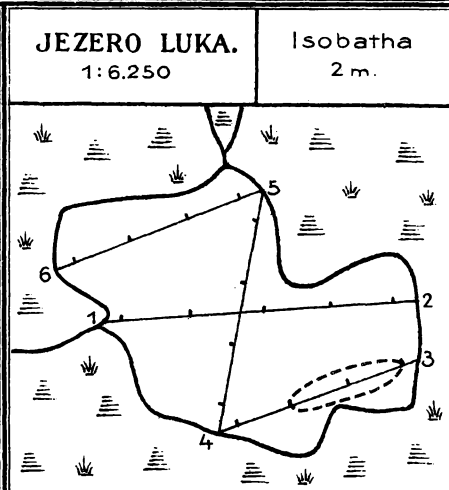
JEZERO PAŘENICA.
1:6.250

Isobathy:
2 m, 3 m, 4 m.



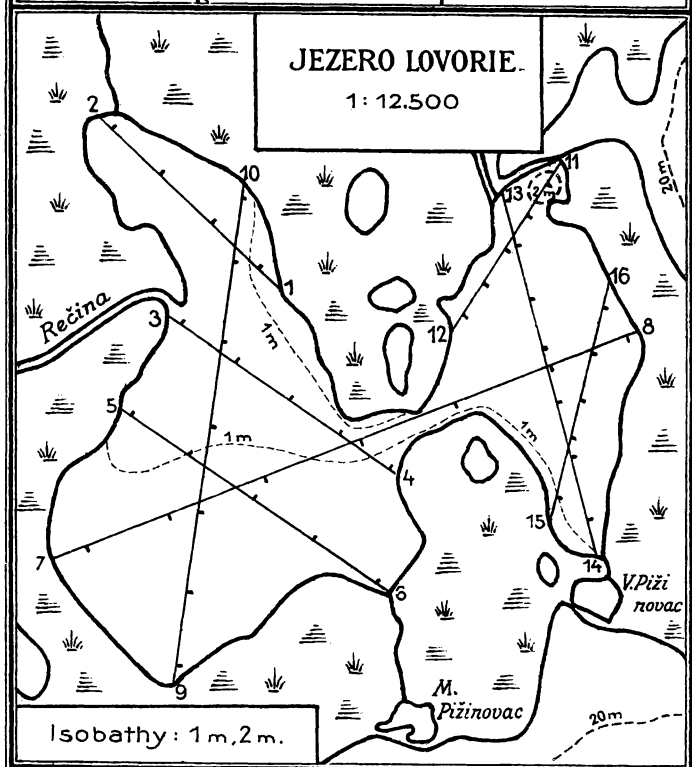
JEZERO TIMENICA.
1:12.500

Isobathy:
1 m, 2 m.



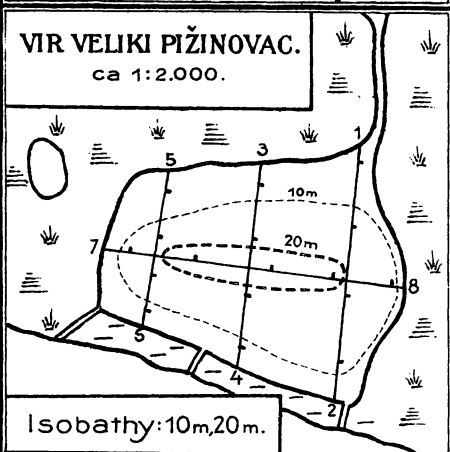
JEZERO LUKA.
1:6.250

Isobatha
2 m.



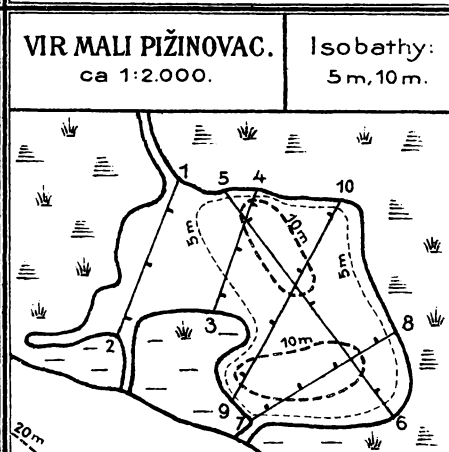
JEZERO LOVORIE.
1:12.500

Isobathy: 1 m, 2 m.



VIR VELIKI PIŽINOVAC.
ca 1:2.000.

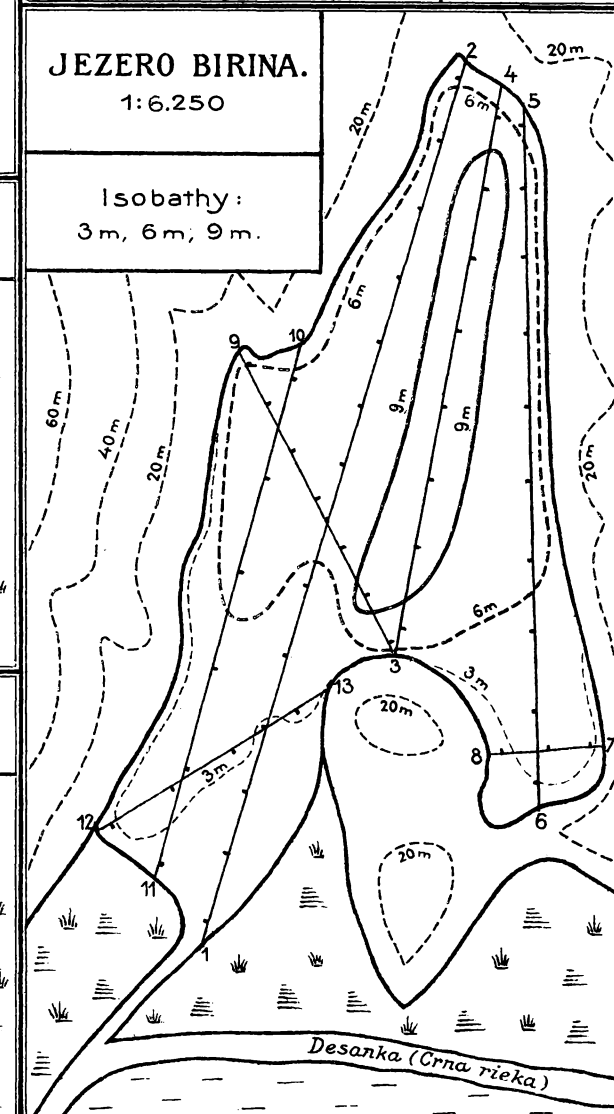
Isobathy: 10 m, 20 m.



VIR MALI PIŽINOVAC.
ca 1:2.000.

Isobathy:
5 m, 10 m.

Močál porostlý rákosím.	Močál porostlý křovím a stromy.	Půda vzdělávacelná, po část roku mokrá.



JEZERO BIRINA.
1:6.250

Isobathy:
3 m, 6 m, 9 m.