

RAD

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE

ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

KNJIGA LXI.

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNI RAZRED.

I.

U ZAGREBU 1882.

U KNJIŽARNICI LAVOSLAVA HARTMANA NA PRODAJU.

Dionička tiskara u Zagrebu.

Sadržaj.

	Strana
Geološka opažanja u zapadnoj Bosni. Od dra. Gj. Pilara	1
Vlastitosti nekih trojina točaka na cisoidi. Od dra. K. Zahradnika . .	69
K sudbeno-lučbenomu dokazivanju arsena. Od dra. G. Janečka . . .	108
Prilog k poznavanju obloustke Petromyzon Planeri Bl. Od prof. A. E. Jurinca (Sa slikami)	105
Dodatek k fauni kornjaša izdanoj godine 1879. Od dra. J. Schlossera Klekovskoga	122
Iztraživanje vode zagrebačkoga gradskoga vodovoda. Od dra. Gustava Janečka	185
Ledci tridymita u izradjenoj platini. Od dra. G. Janečka	192

Geološka opažanja u zapadnoj Bosni.

Iztraživanja od god. 1879.

*Čitao u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda jugoslavenske akademije
znanosti i umjetnosti dne 23. lipnja 1880.*

PRAVI ČLAN DR. GJ. PILAR.

Predgovor.

Početkom mjeseca ožujka god. 1879 saznalo se je putem bečkih glasila, da geološki zavod u Beču namjerava još te iste godine poslati svoje strukovnjake u Bosnu i Hercegovinu, da te zemlje, netom zaposjednute, u geoložkom pogledu protraže.

Tri mjeseca kasnije, početkom lipnja, ustaviše se u Zagrebu na svom polazku u Bosnu gospoda rudarski nadsavjetnik dr. Edm. pl. Mojsisovics i dr. Em. Tietze Dodjoše, da pregledaju naš zagrebački muzej, u koliko bi isti sadržavao podataka za geologiju priedjelâ, graničećih prama Bosni.¹

Iz razgovora, kojega je gosp. rudarski nadsavjetnik Edm. pl. Mojsisovics samnom vodio, mogaše opaziti, da bi ja bio veoma sklon sudjelovati kod iztraživanja Bosne. S toga me pozove, da se znanstvenoj ekspediciji pridružim. Na taj sam poziv rado pristao uz pogodbu, da mi bosanska vlada dade sve pogodbe, koje bi mogle moje putovanje olakotiti i osigurati, predpostavljajuć ipak, da će mi vis. hrvatska vlada dati dopust i doznačiti dovoljna sredstva za to poduzeće.

Visoka bosanska vlada poslala mi je na molbu spomenutoga gosp. rudarskoga nadsavjetnika poseban preporučan list (offene Ordre), datiran od 15. lipnja 1879. Imajuć taj list u ruci, obratio sam se

¹ Vidi: *Dr. Edm. v. Mojsisovics*, West-Bosnien und Türkisch-Croatien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. XXX. 1880. p. 167.

izvješćem od 24. lipnja t. g. br. 8 na visoki kr. zemaljsko-vladni odjel za bogoštovje i nastavu, da mi dozvoli, da mogu te godine zemaljskim sredstvi preuzeti geologičko iztraživanje po Bosni. Visoki kr. zemaljsko-vladni odjel za bogoštovje i nastavu dozvolio mi je svojim odpisom od 25. lipnja t. g. br. 3265, da se mogu pridružiti geologičkoj ekspediciji za Bosnu, a u tu svrhu bje mi doznačena svota od 400 for. iz regnikolarne zaklade. Budući da se je ta svota za opremu na put i za tromjesečno putovanje po Bosni pokazala nedostatnom, doznačila je vis. kr. zem. vlada, naredbom od 30. lipnja iste god. br. 3381. daljnjih 400 for. Tako sredstvi dovoljno obskrbljen, pošao sam na put 3. srpnja, a vratio se u Zagreb 28. rujna. Za to vrijeme učinio sam sljedeće toure:

Iz Brbira na kolih u Banjuluku.¹

Iz Banjeluke dolinom Crkvene prama Čitluku do ugljokopa i natrag.

Iz Banjeluke na Han Kolu, Kadinu vodu, Sitnicu, Varcar Vakuf, Jezero u Jajce.

Iz Jajca do sela Klimenta i briega Čavčanice i natrag.

Iz Jajca u dolinu Vrbasa.

Iz Jajca preko Dnoluke, gore Ranče, Vitovlja, dolinom Ugra do Skender Vakufa.

Iz Skender Vakufa preko Rapanjskoga polja na Tisovac brieg i natrag u Skender Vakuf.

Iz Skender Vakufa na Latković selo u Radovu i Grabovicu, pa natrag u Skender Vakuf.

Iz Skender Vakufa na Radjić selo, Viševicu, Sokoline i Kotor u Kotorišće.

Iz Kotorišća na Barakovac i Vrbanjicu u Banjuluku.

Iz Banjeluke željeznicom u Novi i Dobrlin te natrag.

Iz Banjeluke u Bronzeni Majdan, i Sanski Most.

Izlet k izvorom potoka Dabra.

Izlet u Kamengrad, Stari Majdan, te posjet željeznoga rudnika Bukovače.

Iz Sanskoga Mosta desnom obalom Sane do Kamičaka a odtale dalje do Ključa.

Izlet na Babakaj i k prodoru Sane.

Izlet u Dubočane i Ribnik.

¹ Za njeke potankosti putovanja vidi moje: Putopisne crtice iz Bosne. Preštampano iz „Obzora“ g. 1879.

Iz Ključa na Debelu Stranu, Bravsko polje u Petrovac.

Iz Petrovca na Seikovac polje, Crvljevički klanjac i unačku Brijunu u Drvar.

Uzlaz na Klekovaču planinu.

Iz Drvara na han Resanovac, Peći, Rastel Grab u Strmicu.

Iz Strmice kroz Mračaj-Drugu i Omerovu Dragu na Pečence, Pašić polje, Korita, Grkovce do Ševareva blata i natrag u Pehulje.

Iz Pehuljah na Gradinu u Pečence te kroz Omerovu i Mračaj Dragu u Strmicu.

Iz Sinja na Bili Brig kroz proložki klanjac te preko Livanjskoga polja u Livno.

Izlet iz Livna u Županjac i natrag.

Iz Livna na Priluku i Jarugu u Glamoč.

Iz Glamoča preko Glamočkog i Pribjelačkog polja k izvorom Plive i dalje u Jezero.

Izleti u okolici Jezera.

Iz Jezera u Jajce.

Iz Jajca preko Karaule Gore u Travnik.

Izlet u okolicu Orašja i Ovčara.

Iz Travnika u Sarajevo.

Izlet iz Sarajeva u Kreševo i natrag.

Iz Sarajeva u Kiseljak i Visoko.

Iz Visokoga u Buzovaču i Travnik.

Iz Travnika na Gučju Goru u Gluhu Bukovicu.

Iz Gluhe Bukovice preko Vučje planine u Jezero i Blatnicu.

Iz Blatnice na Manaču, Praprutnicu u Žepče.

Izlet iz Kostajnice u okolicu Turske Kostajnice.

Put iz Kostajnice na Petrinju, Dubicu u Orahovo.

Iz Orahova preko Prosare Planine na Biokovac u Vojskovo.

Iz Vojskova preko Kozare Planine u Kozarac a odavle u Smrdelje.

Iz Smrdelja na Dizdarlije, Petrinju u Kostajnicu.

Iz Kostajnice na Dobrlin u Novi.

Izlet u okolici Novljanskoj te put u Otoku.

Iz Otoke u Casin i Peći.

Iz Pećih na Bužim u Oblaj.

Rezultate svoga iztraživanja saobćio sam gosp. rud. nadsavjetniku dr. Mojsisoviću, koji ih je u kratkih crticah upotriebio kod izradjenja svoga izvješća o geoloških odnošajih zapadne Bosne. Posebno moje izvješće, koje sam namjeravao za akademiju izraditi,

zakasnilo je evo za pune dvie godine uslied moje očinje bolesti, koja mi je uz godinu dana mal ne svaki ozbiljniji rad onemogućila, a za dalnju godinu tek oprezan i stalne vrsti rad dozvolila. Koliki je rad očijuh kod kemičkoga i petrografsčkoga iztraživanja, netreba tek napose spominjati: s toga nek izpriča svaki, ako ova razprava nije onako dotjerana, kako bi u povoljnih okolnostih, ufam se bar reći, donjekle i bila.

Zagreb, 1. siečnja 1882.

Uvod.

Moja putovanja u svrhu geologičkoga iztraživanja Bosne bijahu omedjašena na zapadni kraj zemlje, od rieke Bosne pa do hrvatsko-dalmatinske medje. Samo taj dio poznajem po vlastitom razgledu, s toga se slieđaća obćenita razmatranja mogu samo nanj protezati.

Bosna je u obće zemlja u geoložkom pogledu veoma razlikovito razvijena. U svom zapadnom dielu, koji se tiče Dalmacije i gornje Hrvatske, pokazuje oblik pravoga krasa, imenito u krajevih, gdje su šume izkrčene i poharane. Tamo gdje je tlo još šumovito, postoji kras u latentnom stanju. Samo vegetacija suzdržaje ono rahla zemljišta, koje prikriva vapnence mesozoičke formacije, i nek se danas sutra ta šumska vegetacija uništi, ogoljet će kraško tlo za nekoliko desetaka godina, kako je to na Grahovu polju na primjer jur gotova stvar. Kras je i u Bosni kao u obće vezan za vapnence mesozoičke formacije.

U tih kraških priedjelih ima amo tamo većih kompleksa, gdje na vidjelo izlaze sivci, paleozoički škrlilji i vapnenci crne masti. Ti kompleksi odlikuju se izobiljem vrela i potočića na površini tekucih. Sivci i škrlilji, veoma lahko trošni i prhljivi, nadomještaju brzo vodami odplavljeno rahlo tlo. Ovdje neima pogibelji, da bi tlo postalo neplodnim i ogoljelo do kamena sve da se i šume posieku. Iz vlažna tla pošikne bujno šikarje i vegetacija brzo zaodjene tlo. Samo na onih mjestih, gdje paleozoički vapnenci na površini leže, tlo je za razvoj vegetacije manje povoljno, nu zone paleozoičkih vapnenaca uvijek su uzke, budući da su vrste vapnenaca skupa sa vrstami sivaca i škrlilja većinom veoma strmo položene.

Obličje tla mienja se s nastupom u najmladje udo mesozoičkih formacijah u gornju kredu. Ona je u Bosni kao i u susjednoj Hrvatskoj pretežno razvijena kao flysch sa raznolikim eruptivnim stijenjem i odgovarajućimi pršinci. To je materijal brzo i lako raz-

trošiv u njeku pjeskuljastu glinu žute masti, nalikujuću mnogo Loessu, s kojim je takodjer često puta zamienjena bila. Taj materijal tvori nasade do sto i više stopa debele, bez traga vrstanju i to na velikih površinah. Sjećam ovdje imenito na okolinu Palančišća, na podnožju Kozare planine, koja većinom sastoji iz raztrošinah eruptivnoga stienja gornje krede. Ta zemlja žutica nije baš plodna i lako ogoli od svake vegetacije. U tom slučaju zarežu atmosferilija duboke žljebove u rahlo tlo, tvoreć prljuge, koje se postupno razširuju do pravih dolina i tako iz suvisle, slabo okošene ravnice, postaje po vremenu brežuljkast kraj.

U toj istoj eruptivnoj zoni gornje krede česti su na mnogih mjestih serpentini. Ovi daju uslied svoga raztrošenja toli neplodno tlo, da se brežuljci, sastavljeni iz serpentina, već iz daleka svojom golieti i sivkastom bojom odaju.

Poseban pokrajinski lik pokazuju bieli lapori, koji široke kotline popunjavaju. Obično su nadkriveni čvrstimi močikastimi vapnenci. U tom slučaju nastaju razdieljene platforme, koje brežuljkaste biele lapore nadvisuju. Mjestimice su ogoljeni konglomerati, ležeći izpod bielih lapora, te tvore grebenaste ovisoke stiene, tako duž Vrbasa u Dnoluki kod Jajca. Gdje su kotline široke te imaju ponornica, koje u stalno doba godine (većinom za proljeća), nemogu da propuste sve prama kotlini pritičuće vode, tamo je dio iste kotline poplavam izvrgnut i ima prema tomu tlo naplavno i ravno. Tako zvana *Polja* obično su kotline sa ponornicama, koje periodične poplave prouzročuju i ravnicu naplavljuju i povisuju.

Tko je putovao po bivšoj gornjoj krajini hrvatskoj, taj će naći posve analogne krajobrazne slike u zapadnoj Bosni, a prema tomu su i geologički odnošaji posve slični. Ispitivanje geologičkih odnošaja Hrvatske nalazi svoj popunak i naravni nastavak u Bosni i obratno, kako će se i iz sljedećega geologičkoga izvješća dielomice uvidjeti moći.

Orografski i tektonički odnošaji zapadne Bosne.

Orografski i tektonički odnošaji zapadne Bosne dosta su jednostavni. S toga je takodjer geološko iztraživanje tamo razmjerno lako, jer je slied nasada redovito normalan, i vriedi obćenito pravilo, da mladje mesozoičke formacije zauzimlju vrhunce, a starije podnožje gorje; dočim se paleozoičke nasade nalaze u dubljih zarezih antiklinalno uvijenih nasada. Neozoičke nasade izpunjuju

pladnjaste i kotlinaste udubine tla i u tom su slučaju sladkovodnoga lika, ili pako obrubljuju prostrane riečke doline, koje su za miocena morski zatoni bili. Prema tomu su ove taložine morskoga lika, nu završuju lužnovodnimi i sladkovodnimi proizvodi taloženja.

Orogenitički momenti, koji su lice zap. Bosne promienili kako nam se danas prikazuje, bili bi sljedeći. Kompleks paleozoičkih nasada pretrpio je na koncu svoje tvorbe znatna poremećenja. Nu ta su dielomice još prije početka mesozoičkih formacija učinkom atmosferilija znatno nivelirana bila, a ostalo učinjeno je za trajanja samih mesozoičkih formacija.

Mesozoičke formacije same staložene su malo ne beziznimno u konkordantnih naslagah, te redovito niti jedno glavno udo nemanjka, t. j. prisutan je trias, jurska i kredna formacija sve do najmladjih nasada potonje formacije. Za triasa bilo je slaba uvijanja tla i iz mnogobrojnih pukotina izmetnuto je eruptivnoga stienja i njim pripadajućih pršinaca (Tuffe). Nu nije opaziti, da bi to uvijanje tla doseglo toliku znamenitost, da bi nastala očita i posvudna diskordancija triasa naprama mladjim nasadama.

Puno znamenitije uvijanje i pucanje tla nastala koncem kredne formacije u dobi tako zvanoga flyscha. Nasta naime sustav pukotina poredno tekućih smjerom od jugo-iztoka prama sjevero-zapadu, a taj sustav pokrivaše znatan dio zapadnoga diela balkanskoga poluotoka, područje jadranskoga mora i appenninski poluotok. Na sjevernoj svojoj strani križaše se taj sustav pukotina sa drugim veoma važnim sustavom centralnih i iztočnih Alpa, tekućim od iztoka prama zapadu. Sjeverozapadni dio Hrvatske, Kranjska, Istra i iztočna Lombardija pokazuju nekoliko veoma liepih primjera križanja ovih dvaju sustava pukotina.

Iz ovih pukotina iztopi se mnoštvo eruptivnoga stienja, imenito u zoni, koja se nalazi između Vrbanje i rijeke Bosne. Ta napram svojoj duljini uzka zona protežuća se od jugo-zapada prama sjevero-istoku ča daleko u Hrvatsku (prisutna je i u gori zagrebačkoj, koja u produljenju leži) najboljim je dokazom, da su vulkanska sopila ležala na pukotinah porednih sa gorjem zapadne Bosne, susjedne Dalmacije, sa položajem jadranskoga mora i appenninskoga poluotoka.

Okomito na spomenute pukotine očitovao se je postrani tlak, koji je vodoravne nasade mesozoičkih vapnenaca stiskao u duge, od jugo-iztoka prama sjevero-zapadu tekuće vore (Falten). Te su vore dužinom svoga hrpta izpucale, jerbo su vapnenci sastavljajući

tlo jur dosegli onu čvrstoću, koja je izključivala plasticitet u velikom. Te antiklinalne pukotine razširivale su se postupno i izdubljivale izpod niveau-a susjednih synklinalnih dolina. Tako se je napokon slučajilo, da su antiklinalne pukotine po vremenu došle do važnosti glavnih odvodnih žljebova za atmosferske vode i razširile se u prostrane doline.

Da ovo nije puko nagadjanje već jasna činjenica vidi se najbolje malo ne na svih gorah zap. Bosne. U Bravskom polju, koje je također antiklinalna dolina, opažao sam, da nasade na južnoj strani doline padaju na jug, a na sjevernoj strani na sjever, u oba slučaja izpod mlađih nasada. Osječenica i Klokovača u Crvljevici planini pokazuju tako pravilan sastav, da su na milju daleko vidljive vrste vapnenaca jedna povrh druge kao knjige povrh knjige ležeće. Moj uzlaz na Klekovaču osvjedočio me je, da je vrhunac gore sastavljen iz hippuritnih vapnenaca, dakle iz nasada gornje krede. Prama Petrovačkomu polju niz brdo sliede sve to stariji vapnenci, a na samom podnožju stoje triaski dolomiti i vapnenci.

Doline bosanske su dakle donjekle slične uzdužnim dolinam švicarskoga i francuskoga Jure, koje se nalaze na hrbtu gorskih vora i tamo nose naziv *combes*. Ta je ipak razlika, da su u Bosni ove Combes razširene do dubokih i prostranih dolina, i da su susjedne nekad bezdvojbeno postojavše synklinalne doline u najvećem broju slučajeva razorene, te je njihov *Thalweg* označen sada gorskim vrhuncima, koji se u planinah jedan za drugim nižu.

Uzpored sa ovim voranjem tla dizala se je površina zapadnoga diela balkanskoga poluotoka nad morskom pučinom. Eocenskih nasada u zapadnoj Bosni nebijaše naći a ima ih samo u primorskih krajevih susjedne Dalmacije i u Hercegovini. Tim postupnim uzvisivanjem tla (ili kako neki hoće padanjem morskoga niveau-a) dignuta je zemlja *en masse*, premda u pojedinim krajevih nejednako, od 1000—2000 metara po prieko. Tim je Bosna u prvo vrieme svoga subaerijalnoga razvitka prikazivala lice visočine, u koju su atmosferilija izdubljivala žljebove prema onim uporištem, koje je davalo prvo voranje i pucanje tla. I danas jošte sačuvava Bosna na mnogih mjestih svoj prvobitni karakter visočine. Nigdje možda čišće nego između Vlasica i rijeke Bosne, koja je najdublji zarez u srce same mase te bosanske visočine.

Nješto kasnije nego voranje tla smjerom od jugo-iztoka prama sjevero-zapadu nastalo je drugo ovomu popriečno uvijanje već navorane površine. To uvijanje posljedicom je postrana tlaka idućega

od sjevera prama jugu ili od sjevero-zapada prama jugo-istoku. Ovak postrani tlak stoji bezdvojbeno u nekom savezu sa sustavom alpinskih pukotina, smjer mu je približno isti kao i u Alpah.

Posljedice ovoga drugoga postranoga tlaka, naime lagano uvijanje tla popriečno na glavno voranje, očitovale su se znatnije koncem eocenske periode, negdje u oligocenu. Dočim su se do tada antiklinalne pukotine pravilno razširivale, a ruševni materijal, vodami odplavljivan, na dnu doline se sabirao tvoreć znatne nasade konglomerata, prekinu se to plavljenje krupnoga materijala u ono doba, kada ove druge antiklinalne doline bijahu popriečnim uvijanjem pretvorene u povorku kotlina, izpunjenih slatkimi vodami. U tih su se vodah radi njihova slaba toka mogli taložiti lapori, gline, a kad je korito bilo malo ne do vrha izpunjeno taložinami, odpoče tvorba treseti, iz koje se je tečajem vremena upodobio smedji ugalj toli obilan u zapadnoj i srednjoj Bosni. Izpunjenje tih kotlina završi, kako smo u predidućem jur naveli, znatno debelimi vrstami očvrsta močika. Tečajem vremena bile su ove izpunjene kotline opet nanovo izrovane vodami tekućicama, a tim je duljna dolina gdje gdje opet dobila svoju prvobitnu orografsku i hidrografsku jedinstvenost.

Buduć da se gorja u Bosni protežu pretežno od jugo-iztoka prama sjevero-zapadu, to je naravno, da ljudski promet najviše zaprieka nalazi prama moru, a najmanje prama Hrvatskoj i Slavoniji. Ima doduše liepih klanjaca, koje bi moderna tehnika lako prolaznim cestami prekrila, te bi promet iz jedne duljne doline u drugu do mora znatno olakotile, nu mnogo će proći vremena, dok Bosnu bude sustavna mreža umjetnih cesta pokrivala, a dotle će Bosna uvijek više biti upućena na Posavinu nego na Primorje.

Hydrografski odnošaji zapadne Bosne.

Hydrografski odnošaji zapadne Bosne stoje u tiesnom savezu sa prije opisanim slogom gorja. Prema tomu promjenljivomu faktoru mienjala se je i hidrografija Bosne, kako ćemo u sljedećem u kratko kušati nacrtati.

Koncem kredne formacije, rekosmo, poče voranje tada još velikim dielom morem pokrivena tla, a malo po malo očitova se i dizanje nad niveau-om morskim. Tim je sadanja površina Bosne do skora pretvorena u plitčinu morsku sa mnogobrojnim niskimi otoci, produljenimi smjerom od jugo-iztoka prama sjevero-zapadu.

To stanje prijedje postupno u kopno slabo valovito. Uzdužne doline bijahu među vorami te su one jedno vrijeme odvajale atmosferske vode jamačno i u ono udaljeno vrijeme prama sjevero zapadu. Nu nastavše dulnje pukotine sredinom antiklinalnih vora, promieniše celu oro- i hidrografiju zapadne Bosne na toliko, da su sada ove pukotine puno dublje, nego što su korita među vorami, primale i odvajale atmosferske vode. Odvajanje tih voda ovim putem, mora da je podugo trajalo, sudeć po obilju prudja, što su ga te vode valjale. Tekućice te bile su dobro hranjene atmosferskim vodami i diljem njihova toka nebijaše nikakvih znatnijih zaprieka, koje bi brzinu im umanjivale. Te zapreke nastadoše kasnije na način jur opisan, uvijanjem naime jur voranoga tla smjerom od izтока prama zapadu ili od sjevero-izтока prama jugo-zapadu. Dulnje doline budu tim pretvorene u niz korita i kotlina, koje su se postupno napunjavale vodom i pretvarale u jezera. U tih kotlinah taložile su se gline i lapori povrh konglomerata i pješčenjaka i u samom slijedu petrografskoga materijala (konglomerati, pješčenjaci, gline, lapori, vapnenci) očituje se jenjanje struje u kotlini.

Ove kotline nisu sve počele u isto vrijeme svoj osebaj razvoj, njeke su starije a njeke mladje. Među najstarijimi imamo ogromnu kotlinu sarajevsko-travanjsku, koja je u punom svom razvoju dosegla dužinu od kojih 80 kilometara duljine i skoro 30 kil. širine. Među starije imamo ubrojiti i jajačko-dnolučku kotlinu. Ova potonja bi sa donjim dielom svojih bijelih lapora sizala u oligocen, sudeć bar po njekojih organskih ostancih, koje su toj kotlini i oligocenskim sladkovodnim nasadom pod Prominom zajednički. Ob ovom u ostalom u stratigrafskom dielu ove razprave. Osebaj bivstvovanje ovih kotlina nije kod svih jednako dugo trajalo. Mnoge su se kao periodična jezera do danas uzdržale. Tako Ševarevo blato i Livanjsko polje.

Odvođenje spomenutih kotlina obavljeno je na više načina, od kojih ćemo samo poglavite iztaknuti. Njeke od zatvorenih dolina izgubile su s jedne strane erozijom svoj kameni pas, jezera su se odtočila i sad su te doline direktne pripadnine savskoga porečja. Kod njekojih je tečajem geoloških perioda kotlina do vrhunca zatrpana taložinami, pa si je rieka urezala novi žlieb kroz taj taloženi materijal.

Najzanimiviji je svakako način odvođenja putem podzemnih pukotina, koje se uplivom voda razšire u prostrane kanale. Ovaj

način odvodjenja tipično je razvijen imenito na Ševarevu blatu, Livanjskom polju i Buškom blatu. Ova dulnja dolina od preko 50 kilometara duljine, zatvorena je sa zapadne strane Dinárom a s istočne Staretinom, Goljom (Čatrnjom) i Tušnicom planinom. S onu stranu Dinare nalazi se puno niže položeno Sinjsko polje. Budući da Ševarevo blato i Livanjsko polje ima više ponornica, a susjedno Sinjsko polje jakih izvor-rieka, to je najvjerovatnije, da vode iz Ševareva blata, Livanjskoga polja, Buškoga blata izpod Dinare kroz pukotine odtiču prama Sinjskomu polju. Čim se ove pukotine mehaničkim i kemičkim uplivom više razširuju, tim je odvodjenje zatvorene kotline savršenije. Nu usljed potresa i inoga gibanja u kori zemaljskoj mogu ove pukotine biti zarušene i začepljene, odvodjenje postaje nepodpuno ili sasma prekinuto, i zatvorena dolina, koja je mogla imati dugu sušnu periodu, pretvori se nanovo u jezero. Ta izmjena polja i jezera mogla se je opetovati po više puta, svakako tumači najbolje raznolikost sladkovodnih taložina u kotlini. Analognu historiju imalo je i Glamočko polje, dolina Duvna kod Županjca, dolina Podrašnice itd., sve same doline sa ponornicama.

Važnost podzemnih pukotina za hidrografske odnošaje vapnenastih krajeva očituje se i na drugi jošte način, naime razvojem tako zvanoga krasa. Poznata je stvar, da je u gorskih krajevih teško naći čvrsta vapnenca od kojih četiri kubična metra sadržaja, sav vapnenac je izprebijan na sve strane žicama, kroz koje se voda ciedi sve dotle, dok žicu mulj i ruševni materijal nezatrpa. Pukotine su nastale gibanjem tla pod uplivom gorskoga tlaka (Gebirgsdruck). Pukotine su većinom tanke, nu ima ih i takovih, koje dosegnu po više stopa širine. Gdje je takovih veći broj dosižućih do površine, tamo redovito neima na površini tekućih atmosferskih voda. Pače iza obilnih kiša izgube se sve vode u te pukotine i teku podzemno do mora, jezera ili izvor-rieka, koja označuju obično najdublji niveau voda u dotičnom kraju. Prisutnost pukotina u vapnitu tlu čini da vrela podzemno odtiču. Cio kraj je suh i bezvodan, a gdje vode u dubokih zarezih iz zemlje izviru, tamo su izvanredno obilne, ciele rieke.

Na onih mjestih, gdje vode redovito propadaju u pukotine, razšire se ponori u prave svrtke ili ponikve. Ti svrtci ili ponikve stoje podzemno u medjusobnom savezu. Da je tomu tako, imao sam prilike osvjedočit se god. 1877 u Močilskoj kotlini. Rečene godine dao je tadanji zapovjednik razvojačene Krajine baron Mollinary

prenzeti njekoja hydrografska izpitivanja u rečenoj kotlini u svrhu, da se tom bezvodnom kraju pribavi vode. Mjernik, kojemu je ta zadaća povjerena bila, dao je nekoliko svrtaka ili ponikava do dubine od više hvatih očistiti. U takovu jednu pukotinu sašao sam bio u pratnji toga mjernika i više ljudi sa bakljama u ruci. Ulaz je bio ponajprije vertikaln do dubine od kojih 5 do 6 hvatih. Tada bijaše opaziti, da se kanal zavija u koso, tako da bi se dalo još dalje ići, da nije klizkost vlažnom glinom pokrivena tla dalnje napredovanje veoma pogibeljnim ukazalo. Da se ovaj prolaz na daleko proteže, sledilo je odatle, što su baklje malo ne potrnule od stalne struje, koja je iz dubine prama gore tekla. Osim ovoga svrtku posjetio sam i drugi, koji je bio više dug nego širok. Stiene mu bijahu vertikalne do velike dubljine. Iz zjala je i ovdje strujio zrak. Ta ponikva ima za stanovnike tu veliku znamenitost, da iz nje brizga voda te poplavi celu močilsku kotlinu. Biva to redovito onda, kada se u krajevih južno od Močila spuste plahe kiše. I ova potonja činjenica svjedoči, da svi ovi svrtci među sobom i pukotinami u savezu stoje i da nisu ino nego ždriela, kojima površne atmosferske padavine nalaze svoj redoviti put do podzemnih kanala, koji ih tada do rieka, jezera ili mora odvedu.

Ovo svoje opažanje i na temelju istoga stvoreno si osvjedočenje spominjem zato na ovom mjestu, jerbo je upravo zapadna Bosna g. rudarskoga nadsavjetnika dra. Mojsisovicsa inače uputila, te on misli, da svrtci i ponikve nisu ino, nego površna izlučenja do stalne dubljine, poznata u geologiji pod nazivom *geoloških orgulja*.¹ Proti ovomu načinu shvaćanja izjavio se je dr. E. Tietze u posebnoj obširnijoj razpravi², a i sam nemogu u ovom pitanju dieliti nazora moga vrloga prijatelja dra. Mojsisovicsa.

Kras bosanski nerazlikuje se u ničem od onoga u susjednoj Dalmaciji ili Hrvatskoj, te je, kako jur iztakosmo, i u Bosni vezan na vapnence mezozojske grupe formacija. Gdjejed je visočina ogoljena, a sastoji iz vapnenaca triaskih, jurskih ili krednih, tamo joj je površina posuta mnogobrojnim svrtci i ponikvami. Sam sam motrio ponikava u okolini Han Kole i Kadine vode, na Ranči i izpod Tisovače planine, oko Dabra i južno od Kamičaka, u Bravskom polju, u Crvljevici planini, u Grahovu polju, u Koritih sje-

¹ Zur Geologie der Karst-Erscheinungen, Zeitschr. d. d. und öst. Alpenvereins. Wien 1880.

² Zur Geologie der Karst-Erscheinungen, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. XXX. 1880, p 730—756.

verno od Ševareva blata, diljem gorskoga puta iz Livna u Županjac (Borova glava) i po manje na mnogih drugih mjestih.

Kao zaključak ove kratke i pregledne hidrografske crtice imamo dodati to, da je Bosna većim dielom tributarna crnomorskomu riečkomu sustavu, dočim se većina njenih voda slijeva prama sjeveru u Savu. Iznimku čine zatvorene kotline duž zapadne bosanske granice tik Dinare. Imenito već spomenuto Ševarevo blato, Livanjsko polje i Buško blato odvajda svoje vode prama jadranskomu moru.

Priegled formacija u zapadnoj Bosni opaženih.

Imali smo jur prilike iztaknuti, da se u pogledu geoloških odnošaja svojih zapadna Bosna tiesno prislanja na odnošaje motrene u istočnih ograncih Alpâ. Jedina razlika postoji možebit u pogledu razvoja srednjega i gornjega tercijsara.

Paleozoička grupa formacija zastupana je pretežnije u jugoistočnom kutu Bosne, te se samo pojedine prami potiskuju prama sjeveru i zapadu. Nasade spomenute grupe motrio sam u okolini Jajca i Jezera, kod Broncenoga i staroga Majdana, te kod Ključa. U paleozoičku grupu formacija ubrajam takodjer škrlilje i kvarcite u Prosari i kod Blatnice. Dosadanja iztraživanja nisu dala sredstva na ruku, da se u području paleozoičke grupe preuzmu potanja stratigrafska razdieljenja. Jedinomu gosp. dru Bittneru pošlo je za rukom odkriti *Phillipsiu*, karakterističnu okaminu za karbon. Kod Broncenoga Majdana naišli smo gosp. dr. Mojsisovics i ja na tinjaste pješčenjake sa mnoštvom biljevnih žalibože neopredieljivih otisaka. Neposredno za ovimi opazali smo crne ili sivo-crne vapnence, koje smo i na drugih mjestih našli uložene u sivčane pješčenjake i škrlilje. Za ove vapnence moglo se je nekom vjerovnošću uzeti, da spadaju na ugljevu tvorbu. Gdje dolaze gypsi, šupljikasti vapnenci i svjetlo crveni pješčenjaci sa slično bojadisanimi konglomerati, postoji njeka vjerovatnost, da imamo pred sobom dyas, nu priznat je odmah, da analognih kamih ima i u donjem triasu u werfenskih nasadah.

Najobičnija karakteristika paleozoičkih nasada jesu bijeli kvarciti, koji u žicah izpunjuju sivo-crne ili zelenkaste škrlilje. Često su toli obilni, da po raztrošenju škrljastih nasada, koje ih sadržaju, kao ruševni materijal znatne površine pokrivaju (Prosara). Paleozoički škrlilji imaju obično listića tinjca ili pako mastika zelenkaste boje.

Nemanjka paleozoičkim nasadam ni takova materijala, koji očituje stalnu primjesinu eruptivnih elemenata. Takova stienja, zelenkaste boje i okrupne zrne ima blizu Jezera uz vodu Plivu.

Eruptivnoga stienja, koje bi po svom položaju i svom sastavu moglo spadati u paleozoičku grupu formacija, motrio sam na lievoj obali Vrbasa, povrh Jajca. Ta kam očituje se po mjeri ruda kao *Quarzdiorit* (Praedacit, Dioritgranit, Amphibolgranit). Habitus joj je granitoidan, makrokristaliničan. Prostim okom opažaju se lučasti leđci (*Amphibol*) izmješani zelenkasto-žučkastimi (*Plagioklas*). Od ove kami učinjeno je više izbrusaka, koji su pod mikroskopom pokazali sljedeću smjesu: *Plagioklas* u razmjerno velikih leđcih najobičnije pravokutna prereza već je gotovo posve saussuritično raztrošen, nu još pokazuje amo tamo karakteristične sraslačke *lamelle* (*Zwillingstreifung*), *orthoklasa* nisam izravno opazio. *Quarz* je veoma obilan u zrnju. Sadržaje množinu šupljinica i prorašten je često tankimi iglicami *apatita*. *Amphibol* pokazuje karakterističnu kalavost u prerezih okomito na glavnu os. *Dichroičan* je i to zelenkasto-žuto-modrasto-zeleno. Pojedine partije, koje raztrošenje nije još načelo, pokazuju podpunu absorpciju. Uz *amphibol*, ali puno rjeđe, opaža se druga ruda bez znatnijega *dichroizma*, nu sa veoma živahnimi bojami u polarizovanom svjetlu. Mogao bi biti *sphen*, koji riedko manjka *amphibolnim* kamim grupe *granita*. — Kad se rabi kosa razsvjeta, opazit je, da je ovoj kami *pyrit* veoma obilno primiešan. Često ga je moći i makroskopički na izbrušenih pločah opaziti. Obično je dielomice pretvoren u crno-smedju rudu, koja impregnacijom hrdjasto bojadiše susjedne rudne elemente. Od posve čista *pyrita* pa do te crno-smedje rude (*Limonita*), koja samo u jezgri još *pyrita* sadržaje, imade svih prelaza. *Apatit* dolazi u dugih, člankovitih iglicah. Prorašćuje obično *Quarz*. *Magnetit* je takodjer prisutan u crnih neprozirnih zrcnih, koja se dadu magnetom iz prašine kami izvući.

Drugi typ kami što no sam na istom mjestu blizu Jajca našao, može se označiti kao

Aplit (*Granitell*). Kam je na prvi pogled putenasto-sive boje, ledčasta sloga. Kao sastavni elementi padaju u oči poglavito do 4 millim. dugi a 2 millim. široki zeleni ili zelenkasto-sivi leđci. Prostor medju njimi izpunjen je na oko *feldspatnim* leđci putenaste boje. Prostim okom razpoznaje se takodjer dosta obilno prisutni *pyrit*, okružen smedjimi proizvodi oksidacije.

Mikroskopičko iztraživanje dalo je sljedeći rezultat. *Quarz* pokazuje se veoma obilno u zrnju. Manje više je izjedan, tako da dielovi feldspata unj zalaze. Na mnogih mjestih je poredan, kao u pismenjaku (Pegmatit), s čega Lévy taj njegov slog i nazivlje *structure pegmatoïde* (Granophyrstructur po Rosenbuschu). *Quarz* je pun šupljinica i prorašten Apatitom. *Plagioklas* sa lamellarnimi sraslaci obilno je zastupan, nu dielomice jur raztrošen. *Orthoklas* je riedji, u dugih, uzkih ledcih, koji pokazuju sraštenje po karlovarskom zakonu. I ovi ledci su velikim dielom raztrošeni. Osim toga prisutni su oveliki ledci parallelogrammatična prireza a zelene-sive boje. Kalavosti nepokazuju već su nepravilno pukotinjavi. Zelenosiva boja potiče očito od proizvoda raztrošenja, koji se kolektivnim imenom *viridit* označuje. Optička svojstva ove rude su posve neutralna, da nije moći izjaviti, koja bi prvobitno ruda ovo biti mogla. U jednom samo izbrusku našao sam ledac plagioklasa, sa jasnom lamellarnom strukturom, kojemu centralnu partiju izpunjuje ona ista viriditna substancija, koja se na drugih mjestih sama za se u stalnom obliku opaža. Vjerovatno je dakle, da u toj viriditnoj substanciji imamo koji posve saussuritično raztrošen feldspath, moguće sam plagioklas.

Kako gore rekosmo, pyrit je obilno u kami prisutan. Pod mikroskopom razpoznat je male kocke. Zrnca Pyrita često su okružena crno smedjom korom proizvodâ oksidacije. Kao *haematit* tumačim mala zrnca prozirna sa crvenom ili crvenkasto-smedjom bojom. Ruda se amo tamo pokazuje u listićih hexagonalna prireza. Na jednom mjestu opažao sam pače pravilno srastenje takovih dvajuh hexagonalnih listića s tom osebinom, da je jedan od oba upadajuća kuta tako izpunjen, te nastaje izbočen kut od približno 120° grada. Uz to ima još zrnatih granastih skupina, neprozirnih i crne masti. Pojedina zrnca pokazuju pod mikroskopom oblik oktaedričan. Više oktaedara zna biti nanizano smjerom produljene jedne osi. Ova ruda bi imala biti *magnetit*. Nu vjerovatno da uz ovu rudu dolazi i titanovo željezo il *ilmenit* sudeć bar po bijelih, neprozirnih, granastih partija njeke chloritične rude koja ilmenit redovito zamjenjuje, a to je *leukoxen*. Kako gore rekosmo, prorašćuje *apatit* bjelutak, nu takodjer i iskrolistnike. Na više mjesta opaža se jasno njegov hexagonalan prirez, a inače redovito je vidljiva basična kalavost. Boje je biele.

Od quarediorita do haplita ima na ovom mjestu podpun prielaz kamih, i malo ne svaki izbrusak sjeća da spadaju u istu obitelj,

da su synchronični proizvodi iste plutonske djelatnosti. Da li na navedenom mjestu dolaze u žicah ili u steljah, toga nemogoh, radi mnogobrojna ruševna materijala, točno ustanoviti. Uz ovu kam nalazi se ovelikih grudah haematita, što daje slutiti, da je kao kontaktni proizvod prisutna rečena željezna ruda.

Ovdje dodajem opis kami, koje nisam pobrao sâm, a niti je iz terraina, koga sam obašao, nu buduć da se nalazi u zapadnoj Bosni a popunjuje petrografsko poznavanje toga kraja, mislim, da je sasna na mjestu, ako o njoj povedem rieč. Tiče se granita, koji na sjevernom podnožju Motajice planine tvori samu obalu rieke Save. Gospodin *C. John*¹ opisuje sa bosanske obale kod Kobaša samo granit sa quarcom, orthoklasom i muskovitom. Našemu zagrebačkomu muzeju predana je po g. nadmjerniku Uhligu serija granitnih primjeraka iz onoga materijala, koji rabi za utvrđenje obale kod Broda. Izbrusci, načinjeni iz toga materijala, pokazali su se kao

Granitit. Quarz je obilan, veoma šupljikav te prorašten apatitom. *Plagioklas* pokazuje lamellarnu strukturu polysynthetičkih sraslaca. Ima i primjera, gdje se pokazuje sraštenje po zakonu albit-periklinovu. *Orthoklas* je dosta dobro sačuvan, donjekle proziran kao bjelutak, samo što mu je chromatična polarizacija manja, a ima puno više šupljinica i mikroskopičkih primjesina nego bjelutak. *Biotit* nije baš obilno uprsnut, nu muscovitu nebijaše traga. I *magnetita* ima u zrnju. I ta ruda nije česta. Obilno je zastupan *apatit* u tankih člankovitih iglicah. Često je prelomljen i pojedine česti pomaknute iz pravca. Nadalje ima mikroskopičkih stupčića smeđasto-zelene boje. Ovi bi mogli biti *amphibol*. Spomenut nam je još njeku žutu chloritičnu, neprozirnu rudu, koja je u manjih partijah mjestimice izlučena.

Ovaj granitit te u obće ciela granitna skupina na podnožju Motajice planine pribraja se, za sada barem, paleozoičkoj grupi formacija, premda neima ni izdaleka kakove sličnosti sa istodobnim stienjem u susjednoj Orljavskoj gori. Naprotiv spomena je vrijedno, da odbiv prisutnost *amphibola* u jajačkom quarzdioritu a *biotota* u motajičkom granititu, ove obe kami imaju pod mikroskopom njeku sličnost u feldspatih, u obilju apatita i u načinu, kako ta ruda prorašćuje bjelutak i feldspate.

¹ Bosnien-Herzegovina, Wien 1880, p. 274.

Osnova mesozoičke grupe formacija jesu u zapadnoj Bosni veoma lahko zapazivi i opredjeljivi werfenski škrljli ili njih nadomješćujuće seisske i kampilske nasade. Werfenski škrljli većinom crvene ili crveno-smedje, nu i sivkaste i zelenkaste masti, imaju obično primiešana tinjca u malenih ljušticach. Isto tako i vapnenci i lapori seisskih i campilskih nasada s tom razlikom, da je kod ovih tinjac većinom u pukotinah medju pojedinimi pločami koncentriran. *Halobia Lommeli*, *Monotis Clavai*, *Pleuromya Fassaensis*, najčešće su okamine u ovom donjem niveau-u triasa. Prama gore sliede crni vapnenci sa gukami (Wülste). Česta je tu okamina *Naticella costata*. Mračaj Draga i Omerova Draga, preko kojih prelazi klanjac iz Dalmacije (Strmice) u Grahovo polje, zgodna je točka za proučavanje donjega triasa. *Gornji trias* naprotiv označen je pršinci (pietra verde) i pločastimi crvenimi vapnenci, u koje su uložene nasade gomoljasta vapnenca. Gomolji sadržavaju kao jezgru ammonite. Ovaj niveau sa svojim prielazi napram starijim i mlađim tvorinam liepo se vidi kod Peći u Grahovu polju. Erupativnoga stienja nemanjka u ovom niveau-u, samo što mi nije za rukom pošlo namjerit se na svjež materijal. Mesozoičkoga erupativnoga stienja poznato mi je iz samoga Grahova polja, zatim iz okolice Varcar Vakufa, gdje sam takodjer motrio hrdjasti oolit, uklopljen u triaske nasade. Na Debeloj strani na putu iz Ključa u Petrovac našao sam u crnom ili crnkasto-sivom vapnencu mnozinu priereza gasteropoda, poznata pod imenom *Megalodus*. G. R. Hoernes opredielio je jedan primjerak kao sličan vrsti *M. columbella*. Iz ovoga našašća neda se ustanoviti, u koji niveau triasa ovaj kompleks na Debeloj Strani spada, svakako je vjerovatno, da imamo ovdje završne nasade gornjega triasa, koje njekoji geolozi odlučuju kao posebnu formaciju pod imenom rhaetske formacije.

Za jursku formaciju ima iz zapadne Bosne manje petrografskih i paleontologičkih podataka nego za trias i kredu. U gdjekojem slučaju prešao sam iz triaskih nasada u kredne a da ništa nije moju pozornost na se obratilo, što bi me moglo dovesti do pomisli, da se u jurskih nasadah nalazim. Pa ipak su jurski vapnenci redovito medju triasom i kredom uloženi. Poglavitna obilježja njihova jesu žućkasto-siva i žuto-pustenasta boja, sa mnozinom priereza brachiopoda, amo tamo sa ostrigami iz grupe *Cristagalli*. Redovito se nadje i oolitna vapnenca. Osobito obilno u okolicama jajačkoj sjeverno od Jajca. U klanjcu medju Mračaj-Dragom

i Omerovom Dragom ima svjetlo-žutih i bijelih vapnenaca sa mno-
žinom priereza spužva. Te sam vapnence takodjer tumačio kao
jurske.

Od raznih niveaua *kredne formacije* najlaglje se razpoznaje onaj
sa Rudistami. Popraćen je obično sa škrlji i pješčenjaci. Buduć da
kredna formacija u velikom dielu Bosne zauzima površinu visočina
i vrhunce gora, to putniku u prvom redu u oči udara. Pokojni,
za geološko poznavanje balkanskoga poluotoka velezaslužni A.
Boué, putujući po zapadnoj Bosni, prošao je baš krajem, gdje je
kreda, označena Rudistami, najobilnije zastupana.¹ Zato je zaključio,
da je najveći dio zapadne Bosne pokriven krednom formacijom.
Gornja kreda završuje u Bosni, kao i u svih susjednih zemljah, sa
flyschom, koji je izvanredno bogat na eruptivnom stienju i na
odgovarajućih pršincih. Medju eruptivnim stienjem zauzima prvo
mjesto :

Olivin-Gabbro. Najsvježiji sam našao kod Barakovca u dolini
Vrbanje. Kam je makro-kristalinična sloga, crno-sive boje i ži-
vahno svježja sjaja. Odlikuje se svojom izvanrednom žilavošću.
Jedva bijaše moguće pojedine kusove i većim mlatom razbiti. Kam
je većinom gromadna, nu ima je i takove, koja se lako na 3—5
centimetara debele ploče ciepa. Više obrusaka ove kami izpitivane
pod mikroskopom pokazivalo je ovaj sastav: *Plagioklas* je uvijek
svjež i proziran poput stakla. U polarizujućem svjetlu pokazuje
prekrasno svoj lamellarni slog. *Orthoklas* pomanjkava redovito,
samo na jednom jedinom obrusku našao sam malen ledac feld-

¹ A. Boué, La Turquie d'Europe, Paris 1840. p. 50, 51: — Dans
le N.-O. de la Bosnie, entre Travnik, Brod et Novi, la formation du
calcaire à Hippurites s'offre encore avec des caractères simples. De
grosses masses de calcaire, en apparence sans fossiles, sont séparées
par des étendues de grès, d'argile schisteuse, de brèches et d'agglomérat
calcaire. La vallée de l'Ougra, une partie de celle de l'Okrina,
du Verbania, du Sana, sont formées par ces derniers alternants. Des
endroits fort instructifs se trouvent à Vitolia, entre le Vlasitsch et
l'Ougra, anisi qu'entre Skender-Vakoub et le mont Tissovat. Dans la
première plateforme il y a dans les marnes schisteuses des calcaires à
Hippurites, à Orbitolites et Polypiers, ainsi que des brèches calcaires
qui rappellent celles à Untersberg. On y remarque aussi du calcaire
blanchâtre à Nérinées. Dans la seconde localité, des alternants de marnes,
de calcaire et de brèche à Hippurites existent près de Vartsche. Des
coquillages microscopiques (Triloculines) s'y associent aux Orbitolites,
aux petites Huîtres et aux Rudistes (Hippurites voisins de l'*H. problematicus* Desh.).

spata srašten po karlovarskom zakonu. Od kako je poznato, da i plagioklas pod mikroskopom pokazuje sraslace po ovom zakonu, negovori ovaj jedini slučaj u prilog mnenju, da bi ovaj ledčić bio nedvojbeno orthoklas. *Diallag* izpunjuje sa olivinom prostor izmedju plagioklasâ. Svjetlo smedjaste je boje i natrušen iglolikimi mikroliti i šupljinicami orientiranimi u jednom smjeru. *Olivin* pokazuje se u okruglastu zrnju. Nepravilno je pukotinjav. Pukotine obložene su sićušnim crnim zrnjem, koje je *magnetit*. Ovoga ima i napose izlučena u ovećih partijah. Mjestimice je vidjeti liepih i jasnih priereza u obliku hexagona, ditrigona i trigona (prierezi okomito na rhomboedričku os oktaedra). Samo na jednom preparatu ima mala partija *amphibola* tamno-crveno-smedje boje. Ovu kam opisuje g. C. John, kojemu je g. rudarski nadsavjetnik Mojsisovics uručio za izpitivanje i onaj materijal, što sam ga za bosansku zbirku geološkomu zavodu u Beču ustupio bio.

Olivin-Gabbra imam i iz Kozare Planine, nu manje svježa nego iz Barakovca. *Plagioklas* je najobilnija sastavina ove kami. Veoma je pukotinjav i duž pukotina mlječikast i neproziran. Na mjestih, gdje je svjež, pokazuje sraslačke lamelle. *Diallag* je blijedo-zelene boje a inače nepokazuje nikakovih bitnih razlika naprama diallagu u barakovačkom gabbbru. Samo u jednom preparatu pokazuje diallag liep prielaz u njeku vrst aktinolićke rude. Ciepanje ledca na trakaste i iglolike ledčice očituje se poglavito na ledcih prelomljenih. U tom slučaju ima svih prielaza iz nepretvorena diallaga u trakastu mu pretvorinu. *Olivin* je obilno uprsnut a veoma pukotinjav. Pukotine gusto i široko natrušene crnom rudom (*magnetitom*). Pojedine partije olivina posvema su serpentinizovane. Slobodna je magnetita (mimo olivina) veoma malo i u sićušnih zrnjih.

I ovdje se dakle potvrđuje pravilo, da s napredovanjem raztrošenja koje kami nestaje magnetita.

Kao veoma napredna phasa raztrošenja može se smatrati primjerak gromadne kami takodjer iz Kozare Planine. U obrusih se pokazuje, da je *plagioklas* posvema svoju individualnost izgubio; samo na riedkih mjestih pokazuje se jošte na malih partijah trag prvobitnoga lamellarnoga sraštenja. *Diallag* pretvoren je najvećim dielom u aktinolit i smaragdit, a *olivin* u *serpentin*. Sve uže pukotine izpunjene su *chrysotilom*. *Magnetit* pomanjkava posvema.

Kao dielomice raztrošen i pretvoren gabbro smatram njeku kam, koja je veoma obična južno od Barakovca. Gosp. C. John opisao

ju je kao *diorit*.¹ U sliedećem donosim svoja vlastita opažanja. Kam je crnkasto-siva, porphyrična lica i to sa magmom na oko crnom i s bijelim leđi živca. Već se pod lupom pokazuje, da je magma sitno-leđčast. Pod mikroskopom opažaju se oveliki leđci, kratko-stupasti i znatno raztrošeni. Nedvojbeno je to feldspath, nu nije mi možno za stalno reći, da li je plagioklas. Manji leđci feldspatha naprotiv su dosta dobro sačuvani i pokazuju svoj polysynthetičan slog. Ovo su dakle zaisto *plagioklasi*, a prema tomu mogu i veliki raztrošeni leđci biti ista ruda. Diallaga kao takova u kami više neima. Zamienjen je rudom zelene boje (smaragdit), koja se razpada u drugu, trakastu rudu (aktinolit). Na jednom mjestu u obrnska našao sam dva sustava kalavosti, križajuća se pod kutom od 124° po prilici, a to je kalavost *amphibola*. Svakako valja iztaknuti, da ni na tom mjestu zelena ruda nepokazuje absorpcije. *Olivin* je prisutan u kami, prem dosta na riedko. Naprotiv je *magnetita* dosta obilno u zrnatih agregatih, trakastih, često češljasto razporedanih iglicah.

Diabasa sam našao sjeverno od Banjeluke. Veoma je sitno-zrnat, sa chloritičnim proizvodi raztrošenja natrušen. Feldspath pokazuje jošte sraslačke lamelle; *augit* je većinom raztrošen. Ima amo tamo i šupljinica izpunjenih calcitom, a i inače je kam impreguirana tom rudom, te vrije obilno pokapana solnom kiselinom. Kam sadržaje takodjer pyrita.

Na mnogih drugih mjestih opažane eruptivne kami nedadu se dovoljno karakterizovati radi svoga posvemašnjega raztrošenja uz tamno-hrdjastu boju.

U eruptivnoj zoni gornje krede imaju serpentini veliku razprostrornost. Toli su raznoliki, da bi monografiju zaslužili. Njeki su postali iz olivinasta eruptivna stienja, kao što je napokon i onaj raztrošeni olivin gabbro sa Kozare Planine, koga smo u predidućem opisali, već gotovo serpentini, sa amo tamo još zapazivimi ostanci prvobitnih rudâ. Dobar dio serpentina potiče od pršinaca olivinom bogatih. Na mnogih sam mjestih opažao jasnih tragova vrstanju, a ima i takovih serpentina, koji pokazuju vrstanje i u malom, na odlomcih kao dlan velikih. Da ovo nije može bit pojav škrikljanja, vidi se najbolje odatle, što je svaka koji millimetar debela vrstica izmjenice sad sivkasto-zeleno, sad žuto bojadisana. Bosanski serpentini sadržavat će jamačno chromovih ruda, jer je među upori-

¹ Geol. v. Bosnien-Hercegovina, p. 210. Pod imenom Diorit von Čelinac.

nami serpentina često naći *picotita*. Ta ruda dolazi u zrnju 4 do 5 millim. u promjeru. Tvrdine je velike, boje kovno-crne, a u tankih obruscih i u prolaznom svjetlu pokazuje crvenkasto-smedju boju.

Kod Podbrdja, na desnoj obali rijeke Vrbanje, našao sam ovelik kus kami, koja se je na prvi pogled očitovala kao

Eklogit. U lučasto-zelenoj kami izlučeni su pojedini veći ledci crvenkasta granata. Kam je izvanredno žilava. Pod mikroskopom je *granat* bliedo-crvenkast ili smedjast. Obično je opasan rubom zelenkaste rude trakasta sloga, koja izpitivana samim analizatorom pokazuje jaki dichroizam između zeleno-žute i modrasto-zelene boje. Mogao bi biti *amphibol*. Granati su uloženi u ledčastu rudu posve prozirnu i skoro bijelu. Osim većih ledaca ima i sitnijih, koji smiešani sa malimi zrcni granata izpunjuju međjutke posred većih ledaca granata i te druge rude, koja je *augit*. I magnetita ima amo tamo rjeđe razsijana. Njeka chloritična ruda takodjer nemanjka imenito u susjedstvu granata.

Amphibolita našao sam južno od Vrbanjice med prudjem. U okolini ima mnogo serpentina. Rečeni amphibolit zelenkasto-crna je kam, posve ledčasta sloga i bez traga vrstanja. Sastavljena je skoro izključivo iz *amphibola* u običnom svjetlu pod mikroskopom travasto-zelene boje. Opazio sam karakterističnu prizmatičnu kalavost sa kutom od $124^{\circ} 30'$. Pokazuje jak dichroizam; uslied toga su pojedina individua prema svom položaju ili žutasto-zelena ili više smedjasta. Uz amphibol dolazi jošte *magnetit* dosta obilno i njeka isometrična ruda, dosad neopredieljena (Fluorit?).

Od sedimentarnoga stienja, koje obilježuje najgornji niveau kredne formacije u Bosni, imamo većinom sive lapore sa Fucoidi (obična vrst *Chondrites Turgioni* var. *arbuscula*). Mjestimice su ti lapori crvenkaste boje i izmjenjuju se sa sličnobojujimi pločastimi lapornimi vapnenci. Pješčanci su većinom tanko pločasti i pokazuju hieroglyphu (*Cylindrites*, etc.). Izmjenjuju se crnim i crnosivimi glinastimi škrlji.

Da li Flysch u Bosni, kao u Karpatah i u Italiji, iz krede prelazi daleko u neozoičku grupu formacija, nadomješćujući eocen a možebit i dio oligocena, to se na temelju dosadanih iztraživanja nemože izreći; toliko je stalno, da Flysch i eruptivna zona u Bosni neposredno sliede povrh krednih naslaga sa Rudistami.

Najstarije *tereijarne naslage*, koje su meni u zapadnoj Bosni poznate, jesu sladkovodne taložine pojedinih kotlina, njekož znatna jezera a sada prostrana i plodna polja. Kako jur rekosmo počimlju

te sladkovodne taložine sa riečkim konglomerati, ovi prelaze u pješčance, a zatim sliede lapori i gline sa uloženim ugljem.

Kad sam ove bosanske sladkovodne naslage prvi put učio poznavati u okolici Banjalučkoj i Jajačkoj, odmah su me sjetile sladkovodne kotline Dugoselske, koju sam prije deset godina izpitivao i malo kašnje i opisao.¹ Obe ove bosanske kotline imaju, kao i Dugoselska, ugalj crn, kompaktan, loma više ljušturasta nego što je u ikojem mlađem lignitu. U Banjalučkih sladkovodnih naslagah opazio sam Congerija sličnih onim u Dugoselskih sladkovodnih naslagah (C. Fuchsi Pil.), zatim mnoštvo ostanaka roda *Melania* (*Melania enf Escheri*). Iz bijelih Banjalučkih lapora imam dosta liep otisak lista od *Acer trilobatum*, vrsti čisto miocenske. U Jajačkoj kotlini našao sam dosta često malu Bivalvu sličnu onoj, koju je Lanza iz Monte Promine označio imenom *Pisidium Schlehani*. Prominske sladkovodne naslage jesu oligocenske ili bar doljno-miocenske. S toga sam odmah izprvice uvrstio poprieko bosanske sladkovodne lapore u dolnji miocen s tom restrikcijom, da jedne sižu dublje (u oligocen), a druge mogu i nješto mlađe biti, svakako pako da litavac i morske mediterranske nasade leže nad bielimi lapori. Moja opažanja u Pounju ovlastila su me na takovu izjavu. S timi mojim opažanjima slažu se posvema opažanja gosp. profesora dra R. Hoernesa u Gracu, koji je tečajem god. 1880 učinio izlet u okolicu Dervente u Bosni. Neposredno pod Derventom leže sladkovodne nasade nadkrivene vitrom, u kojoj ima obilje ostriga, imenito *O. crassissima* i *O. fimbriata*. Obe vrste su u horizontu Grundskom veoma obične i česte. Povrh ove vrste sa ostrigami sliede, iduć pram visinam Han Marice, pieščine bez okamina, zatim lapori sa Amphisteginami i Litavac. Sasma analogni geološki odnošaji mora da su i u okolici Dugoselskoj u Banovini. Evo rieči, koje sam o toj točki doslovce napisao: „Med Dugoselskimi sladkovodnimi naslagami i med talogom sa ostrigami (*Ostrea crassissima* Lam.) nisam smotrio nikakovih posrednih tvorina“². Ako sam to sticanje obih likova jasno razpoznao, ostala mi je, kod prekinuta i pieščinami zasuta terena nejasno, koji je normalni sled obih tvorina. Svakako sam Dugoselske sladkovodne naslage, premda sadržavaju Congerija, odlučio od tako zvanih kongerijskih naslagah i

¹ Trećegorje je podloga mu u Glinskom Pokupju. Rad jugosl. akad. znan. i umjet. knj. XXV. 1873. p. 53—179.

² „Rad“ knj. XXV. p. 174. (122).

opisao uzpored sa gornjo-miocenskim naslagami. Geološka iztraživanja u Bosni razjašnjaju geološke odnose u Pokupju na toliko, da sada nekom sjegurnošću tvrditi možemo, da Dugoselski sladkovodni lapori sa ugljem i okaminami *Congeria Fuchsi* Pil., *C. triangularis*, *Melania* *cnf* *Escheri* Brongn., *M. Pilari* Neumayr, *Melanopsis acicularis*, *M. Espéri* Fér., *M. praerosa* Linn., *Hydrobia* sp. *Planorbis* sp. leže izpod naslaga druge mediterranske formacije. Od spomenutih Dugoselskih okamina upoznao je gosp. prof. dr. Neumayr vrst *Congeria Fuchsi* Pilar, iz gornjih nasada kod Zenice (sa *Fossarulus tricarinatus*) i kod Prozora, zatim *Melania Pilari* Neum. (koju sam radi mnogobrojnih i postupnih prielaza sjedinio bio sa *M. Escheri*) iz pjeskuljastih vapnenaca medju Sarajevom i Lukavicom.

Mediterranske morske naslage motrio sam u Pounju. Medju Prosaru i Kozaru planinu potiskuje je uzka zona litavca, te se odatle proteže sa dielomičnim prekinućem prama Turskoj Kostajnici i Dobrlinu sve do Novoga. Uz litavac ima i pjeskuljastih ilovina i lapora sa *Ostrea cochlear* Poli, i drugimi njekimi okaminami, koji cio kompleks dovoljno označuju kao drugi mediterranski lik.

Sarmatskih naslaga, koje bi bile dovoljno kao takove karakterizovane, nisam našao nigdje u terenu što sam ga obišao. Jedino u okolini Turske Dubice opazio sam bijelih lapornih škrlja sa tragovi biljevnih otisaka. Sjećali su me živo na sarmatske laporne škrlje iz okolice zagrebačke i od drugih mjestah u Hrvatskoj.

U *diluvium* mogu se ubrajati, bar dielomice, pješćine na podnožju Kozare planine, močici na ušću Plive i na mnogih drugih mjestih, gnano od šišmiša u raznih špilja itd. *Alluvium* sačinjava površne nasade u svih zatvorenih kotlinah i poljih, te potočne i riečke naplavine.

Topografska geologija.

Paleozoičke nasade u Prosari-planini.

Prosara-planina je nizko brežuljkasto gorje od kojih 360 m. nadmorske visine. Pristup je sa svih strana lak, gusta i krasna šuma pokriva goru na sve strane. *A priori* moglo se je velikom vjerovatnošću predpostavljati, da ovo nizko gorje, toli blisko savskoj nizini, sastoji iz naslaga spadajućih na trećegorje. Ovom planinom prošao sam 22. rujna. Polazeć iz Orahovice našao sam ponajprije žute ilovaste pješćine bez izrazita karaktera i bez okamina, amo tamo tek bijaše opaziti po gdjejoj kvarcitni odlomak. Nu čim

zadjoh dalje u šumovitu goru, mogoh se osvjedočiti, da je Prosaraplanina mal ne posve iz paleozoičkih naslaga sastavljena. Tek sada sam shvatio odakle potiče škrljasto paleozoičko stienje i kvarciti, koje sam amo tamo naplavljeno na svom putu iz Dubice u Orahovicu iztočno od Medjedje smotrio. U Prosari ne ima klisura stršćih nad površinom, barem opazio ih nisam, samo na šumskom putu amo tamo izglibljeni su brusilovci i mastički škrlilji.

Osobito pako udara u oči silna množina kvarcita kojim su ciele partije puta kano potaracane. Ti kvarciti su čisti i bijeli, te bi se dali upotriebiti za staklarsku industriju. Da li sačinjavaju uložene nasade ili žice, nije mi moguće bilo ustanoviti. Ovaj pojedini otočić paleozoičkih nasada čini vjerovatnim, da u jugo-iztočnom produljenju ima još paleozoičkih nasada, otkrivenih u dubljih zarezi, imenito pako potvrđuje misao, da škrlilj i brusilovci sa kvarziti, koje sam kod Blatnice motrio, zaista spadaju na paleozoičku grupu formacija.

Paleozoičke nasade u dolini Vrbasa kod Jajca.

Gornji tok Vrbasa nalazi se mal ne posve u području paleozoičkih nasada, iz kojih južno od Jajca prelazi u područje mezozoičkih formacija. Polazeć iz Jajca lijevom obalom Vrbasa prama selu Bravnicam, prošao sam najprije recentne i diluvijalne močiće. Povrh Travanjškoga mosta opažaju se duž obale konglomerati sa pretežno eruptivnim valutci. Moguće, da ovi konglomerati jesu istodobni proizvod sa konglomerati kotline jajačke. Nedaleko sela Bravnice ima strmih orušinah iz raznoga eruptivnoga stienja, koje sam na prvi pogled označio kao spadajuće u grupu diorita. Potanja mikroskopička iztraživanja pokazala su, da sve ove kami kao bitnu primjesinu imaju bjelutak u dva oblika i to prvobitan i postavši iz raztrošenja živaca. Najveći dio kami mora se po ostalih primjesinah svojih, amphibolu i plagioklasu, označiti kao *quarzdiorit*. Uz ovu kam ima odlika, u kojih je amphibol tako riedak, da se dobiva smjesa iz orthoklasa, plagioklasa i bjelutka kao bitnih primjesina, koja se u petrografiji dosta nestalno označuje nazivi *granitel* ili *aplit*. Ove kami uvrstio je g. John u svojoj razpravi o bosanskom stienju u grupu granita. O tom je međjutim bilo govora u predidućem dielu ove razprave. Čini se, da u području ovoga eruptivnoga stienja ima obilje željeznih ruda imenito haematita. Našao sam znatnih kusova na obronku sa raznim ruševnim stienjem, a u samoj eruptivnoj kami imade amo tamo izlučene željezne ljuske.

Uz navedene gromadne kami pokazuju se u neposrednoj blizini mastikasti škrlji i brusilovci. Ovim uloženi su vapnenci ledčasta sloga, žućkasto-sivkaste boje i ponješto mastna sjaja usljed primiešana amo tamo mastika. Svi ovdje navedeni znaci govore dosta jasno, da i gromadno i vrstano stienje spada na paleozoičku grupu formacija.

Paleozoičke nasade na ušću Plive u Jezeru.

Veliki paleozoički massiv Vranice i Radovan-planine sužuje se tekuć prama sjevero-zapadu sve to više, te ima kod Jezera jedva širinu od kojih 6 km. a kod Ključa sasma se iztanjuje. Prolazeć lievom obalom Plive ostavio sam škrljave laporne vapnence crvene masti kod Stupova (Stupna). Prielaz u paleozoičke škrlje tako je neočekivan, da se na ovom mjestu znatniji razmak nekim pravom naslućivati može.

Kao najdolnje udo paleozoičkih nasada motrio sam zelene chlo-ritno-steatitne škrlje sa izlučenim bjelutkom. Mjestimice primaju ti škrlji žućkastu boju i prikazuju se na prvi pogled kao pješčanci. Nad njima sliede phylliti sa tankimi žicama kvarcita. U te phyllite uloženi su crno-sivi vapnenci. Ima međjutim i takovih vapnenaca, koji su sasma kristaliničnoga pogleda. Zeleni škrlji sa primiešanim bjelutkom nisu jamačno ino nego pršinci dioritčnih i granitoidnih kamih, kojih u okolici ima i koje sam motrio u jajačkoj okolici imenito u dolini Vrbasa.¹ Što čini ove paleozoičke naslage veoma zanimivimi, jest okolnost, da pokazuju sve prielaze naprama mezo-zoičkim naslagam.

Već na lievoj obali potoka Jošavke pokazuju se šupljikasti vapnenci (Rauchwacke). Ovi i na drugih mjestih spadaju na permsku formaciju. Nje pokrivaju vapnenci svoje vrsti nalik dolomitu. Dok su posve svježi i neraztrošeni, imaju pogled ubjela (alabastra) i sadržaju izlučenih 2—5 dugih rhomboedričnih ledaca. U naprednijem pako stanju raztrošenja jesu bijeli i šećerasti i postaju tako prhki, da se već pod slabim tlakom prsta u piesak razpadaju.

Iduć iz Jezera prama Jajcu dobiva se ovaj suslied nasada ozdol gore:

¹ I ovaj kraj obiluje rudami kao i drugi paleozoički krajevi. Za stalno saznao sam samo za željezne rude kod Trnova.

- | | | |
|------------------------------------|---|--------------------|
| 10. Hrnjagasti vapnenci (hrdjasti) | } | Jurska form. |
| 9. Dolomit | | |
| 8. Žučkasto-sivi vapnenci | } | Trias. |
| 7. Dolomit | | |
| 6. Sivi vapnenci | | |
| 5. Crni vapnenci | | |
| 4. Crveni vapnenci i škrilji | | |
| 3. Bieli dolomit i vapnenci | | |
| 2. Brusilovac | } | Werfenski škrilji. |
| 1. Zeleni škrilj | | |

U tom susliedu nasada imali bi prielaz kroz sve mezozoičke nasade. Da jurska formacija za isto u okolici jajačkoj dolazi, imamo primjer na gori Ranči te na sjeveru Jajca, nedaleko sela Pšenika, gdje je g. Mojsisovics našao oolitičnih vapnenaca.

Okolina Ključa i Ribnjak.

Okolina leži u dubokoj uskoj dolini, na mjestu gdje si je Sana rieka tečajem vjekova kroz klisurine izpod Babakaja (takodjer Babagaj) tiesno i duboko usiečeno korito probila. Po topografskih obstonostih sudeć bio je gornji dio Sanske doline povrh Ključa njekoč jezero. Prema toj zamisli tražio sam u okolini taložina sladkovodnih nasada, nu našao ih nisam. Jedini se moćik vidja amo tamo na kosah, nu nije moguće bilo ustanoviti, da li potiče od voda rieke Sane, ili od kojega pritoka Sane, ili pače od vrela, koje je sada presahlo. Naprotiv je naziv Ribnjak ili Ribnik za gornji dio doline Sane značajan, te daje slutiti, da je još prije malo stoljeća niveau voda znatno više stojao, ili pače usko jezerce bilo na mjestu, gdje se sada pašnjaci steru.

U najdubljih zasjecih doline Sane kod Ključa pojavljuju se paleozoičke nasade. Amo brojim šupljikaste sive vapnence, za tim liepo vrstane tamno-sive vapnence tik rieke Sane, iduć iz Ključa u Dubočane. U blizini ovih vapnenaca nalazi se pješčenjaka i škriljeva. Potonji su zelenkasti i napol kristalina izgleda. Kod samih Dubočana sliede škrilji izmjenjujući se sa krupnozrnatimi pješčenjaci i konglomerati bjelutnih elemenata. Ovi konglomerati; koji sadržavaju kvarcitnih žica, mogli bi jošte spadati u paleozoičku grupu formacija. Mesozoička grupa počima u ovom kraju sa werfenskim škrilji i pješčenjaci, kojih karakteristična crvena boja se na daleko vidi, te je množina brežuljaka oko Ribnjaka iz njih sastav-

ljena. Kod donjega Ribnika sužuje se dolina Sane usljed prisutnosti dolomitičkih vapnenaca, a dalje uz vodu, kamo nisam dospio, čini se da sliede opet mladje triaske naslaga, zatim jura i kreda.

Buduć da se Babakaj strmo nad Ključem do znatne visine uzdiže, to njegove stiene za stalno prikazuju lep profil sa potpunim susljedom naslaga počam od paleozoičkih prama gore. Nu sâm sam motrio na podnožju briega sivčane pješčenjake (Grauwackensandsteine) i karbonske pješčenjake, dočim mi je sav prielaz do triadskih dolomita, koji puno više gore leže, ostao skriven, pod debelom steljom ulomaka nekog pješčenjaka. Povrh spomenutoga triadskoga dolomita sliede žučkasti vapnenci, koji sadržavaju naslage brečolika vapnenca sa crvenim cementom. Ovi vapnenci na ovom profilu nebi mogli mladji biti od jurske formacije.

Paleozoičke naslaga u okolici Broncenoga i Staroga Majdana.

Put iz Banjeluke u Bronceni Majdan prevalio sam u društvu sa g. dr. Mojsisovicsem dne 22. srpnja. Dan bijaše izvanredno kišovit i nepovoljan za geološka opažanja. Toliko smo mogli konstatovati po obilno cestom razsijanih jaspisih, da je i zapadno od Banjeluke razprostrta eruptivna zona (t. z. Flysch). Osim jaspisa nadjosmo i lapore i laporne vapnence, jamačno spadajuće na kredu. Iza toga slijedjahu crveni vapnenci sa dresvom (Hornstein) analogni onim kod gornjega Šehera, koje Mojsisovics uvršćuje u gornji jura. Iza podulja prekinuća opažanja rahlimi diluvialnim nasadami najdjosmo pred Broncenim Majdanom na žute jurske vapnence sa bielimi ooliti.¹ Nastavljajuć svoj put prama Sanskomu mostu opažasmo dolomite, sive škrilje te kvarcitne konglomerate i pješčenjake crvene boje. Škrilje tumačismo kao werfenske škrilje, a pješčenjake i konglomerate kao Perm. Iza sela Sratinske bijasmo već posred paleozoičkih brusilovaca i tinjastih pješčenjaka. Ovi potonji nose tragovâ biljevnih otisaka i amo tamo po manjih partiija ugljene tvori.

Sličnih pješčenjaka ima u gori Samoborskoj te u okolici Fužina u Hrvatskoj, a ubrajaju se na temelju otisaka roda Calamites u Carbon. Prije Šeovaca opažali smo crno-sivih i crnih vapnenaca, veoma žilavih, koji se po mojem kašnjem jednom opažanju, na jug

¹ Ova zajednička opažanja zabilježuje dr. Mojsisovics na strani 77, 78 jur spomenutoga djela: Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina.

sve do iza Tominja protežu. I ove vapnence uzeli smo da su udo paleozoičke grupe formacija i da vjerovatno spadaju na Carbon. Zapadni dio okolice Broncenoga Majdana zanimiv je sa svoga obilja željeznih ruda. Vujača kod Obrova, Ruda Krivaja i mnoga druga mjesta imaju obilje željeznih ruda, imenito haematita. Siderurgična industrija, koja je njekoć u ovom kraju cvala, iznemogla je malne posvema s više razloga. Najvažniji razlog je valjda krčenje šumâ u toj okolici, koje su davale gorivo za reduciranje željezne rude. Drugi uzrok bit će sve to jača konkurencija jeftinijega željeza iz inozemstva.

Stari Majdan pohodio sam dne 25. srpnja. Udarismo putem na Kamengrad. Kod toga mjesta naidjismo na triaske dolomitičke vapnence sa Diploporami. Na protivnoj strani doline bijahu već intenzivno bojadisani pješčenjaci, znak, da na ovom mjestu imamo prielaz napram dalje k sjeveru ležećim paleozoičkim naslagam.

Stari Majdan leži već sasma u području nasada, spadajućih na paleozoičku grupu formacija. Tinjasti pješčenjaci i brusilovci pretežan su materijal, iz kojeg tlo sastoji. Glasovita sa svojih željeznih ruda je okolica Staroga Majdana, nu i ovdje već popušta njekadanja rudarska djelatnost. U ono vrijeme bilo je samo još nekoliko pećih, koje su u Bukovači na Staroj Rieci željezo varili.

Putem u Bukovaču naidjismo na paleozoičke škrlilje tako liepe kalavosti, da je bilo pretpostavljati, da bi se u njih moglo naći organskih otisaka. Bijaše doduše sivkasto sjajnih pjega i pruga na škrlilju, nu ništa takova što bi se dalo tumačiti kao otisak biljke ili životinje. Prije nego dodjismo do Rude Bukovače, idjismo mimo stiene od sivkasta i modrasto-siva vapnenca. U njemu ima žica željeznato-laporne kami, žute do hrdjasto-smedje boje. Ta se stvar može smatrati maticom željeznih ruda ove okolice. Čim je žica deblja, a ima ih i preko 24 stopa debelih, tim je boja zagasitija i bogatstvo željezom veće, tako da je materijal žice napokon čist haematit.

Zanimivo je svakako i vrijedno, da se ovdje navede, da samo ruda lošije vrsti za varenje željeza rabi. Najbolji haematit odbacuje se kao neshodan za vadjenje željeza. Razlog tomu, izprvice čudnovatom zastupku, razabrao sam iz rieči rudara, koji me je do otvorenih jama doveo. Sredstva naime, kojima se u ovih krajevih služe, tako su primitivna i nedostatna, da nisu u stanju razviti onu toplinu, koja bi uz prisutnost uglja u stanju bila reducirati haematit. K tomu jedva poznaju taliva, koja se rudi dodaju, da se laglje

raztvora. S toga jim rabe one lošije odlike rude, u kojih ima i vapna i bjelutka, riečju onih taliva, koja pospješuju redukciju i kod male temperature.

Karaula gora.

Kod travanjskoga mosta na Vrbasu (blizu Jajca) utiče potok Krezluk, duž kojega vodi dobra cesta preko Karaule Gore u Travnik. Tom sam cestom prošao 25. kolovoza i učinio sljedeća opažanja:

Kod ulaza u dolinu potoka Krezluka opazio sam hrdjasto-crvene vapnence, zatim biele, iza ovih žute, a napokon sive vapnence. Zatim sledi zona zelenkasto-sivih lapornih škriljeva sa ljuskami tinjca. Uzeh, da su ovo werfenski škrilji, a po tom bi predidući vapnenci bili u obće triaski.

Iduć dalje uz vodu nadjoh tada na sivčane škrilje, zelene, sive sa žicama haematita. U jednoj takovoj tankoj žici nadjoh i fluorita. Ovi škrilji bijahu popraćeni od eruptivnoga stienja u naprednom stanju raztrošenja. Malo dalje poslediše bieli, sivi, crni i žučkasti većinom laporni vapnenci, kakovih sam na više mjesta u paleozo-ičkih nasadah smotrio.

Zanimiva je svakako sljedeća činjenica, koja je uzdrmala moj prvi utisak, da i ovdje imam paleozoičke nasade pred sobom. Uz-lazeć na Karaulu goru opazio sam škrilje mastikava sjaja, koji na svojoj površini pokazuju talasastih tragova kao tako zvani „Wellenkalk“ u triasu. Što više, bijaše opaziti na površini im an-a-lognih naborina (Wülste), kakovih imaju crno-sivi vapnenci sa *Nat-ticella costata* u Mračaj Dragi. U ostalom nebi bilo nemoguće, da su dolje u dolini Krezluka paleozoičke nasade, dočim se na Ka-rauli gori vraćaju naslaga triaske, na paleozoičke nasade normalno nasadjene. To bi inače bio slučaj normalnoga sastava gorja u zapadnoj Bosni, te nas nebi nimalo iznenadjivati imao. U ostalom uzimajuć, da su ove nasade triaske, želim ipak ovdje iztaknuti, da je ovo točka, koja potrebuje daljnega iztraživanja već radi razn-likosti svoga eruptivnoga i sedimentarnoga stienja. Ovim putem našao sam često velikih kusova haematita i amo tamo siderita, s toga sudim da Karaula Gora u obće mora da je veoma bogata željeznimi rudami.

U dolini Lašve vraćaju se paleozoičke nasade. Dalje prama Travniku, na podnožju same Vlašić planine opažaju se terase kon-

glomerata i močika, kakovih ima i u jajačkoj kotlini, jesu dakle proizvod tercijarnih sladkih voda.

Put iz Strmice kroz Mračaj-Dragu na Ševarevo Blato.

Medju najzanimivijimi točkama u geoložkom pogledu, koje sam na svom putu po Bosni posjetio, moram spomenuti geologički profil u Mračaj-Drugi i njoj na protivnoj strani ležećoj Omerovoj Drugi, kroz koje vodi klanjac iz Dalmacije u Bosnu. Tim klanjcem prošao sam 4. i 5. kolovoza i evo što sam opažao. U neposrednoj blizini sela Strmice pojavljuju se škrilji raznobojni većinom sivkasti, ljubičasto-smedjasti i žućkasti. Za moga boravka u Strmici nije mi bilo poznato, da ih je gosp. Fr. vitez Hauer opredielio kao spadajuće na ugljenu tvorbu.¹ Zašav u prodor potoka Mračaja mogao sam razabrati toliko, da ti škrilji izpod doljno - triaskih nasadah ovdje tipično razvijenih leže. Te doljno - triaske vitre pokazuju petrografske i paleontologičke osebine seiskih i campilskih nasada južnoga Tirola, kako ih je Richthofen prvi učio poznavati. Jesu to pjeskuljasto laporni vapnenci, tanko vrstani i skoro škriljasti, kojim su procjepne plohe tinjcem obložene. Ima i škriljastih kamih crvene, smedje, sive i žućkaste boje. Česte okamine jesu: *Pleuromya fas-saensis*, *Avicula Clarai*.

Povrh ovih motrio sam crne i crno-sive vapnence sa debelimi vijugastimi gukama (Wülste). Bilo je takodjer mnogo priesjeka karakteristične doljno-triaske vrsti *Naticella costata*. Gore više na prelazu klanjca iz Mračaj Drage u Omerovu Dragu opazio sam bijele i svjetlo-žute vapnence sa množinom priereza vapnitih spužva. Ovi potonji vapnenci spadaju po tom u jursku formaciju. Iduć uz vodu potoka Mračaja opažao sam na lijevoj obali potoka gromadu gypsa, koja se nije horizontalno znatno protezala. Bathrologički položaj ovih gypsa nije mi posve razjašnjen njihovom okolinom, i to s toga, što se tako gromadno izbočuju bez očevidna saveza sa nasadama doljnega triasa. Ipak sam mislio, da bi mogli spadati u dolnji trias s razloga, što sam dole niže već opažao werfenskih škriljeva.

Kad sam sutradan (5. kolovoza) drugim i veoma strmim putem silazio sa visine klanjca u Mračaj - Dragu, opažao sam sliedeće nasade: Sasma gore bijele i sive jurske vapnence. Zatim crne vapnence sa vijugastimi gukama, dole niže sive laporne škrilje u

¹ Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868. p. 434.

kojih sam našao ammonita opriedieljena od g. Mojsisovicsa kao *Tirolites dinarus*. U te škrlje uloženi su dole niže crveni vapnenci. Sliede napokon crveni tinjasti i sivi škrlji (dolnji trias, werfenske naslage).

Salazec u Omerovu Dragu opazih izpod bijelih jursijskih vapnenaca one iste crne vapnence kao i u Mračaj Dragi, a sašav u dolinu nevidjeh doduše neposredno doljno-triadskih nasadah kao živ kamen, ali obilno valutaka i odlomaka na obronku, tako da se punim pravom naslutiti može, da se i ovdje u blizini werfenske nasade izbočuju, nu da su ruševinami pokrивene. *Avicula Clara* bijaše obična okamina u tih škrljih. Kod Pečenacah počimlju eruptivne kami sa pršinci. Kami su malne posve raztrošene, hrdjaste i pršinci okrašto-žute boje. Gosp. Mojsisovics ubraja ove nasade u gornji alpinski trias, a imenito u werfenske nasade. Kod Gradine ima triaskoga dolomita.

Kod Pehulja počimlju žućkasti vapnenci sa množinom prereza Brachiopoda. Nastavljaju se sve do blizu Grkovacah, gdje ih ruševno tlo posvema počima zastirati. Ove vapnence, koje sam na mnogih mjestih u Bosni motrio, pribrajam jurskoj formaciji. Buduć da ovi vapnenci sačinjavaju tlo Grahova Polja, to po višeput iztaknutoj pravilnosti gorskoga sloga u zapadnom dielu Bosne, susjedni vrhunci kao brieg Šator i Gnjat sastoje vjerovatno iz još mlađih mezozoičkih nasadah to jest iz Krede.

Pred Grkovci pojavljuju se rahle nasade fluvialne naravi, te ruševno tlo sasuto sa susjednih bregovah. Promatrajuć malo relief tla dodjoh do uvjerenja, da je ovuda njekoč rieka proticati morala, koja je cijelo Grahovo polje odvodnjivala.

Kod Grkovacah je bio njezin delta. Ti su se odnošaji promijenili, kad su površne vode Grahova polja, kroz nastavše pukotine dobile podzemni odtok i tim nastalo nekoliko ponornica poput potoka Zvizde. Mnogo je tomu doprineo i ruševni materijal, koji je zasuo dolnji tok stare Grahovske rieke. Da su se hidrografske odnošaji ovoga kraja u zadnje geološko vrijeme znatno promijenili, osvjedoči me takodjer pogled na Ševarovo blato, kad dodjoh do Grkovacah. Preda mnom puče prekrasan jezerski vidik. Ravnica posve horizontalna, zelenkaste boje, činjaše se kao da je voda, a okvirena s desne strane strmim planinama (Dinarom) a s lijeve šumovitim bregovi. I sada doduše zimi ravnica se pretvori u jezero, kojim i oveće ladje ploviti mogu, nu njekoč je i ta ravnica bila stalnim jezerom sa posebnom faunom molluska, kojih ostanci su označeni u bijelih la-

porih, okružujućih Ševarevo blato i Livanjsko polje. Takovih bijelih laporah (sadržavajućih često uglja) nenadjoh na sjevernoj strani Ševareva blata, tamo su, kako rekoh, naplavine nekadanje Grahovske rieke. Nu na istočnom rubu vidjeh bjelkasto-sivih nješto nad niveau-om polja se dižućih zonah, koje bi mogle biti terciarni lapori Ševareva blata.

Put iz Drvara preko Grahova u Rastel Grab.

Iduć gorskim putem, koji spaja Drvar preko Grahova sa Rastelom Grabom, našao sam ponajprije vapnenice, petrografski nalične sa krednim vapnenci u Crvljevici planini; nu nebijaše karakterističnih rudista. S toga je pretpostava, da ovdje imamo kredu, ponješto dvojbeni, i to tim prije, što neposredno za tim sliede dolomiti ili brečasti vapnenci. Obe ove kami bijahu pretežne sve do Hana Resanovci. Grahovo polje priedjoh, nenašav točke povoljne za opažanja. Tlo bijaše pjeskuljasto i amo tamo ležahu krhotci hrdjastih jaspisa. Iz toga ruševnoga materijala stršahu klisure dolomita i okremenjena crna vapnenca. Tragova miocenskim sladkovodnim naslagam nevidjeh ovim putem prolazeć nigdje, pa tako i kašnje ne, iduć prama Ševarevu blatu. Tek kod Borovače i Stožišta izpod Peći na mjestu, gdje se put uzpinje, pokazase se crveni i zeleni škrlji. Narav ovih škrljeva postade mi jasna, kad nadjoh, da se izmjenjuju sa pjesčenjastimi krupnozrnatimi pršinci.

Ovi zeleni škrlji bijahu sitnozrnata odlika tih pršinaca, te ih talijanski petrografi nazivlju *pietra verde*. U ove škrljaste pršince umetnuti su laporasti vapnenci sa vapnenimi gomolji, koji sadržavaju obično kao jezgru ammonite. Spomenutimi škrlji označen je triaski horizont od Richthofena nazvan Buchensteinske nasade. Taj niveau veoma je karakteristično razvijen u južnom Tirolu i u venecijanskih alпах. T. z. werfenske nasade, koje sliede iza buchensteinskih, zastupane su škrljastimi nasadami. U obće mora da je okolica sela Peći veoma zanimiva točka za studium triasa, jer na koju stranu pogledamo, svagdje se je opažalo liepo profiliranih stiena napram sjevero-zapadu vapnenaca, nasadjenih na škrlje, napram jugu škrljastih nasada, živo crvene boje, jamačno spadajućih na werfenske nasade.

Nastavljajuć put od Peći prama zapadu dodjoh u područje crnih pločastih vapnenaca sa raznoliko krivudastimi nabreklinami (Wülste) i sa prierezi gastropoda *Naticella costata*. Ovi vapnenci označuju gornju granicu werfenskih škrljeva.

Strminu prama Rastelu Grabu sačinjavaju razni crveni škrljasti pješčenjaci, spadajući na werfenske škrljle. Tim pješčenjakom bijaje primiešano sad više sad manje tinjastih ljuštica. Osobito česte bijahu talasaste naborine na škrljastoj površini. Njim podređeni bijahu bijeli crveno-pjegasti vapnenci. Izpod Rastela Graba pokazuju se škrlji i pješčenjaci, koje je od prije već Fr. Hauer pribrojio carbonskoj formaciji.

Debela strana, Bravsko polje i Petrovačko polje.

Put iz Ključa u Petrovac prevalih 29. srpnja. Iduć cestom, koja od Ključa teče smjerom sjevero-zapadnim, nadjoh najprije sivčane pješčenjake, a zatim puddinge analogne onim kod Dubočanah. I crno-sivih vapnenaca, koje smo u zonah paleozoičkih našli uvijek uz sivčane pješčenjake (n. pr. oko Bronzenoga Majdana i Staroga Majdana), bijaše ovdje u ovelikih kusovih; nu živa kamena (ansteheendes Gestein) ovuda nebijaše vidjeti. Tek kod prvoga uzlaza na Debelu stranu počimlju se izmjenjivati lapori i škrlji. U gornjih dielovih ovoga kompleksa nadolaze sivi vapnenci, koji se sa vapnenastimi škrlji izmjenjuju. Ovi vapnenci sadržavaju veliko obilje ostanaka njeke vrsti Bivalva, donjekle svojim oblikom *Iso-cardii* nalična. Upoznaдох na mjestu, da imam pred sobom u triasu, imenito u gornjem, veoma obilno zastupan rod *Megalodus*. Prof. R. Hoernes opredielio je tu okaminu kao *M. columbella*. Ove nasade brazde od sjevero-istoka prama jugo-zapadu. Dolnji im dio vjerovatno da spada na werfenske škrljle.

Povrh ovih sivih vapnenacah sa *Megalodonti* sliede tamni, skoro crni vapnenci, nastavljajući se daleko u Bravsko polje. Naslućujem, da bi ovo mogli biti doljno-jurski vapnenci, nu neimam drugih razloga nego u stratigrafskom podatku, što sliede povrh gornjo-triadskih vapnenaca. Od Kadine Kule prama Petrovačkom polju pojavljuju se opet dolomitički vapnenci, izmjenjujući se sa čistimi vapnenci takova petrografska obilježja, da veoma vjerovatno u trias spadaju. G. Mojsisovics misli, da su glavni dolomit (Haupt-dolomit).

Bravsko Polje velika je antiklinalna dolina. Teče od istoka-jugo-istoka prama zapadu-sjeverozapadu. Gdjegod je bilo prilike, mjerio sam padanje vrsta i našao, da na južnoj strani padaju prama jugu, a na sjevernoj prama sjeveru. U ovom polju prvi put mi je pala u oči velika pravilnost u susliedu nasada, koje većinom nisu mnogo poremećene iz vodoravnoga položaja, tako, da uzpinjuć se na vr-

hunac bregova dolazi se do sve to mlađih nasada. S toga je veoma vjerovatno, da su vrhunci, koji okviruju Bravsko polje, svi sastavljeni iz krednih nasada, kao što i Črvljeвица planina, koju sam kašnje obašao.

Put iz Sanskoga mosta u Ključ.

Taj put prevalih 25. srpnja. Podjoh desnom obalom Sane. Brežuljci, koji dolinu Sane s istočne strane zatvaraju, sastoje iz lapora i lapornih pješčinâ, posve nalikih onim, koje sam na svom putu u Dabar motrio, i koji sadržavaju Congerija. Ti laporni brežuljci protezali su se neprekidno preko selah Čaplje i Lužani (ne Lazani, kako je na tlovidu) sve do blizu Tomine, nasuprot utoku rijeke Sanice. Sladkovodne nasade od Sanskoga mosta do Tomina sačinjavaju jamačno uzku zonu, kao što se to po mom izvidu i na protivnoj strani kod istih nasada opaža.

Jugo-istočno od Tomina počimlju crni i crno-sivi vapnenci, naliki onim oko Staroga Majdana i blizu Šeovaca, dakle bi imali ovdje vapnence paleozoičke kao i tamo, a mogli bi biti vapnenci ugljevene tvorbe. Ta pretpostava dobiva podkrepu u sljedećih činjenicah. Ruševno tlo u blizini tih vapnenaca obiluje krhotci kvarcita i paleozoičkih škrljeva. Kod Ilidža počimlju crveni škrlji dolnjega triasa, više na jugo-iztoku prama Podovom sliede dolomiti, a povrh njih su vapnenci, za koje držim, po analognih kamih na lievoj obali kod Kamičaka, da su jurasički vapnenci.

U Ilidžah pohodio sam tamošnje toplice. To vam je mali okvireni bassin, u kojem se sabire voda, izviruća na više mjestah. Temperatura te vode bila je 24°5 Réaum. (30°6C).

Svakako je poldnevni žar sunca nješto prvobitnu toplinu same vode podigao. Voda sama je veoma bistra, nu dno bassina je pokriveno muljem, koji celu vodu uzmuti, čim se u nju udje. Iz vode se dižu mjehuri plina, bit će da je ugljična kiselina. Pojedini manji izvori u blizini bassina obaraju hrdjastu sigu. U obće je ova potonja na više mjesta vidljiva.

Kod Podova blizu ušća Kozice priedjoh na konjih preko rijeke Sane u Kamičak. Tamošnji stari ruševni grad leži na dolomitih. Gledajući sa visine grada na suprotnu stranu Sanske doline, mogoh opaziti, da tamošnji ogranak briega Muleža sastoji iz skoro posve horizontalnih nasadah vapnenaca, dočim je podnožje spomenutoga ogranka grebenasto izgledano, dakle po tom znaku imalo bi sastojati iz dolomita. Horizontalne vapnence držim za jurasičke s raz-

loga, što i na lievoj obali imade vapnenaca, koji brazde od sjevero-iztoka prama jugo-zapadu, a padaju prama sjevero-zapadu. Kod Krasuljah sadržavaju ti bjelkasto-žučkasti vapnenci okamina, medju kojima zapazih i jednu ostrigu iz grupe *cristagalli*, zatim mnogobrojnih priesjeka brachiopoda: dakle bi bili ovo jurasički vapnenci. Blíže prama Ključu zamieniše ove vapnence drugi više brečoliki, a u daljini od dva ili tri kilometra od Ključa pokazase se u dubljih zarezih vapnenci i pješčenjaci paleozoíčke grupe formacija.

Od Livna preko Glamočkoga polja k izvorom Plive.

Iz Livna ide cesta sjevero-iztočnim rubom Livanjskoga polja i Ševareva blata u Grahovo polje. Tom sam cestom išao samo oko 5 kilometara, a onda skrenuo na sjever prama Priluki. Ova cesta prosiećase na više mjesta biele tercijarne lapore. Kod Priluke se već pojavljuju vapnenci, koji su me živo sjećali na kredne vapnence proložkoga klanjca, nu u njih nebijaše okamina. Uvrštenje ovih vapnenaca u krednu tvorbu nije dakle posve sigurno. U Kozíčni, još obilno šumom zarasloj, bilo je opažanje tla dosta prekinuto. Putem su većinom iz rahla i ruševna tla stršile klisure žučkasto-sivoga jurskoga vapnenca, a mjestimice i dolomitičkoga vapnenca i dolomita. Na lievoj obali potoka Jaruge, a naprotiv selu Karlovcu opazio sam napokon crne i crvene triaske vapnence. Po tom opažanju bio bi suslied nasada od Priluke normalan: kreda, jurska formacija i trias. Ovaj suslied čini vjerovatnim, da vapnenci kod Priluke na krednu formaciju spadaju, kako sam to slutio motreć ih na mjestu.

Odmah iza Karlovca počimaju već u jarugi bieli lapori, koji takodjer izpunjuju cijelo Glamočko polje. I ovi su lapori sladkovodnoga lika i spadaju na tercijarnu formaciju, što mogu zaključiti iz riedkih odlomaka roda *Congeria*.

Grad Glamoč leži na strmoj dolomitnoj stieni i sudeć po izgledu, sva bližnja okolina toga grada sastoji iz dolomita.

Glamočko polje prešao sam poprieko od Glamoča do Dubrave. Gdje ne prevlada naplavina, svuda se pokazuje, da tlo sastoji iz bielih lapora. Povrh Dubrave počimlju opet mesozoíčki vapnenci i to po svih petrografskih obilježjih slični jurskim vapnencem. Zapadno od Karaule (Čardaka) opazih crvene i sive laporne vapnence, za koje nisam znao, kamo da ih uvrstim. Mislio sam na

trias, nu g. Mojsisovics naslućuje, da bi u krednu formaciju spadati mogli.

U pribjelačkoj kotlini nenadjoh onuda, kud sam prolazio, ni traga bielim laporom, premda sam po veličini kotline sudio, da ću ih ovuda naći. Od Pribjelaca pa do blizu izvora Plive nisam imao šumskim putem povoljan teren za opažanja. Šuma je ovuda gusto obrasla, tlo je vlažno, a klisure mahovljem i lišaji pokrivene. Kad sam, sašav s konja, mlatom odbio kus vapnenca, nebijaše nikakvih okamina, a petrogratska obilježja u malom negovorahu odrješito za nijednu od mesozoičkih formacija. Tek salazeć prama izvorom Plive pojavi se dolomit triaske formacije, koji je tada uztrajao u dolini Plive sve do blizu granice paleozoičkih nasada. Među potonje i dolomit uloženi su crveni, škrljasti lapori, koji bi već po svom položaju na dnu triasa mogli spadati na werfenske naslage.

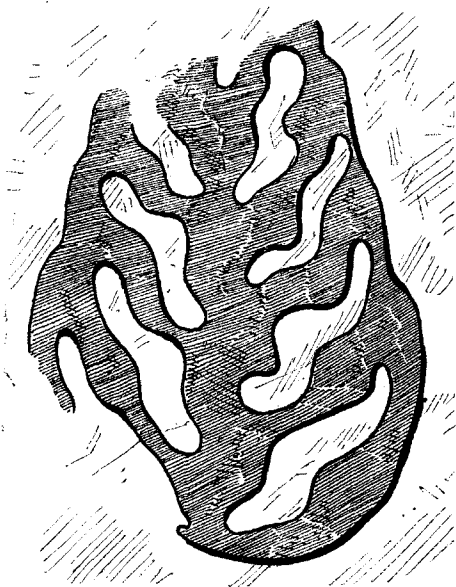
Izvori potoka Dabra.

Izvori potoka Dabra liepa su i zanimiva tačka u sansko-mostskoj okolici, te s više razloga zaslužuju daljnje pomno iztraživanje. Tu sam tačku pohodio 24. srpnja. Prama vrelo spustio sam se sa lieve obale potoka. Uočio sam ponajprije oveliko jezerce pećinom nadkriveno. To je glavni izvor Dabra. Na desno jezera zja kolosalno zjalo špilje (pećine) iz koje takodjer voda u potok teče. Ulaz špilje je do 30 metara širok, a toliko će po prilici i visok biti. Zašao sam u špilju tako daleko, koliko je moguće bilo bez lučih. Pôd špilje posut je krupnim kamenjem, koje se je tečajem vremena od svoda odlupilo. Među kamenjem stoji na mnogih mjestih bistra voda, koju kod slabe razsvjete ni opaziti nije moći. Čovjek mnije, da staje na kamen, a on zagreza u vodu. Špilja je puna slipeh miševa. Sprieda imaju golubovi i lastavice svoja gnjezda. Mjestimice ima u špilji *guana*.

Pred špiljom ima mnogo ruševnoga kamenja u velikih kusovih. To kamenje potiče od obronaka okvirujućih ovaj duboki potočni zarez. Među tim kamenjem našao sam i dolomitičnoga vapnenca sa diploporami. Dolnje nasade dabarskoga žlieba jesu dakle triadske.

Penjuć se prama njekoj gradini ležećoj na lievoj obali Dabra, nedaleko prije spomenute špilje, opazio sam biele vapnence sa tragovi okamina. Najljepša okamina bijaše priesjek *Nerinee* na širokoj ploči toga bieloga vapnenca. Svi pokusi, da dotični kamen razbijem, izjaloviše se i tako napravih priloženi snimak.

Nerinea ima znatne dimenzije, naime do 62 millim. širine, a mogla je 14 do 15 centimet. duljine imati. Vidljiva su bila samo četiri zavoja. Priesjeci spiralnih šupljina uvijeni su na način za spomenuti rod mekušaca posve karakterističan.



Medju srodnimi oblici valja u prvom redu spomenuti *Nerinea suprajurensis* Voltz.¹ Svakako je najvjerojatnije, da ovi svietli vapnenci spadaju na jursku formaciju, dočim malo niže ima nedvojbених triaskih nasada. U tom slučaju može se uzeti, da granica između triaske i jurske formacije negdje u blizini izvora potoka Dabra prolazi.

¹ Vidi *Bronn* Lethaea geognost. IV. p. 297. tab. XXI. fig. 12. — *Quenstedt* Jura p. 768. tab. XCIV. fig. 16. — *Credner*, Gliederung d. ob. Juraform. p. 160. tab. I. f. 2. — Valja ovdje iztaknuti, da analogni oblici i u krednoj formaciji dolaze. Na pr. *N. ampla* Münt. Goldf. Petr. Germ. tab. CLXXVI. fig. 10.

Prielaz preko Crljevice planine i uzlaz na Klekovaču.

Iz Petrovca preko Crljevice planine u Drvar podjoh 31. srpnja. Petrovačko polje uzdužna je dolina između Crljevice i Grmeč planine. Napram jugo-istoku ima svoj nastavak u Vedrom, Bukovačkom i Drivičkom polju, a napram sjevero-zapadu u Bjelajskom, Vrtovačkom, Lipovskom i tako dalje sve do Une.

Ovo su sve ponorna polja bez poznata odtoka. Mjestimice su kršna i klisure triaskoga vapnenca i dolomita strše nad rahlim pjeskuljastim tlom. Približujući se Crljevici u Sejkovačkom polju naidjoh na dolomitične vapnence. U klanjcu Crljevici, prema Karauli Oštrc, stršahu stiene dolomita; zatim slijedjahu sivi vapnenci sa nejasnim otisci njeke 7—8 mm. duge, a oko 5 mm. široke bivalve, oblikom nalične Myacitom ili Nuculam. Gosp. dr. Mojsisovics tumačio je¹ i na karti zabilježio ove vapnence kano spadajuće na jursku formaciju. Nesjećam se, da li sam tom tumačenju svojim ustmenim izvješćem povoda dao, svakako stoji toliko, da ovi vapnenci prije na triasku formaciju spadaju. Pače, ovdje mi je u oči palo, da među triaskimi nasadami i krednim nasadami sa Rudisti povrh karaule Oštrc nisam našao prielaznih vrsta, koje bi ikakvom vjerovatnošću k jurskoj formaciji pribrojiti mogao.

Kredni vapnenci sa mnogobrojnim priesjeci Rudistâ nastavljali su se cijelom Ljubišinom dolinom. Pred Han-Crljevicom naidjoh na jurske vapnence, a kod samoga Hana na dolomit (Hauptdolomit). Cijeli ostali put do Unačke Brinje nevidjeh do žučkastih i sivkastih vapnenaca ništa drugo. Kod potonjega mjesta nadjoh u vapnencu prereza brachiopoda, te jednu ostrigu sa mnogobrojnim naborinami, koja izvanredno naliči sa jednom vršću iz gornjega Jure (Malm) a opisana je pod imenom *Ostrea hastellata*. Schlot.

Slijedećega dana uzpeo sam se na goru Klekovaču 1970 m. visoku. Put do Otaševca bi prevaljen po noći, s toga je bilo izključeno svako geološko opažanje.

Iz pastirske postaje Otaševca do vrhunca trebalo nešto preko 4 sata naporna hoda. Bočina briega prekrasno je onuda šumom obrasla, tek kod visine od 1700 m. počimlje plazava bukva i kvrgaste nizke četinjače. Ova ubavost vegetacije, koja je i same klisure gustim mahovljem pokrivala, dozvoljavala je tek nad visinom od 1700 m. izvjestnija opažanja, a tu se je pokazalo, da je vrhunac

¹ Grundlinien d. Geologie von Bosnien-Herzegovina, pag. 71.

briega sav iz vapnenaca sa Rudisti sastavljen. Salazeć s briega drugim putem mogoh se osvjedočiti, da rudistni vapnenci velik dio gorskoga trupa sačinjavaju, samo blizu Otaševca činjaše mi se, da tamošnji vapnenci primaju petrografska obilježja jurskim vapnencem svojna. Tim je opet zanimivija činjenica, da t. z. ravna Crvljevica sastoji većinom iz krednih vapnenaca. Uvažili se ona prije spomenuta činjenica, da kod Han Crvljevice dolaze dolomiti, a kod Otaševca jurski vapnenci medju krednima, to bi bilo dozvoljeno pretpostavljati na ovom mjestu znatan razmak, koji poredno sa grebenom Crvljevice teče.

Preko gore Ranče u Vitovlje i Skender Vakuf.

Gora Ranča, koju je iz Jajca veoma liepo vidjeti, a odlikuje se svojim posve horizontalnim nasadama vapnenaca, spada na istočnoj svojoj strani na jursku formaciju. Vapnenci su žučkasti, sa mnogimi prerezi brachiopoda, te imaju amo tamo riedko usijanih oolitnih zrnaca. Prešavši sljeme gore Ranče dodje se medju vapnence više sivkaste sa tragovi Rudistâ. Ti tragovi postaju sve to češći prama Vitovlju. Potonjim putem pokazalo se je, da prividno horizontalne vapnovite nasade sa strane jajačke pod slabim kutom padaju prama potoku Ugru, i da je sinklinala celoga kraja negdje na onom mjestu, gdje je na tlovidu zabilježena Ornavica planina. Tomu shvaćanju kušao je dati izraz gosp. dr. Mojsisovics u svom idealnom profilu okolice jajačke, Ornavice planine i doline Vrbanje¹. S tim profilom izjavljujem se sporazuman s tim dodatkom, da se Ornavica planina ima u više porednih, od jugo-istoka prama sjevero-zapadu tekućih gorskih nizova razriešiti, i da prilično poredno sa dolinom Vrbanje teče znatna pukotina i s njom skopčan razmak (faille). Okolica Vitovlja ima neku povjestno-znanstvenu zanimivost, što je onuda prije više no 40 godina putovao starina Ami Boué i rezultate svoga opažanja opisao u svom djelu: *Esquisse géologique de la Turquie d'Europe. Paris, 1840.* Boué je našao u ovom kraju, kako smo jur predbežno spomenuli, velike mase vapnenaca, prividno bez fossila, razstavljene pješčenjaci, škriljastom glinom, brečom i vapnenastimi konglomerati. On je nalazio u dolini Ugra u škriljastih laporih vapnenaca punih Hypuritâ, Orbitolithâ i Koraljâ. U bjelkastih vapnencih našao je Nerineâ. Opažanja Bouéova posve su

¹ Grundlinien der Geologie von Bosnien Herzegovina p. 74.

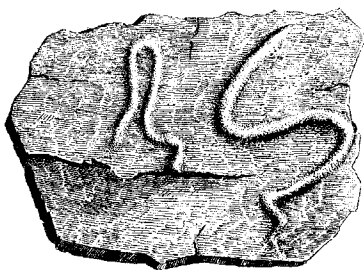
tačna, ali nestoji više njegov zaključak, da je najveći dio Bosne iz vapnenaca kredne formacije sastavljen.

Nastavljajući svoj put dolinom Kožice i Ugra, koji sačinjavaju dubok zarez u kredni plateau vitovljanski, naišao sam ponajprije na sive lapore, nepravilno ljušturasta loma i razpadajuće se u sitne krhotke. U tih laporih ima mnoštvo otisaka jedne vrsti tako zvanih *Fucoida*, koju vrst sam po Heeru¹ mogao opriedieliti kao *Chondrites Targioni* Brong. sp. (var. *arbuscula*, Fisch.-Oost).

Ova vrst *Fucoida* dolazi u Švicarskoj, imenito u Flyschu gornje krede i donjega eocena. Da ovdje zaista imamo pred sobom Flysch, sledi i odatle, što malo sjevernije naidjoh na tankopločaste pješčenjake, kojim je površina pokrita mnogobrojnim naborinama, koje paleontolozi navadjaju pod skupnim imenom *Cylindrites*. Prije spomenuti lapori sa *Fucoidi* izmjenjuju se sa vapnenci; a ovi brazde od iztoka prama zapadu, a padaju prama jugu. Oko Orošca pokazuju se pješčenjaci izmjenjujuć se sa vapnenci; prama Skender-Vakufu vraćaju se još nekoliko put lapori, nu osim sive boje pokazuju i boju crvenu. — Na tom svom putu iz Vitovlja u Skender-Vakuf našao sam na više mjestih u vapnencu *Hippurita*. U nekom lapornom vapnencu naidjoh odlomak *Cidarita*.

Perčin Planina, Radova i Grabovica.

Iz Skender-Vakufa učinio sam 17. srpnja izlet u Radovu i Grabovicu u dolini Vrbanje. Odmah izvan Skender-Vakufa na t. z. Ševakupovom brdu, povrh vrela Ševarovice, naidjoh na sive vapnence, brazdeće od sjevero-zapada prema jugo-istoku, a padajuće sjevero-istočno pod kutom od 60°. Nješto dalje na iztok sledjahu tankopločasti pješčenjaci i lapori; ovim bijaše brazdjenje od sjevero-sjevero-zapada prama jugo-jugo-istoku, a padahu prama sjevero-sjevero-istoku. U Perčin planini bijahu pješčenjaci pretežni i pokazivahu mnogobrojnih tragova organskih, imenito naborina, poznatih u paleontologiji pod imenom *Cylindrites*. Predidući snimak ploče dug je u naravi 22 cm. a širok po pr. 18 cm.



¹ Flora fossilis Helvetiae.

Nema nikakve dvojbe, da sivi vapnenci kod vrela Ševarovice skupa sa tankopločastimi pješčenjaci i lapori i pješčenjaci Perčin planine spadaju na krednu formaciju i to na njezin gornji niveau. Kako je ovaj kraj obilno šumom zarasao, mučno je pod stjelom rastlinja i rahla tla činiti geološka opažanja. Tek kod Latkovića sela na idjoh opet na sive, ponješto dolomitične vapnence. Pretežno brazdjenje bijaše im od sjevero-zapada prema jugo-istoku, sa padanjem izmjenično na obje strane.

U Ravnojgori ima pješčenjaka sa dielomice vapnovitim zrnom, prama Radovi opada terrain veoma strmo i sastoji iz jedrih žučkasto-sivih vapnenaca, kojimi su podređeni crveni vapnenci sa dresvom. Brazdjenje ovih vapnenaca pretežno je od SSZ prama JJIz, a padanje prama ZJZ pod kutom od 50° . Na ovoj radovskoj strmini pod prije spomenutimi vapnenci sliede pješčenjaci naliki sivcu. Mjestimice su posve raztrošeni, hrdjasto-žučkasti i veoma sipki. Na vrelu povrh sela Radove jesu ti pješčenjaci škrljasti sa mnogimi tragovi bilinskih ostanaka, nu ništa dovoljno sačuvano, a da bi se opredieliti dalo. Prediduće crvene vapnence suglasno sa gosp. dr. Mojsisovicem ubrajao sam jurskoj formaciji. Buduć da su sivčani pješčenjaci prividno izpod tih vapnenaca sliedili, te pokazivali njeke sličnosti sa nedvojbeno triadskimi pješčenjaci, nisam se uztezao pribrojiti ih triasu. Gosp. Mojsisovics naprotiv misli, da je na ovom mjestu velika prebačena bora (Ueberkippungsfalte), usljed koje su mlađji kredni pješčenjaci došli pod jurske crvene vapnence. Ovo shvaćanje ima zaisto dalnju podkrepu u t. z. eruptivnoj zoni, koja je dalje na iztok u dolini Vrbanje toli na veliko razvijena; samo za tumačenje pojava čini mi se naravnije uzeti pukotinu sa razmakom, koja teče poredno sa dolinom Vrbanje te se i dalje očituje prama sjevero-zapadu, za stalno još na podnožju Kozare planine kod Kozarca, kako ćemo to na svom mjestu pokazati.

Spomenute škrljaste pješčenjake, izmjenjujuće se sa njeke vrsti krhkim brusilovcem, opazio sam na mnogih mjestih iduć prama Grabovici.¹ Moja opažanja od Grabovice natrag u Skender-Vakuf dosta su fragmentarna, s toga, što je kraj veoma ošumljen i što je noć se primicala. Toliko mogu zabilježiti, da su sivi vapnenci iz

¹ Položaj ovih obiju mjesta promijenjeno je naznačen na tlovidu Bosne generalnoga štapa revidirano izdanje od travnja god. 1879. Tamo gdje stoji Grabovica imala bi stojati Radova i obratno.

šumom zrasla tla najviše iznicali. Crvenih vapnenaca na ovom putu neopazih. Ovi crveni vapnenci ipak sačinjavaju stalnu zonu, koja se od Radove u sjevero-zapadnom smjeru sve do Banjeluke proteže. Kad sam naime 18. srpnja, idući iz Skender-Vakufa u Kotor, došao do blizu sela Bastaji (na zapadnoj mu strani), otvorio mi se je pogled na dolinu Cvrčke, koja utiče u Vrbanju i tu sam opazio, da su obronci potoka svi intenzivno crvene masti, te jamačno isti oni crveni vapnenci, koje sam kod Radove motrio.

Od Skender Vakufa do Kotora.

Na ovom putu prolazio sam izprvice krajem, kojemu su tlo sivi i crveni lapori. O tih je već u predidućem spomena bilo. I ovdje nenadjoh Chondrita u laporu.

Na zapadu sela Bastaji otvori se krasan pogled na dolinu potoka Cvrčke. Bijaše tom prigodom opaziti, da su kose, opadajuće prama potoku, crveno bojadisane. Budući da sam kod Radove u blizini rieke Vrbanje motrio vapnence iste žive boje, bilo je donjekar opravdano pretpostavljati, da se radovski crveni vapnenci u uzkoj zoni protežu sve do ušća Cvrčke i dalje na sjevero-zapad prama Banjoj luci, gdje sam ih također imao prilike oko gornjega Šehera motriti. Na Vrčevici nadjoh te crvene vapnence na samom putu. Brazde od SJSjZ prama JJI, a padaju prama JJZ pod kutom od 45°. Gosp. dr. Mojsisovics uvršćuje ove vapnence u jursku formaciju. Granicu između jurskih i krednih vapnenaca povukao bih kod sela Raića (Radjića), gdje se pojavljuju žućkastosivi vapnenci i lapori.

Kod Viševica na medji jajčarskoga i banjalučkoga kotara izbočuju se sivi vapnenci, sadržavajući breccie. Iza njih sliede pješčenjaci žućkasti i tamno-sivkasti, analogni onim u radovskoj okolini. I ta obstojnost potvrđuje zamisao, da se ista zona nasada, sa sličnim sliedom kamih, povlači od Radove duž Vrbanje prama Banjoj luci.

Kod Sokolinah na Sokolskoj riei, nedaleko tamošnje katoličke crkve, izbočuju se crno-sivi škrilji sa uloženimi sivimi lapornjaci. Taj kompleks brazdi od sjevera prama jugu, a pada prama iztoku pod kutom od 80°.

Potoci Bobas i Sokolska rieka, a zatim Jakotina, prekidaju svojim naplavinami čvrsto mezozoičko stienje. U blizini podrtine Katorske kule opažaju se vapnenci ponješto dolomitični i mjestimice gromadni bez vrstanja. Na temelju stratigrafskih opažanja mogu se ovi vapnenci njekom vjerovatnošću uvrstiti u jursku formaciju.

Rapanjsko polje i Tisovača planina.

Sjevero zapadno od Skender-Vakufa, idući preko Rapanjskoga polja na Tisovaču planinu, naidjoh samo na takove nasade, koje se po svojih petrografskih i paleontoloških oznakah mogu pribrojiti krednoj formaciji. Odmah kod Skender-Vakufa počimlju crvenkasti lapori izmjenjujući se sa vapnenci. Brazde po prilici od jugo-iztoka prama sjevero-zapadu, dakle u smjeru gorskih nizova ovoga kraja. Položaj im je skoro okomit.

Nasuprot selu Vrhovini nastupljaju crveni i sivi lapori i laporni vapnenci analogni onim, koje sam motrio na putu između Vitovlja i Skender-Vakufa, samo nebijaše u njih naći Chondrita, kao u predidućih. Kao petrografsku novost naidjoh ovdje na veoma kompaktne sitno-hrnjagaste vapnence (Breccienkalke).

Sama Tisovača planina, sudeći po onom što sam motrio, sastoji iz vapnenaca gornje krede. Okaminâ bijaše veoma obilno: Hippurita, Radiolita, Korala . . . nu samo u prirezih na tvrdu, žučkastosivu vapnencu. Izlupit se je dalo veoma malo.

Vjerovatno je, da prama Vrbasu sliede starije nasade jurske, analogno kano u prirezu Jajce-Ranča-Ugar potok.

Put iz Sinja u Livno.

Nakon desetdnevnoga boravka u Dalmaciji, boravka nametnuta usljed toga, što sam si ruku ranio bio, krenuh 16. kolovoza iz Sapljeta opet u Bosnu i prispjeh u Livno 17. istoga. O svom putu iz Sapljeta do Sinja neimam ništa saopćiti, budući da sam se vozio u poštovnih zatvorenih kolih, od kojih naravno nisam mogao zahtijevati, da stanu, kad bi mi se svidjalo.

Kratak izlet u sinjskoj okolici osvjedoči me o znatnom razvoju terciarnih sladkovodnih naslaga u kotlini sinjskoga polja. Ima tu lapora, lapornih vapnenaca a i čistih skoro vapnenaca, kojim bi čovjek na prvi pogled po njihovih petrografskih oznakah dao i veću geološku starost nego im zaisto pripada. Cesta, koja vodi iz Sinja u Livno, porubljena je sa sjeverne strane ovisokimi terasami terciarnih lapora i vapnenaca. Kod mosta na Cetini rieke opazio sam veoma liepo škrljavih bijelih lapora sa mnoštvom biljevnih ostanaka. Nu ti ostanci pripadaju izključivo močvarnoj flori i nijedan oblik me nije sjećao na koju terciarnu jur opisanu vrst.

Odmah iza cetinskoga mosta uzpinje se cesta vijugajući posred klisura bijelih i žučkastih vapnenaca. Kako u ovih vapnencih nisam

našao okamina, ostalo mi je dvojbeno, na koju mezozoičku formaciju da spadaju. Tek kad prodjoh Bili Brig, bijaše amo tamo naći krednih okamina imenito Rudista. Prešav oko 1200 metara visoki klanjac Prologa, zadjosmo u dragu, koja se spušta prama Livanjskom polju i kojom sada dosta dobra, ali veoma jako vijugasta cesta vodi. Tuda bijaše naći veliko obilje okamina i to većinom Rudista, sve do blizu Han Prologa. Buduć da je iztočna bočina Prologa planine posve sastavljena iz krednih nasada, to će jamačno i zapadna, prama Dalmaciji spadajuća, velikim dielom sastojati iz krednih nasada, nu mnijem, da bi mogao kompleks mezozoičkih vapnenaca kod Cetinskoga mosta spadati na jursku formaciju.

Od Han Prologa krenusmo prama Livnu pokraj ponora Dumana i preko cietne ravnice, koja je bila ovaj put prolazna radi velike suše, štono je god. 1879. vladala. Na Livanjsku cestu izadjoh blizu mjesta, gdje potok Brina cestu križa. Cesta nasuta je bielimi prhkimi lapori, koji joj nedaju nikakove stalnosti, te se je jamačno slučajilo, da je kod prve mećave ciela cesta u glib se pretvorila. Ti lapori nalaze se većinom u blizini ceste izpod tanke naplavne stelje, sadržavaju Congeria te tankih vrstica uglja. Spadaju na terciarne sladkovodne nasade, kojimi su izpunjene mal ne sve kotline bosanske, u terciarno doba prostrana jezera. Samo Livno leži na terciarnih laporih. Iz okoline dovaža se mnogo građevnoga materijala iste formacije, a napose njeki tanko škrljast i veoma čvrst lapor, koji rabi za pokrivanje kuća. Ovaj škrljasti lapor zato je zanimiv, što sadržaje biljevnih ostanaka i otisaka riba.

Mezozoičke nasade u Krajini.

Onaj dio turske Hrvatske, koji leži sjevero-zapadno od rieke Une, ima tlo pretežno sastavljeno iz mezozoičkih nasada. Samo duž sjevero-istočne strane, na banovačkom zemljištu, leže paleozoičke nasade, te je vjerovatno, da mjestimice i preko granice sižu. Na svom putu iz Novoga u Otoku prepriećio sam te paleozoičke nasade. Pretežni su sivčani pješčenjaci i škrljli sa kvarciti. Nu ima i crnih vapnenaca (ugljevna tvorba?).

Kod Topole, naprama staroj državnoj medji, pojavljuju se triaski dolomiti. Trias se nastavlja sve do mjesta Otoke i preko njega. Iduć od Otoke prama ušću potoka Ljusine, opažaju se zeleni pršinci. Ove nadkrivaju tanko-pločasti crveni ili zelenkasti laporni vapnenci i škrljli. Sljedeće gornje nasade imaju sve to deblje ploče.

Kod mjesta Ljusine počimlju sivi vapnenci bez okamina. Po petrografskih obilježjih označio bih jih kao kredne vapnence, nu malo dalje na Cazinskoj cesti vraćaju se vapnenci triaskoga lika. Kod Gomile dolaze opet sivi vapnenci kao kod Ljusine.

U okolini Cazina pojavljuju se bijeli lapori terciarnoga sladkovodnoga lika. Sjeverno od Cazina, idući cestom u Peći, naišao sam ponajprije na dolomit, za kojim su slijedili pješčenjaci sa uloženi, tek nekoliko metara debelimi vrstami sivoga vapnenca. Dalje prema sjeveru opazih jaspisâ sa krhotci kvarcita. Ovo miešanje dvaju kamih, označujućih Flysch i paleozoičku grupu, opazio sam oko Blatnice, na Manači, med Prozarom i Kozarom planinom, s toga sam slutio, da u blizini mora da ima krednih nasada i sam Flysch.

Pješčenjaci vrate se opet, nu sa znatnijimi vrstami uložena sivoga vapnenca. Napokon uzsliediše vapnenci, lapori i pješčenjaci onakova oblika, kako sam to motrio u dolini Ugra sjeverno od Vitovlja. Takov bijaše sastav tla do granice izmedju kotara Cazin i Peći. Cijeli kompleks pješčenjaka, vapnenaca, sivih lapora te jaspise uvrstio sam u krednu formaciju. Gosp. Mojsisovics nije dielio moj nazor, te je ove nasade označio kao spadajuće na trias, kamo nedvojbeno spada dolomit kod Cazina.

U okolici Pećih ima crvenih i sivih, gdje gdje i tanko pločastih vapnenaca. Iz Pećih u Bužim išao sam priekim putem, te sam iza gore spomenutih vapnenaca opazio ponajprije glinaste i škrljaste pješčenjake, u kojih ima uloženi tankih (dva tri, riedko kad više centimetara debelih) ploča sivoga vapnenca. Dalje na iztok sliede tinjasti pješčenjaci okrupna zrna. Iza ovih dolaze sivi i zelenkasti vapnenci sa gomolji roženca (Hornstein). Pješčenjaci vraćaju se opet, nu imaju debelih vrsta crnoga rožnatoga, na prvi pogled obsidianu naličnoga vapnenca. Kod Ponjević sela nadolaze bijeli, bjelkasto-sivi i sivkasto-crni dolomitični vapnenci, analogni onim, koje sam god. 1871. na briegu Kokirni kod Žirovca motrio. Pjeskuljasto-glinenasti škrlilji, koji dalje prema Bužimu sliede, imaju neki tužno-serpentinast izgled, pak i boju sivkasto-zelenu.

Sjeverno od Bužima opazio sam ponajprije dolomitične vapnence, koji su na izprhlih površinah posve bijeli, a na svježu lomu sivo-crni. Popraćeni su pješčenjastimi škrlilji. Kod Kupusnice sliede crveni i ljubično-crveni škrlilji donjega triasa (werfenske nasade), koji svuda u zapadnoj Bosni čine karakterističan niveau za lako orijentiranje u terenu.

Evo kako sam geološke odnose ovoga kraja (između Pećih i Bužima) shvatio: Werfenski škrilji u podu, povrh njih dolomitički vapnenci i mjestimice pješčenjaci sa tinjcem (ove potonje motrio sam u duboku potočnom zarezu), povrh ovih sivi i zelenkasti vapnenci sa roženastimi gomolji te crveni i sivi pločasti vapnenci oko Pećih. Ove potonje držao sam, skupa sa vapnenci sadržavajućimi gomolja roženca, za jurske vapnence. Gosp. Mojsisovics mnije, da bi cio ovaj kompleks mogao biti triaski, već i s toga, što se time geološki odnosi turske krajine pokazuju analognimi onim susjednoga slunjskoga kotara po opažanjih Wolfvih.¹

Iduć dalje dolinom Glinice nebijaše prilike činiti opažanja na kamenitu tlu. Tek kod Novoga Oblaja opazih opet sivčane pješčenjake sa kvarciti, nadkrivene crnim vapnenci. Dalje na sjever slijedjahu ljubično crveni škrilji i pješćine. Po položaju mogle bi biti ili Perm ili werfenske nasade. Iz mojih starijih opažanjah od god. 1871. poznato mi je, da na mnogih mjestih duž granice ima eruptivnoga stienja. Tako u potoku Čemernici utičućem u Glinicu.

Iz Travnika preko Vučije planine u Blatnicu i Žepče.

Podnožje Vlašića planine sastoji iz triaskih nasada. Te sam motrio na putu iz Travnika u Mosor. Bijahu to crno-sivi glinasti škrilji. Istim putem nailazio sam na žućkasto-sive vapnence sa množinom prireza okamina, imenito Nerinea. Nerinee su vretenastoproduljene te imaju širinu od 2—3 centimetra. Potanji izvid tih vapnenaca sa okaminami pokazao je, da ovi vapnenci nisu na prvobitnom mjestu, već da su se niz strminu dokoturali i triaske nasade zasuli. Gornji bi dio Vlašića za stalno dakle sastojao iz jurskih vapnenaca, a moguće, da na vrhuncu ima i krednih.

Kod Mosora počimlju bijeli lapori te se nastavljaju do u dolinu Bile sve do Duha.

Maculja planina sastoji iz crvenih i sivih pločastih vapnenaca. Mjestimice su lapori uloženi. Kod Gluhe Bukovice na desnoj obali Bilića opazio sam tanko-pločaste i škriljaste pješčenjake, lapore i laporne škrilje. U Vučijoj planini pali su mi u oči veoma razprostranjeni, intenzivno crveni jaspisi. Opazio sam na nekih mjestih, da počivaju na sivih vapnencih, kojim su uloženi lapori i laporni škrilji.

¹ Edm. v. Mojsisovics, Grundl. d. Geolog. von Bosnien-Herzegovina, Wien 1880, p. 84.

Iz navoda stanovnika sela Jezera razabrao sam, da cijeli Trogir sastoji iz drobna tvrda kamena (dakle jaspisa). Po tom sudeć imali bi kroz Vučiju planinu i Trogir glavni prolaz eruptivne zone gornje krede, koja se nastavlja sjevero-zapadno prama riei Vrbanji i dalje se očituje u Kozari planini i prelazi napokon u dojakošnju bano-vačku krajinu.

Vučija planina širok je hrbat između potoka Jasenice na jugu, a potoka Žiraje i Jezeračke na sjeveru. Ilypsometer, kojega sam uza se imao, izkazao je, kad sam preko Vučije planine prelazio, najveću visinu od 1500 met. Selo Jezero leži kod 750 met. nadmorske visine, a niveau potoka Jezeračke nalazi se još bar 150 met. dublje. Kada se sa Vučije planine prama Jezeru salazi, pukne pred očima prekrasan panorama sa svih strana gorami zatvorene kotline. Ova je kotlina probijena na sjevero-istočnom svom rubu i tu se Jezeračka kroz uzku, za promet neprikladnu jarugu, potiskuje prama Blatnici. Gorski put, koji poredno sa Jezeračkom istim prodorom prolazi, leži bar 250 metara nad protičućim dolje potokom. U ono nedavno vrijeme, kad taj prodor Jezeračke nit je bio tako dubok nit tako širok, morala je cijela Jezerska kotlina biti zaisto jezero.

Iza dobe stalnoga jezera morala je slijediti doba periodičnoga jezera, koja se može bit još i sada opetuje. To bi protumačilo donekle, zašto stanovi Jezerske kotline tako visoko nad niveau-om ravnice i potoka leže.

Kod Jezera opažao sam crveno-biele premrežane vapnence, kojim su jaspisi uloženi. Eruptivnoga stienja našao sam tek pred Blatnicom, nu bijaše već u veoma naprednom stanju raztrošenja i mjestimice na pol serpentinizovano.

Nalazeć se kod Blatnice posred eruptivne zone gornje krede iznenadila me je posve slijedeća činjenica. Na lievoj obali potoka Žeželje i blizu njezina utoka u Blatnicu, te kod kuća Čuskića, stoje brusilovci sa kvarciti. Evo dakle i ovdje očito paleozoičkih kamih posred kredne eruptivne zone. Ovaj bi se pojav mogao u slučaju, da se zaisto ovi brusilovci i kvarciti smatraju kao paleozoički, tumačiti kao pojav transgresije najmladjih krednih nasada preko čestih kopna, koje za cijele mesozoičke periode nisu dobile nikakvih znatnijih morskih taložina.

Na putu iz Blatnice u Žepče učinio sam slijedeća opažanja: Uzpinjuć se na kosu, na desnoj obali Blatnice, opažao sam poglavito škrljaste kami, većinom zelenkaste boje, sa tankimi bjelutnimi ži-

camii. Pod Priemetom u Žežnici našao sam više ovelikih kusova ljuskasta haematita. Na Manači (1220 met. visokoj) česti su pješčenjaci sa elementi iz eruptivnih kamih. Mogli bi dakle pršinci biti. Na Breziku povrh željeznoga polja pojavljuju se pješčenjaci sa primiešanim tinjcem. Habitus im je čisto paleozoički, a ima takodjer i kvarcita. Zatim se pojavljuju opet jaspisi.

Pred Praputnicom pokazuju se serpentini, koji sačinjavaju sve prigorje Pribisave planine. Odlikuju se svojom mršavom vegetacijom, pače mnogimi golimi, na daleko vidljivimi glavicami.

Okolica Kotorišća te put iz Kotorišća preko Barakovca u Banjuluku.

Kada se iz Kotora preko mosta rieke Vrbanje prelazi u Kotorišće, opazaju se nješto na lievo konglomerati, koji se u svom gornjem dielu sa pješčenjaci izmjenjuju. Na prvi pogled nebijaše mi jasno, kakove nasade tu pred sobom imam. To mi se razjasni tek sutradan (19. srpnja), kad sam na konju obašao južni dio okolice mjesta Kotorišća. Naidjoh posvuda na pjeskuljaste i ilovaste lapore sa tragovi tercijskih okamina. Prema tomu izvidu zaključih, da kod Kotorišća počima tercijska sladkovodna kotlina, analogna donjekle onoj kod Jajca, a protežući se na jug rečenoga mjesta. U podu te tercijske kotline nalaze se konglomerati, koji se gori više izmjenjuju sa pješčenjaci, a završuju se pjeskuljastimi i ilovastimi lapori. Bilo je sasvim opravdano pretpostavljati, da i ovdje ima lignita. Propitah se, da li ima gdje u okolici toga fosilnoga goriva. Rekoše mi, da ga ima više gore uz rijeku Vrbanju. Ova sladkovodna kotlina leži mal ne posve na desnoj obali rieke Vrbanje. Širina njezina neće bit veća od 3—4 kilometra. Duljina njezina daje se teže ocieniti, nu imat će kojih 7—8 kilometara.

Krenuv iz Kotorišća desnom obalom rieke Vrbanje, opazih odmah iz početka, da potoci i jarci, salazeći sa Skatavice planine, imaju u svom prudju jaspisa i amo tamo raznoga eruptivnoga kamenja. Među Varošem i Podbrđjem bijaše i na bočimah briežuljaka naći obilno jaspisa. Kod samoga sela Podbrđja nadjoh ovelik valutak, kojega sam s konja zapazio i slutio, da je kakova eruptivna kam. Sašav s konja i razlupav kam, padoše mi u oči do 1 centimetar veliki granati, razsijani u zelenkastoj magmi. Bijaše to eklogit, koliko mi je poznato, dosada jedini primjerak kami te vrsti, našast

u Bosni.¹ Radi pomanjkanja vremena (moradoh na urečeno vrijeme vratit se u Banjuluku), nebijaše mi moguće ići tragom za tom zanimivom kami, koje jamačno u Skatavici planini u većoj množini ima.

Kod Citluka naidjoh na pješčenjake, izmjenjujuće se sa vapnenci. Pješčenjaci imaju klastičnih elemenata raznih eruptivnih kami. Kod prvoga broda ceste kotorsko-banjalučke sastoji obala rieke Vrbanje i bližnja okolina iz sivih škrljjevah i laporah. Malo dalje stupismo na tlo, sastojeće iz njeke eruptivne kami, u veoma naprednom stanju raztrošenja, boje prljavo - zelene ili hrdjavo-crvene. Kao zadnji proizvod raztrošenja može se smatrati žuta glinasta zemljina, koja sačinjava rahlo zemljište okoline. Koliko je moći prosuditi raztrošenu kam po njezinih proizvodih raztrošenja, rekao bih, da u predležućem slučaju imamo kam iz grupe zelenike i to najvjerojatnije diabas.

U šumi južno od Barakovca pojaviše se prvi put serpentine. Gledajuć preko rieke Vrbanje na njenu lievu obalu, opazih gole brežuljke sive boje. Ovo pomanjkanje vegetacije nemože se pripisati strmini bočinā, već prisutnosti serpentina, koga je redovito na milju daleko moći po neplodnosti tla razpoznati.

Pred Barakovcem uočih prve na mjestu ležeće eruptivne kami. Jesu to izvanredno čvrsti, veoma sitno-zrnati dioriti crne masti sa bijelim bjelutnim žilami. Mikroskopično iztraživanje pokazalo je, da je ova kam sastavljena iz plagioklasa i amphibola poglavito, nu nemanjka ni olivin-gabbro, te je opravdan donjekle nazor, da je i ova crna kam samo sitno-zrnata odlika olivin-gabbra, u kojem se je diallag pretvorio u amphibol.

Gromadan olivin-gabbro mora da u okolici Barakovca zauzimalje velik prostor, i ima ga u više odlika. Ima ga i takova, koji se lako u ploče kala. Žilavost kami je sasma izvanredna i nesjećam se, da sam ikada što žilavijega za udarac teškoga mlata našao, nego što su ti Barakovački gabbro. Iduć dalje cestom mogoh opaziti, da se sitno-zrnata kam crne masti, koju sam pred Barakovcem našao, opet vraća.

Nebih se usudio reći, da li su gabbro Barakovačke okolice u steljah ili u žicah. Za riešenje toga pitanja, valja dužega i pomnijega

¹ U Lanzinoj zbirci ima odlomak kami sprhnute sa zagasito crvenimi granati. Na etiketi stoji obćenito naznačeno, da je ta kam iz Bosne.

iztraživanja na mjestu. Opazio sam, da u blizini gabbra ima žilavih pješčenjaka, koji imaju pržen izgled (gefrittet). To bi se međjutim moglo uzeti u prilog i jednom i drugom načinu tumačenja.

Iza olivin-gabbra i njihovih afanitičnih odlika, sliede serpentinu te se produžuju sve do blizu Vrbanjice. Ovi serpentinu sačinjavaju ciele brežuljke, te je na njekojih moći opaziti trag vrstanju. Pače nadjoh takovu odliku serpentina, koja je i na kusovih kao šaka pokazivala tanke vrstice. Ova obstojnost opravdava nazor, da je bar neki dio tih serpentina postao iz pršinaca (Tuffe), bogatih na olivinu ili u obće na silikatih, sadržavajućih obilno magnezije.

Kod Vrbanjice nadjoh u prудju rieke amphibolita crne masti, a u obrusku liepo travasto-zelene. Nadjoh takodjer mjehurasta kamenja (amygdalita), kojega mjehuri bijahu izpunjeni kalcitom. I ovo kamenje potiče iz susjedne eruptivne zone na desnoj obali rieke Vrbanje.

Prešav kod Vrbanjice s desne obale rieke Vrbanje na lievu, i nastavljajuć svoj put malo ne diljem u ravnici, nenadjoh nikakovih podataka, da bi se tlo u petrografskom pogledu mienjalo. Posvuda jaspisa, crna afanitična eruptivna stienja, žute pjeskuljaste ilovače, što daje slutiti, da kameno tlo ovoga kraja sve do Banjeluke sveudilj spada na eruptivnu zonu flyscha.

Kozara planina i mezozoičke naslage u okolici Novljansko-Kostajničkoj.

Bregoviti kraj izmedju paleozoičke Prosare planine s jedne strane i geologički slične Ljubije, u širini od kojih 20 kilometara, sastoji iz mezozoičkih nasada, mjestimice trećegorjem pokrivenih. Ova sinklinalna udolina imade svoju os u Kozari planini, protežuć se približno od jugo-istoka prama sjevero-zapadu, zavijajuć nješto na zapad. Ova gora, padajuća strmo prama jugo-zapadu, sastoji posvema iz mezozoičkih nasada. Bilo bi veoma važno saznati, u kakvom odnošaju te mezozoičke nasade stoje prama paleozoičkim nasadima u Prosari planini. Žalibože nebijaše moguće ovdje učiniti nikakvih tačnih opažanja, jerbo je prielazni dio izmedju Biokova¹ i Vojškova, u širini od kojih 7 kilomet., pokriven tercijarnimi naslagami, imenito litavcem. Samo na jednom jeditom mjestu niže

¹ Biokovo leži ondje po prilici, gdje su na tlovidu generalnoga štaba zabilježeni Sjeverovci, a ovo potonje mjesto ima položaj na tlovidu zabilježene Bjakovce.

Rakovice čini se, da je litavac potokom dovoljno prerezan, i tu bijaše opaziti mnogo smeđjih jaspisâ i raztrošena eruptivna stienja.

Povrh Vojškova na sjevero-istočnoj bočini Kozare planine, tamo gdje prestaju litavci, opažaju se pješčenjaci bjelutkasta zrna, amo tamo ležahu odlomci kvarcita i smeđji jaspisi. Povrh ovih pješčenjaka, kojih zrno gore više sve to sitnije postaje, nasadjuju se tamnosivkasto-žuti vapnenci sa narančasto-žutimi žilicama. Ti vapnenci izmjenjuju se gore više sa pješčenjaci. Na Mrakovici u klanjcu, kod visine 825 met., jesu ti pješčenjaci vrlo raztrošeni i hrdjasti. Tamo, gdje pješčenjak nije raztrošen, pokazuje tragova biljevnih ostanakâ u ugljen pretvorenih. Od te najviše tačke klanca, salazeć prama jugozapadnu podnožju planine, našao sam ponajprije crvene lapornjake, glinaste brusilovce, te biele i sive vapnence. U tom priedjelu našao sam prve odlomke eruptivne kami, koja se je kašnje pokazala, da je gabbro, nu neopazivši je nigdje ovdje na ležištu, s toga valja pretpostaviti, da se je s viših tačkaka u klanjac srušila. Sličnoga eruptivnoga stienja u velikih partijah i na ležištu, skupa sa svojimi pješčenjaci, naličnimi pršinci, našao sam tek dublje na jugo-zapadnom boku Kozare planine.

Ta eruptivna kam spada u grupu diabasa. Kod mikroskopičkoga izpitivanja pokazalo se je, da je sastavljena iz olivina, dialaga i plagioklasa, da je dakle pravi olivin-gabbro. Kam je jur ponješto raztrošena i nepokazuje nit iz daleka one svježosti koje olivin-gabbro iz Barakovca¹.

Veoma zanimiv pojav u Kozari planini, koji se već za vožnje željeznicom iz priedorske okolice jako liepo motriti može, jest duga vapnovita vrsta, protežuća se cielom gorom u srednjoj visini po prilici. To je vapnenac bielkasto-sive, žućkaste ili biele boje, koji mi nije pokazivao nikakvih okamina, nu očito sa eruptivnim stienjem i naslojenimi pršinci sačinjava jednu geološku cjelinu. Gosp. Mojsisovics misli, da bi mogao biti numulitni vapnenac, te da bi bio onaj isti, koji sam motrio kod Klasnice na Vrbasu. O tom naga-

¹ Osim ovih krupnozrnatih gabbrâ ima u Kozari planini i odlika sitnijega zrna. Takovih doduše na ležištu motrio nisam, ali u okolici Kozaračkoj rabe takove kami za taracanje cesta i ulica. Gdjekeje od tih kamih tako su afanitična izgleda a k tomu posve crne boje, da bi ih na prvi pogled za bazalte držao. Sasma slične kami ima putem izmedju Barakovca i Banjeluke. Velik dio materijala rabljena za kaldrmu sastoji od te crne kami. I ulice grada Jajca taracane su dielomice sličnim kamenjem, koje se hodom izglađi i izbrusi, da se sve sja.

djanju neimam daljnjih podataka, da se samostalno izjavim. Cijela Kozara planina spada u područje t. z. eruptivne zone, te je nastavak Banjalučko-Barakovačkog eruptivnoga masiva. Jedina razlika sastoji u tom, što u Kozari planini serpentini neimaju onoga silnoga razprostranjenja, kao što više prama jugo-istoku. Sva moja opažanja u Kozari i Prosari planini rezumira prosjek, koj je na sljedećoj strani.

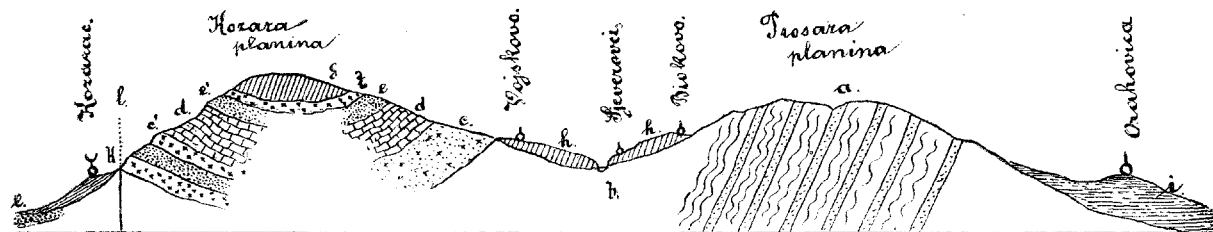
I sjevero-zapadno od Kozare planine napram Uni nastavlja se eruptivna zona, te je ima, kako je već od prije ustanovljeno, i u samoj Hrvatskoj. Una poprečuje medju Dobrlinom i Petrinjom kod Kostajnice na više mjestih eruptivnu zonu. Tako se kod Keštenara na potoku Crna rieka, medju malom Tavijom i Petrinjom, pokazuju modrasto-sivi vapnenci, popraćeni od jaspisa.

Zapadno od Kostajnice, na utoku potoka Strigove u ravnicu i to na desnoj obali kod mosta, ima njeka raztrošena kam (vjероватно diabas), natrušena pyritom i presječena tankimi kvarcitnim žicama. Slična kam, ali ponješto svježija, nalazi se u kamenari kod Budve. Ta kam je mendulasta sloga, a mjestimice serpentinasno pretvorena. Zanimivo je, da ovo eruptivno stienje na ovom mjestu posve jasno leži povrh crvenih i zelenkastih lapornih škrlja, masna je pogleda i opipa. Iztočno od Dobrlina, iza prije spomenuta eruptivnoga stienja, sliede modrasto-sivi vapnenci, a zapadno od Dobrlina pločasti pješčenjaci sa cylindriti i sivi vapnenci. Sve ovo spada nedvojbeno na flysch, od kojega je eruptivna zona samo *facies*.

Starijih krednih naslaga u ovoj okolici nisam motrio. Od mezozoičkih naslaga jamačno na trias spadajućih, motrio sam gypse u neposrednoj blizini kolodvora kod Novoga. U t. z. Kurskom brdu kod kuća Husejna Barkovića ogoljeni su gypsi, sitno-ledčasta sloga i veoma šupljikasti. Pod timi gypsi ima pješčenjaka, a nad njimi pješčenjaka i brečastih vapnenaca. Osim spomenutih poroznih gypsa ima u okolici i gypsovnih lapora. U blizini ovih gypsa, do samoga mosta preko Sane, ima sivih dolomitičnih vapnenaca, a malo dalje pješčenjaka bjelutkasta zrna, sa primiešaniami ljušticami tinja.

Za uvrštenje ovih gypsovnih naslaga u trias govorili su s jedne strane geotektonički odnošaji, jerbo se već na lijevoj obali Sane dižu paleozoičke nasade, s druge strane opet ima tradicija, koja u okolicu Novljansku smješta znamenite solne nasade.

Gdjegod su dosada naišli na tragove soli u zapadnoj Bosni, bilo je to uvijek u području triaske zone, tako n. p. medju ostalimi kod Ašanja. Ovdje zabilježujem takodjer tvrdnju, da i u Kozari planini ima soli.



Prosjek kroz Kozaru i Prosaru Planinu.

- | | |
|--|-------------------------------|
| a. Paleozoički škrilji sa Quarciti | f. Gabbro. |
| b. Nepoznate prielazne nasade, pokrivene litavcem „h“. | g. Crljeni lapori i vapnenci. |
| c. Pješčenjaci sa Quarcitnimi odlomci. | h. Litavac. |
| č. Gabbro sa pršinci. | i. Terciarne nasade. |
| d'. Vapnenci. | k. Ruševine (Gehängeschutt). |
| e. e' Pješčenjaci sa biljevnimi ostanci. | l. Razmak. |

Banjalučka sladkorodna kotlina.

Za svoga jednodnevnoga boravka u Banjoj Luci (6. srpnja) učinio sam u društvu njekolicine častnika izlet putem prama Broncenom Majdanu. Dopro sam do blizu Čitluk. Nedaleko toga mjesta imade rov na lignit, što ga je u ono vrijeme erar dao izkapati. Budući da je bila nedjelja, nebijaše radnikâ i tako nemogoh u rov ući. Obašav bližnju okolicu, osvjedočio sam se, da i ovdje, kao što i u sladkovodnoj kotlini jajačkoj, povrhu ugljonosnih ilovina i lapora leže debele naslage močika. Taj močik, koji se na nekih točkah u banjalučkoj okolini ciepa, rabi kod mnogih gradjevina. Odlikuje se svojom mehkooćom kod izradjivanja, inače je pako dovoljno resistantan za sve vrsti konstrukcije. Boja mu je obično žućkasto-bijela.

Ugljonosne nasade ogoljele su najbolje neposredno do Banje-luke, na desnoj obali Crkvene. Tamo se diže strm obronak k sjeveru okrenut, u kojem se već iz daleka opaža tanak sloj uglja. U istinu mjeri 45—50 cm. debljine i uložen je u žućkastih laporih. U podu ležeći lapori imaju mnogo životinjskih ostanaka, od kojih sam mogao razpoznati sljedeće:

Melania cf. Escheri Brongn.

Congerina sp.

Bythinia sp. (poklopci).¹

Pod ovim briegom izkopano je prije nekoga vremena okno i u njem našasto je do 4 vrste uglja, od kojih je prva najdeblja. Dubljina celoga toga okna iznosi 6·3 m. Jedno 2 m. kopalo se je u prudju i naplavini. Došlo se je zatim do lapora i do modraste gline sa okaminami. U laporu ima biljevnih ostanaka i odanle potiče primjerak, nalazeći se sad u našem muzeju, sa otiskom lista *Acer trilobatum* Sternb. sp. U modrastoj glini, koja dosiže debljinu od jednoga metra, ima otisaka Unionâ. Sliedi dublje smeđja glina sa školjkami u debljini od kojih 15 cm., a za tim glavna naslaga uglja od 1 m. i 85 cm. Ova naslaga uglja brazdi od iztoka-sjeveroiztoka prama zapadu-jugo-zapadu (16^h 11^o), a pada pod kutom od 18 gradi prama jugo-jugo-iztoku (10^h 11^o). Pod ovim slojem uglja još su tri tanja sloja od 46 cm., 22 cm. i 25 cm. međusobno razstavljeni tankimi slojevi modrasto sive ili žućkaste ilovine.²

¹ G. Neumayr misli, da bi poklopci takodjer mogli pripadati rodu *Fossarulus*.

² Ove podatke crpim iz radnje rudarskog vježbanika Adolfa Edelmana, učinjene u ožujku god. 1879.

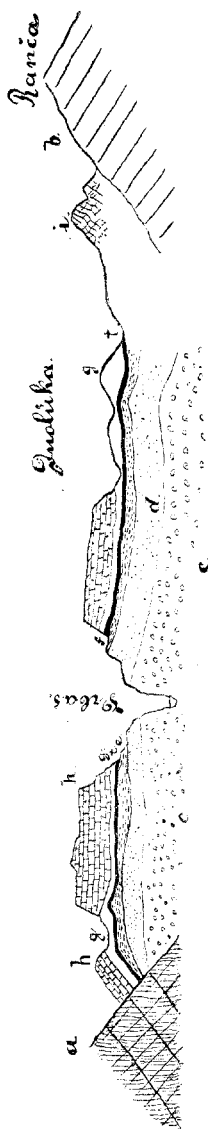
Uglja ima u banjolučkoj kotlini još i na više drugih mjestih, u samom gradu i izpod grada u obali Vrbasa. Kvalitativno može se uvrstiti među srednje uglje, a bit će ga jamačno i veliko obilje, jer se čini, da banjalučka slatkovodna kotlina sa velikom priedorskom u savezu stoji. Da li je podloga ugljonosnih nasada banjalučkih konglomerat, kao u kotlini jajačkoj ili kao u okolici Kotorišća, nije mi bilo možno opredieliti. Konglomerata ima doduše duž Vrbasa, idući prama dolnjemu Šeheru, nu pokazalo se je, da su ti konglomerati vjerovatno iz kasnije, jamačno diluvialne dobe.

Jajačka slatkovodna kotlina.

Prispjevši 8. srpnja u Jajce, preuzeh odmah sljedećega dana zadaću stavljenju mi, da izpitam, kamo da se imaju uvrstiti ugljonosne nasade okolice jajačke. Nagadjalo se je, da će spadati u terciar. U tu svrhu sadjoh ponajprije do najdublje tačke okolice, do samoga Vrbasa. Tu nadjoh krupno-zrnatu konglomeratu, kojim zrno bivaše sve to sitnije, čim se više uzpinjah prema selu Klimentu. Povrh samoga sela Klimente nalazi se liepo profilirana stiena, poznata pod imenom Čavčanica. Ta stiena sastoji iz jasno vrstana, veoma čvrsta vapnenca; pojedine vrste razstavljene su puno mekšim laporastim vapnencem. Na prvi pogled mišljah, da su to vapnenci, spadajući na krednu tvorbu. U tomu me utvrdjivahu mnogobrojne vapnenaste cievi, koje vapnenac proraščivahu, te imadjahu mnogo sličnosti sa koralu i Rudisti.

Nastavljajući izpitivanje tih vapnenaca na svom povratku u Jajce mogoh se osvjedočiti, da ti vapnenci nisu ino, nego mačik (Tuff), neobično silno razvijen. On sačinjavaše veliku ploču, koja je Vrbasom u dvoje prekinuta tako, da i na protivnoj desnoj obali Vrbasa bijaše posve sličan mačikast plateau.

Vapnovite cievi izkazaše se doskora kano incrustacije oko trstika, jerbo u mekih laporastih vapnencih bijaše na riedko opaziti otisaka močvarnih trstinâ, imenito roda *Typha*. Blizu Jajca ima kamenara nekoga mekoga laporasta vapnenca, koji ima položaj izpod prije spomenutih mačika. Ti vapnenci izpunjeni su otisci: *Limnaeus*, *Planorbis*, *Bythinia*, lošo sačuvanimi. Pod timi laporastimi vapnenci, u neposrednoj blizini Jajca, na cesti vodećoj u Jezero, ima sloj uglja preko metar debeo, uložen među glinastimi naslagami, u kojih ima takodjer slatkovodnih mekušaca. Ugalj sam veoma dobar je lignit, ljušturasta loma, crne boje i smolasta sjaja. Sama tvrdja Jajce počiva na terciarnom mačiku, sličnom onomu u stieni Čavčanici, odijeljenom od glavne mase i odpuzlom do



Prosjek terciarnih sladkovodnih nasada jajačke kotline.

a. Triaski vapnenac.

b. Jurski "

c. Terciarni konglomerati.

d. Pješčenjaci.

e. Ilovine.

f. Uloženi uglji.

g. Ilovine i laporni škrilji.

h. Močik.

i. Brečasti vapnenac.

svoga sadanijega položaja. Da pojavâ puzanja ima u okolici jajačkoj znatnih, vidi se odatle, što visna razlika izmedju prije spomenute stiene Čavčanice iznosi do 300 met.

Desnu obalu Vrbasa posjetih 15. srpnja, idući iz Jajca preko Dnoluke, Ranče u Vitovlje i dalje u Skender-Vakuf. Prešav donji vrbaski most, vodi put jedno $\frac{3}{4}$ ure duž rieke, izpod velikih stiena krupnozrnata terciarna konglomerata. Povrh mosta, preko kojega put zakreće u Dnoluku, naišao sam na sloj uglja.

Isto tako sam našao uglja na potoku Rika kod sela Lukinca. Svagdje je uglj medj ilovinom, inače su u Dnoluci pretežni škriljasti lapori sa biljevnimi ostanci močvarnih trstinâ. Od mekušaca pobudio je moju pozornost imenito otisak male školjke, sasna slične onoj, koja se nalazi u sladkovodnih laporih briega Promine, a zabilježene u Lanzinoj sbirci pod nazivom *Pisidium Schlechani*.

Približujući se gori Ranči, koja se sa svojim vodoravnimi izdanci iz Jajca dobro vidi, naidjoh na podnožju te gore na brečaste vapnenice sastojeće iz krhotina jurskoga vapnenca, cimentirana lapo-

rastim vapnencem. Sva je prilika, da ovdje imamo obalni proizvod onog jezera, koje je, izpunjujuć cielu Dnoluku i jajačku okolicu, staložilo konglomerate, pješčenjake, ilovine s ugljenom i završilo mačikom. — Gledajuć sa gore Ranče prikazuje se ciela Dnoluka još i sad kao ogromna kotlina, koja bi, da se prodor Vrbasa zatvori, opet se imala u jezero pretvoriti. Sabrav sve podatke u cjelinu dobit ćemo kano (grafički) pregled geoloških odnošaja ove kotline profil. kao što je na prednjoj strani.

Obćeniti zaključci, koji se iz predidućih opažanja stvoriti dadu, jesu sljedeći:

Kad je profiliranje zapadne Bosne koncem eocena približno završeno bilo, postojala je već kotlina jajačka, nju su proticale bujevitije vode i izpunjavale ju krupnim prudjem, koji se je uslijed kašnje nadošla vapnovita cimenta, pretvorio u konglomerat. To prvo izpunjenje pada dakle između konca eocena i oligocena. Malo po malo utišale su se vode uslijed toga, što im je, na poznat nam način, tiek otežčan bio i mjesto prudja sve to sitniji piesak povišivao dno te kotline.

Čisto jezersko doba ove okolice sudara se s taloženjem lapornih vapnenaca, ilovina i glina, a tvorbom uglja jur je označeno spličenje jezera na toliko, da se je treset u njem tvoriti mogla. To spličenje jezera opetovalo se je jamačno nekoliko puta, jer je vjerovatno, da i u jajačkoj okolici ima više ugljevnih slojeva, jedan preko drugoga. — Tvorba lapornih škrlja i uglja pada u oligocen. Tu misao podkrepljuje prije spomenuti *Pisidium Schlechani*, našast u Dnoluci.

Podpun svršetak jezerske periode označuju tvrdi mačikasti vapnenci, kojih tvorba pada u donji i srednji miocen. Oni su se obarali u plitkih tekućih vodah, bogatih na ugljično-kiselom vapnu, a obraslih šaševljem i trstikom.

Najprije se je hvatala vapnovita kora same trske i drugih biljaka, međjutak pako izpunjen je mačikom i laporom i taj proces nastavljao se je za dugih perioda, pače on se još i danas nastavlja. Vode rieke Plive odlikuju se sveudilj znatnom količinom ugljične kiseline i ugljično-kisela vapna. Ovo potonje obara se svuda, gdje je gibanje vode malo življe, i gdje se voda na plitko razlieva. Razlika među terciarnimi mačikastimi vapnenci i onim mačikom, što ga Pliva tvori, sastoji samo u tom, što je ovaj potonji rahal i šupljikast. Za tvorbu mačika potrebno obilje ugljične kiseline i ugljično-kisela vapna potiče od mnogobrojnih ugljično-kiselih vrela, nala-

zećih se još i danas amo tamo u jezerskoj okolici. Uz ta vrela kano obično ima i raznoga eruptivnoga stienja, Melaphyra, Quarz-Diorita itd.

Opazanje u Sarajevsko-Travanjskoj sladkovodnoj kotlini.

Koliko su dosada ugljonojne sladkovodne kotline u Bosni poznate, nemože se niti jedna sa Travanjsko-Sarajevskom svojim bogatstvom na fosilnom gorivu natjecati. Ugalj je uporabiv za velik broj tehničkih svrha, a na nekih mjestih tako je povoljno položen, da se bez rudokopa na prostom zraku vaditi može.

Meni je ovdje navesti vlastita opažanja u toj prostranoj od sjevero-zapada prema jugo-istoku se protežućoj kotlini. Zadnje ogranke ove kotline napram sjevero-zapadu motrio sam u dolini Lašve iduć sa Karaule gore u Travnik. Duž lieve obale spomenute te rieke dižu se horizontalne terasse mačika, a pod njimi lapora i amo tamo konglomerata.

Istočno od Travnika razširuju se ove naslage od Vlašić-planine prema Gučjoj gori do doline Bile i Jašnice sve do Duha. Na Bili povrh Han Bila (na desnoj obali) naišao sam na izdanke smedjega uglja. Moguće je, da jedan dio lapora kod Višnjeva, koje sam na mjestu držao za kredne lapore, također spadaju na terciar. Liepo profilirane sladkovodne naslage ove kotline našao sam u dolini Lepenice, kad sam (7. rujna) iz Kiseljaka u Visoko polazio. Prije nego sam zašao u tiesno, kojim se Lepenica kod Kiseljaka protiskuje, opazio sam sive, žućkaste i crvenkaste vapnence, koje bi čovjek po petrografskom obilježju najprije u Trias stavio. Iza tih vapnenaca, koji kano vrata u dolinu Lepenice sačinjavaju, te bi zbilja mogli spadati na Trias¹, sliede lapori, u kojih na lievoj obali vidjeh vrsta uglja. U samom potoku ležao je kus lignita, kojih 8 kub. stopa velik. Izpod Paleža pali su mi u oči vapnenci, smedjasto-sive boje, veoma čvrsta sloga. Svojim licem naličili su nekojim triaskim vapnencom. U svježem lomu pokazivahu mnoštvo prereza njeke bivalve, što međjutim iz prvice nije prije spomenutu pomisao nimalo mutilo. Tek kašnje uvjerih se, da je ova bivalva jednostavno Congeria, i da vapnenci dakle spadaju k terciarnim sladkovodnim naslagam, a ne triasu. Visina lieve obale Lepenice dozvoljavala je

¹ Gosp. dr. Mojsisovics oslanjajuć se na moja ostala opažanja u ovom kraju, misli, da ima i ove vapnence pribrojiti terciaru, te ih zato niti na geologičkoj karti izlučio nije.

liep pogled na desnu obalu. Stiena pod Pervičima na desnoj obali sastoji iz samih konglomerata i ima visinu od kojih 60 m. Približno se Visokom mienjao se je material terciarnih naslaga opetovno. Bijaše tu konglomerata sa valutci iz triaskog vapnenca, zatim pješčenjaka, lapora i ilovina.

Pojam o sasna izvanrednom razvoju terciarnih naslaga u Sarajevsko-Travanjskoj kotlini, dadoše mi neki bregovi oko Zbiljeva, imajući relativnu visinu od najmanje 200 m., a sastojeći ipak sasna iz terciarnih naslaga. S toga mi se posve naravno nanudi misao, da cijelo gorovlje, jugo-istočno od Visokoga, medju cestom Sarajevskom i Bosnom, sastoji iz terciara.

Visoko leži neposredno na utoku Lepenice u Bosnu. Obale ove potonje rieke sastoje takodjer iz bijelih lapora i laporastih pješčenjaka. Iz Visokoga krenuo sam (8. rujna) preko Radovlja u Buzovaču. Jedno vrijeme išao je put duž rieke Bosne kroz same terciarne sladkovodne naslage. Čim skrenusmo u goru prestadoše lapori, počeo se na lapore nasadjivati žučkaste pješčine, manje više glinaste, u kojih je bilo poviše vrsta žabjaka (Raseneisenstein). Prije Radovlja počeo ruševine, sastojeće iz paleozoičkih škrljeva i kvarcita, poslje Radovlja stršahu takodjer pojedine stiene brusi-lovaca iz ruševnoga materiala.

Nebijaše nikakve dvojbe, da ovuda prolazi granica velikoga paleozoičkoga massiva na jugo-zapadu.

Priedorska sladkovodna kotlina.

Na jugo-zapadnom podnožju proteže se prostrana kotlina Priedorska, koja je za velikoga diela terciarne periode bila prostrano sladkovodno jezero. Iduć iz Kozarca na Palančišće, Smrdelje i Slabinje u Kostajnicu, našao sam na više nego polovini svoga puta (sve do Dizdarlija) samo sladkovodne lapore i gline. Odmah iza Kozarca, gdje se pojavljuju tinjasti pješčanci, jamačno na Flysch spadajući, vodi put preko nevrstanih proizvoda raztrošenja eruptivnih kami, koje sačinjavaju massiv Kozare planine. Ja sam te proizvode izprvice držao za Diluvium, nu doskora morao sam promieniti taj svoj nazor na temelju sliedećih opažanja.

U okolici Palančišća (na karti generalnoga štaba Blanišće) do-zižu te naslage debljinu od kojih 100 stopa. One su pjeskuljaste ili nalične loessu te kao i on bez izrazita vrstanja. Voda je izprala u njih duboke prodoline i prljuge, usljed čega je ovaj kraj razderan i briežuljkast. Analognih proizvoda raztrošenja motrio sam

prije kojih osam godina u okolici Lasinje i na Trepči, te sam se mogao osvjedočiti, da su posve subaerijalne naslage, postavše iz postupnoga raztrošenja i izluženja raznoga eruptivnoga stienja.¹

Oko Palančišća smotrio sam, da su u ove loessu nalične pješčine uložene mjestimice tanke laporaste vrste, koje debljaju, te napokon sadržaju jasnih otisaka dicotiledonokoga bilja i Congeriâ. U razmjerju, kako vrste lapora debljaju, iztanjuju se sve to više opisane pjeskuljaste naslage.

Uglja je u Priedorskoj kotlini zapaženo na više mjestah. Ja sam ga motrio na Bukovoj kosi na više mjestah. Tamošnji ugalj popravljen je glinami i ilovinami. Sladkovodne naslage nastavljaju se prema sjeveru do Dizdarlija, gdje počinje litavac.

Tertiarne sladkovodne naslage u dolini Sane.

Na svom putu iz Broncenoga Majdana u Sanski most (23. srpnja) naišli smo g. dr. Mojsisovics i ja u daljini od 2 i pol km. po prilici od Sanskoga mosta na bijele lapore, u njih međjutim ne nadjismo nikakvih okamina, bijasmo ipak uvjereni, da odgovaraju onim u banjalučkoj i jajačkoj okolini, koje smo već prije proučili. Sljedećega dana podjoh sâm u okolicu Dabarsku, koju su mi sa njezine zanimivosti hvalili. Prešav Kamenicu vodu nadjoh povrh nje žučkaste pločaste vapnence. U njih opazih prve otiske Congeriâ. Vraćajući se iz Dabra natrag u Sanski most, putem kraćim, naidjoh na škrljave vapnence žute boje, pune dosta dobrih otisaka Congeriâ. Premda je oblik tih Congeriâ dosta različit, čini se ipak, kano da se sve dadu svesti na jedan tip sa znatnim polimorfizmom. Gosp. prof. Neumayr razlikovao je tri forme.² Osim toga ima po istom autoru otisaka *Bithiniâ* i *Fossarulus*. Na istom mjestu bilo je dosta obilno biljevnih otisaka. Pretežne su Gramineae, zatim čekinja roda *Pinus*, tu ima takodjer i Dicotiledonâ, medj kojima je lako bilo razpoznati duge i uzke oblike sa razdaleko nazubljenim rubom i karakterističnom punktuacijom roda *Myrica*.³ Da je bilo

¹ Vidi moju razpravu u XXV. knjigi rada jugosl. akad. znanosti i umjet. p. 74.

² Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina p. 78.

³ Poznata je stvar, da njeziki autori postojano njekeje slične oblike uvršćuju u rod *Banksia*, dočim je *Saporta* pokazao po plodovih, koje je skupa s lišćem našao, da se ima uvrstiti u rod *Myrica*. Kad sam dakle referirao g. dr. Mojsisovicsu o svojim opažanjih, dao sam mu rezultate svoga prvoga utiska, a tada sam mislio, da od mene pobrani otisci spadaju vjerovatno u rod *Banksia*. Taj rezultat našao je mjesta u njegovoj razpravi.

vremena koji dan na ovom mjestu sabirati ili može biti još i zgodnije mjesto potražiti, nema dvojbe, da bi se sabrala liepa zbirka biljevnih ostanaka, koja bi takodjer sa svoje strane podupirala rješnje pitanja o starosti bosanskih sladkovodnih lapora.

Prigodom zajedničkoga izleta u Kamengrad i Stari Majdan osvjedočismo se, da se napram Kamengradu sladkovodne naslage znatno razširuju, prodirući prama zapadu dolinom Blije i nješto manje dolinom Stare rieke. Kako daleko ove terciarne naslage prama sjeveru prodiru, nije sasna tačno ustanovljeno. Nebi bilo nemoguće, da ih u dolini Sane prama Priedoru ima na više mjesta, tako da postoji priličan savez sa trećogorskim naslagama okolice Priedorske. Napram jugu protežu se ove sladkovodne naslage, kako sam se osvjedočio na svom putu iz Sanskoga mosta u Ključ, sve do blizu Tominja, na desnoj obali Sane. U ovom kraju pokazuju se osim lapora i pjeskuljaste naslage. Na protivnoj strani doline Sane prestatu sladkovodne naslage po prilici kod ušća potoka Dabra.

I Sanskomostka kotlina pokazala se je ugljonom.

Dolnji Unac.

Dolnji Unac je kotlinasto razširenje doline rieke Unca, a tlo mu sastoji iz bielih sladkovodnih lapora i vapnenaca. Laporu počimlju odmah izpod Unačke Brinje, na desnoj obali Unca. Kod Bosnića vrela našao sam prve okamine roda *Melanopsis* i *Congeria*.¹ Ovelikih *Congeriä* našao sam imenito u selu Drvaru, kod kuće nekoga naseljenoga Dalmatinca Bulete. Te *Congerije* nješto su više zaokružena obrisa, nego *Congeria rhomboidea* Hörnes, i nedosiže one veličine, nu slična je oblika.

Polazeć iz Drvara u Grahevo nadjoh zapadno od Drvara ilovine sa okaminami, popraćenimi ugljem. Okamine su skoro izključivo roda *Melanopsis*. Po topografskih odnošajih donjega Unca sudeć, zapremat će sladkovodne naslage u toj kotlini površinu dugu 10 km., a široku po prilici 5 km. Na desnoj obali Unca zapremaju samo uzku zonu, dočim na lievoj obali zauzimlju znatan prostor.

¹ *Congeria* po opredieljenju prof. Neumayra slična je *C. triangularis*, a *Melanopsis* nova je forma, koju je isti strukovnjak opisao pod imenom *M. filifera*. Slutim, da ova potonja vrst neće biti iz lapora kod Bosnića vrela, nego iz ilovina, popraćenih od uglja, a ležećih zapadno od Drvara.

Izlet iz Livna u Županjac.

Dne 19. kolovoza uputih se preko Tušnice planine u dolinu Duvno. Na početku puta opažah kredne vapnence. U Tušnici planini pako žučkaste vapnence, nalike onim, koje smo s prisutnosti oolitnih vapnenaca uvrstili u jursku formaciju. Paleontologičkih podataka za poblizu ocjenu ne bijaše. Isti žučkasti vapnenci opadaju strmo prama Duvnu, a na njihovom podnožju steru se brežuljci, sastojeći sasna iz bijelih lapora i vapnitihi pješčenjaka sa biljevnimi ostanci. U jednoj kamenari blizu mjesta Županjca, gdje se vadi za gradjevne svrhe debelopločast vapnit pješčenjak, našao sam sljedeće otiske, žalihože slabo oštne, radi krupna zrna kami:

Poacites sp.*Pinus* sp.*Cinnamomum polymorphum*?*Podogonium* sp.*Cassia Phaseolithes*?

Osim roda *Poacites* imade otisaka i drugih Graminea, koje mi nebijaše moguće opredieliti. Rod *Pinus* zastupan je vršću sa dvope-rimi ščetinami. Oblik lista *Cinnamomum* približuje se obliku gore spomenute vrsti, nu dao bi se takodjer staviti među oblike srodne vrsti *C. Scheuchzeri*.

Saznavši, da u potoku Ostrožcu, pritoku Jašanice, ima uglja, odlučih pohoditi to mjesto. Iduć uz spomenuti potok Ostrožac, nadjoh na više mjesta otisaka velikih Congerijâ, sličnih *C. Partschi*. Nadjoh podjedno mali okrugljast otisak donjekle nalik obliku Valencienesije. Ugalj leži u Vučipolju. Tu ima kojih šest vrsta uglja. Ugalj se na zraku razpada. Pojedine vrste uglja razstavljene su ilovinami. Što je na ovom ležištu veoma zanimivo, padaju ove vrste prama briegu, a pokrivaju ih, kojih 50 m. visoko, ruševine iz žučkastih jurskih vapnenaca. Osim ovoga mjesta ima u Duvanjskoj dolini još na više mjesta uglja.

Moj put u Duvno imao je za povod razuešenu viest, da se u ovom kraju nalazi ruda žive. Barem za onaj dio doline i zaokružujuće ju gorske sklopove mogu reći, da je viest ne osnovana.

Stadkovodne naslage kod Cazina.

Jugo-iztočno od Cazina motrio sam znatno razvijene biele lapore. Drugoga materijala, koji bi na trećegorje spadati mogao, nisam opazio. Isto tako nepodje mi za rukom obreti okamina. Ipak je

posve vjerovatno, da ovdje imamo ostanak taložina velike terciarne kotline.

Sladkovodne naslage kod Kotorišća.

Ob ovih smo već u predidućem obširnije govorili. Ovdje ih tek potpunosti radi spominjemo.

Bijeli lapori oko Prosićenog-Kamena.

Prigodom geološkoga iztraživanja u gornjoj Krajini 1872. god. posjetio sam iz Rakovice i Prosićeni-Kamen. Prešavši na bosansku stranu, našao sam tamo bijele lapore. U njih nebijaše okamina, s toga ih tada nisam znao kako uvrstiti, izim da vjerovatno na trećegorje spadaju. Sada sam toga mnijenja, da se imadu ubrojiti sladkovodnim laporom. Nova opažanja imati će potvrditi ovo naknadno nagadjanje.

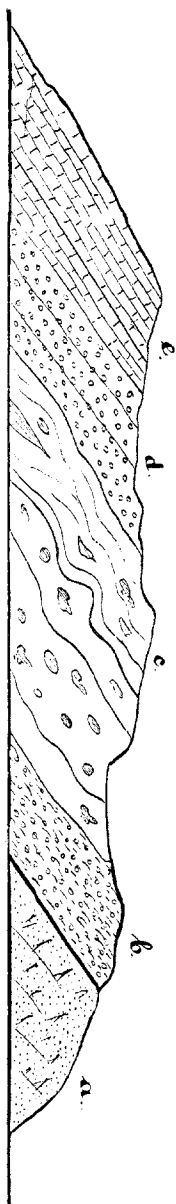
Meditranske naslage duž Une oko Novoga, Kostajnice i Dubice.

Meditranske naslage zapremaju u zapadnoj Bosni razmjerno veoma malen prostor i drže se dosta dobro desne obale donje Une počam od Novoga. Najzapadnija tačka meni poznata, gdje na bosanskom zemljištu ima još morskih miocenskih naslagâ, jest u neposrednoj blizini Novoga. Kod ovoga mjesta otkriven je radnjami na željezničkoj pruzi liep profil, koj i evo prikazujemo.

a. Prihki pješčenjaci.
b. Konglomerati.

c. Glinaste pješćine sa vapnovitim ugalami.
d. Pješkuljaste gline sa gomolji Lithothamnîa.

e. Litavac.



Kad se iz Novoga ide prugom prama Dobrlinu, dodje se odmah kod prve karaule do mjesta, na desnoj strani ležećega, gdje se pokazuje slied prhkih pješčenjaka. U njih nisam našao okamina, a toga nije izvjestno, da li su limnički proizvod ili pako spadaju na kompleks mediteranskih naslaga. Sliede konglomerati (h) na pješčenjake naslonjeni. Na ove je konglomerate naslonjena dosta znatna skupina glinasto-pješčanih naslaga sa izjednenimi vapnenastimi ugvalinami. Ova skupina nasada znatno je poremećena u svom položaju, a ovo poremećenje, čini se, da se je dogodilo uslied izluzenja jednoga diela sastavnih česti.¹

Povrh ove skupine pravilno su naslonjene pjeskuljaste ilovine, sadržavajuće gomolja iz Nulliporâ (Lithotamnija) sa Ostrigami i Pectinidi. Zadnje udo je litavac. Razprostranjenje ovih mediteranskih naslaga nije veliko, jedva da zauzima širinu od kojih 500 met. a duljinu od 4 klmt. Jest to dio mediteranskih naslaga u Dvorskoj okolici lepo razvijenih, a odciepljenih Unom. Visine planine Pastirjevo sastoje svakako iz mezozoičkih nasada. Iduć iz Novoga prama Kostajnici opaža se na desnoj strani više otočića litavca, takav jedan veći otočić nalazi se med Risovcem i Dobrlinom. Na Dobrlinskoj cesti rabi litavac za nasipavanje ceste. Mali otočić litavca našao sam kod sela Briževaca, na lijevoj obali Strigove. Pod spomenutim selom našao sam na vapnencih modrastosive boje neposredno nasadjen litavac. On je veoma šupljikast i sastoji iz pusti granastih vapunitih Algâ sa odlomci gomoljastih Bryozoâ, sa bodljikami Echinita, krhotinami koraljâ, medju kojima najčešće *Flabellum Roissianum* M. E. et H. Odmah povrh sela Viševaca prestaje litavac, a počimlju crveni lapornjaci i škrljasti pršinci, nalični jaspisom, sve spadajući na Flysch. Kod turske Kostajnice, blizu čaršije (trga), odkapala se je zemlja za pravljenje nasipa. Zemlja je pjeskuljasto-ilovasta, u gornjih naslagah puna je gomolja Lithotamnija. Osim toga našao sam sliedeće okamine:

Flabellum Roissianum M. E. et H.

Ostrea Cochlear Poli.

Pleuronectes cristatus Brom. sp.

Lucina borealis Lin.

¹ Mimogred zabilježujem ovdje tvrdnju Vase Vejnovića, žitelja iz Dvora, da su na ovom mjestu naišli na sol u ono vrijeme, kad su se ovdje željezničke radnje izvajale. Medjutim zabranili su zaptije svako dalnje izkapanje. Pomanjkanje gypsa i slanih vriela čini ovaj navod dvojbenim.

Lucina spinifera Mont.

Corbula gibba Olivi.

Natica helicina Brocc.

I na ovoj tački mediteranske naslage ne imaju znatnoga razprostranjenja. Zapadno prestaju već 2 kil. od grada, a na iztok protežu se nješto preko mjesta Mala Tavija. Na oba kraja vidi se jasno, da mediteranske naslage neposredno na Flyschu leže. Kod spomenutoga mjesta Mala Tavija ima u tamošnjem litavcu mnoštvo Pectinida i Ostriga. Najobilnije je zastupan *Pecten scabrellus* Lam. a dolazi takodjer i *P. cf. substriatus* D' Orb. Uz to ima takodjer velikih Echinitâ, roda *Clypeaster*. Najveći prostor zapremaju morske terciarne nasade na sjevernom podnožju Kozare planine; počimlju kod sela Petrinje, zapremaju obje strane potoka Slabinje sve do Dizdarlija, sačinjavaju jedan dio visina Vukove kose, protežu se prema turskoj Dubici, te se odanle preko potoka Moštanice i Rakovice utiskuju u širini od kojih 7 km. među Kozaru i Prosaru planinu.

Silazeć sa Prosare planine našao sam kod Biokova vapnite pješčenjake sa otisci roda *Cardium*. Izpod sela pokazivaše se na raznih mjestih litavac. Kod Vojskova podje mi za rukom izlupit iz litavca, puna Nulliporâ, liep primjerak školjke *Spondilus crassica*. Ovdje valja iztaknuti, da na nijednoj tački nisam našao tipičkih sarmatskih naslaga, koje u Hrvatskoj obično tiesno prate druge mediteranske tvorine. Moguće ipak, da ih zamjenjuju laporasti škrljji pred turskom Dubicom. Ti škrljji mnogo su slični analognim sarmatskim škrljjevom u Hrvatskoj, te pokazuju takodjer tragova biljevnih ostanaka, imenito pako morskih Algâ. Što se odnošaja tih mediteranskih nasada napram bielim sladkovodnim laporom tiče, to mi nije dano bilo učiniti nikakvih vlastitih opažanja. Ipak za takova ima u ovom kraju veoma zgodna tačka kod Dizdarlija, gdje prestaju sladkovodne nasade, a počimaju morske.

Mineralogički pabirci iz Bosne.

Za ovaj popis bosanskih ruda rabio mi je raznovrstan materijal. Najveći dio motrio sam i pobrao sâm. Jedan dio dobio sam od g. Désiré Falknera iz Kreševske okolice. Njeke sam rude imao priliku pregledati u zbirci njeg. c. visosti vojvode Würtemberškoga. Napokon posjeduje naš muzej malu seriju ruda iz Kreševske, Fojničke i Priedorske okolice i tu sam, u koliku popunjuje mineralogičko-topografske podatke iz Bosne ovdje upotriebio.

Te rude jesu:

Pyrit Beudant. — Ova posvudna ruda naravno da ni u Bosni nemanjka. Paleozoički škrilji sadržavaju amo tamo malih kocaka Pyrita, koji iza svoga okisenja i izluženja ostavlja mnogobrojne šupljiniće. Bosanski Ligniti često sadržavaju Pyrita i to im je jedna od poglavitih manâ. Iz Bosne sam donio dva primjerka. Jedan gdje je Pyrit dielomice pretvoren u Limonit. Od Krivaje Kostajnice kod Kreševa. *Baryt* Kreševske okolice često sadržaje Pyrita. Takav jedan primjerak imam, gdje je Pyrit sitno u Baryt uprsnut.

Arsenopyrit Glocker. — Iz Kreševske okolice. Sićušni srebrasto-bieli leđci crna pisa. Dao je miris po češnjaku i reakciju heparu (opredielio G. N. Zlatarski).

Galenit, v. Kobell. — a) Iz okoline Priedorske. U zbirci muzealnoj. Ovaj sam primjerak god. 1875 analizovao na sadržaj srebra, te našao, da sadržaje osječno 0'13% spomenute kovi. — b) Dubovica, brdo Oklop kod Kreševca: Galenit na vapnencu. — c) U Vareškoj planini: Galenit i Chalcopyrit na Quarcitu (sbirka vojv. Würtemberga).

Chalkopyrit, Henckel. — a) Kostajnica potok kod Kreševa: Pretvoren dielomice u Malachit i Azurit. — b) Kruškarova: na bje-lutku. — c) Vareška planina: sa galenitom na Quarcitu.

Cinnabarit. — a) Inač Gora kod Kreševa (muzealna sbirka). — b) Progorica sjev.-zap. od Kreševa: na žučkastom, mnogimi tankimi žilicami izprepletenom i dosta trošnom vapnencu (sbirka vojv. Würtemberga).

Realgar. — Dol Hrmze kod Kreševa: Ova ruda veoma se lako pretvara izvrgnuta uplivu svjetla, iz crvene boje postaje narančasta, a to se je dogodilo i sa primjerkom iz Kreševa. Na pjeskovcu sivčana izgleda.

Auripigment. — Dol Hrmze kod Kreševa.

Antimonit, Haidinger. — a) Od Fojnice: nije posve čist, sadržaje nešto olova, oksidiran je (Zlatarski). — b) Potok Kostajnica kod Kreševa.

Tetraedrit, Haidinger. — Ova ruda osnova je rudnoga bogatstva kreševske okolice. Pretvorine njezine daju razne bakrene rude, kao: Cuprit, Azurit, Malachit. A uz to dolaze tuj i rude žive i željeza. Željezo se je od davnih vremena pa do u najnovije doba vadilo. Ta metalurgička industrija propada što s nestašice goriva što uslied rastuće konkurencije vanjskih željeznih produkta. Glavna rudonosna mjesta nalaze se uz potok Vrela, Kostajnicu i Jesenovica sve pri-

toci potoka Kreševa. Iduć uz potok Kreševo počam od samostana Franjevacca leži desno rudonosni brieg Oklop, a uz vodu dalje Inač Gora, gdje ima ruda žive. Iduć uz potok Vrela, koji s desne strane kraj Kreševa u istoimeni potok utiče, dodje se do Maloga Vagana, a iza ovoga leži Babja ravan i Veliki Vagan. Svi ovi bregovi imaju raznih rudnika. Bogata na rudah je Dugaras na desnoj obali potoka Kostajnice. Jasenovicom se dodje do Objesena, gdje se takodjer rudâ poznaje. Rudnike Kreševske, imenito one duž potoka Kreševa i Kostajnice, pohodio sam 1. rujna u društvu sa gosp. Vukotinovićem i D. Falknerom. Tetraedrit se pojavljuje na više načina. Ima sitno uprsnuta u njekom poroznom dolomitičnom vapnencu. Proizvodi raztrošenja Azurit i Malachit prate ga redovito. Na Kostajnici potoku otkrili su mi rudari žicu Baryta obilno natrušenu Tetraedritom. Kreševski Tetraedrit sadržava obično uz Arsen i Antimou, nu ima i takova, koji je skoro prost od Antimona, imao bi se dakle označiti kao Tennantit, Phillips (Zlatarski).

Cuprit, Haidinger. — a) Iz Fojnice: dielomice pretvoren u Malachit. — b) Iz Kostajnice potoka kod Kreševa: u malih ledčićih sa ostalimi proizvodi raztrošenja Tetraedrita. — c) U muzealnoj sbirci ima ovelik komad rude, koja je smjesa Limonita i Cuprita. Nalazište je naznačeno da je u Bosni.

Haematit, Theophr. — a) Krezluk: na sivčanom pjeskovcu u tankih, koji centimeter debelih zicah. Ljuskast. Iduć kroz Krezluk na Karaulu Goru naišao sam putem na velike kusove ljuskasta Haematita. Sudeć po tom mora da je ova ruda u Krezluku i u Karauli Gori veoma česta. — b) Vrbas, lieva obala, povrh travanjškoga mosta kod Jajca: Odlomaka sitno-ljuskasta H. naći je medju granitoidnim stienjem. — c) Bukovača kod Starog Majdana: Jedar dielomice hidratovan i pretvoren u Limonit. Rudari spomenute okolice bacaju ga, buduć da nisu u stanju proizvesti u svojih primitivnih pećih onu temperaturu, koja je za redukciju H. potrebna. — d) Pod Priemetom u Žežnici: jedar, crvena pisa. Po opisu pratioca ima te rude dosta u naznačenom kraju. — e) Podrašničko polje: ima ga u valuteih na secudarnom ležištu. Jedar je (sbirka vojv. Würtemb.). — f) Lopata planina kod Kreševa: Ljuskast. — g) Kod Priedora: ljuskast.

Quarz. — Ova posvudna ruda dolazi a) medju Busovačom i Kiseljakom: u pješćinah potičućih od raztrošenja paleozoičkoga stienja. U zbirci njeg. c. Visosti vojv. Würtemberžkoga u Sarajevu vidio sam liep ledac bjelutka preko 20 centimetara dug. Krhotina bje-

lutka naći je posvuda u pješčinah naznačenoga kraja. — b) Bužim: U muzealnoj sbirci ima 5 do 6 centimetara dugih ledaca bjelutka, koji nose na sebi napis ovoga lokaliteta. Mjesto našašća bit će bliže prama medji sa Banovinom, jer na zapadnoj strani leže mezozoičke naslage, a ovaj bjelutak potiče, kao i kod Busovače, od raztrošenih paleozoičkih naslaga. — c) Kod Praprutnice blizu Žepča: u pukotinah raztrošenoga serpentina ima kore *Chalcedona*, na kojoj je nasadjen u kukanac izrasao bjelutak. —

Picotit, Charpentier. — U Serpentinah na reci Vrbanji kod Barakovca i Vrbanjice.

Chromit, Haid. — Vareš.

Magnetit Haid. — Veoma obična ruda u malom. U većem ima je kod Busovače sa bjelutkom.

Limonit, Beud. — Veoma obična ruda. — a) Bukovača, Stara Rieka kod Starog Majdana. Rabe šupljikaste odlike za vadenje željeza. — b) Zaporische kod Travnika.

Psilomelan, Haid. — a) Inač Gora kod Kreševa. Po opriedieljenju dra. Franje Herbicha c. kr. rudarskoga savjetnika. — b) Na putu iz Jezera u Blatnicu: ruda tvrda, crne masti. Kiseline ju izluže do nješto biela taloga, koji je kremenata kiselina, u zatv. cievi daje vode. Biserku burače bojadise tamno-ljubičasto. Sa solnom kiselinom izvija obilje Chlora.

Fluorit, Napione. — a) Lisičići: U pukotinah konglomerata. Boja žuta. — b) Krezluk: mali žućkasto-zeleni leđci. Na psammitu.

Calcit, Haid. — Ruda posvudna. Ispunjava u kristalizovanih masah pukotine mesozoičkih vapnenaca. Liepo izledjenih oblika nisam motrio.

Dolomit, Saussure. Mali liepo izkristalizovani leđci urasli u dolomitičan vapnenac kod Jezera. — Ruda pisolitična našasta kod Žepča, koja je prvobitno bila opisana kao Miemit, pokazala se je naknadno, da je takodjer Dolomit.

Ankerit, Haid. — Potok Kostajnica kod Kreševa: rhomboedrični leđci Dolomita imaju 2—3 millim. debelu kornu smeđe, leđčaste rude, koja sadržaje Fe, Ca, Mg i nješto Mn. Dolazi sa Barytom, koji je redovito matica Tetraedrita.

Siderit, Haid. — Krezluk: tanke žice leđčastoga siderita. U psammitu.

Malachit, Wallerius. — a) Kostajnica potok: kao proizvod raztrošenja Tetraedrita sa Azuritom, Cupritom na Dolomitu ili Barytu. — b) Zec Gora kod Fojnice: na Barytu. Na jednom primjerku je

opaziti, da je Malachit pseudomorfoza po Cupritu, od kojega je jošte ostao jasan trag prvobitna oblika (oktaedra).

Baryt, Karsten. — a) Kostajnica potok: u debelih žicah, u koje je uprsnut Tetraedrit i njegovi proizvodi raztrošenja. — b) Zec Gora.

Gyps. — a) Novi, povrh kolodvora. Sitnoledčast, prhak. — b) Mračaj Draga. Kalav u nepravilne ploče. Onečišćen glinastimi primjesinami.

Granat, Alb. Magn. — Podbrdje: u veoma žilavom Eklogitu.

Sepiolith (Stiva). — Prnjavor (Kremna): jedra odlika, žućkasto-biele boje. Sa rastopinom kobaltova nitrata daje osim crvenkastoputenaste boje mjestimice i sivo-crnu, što je znak, da ruda nije čista. Muzej ima više pukotinjavih odlomaka.

Serpentin. — U eruptivnoj zoni gornje krede veoma obična kam i ruda. — Njeki veoma raztrošeni Gabbro sa Kozare Planine ima u pukotinah trakasta *Chrysotila*.

Anthracit. — Kreševo: Ovo ime nezaslužuje doduše posve neki ugallj posve crne masti i kovna sjaja, našast u kreševskoj okolini, nu svakako se anthracitu najviše približuje zaoto ga tako privremeno označujem.

Lignit. — U svih malo ne bosanskih kotlinah izpunjenih bielimi lapori konstatovano je lignita.

Vlastitosti nekih trojina točaka na cisoidi.

NAPISAO DR. K. ZAHRADNIK.

Predano u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti 31. ožujka 1880.

Prvi dio.

Vlastitosti trojina dirališta.

Jednačba cisoide Diocles-a¹ jest, kao što je poznato :

$$y = x \sqrt{\frac{x}{a-x}},$$

gdje znači a premjer temeljnoga kruga. Uvedemo² li pomoću jednačbe

$$uy = x$$

jednoznačan parametar u , dobit ćemo za jednačbe cisoide

$$\begin{aligned} x &= \frac{a}{1+u^2} \\ y &= \frac{a}{u(1+u^2)}. \end{aligned} \quad (1)$$

¹ Diocles, grčki matematik, živio je u drugom stoljeću pred. Is. Kr. svoju krivulju iznašao je, da riješi „delički problem“. Gledaj. *Cantor* : *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik* Leipzig 1880. I. Bd. pg. 302 te 306, kao što i *Bretschneidera* : *Geometrie und die Geometer vor Euklides* Leipzig 1870 pg. 180.

² Teoriju cisoide na temelju racionalnoga parametra podao sam u „*Sitzungsberichte der kgl. böhm. Gesellsch. d. Wissenschaften* 1873. Ova razprava izašla je takodjer u 56 dielu Grunerta: *Archiv für Mathematik und Physik*, pg. 144. Za konstrukcije cisoide: „*Salmon-Fiedler: Höhere ebene Curven*“ Leipzig 1873 pg. 226.

Tangentu smatrati možemo kao spojnicu dviju susjednih točaka krivulje. Jednačba spojnice točaka u_1, u_2 glasi:

$$\begin{vmatrix} x & y & 1 \\ \frac{a}{1+u_1^2} & \frac{a}{u_1(1+u_1^2)} & 1 \\ \frac{a}{1+u_2^2} & \frac{a}{u_2(1+u_2^2)} & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

ili nakon male transformacije:

$$\begin{vmatrix} x & y & a \\ u_1 & 1 & u_1(1+u_1^2) \\ u_2 & 1 & u_2(1+u_2^2) \end{vmatrix} = 0.$$

Odbijemo li drugi red od trećega, te pokratimo li sa zajedničkim faktorom $(u_2 - u_1)$, dobijemo:

$$\begin{vmatrix} x & y & a \\ u_1 & 1 & u_1(1+u_1^2) \\ 1 & 0 & 1+u_1^2+u_1u_2+u_2^2 \end{vmatrix} = 0.$$

Jednačba sekante u_1u_2 postaje jednačbom tangente u točki u , sjedinili se točka u_1 sa točkom u_2 to jest, ako je $u_1 = u_2 = u$. U ovom slučaju predje gornja jednačba u jednačbu tangente točke u , naime:

$$\begin{vmatrix} x & y & a \\ u & 1 & u(1+u^2) \\ 1 & 0 & 1+3u^2 \end{vmatrix} = 0.$$

Raztavimo li sad taj determinant po elementih prvoga reda, dobit ćemo konačno kao jednačbu tangente T_u u točki u cisoide:

$$(1+3u^2)x - 2u^2y - a = 0. \quad (2)$$

Ova jednačba daje nam relaciju medju koordinati xy koje god točke na tangenti T_u te medju parametrom dirališta. Mislimo si, da je točka (xy) zadana, onda dobivamo vrijednosti parametara dirališta tangenat povučenih iz točke (xy) na cisoidu rještibom jednačbe 1) po nepoznanici u , dakle kao korieni jednačbe

$$u^3 - \frac{3x}{2y}u^2 - \frac{x-a}{2y} = 0. \quad (3)$$

Buduć da je ova jednačba trećega stupnja, sledi, da svakoj točki (xy) tri dirališta pripadaju t. j. iz koje god točke P (xy) ravnine cisoide (lik 1) možemo na cisoidu tri tangente, Pu_1 , Pu_2 , Pu_3 povući, t. j. cisoida je, kao što je poznato, krivulja trećega reda. Dirališta u_1 , u_2 , u_3 ovih tangenat, pripadajućih ka jednoj te istoj točki P , sačinjavaju trokut dirališta, koji je tim sasma opredeljen položajem točke P u ravnini cisoide.

Točku P ćemo prozvati polom trokuta dirališta u_1 u_2 u_3 . Buduć da ka polu P spada sasma opredeljen trokut dirališta u_1 u_2 u_3 , odgovaraju tim i polu P znamenite točke trokuta na pr. težište, središte kruga opisanoga atd, te ćemo u ovoj razpravi promatrati srodnost, u kojoj je pol sa znamenitim točkama svoga dirališnog trokuta.

Pol i težište.

2. Označimo li težište trokutu dirališta sa T (ξ , η) i surednice dirališta u_h sa (x_h , y_h), imamo:

$$\begin{aligned}\xi &= \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3} = \frac{a}{3} \sum_{h=1}^3 \frac{1}{1+u_h^2} \\ \eta &= \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3} = \frac{a}{3} \sum_{h=1}^3 \frac{1}{u_h (1+u_h^2)}\end{aligned}\quad (4)$$

Surednice težišta dirališnog trokuta jesu dakle simetričke funkcije parametara dirališta, t. j. koriena jednačbe 3); tim možemo je racionalno izraziti sa koefficienti ove jednačbe. Jest naime najprije.¹

$$\begin{aligned}\sum_{h=1}^3 \frac{1}{1+u_h^2} &= \frac{3+2\Sigma u_1^2+\Sigma u_1^2 u_2^2}{1+\Sigma u_1^2+\Sigma u_1^2 u_2^2+\Sigma u_1^2 u_2^2 u_3^2} \\ \sum_{h=1}^3 \frac{1}{u_h (1+u_h^2)} &= \frac{(\Sigma u_1)^2 \Sigma u_1 u_2 - \Sigma u_1 \Sigma u_1 u_2 u_3 + \Sigma u_1^2 u_2^2}{\Sigma u_1 u_2 u_3 [1+\Sigma u_1^2+\Sigma u_1^2 u_2^2+\Sigma u_1^2 u_2^2 u_3^2]},\end{aligned}\quad (5)$$

Sad je

$$\begin{aligned}\Sigma u_1^2 &= p_1^2 - 2p_2 \\ \Sigma u_1^3 &= p_1^3 - 3p_1 p_2 + 3p_3 \\ \Sigma u_1^2 u_2^2 &= p_2^2 - 2p_1 p_3 \\ \Sigma u_1^3 u_2^2 &= p_2^3 + 3p_3 p_2 - 3p_1 p_2 p_3 \\ \Sigma u_1^2 u_2^2 u_3^2 &= p_3^2 \\ \Sigma u_1^3 u_2^2 u_3^2 &= p_3^3,\end{aligned}\quad (6)$$

¹ Oznaka je obična, tako je na pr. $\Sigma u_1 u_2^2$ dvolična (zweiförmig) simetrička funkcija, koja sadržaje član $u_1^2 u_2^2$. Najjednostavnije simetričke funkcije i to kombinacije r tog stupnja, koriena dane jednačbe označiti ćemo kratko sa p_r , biti će dakle $\Sigma u_1 = p_1$, $\Sigma u_1 u_2 = p_2$, $\Sigma u_1 u_2 u_1 = p_3$.

te stavimo li ove vrijednosti u jednačbe 5), dobijemo:

$$\sum_{h=1}^3 \frac{1}{1+u_h^2} = \frac{3+2p_1^2-2p_1p_3+p_2^2-4p_2}{(1-p_2)^2+(p_1-p_3)^2}$$

$$\sum_{h=1}^3 \frac{1}{u_h(1+u_h^2)} = \frac{p_1^2p_2-p_1p_3-3p_1p_2p_3-p_2^2+p_2+3p_3^2}{p_3\{(1-p_2)^2+(p_1-p_3)^2\}} \quad (7)$$

Ove jednačbe pomnožene sa $\frac{a}{3}$ daju nam surednice težišta kojega god trokuta upisanoga cisoidi. Da dobijemo težište dirališnoga trokuta, moramo u ove jednačbe uvesti relacije, kojim moraju jednačbe vrha u ovom slučaju zadovoljavati. Ove relacije sliede neposredno iz jednačbe 3); jesu naime:

$$p_1 = \frac{3x}{2y}$$

$$p_2 = 0 \quad (8)$$

$$p_3 = \frac{x-a}{2y}.$$

Stavimo li ove vrijednosti u jednačbe 7), dobijemo:

$$\sum_{h=1}^3 \frac{1}{1+u_h^2} = 3 \frac{4y^2+4x^2+2ax}{4y^2+(2x+a)^2}$$

$$\sum_{h=1}^3 \frac{1}{u_h(1+u_h^2)} = -3 \frac{2ay}{4y^2+(2x+a)^2},$$

tim jesu surednice težišta¹:

$$\xi = a \frac{y^2 + \left(x + \frac{a}{2}\right)x}{y^2 + \left(x + \frac{a}{2}\right)^2}$$

$$\eta = -a \frac{\frac{a}{2}y}{y^2 + \left(x + \frac{a}{2}\right)^2}. \quad (9)$$

Jednačbe 9) dadu nama traženu srodnost medju polom P te težištem T dirališnoga trokuta. Ova srodnost je kvadratična i to kružna jednoznačna, t. j. svakoj točki (xy) odgovara jedina točka (ξη) nu i obratno ka svakoj točki (ξη) odgovara samo jedina točka (xy). Da ovo zadnje dokažemo, trebamo pridodati, da možemo prvu jednačbu od 8) pisati:

¹ Do ovoga rezultata došli smo u razpravi, koja je izašla u „Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien Bd. 75. II. Abth. Märzheft. 1877. Ovdje bit će ova srodnost u savezu s drugimi pitanji pobliže promatrana.

$$\zeta - a = -a \frac{\left(x + \frac{a}{2}\right)^2}{y^2 + \left(x + \frac{a}{2}\right)^2}. \quad (9^1)$$

Pribrojimo li sad ka ovoj jednačbi jednačbu drugu od 8) pošto smo ju bili prije sa $i = \sqrt{-1}$ pomnožili, dobijemo

$$\zeta - a + i\eta = -\frac{a^2}{2} \frac{x + \frac{a}{2} + iy}{y^2 + \left(x + \frac{a}{2}\right)^2}.$$

Prikratimo li na desnoj strani sa brojnikom, te pomnožimo li potlem sa nazivnikom desne strane dobijemo:

$$(\zeta - a + i\eta) \left(x + \frac{a}{2} - iy\right) = -\frac{a^2}{2}. \quad (10)$$

$$\begin{aligned} \text{Stavimo li} \quad \zeta &= \zeta + i\eta \\ z &= x - iy, \end{aligned}$$

možemo jednačbu 10) pisati:

$$\zeta z + \frac{a}{2} \zeta - az = 0. \quad (11)$$

Ova jednačba nama pokazuje¹, da ka svakoj točki z jedina točka ζ pripada i obratno. Rješitbom po ζ i po z dobijemo

$$\zeta = \frac{az}{z + \frac{a}{2}}, \quad z = \frac{\frac{a}{2} \zeta}{a - \zeta}.$$

Nu možemo takodjer neposredno iz jednačbe 10) izraziti koordinate pola (xy) pomoću koordinata težišta T (ζ, η) Jest naime:

$$x + \frac{a}{2} - iy = -\frac{a^2}{2} \frac{1}{\zeta - a + i\eta} = -\frac{a^2}{2} \frac{\zeta - a - i\eta}{(\zeta - a)^2 + \eta^2},$$

iz koje jednačbe namah proizlazi:

$$\begin{aligned} x + \frac{a}{2} &= -\frac{a^2}{2} \frac{\zeta - a}{(\zeta - a)^2 + \eta^2} \\ y &= -\frac{a^2}{2} \frac{\eta}{(\zeta - a)^2 + \eta^2}, \end{aligned} \quad (12)$$

¹ Dakle je $\zeta = f(z)$. Krivulje, koje opiše točka P , jesu dakle u isogonalnoj srodnosti sa krivuljama, koje opiše odgovarajuća točka T t. j. dvie krivulje koje opiše točka P , presiecaju se pod istim kutom, pod kojim se odgovarajuće krivulje opisane točkom T presiecaju. Gledaj: *Siebek*: Ueber die graphische Darstellung imaginärer Funktionen. *Crelle Journal f. r. u. ang. Mathematik* dio 55. pg. 228, 248. *Dr. Ed. Weyr*: O vztahu dvou rovin, jimiž se nekonečné malé části podobně zobrazují (o vztahu isogonalném) u časopis jednoty českých mat. Praha red dr. *Studnička* tom. III. pg. 5.

čim smo jasno dokazali da je spomenuta kvadratička transformacija racionalna, te iz oblika jednačbe 10) se vidi, da je ova transformacija kružna t. j. točke P i T jesu spojene zakonom inverzije. Glavne točke sustava točaka P jesu $(-\frac{a}{2}, 0)$, te imaginarne kružne točke; glavne točke sustava točaka T jesu $(a, 0)$ te imaginarne kružne točke. Označimo (lik 2) točku $(-\frac{a}{2}, 0)$ sa O_p , te točku $(a, 0)$ sa O_t . Mislimo si, da sustav točaka P paralelno pomaknemo, i to ovako, da se glavna točka toga sustava O_p sudara sa izhodištem surednica O; ujedno da i sustav točaka T paralelno pomaknemo, tako da i njegova glavna točka O_t se sudara sa izhodištem koordinata. U ovom novom položaju označimo sdružene točke sa P_1 , T_1 . Okrenemo li sad sustav točaka T_1 oko izhodište za 180° , te označimo li točke T_1 u ovom novom položaju sa T_1 , uvedemo tim odgovarajuće točke tih sustava u takav položaj, da leže obie točke P_1 , T_1 na istom traku idućem kroz izhodište, te da postoji relacija

$$OP_1 \cdot OT_1 = \left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right)^2.$$

Ovo naše promatranje vodi nas do sljedeće konstrukcije odgovarajućih točaka. Najprije konstruirajmo modul inverzije $\frac{a}{\sqrt{2}}$, koji je jednak tetivi $\overline{O_p B}$ kvadranta kruga imajućega za polumjer $O_p O = \frac{a}{2}$ (slika 2). Opišimo sad iz središta O krug inverzije Γ sa polumjerom jednakim modulu inverzije $\frac{a}{\sqrt{2}}$. Dana li je sad točka P, ka kojoj tražimo sdruženu točku T, spojimo P sa O_p te povučimo istosmjernicu sa $\overline{O_p P}$ kroz izhodište koordinata, te iztosmjernicu kroz točku P prema osi X presjek tih istosmjernica je P_1 . Na pravcu OP_1 tražimo sad točku T_1 uz uvjet, da je:

$$\overline{OP_1} \cdot \overline{OT_1} = \frac{a^2}{2},$$

koja relacija nama kao poznato kaže, da je točka T_1 harmonički sdružena sa točkom P_1 prema presjecištem pravca $P_1 O$ sa krugom inverzije Γ ; t. j. da je:

$$(M N P_1 T_1) = -1.$$

Tim bi našli točku T_1 . Okrenemo sad OT_1 za 180° , tim dobijemo točku T^1 te povučemo li sad istosmjernicu kroz točku T^1 prema osi X, to nam sječe ova istosmjernicu povučenu kroz O_t prema $\overline{O_p P}$ u traženoj točki T.

Opazka. Mogli bi i neposredno od oblika (11) izaići. Trebamo se samo sjetiti, da, je li $z^1 = z + \frac{a}{2}$, krivulja, koju opiše točka z^1 je ista kao što ona, koju opiše točka z samo paralelno pomaknuta za $-\frac{a}{2}$ t. j. izhodište sustava točaka z^1 je točka O_p . Slično, stavimo li $\zeta^1 = \zeta - a$, je izhodište toga sustava O_t . Tim dobijemo

$$z^1, \zeta^1 = -\frac{a^2}{2}.$$

Nu jest

$$O_p P = z^1 = re^{-i\varphi}$$

$$O_t T = \zeta^1 = \rho e^{i\psi}$$

dakle je

$$O_p P \cdot O_t T = r \rho \cdot e^{i(\psi - \varphi)} = -\frac{a^2}{2} = \frac{a^2}{2} e^{i\pi}$$

dakle je:

$$\psi = \pi + \varphi \quad (\text{I})$$

$$r \rho = \frac{a^2}{2} \quad (\text{II})$$

Nu r jest absolutna duljina pravca $O_p P$, slično $\rho = \text{abs. } O_t T$, dakle je:

$$\text{abs. } O_p P \cdot \text{abs. } O_t T = \frac{a^2}{2}.$$

Nu ova relacija dađe se i direktno dokazati:

Jest naime:

$$\overline{O_p P}^2 = \left(x + \frac{a}{2}\right)^2 + y^2$$

$$\overline{O_t T}^2 = \left(\zeta - a\right)^2 + \eta^2.$$

Rabimo li sad jednačbe (9) te (9¹) dobijemo:

$$\overline{O_t T}^2 = \frac{\left(-\frac{a^2}{2}\right)^2}{\overline{O_p P}^2}$$

dakle je

$$O_t T \cdot O_p P = -\frac{a^2}{2},$$

kao prije.

Za praktičku porabu dađe se ova konstrukcija znatno pojednostavniti. Tako možemo (lik 3) za središte kruga inversije uzeti točku O_p . Biti će tim $P \equiv P_1$ neposredno dano, a konstrukcija točke T_1 te tim i točke T ostaje ista kao prije.

Tim smo potpuno bili razjasnili srodnost, u kojoj težište T te pol P se nalazi a mogli bi sad neposredno rabiti rezultate, koje za transformaciju pomoću inversije valjaju.¹

Opiše li točka P pravac neiduci glavnom točkom O_p , opisuje sdružena točka T krug, koji ide glavnom točkom O_t . Opiše li pol P krivulju n toga stupnja te m tog razreda, opisuje sdružena točka T krivulju $2n$ tog stupnja te $(2n-m)$ toga razreda imajuću glavne točke sustava T za točke n -struke. Ide li krivulja pola P glavnimi točkami sustava točaka P , mjenja se tim rezultat, koj, budući da poznat, u kratko ovdje iztaknem, jerbo u našem slučaju moramo uzeti na obzir, da glavne točke obiju sustava točaka se nesudaraju, kako se to obično pretpostavlja. Opiše li pol P krivulju n tog stupnja idući k puta glavnom točkom O_p te l puta imaginarnimi kružnimi točkami, razpada se odgovarajuća krivulja težišta T , koja je $2n$ tog stupnja na ubjezan pravac kao k struki, te u spojnice točke glavne O_t sa imaginarnimi kružnimi točkami kao l struke pravce, te u pravu krivulju odgovarajuću zakonom inversije 12), koja je dakle stupnja $2n-k-2l$ te razreda $2n+m-2k-4l$, je li m razred krivulje pola; točka O_t je $n-2l$ strukom točkom te imaginarne kružne točke, točke jesu $n-k-l$ struke točke krivulje težišta. Opiše li na primjer pol P parabol, kojoj je parametar p jednak polumjeru temeljnog kruga za cisoidu, naime $\frac{a}{2}$, te koja ima gorište u točki O_p , dakle parabol, kojoj je jednačba

$$y^2 = ax + \frac{3a^2}{4},$$

opiše sdruženo težište T kardioidu (lik 4), koja ima povratište u točki O_t , te veličinu a za premjer čvrstog kruga. Jednačba ove kardioide je:

$$[(\xi-a)^2 + \eta^2]^2 - 2a(\xi-a)[(\xi-a)^2 + \eta^2] = a^2\eta^2.$$

Opiše li pol parabol, kojoj je parametar $p = \frac{a}{4}$, te točka O_p vrhom, dakle parabol, kojoj je jednačba:

$$y^2 = -\frac{a}{4}\left(x + \frac{a}{2}\right),$$

Gledaj za ovu transformaciju: *Salmon-Fiedler höhere ebene Curven* pag. 363 isti: *Kegelschnitte* 2 Aufl. pg. 536. *Bellavitis* Teoria delle figure inverse e loro usu nella geometria elementare Ann. delle scienze del regno Lombardo-Veneto 1836 t. VI. *Lionville*, u svojem *Journal de math.* t. XII. Teorija i vlastitosti ove transformacije liepo su sastavene u razpravi A. *Strnad*-a „O inverzi kruhové“ Archiv mathem. II. dio pg. 124 Praha.

opiše (lik 5) sdruženo težište T opet cisoidu kongruentnu sa danom cisoidom, samo pomaknutu za duljinu a paralelno u pozitivnom smislu osi X .

Pol i središte kruga opisanoga trokutu dirališta.

3. Označimo li koordinate točke u_h sa (x_h, y_h) , bit će jednačba kruga opisanoga trokutu¹ $u_1 u_2 u_3$:

$$(\xi^2 + \eta^2) x, y, 1 - \xi |x^2 + y^2, y, 1| + \eta |x^2 + y^2, x, 1| - |x^2 + y^2, x, y| = 0. \quad (13)$$

Buduć da vrsi u_h trokuta leže na cisoidi, jest

$$x_h = \frac{a}{1 + u_h^2}$$

$$y_h = \frac{a}{u_h (1 + u_h^2)},$$

tim je:

$$\begin{aligned} |x, y, 1| &= \left| \frac{a}{1+u}, \frac{a}{u(1+u^2)}, 1 \right| = \frac{a^2}{p_3 \prod_{h=1}^3 (1+u_h^2)} |u, 1, u^3| = \\ &= - \frac{a^2 \Delta}{p_3 \prod_{h=1}^3 (1+u_h^2)} p_1, \end{aligned}$$

gdje smo radi kratkoće stavili:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & u_1 & u_1^2 \\ 1 & u_2 & u_2^2 \\ 1 & u_3 & u_3^2 \end{vmatrix} = |1, u, u^2|.$$

Dalje je

$$\begin{aligned} |x^2 + y^2, y, 1| &= \left| \frac{a^2}{u^2 (1+u^2)}, \frac{a}{u (1+u^2)}, 1 \right| = \\ &= \frac{a^3}{p_3^2 \prod_{h=1}^3 (1+u_h^2)} |1, u, u^2 + u^4| = \frac{a^2 \Delta}{p_3 \prod_{h=1}^3 (1+u_h^2)} \cdot \frac{a}{p_3} [1 + p_1^2 - p_2], \end{aligned}$$

¹ Svravnaj razpravu: Vlastitosti trojina oskulacije kod stropoide. Rad, knjiga 53 pg. 218.

$$\begin{aligned}
 \left| x^2 + y^2, x, 1 \right| &= \left| \frac{a^2}{u^2(1+u^2)}, \frac{a}{1+u^2}, 1 \right| = \\
 &= \frac{a^3}{p_3^2 \prod_{h=1}^3 (1+u_h^2)} \left| 1, u^2, u^4 \right| = \frac{a^2 \Delta}{p_3 \prod_{h=1}^3 (1+u_h^2)} \cdot \frac{a}{p_3} (p_1 p_2 - p_3), \\
 \left| x^2 + y^2, x, y \right| &= \left| \frac{a^2}{u^2(1+u^2)}, \frac{a}{1+u^2}, \frac{a}{u(1+u^2)} \right| = \\
 &= \frac{a^4}{p_3^2 \prod_{h=1}^3 (1+u_h^2)} \left| 1, u^2, u \right| = - \frac{a^2 \Delta}{p_3 \prod_{h=1}^3 (1+u_h^2)} \cdot \frac{a^2}{p_3}.
 \end{aligned}$$

Stavimo li ove vrijednosti u jednačbu 13), dobijemo, pokrativ sa zajedničkim faktorom $-\frac{a^2 \Delta}{p_3 \prod_{h=1}^3 (1+u_h^2)}$:

$$p_1 (\xi^2 + \eta^2) + \frac{a}{p_3} (1 + p_1^2 - p_2) \xi - \frac{a}{p_3} (p_1 p_2 - p_3) \eta - \frac{a^2}{p_3} = 0. \quad (14)$$

Ovo je jednačba kruga opisanoga trokutu, kojega vrši leže na cisoidi. Uvedemo li sad jednačbama 8) uvjet, da je trokut u_1, u_2, u_3 trokutom dirališta pola P, dobijemo:

$$\xi^2 + \eta^2 + a \frac{4y^2 + 9x^2}{3x(x-a)} \xi + a \frac{2y}{3x} \eta - a^2 \frac{4y^2}{3x(x-a)} = 0. \quad (15)$$

Označimo li koordinate središta S toga kruga se ξ_1, η_1 (lik 1), je

$$\begin{aligned}
 \xi_1 &= - \frac{a}{2} \frac{4y^2 + 9x^2}{3x(x-a)} \\
 \eta_1 &= - \frac{a}{2} \frac{2y}{3x}.
 \end{aligned} \quad (15)$$

Iz jednačba 15) sledi, da je pol P u srodnosti kvadratičkoj sa središtem S kruga opisanoga trokutu dirališta. Nu ćemo sad pokazati, da je kvadratička srodnost racionalna t. j. da svakoj točki P ravnine cisoida odgovara ovom transformacijom jedina točka S te i obratno da svakoj točki S samo jedina točka P odgovara. Rešitba jednačba 15) daje nama naime:

$$\begin{aligned} x &= \frac{2a^2\zeta_1}{12\gamma_1^2 + 2a\zeta_1 + 3a^2} \\ y &= \frac{-6a\zeta_1\gamma_1}{12\gamma_1^2 + 2a\zeta_1 + 3a^2}. \end{aligned} \quad (16)$$

Mora dakle imati i sustav točaka P i sustav točaka S svaki po tri glavne točke. Za sustav točaka P sudaraju se dvie glavne točke u bezkonačnoj udaljenosti, te treća glavna točka je u izhodištu koordinatâ. Za sustav točaka S jesu dvie glavne točke imaginarne $\left(0, \frac{a\sqrt{-1}}{2}\right)$, $\left(0, \frac{-a\sqrt{-1}}{2}\right)$, te treća glavna točka leži u bezkonačnoj udaljenosti.

Sad ću pokazati, kako dodjemo do proračunanja koordinata tih glavnih točaka. Naša transformacija je kvadratička t. j. pravcu u jednom sustavu odgovara čunjosjek t. j. krivulja drugoga stupnja u sustavu drugom. Nu pravac je opredieljen, znademo li dvie njegove točke; usljed oblika transformacije je odgovarajući čunjosjek opredieljen, znademo li ovim točkam sdružene dvie točke. Nu budući da pet točaka čunjosjek opredjeljuje, i budući da i obratno svakomu pravcu idućemu kroz dvie točke u drugom sustavu odgovara sasma opredieljeni čunjosjek u prvom sustavu, sledi, da svaki čunjosjek jednoga sustava, odgovarajući pravcu drugoga sustava, ide kroz tri čvrste točke, koje se zovu temeljne točke.¹ Presjecištu dviju pravaca odgovara jedina točka t. j. četvrto presjecište čunjosjeka odgovarajućih dvima pravcima. Tim je u kratko shvatljivo naznačeno, kako bi do ovih glavnih točaka došli.

Smatramo li dakle točku $P(x,y)$ kao presjek dviju pravaca istosmjernih sa osi koordinata, jesu ovim pravcem odgovarajući čunjosjeci.

$$\begin{aligned} (12\gamma_1^2 + 2a\zeta_1 + 3a^2)x &= 2a^2\zeta_1 \\ (12\gamma_1^2 + 2a\zeta_1 + 3a^2)y &= -6a\zeta_1\gamma_1. \end{aligned} \quad (17)$$

Da nadjemo koordinate presjeka tih čunjosjeka, rješimo prvu jednačbu po ζ_1 , te substituiraemo dobivenu vrijednost za ζ_1 u jednačbu drugu, naime

$$(12\gamma_1^2 + 3a^2)y = -2a\zeta_1(y + 3\gamma_1).$$

¹ Salmon - Fieder: Höhere ebene Curven pg. 369. Magnus Sammlung von Aufgaben Berlin 1833 pg. 229.

Nakon kratke redukcije dobijemo:

$$(4\eta_1^2 + a^2)(ay + 3x\eta_1) = 0. \quad (18)$$

Buduć da se dva čunjosjeka u četirijuh točkah presjecaju, te rezultujuća jednačba je samo trećega stupnja obzirom na ordinatu η_1 , sliedi, da u našem slučaju ordinata jednog presjeka je uvijek bezkonačno velika neovisno o položaju točke (x, y) . Stavimo li prvi faktor jednačbe 18) jednakim ničtici, dobijemo ordinate dalnjih dvijuh presjecišta, naime

$$\eta_1 = \frac{a\sqrt{-1}}{2}, \quad \eta_2 = -\frac{a\sqrt{-1}}{2},$$

te iz drugog faktora sliedi:

$$\eta_1 = -\frac{ay}{3x}.$$

Odgovarajuće usječke nadjemo, stavimo li vrijednosti za η_1 u jednu iz jednačba 17); tim nadjemo, da za

$$\eta_1 = \infty \text{ je } \zeta_1 = \infty, \text{ za } \eta_1 = \pm \frac{a\sqrt{-1}}{2} \text{ je } \zeta_1 = 0$$

$$\text{te za } \eta_1 = -\frac{ay}{3x} \text{ nadjemo } \zeta_1 = -\frac{a}{2} \frac{4y^2 + 9x^2}{3x(x-a)}.$$

Ova tri presjecišta za sustav S, kojih koordinate nisu ovisne o položaju točke (xy) , zovemo glavne točke toga sustava.

Na isti način mogli bi izaći od jednačba 15).

Eliminiramo li y iz onih jednačba, dobijemo:

$$3x[(12\eta_1^2 + 2a\zeta_1 + 3a^2)x - 2a^2\zeta_1] = 0. \quad (19)$$

Buduć da se dva čunjosjeka¹ u četirijuh točkah presjecaju, imali bi doći eliminacijom jedne koordinate na jednačbu četvrtog stupnja u drugoj koordinati. Nu buduć da je jednačba (19) samo drugog stupnja, zaključujemo, da su dva koriena bezkonačno velika; treći korien je jednak ničtici, te četvrti korien je

$$x = \frac{2a^2\zeta_1}{12\eta_1^2 + 2a\zeta_1 + 3a^2}.$$

¹ Druga od jednačba (15) imala bi se pisati $\eta_1 = -\frac{a}{2} \frac{2y(x-a)}{3x(x-a)}$, ako ćemo ovaj poseban slučaj sa obćenitom teorijom sravniti.

Za $x=\infty$ je $y=\infty$ za $x=0$ je $y=0$

te za $x = \frac{2a^2\zeta_1}{12\eta_1^2 + 2a\zeta_1 + 3a^2}$ je $y = \frac{-6a\zeta_1\eta_1}{12\eta_1^2 + 2a\zeta_1 + 3a^2}$.

Opet vidimo, da su tri presjecišta neovisna o položaju točke (ζ_1, η_1) , a četvrto presjecište daje točki (ζ_1, η_1) odgovarajuću točku (xy) .

Tim smo opet potpuno opredielili ovu srodnost, te bi mogli sad upotrijebiti obćenite izreke, koje nam daje teorija kvadratičke transformacije¹, na što ovdje samo upućujemo.

O srodnosti racionalnoj četvrtog stupnja medju težištem T i središtem S.

4. Nu buduć da pol P jednoznačno opredjeljuje težište T trokuta dirališta i središte S kruga opisanoga ovomu trokutu, i buduć da, ako T i S je dano, je tim i P jednoznačno opredieljeno, sledi, da mora težište T biti sa središtem S u jednoznačnoj racionalnoj srodnosti, tako da težištu T odgovara jedino središte S te obratno središtu S odgovara jedino težište T. Možemo sad i opredieliti, kojega je stupnja ova srodnost. Opiše li težište T pravac, opiše prema prijašnjemu pol P krivulju drugoga stupnja, te ovomu čunjsojku, opisanomu polom P, odgovara krivulja racionalna četvrtog stupnja, koju opiše središte S, tim odgovara pravcu u sustavu T racionalna krivulja četvrtog stupnja u sustavu S. Vidimo dakle, da možemo koordinate točke S izraziti racionalno kao funkcije slomljene četvrtog stupnja u koordinatih točke T sa istim nazivnikom.

Do ovih funkcija dodjemo na sljedeći način. Stavimo vrijednosti za koordinate x, y iz jednačba (12) te (13) jednake, dobijemo rješenje po ζ_1, η_1 kao koordinatih točke S:

$$\left. \begin{aligned} \zeta_1 &= -\frac{a}{6} \frac{4a^2\eta^2 + 9[\zeta^2 + \eta^2 - a\zeta]^2}{(\zeta^2 + \eta^2 - a\zeta)(3(\zeta^2 + \eta^2) - 5a\zeta + 2a^2)} \\ \eta_1 &= -\frac{a}{6} \frac{2a\eta}{\zeta^2 + \eta^2 - a\zeta} \end{aligned} \right\} \quad (20)$$

¹ Za teoriju kvadratičke racionalne transformacije vidi: *Salmon-Fiedler* „Höhere ebene Curven“ pg. 359. *Weyr Ed.* Analytische Untersuchung der quadratischen Verwandtschaft, *Schömilch-Zeitschrift f. Mat. und Phys.* 1869. pg. 445. *Theodor Reye* Geometrische Verwandtschaften zweiten Grades; *ibid.* dio XI, pg. 4. *Magnus* Aufgaben pg. 229. *Schiaparelli*: Sulla trasformazione geometrica delle figure ed in particolare sulla trasformazione iperbolica. *Mem. d. Acad. di Torino*, seria II, tom. XXI.

Vidimo dakle, da nama jednačbe (20) predočuju srodnost biquadratičku, i to kao što smo slovi bili dokazali, racionalnu. Srodnost u kojoj je sustav točaka T sa sustavom točaka S, jest srodnost Cremona¹, te možemo ovakvu bikvadratičku racionalnu transformaciju zamjeniti sa dvima kvadratičkim transformacijama. Ovdje je uvidljivo, da možemo mjesto od sustava točaka S na sustav točaka T, najprije od sustava točaka S na sustav točaka P preći pomoću kvadratičke transformacije (16), te potle od sustava točaka P na sustav točaka T preći pomoću kvadratičke transformacije (12). Tim imamo zanimiv primjer pred sobom za ovakvu transformaciju.

Eulerov pravac.

5. Pošto znademo surednice težišta trokuta T te središta S kruga opisanoga ovomu trokutu, možemo sada neposredno i napisati² surednice presjecišta H (α , β) visinâ trokuta te surednice središta S¹ (α^1 , β^1) kruga idućega kroz razpolovišta stranica trokuta dirališnoga t. j. središta Feuerbachova kruga za trokut dirališta. Jest naime

$$H \begin{cases} \alpha = 3\zeta - 2\zeta^1 \\ \beta = 3\eta - 2\eta^1 \end{cases}$$

$$S^1 \begin{cases} \alpha^1 = \frac{3\zeta - \zeta^1}{2} \\ \beta^1 = \frac{3\eta - \eta^1}{2} \end{cases}$$

U ove jednačbe bi mogli sada uvesti vrijednosti za ξ , η , ξ^1 , η^1 iz jednačba (9) te (15). Nadjemo na taj način koordinate točaka H i S¹ kao funkcije koordinata pola P; tim je i mjesto tih točaka dano, ako pol P opisuje stanovitu krivulju. Nu možemo obćenitije shvatiti ovu stvar te staviti si pitanje, koje jesu koordinate točke M, koja razdieljuje udaljenost težišta trokuta od središta kruga opisanoga trokutu, u danom čvrstom omjeru, tako da je:

$$\frac{SM}{TM} = \lambda.$$

¹ Salmon-Fiedler l. c. pg. 338, Em. Weyr: Cremonovy geometrické transformace útvarů rovinných, Praha 1872. Clebsch-Geometrie pg. 478 i 489. Cremona razvio je teoriju rac. transformacija u „Sulle trasformazioni geometriche delle figure piane“. Mem. dell' Accademia di Bologna. Seria II, tom. 2 te 3.

² Vidi: Vlastitosti trojina točaka oskulacije kod strophoide u Radu knj. 53. Zagreb 1880 pg. 222.

Koordinate točke M jesu u ovom slučaju

$$x_1 = \frac{\xi_1 - \lambda \xi}{1 - \lambda}$$

$$y_1 = \frac{\eta_1 - \lambda \eta}{1 - \lambda}.$$

Uvedemo li sad vrijednosti za ξ_1 , η_1 , ξ , η , dobijemo, rabimo li pokretak

$$K \equiv y^2 + \left(x + \frac{a}{2}\right)^2,$$

$$x_1 = \frac{a}{\lambda - 1} \frac{(4y^2 + 9x^2)K + 6\lambda x(x - a)[y^2 + (x + \frac{a}{2})x]}{3x(x - a)K}$$

$$y_1 = \frac{a}{\lambda - 1} \frac{y(K - 3ax)}{3xK}. \quad (21)$$

Opiše li sad pol P neku krivulju $f(x, y) = 0$, nadjemo odgovarajuću krivulju točke M, ako iz jednačba koordinata ove točke (21) te jednačbe $f(x, y) = 0$ eliminiramo koordinate x, y pola P. Opisuje li sad P racionalnu krivulju n tog stupnja, opisuje koja god točka Eulerova pravca krivulju racionalnu $4n$ tog stupnja, izuzev vrijednosti $\lambda = 0$, $\lambda = \infty$, što nama daje krivulje točaka T te S, koje u ovom slučaju jesu kao što smo bili upoznali stupnja $2n$ toga.

Svakomu položaju pola P odgovara sasna opredjeljen Eulerov pravac E, kojega jednačbu lako možemo naći kao spojnicu TS. Biti će dakle jednačba Eulerova pravca:

$$E \equiv \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & a \\ y^2 + (x + \frac{a}{2})x & -\frac{a}{2}y & y^2 + (x + \frac{a}{2})^2 \\ 4y^2 + 9x^2 & 2y(x - a) & -6x(x - a) \end{vmatrix} = 0. \quad (22)$$

Opisuje li sad pol P krivulju neku

$$f(x, y) = 0, \quad (23)$$

zamotava Eulerov pravac stanovitu krivulju, koju dobijemo, ako iz jednačba (22) te (23) te iz

$$\begin{vmatrix} \frac{dE}{dx} & \frac{dE}{dy} \\ \frac{df}{dx} & \frac{df}{dy} \end{vmatrix} = 0$$

eliminiramo x, y , što nama daje jednačbu zamotaljke u obliku

$$F(x_1, y_1) = 0.$$

Je li krivulja $f(x, y) = 0$ racionalna n tog stupnja, je i zamotaljka Eulerova pravca racionalna krivulja i to $4n$ tog razreda. Jednačbu njezinu bi namah našli, ako bi izrazili koordinate x, y pomoću racionalnog parametra, te ove vrijednosti u (22) substituirali, kao diskriminant jednačbe (22), obzirom na taj parametar, stavljen jednak ničtici.

6. Sad bi mogli si staviti pitanje, eksistira li neka krivulja za P te vlastitosti, da je udaljenost težišta trokuta te središta kruga opisanoga ovomu trokutu dirališta uvijek jednaka naime d .

Ovaj uvjet izraziti možemo sa

$$(\xi - \xi_1)^2 + (\eta - \eta_1)^2 = d^2,$$

te stavimo li vrijednosti za ξ, η, ξ_1, η_1 , nadjemo traženu krivulju pola P , koja je kako lako uvidjamo, stupnja osmoga. Odgovarajuće krivulje težišta T te središta S jesu stupnja 16.

Zamotaljka krugova opisanih trokutu dirališta.

7. Našli smo u članku 3, da je jednačba kruga K opisanoga trokutu dirališta za pol $P(xy)$:

$$K \equiv 3x(x-a)(\xi^2 + \eta^2) + a(9x^2 + 4y^2)\xi + \\ + 2ay(x-a)\eta - 4a^2y^2 = 0.$$

Opisuje li sad pol P neku krivulju, kojoj je jednačba

$$F(x, y) = 0,$$

mijenja se ujedno i ovaj krug obzirom na svoju veličinu i na svoj položaj. Na taj način dobijemo sustav krugova odgovarajući krivulji pola a jednačbu zamotaljke tih krugova dobijemo, ako iz jednačbe kruga $K=0$, jednačbe krivulje pola $F(x, y)=0$ te iz

$$\left| \begin{array}{cc} \frac{dK}{dx} & \frac{dK}{dy} \\ \frac{dF}{dx} & \frac{dF}{dy} \end{array} \right| = 0 \quad (24)$$

eliminiramo parametre x, y sustava krugova. Najjednostavniji je slučaj taj, kada pol krivulju racionalnu opiše. U ovom slučaju možemo koordinate promjenljive točke izraziti kao poznato kao algebraičke racionalne slomljene funkcije nekoga parametra sa istim nazivnikom. Je li dakle

$$F(x, y) = 0$$

jednačba krivulje racionalne n toga stupnja, možemo pisati

$$\begin{aligned} x &= \frac{\varphi(t)}{f(t)} \\ y &= \frac{\psi(t)}{f(t)}, \end{aligned} \quad (25)$$

gdje jesu φ , ψ , f , funkcije algebraičke racionalne celistve n toga stupnja parametra t . Stavimo li sad ove vrijednosti za x , y u jednačbu kruga $K=0$, dobijemo:

$$K \equiv \Phi(\xi, \eta, t) = 0,$$

koja je jednačba $2nt$ og stupnja s obzirom na t , te drugoga stupnja s obzirom na ξ i η . Diskriminant ove jednačbe obzirom na parametar t stavljen jednak ničici, daje nam odmah jednačbu zamotaljke sustava krugova odgovarajućih algebraičkoj racionalnoj krivulji n toga stupnja, zadanoj jednačbama (25). Spomenuti diskriminant je $4(2n-1)$ ga stupnja obzirom na ξ te η t. j. zamotaljka sustava krugova je u ovom slučaju krivulja $4(2n-1)$ ga stupnja.

U najjednostavnijem slučaju, gdje je $n=1$ t. j. gdje opisuje pol P pravac, kojega je jednačba

$$y = bx + c,$$

je ova zamotaljka stupnja četvrtoga. Ovim slučajem ćemo se sada pobliže baviti.

Jednačba (24) glasi u ovom slučaju:

$$\begin{vmatrix} \frac{dK}{dx} & \frac{dK}{dy} \\ -b & 1 \end{vmatrix} = 0.$$

Nu mjesto da bi diferencirali, te potom eliminirali, možemo taj postupak obrnuti, to jest najprije iz jednačbe pravca te jednačbe sustava krugova $K=0$ eliminirati veličinu y , što nam daje:

$$\begin{aligned} K &= 3x(x-a)(\xi^2 + \eta^2) + a(9x^2 + 4[bx+c]^2)\xi + \\ &2a(bx+c)(x-a)\eta - 4a^2(bx+c)^2 = 0. \end{aligned} \quad (26)$$

Poredamo li sad ovu jednačbu po padajućih uz množenih od x , dobijemo

$$x^2 M + x N + P = 0, \quad (27)$$

gdje je radi kratkoće stavljeno:

$$\begin{aligned} M &\equiv 3(\zeta^2 + \eta^2) + (9a + 4ab^2)\zeta + 2ab\eta - 4a^2b^2 \\ N &\equiv -3a(\zeta^2 + \eta^2) + 8abc\zeta + (2ac - 2a^2b)\eta - 8a^2bc \\ P &\equiv 2ac(2c\zeta - a\eta - 2ac). \end{aligned} \quad (28)$$

Diskriminant jednačbe (27) obzirom na parametar x , stavljen jednak ničtici, naime

$$N^2 - 4MP = 0 \quad (29)$$

je tražena jednačba zamotaljke

Krug promjenlivi (27) dotica se zamotaljke (29) u dvijuh točkah u konačnosti, te u imaginarnih točkah kružnih u bezkonačnosti, što već iz jednačaba:

$$\begin{aligned} xM + N &= 0 \\ xN + P &= 0 \end{aligned} \quad (30)$$

sliedi, koje ove točke opredjeljuju.¹

Spojnicu obijuh dirališta u konačnosti je chordalom krugova (30). Sbrojimo li jednačbe ovih krugova, pošto smo bili pomnožili prvu sa ax te drugu sa $(x-a)$, izčezavaju tim člani drugog stupnja u ζ te η , ti je tim

$$ax[Mx + N] + (x-a)[Nx + P] = 0$$

jednačbom ove chordale, koju možemo takodjer pisati:

$$x^2(aM + N) + (x-a)P = 0.$$

Nu chordala krugova $M=0$ te $N=0$, koju ćemo sa R_{mn} označiti ima za jednačbu

$$R_{mn} \equiv aM + N = 0;$$

dakle možemo gornju jednačbu pisati:

$$x^2R_{mn} + (x-a)P = 0,$$

iz koje jednačbe upoznajemo, da ove spojnice dirališta u konačnosti idu kroz čvrstu točku $\overline{R_{mn}}$ P , sačinjavaju svezak trakova, kojega je vrh točka $\overline{R_{mn}}$ P , koja je točkom jednakih uzumnoži obzirom

¹ Gledaj: Salmon-Fiedler: Höhere ebene Curven pg. 273. pg. 298.

na tri kruga dana¹ sa (28). Ova točka je kao poznato središtem kruga, koji dana tri kruga (28) ortogonalno presjeca.

Središte sustava krugova (26) opisuje čunjosjek, kojega je jednačba

$$\xi_1 = -\frac{a}{2} \frac{9x^2 + 4(bx + c)^2}{3x(x-a)}$$

$$\eta_1 = -a \frac{bx + c}{3x},$$

gdje je x promjenljiv parametar točaka ovoga čunjosjeka. Ako sad ovaj čunjosjek sa F označimo, te spomenuti ortogonalni krug sa J , kao Jacobi-a krug², možemo kazati, da je zamotaljka krugova (26) jednaka sa zamotaljkom krugova, kojih su središta na čunjosjeku F , te koji presjecaju čvrsti krug J ortogonalno.

Svratimo se sada opet na jednačbu 29). Izvedemo li u njoj množitbu dobijemo:

$$9a(\xi^2 + \eta^2)^2 + 12(ab + c)(-4c\xi + a\eta)(\xi^2 + \eta^2) + 48ac(ab + 2c)\xi^2 + 72a^2c\xi\eta + (4ac^2 + 8a^2bc + 4a^3b^2)\eta^2 + 144a^2c^2\xi = 0. \quad (31)$$

Iz ove jednačbe upoznajemo namah, da je zamotaljka krivulja četvrtoga stupnja, koja ima imaginarne kružne u bezkonačnosti točke za povratišta te se dotica osi ordinata u izhodištu. Je dakle ova zamotaljka *oval Descartes-a*.

Opisuje li pol P pravac idući kroz povratište cisoide, je

$$c = 0,$$

tim se raztavlja zamotaljka sustava odgovarajućih krugova u dva identička kruga, kojih je jednačba

$$\xi^2 + \eta^2 = -\frac{2}{3}ab\eta.$$

Do jednačbe (31) dodjemo hitrije, izrazimo li koordinate promjenlive točke pravca

$$mx + ny - p = 0 \quad (32)$$

¹ $P = 0$ sastoji se iz jednačbe pravca

$2c\xi - a\eta - 2ac = 0$

te pravca ubjeznoga, na kojem leže imaginarne kružne točke ubjezne.

² Gledaj: *Salmon* l. c. p. 299.

pomoću racionalnoga parametra. Dobijemo ovako

$$x = \frac{p}{m+nt}$$

$$y = \frac{pt}{m+nt}$$

za jednačbe pravca (32). Stavimo li ove vrijednosti za x , te y u jednačbu (26), te poredamo li ju potle po padajućih uzmožih parametra t , dobijemo:

$$t^2[4ap\xi - 2a^2n\eta - 4a^2p] + t[-3an\rho^2 + 2a(p-am)\eta] \times \\ + [3(p-am)\rho^2 + 9ap\xi] = 0,$$

gdje smo radi kratkoće stavili $\rho^2 = \xi^2 + \eta^2$.

Diskriminant ove jednačbe prikraćen sa a te stavljen jednak ničtici, naime:

$$a[-3n\rho^2 + 2(p-am)\eta]^2 + 24[-2p\xi + an\eta + 2ap] \times \\ [(p-am)\rho^2 + 3ap\xi] = 0,$$

daje nama opet jednačbu zamotaljke tražene. Ova jednačba se posvema naravski slaže sa jednačbom (31), samo bi trebali pisati $n = 1$, $m = -b$, $p = c$.

Nu povratimo se opet k jednačbam (27) te (29). Jednačbe

$$M = 0, \quad N = 0, \quad P = 0,$$

predočuju jednačbe trijuh kruga; ovima pripadaju dakle imaginarne kružne točke ubjezne zajednički, s toga sledi iz oblika jednačbe zamotaljke:

$$N^2 - 4MP = 0,$$

da ove točke jesu dvotočke i to povratišta kao što smo opet iz jednačbe (31) bili upoznali.

Slučaj, gdje pol opisuje danu cisoidu.

8 Sad promatrajmo slučaj, gdje opisuje pol P danu cisoidu samu. U ovom slučaju sudaraju se dva vrha trokuta dirališta sa polom P . Neka je

$$u_2 = u_3 = t$$

parametar ovih dviju dirališta sudarajućih se sa P , te parametar trećega dirališta, budi u_1 , te je uvidljivo, da je sad pol P zadan parametrom t naime sa tangencialnom točkom trećega dirališta u_1 (lik 6).

Buduć da je sad pol P točkom cisoide sa parametrom

$$t = u_2 = u_3,$$

jesu njegove koordinate

$$x = \frac{a}{1+t^2}$$

$$y = \frac{a}{t(1+t^2)},$$

te stavimo li ove vrijednosti u jednačbu 3), iztaknemo tim već, da pol P leži na cisoidi danoj, te kod promjenljivog t , da opisuje pol danu cisoidu. Biti će u ovom slučaju

$$\frac{3x}{2y} = \frac{3}{2}t$$

$$\frac{x-a}{2y} = -\frac{t^3}{2},$$

te jednačba 3) predje u

$$u^3 - \frac{3}{2}tu^2 + \frac{t^3}{2} = 0. \quad (32)$$

Nu u točki P sudaraju se dvie dirališta, mora dakle biti t dvostruki koren ove jednačbe, dakle

$$(u-t)^2 = 0$$

njezinim faktorom. Sbilja možemo jednačbu (32) pisati:

$$(u-t)^2 \left(u + \frac{t}{2} \right) = 0.$$

Pokratimo li dakle sa faktorom $(u-t)^2$, koji se na točku P proteže, dobijemo¹

$$u + \frac{t}{2} = 0.$$

¹ Za tri točke cisoide, koje leže na pravcu, valja, da je sbroj parametara tih točaka jednak ništici. Ova relacija valja za racionalnu krivulju trećega stupnja sa povratistom u obće. Gledaj moju razpravu: *Rationale ebene Curven dritter Ordnung* ve *Grunert's Archiv für Math. und Phys.* Bd. 56 pg. 137. Povučemo li dakle kroz točku t cisoide pravac, presjeca ju ovaj osim u točki t još u dvjeh točkah u' te u'' , valja dakle

$$t + u' + u'' = 0$$

za $u^1 = u'' = u_1$ predje ova relacija u

$$t + 2u_1 = 0$$

iz koje sledi opet $u_1 = -\frac{t}{2}$ za parametar dirališta tangente iduće točkom t .

Jest dakle parametar trećega dirališta

$$u = u_1 = -\frac{t}{2}.$$

I ovdje bi mogli govoriti u užjem smislu o težištu. Prema jednačbam (4) biti će

$$\xi = \frac{x_1 + 2x}{3}$$

$$\eta = \frac{y_1 + 2y}{3},$$

gdje jesu (xy) koordinate pola P sa parametrom t , te (x_1y_1) koordinate trećega dirališta sa parametrom $u_1 = -\frac{t}{2}$.

Nu za proračunanje koordinata težišta možemo se neposredno poslužiti sa relacijami (8), koje u ovom slučaju glase:

$$p_1 = \frac{3}{2}t$$

$$p_2 = 0 \quad (33)$$

$$p_3 = -\frac{t^3}{2}.$$

Uvedemo li ove vrijednosti u jednačbe (7), dobijemo neposredno, pokrivajući sa (t^2+1) :

$$\sum_{k=1}^3 \frac{1}{1+u_k^2} = 6 \frac{t^2+2}{(t^2+1)(t^2+4)}$$

$$\sum_{k=1}^3 \frac{1}{u_k(1+u_k^2)} = -6 \frac{t}{(t^2+1)(t^2+4)};$$

pa tim je

$$\xi = 2a \frac{t^2+2}{(t^2+1)(t^2+4)} \quad (34)$$

$$\eta = -2a \frac{t}{(t^2+1)(t^2+4)}.$$

Jest dakle mjesto težišta, opisuje li pol cisoidu danu, racionalna krivulja četvrtog stupnja.

Krivulja leži cijela u konačnosti, te ima u izhodištu susednice povratiste odgovarajuće parametru $t=\infty$. Bezkonačno udaljene točke ove krivulje imaju parametre $t_1 = +\sqrt{-1}$, $t_2 = -\sqrt{-1}$, $t_3 = +2\sqrt{-1}$, $t_4 = -2\sqrt{-1}$. Nu dva te dva parametra i to t_1 i t_4 podle t_2 i t_3 opredjeljuju jednu te istu točku naime kružnu

točku u bezkonačnosti, jesu tim imaginarne kružne točke u bezkonačnosti dvotočke ove krivulje. Krivulja ima dakle jedno povratište te dvie dvotočke, jest dakle razreda petoga.

Jednačbu ove krivulje u obliku $F(\xi\eta) = 0$ dobijemo eliminacijom parametra t . Ovu eliminaciju najjednostavnije postignemo na sljedeći način. Količnik tih dviju jednačba (34) daje

$$\frac{t^2+2}{t} = -\frac{\xi}{\eta} \quad (35)$$

dakle je

$$t^2+2 = -\frac{\xi}{\eta}t$$

$$t^2+1 = -\frac{\xi}{\eta}t-1$$

$$t^2+4 = -\frac{\xi}{\eta}t+2.$$

Stavimo li ove vrijednosti u jednačbu drugu od (34), dobijemo nakon redukcije, pokrativ sa zajedničkim faktorom η :

$$\xi^2 t^2 + \eta(2a - \xi)t - 2\eta^2 = 0. \quad (36)$$

Nu jednačbu (35) možemo pisati:

$$\eta t^2 + \xi t + 2\eta = 0. \quad (37)$$

Eliminacija parametra t iz ovih dviju jednačba je sad jednostavna, dobijemo:

$$(\xi^2 + \eta^2)^2 - a\xi(\xi^2 + \eta)^2 + 2a^2\eta^2 = 0. \quad (38)$$

Predjemo li na polarne surednice, dobijemo

$$r^2 - a r \cos \varphi + 2a^2 \sin^2 \varphi = 0, \quad (39)$$

dakle je

$$r = \frac{a}{2} (\cos \varphi \pm \sqrt{9\cos^2 \varphi - 8}).$$

Svaki pravac idući kroz izhodište koordinata presieca krivulju u dvijuh točkah realnih (osim u povratištu), dok

$$\text{je} \quad \sin \varphi < \frac{1}{3}. \quad (40)$$

$$\text{Za} \quad \sin \varphi = \frac{1}{3}, \text{ t. j. } \varphi_1 = 19^\circ 28' 16.5''$$

sudaraju se presjecišta, te pravac je tangentom T_{φ_1} (lik 7). Nu budući da je uvijek uz uvjet (40)

$$\cos \varphi > \sqrt{9\cos^2 \varphi - 8},$$

te buduć da se jednačba krivulje nemijenja, kad zamijenimo φ sa $-\varphi$, slijedi opet, da je krivulja simetrička sa os X, te da leži cila na strani pozitivne osi X. Krivulju možemo lahko konstruirati iz slijedeće proračunane tablice, gdje je stavljeno $OA = a = 1$:

$+t$	ξ	$\mp \eta$	$+t$	ξ	$\mp \eta$
3	0.169	0.046	1	0.6	0.2
2	0.3	0.1	$\frac{9}{10}$	0.64	0.218
$1\frac{1}{2}$	0.42	0.14	$\frac{8}{10}$	0.71	0.215
$1\frac{1}{3}$	0.46	0.16	$\frac{6}{10}$	0.84	0.19
$1\frac{1}{4}$	0.505	0.17	$\frac{1}{3}$	0.90	0.14
$1\frac{1}{5}$	0.52	0.18	$\frac{1}{4}$	0.95	0.11
$1\frac{1}{20}$	0.54	0.191	$\frac{1}{5}$	0.97	0.095

Mogli bi doduše i putem geometričkim doći do konstrukcije ove krivulje, što ćemo namah i pokazati, ali konstrukcija sama nebi bila jednostavnija.

Buduć da je (lik 6)

$$t = \cot(\text{POM}) = \frac{OM}{PM}$$

nadjemo $u_1 = -\frac{t}{2}$, ako PM produljimo preko točku M do točke Q tako da je $2PM = MQ$. Sad je

$$\frac{OM}{QM} = -\frac{1}{2} \frac{OM}{PM} = -\frac{t}{2},$$

dakle presjeca spojnica¹ $\overline{OQ}$, kojoj je jednačba

$$-\frac{t}{2}y = x,$$

cisoidu u traženoj točki u_1 sa parametrom $u_1 = -\frac{t}{2}$.

Spojnica $\overline{Pu_1}$ je tangentom cisoide u točki u_1 , te težište je dano sa relacijom

$$\frac{PT}{u_1T} = -\frac{1}{2}.$$

Tim bi ka svakoj točki P cisoide lahko konstruirali odgovarajuću točku T, te tim krivulju kao mjesto težišta T.

¹ Gledaj članak 1.

Ploštinu cielu ove krivulje izrazuje nama integral

$$p = \int_{-\infty}^{+\infty} \eta d\zeta = 16a^2 \int_0^{\infty} \frac{t^3(t^4+4t^2+6)}{(t^2+1)^3(t^2+4)^3} dt.$$

Nu jest

$$\frac{t^3(t^4+4t^2+6)}{(t^2+1)^3(t^2+4)^3} = \frac{1}{3^3} \left[-\frac{3}{(t^2+1)^3} + \frac{4}{(t^2+1)^2} - \frac{2}{t^2+1} \right] + \\ + \frac{1}{3^3} \left[\frac{24}{(t^2+4)^3} + \frac{2}{(t^2+4)^2} + \frac{2}{t^2+4} \right];$$

na dalje je

$$\int_0^{\infty} \frac{dt}{(t^2+4)^n} = \frac{2}{4^n} \int_0^{\infty} \frac{dt}{(t^2+1)^n},$$

$$\int_0^{\infty} \frac{dt}{(t^2+1)^n} = I_n = \frac{2n-3}{2n-2} I_{n-1},$$

dakle jest:

$$p = \frac{16a^2}{2^7} \left[-\frac{9}{4} I_3 + \frac{17}{4} I_2 - I_1 \right] = \frac{1}{3} \pi \left(\frac{a}{2} \right)^2.$$

Sjetimo li se, da je ploština cisoide omedjena krivuljom te asimptotom jednaka $3\pi \left(\frac{a}{2}\right)^2$, upoznajemo tim zanimiv rezultat, da je ploština krivulje težišta, opisuje li pol danu cisoidu, $\frac{1}{3}$ ploštine cisoide.

9. Krug opisani trokutu dirališta predje sada u krug, koji se tiče cisoide u polu P, te ide točkom cisoide, kojoj je pol tangencijalnom točkom. Jednačbu ovoga kruga dobijemo, ako u jednačbu (14) uvedemo uvjete (33), koji za ovaj slučaj valjaju. Dobijemo ovako:

$$K_t \equiv 3t^4(\zeta^2 + \eta^2) - a(4 + 9t^2)\zeta - 2at^3\eta + 4a^2 = 0.$$

Jest dakle $K_t = 0$ jednačba kruga, koji se tiče cisoide u točki t, te ju presjeca u točki $u_1 = -\frac{t}{2}$. Daljnje presjecište tog kruga sa cisoidom lako nadjemo, jerbo je sbroj parametara presjecišta

kruga sa cisoidom jednak ništici.¹ Dakle je parametar ovoga ovoga presjecišta

$$u' = -\frac{3t}{2} = -3u_1.$$

Iz jednačbe $K_t = 0$ sledi, da kroz svaku točku ravnine cisoide idu četiri kruga, te svaki od tih krugova presjeca cisoidu u točki, koja ima diralište odgovarajućega kruga za svoju tangencijalnu točku.

Iztaknuli smo, da krug K_t , dotičući se cisoide u točki t , ovu u dvijuh točkah presjeca, te parametar jednoga presjecišta da je $-\frac{t}{2}$, te drugoga presjecišta $-\frac{3}{2}t$. Spojnica tih presjecišta ima za jednačbu

$$6t^3y + (4 + 7t^2)x - 4a = 0.$$

Zamotajka ovih spojnica je afina krivulja cisoide.

Presjecište ove spojnice sa cisoidom možemo lako naći; je naime simetričkom točkom prema osi X sa tangencijalnom točkom pola P , dakle točka, pripadajuća parametru $= 2t$.

Svratimo se sad na jednačbu kruga $K_t = 0$. Središte toga kruga je dano sa

$$\xi_1 = \frac{a}{2} \frac{4 + 9t^2}{3t^4}$$

$$\eta_1 = -\frac{a}{3t}.$$

Opiše li dakle pol P danu cisoidu, opiše središte S racionalnu krivulju četvrtog stupnja te petog razreda (imajući trostruku točku u bezkonačnosti, koja postala sa sjedinjenjem dvijuh dvotočaka sa jednim povratistom). Jednačbu njezinu u obliku $F(\xi, \eta) = 0$ dobijemo, ako iz ovih jednačba eliminiramo promjenljivi parametar t . Dobijemo ovako:

$$27\eta_1^2(a^2 + 4\eta_1^2) - 2a^3\xi_1 = 0.$$

Što se tiče konstrukcije središta S , to možemo najprije konstruirati tangentu u točki P_t na taj ili onaj način (u liku 6. je sliedeća konstrukcija: Učinimo $MQ^1 = \frac{1}{2}PM$. Spojnica $\overline{OQ^1}$ presjeca cisoidu u točki tangencijalnoj točke P_t , tim je spojnica ove točke sa P_t tražena tangenta). Normala točke P_t presjeca okomicu, u razpolovištu tetive Pu_1 konstruiranu, u traženoj točki S . Nu mo-

¹ Vidi spomenutu razpravu pg. 147.

žemo i četvrto presjecište¹ kruga K_t sa cisoidom rabiti, naime točku sa parametrom $-\frac{3}{2}t$. Spojnica ove točke sa točkom u , je također tetiva kruga K_t , te okomica u razpolovištu ove tetive ide dakle također kroz točku S . Što se tiče konstrukcije točke $-\frac{3}{2}t$, nanesemo $ON' = 3ON$, te $N'L = \overline{Nu}_t$. $\overline{OL}$ presjeca cisoidu u traženoj točki $-\frac{3}{2}t$.

Drugi dio.

Vlastitosti trojina nožišta normale, koje iz točke cisoide na ovu krivulju spustiti možemo.

10. Normala ima smjernicu negativno reciproku odgovarajuće tangente, dakle je smjernica normale u točki u :

$$A = -\frac{2u^3}{1+3u^2},$$

te tim je jednačba normale u točki u :

$$y - \frac{a}{u(1+u^2)} = -\frac{2u^3}{1+3u^2} \left(x - \frac{a}{1+u^2} \right).$$

Izvedemo li naznačene operacije dobijemo:

$$(1+u^2)[u(1+3u^2)y + 2u^4x - a(1+2u^2)] = 0.$$

Pokratimo li sad sa faktorom $(1+u^2)$, koji nam pokazuje, da ide cisoida imaginarnimi ubjeznimi točkama kružnimi, koje absorbiraju dvie normale, dobijemo za jednačbu normale:

$$u(1+3u^2)y + 2u^4x - a(1+2u^2) = 0. \quad (1)$$

Ova jednačba daje nam relaciju medju koordinati, koje god točke (xy) normale, te medju parametrom nožišta normale.

Smatramo li točku (xy) kao danu, te u kao nepoznato, možemo iz ove jednačbe naći parametar nožišta normale. Budući da je jednačba (1) obzirom na parametar nožišta četvrtog stupnja, sledi, da iz koje god točke (xy) ravnine cisoide možemo na cisoidu četiri normale spustiti.

Normale cisoide jesu tangente evolute njezine, dakle koliko normale iz neke točke na cisoidu spustiti možemo, toliko tangenat

¹ K_t tiče se cisoide u točki P_t , te diralište valja za dva presjecišta.

možemo povući na evolutu njezinu t. j. broj normala daje nam razred evolute. Jest dakle evoluta cisoide četvrtog razreda. Tangencijalne koordinate evolute jesu tim:

$$\begin{aligned}\xi &= -\frac{2u^4}{a(1+2u^2)} \\ \eta &= -\frac{u(1+3u^2)}{a(1+2u^2)}\end{aligned}\quad (2)$$

Jednačbu evolute dobili bi u obliku

$$f(\xi, \eta) = 0$$

eliminacijom promienljivoga parametra u iz jednačba (2).

Koordinate promienljive točke evolute nadjemo, riešimo li jednačbu normale $N=0$ te njezinu derivaciju $\frac{dN}{du} = 0$ po x , te y . Dobili bi na taj način:

$$\begin{aligned}x &= -a \frac{6u^2+1}{6u^4} \\ y &= \frac{4a}{3u}\end{aligned}\quad (3)$$

Jest dakle evoluta cisoide racionalna krivulja četvrtog stupnja te četvrtoga razreda. Eliminacijom parametra u iz jednačba (3) dobijemo laku jednačbu evolute u obliku $F(x, y) = 0$, naime

$$512a^3x + 288a^2y^2 + 27y^4 = 0. \quad (4)$$

11. Svratimo se sada na jednačbu normale (1). Leži li točka (xy) na cisoidi, te pripada li ovoj točki parametar u' , već je tim ova točka sama nožište jedne normale, te možemo tim iz točke cisoide samo tri normale na cisoidu spustiti. Da nadjemo parametre ovih nožišta normala iz točke u' , uvedimo za x te y vrijednosti u jednačbu normale. Dobijemo ovako, pošto smo bili sa nazivnikom $u'^3(1+u'^2)$ pomnožili, te sa a pokratili:

$$u(1+3u^2) + 2u^4u' - (1+2u^2)(1+u'^2)u' = 0. \quad (5)$$

Ova jednačba mora imati zajednički faktor $(u-u')$, budući da, kako spomenuto bilo, točku u' već kao nožište jedne normale smatramo, te tim je u' korijen jednačbe (5). Možemo naime jednačbu (5) ovako poredati:

$$u - u' + u^3 - u'^3 + 2u^2(u-u') + 2u^2u'(u^2-u'^2) = 0;$$

pokratimo li sad sa zajedničkim faktorom $(u-u')$, dobijemo:

$$2u'u^3 + (3+2u'^2)u^2 + u'u + (1+u'^2) = 0. \quad (6)$$

Vidimo dakle, da iz dane točke u' na cisoidi tri normale spustiti možemo, dakako, neračunajući normalu u točki u' samoj, koju smo izlučili tim, da smo sa faktorom $(u-u')$ bili prikratili, te parametre nožišta dobijemo kao korijene navedene jednačbe (6). Među parametri nožišta postoje sljedeće relacije:

$$\begin{aligned} p_1 = \Sigma u_1 &= -\frac{3+2u'^2}{2u'} \\ p_2 = \Sigma u_1 u_2 &= \frac{1}{2} \\ p_3 = \Sigma u_1 u_2 u_3 &= -\frac{1+u'^2}{2u'}. \end{aligned} \quad (7)$$

Jednačba (6) ima samo jedan korjen realan.

12. Jednačba (6) ima uvijek dva korjena kompleksna, za koju god vrijednost parametra u' t. j. iz točke u' na cisoidi možemo samo jedinu realnu normalu na cisoidu spustiti, dvie ostale normale jesu uvijek imaginarne. Da dokažemo, da se stvar sbilja ovako ima, proračunati ćemo ploštinu trokuta, koji ima nožišta normala točke u' za vrhe, dakle kratko ploštinu nožištnog trokuta. Označimo li korijene jednačbe (6) sa u_1, u_2, u_3 je ploština trokuta $u_1 u_2 u_3$, označimo li ju sa Δ , sljedeća:

$$2 \Delta = \begin{vmatrix} \frac{a}{1+u_1^2} & \frac{a}{u_1(1+u_1^2)} & 1 \\ \frac{a}{1+u_2^2} & \frac{a}{u_2(1+u_2^2)} & 1 \\ \frac{a}{1+u_3^2} & \frac{a}{u_3(1+u_3^2)} & 1 \end{vmatrix},$$

odklonimo li nazivnike u determinantu:

$$\begin{aligned} 2 \Delta &= \frac{a^3}{\prod_{h=1}^3 u_h (1+u_h^2)} \cdot \begin{vmatrix} u_1 & 1 & u_1(1+u_1^2) \\ u_2 & 1 & u_2(1+u_2^2) \\ u_3 & 1 & u_3(1+u_3^2) \end{vmatrix} = \\ &= -\frac{a^2}{\prod_{h=1}^3 u_h (1+u_h^2)} \begin{vmatrix} 1 & u_1 & u_1^3 \\ 1 & u_2 & u_2^3 \\ 1 & u_3 & u_3^3 \end{vmatrix}. \end{aligned}$$

Sad jest¹:

$$\begin{vmatrix} 1 & u_1 & u_1^3 \\ 1 & u_2 & u_2^3 \\ 1 & u_3 & u_3^3 \end{vmatrix} = \Sigma u_1 \begin{vmatrix} 1 & u_1 & u_1^2 \\ 1 & u_2 & u_2^2 \\ 1 & u_3 & u_3^2 \end{vmatrix} = p_1 \begin{vmatrix} 1 & u_1 & u_1^2 \\ 1 & u_2 & u_2^2 \\ 1 & u_3 & u_3^2 \end{vmatrix},$$

dakle je:

$$2 \Delta = - \frac{a^2 p_1}{\prod_{h=1}^3 u_h (1+u_h^2)} \cdot \begin{vmatrix} 1 & u_1 & u_1^2 \\ 1 & u_2 & u_2^2 \\ 1 & u_3 & u_3^2 \end{vmatrix}.$$

Nazivnik $\prod_{h=1}^3 u_h (1+u_h^2)$ je simetrička funkcija korena jednačbe (6), tim ga možemo izraziti racionalno pomoću koeficijenata ove jednačbe, naime

$$\prod_{h=1}^3 u_h (1+u_h^2) = p_s [(1-p_2)^2 - (p_1 - p_3)^2].$$

Nu determinant

$$\begin{vmatrix} 1 & u_1 & u_1^2 \\ 1 & u_2 & u_2^2 \\ 1 & u_3 & u_3^2 \end{vmatrix} = (u_2 - u_1)(u_3 - u_1)(u_3 - u_2)$$

je funkcija alternujuća, dakle je kvadrat njezin simetrička funkcija. Jest naime

$$\begin{vmatrix} 1 & u_1 & u_1^2 \\ 1 & u_2 & u_2^2 \\ 1 & u_3 & u_3^2 \end{vmatrix}^2 = \begin{vmatrix} 3 & \Sigma u & \Sigma u^2 \\ \Sigma u & \Sigma u^2 & \Sigma u^3 \\ \Sigma u^2 & \Sigma u^3 & \Sigma u^4 \end{vmatrix}.$$

Pomoću Newtonovih formula možemo lahko izraziti Σu^r kao racionalnu funkciju koeficijenata jednačbe (6). Dobijemo na taj način :

$$\begin{vmatrix} 1 & u_1 & u_1^2 \\ 1 & u_2 & u_2^2 \\ 1 & u_3 & u_3^2 \end{vmatrix}^2 = \begin{vmatrix} 3 & -p_1 & p_1^2 - 2p_2 \\ -p_1 & p_1^2 - 2p_2 & -p_1^3 + 3p_1 p_2 - 3p_3 \\ p_1^2 - 2p_2 & -p_1^3 + 3p_1 p_2 - 3p_3 & p_1^4 - 4p_1^2 p_2 + 4p_1 p_3 + 2p_2^2 \end{vmatrix}.$$

¹ Vlastitosti trojina točaka oskulacije kod lemniskate l. c. pg. 211.

Determinant na desno možemo pisati nakon male transformacije:

$$\begin{vmatrix} 3 & p_1 & p_2 \\ p_1 & p_2 & 3p_3 \\ -p_1^2+4p_2 & 3p_3 & p_1p_3 \end{vmatrix}.$$

Stavimo li sad u ovaj determinant za p_h vrijednosti¹ iz (7), pošto smo bili nazivnike odklonili, dobijemo:

$$\frac{1}{16u^2} \begin{vmatrix} 6u & 3+2u^2 & u \\ 3+2u^2 & u & 3(1+u^2) \\ -(3+2u^2)^2+8u^2 & 6(1+u^2)u & (1+u^2)(3+2u^2) \end{vmatrix}.$$

Pomnožimo li sad prvi red sa veličinom u te pokratimo li sa istom veličinom stupac drugi, dobijemo:

$$\frac{1}{16u^2} \begin{vmatrix} 6u^2 & 3+2u^2 & u^2 \\ 3+2u^2 & 1 & 3+3u^2 \\ -9-4u^2-4u^4 & 6+6u^2 & 1+5u^2+2u^4 \end{vmatrix}.$$

Proračunamo li sad taj determinant, dobijemo tim za

$$\begin{vmatrix} 1 & u_1 & u_1^2 \\ 1 & u_2 & u_2^2 \\ 1 & u_3 & u_3^2 \end{vmatrix}^2 = - \frac{90+313u^2+470u^4+202u^6+16u^8}{16u^2}.$$

Buduć da je kvadrat determinanta negativnan za svaku realnu vrijednost parametra u , je tim nužno determinant sam imaginaran. Iz ovoga sledi dakle, da jednačba (6) samo jedan korien ima realan a jedan mora imati realni, buduć da je jednačba stupnja lihoga, a ostala dva koriena jesu imaginarna, buduć da je izraz za ploštinu nožišnog trokuta imaginaran.

Težište nožišnog trokuta.

13. Trokut nožišta ima dakle samo jedini vrh realan te ostala dva vrha jesu imaginarna. Nu ipak težište tog trokuta je realno. Ovo je i uvidljivo. Je li naime u_1 parametar realnoga vrha (x_1, y_1) te jesu li u_2, u_3 parametri imaginarnih vrha nožišnog trokuta, je

$$u_2 = p+iq$$

$$u_3 = p-iq$$

¹ Pišemo sada u za u^1 , radi jednostavnosti.

tim je

$$x_4 = f(p+iq) = P+iQ$$

$$x_3 = f(p-iq) = P-iQ,$$

dakle je

$$\xi = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3} = \frac{x_1 + 2P}{3}$$

realno, što sasma analogno i za η valja. Koordinate težišta trokuta, koji je upisan cisoidi, daju nama jednačbe (4) te (7) prvog dila. Uvedemo li u ove jednačbe uvjet, da vrši trokuta jesu nožišta normala točke¹ u' pomoću jednačaba (7), dobijemo:

$$\begin{aligned}\xi &= \frac{a}{3} \frac{3+4u^2}{1+u^2} \\ \eta &= -\frac{a}{3} \frac{u^3}{(1+u^2)(4+u^2)}.\end{aligned}\quad (8)$$

Ova krivulja je sasma u konačnosti, jerbo parametre točaka bezkonačno udaljenih jesu imaginarne naime, $\pm i$, $\pm 2i$.

Buduć da prvu jednačbu od 9) možemo pisati:

$$\xi = a + \frac{a}{3} \frac{u^2}{1+u^2},$$

je uvidljivo, da pomaknemo li istosmjerno sustav koordinata u smjeru osi X za duljinu a t. j. uzmemo li točku O' (lik 8) za izhodište, dobijemo za jednačbe (8) krivulje sljedeće:

$$\begin{aligned}\xi_1 &= \frac{a}{3} \cdot \frac{u^2}{1+u^2} \\ \eta_1 &= -\frac{a}{3} \frac{u^3}{(1+u^2)(4+u^2)}.\end{aligned}\quad (9)$$

Eliminacija parametra u iz ovih jednačba vodi nas do jednačbe krivulje u obliku $F(\xi_1, \eta_1) = 0$, naime

$$9\xi_1^2(\xi_1^2 + \eta_1^2) - 3a\xi_1[\xi_1^2 + 24\eta_1^2] + 16a^2\eta_1^2 = 0. \quad (10)$$

Načinom navedenim u članku 8. dodjemo do konstrukcije krivulje (lik 8), koja je zatvorena, te se razprostire od $\xi_1 = 0$ do $\xi_1 = \frac{a}{3}$. Krivulja je petog razreda te je ploština njezina:

¹ Rabimo i ovdje u mjesto u' radi jednostavnosti; dvojba nemože tim nikakva postati.

$$p = \int_{-\infty}^{\infty} \eta d\xi_1 = -\frac{4a^2}{9} \int_0^{\infty} \frac{u^4 du}{(1+u^2)^2(4+a^2)} = \frac{7}{3} \pi \left(\frac{a}{18} \right)^2.$$

Središte kruga opisanoga trokutu nožišta.

14. Našli smo u predidućem dila (14), da je jednačba kruga opisanoga trokutu, kojega vrhovi leže na cisoidi:

$$p_1 (\xi^2 + \eta^2) + \frac{a}{p_3} (1 + p_1^2 - p_2^2) \xi - \frac{a}{p_3} (p_1 p_2 - p_3) \eta - \frac{a^2}{p_3} = 0.$$

Izrazimo li sad pomoću jednačba (7) uvjet, da je spomenuti trokut trokutom nožišta, dobit ćemo kao jednačbu kruga opisanoga ovomu trokutu:

$$(1+u^2)(3+2u^2)(\xi^2+\eta^2) + a[9+14u^2+4u^4]\xi + au\eta - 4a^2u^2 = 0. \quad (11)$$

Surednice središta toga kruga jesu dakle

$$\begin{aligned} \xi_2 &= -\frac{a}{2} \cdot \frac{9+14u^2+4u^4}{(1+u^2)(3+2u^2)} \\ \eta_2 &= -\frac{a}{2} \cdot \frac{u}{(1+u^2)(3+2u^2)}. \end{aligned} \quad (12)$$

Pomaknemo li paralelno sustav koordinata do novog izhodišta $O'(-a, 0)$, što obavimo tim, da pišemo $\xi_2 + a = \xi_2'$, $\eta_2 = \eta_2'$, predju jednačbe (12) u slijedeće:

$$\begin{aligned} \xi_2' &= -\frac{a}{2} \cdot \frac{3+4u^2}{(1+u^2)(3+2u^2)} \\ \eta_2' &= -\frac{a}{2} \cdot \frac{u}{(1+u^2)(3+2u^2)}. \end{aligned} \quad (13)$$

Jest dakle mjesto središta racionalna krivulja četvrtoga stupnja, te kao što se lahko osvjedočiti možemo, petoga razreda. Ima dakle osim dviju dvotočaka imaginarnih realno povratiste u izhodištu O' koordinata.

Lik za krivulju središta, koja leži ciela u konačnosti na negativnoj strani osi X od $\xi_2' = 0$ do $\xi_2' = -\frac{a}{2}$, bi dobili na isti način, kojim smo prije bili postupali. I promatranje поближе pojedinih krivulja neporuža nikakvih poteškoća, te tim možemo ovo ovdje lahko mimoići.

Buduć da ka svakoj točki u cisoide odgovara krug nožišta $K_u = 0$, dan sa jednačbom (11), sliedi, da opiše li točka u cisoidu, zamotava odgovarajući sustav krugova krivulju dvanajstoga stupnja. Jednačbu ove zamotaljke dobili bi, ako bi stavili diskriminant jednačbe (11) obzirom na parametar u jednak ničtici.

Izpravci

za razpravu „Vlastitosti trojina oskulacije kod strophoide“ u Radu knjiga 53.

Strana	Redak	Mjesto	Čitaj
215	4 ozdol	OA_1	A_0A_1
216	10	OA_2	OA_0
217	9	u	u
218	6 ozdol	B^2B	A^2B
218	1 „	$(u)^2$	$(u)_2$
219	4	$(u)^3$	$(u)_3$
219	5 ozdol	12	13
220	11 „	21	25
221	8 „	$=$	$—$
221	8 „	$\frac{c^2}{c}$	$\frac{c^2}{2}$
224	17	$(u^2)_1$	$(u^r)^2_1$

te na strani 221 redak 7. čitaj:

$$(x^2+y^2-cy)(x^2+y^2-cx)-[(x-\frac{c}{2})^2+(y-\frac{c}{2})^2]^2=0.$$

K sudbeno-lučbenomu dokazivanju arsena.

OD DRA. GUSTAVA JANEČKA.

*Predano u sjednici matematično-prirodoslovnoga razreda jugoslavenske akademije
znanosti i umjetnosti 13. ožujka 1881.*

Kod dokazivanja arsena Marshevom metodom valja kao pravilo (a učevne knjige obično i tako propisuju), da se o čistoći upotrijebljenih reagencija (zinka i sumporne kiseline) tim osvjeđujemo, što iz njih izvijajući se vodik uz pol pa do ciele ure vodimo kroz razžarenu ciev, pak tuj onda nesmijemo ni traga kakovu zrcalu opaziti. Kad se pako iztražni predmeti ovakvim načinom izpituju, smatra se tek onda arsenova odsutnost konstatovanom, kad se i poslje nekoliko sati nikakovo zrcalo nepojavi. Premda ima već u tom sumnjiva protuslovja, to tek sljedeći slučaj pogibelj takovog postupka upravo dokazuje.

O ozloglašenoj M. D. sumnjalo se je, da je najprije svoga muža M. D., a nekoliko mjeseci zatim i S. M., ženu svoga ljubovnika, otrovala. Iztragom našlo se je u mrtvom truplu S. M. i zbilja u svih organih prilično arsena, sam želudac sadržavao je 5.343 grama As_4O_6 . Kad se je zatim usljed toga rezultata izkopao M. D., koji umrie nakon devetdnevne bolesti bljuvanja i proljeva, dali su svi njegovi organi, pošto su po prilici $3\frac{1}{2}$ ure u Marshevu aparatu bili, slaba ali očevidna arsenova zrcala. Upotrijebljen k tomu zinak te sumporna kiselina pokazase se u predhodnom pokusu jednu uru trajućem prostimi od arsena. Bijaše dakle posve opravdano proglasiti, da je i M. D. arsenom otrovan bio. Što se je u truplu samo jošte tragova otrova nalazilo, posve se slagalo sa dugotrajnom bolešću, čestim bljuvanjem i proljevom kod pokojnika, kao što i s iskustvom, što se arsen kroz bubrege brzo iz tiela izlučuje.

Takov rezultat iztrage, koji bi lasno od težkih posljedica biti mogao, nije mi dao mira, dok nisam zinak i sumpornu kiselinu opetovnomu ali duljemu pokusu gledom na arsen podvrgao, gdje

mi se i zbilja nakon 3 po prilici sata u Marshevu aparatu posve slično zrcalo pojavilo, kao što i pri iztraživanju orgânâ M-a D-a. Dao sam, da još dalje djeluje H_2SO_4 na Zn, pak mi je bilo moguće malo po malo, doduše vrlo polagano, ali koliko god bi htio, arsenovih zrcala u cievi sabrati.

S neugodnošću zapazio sam, da nijedna vrst zinka, nit iz različitih meni pristupnih dobavljalista, taj pokus neizdrži, tako da sam napokon prisiljen bio upotriebiti za konačnu iztragu trupla M-a D-a mjesto zinka: magnesijs. S tim pako kovom nije Marshev aparat niti nakon 4 ure ni najmanjega traga zrcalu podao.

Važan taj rezultat vodi nas do zaključka, da se za slučaj, gdje u iztražnom predmetu samo tragova arsena dokazati imamo, *zinak te sumporna kiselina* (pak i ine kemikalije, što se ma i u nešto znatnijoj množini u tekućini za Marshev aparat nalaze) *moraju bezuvjetno najmanje tri do četiri ure ili u obće barem tako dugo u Marshevu aparatu izpitivati, kako dugo se u njem običaje izpitivati sam iztražni predmet*. Dobro je jošte osim toga, neposredno prije nego se iztražna teč u aparat ulije, pomaknuti razžareno mjesto cievi t. j. pokušati iz iztražne teči pripraviti zrcalo na drugom mjestu cievi, nego gdje se je to predhodno sa Zn i H_2SO_4 pokušalo.

U Zagrebu, u veljači 1881.

Prilog k poznavanju obloustke

Petromyzon Planeri Bl.

OD PROF. A. E. JURINCA.

Predano u sjednici matem.-prirodost. razreda jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 13. ožujka 1881.

Već godine 1666. jasno reče **Leonard Baldner**, ribar i ptičar u Strassburgu, da je *Ammocoetes branchialis* Cuv. samo ličinka obloustke *Petromyzon Planeri* Bl. Nu tvrdnja **Baldnerova** ostala je neuvježena sve do god. 1856, kad je prof. **August Müller** u J. Müllera arkivu za anatomiju na novo potaknuo pitanje o razvoju rečene obloustke. **August Müller** tvrdi, ne samo da je *Ammocoetes branchialis* Cuv. ličinka od *Petromyzon Planeri* Bl., već da se ovaj posljednji samo jedan put u životu mriesti i poslje mriestenja odmah da pogine. Ta tvrdnja **A. Müllera** toli bijaše nova, nenadana, da su mnogi prirodoslovci u obće, a napose riboslovci usuprot njegovu opažanju i dokazivanju i usuprot njegovoj uglednosti dvojili i još sada dvoje ob istinitosti njegove tvrdnje. Sam prijatelj i sudrug **A. Müllera Siebold** iztiče, da je tako dugo dvojio ob istinitosti tvrdnje njegove, dok ga isti svojimi preparati i instruktivnimi slikami o njoj osvjedočio nije. —

S druge opet strane tvrdnja **A. Müllera** neobično je važna; jer dokaže li se nepobitno njezina istinitost, slijedilo bi, da se na najnižem stupnju razvitka nalazeći se kralježnjaci kao mnogi nekralježnjaci preobrazuju, te da oni kao ličinke dugo žive, a samo razmjerno veoma kratko vrijeme na uzdržanje svoje vrsti upotrebljuju. Nepobitna istina tvrdnje **A. Müllera** opet bi široki jaz između kralježnjakâ i nekralježnjakâ, kao i iztraživanje razvoja *Ascidije* i *Amphioxæ* **Kowalewskoga** i **Kupffera** ponešto suzila, a nauku **Cuviera** o stalnih tipih još većma razklimala.

Nu tvrdnja tolikoga zamašaja i važnosti, kao što je **Müllerova**, treba da bude svestrano izkušana, te ako imade istine u njoj, da

bude sa mnogo priloga poduprta, a u protivnom slučaju tačnim istraživanjem obezkrjepljena.

Kao što je **Siebold** s početka dvojio ob istinitosti **Müllerova** tvrdnje, tako nije niti drugi tko obvezan, da ju kao istinu unpriehvati, tim manje, što **A. Müller**, niti itko drugi, koliko ja znadem, dosele posebnoga djela sa tačnimi slikami o preobrazi obloustke *Petromyzon Planeri Bl.* izdao nije. S toga sam nastojao, da si sam pribavim podatke o toj preobrazi, te sam ih od 8. ožujka do 21. kolovoza prošle godine sabrao kako sliedi. —

Već početkom ožujka dižu se mali gledeći piškori (*Petromyzon Planeri Bl.*) iz mulja sa dna vode na površinu, te se u društvi od 6—20 individuâ u najjačoj struji uz vodu dosta brzo pomiču, al to pomicanje često prekidaju, dočim se celo društvo za koj godj čvrsti predmet prisiše, kao da od naporna plivanja odpočiva. U doba od početka ožujka do polovice travnja, kako mi ribari pripoviedahu i kako sâm izkusih, često se takova društva piškora viđevaju. Kasnije se rjeđe na površinu vode prikazuju, dok ih sa površine vode sasna nestane. Nu da li oni, kako **A. Müller** tvrdi, poslje mrištenja pogiblju, nisam se mogao radi velike mrzline vode u proljeću dosele osvjedočiti, niti su mi o tom ribari što kazati znali. To stoji, da u vremenu od 21. srpnja do 21. kolovoza prošle godine, gdje sam u mulju uhvatio 61 komad obloustke *Ammocoetes branchialis Cuv.* raznih veličinâ od 39 mm. do 148 mm. duljine i veoma raznih stupnjeva razvitka, od poduno sliepkih do poduno gledećih piškora, da dakle u tom vremenu nisam nijednoga poduno razvitoga oblika obloustke *Petromyzon Planeri Bl.* našao, dočim ih je u proljeću često na površini vode naći. Najrazvitiji u srpnju i kolovozu prošle godine uhvaćeni oblik je sl. 8. Broju 1) sličnih primjerakâ uhvatio sam 4, br. 2) sličnih 19 primjerakâ, br. 3) sličnih 10 primjerakâ, broju 4) primjerakâ 8, broju 5) primjerakâ 13, broju 6) primjerka 2, br. 7) primjerka 4, br. 8) primjerak 1. Mali gledeći savršeni potočni piškori br. 9) uhvaćen je 8. ožujka god. 1880. pod Dravskim mostom kod Varaždina, gdje u društvu od jedno 7 komadâ za kamenito uzglavlje mosta prisisan bijaše.

Ja sam hvatao piškore uz desnu obalu Drave jedan kilometar nad istim Dravskim mostom na sliedeći naćin. Drava, kao sve rieke na sjevernoj polutki zemlje, koje sjevero-južno ili tomu smjeru slično teku, ruši desnu obalu, te veliki komadi cjeline pašnika padaju u vodu, koja iz njih skoro tvrdi humus izplavi, pak se medju preostalim korijenjem taloži fini, crni, pun trulih organizama, i zato smrdljiv

mulj. U tom mulju među korijenjem truhle trave nalaze se stotine korepnjakâ *Gammarus pulex* L., *Gammarus fluviatilis* Rös., *Asellus aquaticus* L., i mnogo sitnih crvića, ličinka itd. Taj mulj je pravo nalazište piškora. Riedko se dignu sa dna tekuće vode koja povećava gromada ovakova mulja, a da nebi po koji primjerak piškora iz njega izpuzio. Glavna je teškoća hvatanja piškora mrzlina vode, pak i to, da čovjek mora brzo spopasti gromadu mulja, il ako je povećava gromada, te ju cilu nije moći dići, brzo ju mora odkinuti sa dna vode i na obalu baciti. Vadi li se polako mulj iz vode, onda piškori izpuze prije iz mulja, nego se isti na obalu baci, i lovac zlovoljan gleda, kako mu se piškori sasma blizu površine vode zmijoliko vijugajući tielo brzo razilaze. Na taj naporni način uhvatio sam ja 21. srpnja 14 komadâ, 18. kolovoza 10 komadâ, 19. kolovoza 17 komadâ, a 21. kolovoza 20 komadâ, svega dakle 61 komad sliepoga i gledećega potočnoga piškora raznih stupnjevâ razvitka i raznih veličinâ, dočim mi ga je jedno 20 komadâ uteklo. Hvatao sam svaki put po 1 sat i to uz obalu u duljini od po pribli 100 metarâ. Prema tomu mora se uzeti, da je u Dravi sliepi potočni piškori (*Petromyzon Planeri* Bl.) veoma česta riba, dočim se vrst *Petromyzon fluviatilis* Lin. mnogo rjeđe nalazi.

Priležeće, veoma tačno izvedene slike predočuju značajne stupnjeve razvitka rečenih danâ uhvaćenih piškora u naravnoj veličini, a dodana skrižaljka izkazuje razdaleč pojedinih važnijih tačakâ površine tiela piškora. Najrjedje je naći u zoologičnim sbirkah sliepe piškore u veličini slike br. I.

U sljedećih redeih opisati ću pojedine piškore, kojih slike su ovdje priložene, da se vidi, uz koje promjene vanjske površine i nutarnje organizacije sliepi piškori u gledećega prelazi.

Br. 1. dug je 39 mm., glava je od sredine ruba gornje ustnice i do 1. skrznoga zjala duga $3\frac{2}{3}$ mm. t. j. duljina glave čini nešto manje nego $\frac{1}{10}$ totalne duljine. Gornja ustnica spram dolnje veoma je velika, na okrajcih uvija se jako, dolnju ustnicu obuhvaća, te se kao odzdola otvorena ciev pred istu pruža. Dolnja ustnica je veoma malena, na rubu srdcoliko izrezana, te se ravno napried pruža. Čitava nutarnja površina gornje i dolnje ustnice je sitno bradavičava, i tih bradavicâ ima toliko jedne uz drugu, da se te plohe pomoću lupe samo kao hrapave plohe razabiru. U šupljinu ustnu nije moći vidjeti, jer ju podpuni vienac razgranjenih vlasica ustnih podpuno zatvara. U ovom primjerku nisam jošte mogao niti privremene jezične bradavice razabrati, dočim ju je u

sljedećih primjercih sasma dobro vidjeti moći. Očne mrlje su sitne, al ih je osobito na primjercih, koji u žesti ležahu, jasno razabrati. Škržna zjala netačno su ocrtana, te se u uzdužnom dubokom jarčiću nalaze.

Razdaleći pojedinih važnijih tačakâ površine tiela, kako je jur rečeno, u ovoga i u sljedećih primjerakâ lako se iz priložene skrižaljke razabiru.

U ovoga primjerka su sve plovke medjusobno spojene, te one kao neprekidna embrionalna kožica iza polovice tiela na hrbtu do analnoga zjala na trbušnoj strani repni dio tiela obuhvaćaju. Prva hrbtena plovka jedva se razabire. U njih nisam ni kod 70-kratnoga povećanja nikakvih trakovâ razabrati mogao.

Usta analnoga zjala jako su nabreknuta. Genitalnoj bradavici neima još ni traga. Zanimivo je, da sliepi piškor već u onom stupnju razvitka, kako ga br. 1. predstavlja, spolni organ posjeduje. Taj spolni organ sličan je u ovoga primjerka tankoj kao vlas, bijeloj, 16 mm. dugoj, u sredinu duboko među bubrege smještenoj niti, kojoj je prednji kraj od vrška jetara $1\frac{1}{4}$ mm. udaljen. Kojeга spola je taj spolni organ, nebijaše moguće razabrati.

Crievo, bubrezi, jetra i srđce, koliko sam dosele iztražiti mogao, nisu preobrazi podvrženi: ovi ustroji u sasma savršenoga gledćega piškora kvalitativno sasma su jednaki istim ustrojem sliepoga piškora na najnižem stupnju razvitka, oni se u obiju samo količinom razlikuju.

Bubrezi ovoga primjerka dugi su 22 mm., te sižu daleko pod jetra. Crievo je jednostavna ciev, te je od analnoga zjala do zadnjega pregradka škržnoga 23 mm. dugo.

Preobraz škržne košarice nisam dosele dosele uzco u obseg moga motrenja. Ovaj najteži dio kod iztraživanja prelaza sliepoga u gledćega piškora pridržao sam si za kasnije vrieme. Da se ta škržna košarica mora prema razvitku promijenjivati, sledi već iz toga, što se škržna zjala u nižih stupnjevih preobražuje u uzdužnom jarčiću nalaze, te im je obod netačno označen, dočim oni kasnije kroz to, što se škržni prijedjel tiela prema promjeni škržne košarice sve više napinje, sve više na površinu tiela dolaze, a obseg bude im tačan, elipsi naličan.

Br. 2. predstavlja prednji dio tiela s desne strane. Ovaj primjerak dug je 73 mm., glava od sredine ruba gornje ustnice do 1. škržnoga zjala duga je 6 mm. t. j. duljina glave čini nešto manje nego $\frac{1}{12}$ totalne duljine tiela. Gornja ustnica mnogo je veća od

dolnje, ali se ne pruža kao nepodpuna cievčica toli daleko pred donju kao u broju 1), već ju samo kao na okrajcih znatno uvinut i na rubu zaokružen, k donjoj ustnici neznatno prignut krovčić nadvisuje i obuhvaća. Čitava unutarnja površina gornje i donje ustnice je bradavičava i kroz to hrapava. Vidik u ustnu šupljinu potpunim viencem običnih razgranjenih ustnih vlasica potpuno je zapriječen. Jezičnoj bradavici jošte ni traga. Očne mrlje razmjerno su veće nego u br. 1. i jasnije. Škržna zjala su u uzdužnom jarčicu.

Hrbtene plovke međusobno prostorom od 3 mm. razstavljene. Druga hrbtena plovka prelazi neposredno u repnu plovku, koja obuhvaća rep, te se 9 mm. pred analnim zjalom sasma gubi. Prva i druga hrbtena i repna plovka imaju trakove, koji kao obično nesižu do ruba plovke, nu ona kožica, koja spaja drugu hrbtenu plovku sa repnom neima trakovâ; isto tako oni trakovi na trbušnom dielu repne plovke završuju se 4 mm. prije nego repna plovka sama.

Ušće analnoga zjala znatno je nabreknuto, al genitalnoj bradavici neima ni traga. Spolni organ se kao ovarium jasno razpoznaje, akoprem je, pošto još nije nabreknuo, još duboko među bubrege uložen. Jajašca još nije moći prostim okom razabrati, al se ona lupom kao sitne poluprozračne tačke jasno razpoznavaju. Ovarium dug je 28 mm., te siže do pod jetra, sprieda je deblji nego straga, jer su jajašca u prednjem dielu ovaria veća, više razvita nego u zadnoj polovici. Bubrezi su dugi 34 mm., te sižu do pod vršak jetarâ, a crievo od analnoga zjala do dna jetarâ dugo je 37 mm.

Br. 3. predstavlja prednji dio tiela i to a) sa desne strane, b) od zdola. Ovaj primjerak dug je 118 mm., glava duga je $8\frac{2}{3}$ mm., te njezina duljina čini nešto manje nego $\frac{1}{13}$ totalne duljine. Gornja ustnica još je uvijek mnogo veća od donje, al ne u onom razmjeru kao što je dosele bilo. Ne samo postranični okrajci gornje ustnice, već i njezin prednji okrajak znatno je uvinut, te je cijela gornja ustnica dole i natrag pritegnuta. Obje ustnice na unutarnjoj površini su kao dosele bradavičave. Vienac ustnih razgranjenih vlasica, koj se je na gornjoj ustnici prema njezinoj sredini kao trokut razširio, zatvara vidik u ustnu šupljinu kao dosele. U sredini donje ustnice iza vienca vlasica, tamo gdje se sastaje popriečni nabor iza vienca ustnih vlasica sa uzdužnim, kožici naličnim naborom, koji u škržnu šupljinu vodi, nalazi se dosta dugi, napried kao čaporak zavnuti, sprieda fino izrezuckani nastavak, koji se od drugih sitnih vlasica oblikom i položajem odlikuje. Taj nastavak držim ja početkom budućega jezika.

Očne mrlje jasnije su nego u dosadanjih primjercih, i više iz dubljine pridignute, a škržna zjala u uzdužnom jarčiću kao i dosele.

Sve plovke su međusobno spojene embrionalnom, beztračnom kožicom, koja u viših ribâ rano izčezne, a u obloustke se dosta dugo, kadkad i doživotno uzdrži. Trakove u 1. u 2. hrbtenoj i repnoj plovci dobro sam lupom razabrao; oni su u 1. hrbtenoj plovci jednoviti, a u 2. hrbtenoj i repnoj plovci rašljasti, i to u hrbtenoj plovci tupo, a u repnoj plovci vitko rašljasti. U trbušnom dielu repne plovke inade samo 9 mm. od njezina vrška trakova, dočim daljnji njezin dio od 7 mm. neima trakovâ. 16 mm. pred analnim zjalom gubi se repna plovka, te ju je do analnoga zjala samo kao sitan nabor razpoznati.

Analno ušće jako je nabreknuto, ali genitalne bradavice neima. Spolni organ mislim da je testis: veoma tanka, 19 mm. duga nit, ali ju je i prostim okom lahko razabrati. Prednji kraj spolnoga organa odaljen je od vrška jetarâ 10 mm., a zadnji kraj od analnoga otvora 14 mm. Bubrezi sižu daleko pod jetra, te su 60 mm. dugi, neobično debeli, nabreknuti. Crievo je dugo 62 mm. i puno veoma finoga sivoga mulja kao u obične gujovice.

Br. 4 predstavlja prednji dio piškora i to s desne (a) i s trbušne (b) strane. Totalna duljina tiela je 113 mm., a glava duga je $9\frac{1}{2}$ mm., te ona čini nešto manje nego $\frac{1}{11}$ totalne duljine. Gornja ustnica je još uvijek velika spram donje, na nutarnjoj površini bradavičava kao i donja, te znatno dole i natrag pritegnuta i na okrajciji uvinuta. Podpuni vienac ustnih bradavicâ ulaz u ustnu šupljinu podpuno zatvara. U ovoga primjerka jasno se vidi, da je onaj kod br. 3 napomenuti nastavak na donjoj ustnici u sredini iza ustnih viličica predteča pravoga jezika. Taj $1\frac{1}{4}$ mm. dugi nastavak veoma je sličan šiljatomu napried zavinutomu, sprieda nare-zukanomu klinu.

Sve plovke su jošte međusobno, nešto nižom nego su one embrionalnom kožicom bez trakovâ spojene. U svih plovkah jasni traci. Na trbušnoj strani repna plovka siže do $18\frac{1}{2}$ mm. pred analno zjalo, ali joj se traci mnogo prije gube.

Analna usta dosta nabreknuta, al genitalnoj bradavici ni traga. Spolni ustroj razpoznaje se naravski sasna dobro prostim okom, a sličan je kao i prije bijeloj, tankoj, sprieda debljoj straga tanjoj niti, koje prednji kraj je od vrška jetarâ 4 mm., a zadnji od analnoga zjala $3\frac{1}{2}$ mm. odaljen. Po tančini spolnoga ustroja sudeć scienim,

da je i ovaj primjerak mužjak. Bubrezi su 64 mm. dugi, te sižu daleko pod jetra. Crievo je dugo 65 mm., te finim muljem napunjeno.

Br. 5 predstavlja kao i br. 4 prednji dio tiela 133 mm. dugoga piškora s desne (sl. a) i s trbušne (sl. b) strane. Glava ovoga primjerka duga je $9\frac{3}{4}$ mm., te čini nešto manje nego $\frac{1}{13}$ čitave duljine tiela. Očne mrlje su sasna jasne, škržna zjala u uzdužnom jarku. Gornja ustnica jako dole i natrag pritegnuta. Donja ustnica već nije toliko postraničnima okrajci gornje ustnice umotana, koliko u dosadanjih primjercih, već ona više na polje izlazi, te se okrajci gornje i donje ustnice približiše, da se srastu. Ustni razgranjeni vlasici čine još podpuni vienac, al nisu onako bujno razviti kao u primjercih, koje dosele navedosmo; osobito su zakršljavili na gornjoj ustnici. Jezični začetak dug je $1\frac{1}{2}$ mm., te nije već tako šiljat kao prije, niti izrezuckan.

Sve su plovke međjusobno beztračnom, znatno nižom nego one same, kožicom spojene, te sve imaju jasne trakove; traci repne plovke su viličasti. U trbušnom dielu repne plovke završuju se traci 6 mm. prije nego ona sama, koja se 16 mm. pred analnim zjalom svršuje, a onda samo kao veoma nizak nabor do istoga zjala sledi.

Analno ušće nešto nabrekuto, genitalnoj bradavici jošte ni traga. Spolni organ predstavlja opet tanku, bijelu, sprieda deblju nego straga, 52 mm. dugu nit, koje prednji kraj je od vrška jetara 3 mm., a zadnji od analnoga zjala 5 mm. odaljen. Taj spolni organ je testis.

Bubrezi su dugi 67 mm., te sižu izpod jetarâ do zadnjega škržnoga pregradka, a crievo je dugo 67 mm. i finim muljem upravo natrpano.

Br. 6. predstavlja čitavoga piškora u naravnoj veličini sa desne strane (a), prednji dio tiela s hrbtene (b) i isti dio s trbušne (c) strane. Ovaj stupanj razvitka veoma je zanimiv. Totalna duljina tiela čini 122 mm., a glava je neobično kratka, ima naime $8\frac{3}{4}$ mm. u duljinu, te neznatno manje nego $\frac{1}{18}$ čitave duljine čini. Oči izašle su sasna na površinu, i zjenica se u njih opaža, samo su još mnogo manje nego u podpuno razvita piškora. I škržna zjala došla su na površinu. Gornja ustnica daleko je natrag pritegnuta i sa donjom ustnicom srasla, nu šve, gdje su obe ustnice srasle, sasna je lahko razpoznati. Vanjsko ustno zjalo mnogo je uže nego u primjercih, o kojih dosele govorasmo. Velike promjene nalazimo u ovom primjerku kod ulaza u ustnu šupljinu. Na mjesto vienca ustnih razgranjenih vlasica vidimo ovdje mnogo nepravilno razredanih zub-

čica: i to gornjoj ustnici odgovarajući zubi su nizki, zaobljeni, sitnim bradavicam nalični, a zubi donje ustnice su mnogo veći, tupočestljasto nazubčani, mnogo paxillam morskih zvijezda nalični i sasvim nepravilno razmetani. Veličinom odlikuje se sa svake strane ustnoga zjala po jedan narovašen zub. U ustnu šupljinu liepo se vidi, jezik se lasno razabire.

Sve te zubce i bradavice, cijeli gornji epitelni sloj lahko sam odlupio sa tla ustnoga. Kad sam taj sloj odlupio, vidio sam još jasnije jezik, te sam dopro do definitivne plohe ustnoga kružnoga vienca: vidio sam oblik i položaj stalnih čeljustnih bradavica, podpuno razvitoga piškora. Gornji polumjesečni luk točno je označen, al srhovâ polumjeseca jošte neima. Donjemu čeljustnomu luku odgovarajuća bradavica tako je slabo naznačena, da ju je teško kao takovu uzeti; tamo gdje se nalaze skrajni veći zubi donjega čeljustnoga luka podpuno razvita piškora, tamo nalazi se sa svake strane po jedna dosta velika bradavica, koja može biti te skrajne zubce naznačuje. Jezik u ustnoj šupljini ima u svojoj sredini jedan čaporku naličan, šupalj zubčić, koj se lako odlupiti daje.

U svih plovkah imade jasnih trakovâ. Prva hrbtna plovka od druge je prostorom od 5 mm. razstavljena. Druga hrbtna plovka prelazi u repnu, koja obuhvaća rep, te se sve do analnoga zjala samo kao veoma nizki bijeli nabor proteže.

Ušće analnoga zjala nije ništa nabreknuto, genitalne bradavice neima. Spolni ustroj razmjerno veoma je slabo razvit: dug je 55 mm., duboko je u jarak među bubrege uložen, a sličan je tankoj bijeloj niti — biti će mužjak. Bubrezi su dugi 63 mm., a crieva, koja prazna bijahu, duga su 64 mm.

Br. 7. predstavlja prednji dio tiela sa dvie strane: a) s desne, b) s trbušne strane. Taj primjerak dug je 158 mm., dočim mu duljina glave skoro $\frac{1}{14}$ totalne duljine čini, te mu je dakle glava razmjerno kratka. Boja tiela sa strane i na trbuhu, koja dosele manje ili više jasno žućkasta kao topovina bijaše, prelazi u ovoga primjerka u sjajuću se srebrnu boju. Glava mu se je pružila u tupi čunj. Pod vrškom toga čunja nalazi se veoma uzki ovalni ustni otvor. Na vanjskom rubu podpuno sraslih ustnica, koji odgovara vanjskomu obodu kružnoga vienca podpuno razvita piškora, već se pokazuje vienac kratkih vlosića, te se taj rub izčipkan prikazuje. Švi, gdje su ustnice međjusobno srasle, jasno se razabire. Ako u br. 6. na ulazu u ustnu šupljinu ustnih razgranjenih vlosića ne bijaše, to ih ovdje još manje imade. Već u br. 6. rudimentarni

provizorni zubi ustni ovdje su još više zakršljavili, malo jih imade, riedki su i sasma maleni i medjusobno jednaki, situim nizkim zaobljenim bradavicam nalični, oni su rek bi zadnji rudimenti zubčićâ broja 6), te bi, čini se, imali skoro odpasti, da pravim definitivnim bradavicam savršenoga piškora mjesto ustupe. Cijeli taj provizorni hrskavi epithel ustni sasma sam lahko od definitivnoga ustnoga tla odlupio. Pod tim slojem našao sam sasma dobro razvit gornji polumjesečni luk sa točno razvitimi rti, dočim donjega luka ne bijaše lahko razabrati. Usuprot tomu jasno sam pomoću lupe na donjoj plohi sa onoga mjesta odlupljenoga hrskavoga epithela, gdje bi se imao donji čeljustni luk nalaziti, 12 u polukrugu porredanih oštih otisakâ, valjda situimi zubi donjega čeljustnoga luka otisnutih, razabrati mogao. Sa jezika odlupio sam jedan šuplji, čaporku nalični zubčić kao u br. 6). Drugih zubčića nisam našao.

Oči su jasne, sa zjenicom, ali razmjerno malene, a škržna zjala na površini tiela, nu tamnija boja uzduž njih još uvijek naznačuje bivši škržni jarčić.

U svih plovkah jasni trakovi. Prva i druga hrbtena plovka jasno su razstavljene međjutkom od 9 mm. Druga hrbtena plovka spojena je sa repnom beztračnom kožicom. Repnu plovku poznati je kao plovku na trbušnoj strani do 27 mm. pred analnim zjalom, a onda ide kao veoma fin nabor do istoga zjala.

Ušće analnoga zjala neznatno je nabreknuto. Genitalne papile neima. Ovaj primjerak je ženka. Ovarium pun je situih jajašca, te je sprieda najširi, a onda biva sve uži, jer su jajašca sprieda u mnogo redovâ nanizana, onda samo u trima, dvima, a napokon samo u jednom redu kao čislo završuju ovarium. Ovarium dug je 68 mm., siže samo do vrška jetarâ, liepo je medju bubrege uložen, te je sam žliebiću sličan. Bubrezi dugi su 83 mm., te akoprem je ovaj primjerak jasna ženka, ipak bubrezi do pregradka zadnje škržne šupljine sižu, dočim **Haeckel i Kner** (Stüsswasserrfische d. oestr. Mon. Leipzig, 1858, pag. 379) vele, da u ženke piškora bubrezi samo polovicu duljine ovaria zahvaćaju, i da se samo u mužjakâ kao i testis daleko napried pružaju. Crievo je dugo 84 mm.

Br. 8. predstavlja opet piškora sa tri stranc: a) predstavlja čitavoga piškora s desne, b) prednji dio tiela s hrbtene, c) isti dio s trbušne strane. U ovoga primjerka je glava još više čunjoliko otegnuta nego u broja 7. — Totalna duljina čini 184 mm., dočim mu je glava 14 mm. duga, te čini samo veoma neznatno manje nego $\frac{1}{13}$ totalne duljine. Oči jasne, ali razmjerno znatno manje

nego u podpuno razvita piškora, a škržni otvori su sasma na površinu tiela izašli, nu tamni potez uzduž škržnih zjalâ još uvijek naznačuje mjesto, gdje prije jarčić bijaše, dapače, kad piškori diše, upada to tamno naznačeno mjesto još uvijek kao uzdužni jarčić, te se svi škržni otvori, prema ritmičnomu nadimanju škržnoga priedjela tiela, izmjenice sad u uzdužnom jarčiću, sad opet na nabreknutoj površini tiela nalaze. Na ovom primjerku moći je jasno razabrati one obične, ribam vlastite pore na gornjoj i postraničnoj plohi glave, na podbradku i na trbušnoj strani škržnoga diela tiela.

Švi, gdje su ustnice međusobno srasle, još su jasni. Ustno zjalo je veoma uzko, ovalno, te se nalazi na trbušnoj strani tiela znatno od vrška gubice odmaknuto. Na rubu sraštenih ustnica u ovoga primjerka još se jasnije razabire (vidi sl. c) vienac crvolikih bradavica, nego što u broja 7) moguće bijaše. Na ulazu u ustnu šupljinu nema onim provizornim zaobljenim bradavicam broja 7) više ni traga; tu već se jasno vidi gornji polumjesečni luk, koj se u sl. c) kroz ustni otvor bieli, samo da su mu rti jošte tupi. Isto tako vidi se dolnji čeljustni luk sa zubci. Ali tek onda, kad sam taj gornji sloj hrskavoga epithela odlupio, došao sam do prave plohe kružnoga vienca sa svimi onimi značajnim bradavicami, kako ih podpuno razviti, u broju 9) predstavljeni piškori posjeduju: gornji i dolnji čeljustni luk, one značajne velike bradavice sa strane na ulazu u ustnu šupljinu i ine bradavice sasma savršenoga piškora jasno se izište. Gornji polumjesečni čeljustni luk šiljatih je srhovâ, na donjem čeljustnom luku vidi se 7 jasnih zubčićâ, i to desni krajni je dvošiljat, a lievi krajni je jednostavan, ali veći nego srednji zubčići. Nu samo srsi gornjega i zubei donjega luka su otvrdnuli i žućkasto bieli kao u podpuno savršenoga piškora, dočim su njihovi ostali dielovi mekani i crvenkasti. Na ulazu u ustnu šupljinu između gornjega i donjega čeljustnoga luka nalaze se sa svake strane one značajne tri bradavice, od kojih je srednja najveća i dvošiljata, dočim su druge jednošiljate. Tih bradavica u primjerakâ, koje dosele opisasmo, nisam našao. Kroz ustni otvor, akoprem je uzak, jasno sam jezik vidio. Spređa na jeziku odlupio sam jednu poprečnu, $1\frac{1}{5}$ mm. široku, kao sedlo svinutu ljusku sa jednim zubcem, koj onomu već napomenutomu šupljemu zubcu prijašnjih primjeraka odgovara.

Ta ljuska je veoma mekana, pod pokrovno sitnozorno staklo metnuta sasma se je sploštila. Pod tom ljuskom nalazi se ona poznata prva jezična bradavica sa jednim ostrim velikim zubcem u

sredini i sa nestalnim brojem manjih oštarih zubčića sa svake strane istoga, te se otisci tih zubčića na donjoj plohi rečene sedlu nalične ljuske, kojom je jeziku prijanjala, pomoću lupe jasno razabrati mogahu. U ovom primjerku bijaše moguće dobro razabrati samo srednji veliki zub te prve jezične bradavice i 3 zuba s desne, a 2 s lijeve strane, dočim četvrti s desne i treći s lijeve strane, veoma sitni, nejasni bijahu. Drugi jezični nabor nalazi se na gornjoj plohi jezika, naličan je podković i u dvie pole razdijeljen. Kad sam u izvješću varaždinske gimnazije za god. 1879 80. o ribah pisao, imao sam pred sobom samo jednu deveto-zubnu polovicu te druge jezične bradavice, dočim mi se je druga valjda takodjer deveto-zubna polovica iste nesrećom izmaknuta morala, te sam na taj način samo jednu deveto-zubnu polovicu druge jezične bradavice za cielu bradavicu držao. U ovoga primjerka jasno se vidi, da ta druga jezična, podković nalična bradavica od dviju, u sredini u jarčicu jezika sniještenih simetričnih polovicâ sastoji, al sam mogao i pomoću lupe na desnoj polovici samo 5, a na lijevoj samo 2 zubčića razabrati.

U svih plovkah su traci dakako jasni. Hrbtene plovke razstavljene su međusobno prostorom od $8\frac{1}{2}$ mm.; druga hrbtena plovka prelazi, akoprem jim je međja točno označena, u repnu, koja se na trbušnoj strani do 26 mm. pred analnim zjalom kao plovka razabire, a dalje samo kao veoma uzki neznatni nabor sledi. Akoprem je ovaj primjerak ženka, ipak analnoj plovci neima ni traga, dočim **Siebold** (pag. 376) veli, da se u ženke ta repna plovka ne izgubi pred analnim zjalom, već da, pošto se je sasma snizila, u svom teku prema analnomu zjalu bude sve viša, te da u jasnu ali beztračnu analnu plovku prelazi, koja uz analno zjalo zaobljenu kožnatu krpu predstavlja. Moguće je, da samo za vrijeme mrištenja budu ženke tom membranom odlikovane. Usta analnoga zjala nisu nabreknuta. Genitalna papila viri izmedju analnih ustiju kao kratki tupi čunjić, al se neuzdiže nad ušće na polje. Ovarium je dug 94 mm., te siže izpod jetarâ do njihove polovice. U ovoga primjerka ovarium je već toliko nabreknuo, da neima prostora u jarku izmedju bubregâ, već se nad nje uzdiže. Jajašca su već tolika, da jih je prostim okom jasno razabrati moći. Bubrezi dugi su 101 mm., te sižu izpod jetarâ do pregradka zadnje škržne šupljine. Crievo dugo je 104 mm.

Br. 9. predstavlja podpuno razvitoga piškora u naravnoj veličini, i to a) celoga piškora s desne, b) prednji dio tiela s trbušne strane.

Taj piškor je dug 162 mm., te je uhvaćen dobrotom nadmostara g. K. pod Dravskim mostom kod Varaždina 8. ožujka 1880. god., gdje u najjačoj struji za kamenito uzglavje mosta u društvu od jedno 7 komada prisisan bijaše. Glava toga piškora duga je $17\frac{1}{2}$ mm., te čini nješto manje nego $\frac{1}{9}$ totalne duljine, razmjerno je dakle veoma duga. Vienač crvolikih bradavicâ na vanjskom obsegu ustnoga otvora, koj već u broju 7.) i 8.) samo začet bijaše, ovdje je dakako posve razvit. Rti gornjega polunjesečnoga luka su šiljasti, a zubei donjega čeljustnoga luka su nešto tuplji, al ipak ne onako tupi, kako ih je **Siebold** (pag. 376.) nacrtao. Prvi jezični nabor ina svega 8 jako šiljastih zubčićâ; jedan veliki u sredini, tri mnogo manja zubčića s desne, a 4 s lijeve strane istoga. Drugi, na gornjoj plohi jezika nalazeći se nabor sličan je podkovici, te je u dvie simetrične polovice razdijeljen, od kojih svaka po 9 oštih zubčića nosi. Četvero-zubna nabora iza donjega čeljustnoga luka, koji **Siebold** (pag. 373) spominje, nisam u nijednoga primjerka našao. Oči, dakako sasma razvite, velike, škržna zjala bez uzdužne pjegice, sasma na površini tiela, ovalna, kao zapućak (luknjica za gumb) na odielu obrubljen. — Oblik i veličinu plovakâ vidjeti je na slici, a odaljenost pojedinih točaka površine tiela međusobno predstavlja, kako je jur rečeno, priložena skrižaljka. Analna usta dosta su nabreknuta. Genitalna bradavica $2\frac{1}{2}$ mm. duga jako je šiljatomu čunju slična. Ovaj primjerak je mužjak. Najveći dio trbušne šupljine zauzima testis, jer je jako nabreknut, pun za odlaganje zreloga mlika. Testis je dug $70\frac{1}{2}$ mm., te je veoma sličan dugomu čunju, kojega se podina obliku jetarâ sasma priljubila, a prema genitalnoj bradavici biva sve uža: s prieda je debeo $4\frac{2}{3}$ mm., a u sredini 4 mm., te je od lijeva s prieda na desno natrag, dakle koso na kolute izpresiecan.

* * *

Predstojeća opažanja govore za istinitost tvrdnje **A. Müllera**, da je *Amnocoetes branchialis* Cuc. ličinka obloustke *Petromyzon Planeri* Bl. Nego uza sve dosadanje iztraživanje i motrenje razvitka i preobražnje piškorâ, jošte je mnoga tačka u životu istih ili dvojbenâ ili sasma nejasna. Prvo, neznâ se, koliko godina treba *Petromyzon Planeri* Bl. za razvitak iz jajeta u savršenoga piškora, već se samo nagadja, da 3—4 godine prodje, prije nego on podpuni oblik dobije. Drugo, nije jasno, zašto su neki sasma razviti, spolno zreli individui ove obloustke samo 12 cm. dugi, dočim drugi skoro tri

put tako dugi narastu. Jer ako se uzme, da se *Petromyzon Planeri* samo jedan put mriesti, a i za mriestenja da pogine, kako to **A. Müller**, a š njim i **Siebold** tvrde i kako sam se barem po nešto i sâm osvjedočio, pošto u srpnju i kolovozu nijednoga potpunog razvitoga piškora uhvatio nisam: tad se ne može uzeti, da bi taj piškor potpuno razvit jošte znatno rasao, već se mora uzeti, da neki individui toga piškora s nepoznatoga dosele razloga dulje oblik ličinke pridrže, pak i dulje rastu, a radi toga budu i dulji kao podpunni piškori, dočim drugi opet s nepoznatoga uzroka mnogo prije, u dobi dok su još mnogo manji nego oni prijašnji, preobražnju započmu i svrše, te budu kao savršeni piškori, kad se mrieste, razmjerno maleni. Iz toga bi opet sledilo, da vrijeme za preobraz piškora nije tačno opredieljeno, već da se preobražnja prema uplivu vanjskih okolnostih, može biti hrane, temperature, okolice i dr. prije ili kasnije započme i obavi.

Napokon nemogu da neiztaknem temeljitu sumnju **Heckela** i **Knera**, da je uza svu preobrazu obloustke *Petromyzon Planeri* **Bl.** ipak moguće, da *Ammocoetes branchialis* **Cuv.** stalnu vrst predstavlja, da potomstvo radja, a ličinka obloustke *Petromyzon Planeri* da u prvih stupnjevih svoje preobrazi toj stalnoj vrsti samo privremeno, prolazno mnogo naliči. Da to s jedne strane nije nemoguće, po sebi je jasno, kao i po tom, što ličinkami obloustke *Petromyzon Planeri* smatrani individui veoma rano, već u najnižem stupnju razvitka spolni organ posjeduju, što je u životinjstvu neobično; a s druge strane dosele nije nitko dokazao, da *Ammocoetes branchialis* **Cuv.** kao takov potomstva neradja. Čudnovato je također, kako već **Heckel** i **Kner** iztiču, da i morski piškor (*Petromyzon marinus* **Lin.**), ili barem malomu potočnomu piškору toli slični veliki potočni piškori (*Petromyzon fluviatilis* **Lin.**), nisu preobrazi podvrženi; dosele barem nije nitko ovim pripadajuće ličinke zapazio, akoprem bi ove kao mnogo veće mnogo laglje opaziti bilo, da ih imade. Primjetba pl. **Siebolda**, da je **A. Müller** našao i ličinke velikoga potočnoga piškora, koje onim maloga piškora toli slične bijahu, da ih lahko zamieniti bijaše, neima vrijednosti, pošto se **A. Müller** sam osvjedočio nije, da li bi iz onih ličinkâ, koje je on ličinkami velikoga potočnoga piškora smatrao, veliki ili mali potočni piškor nastao.

S druge strane prigovor **Haeckela** i **Knera**, da ličinka obloustke *Petromyzon Planeri* **Bl.** kraću glavu imade nego savršen piškor, što oni kao prigovor proti preobrazi iztiču, prema priloženoj skri-

žaljci i prema priloženim slikam nije temeljit, pošto su glave primjerakâ prvih 7 brojevâ manje, nego bi u razmjeru sa br. 1 imale biti. Tek br. 8) i br. 9) imaju kroz to, što im se je gubica pružila, razmjerno dulju glavu nego br. 1, nu veća ili manja protega ustiju nespada, mislim, na duljinu glave, te uzev u obzir brojeve priložene skrižaljke, reko bi, da savršen piškori, ako neima kraće glave nego ličinka raznih stupnjevâ razvitka, a ono barem dulje neima. Iz svega se vidi, da iztraživanje obloustke *Petromyzon Planeri* još nije zaključeno, već protivno, da podpuno poznavanje ove obloustke još mnogo naporna rada iziskuje. —

Koji su organi podvrgnuti preobrazi kod prielaza obloustke *Ammocoetes branchialis* Cuv. u *Petromyzon Planeri* Bl.? Boja površine tiela, plovke, oči, oblik gubice i kroz to duljina glave, škržna zjala i škržna košarica, pori na glavi, usta, nutarnja površina ustiju i ustne šupljine, jezik, genitalna bradavica i spolni organ — drugi dijelovi po mom opažanju nisu preobrazi potvrđeni. Kakvoća ustiju analnoga zjala neimađe kod preobrazi nikakove uloge: ona su često u višem stupnju razvitka manje nabreknuta nego u individuâ manjega stupnja razvitka, i obratno.

Prema mom opažanju slijedi preobraz pojedinih preobražnji potvrđenih dijelova tiela ovim redom:

Prva promjena u organizaciji ličinke maloga piškora jest rani začetak spolnoga organa. Prvi osnutak toga organa biti će valjda već pred stupnjem, kako ga br. 1) predstavlja. Taj rani začetak spolnoga organa bijaše prije glavnim razlogom, da su prirodopisci sliepoga piškora posebnom stalnom vrsti *Ammocoetes branchialis* Cuv. smatrali.

Druga znatna promjena u sliepoga piškora je pojav trakovâ u plovkah i oert istih: na onih mjestih, gdje se pojedine plovke razviti imaju, embrionalna, dosele neprekidna kožica se uzdiže i dobiva trakove, dočim se oni dijelovi iste kože, koji pojedine plovke spajaju, snizuju, te kasnije ili se sasvim resorbuju ili se doživotno kao nizke kože bez trakova uzdrže. Iz toga slijedi nevažnost okolnosti kod opredjeljivanja, da li je u maloga potočnoga piškora druga hrbtena plovka sa prvom spojena ili nije.

Tad se pojavi (br. 3.) prvi začetak jezičnoj bradavici iza još bujno razvitoga vienca ustnih razgranjenih vlasica. Ustnica gornja počme se prigrigati dole i natrag, donja ustnica izlazi izmedju okrajakâ gornje ustnice na polje, njihovi okrajci se približuju, da srastu, oči se pridžu, pokrivajuća kožica biva sve tanja. Bužnost

ustnih vlosića prolazi, škržna košarica, škržni predjel tiela sve se više napinje. U br. 6. već su ustnice srasle, al se švi, gdje su one srasle sasma dobro razabiru. Ustno zjalo biva sve uže, oči došle su na površinu, te su i zjenicu dobile. Škržna košarica toliko se je razvila, da su škržna zjala sasma na površinu tiela došla, svoj dosele netočno ocrtani, smežuravi oblik izgubila, te oblik jasno označenih ovalnih školjica poprimila. Ustni razgranjeni vlosići su medjutim sasma izčeznuli, pošto su ih sitne, nizke, zaobljene, nepravilno razmetane bradavice izmijenile, te se u ustnu šupljinu jasno vidjeti može. Nu ni te bradavice ne drže se dugo, čitav epithel, koj ih nosi, otpada, da odkrije tlo ustno sa pravimi, stalnimi bradavicami. Ustni otvor je medjutim sasma uzak postao, švi, gdje su ustnice srasle, još se razabiru, na vanjskom, sad prstenu naličnom rubu sraštenih ustnica, već se pokazuje vienac kratkih vlosića, te se taj rub izčipkan prikazuje. Glava se je najprije u tupi, a onda u šiljati čunj produljila, a boja tiela, koja dosele nečisto žućkasta bijaše, prelazi sve više u srebrenu boju. Oči su postale veće, a spolni organ se je razvio. Provizornih bradavica na ulazu u ustnu šupljinu sasma je nestalo, definitivni goruji i donji čeljustni luk se je razvio, ter i one bradavice sa strane na ulazu u ustnu šupljinu izmedju gornjega i donjega čeljustnoga luka su se pojavile. Boja tiela sa strane i na trbuhu postala je srebrena. Napokon pojavi se genitalna bradavica, te je po njezinom obliku i duljini moći spol piškora izvana razlikovati. Škržni otvori se obrube kao školje za gumbe na odielu, usta se naglo razšire i ujedno daleko napried pruže, te kao prsten podpuno zaokruže i piškor je gotov.

	Čitava duljina tiela od sredine ruba gornje ustnice do vrška repa	Odaljenost sredine ruba gornje ustnice do prvoga škržnoga zjala. (Duljina glave.)	Duljina glave brojeva 2—9 u razmjeru pre- ma broju 1	Odaljenost sredine ru- ba gornje ustnice do nosnice	Odaljenost sredine ru- ba gornje ustnice do oka	Odaljenost oka do pr- voga škržnoga zjala	Odaljenost prvoga do zadnjega škržnoga zjala
	$\frac{m}{m}$	$\frac{m}{m}$	$\frac{m}{m}$	$\frac{m}{m}$	$\frac{m}{m}$	$\frac{m}{m}$	$\frac{m}{m}$
Br. 1 Uhvaćen u Dravi 19. kolo- voza 1880.	39	$3\frac{1}{3}$	—	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$5\frac{2}{3}$
Br. 2. Uhvaćen u Dravi 21. kolo- voza 1880	73	6	6·863	2	4	$3\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{3}$
Br. 3. Uhvaćen u Dravi 21 kolo- voza 1880.	118	$8\frac{2}{3}$	11·0941	$2\frac{2}{3}$	5	$4\frac{1}{6}$	$13\frac{2}{3}$
Br. 4. Uhvaćen u Dravi 19. kolo- voza 1880.	113	$9\frac{1}{2}$	10·623	3	$5\frac{1}{3}$	$4\frac{3}{4}$	$12\frac{3}{4}$
Br. 5. Uhvaćen u Dravi 9. kolo- voza 1880.	133	$9\frac{3}{4}$	12·5	3	$5\frac{3}{4}$	5	16
Br. 6. Uhvaćen u Dravi 18. kolo- voza 1880.	122	$8\frac{3}{4}$	11·47	$3\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$	4	11
Br. 7. Uhvaćen u Dravi 21. kolo- voza 1880.	158	$11\frac{1}{2}$	14·854	$4\frac{1}{2}$	$6\frac{2}{3}$	$5\frac{1}{2}$	15
Br. 8. Uhvaćen u Dravi 21. kolo- voza 1880	184	14	13·142	6	8	6	$17\frac{1}{2}$
Br. 9. Uhvaćen u Dravi 8. ožujka 1880.	162	$17\frac{1}{2}$	15·23	$8\frac{1}{2}$	12	$6\frac{1}{4}$	17

$m_{\text{med}}^{\text{med}}$	$m_{\text{med}}^{\text{med}}$	$m_{\text{med}}^{\text{med}}$	$m_{\text{med}}^{\text{med}}$	$m_{\text{med}}^{\text{med}}$	$m_{\text{med}}^{\text{med}}$	$m_{\text{med}}^{\text{med}}$	Medjusobna odajenost hrbtenih plovaka
Odaljenost obiju očiju medjusobno	Odaljenost sredine ru- ba gornje ustnice do prve hrbtene plovke	Odaljenost sredine ru- ba donje ustnice do analnoga zjala	Odaljenost analnoga zjala do vrška repa	Visina tiela u obsegu srednjega škrznoga zjala	Visina tiela u obsegu tik pred prvom hrbte- nom plovkom	Visina tiela u obsegu analnoga zjala	
1	25 $\frac{1}{2}$	29 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	Hrbtene plovke medjusobno sraštene.
2	39	51 $\frac{1}{2}$	20 $\frac{1}{2}$	4	3 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	Hrbtene plovke medjusobno razstavljene prostorom od 3 $m_{\text{med}}^{\text{med}}$
3	60	83 $\frac{1}{2}$	32	6 $\frac{1}{2}$	6	5	Hrbtene plovke medjusobno sraštene.
3 $\frac{1}{2}$	52 $\frac{1}{2}$	86	34 $\frac{1}{2}$	7	6 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$	Hrbtene plovke medjusobno sraštene.
4	72	92 $\frac{1}{2}$	34	9 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$	Hrbtene plovke medjusobno sraštene.
4 $\frac{1}{2}$	56 $\frac{1}{2}$	81	34 $\frac{1}{2}$	10	7	6	Hrbtene plovke medjusobno razstavljene prostorom od 5 $m_{\text{med}}^{\text{med}}$
6	77 $\frac{1}{2}$	111	42 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{2}$	9	8	Hrbtene plovke medjusobno razstavljene prostorom od 9 $m_{\text{med}}^{\text{med}}$
7	85 $\frac{1}{2}$	131	51 $\frac{1}{2}$	13	10	8	Hrbtene plovke medjusobno razstavljene prostorom od 8 $\frac{1}{2}$ $m_{\text{med}}^{\text{med}}$
8	86 $\frac{1}{2}$	113 $\frac{1}{2}$	45	12 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{1}{2}$	9	Hrbtene plovke medjusobno sraštene.

Dodateci k fauni kornjaša trojedne kraljevine izdanoj godine 1879.

*Predao u sjednici matematično-prirodoslovnoga razreda jugoslavenske akademije
znanosti i umjetnosti 15. travnja 1881.*

PRAVI ČLAN DR. JOSIP SCHLOSSER-KLEKOVSKI.

U predgovoru k mojoj fauni kornjaša trojedne kraljevine od g. 1879. kazao sam, „*da svaki ovakov posao, gdje se fauna stiskuje u odabrane unapried medje prostora, biva zastario još prije, nego li tiskar dovrši knjigu, te da s toga tuj treba mnogo dodataka i popunjenja*“. Mnijenje ovo, izraženo netom prije dvie godine, potvrđuje se ovom radnjom potpunoma, jer se našlo za ovo razmjerno kratko doba već do 200 vrstih kornjaša u mojoj fauni nezabilježenih.

Da je tomu tako, netrebamo se čuditi, kada promislimo, da se popunjuje svakim danom i fauna Njemačke, dakle fauna zemlje, koja je već duže vremena i na sve strane pomno pretražena i u kojoj imađe mnogo entomologa, dočim se kod nas malo, pače nikako ne- goji ta grana zoologije, jer premalo nas ima, koji se bavimo sa- kupljanjem kornjaša. — Nadalje ima u nas priedjela udaljenih, bregovâ i dolinâ zabitnih, kamo nije pristup lahak, a mnogo puta nemogaše se opaziti i zabilježiti mnoga vrst radi svoje malenkosti. — Uzev ovo sve u obzir uvidit ćemo, da će za kratko doba opet trebati, da se objelodane novi dodateci k fauni našoj.

Tečajem zadnjega dvogodišta proputovao sam dobar diel Hrvatske i Slavonije, te mi je pošlo za rukom, dosta novih, t. j. u mojoj fauni neopisanih vrstih naći; nu još veći dio bi nadjen tečajem ovoga razdobja u području naše faune po njemačkih entomolozih, i to naročito po doktoru plem. Heydenu iz Frankfurta na Majni, baronu Hopffgartenu iz Langensalza u Pruskoj, Ljudevitu Milleru, pristavu kod c. kr. ministarstva za poljodjelstvo u Beču, a osobito po Edmundu Reitteru iz Paskau u Moravskoj.

Edmund Reitter u društvu pl. Heydena i barona Hopffgartena proputovao je god. 1878. cilu gornju krajinu, pretražio je okolice Vel. Gorice, Siska i Karlovea, zatim Mitrovice, a god. 1879. u društvu sa Schirmerom iz Berlina pretražio je isti Edmund Reitter dalmatinske otoke i dolinu Neretve, južni i zapadni dio Hercegovine, i to osobito oko Mostara i Stolca. — Ljudevit Miller proputovao je sa Josipom Kaufmannom iz Beča god. 1879. sjevernu Dalmaciju, okolice grada Rieke i okoliš Delnicah i Fužine.

Prigodom tih entomologičkih izleta podje njima za rukom pokupiti vrlo mnogo kornjaša, među kojima imadjaše dosta novih vrstih za našu, ali i mnogo novih po sveobću faunu. Najviše sasvim novih vrstih ustanovio je Ed. Reitter, pomanje dr. Heyden i dr. Eppelsheim u Berlinu.

Što se tih „premnogih novostih“ tiče, nemogu sada odmah svoje mnijenje izreći, jer tomu nije još doba.

Sakupiv sav materijal, držim si za dužnost, isti na uhar naše faune na ovom mjestu priobćiti. — Kod sastavljanja ove radnje držao sam se strogo ustanova, po kojih sam izradio faunu kornjaša trojedne kraljevine. Navedeni brojevi odgovaraju onim skrižaljke u mojoj fauni, te tako će si svatko lahko popuniti moći svoju knjigu.

Str. 29. ROD 25. PRSTAC (SCARITES FAB.).

Kao treća protustavka: Kornjaš crn; goljenice prednjega para noguh na vanjskoj strani sa tri zubea, a iznad oviuh sa 2 majušna zubića; glava u utisnutih jamicah nagužvana, a na tjemeni razasuto-piknjasta; pokrivala duguljasta, plosno svedena, mal ne skroz jednako široka sitno piknjasto-prugava, međjutci plosnati a na drugom međjutku ima s obje strane po 2 oveće utisnute piknje, i to jednu pred sredinom, a drugu malko pred stražnjim krajem. Štit $1\frac{1}{2}$ puta širji nego li dulji, sasvim plosno sveden, gladak, po krajevih fino obrubljen; noge crne, stopala crvenkasto-smedja. D. 10—15 milim. (Taeniolobus — Chaud.). U hrv. Primorju kod Kraljevice i Senja. *P. plosnati* (*Sc. planus* Bon.).

Str. 29. R. 26. STRMOKRILAC (CLIVINA LATR.).

Kao druga protustavka: Kornjaš crvenkasto-vran, štit kestenaste masti, gotovo četverovrstan, jedva što prama prednjemu kraju sužen; pipala očito dulja od štita, jasno žuto-crvena i žuto-maljava; glava gnjeda sa dubokom duguljastom rupicom, na čelu sitno i razasuto piknjasta; štit koliko dugačak toliko širok, pri podini s obje strane uzkljišen; pokrivala smedje-crvenkasta, svietla, sasvim plosno sve-

dena, svjetla, skroz jednako široka, piknjasto-prugav. Inače je ova vrst jako slična strmokrilcu suvaljkastomu (*Cl. fossor* L.), nu je vazda manji, glava je očito niža, štit je jedva što prama osnovi sužen i jako svjetao; pokrivala su sasvim plosnata, piknjaste pruge nisu toliko duboke a 4 piknje nahodeće se s obje strane u trećoj pruži su očito krupnije. D. $4\frac{1}{2}$ —5, a širina 5 milim. U Hrv. kod Samobora, a u Slavoniji kod Djakova. (*Carabus* — Herbst; *Cliv. gibbicollis* Meg.). **St. gnjedi** (*Cl. Collaris* Herbst.).

Str. 40. R. 45. GLUHAK (*AGONUM BON.*).

Br. 12, kao druga protustavka: Uz treći medjutak jednoga i drugoga neznatno prugavo-piknjasta pokrivala ima obično po 3 slabo utisnute oveće piknje. Kornjaš crn, nu gornja strana, (glava, štit i pokrivala), jasnije ili zagasitije modra, nu kadšto sa zelenkastim sjajem; štit kratak, pri podini zakružen, a ozgor s obje strane uz podinu sa nagužvano-piknjastom udubinom; pokrivala jajasta, jedva za $\frac{1}{3}$ dulja nego zajedno široka. D. $5\frac{1}{2}$ —6 milim. U Hrv. na Rišnjaku u trulom drvlju. (*Anchomenus subaeneus* Dej.).

G. kovinasti (*A. antennarium* Duft.).

Str. 3. a. Analiza rodovah.

Br. 49. Kao treća protustavka: Zubična obradka gotovo jednostavna, šiljkasta; skrajnji sglavak sežnjaka dugačak, tanan i gotovo vretenast; prednji kraj štita u sredini očito izpupčen (sveden), dakle s obje strane manje ili više izverugan; krilca sasvim kržljava.

Rod: Plošnjak (*Gen. Platyderus* Steph.).

b. Analiza vrstih.

Str. 45. R. 48b. PLOŠNJAK (*PLATYDERUS STEPHENS.*).

Kornjaš crvenkasto-vran ili očito gnjed; sežnjaci, pipala i noge žutkaste; glava gladka, medju pipali plitko jamasta; štit širji nego li dulji, na vanjskih krajevih plosno-zaobljen, a stražnji ugli su gotovo zakruženi; ozgor prilično plosnat, gladak bez piknjicah, u sredini sa kratkom, nu prilično dubokom uzdužnom prugom; pokrivala malko širja od štita, na vanjskih krajevih slabo zaobljena, ozgor plosno-svedena, mal ne sasvim plosnata, gladko-prugava u trećoj pruži s obje strane po 3 utisnute piknjice, a na stražnjem kraju sedme pruge po jednu piknjicu. D. 8 milim. Na barovitih mjestih uz rieku Neretvu, Edm. Reitter. **Pl. dalmatinski** (*Pl. dalmatinus* Miller.).

Kao druga protustavka: Kornjaš zagasito-žuto-crven; pipala i noge jasnije; glava gladka sa dvie kratke i sasvim neznatne udubine na čelu medju pipali; štit prilično toliko dugačak koliko širok, malne gotovo četverovetan, vanjski krajevi malko zakruženi, prednji kraj očito izkružen, nu u sredini ipak malko vrhu glave iztaknut, ozgor plosnat i gladak, popriečne udubine prilično znatne, a uzdužna brazdica tekuća kroz sredinu plojke duboka, nu prikraćena te se slijeva pred štitinom podinom popriečnom dugačkom crticom, podina prilično uzkružena a stražnji uglji zaobljeni; pokrivala malko širja od štita, duguljasto-jajasta, na stražnjem kraju zaoštrena, vanjski krajevi plosnato-zarubljeni, plojka prugava a na trećem međjutku tih neznatnih prugah ima s obje strane po 3 utisnute pikuje. D. 6 milim. U Dalm. L. Miller; zatim na Rišnjaku 1879.

Pl. hrdjasti (*Pl. rufus Duft.*).

Str. 45. R. 49. **SJAJNIČAR** (*POECILUS BON.*).

Br. 5, kao treća protustavka: Gornja strana kornjaša gotovo jednomanjasta, sjajna; čelo glako; na štitu ima pri podini s obje strane po jednu pikujicu i po jednu koso tekuću i to od vanjskog kraja malko odaljenu crticu; noge crnkaste; goljenice stražnjih noga na nutarnjoj strani sa 6 očitih čekinjica. D. 8—10 milim. U Hrv. oko Delnicah i na Rišnjaku 1879. (*Feronia pauciseta Strm.*)

Sj. šiljerasti (*P. persicolor Strm.*).

Str. 46. R. 50. **VERONIA** (*FERONIA LATR.*).

Br. 1, kao treća protustavka: Stražnji uglji štitovi zbilja zaobljeni, nu rtovi poput šturnata zubića iztaknuti. Kornjaš crnkasto-vran; pipala smedja; noge crvenkasto-žute; štit pri osnovi prilično toliko širok, koliko pri podini sa uzdužnom brazdicom kroz sredinu, sa očitom jamicom i sa 2 uzdužne pruge u jednom i drugom stražnjem kutu, vanjski krajevi prilično jako zakruženi; pokrivala jajasta, mal ne dva puta dulja nego li zajedno široka, na stražnjem kraju zajedno zakružena, ozgor fino prugava, nu ni najmanje pikujasta, međjutci ravni; noge debele, jake, goljenice široke, kratke. Dug. 13—15 milim. U Hrv. kod plitvičkih jezerah, Edm. Reitter 1878. (*Pterostichus*—Heyden.) **V. crnkasto-vrana** (*F. plitvicensis Heyden.*).

Br. 2, kao treća protustavka neka bude: Pokrivala valjkasta, dva puta dulja nego li zajedno široka, duboko-prugava. Kornjaš crn, svietao; glava velika, debela, mal ne toliko široka koliko štit; pipala kraća od glave i štita, prva 3 sglavka crna, ostala gnjeda; štit malko širji nego li dulji, prama podini malko sužen, ozgor

gladak ili kadšto malko nagužvan sa ovelikom i prilično dubokom jamicom pri podini i to u jednom i drugom stražnjem kutu; na stražnjem kolotiču zadka ima na donjoj strani kod $\hat{\sigma}$ prilično duboku i oveliku kružnu jamicu. D. 14—20 milim. (Carabus—Herbst.) U Slavoniji kod Osieka i Djakova. **V. valjasta** (*F. cylindrica* Herbst.).

Br. 12, neka bude kao treća protustavka: Kornjaš gnjed, pipala, seznjaci i noge crvenkasto-smedje; glava velika, gladka te ima 2 duboke jamice na čelu; štit koliko dugačak toliko širok, prama podini malko sužen, ozgor plosnat sa dubokom uzdužnom brazdicom, pri podini znatno prugav, stražnji ugli zaoštreno-štunati; pokrivala pri osnovi malko širja od štita, na vanjskom kraju malko zaobljena, a na stražnjem zajedno zatubasto zakružena, su duguljasto-jajasta, ozgor prilično duboko prugava, u prugah piknjasta, a na trećem međjutku s obje strane sa jednom ovećom piknjom pred stražnjim krajem. D. 7 milim. (Moleps—Strm.; Fer. striatocollis Dej.) U Hrv. na Rišnjaku i na Plješivici kod Korenice. **V. jedra** (*F. brevis* Dufts.).

Br. 29, kao peta protustavka: Kornjaš crn, duguljast, prilično sveden; gornja čeljust i štitac (Kopfschild) plitko izverugan; štit prama podini sužen, pače prilično stegnut, vanjski krajevi očito zakruženi, stražnji ugli pravokutni pri podini s obje strane jamasti sa očitom, prilično dubokom uzdužnom prugom, i to u jednom i drugom stražnjem kutu; pokrivala vrlo fino prugava, nu osmi međjutak na jednom i drugom pokrivalu očito iztaknut, pače očito ladjast, a vanjska pruga jako piknjasta. D. 12—15 milim. U južn. Hrv. kod Švice blizu Otočca, dr. Heyden 1879. (Molops—Bonnelli.) F. bucephala Dej.) **V. izverugana** (*F. latiuscula* Kraatz.).

Br. 29, kao druga protustavka neka bude: Kornjaš crn, svietao, pače blistav; štit sreolik sa utisnutom, prilično dubokom rupicom u stražnjih kutovih; pokrivala kratko-jajasta, fino prugava, pruge glatke obično bez piknjicah, na vanjskih krajevih u sredini trbušasto svedena; pri podini zajedno zakružena; skrajnja dva sglavka pipala i noge crveno-smedje. Kornjaš je inače jako sličan V. laštećoj (*F. terri-cola* F.) i V. visoko-svedenoj (*F. elata* Fab.); nu od one razlikuje se, što je zagasitije masti, i to osobito noge i što su mu pokrivala kod oba spola pri podini zajedno zakružena; a od ove pako time, što je mnogo manji i što mu je štit gotovo sreolik, a od obijuh, što mu je gornja čeljust duboko izverugana. D. 12 milim. U južn. Hrv.

na Velikoj Kapeli, Edm. Reitter; zatim na Rišnjaku i Kleku. (Molops melas Strm.; Carabus Cotteli Dufts.; Fer. alpestris Redtb.)

V. kratkokrila (*F. ovipennis Chaud.*).

Str. 62. R. 62. TEKLIĆ (HARPALUS LATR.).

Br. 16, kao druga protustavka: Gornja strana kornjaša ljubičasta; pipala i sežnjaci smeđe-crvenkasti; glava sitno, nu sabijeno piknjasta, samo uz stražnji kraj gladka, gornja čeljust gnjeda; štit mnogo širji nego li dulji, na vanjskih krajevih jako zakružen, prama podini malko sužen (stegnut), ozgor visoko sveden, sabijeno, nu sitno piknjast, i to najviše uz prednji i stražnji kraj, stražnji ugli zatubasti; pokrivala širja od štita, na vanjskih krajevih prilično zaobljena, pri podini (na stražnjem kraju), malko izverugana, ozgor fino prugava, međutei vrlo sitno i sabijeno piknjasti; donja strana kornjaša zagasito smeđa, pače crnkasta, stegna iste masti, a goljenice i stopalo crveno-smeđa. D. 6—7½ milim. U hrv. Primorju, za Dabnaciju, L. Miller. (Harp. crassiusculus Fairm. Laboulb.)

T. ljubičasti (*H. cribricollis Dej.*)

Br. 17, kao treća protustavka: Stražnji ugli štitovi manje više zaobljeni; gornja strana kornjaša ljubičasta; pokrivala sitno i sabijeno piknjasta crnkasto-smeđa. Vidi pod br. 16 protustavku drugu:

Teklić ljubičasti.

Br. 40, kao druga protustavka: Stražnji ugli hrdjasto obrubljena štita zatubasti. Kornjaš duguljasto-jajast, svietao, crn, pipala i noge crvenkasto-žute; glava zaokružena, gladka, čelo plosno svedeno, kod ♂ sa piknjastom udubinom s obje strane uz pipalo, koje udubine su kod ♀ plitkom brazdicom spojene; štit očito širji nego li dulji, prama stražnjemu kraju samo malko sužen, stražnji ugli pravokutni, nu zatubasti, plojka gladka, kod ♂ sa prikraćenom uzdužnom brazdicom kroz sredinu, te je jako svietla a na stražnjoj polovici fino gužvasta; pokrivala duguljasto-jajasta, tamna, sasvim plosno svedena, jednostavno prugava sa malenom rupicom s obje strane na drugoj prugi i to iz sredine, na vanjskih krajevih crvenkasto zarubljena; donja strana tiela gnjeda ili vrana, gladka. D. 8 milim. U juž. Hrv. kod Otočca pod kamenjem. (Carabus lineatus Dufts. Har. lineatus Strm.) **T. prugavi** (*H. fulvipes Fab.*).

Str. 71. R. 64. PERJANIK (ACUPALPUS LATR.).

Br. 1, kao treća protustavka: Stražnji ugli štita pravokutni; štit srčast, toliko širok koliko glava sa očima, ozgor obično skroz crn,

nu kadšto samo u sredini crn a po kraju žutkasto-crven, pri osnovi zakružen, jamice pri podini prilično duboke, nu gotovo gladke; pokrivala dugačka, skroz jednako široka, crna, sljubnica, vanjski krajevi i ovelika trostrana mrlja na plječih žuta; donja strana tiela smedjasta, zadak na stražnjem kraju jasniji, sitno i prilično sabijeno piknjast; noge žute. D. 3—3½ milim. U Dalm. i Hercegovini, Edm. Reitter. **P. žuto-obrubljeni** (*A. longicornis* Schaum.).

Str. 73. R. 68. SOLOLJUB (POGONUS DEJ.).

Br. 2, kao druga protustavka neka bude: Kornjaš jasno rudosmedj ili gotovo tučilaste masti, očito kovinasto-sjajan, kadšto uprav crvenkasto-kovinast; pokrivala dugoljasto-jajasta, piknjasto-prugava, nu vanjske pruge osobito prama stražnjemu kraju sve to više otrvene; noge žuto-crvene, kovinaste; pokrivala crvenkasto-smedja, samo u sredini crvenkasta; glava 3-uglasta, plosno-svedena. D. 6—7 milim. U Dalm. i hrv. Primorju uz morske obale. (P. Nalophilus Nikolai; Carabus parallipipedus Marsh.). **S. tučilasti** (*P. Chalceus* Marsh.).

Str. 74. R. 71. TANKONOŽIĆ (TRECHUS CLAIRV.).

Br. 13, kao druga protustavka: Kornjaš krilat, crn, svietao; čuba, sežnjaci, pipala i noge žuto-smedje; brazdice na čelu duboke, mal ne polu-oblučaste; štit mnogo širji nego li dulji; na vanjskih krajevih slabo zakružen, prama podini malko sužen, ozgor prilično sveden, jamice pri osnovi prilično duboke i dosta velike; uzdužna pruga tekuća kroz sredinu plojke fina, nu ipak vidiva; pokrivala duguljasto-jajasta, na vanjskih krajevih slabo zaobljena, tri prve pruge duboke i sitno-piknjaste, četvrta je još finija, nu ipak vidiva, dočim je peta i šesta mal ne posve zatrvena. D. 2½—3 milim. U Hrv. na Rišnjaku i Bitoraju, zatim na Plješivici kod Samobora. (Carabus tristis Duft.; Tr maurus Putzey.). **T. crnomanjasti** (*Tr. nigrinus* Putz.).

Str. 77. R. 73. SLIEPAC (ANOPHTHALMUS SCHMIDT.).

Br. 3, kao treća protustavka: Kornjaš crvenkasto-jasno-smedj; glava paokrugljasta, sa 2 uzdužne, prilično duboke, nu kratke brazdice; pipala dosižu do polovice tjela; štit duguljasto-srčast, malko dulji nego li širji, na krajevih i ozgor u sredini zakružen, slabo sveden sa dubokom uzdužnom brazdicom i sa očitom, prilično dubokom rupicom u stražnjih kutovih; pokrivala na vanjskih krajevih nješto

zaobljena, pri podini kosa, jajasta, očito prugava; noge jasno žute. D. 5 milim. U južn. Hrv. u špilji kod Mogoricah, Edm. Reitter.

S. jasno-smedji (*A. Reitteri* Miller.).

Str. 100. R. 85. POTOČNJAK (AGABUS LEACH.).

Br. 5, kao treća protustavka: Kornjaš dugoljasto-jajast, crn, manje ili više kovinasto-sjajan; pipala i noge crvenkasto-žute ili gotovo hrdjaste; pokrivala vrlo sitno i mrežasto-piknjasta, na svakom ima dvie dugoljaste žuto-crvene mrljice i to jednu u sredini uz vanjski kraj, a drugu očito manju blizu stražnjega kraja; gornja usna, srednji rub glave, s obje strane uz vanjski kraj jedna malena mrljica, zatim sežnjaci i pipala žutkasto crvena; stegna crnkasta. D. 6—7 milim. U Hrv. kod Vel. Gorice i Siska, u Slavoniji kod Vukovara. (*Dytiscus affinis* Payk., *Colymbetes* — Sturm; *Colym. brachiatus* Babingt.). **P. mrežasto-piknjasti** (*A. affinis* Payk.).

Str. 105. R. 91. VRTICA (GYRINUS GEOFFR.).

Br. 5, kao treća protustavka: Kornjaš dugoljasto-jajast, slabo sveden, crn, nu modrušasto-sjajan; pokrivala prugavo-piknjasta, nu pruge su prama sljubnici sve to finije, medjući gotovo bez piknjicah; donja strana kornjača crna, kovinasto-sjajna; uzvrnuti krajevi štita i pokrivalah crvenkasto-žuto obrubljeni, a noge iste masti. D. 7—7½ milim. U Hrv. kod Karlovca, u Slav. kod Osieka, Djakova; za Dalm. L. Miller. **V. obrubljena** (*G. distinctus* Aubé.).

Str. 129. R. 110. KUSALJ (FALAGRIA LEACH.).

Br. 4, kao četvrta protustavka: Kornjaš crn, vrlo sjajan, sasvim fino i neznatno maljav; pokrivala crnkasto-smedja, prama stražnjemu kraju sve to jasnija; podstavak pipalah i noge žuto-smedje; glava malko širja od štita, paokrugljasta, prama prednjemu kraju jedva što sužena, ozgor svedena, gladka, čelo bez svake rupice ili jamice; štit paokrugljast, malko uži od pokrivalah, jedva što širji nego li dulji, na vanjskih krajevih nješto zaobljen, pri osnovi malko, a pri podini više sužen, ozgor sveden, gladak i bez svakih piknjicah, nu sa priličnom popriečnom jamicom pred stražnjim rubom; štit gladak, takodjer bez piknjicah; donja strana zadka vrlo sitno i razasuto-piknjasta. D. 1½—1⅔ milim. U Dalm. na barovitim mjestih uz riekü Narentu, Edm. Reitter. **K. ugladjeni** (*F. laeviuscula* Eppelsch.).

Str. 130. R. 111. GRIBAR (BOLITOCCHARA MANNERH.).

Br. 2, kao druga protustavka: Kornjaš crvenkasto-žuto-smedj, glava i štit jedne te iste masti; glava prama stražnjemu, a štit

prama prednjemu kraju jako sužen i to tako, da je ovaj pri podini dva puta širji nego li pri osnovi, te ima na stražnjem kraju uprav pred štitićem malenu, nu očitu rupicu; pokrivala $1\frac{1}{2}$ dulja od štita te su znatno i prilično krupno piknjasta sa kosom zagasitom, kadšto upravo crnkastom mrljom; pipala dugačka, žuto-maljava; peti kolutić zadka, a obično i prednja polovica šestoga crnkasta; donja strana predgrudja zagasito, a noge crveno-smedje. D. $4-4\frac{1}{2}$ milim. u Hrv. na Bitoraju i Kleku pod lišćem koje gnjije. (Alcochra lunulata Zyll., Bolitochara elongata Heer). **G. blistavi** (*B. lucida Grav.*).

Str. 130. R. 112. HITRICA (TACHYUSA ER.).

Br. 6, kao treća protustavka: Zadak crn, nu prva 2—3 zagasito-smedja kolutića mnogo kraća od sljedećih. Kornjaš crn, svietao, fino maljav; pipala i noge crvenkasto-smedje, stopala jasno-smedja, dulja od glave i štita, prilično debela i to prama kraju sve to deblja; glava prama stražnjemu kraju jako stegnuta; štit malko uži od pokrivalah, malko kraći nego li dulji, prama osnovi sužen, prednji ugli zakruženi, a stražnji zatubasti, ozgor plosno-sveden, prilično jako i sabijeno piknjast sa očitom popriečnom udubinom pri podini, pokrivala za $\frac{1}{3}$ dulja od štita; zadak pri osnovi jako sužen, a prama stražnjemu kraju sitnije i manje sabijeno piknjast; noge zagasito-smedje, nu goljenice i stopala žuto-smedja. D. $2\frac{2}{3}-3$ milim. U južn. Hrvatskoj i Dalmaciji, Edm. Reitter. **H. suro-noga** (*T. concinna Heer.*).

Str. 132. R. 113. ISTOŠIRAN (HOMALOTA MANNERH.).

1. Pokrivala očito dulja od štita 2.
 Pokrivala mnogo kraća od štita. Kornjaš duguljast, vrlo fino maljav, žutkasto-crven, zadak crn, nu na stražnjem kraju jasno-smedj; glava žuto-crvena, a pipala crveno-smedja; noge žuto-crvene; glava uža od štita, paokrugljasto-jajasta, malko dulja nego li širja, na stražnjem kraju očito stegnuta, ozgor slabo svedena, jedva što piknjasta, pače gotovo gladka; pipala prilično toliko dugačka koliko glava i štit zajedno; treći sglavak malo tanji od drugoga, četvrti malko širji nego li dulji, svi ostali do pred skrajnjega očito širji nego li dulji; štit toliko dugačak koliko širok, svi ugli zakruženi, vanjski krajevi prilično ravni, ozgor slabo sveden, gladak, kod ♀ bez svake jamice ili rupice, kod ♂ sa dvogubom, nu vrlo plitkom uzdužnom jamicom pred štitićem; pokrivala malko širja od štita, na stražnjem kraju malko izverugana, sabijeno, nu plitko i neznatno

zrnato-piknjasta; zadak toliko širok koliko pokrivala. D. $2\frac{1}{2}$ — $2\frac{2}{4}$ milim. U južn. Hrv. kod Gospića i Sv. Roka, Edm. Reitter. **Ist. hrvatski** (*H. croatica Eppelsh*).

2. Najskrajnji sglavak pipala gotovo jajast. 3.

Najskrajnji sglavak nije jajast već je drugačije udešen . . 4.

Kornjaš crn, svietao; glava malko uža od štita, sitno i neuredno piknjasta, čelo kod ♂ sa neznatnom rupicom; pipala jaka, čvrsta, malko dulja od glave i štita zajedno, od četvrtoga sglavka sve do kraja malo po malo sve to deblja, najskrajnji debeo, očito glavat; štit malko uži od pokrivalah, dva puta širji nego li dulji, na vanjskih krajevih malko zakružen, pri osnovi jače nego li pri podini sužen, prednji ugli znatno sagnuti, inače zaobljeni, stražnji gotovo tubasti, ozgor prilično sveden, znatno i prilično savijeno piknjast sa popriečnom jamicom pred štiticem; pokrivala sabijeno i sitno, nu manje više smežurano ili zrnato piknjasta; zadak malko uži od pokrivalah, prva tri kolutića znatno, nu nipošto sabijeno-piknjasta, a šesti kolutić je gotovo gladak, noge jasno žute. D. $1\frac{1}{2}$ milim. U Slav. kod Vukovara i Rume. **I. glavati** (*H. capitulata Eppelsh*).

Kornjaš crn, prilično sveden, očito maljav, svietao; glava pao-krugljasta, očito uža od štita, uz krajeve očito, nu nipošto sabijeno, već prilično krupno piknjasta, u sredini mal ne gotovo gladka sa kružnom rupicom na čelu; podstavak pipalah, mrlica s obje strane na plječih pokrivalah, stražnji kraj zadka i noge jasno crvenkasto žute; štit crven, dva puta širji nego li dulji, prama osnovi očito sužen, ozgor slabo sveden, prilično gusto, nu plitko i raztrkano piknjast, obično sa plitkom uzdužnom jamicom u sredini pred stražnjim krajem; pokrivala zagasito, pače kadšto crnkasto-smedja, sabijeno i prilično znatno piknjasta i skožurana; pipala jedva dulja od glave i štita zajedno, prama kraju sve to deblja, prva 2 sglavka crveno-žuta, treći sglavak malko kraći od četvrtoga; zadak pri osnovi obično smedjast, prva četiri kolutića sabijeno, nu sitno, 5 i 6 razasuto piknjasta. D. $2\frac{2}{3}$ —3 milim. U juž. Hrv. na Velikoj Kapeli, Edm. Reitter i dr. Heyden. **I. fino-maljavi** (*H. Heydeni Eppelsh*).

4. Zadak skroz jednako širok 5.

Zadak prama stražnjemu kraju sve to uži, škuro-smedj, pače kadšto crno-smedj; ili gotovo vran, prilično svietao, najskrajnji kolutić mu je crnjušast, drugi, treći i četvrti prilično sabijeno, nu nipošto sitno, a peti razsuto i gotovo sitno-piknjast, šesti pako je sasvim gladak; noge žute. Kornjaš prugast, crn, prilično taman;

pipala tamno-smedja ili gnjeda, toliko dugačka koliko štit i glava zajedno, podstavak im je naduven, drugi i treći sglavak prilično vitak, četvrti je očito dulji, a peti do desetoga su prilično toliko dugački koliko široki, a jedanaesti je malo kraći od devetoga i desetoga; sežnjaci škuro-smedji; glava svjetla, crnkasto smedja, razasuto i sitno-piknjasta; štit malko uži od pokrivalah, za $\frac{1}{3}$ širji nego li dulji, na krajevih slabo, na ugaljih jako zakružen, prama stražnjemu kraju malko sužen, ozgor plosno sveden, žuto-maljast; pri podini rupičast, kadšto manje više brazdit; pokrivala jedva za $\frac{1}{3}$ dulja od štita, škuro-smedja, kadšto gnjeda; pri osnovi obično malko jasnija, sabijeno, nu ne odviš fino-piknjasta, fino-maljava. Kod ♂ je stražnji kraj predskrajnjega kolutića ozgor trokutno, nu plitko izverugan. D. $2\frac{3}{4}$ milim. U juž. Hrv. i Dalm. pod lišćem koje gnjije. I. škuro-smedji (*H. putrida Kraatz*).

Štit gotovo četvoran (quadratisch.) 6.

Štit popriečan (quer) t. j. pri podini i osnovi jako zakružen ili izkružen, a na vanjskih odviš zaobljen 7.

Šestorica skrajnih sglavaka smedjih pipalah malko širja nego li duža. Kornjaš crnkasto-smedj, slabo svietao; podstavak pipalah, pokrivala, noge žuto-škuro-smedje, sežnjaci žuti; glava crnkasto-smedja, prilično tamna, ne sabijeno, već jako sitno-piknjasta; pipala prilično toliko dugačka koliko glava i štit zajedno, smedja, pri osnovi malko jasnija; sežnjaci žuti, i prama kraju malko deblji; glava crnkasto-smedja, neodviš sabijeno, već jako sitno-piknjasta; štit malko uži od pokrivalah za $\frac{1}{3}$ širji nego li dulji, nije prama podini sužen, ugli zakruženi, na niz savijeni, na vanjskih krajevih jedva što zakružen, ozgor prilično plosno-sveden sa popriečnom udubinom uz podinu, jako sabijeno i sitno-piknjast, crnkasto-smedje, samo uz krajeve malko jasnije masti; pokrivala malko dulja od štita, žuto-smedja, uz štitić gasitija, takodjer jako sabijeno i sitno piknjasta, prilično svjetla; zadak crnkasto-smedj, sedmi kolutić, a kadšto od 1—5 jasnije masti; noge gotovo žute. Kod ♂ je gornja strana sedmoga kolutića zadka trokutno izverugana, pače kadšto uprav isječena, a čelo očito, nu plitko jamasto. D. 3 milim. U juž. Hrv. i naročito u špilji kod Perušića, Edm. Reitter. I. špiljar (*H. spelaea Er.*).

Šestorica skrajnjih sglavaka crnih pipalah toliko široka koliko dugačka. Kornjaš crn, sjajan; pokrivala obično crnkasto-smedja, nu kadšto tamno-smedja; pipala malko dulja od glave i štita za-

jedno, prama kraju jedva što deblja; glava crna, razasuto, nu jako sitno piknjasta; štit malko uži od pokrivalah, te jedva za $\frac{1}{3}$ širji nego li dulji, nije prama podini sužen, na vanjskih krajevih je malko zaobljen, ozgor plosnat sa očitom popriečnom udubinom u sredini podine, zatim sabijemo i sitno-piknjast i prilično sjajan; pokrivala malko dulja od štita, obično škura, nu kad što žuto-smedja, fino-maljava, sabijeno i sitno-piknjasta; zadak crn, sjajan, ozgor jedva što maljav, prednji kolutići razasuto i sitno piknjasti, skrajnji gotovo gladki; noge crnkasto-smedje, nu stegna zagasitija. D. $3\frac{1}{4}$ milim. U južn. Hrv. i Dalmaciji (*Aleochara linearis* Gyllh.) **I. blistavi** (*H. nitidula* Kraatz.).

7. Šestorica predskrajnjih sglavakah crnih ili crno-smedjih pipalah mnogo širji nego li dulji. Kornjaš prilično plosnat. 8.

Šestorica predskrajnjih sglavakah škuro-smedjih pipalah jedva što širja nego li dulja. Kornjaš prugast (lineal), crn, svietao, sivo-maljavi; glava crna, prilično razasuto i sitno-piknjasta; pipala toliko dugačka koliko glava i štit zajedno, prama kraju malko dulja; štit nješto uži od pokrivalah, malko manje nego li za polovicu širji nego li dulji, na vanjskih krajevih i pri podini prilično plosno-zakružan, ozgor plosno-sveden sa popriečnom udubinom u sredini pred stražnjim krajem, crn, prilično sabijeno i sitno-piknjast, žutkasto-maljavi, a po krajevi sa odmaknutimi, dosta dugačkim dlačicama obrasao; pokrivala mal ne za polovicu dulja od štita, smedje-žuta sa crnom velikom trougljastom mrljom pred štitićem i s obje strane pred podinom; prilično sabijeno i dosta sitno-piknjasta, skroz fino-maljavi; zadak gotovo crn i sjajan; drugi kolutić do četvrtoga sitno-piknjast, a svi ostali sasvim gladki. Dulj. 3 milim. U južnoj Hrv i Dal., L. Miller. (*H. socialis* Thoms.) **I. tropjegavi** (*H. trinotata* Kraatz.).

8. Kornjaš crn, fino-svilasto-maljavi; pipala i pokrivala crnkasto-smedja; glava malko uža od štita, prilično velika, na stražnjem kraju malko stegnuta, crna sa crvenom čubom i zagasito međjimi sežnjaci, prilično svietla i vrlo sitno-piknjasta; pipala toliko dugačka koliko glava i štit zajedno; štit malko uži od pokrivalah, za polovicu širji nego li dulji, ozgor prilično plosnat, sa majušnom popriečnom udubinom pred podinom, sabijeno i sitno-piknjast, maljav, crn, svietao; stražnji i vanjski krajevi malko zaobljeni; pokrivala za trećinu dulja od štita; škuro-smedje sabijeno i sitno-piknjasta, fino-maljavi; prva 4 kolutića zadka nješto popriečno utisnuta, razasuto i sitno-piknjasta, 5 i 6 kolutić gotovo gladak; noge žute. Kod ♂ jed pred zadnji

kolutić zadka na gornjoj strani izverugan. D. $2\frac{1}{2}$ milim. U juž. Hrv. i Dalm., L. Miller. **I. svilasti** (*H. sericea* Rey.).

Kornjaš prilično svietao; pokrivala zagasita, a noge jasno-smedje; glava mal ne toliko široka koliko štit, prilično velika, otraga stegnuta, crna, vrlo sabijeno i sitno-piknjasta; pipala toliko dugačka koliko glava i štit zajedno; štit malko uži od pokrivala, prama podini očito stegnut, na stražnjem kraju malko, a na vanjskih prilično jako zaobljen, ozgor prilično plosnat, sabijeno i sitno-piknjast, crn; uglji zatubasti, pače mal ne zakruženi; pokrivala za $\frac{1}{3}$ dulja od štita, sabijeno i sitno-piknjasta, zagasito-smedja; zadak crn, nu na stražnjem kraju smedjast, peti i šesti kolutić gladak, a svi ostali očito, sitno i sabijeno-piknjasti; noge zaprljano-žute, stegna škuro-smedja. D. $1\frac{1}{4}$ milim. U Hrv. i Slav. na više mjestih u govedjoj balegi. (H. minutissima Heer.) **I. zaprljani** (*H. inguinula* Er.).

Str. 139. R. 115. OŠTRONOŽIĆ (OXYPODA MANNERH.).

Br. 2, kao treća protustavka: Kornjaš dugačak, prilično prugast, svietao, nu svilasto-maljav, očito prugav, skroz jednako širok, vrlo sabijeno i sitno-piknjast; štit i pokrivala žuto-crvena; zadak crn-kasto-smedj sa crvenkastimi krajevi kolutićah i žutkasto-crvenim žvrknom; glava zagasito-smedja; čuba i sežnjaci žuto-crveni; pipala prema kraju sve to deblja, hrdjasta a predskrajnji sglavci su jim malko širji nego li dulji, podstavak je žutkast; štit toliko širok koliko pokrivala, za $\frac{2}{3}$ širji nego li dulji, prama osnovi jako sužen, stražnji uglji zakruženi, podina očito zaobljena, ozgor visoko-sveden, sabijeno jako i malko nagužvano-piknjast; zadak mal ne skroz jednako širok, samo pred skrajenjem krajem malko sužen, svilasto-sjajan, vrlo sabijeno i sitno-piknjast; noge žuto-crvene. D. $3\frac{1}{2}$ milim. U južn. Hrv. Edm. Reitter. **O. svilasto-maljavi** (*O. praececellens* Eppelsh.).

Br. 11, kao druga protustavka: Kornjaš dugačak, gotovo prugast, jasno-smedj, svilasto-maljav; pipala malko kraća od glave i štita, jaka, jedra i prama kraju sve to deblja, crvenkasto-žuta, treći sglavak malko kraći od drugoga, a četvrti do desetoga sve to širji, a jedanaesti najveći zatubasto zaoštreni; glava i štit vrlo sabijeno i sitno-piknjast, ovaj mal ne širji od pokrivala, za $\frac{1}{2}$ širji nego dulji, prama osnovi malko sužen, na stražnjem i vanjskih krajevih malko zakružen, ozgor prilično sveden, ravan; pokrivala kraća od štita, sabijeno i sitno-piknjasta; zadak dugačak, skroz jednako širok, vrlo sitno, nu sabijeno-piknjast, svilasto-sjajan, četvrti, a osobito

peti kolutić crnkast; noge žute. D. 2 milim. U juž. Hrv. kod Gospića i u Zermanji. (*Bolitocharis* — Mannerh., *Aleocharis* — Sahlb; *Homalota rufa* Heer.) **O. jasno-smedji** (*O. anullaris* Er.).

Str. 141. R. 116. TANKOKUK (LEPTUSA KRAATZ.).

1. Pokrivala očito dulja od štita 2.
- Pokrivala kraća od štita 4.
2. Kornjaš crno-smedj, prilično svietao; zadak ozgor sitno-piknjast 3.

Kornjaš crveno-smedj, ili baš gnjed, prugast, skroz jednako širok, prilično taman; zadak pred stražnjem krajem crnkast; žvrkno, pipala i noge hrdjaste ili crvenkasto-smedje; pipala prilično toliko dugačka koliko glava i štit zajedno, prama kraju malko deblja, prvi i drugi sglavak duguljast, jednako dugačak, 4—10 malko širji nego li dulji, a 11 dugoljasto-jajast, pram kraju malko zaoštren; glava uža od štita, crnkasto-smedja, a čuba crnkasto-žuta; štit malko užu od pokrivala, neznatno piknjast, za $\frac{1}{2}$ širji nego li dulji, prama podini prilično sužen, stražnji kraj slabo, vanjski pako prilično zakruženi, a prednji gotovo ravan, ozgor slabo sveden sa neznatnom uzdužnom prugom kroz sredinu; pokrivala sabijeno, nu prilično sitno-piknjasta, fino-maljava; zadak skroz jednako širok, 3 predskrajnja kolutića crnkasta, ozgor na stražnjem kraju prilično sitno, nu sabijeno, a na svih ostalih razasuto-piknjast. Kod ♂ ima na gornjoj strani zadka, i to u sredini šestoga kolutića dvie uza se tekuće ladjaste grbice. D. 3 milim. U Hrv. kod Deluicah i Fužine; u Slavoniji kod Požege. (*Oxypoda* — Kraatz; *Aleochara* — Gyll.).

T. 5-prugasti (*L. analis* Gyll.).

Podstavak pipalah, čuba (Mund), žvrkno (After) i noge crnkasto-jasno-smedje. Pipala prilično toliko dugačka koliko štit i glava zajedno, prama kraju malko deblja, crnkasto-smedja, nu pri osnovi žuto-smedja, a jedanaesti sglavak je kratko-jajast i prama kraju zaoštren, mal ne štatnat; glava uža od štita, škuro-smedja; prednji ugli štita na niže sagnuti, sitno i sabijeno piknjast, crnkasto-smedj; pokrivala za $\frac{1}{2}$ dulja od štita, sitno i sabijeno piknjasta; zadak skroz manje više piknjast. Kod ♂ ima na gornjoj strani zadka i to šestoga kolutića neznatnu, nu ipak vidivu ladjastu grbicu. D. 3 milim. U Hrv. na Plješivici kod Samobora. (*Oxypoda similis* Kelln., *Homalota haemorrhoidalis* et *Hom. morosa* Heer.). **T. čadjavi** (*L. fumida* Er.).

Pipala, žvrkno i noge hrdjaste, štit crven, malko dulji od pokrivala; zadak na gornjoj strani neznatno piknjast. Kod ♂ ima na pokrivalih s obje strane sljubnice, uzdužnu, nabubrenu, a na gornjoj strani zadka na šestom i sedmom kolutiću priličnu ladjastu grbicu. Vidi u fauni kornjaša kod kod roda 116 prvu protustavku.

T. svietli (*L. ruficollis* Er.).

4. Kornjaši imadu opnena krilca 5.

Kornjaš gotovo bez pravih opnenih krilca, je očito vrljikast slabo sveden, svietao, crnkasto-vran; štit i pokrivala smeđe-vrana, žvrkno crvenkasto-smeđe, pipala i noge malko jasnije; štit malko širji nego li dulji, prama podini očito sužen, prednji ugli jako zakruženi, stražnji zatubasti, ozgor slabo sveden sa neznatnom udubinom u sredini pred zadnjim krajem; glava malko uža od štita, na stražnjem kraju utisnuta, vrlo sitno piknjasta; pokrivala za $\frac{1}{2}$ kraća od štita, na stražnjem kraju izkružena, crno-smeđa (sura), prilično sjajna i vrlo sitno piknjasta; zadak svietao, sur, na stražnjem kraju jasniji, ozgor mal ne gotovo gladak, pred stražnjim krajem najširji; noge obično žuto-smeđe, kod ♂ je stražnji kolutić zadka više iztaknut nego li kod ♀. D. $1\frac{1}{4}$ milim. U Hrvatskoj na Mal. i Velik. Kapeli pod lišćem koje gnjije, Edm. Reitter. **T. crnkasto-vrani** (*L. piccata* Eppelsch.).

5. Štit koliko dugačak toliko širok 6.

Štit bar za $\frac{1}{3}$ širji nego li dulji. Kornjaš prilično vrljikast svietao, crvenkasto-žuto-smeđji ili gotovo hrdjast, fino sivkasto maljav, usta, pipala, žvrkno i noge crvenkasto-smeđe; glava zaokrugljasta, malko uža od štita, nipošto sabijena, već jako piknjasta; štit prama podini sužen, u sredini na vanjskih krajevih zakružen; ozgor slabo sveden, prilično razasuto i plitko piknjast; pokrivala za $\frac{1}{3}$ kraća od štita, sabijeno, nu nipošto krupno piknjasta, malko širja od podine štitove, prilično skroz jednako široka, na stražnjem kraju zajedno plitko izkružena; zadak prama stražnjemu kraju malko sužen, prva 3 kolutića razasuto i sitno piknjasta, svi ostali mal ne gotovo gladki. D. 2 milim. U južnoj Hrv. na Mal. i Velik. Kapeli, Edm. Reitter. **T. sivkasto-maljavi** (*L. Reitteri* Eppelsch.).

6. Kornjaš dugačak, prugast, vrljikast, slabo svietao, crvenkasto, a zadak crnkasto-vran; glava paokrugljasta, jedva što uža od štita, ozgor prilično zabijeno, ali sasvim plitko piknjasta; pipala jedra, malko dulja od glave i štita, skroz crvenkasto-sura, prama kraju malko deblja; štit na prednjem i vanjskih krajevih malko zakružen, na

stražnjem mal ne gotovo ravan; svi ugli zakruženo-tubasti, a stražnji jako na niže sagnuti, ozgor sveden prilično širokom, nu plitkom uzdužnom prugom tekućom skroz cijelu plojku od osnove do podine; pokrivala toliko široka koliko štít, pred stražnjim krajem oštro izsječena, a na samoj podini zajedno izkružena, ozgor slabo svedena, malko krupnije, ali manje sabijeno piknjasta od štíta; zadak je malko širji od grudih, skroz jednako širok, šesti kolutić dielomice, a sedmi skroz crvenkasto-vran; noge jasno hrdjaste. D. $3\frac{1}{4}$ milim. U Hercegovini na Vel. Planini, Edm. Reitter. **T. vrljikasti** (*L. difficilis* Epelsch.).

Kornjaš duguljast, vran, prilično taman; zadak na stražnjem kraju prilično uzklišen. Vidi u fauni kornjaša trojedne kraljevine na str. 141, rod 116, u drugoj protustavci **T. vrani** (*L. puellaris* Hampe.).

Str. 142. R. 117. KOSANKA (OCALEA ER.).

Br. 1. kao treća protustavka: Kornjaš crn, svijetao, maljav; pipala i pokrivala crno-smedja, noge jasno-smedje; glava paokrugljasta, toliko široka koliko dugačka, ozgor mal ne gotovo gladka sa majušnom rupicom na čelu; čuba i sežnjaci crvenkasto vrani; pipala malko dulja od glave i štíta, drugi i treći sglavak jednako dugački, obli, svi ostali dulji nego li širji, najskrajnji jajast, toliko dugačak koliko deveti i deseti zajedno, prilično štunat; štít je jedva što širji nego li dulji, na vanjskih krajevih zatubasto-uglasto razmaknut, prama osnovi više nego li prama podini sužen i to tako, da postane plojka prilično 6-uglasta, ozgor slabo sveden, prilično sabijeno, nipošto sitno, nu sasvim plitko piknjast sa jako piknjastom udubinom pred štitićem; pokrivala mal ne dva puta širja od podine štítove, zajedno toliko široka koliko duga, u predstražnjem kraju plitko izverugana, sitno i razasuto piknjasta; zadak mal ne gotovo jednako širok, pri osnovi piknjast, dalje na plojkah mal ne gotovo gladak; noge jasno žuto-smedje. D. 4 milim. U Slav. na Krndiji pod lišćem koje gnijije. **K. uglasta** (*O. angulata* Eppelsch.).

Str. 142. R. 118. KOSIRKO (CALODERA MANNERH.).

Kao druga protustavka: Štít i pokrivala jedne te iste masti. Kornjaš duguljast, crn, slabo svijetao, pače taman, vrlo sabijeno i veoma sitno piknjast, fino pepeljasto-maljav; čuba, pipala i noge crvenkasto-tamno-smedje; glava otraga malko stegnuta; štít duguljast, prama stražnjemu kraju jedva što sužen, koliko dugačak toliko širok, malko užji od pokrivala, pri osnovi malko zakružen,

ozgor plosno sveden, sa vrlo neznatnom uzdužnom prugom kroz sredinu i sasvim plitkom popriečnom udubinom; zadak ozgor vrlo sabijeno piknjast; noge žutkasto-crvene. D. 3—3 $\frac{1}{4}$ milim. U južn. Hrv. u Zenanji; Edm. Reiter u Hercegovini kod Mostara. **K. sabijeno-piknjasti** (*C. rubens* Er.).

Str. 120. Analiza rodova (plemena Grabežljivci, Staphylinidae).

Br. 20, kao druga protustavka: Prvi članak stopala stražnjih nogu prilično toliko dugački koliko drugi; sva stopala prednjih nogu 4-, stražnjih 5-člankasta; jezik kratak malne do podine razciepljen; ustneni sežnjaci očito 3-člankasti, od kojih je srednji očito kraći od drugoga. **Rod. 118.^b Čutica** (*Tomoglossa* Kraatz.).

Br. 20, kao treća protustavka, (koja je u fauni kornjaša pogriješno izostala). Prvi članak stopala stražnjega para noguh očito dulji od ostalih članaka; jezik slabo (jedva do polovice) razciepljen, itd. u fauni kornjaša 21.

Str. 143. R. 118.^b ČUTICA (TOMOGLOSSA KRAATZ.).

Kornjaš prugast, mal ne vrljikast, crn, svietao, očito, nu sitno piknjast; pokrivala na stražnjoj polovici zagasito crveno-smedja, kadšto uprav gujeda ili skroz kestenaste masti, čuba, pipala i noge crvenkasto-sure; štit samo malko širji nego li dulji, prama podini malko sužen, ozgor sabijeno i prilično jako piknjast, nu gotovo bez svake udubine i brazdice; pokrivala za trećinu dulja od štita; zadak skroz jednako širok, na donjoj strani prednjih kolutića prilično sabijeno, a na stražnjih razasuto, a u obće prilično plitko piknjast te je žutkastimi dlačicama obrasao. D. 2 milim. U Hrv. te u Dalm. u močvarah rieke Neretve, Edm. Reitter. (*Homalota*. — Er.). **Č. prugasta** (*T. luteicornis* Er.).

Str. 143. R. 121. ČETROGLAVAC (OLIGOTA MANNERH.).

Kao druga protustavka: Štit i pokrivala jedne te iste masti, i to ponajviše kestenaste. Kornjaš jajast, pipala, žvrkno i noge žute ili crvenkasto-smedje; petorica skrajnjih sglavaka očito veća od ostalih; pokrivala razasuto i sitno piknjasta, malko širja od štita; zadak prama stražnjemu kraju malko sužen, prilično razasuto, i sasvim sitno piknjast. D. 1 milim. U Hrv. kod Gospića i sv. Roka; za Dalm., L. Miller. **Č. kestenasti** (*O. apicata* Er.).

Str. 148. R. 126. ZAVOJICA (GYROPHAENA MANNERH.).

Br. 3, kao druga protustavka: Kornjaš crno-smedj, kad što gotovo crn, prugast, svijetao; pipala i noge jasno-smedje; glava raztreseno i plitko pikujasta; s glavci pipala od prvoga do petoga malo po malo sve to veći, ostali sve do kraja jako popriečni (transversal); štit mnogo uži od pokrivala, na vanjskih krajevih slabo zaobljeni, ozgor sa nekoliko većih i množinom sitnih piknjica prednji ugli zatubasti, stražnji zaobljeni, a svikolici na niže savijeni; pokrivala vrlo fino skožurana, sitna, prilično zatrvjena, jedva vidivo piknjasta, crno-smedja; zadak gladak, na stražnjem kraju kad što jasniji. Kod ♂ ima ozdol na predskrajnjem kolutiću zadka šest iztaknutih uzdužnih nabora. D. $1\frac{1}{2}$ milim. U Hrv. kod Velike Gorice i Siska u hrastovih gljivah; za Dalm. L. Miller. (Gyroph. laevigata Heer.). **Z. ugladjena** (*G. strictula* Er.).

Str. 155. R. 138. PEČURKOVAC (BOLTOBIUS LEACH.).

Br. 6, kao treća protustavka: Kornjaš crvenkasto-žut, svijetao; glava, grudi, žvrkno (After) i pokrivala crna, ova pri osnovi i podini, žuto-smedje zarubljena, a na svakom imade redak od 8—9 piknja; pipala vitka, tanana prema kraju malco deblja, četiri prva sglavka žuta, šestorica sliedeća crna, a najskrajni žuti; petorica kolutića zadka je razasuto, nu prilično jako piknjasta a šesti kolutić je gotovo crn i prilično sabijeno pikujast; grudi su crne, a noge ujedno sa kukovi prednjega para nogâ žutkaste. D. 8—9 milim. U južn. Hrv. kod Švice blizu Otočca pod lišćem koje gnijje i u gljivah, Edm. Reitter; zatim kod Delnicah u bukovih gljivah. (B. lunulatus Mannerh.) **P. orubljeni** (*B. speciosus* Er.).

Str. 157. R. 139. MICKAN (MYCETOPORUS MANNERH.).

Br. 4, kao treća protustavka: Na prednjem kraju štita imade nekoliko piknjica, od kojih su srednje od ruba prilično odmaknute. Kornjaš duguljast, crn; štit žutkasto-crven; podstavak pipala, prednji par nogu, mrljica na prednjem vanjskom kraju pokrivala i stražnji kraj ovijuh sve je to crvenkasto jasno smedje; glava crna, svijetla, usta jasno žuto-smedja; štit prilično za polovicu širji nego li dulji, prama osnovi prilično jako sužen sa slabo zaoštrenimi prednjimi, a uprav tubastimi stražnjimi ugli; pokrivala za trećinu dulja od štita, prama stražnjemu kraju malo po malo širja a na svakom imade 10 do 12 u uzdužni red nanizanih piknja; drugi kolutić zadka malne gotovo gladak, a svi ostali osobito uz prednji kraj prilično sabijeno, nu nipošto jako piknjasti; stražnji par nogu zagasito crvenkasto-smedj.

D. $4\frac{1}{2}$ milim. U Hercegovini kod Domanovića, Edm. Reitter; u Hrvatskoj i Dalmaciji nije dosele nadjen. **M. pjegavi** (*M. iquidor-sum Eppelsch.*).

Str. 159. R. 141. **ZELENOŠ** (XANTHOLINUS DAHL.).

Br. 6, kao treća protustavka: Pipala skroz žutkasto-crvena. Kornjaš žuto-crven, svijetao; glava, grudi žvrkno i pokrivala crna ili bar crnkasto-vrana; glava duguljasto-jajasta, malko širja od štita, raztrkano i sitno piknjasta, osrednje brazdice na prednjem kraju glave kratke, nu duboke; štit malko uži od pokrivala, za polovicu širji nego li dulji, prama podini jedva što sužen, osrednji nizi sa 6, postrani sa 10—12 piknjica; pokrivala u sredini plojke raztrkano uz krajeve nanizano piknjasta; zadak maljav, sitno raztrkano piknjast. Kod ♂ je na donjoj strani zadka sedmi kolutić u sredini stražnjega zuba trokutno izverugan. D. 7 milim. U Hrv. kod Samobora i Karlovca pod lišćem koje gnijije; za Dalm. L. Miller. **Z. crvenkasto-žuti** (*X. decorus Er.*).

Str. 166. R. 145. **GNJOJOLJUB** (PHILONTHUS LEACH.).

Br. 2, kao treća protustavka: Pipala i noge crne; pokrivala sabijeno i prilično sitno piknjasta. Kornjaš crn, svijetao; glava svjetla, paokrugljasta, malko uža od štita, ozgor razasuto i prilično krupno piknjasta, nu u sredini gladka; pipala prilično jedra, treći sglavak očito dulji od drugoga, najskrajni jajast, izverugan; štit uži od pokrivala, toliko širok koliko dugačak pri osnovi jedva što sužen, vanjski krajevi prilično ravni, iza sredine plitko izverugani, stražnji ugli zakruženi, gornja strana štita sa dva uzdužna piknjasta niza, a u svakom sa 6—12, a uz vanjske kraje s obje strane po 30—40 raztrkanih, prilično krupnih piknja; pokrivala malko dulja od štita, i kao što zadak crna, ova prilično jako, nu nipošto sabijeno piknjasta; stopala prednjih nogu kod ♂ jako, kod ♀ neznatno razmaknuta. D. $8\frac{1}{2}$ milim. U Hrv. kod Ogulina i Gospića; za Dalm. L. Miller. (*Staphylinus punctatus* Grav.; *Staph. politus* Panz.; *Staph. multipunctatus* Mannerch.). **G. sabijeno-piknjasti** (*Ph. punctatus* Grav.).

Br. 5, kao treća protustavka: Pokrivala crnkasto-zelena, malko dulja od štita, sabijeno i sitno piknjasta, maljava. Kornjaš crn, svijetao; glava malko uža od štita, jajasta, pikujasta; pipala prilično dugačka, crna, prva 4—5 sglavka crnosmedja, šesti, sedmi i osmi sglavak mal ne dva puta dulji od četvrtoga i petoga, a deveti i deseti malko dulji nego li širji; sežnjaci crnkasto-smedji; štit malko uži od pokrivala, koliko dugačak, toliko i širok, prama osnovi očito

sužen, ozgor prilično sveden, sitno i sabijeno piknjast, vanjski krajevi malco zakruženi, ugli zatubasti; zadak na prednjem kraju sabijeno, na stražnjem razasuto piknjast, sivo maljav, crn, nu kolutići suro obrubljeni; noge crljenkasto-žute, nu kukovi su crni. Kod ♂ su članci stopaloh prilično jako, a kod ♀ sasvim slabo razmaknuti. D. 7 milim. U Hrv. i Slav. u briegovitih predjelih pod lišćem koje gnijije. (Staphylinus — Grav.) **G. tamno-zeleni** (*Ph. fumarius Grav.*).

Br. 6, kao druga protustavka: Pokrivala prilično sitno, nu sabijeno i plitko piknjaska; podstavak pipalah i noge crvenkasto-suro-smedje. Kornjaš dugoljast, prilično prugast, crn, svijetao; treći sglavak pipala za polovicu dulji od drugoga; glava prilično zakružena, prilično sitno piknjasta, kod ♂ toliko široka koliko štit, a kod ♀ malco uža od štita, ovaj je dulji nego li širji, na vanjskih krajevih sasvim ravan, prama podini malco sužen; ugli zatubasti; pokrivala malco širja i za polovicu dulja od štita, prilično dugačkimi sivimi dlačicama obrasla; zadak sabijeno i na predstražnjem kraju razasuto piknjast, sivo-maljav, stražnji krajevi kolutića crvenkasto-smedji, a žvrkno obično crvenkasto-žuto. D. 5½ milim. U južn. Hrv. kod sv. Roka; za Dalm. L. Miller. **G. sivo-maljavi** (*Ph. astutus Er.*).

Br. 21, kao treća protustavka: Pipala zagasito-gnjeda ili crno-smedja, pri osnovi obično jasnija. Kornjaš crn, svijetao; glava kod ♂ toliko široka koliko štit, kod ♀ malco uža od štita, paokrugljasta, ozgor prilično krupno i jako piknjasta; seznjaci suro-smedji; štit malco uži od pokrivala, koliko dugačak, toliko širok, prilično skroz jednako širok, vanjski krajevi mal ne gotovo ravni, plojka nanizano i prilično krupno piknjasta, slabo svedena, prednji ugli na niže sagnuti; pokrivala crno-kovinasta, malco dulja od štita, sabijeno i prilično sitno piknjasta, siedo maljava; zadak sabijeno i sitno manjast, sivimi dlačicama obrasao, stražnji krajevi predskrajnjih kolutića crvenkasto-suri, žvrkno hrdjasto; noge žutkasto-gnjede, nu stegua zagasitija. Kod ♂ su stopala prednjih noguh jako, kod ♀ jedva što razmaknuta. D. 6½ milim. U Hrv. kod Belovara i Pakraca (Staphylinus subfuscus Gyll., Phil. subfuscus Nordm.). **G. crnkasto-kovinasti** (*Ph. umbrifilis Nordm.*).

Str. 180. R. 153. GOLAC (ACHENIUM LEACH.).

Kao druga protustavka: Kornjaš crn, svijetao; žvrkno, noge i pokrivala crvenkasto-žuta; glava obično malco širja od štita, pri osnovi prilično stegnuta i očitó izverugana, raztreseno i duboko piknjasta; štit malco dulji nego li širji, prama podini sužen, ozgor neuredno

i razasuto piknjast, prednji ugli pravokutni, zatubasti; pokrivala jedva toliko široka koliko štit i malko dulja nego li zajedno široka, sitno i riedko piknjasta; zadak prama stražnjemu kraju malko razširen, sitno i prilično sabijeno piknjast; krajevi kolutića djelomice žuto-obrubljeni. D. 6—7½ milim. U juž. Hrv. u Zermanji; za Dalm. L. Miller. (*Ach. cordatum* Boisd. et Lacord., *Lathrobium* — Grav.)

G. crvenkasto-žuti (*Ach. depressum* Grav.).

Str. 180. Br. 154. **KRADLJIVAC** (*LATHROBIUM GRAV.*).

Br. 2, kao treća protustavka: Štit uži od glave, prama podini očito stegnut sa uzdužnom gladkom brazdicom, uz vanjske krajeve izderan (*nadelrissig*) i ujedno piknjast, piknjice prilično sitne i duguljaste; pokrivala ugladjena, nu prilično krupno i nagužvano piknjasta. Kornjaš crvenkasto-vran; zadak crn, peti i šesti kolutić na stražnjem rubu, a najskrajnji skroz žutkasto-crven; glava zaobljena, prilično svedena, jako i sabijeno, nu na prednjem kraju riedje piknjasta, pače mal ne gladka. D. 6 milim. U juž. Hrv. uz Plitvička jezera i kod Lieskovca, Edm. Reitter (*Domine* — Hopffg.).

K. crvenkasto-vrani (*L. aciculatum* Hopffg.).

Str. 185. R. 157. **MRKULJA** (*SCOPAEUS ER.*).

Br. 1, kao druga protustavka: Štit prilično toliko širok koliko pokrivala, ali očito kraći od njih. Kornjaš prugast, slabo sveden, vrlo fino, nu sabijeno svilasto maljav, i sasvim sitno piknjast, prilično taman, crvenkasto-vran; štit jasno crveno-žutkast, duguljast pri osnovi sa dvie očite rupice; glava kratko-jajasta, oči malene; zadak taman, crnkast, u sredini malko širji; pipala i noge jasno-smedje. Kod ♂ je sedmi kolutić zadka prilično duboko i široko izkružen. D. 3 milim. U južn. Hrv. kod sv. Roka, pod lišćem koje gnjije; zatim u Hercegovini, Edm. Reitter. **M. svilasto-maljave**

(*Sc. sericans* Rey.).

Br. 2, kao treća protustavka: Kornjaš prilično sveden, fino maljav, suro-smedj, sitno piknjast i svietao, predgrudje obično crveno-gnjedo; glava širja od štita, prilično četvero strana samo prama prednjemu kraju malko sužena, ozgor svedena sa očitom prugom na čelu; štit prama podini malko sužen, ozgor razasuto piknjast, svietao sa očitom uzdužnom prugom kroz sredinu, pri osnovi i podini sa 1—2 uzdužne prilično duboke brazdice; pokrivala crna, plitko, nu nagužvano piknjasta, na stražnjem kraju jasnija; zadak crn, prama prednjemu kraju malko sužen, na stražnjem crno-smedj. Kod ♂ je šesti kolutić zadka plitko, a sedmi trokutno izverugan, krajevi tih izverugah su

očito uzvijeni. D. 3 milim. Na otoku Krku u grezu kraj jezera, Edm. Reitter. **M. crnkasta** (*Sc. cognatus* Rey.).

Str. 189. R. 163. **TANKOŠ** (STENUS LATR.).

Br. 6, kao treća protustavka: Štit objajast sa finim uzdužnim žliebićem kroz sredinu plojke. Kornjaš dugoljast, prilično vrljikast, razasuto sivo-maljav, crn, svijetao te sjaji se manje ili više kovinasto; pipala, sežnjaci i noge žute, nu kijaća pipala i goljenice kadšto zagasitije; glava očito širja od štita, krupno i duboko piknjasta; čelo malko utisnuto i s obje strane duboko i široko brazdito, međjutei tih brazdica prilično ladjasto iztaknuti; stit mal ne za polovicu širji od glave te je malko dulji nego li širji, prama podini sužen, prilično sveden, vanjski krajevi očito zakruženi; pokrivala malko kraća od štita, pri osnovi toliko široka koliko podina štitova, nu prama stražnjemu prilično izveruganom kraju malko razmaknuta, ozgor slabo svedena, uz sljubnicu nješto utisnuta te isto tako kao i stit krupno i jako piknjasta, međjutei piknja uzani, svijetli, manje ili više nagužvani; zadak prilično skroz jednako širok, vanjski krajevi široko obrubljeni, a pri osnovi petoga kolutića očito utisnuti, ozgor sitno piknjast; stopala vitka, a četvrti članak duboko dvokrpan. Kod ♂ je predzadnji kolutić zadka duboko tro-uglasto izverugan. D. $2\frac{2}{3}$ milim. U južn. Hrv. na Mal. Kapeli pod lišćem koje gnjije, Edm. Reitter. **T. vrljikasti** (*St. Hopffgarteni Eppelsh.*).

Str. 199. R. 165. **PLOSNAC** (PLATYSTHETUS MANNERH.).

Br. 1, kao prva protustavka: Popriečna pruga na tjemenu glave sasvim neznatna. Kornjaš crn, svijetao; pokrivala i stegna noguh crno-smedja, a goljenice jasno-smedje; glava, stit i pokrivala sabijeno i jako piknjasta; pipala tanana, crnkasta, petorica predskrajnjih sglavaka, malo po malo sve to širja; čeljusti u sredini crveno-škure; stit prilično toliko širok koliko pokrivala, prama podini prilično sužen, ozgor sa dubokom mal ne do prednjega ruba tekućom uzdužnom brazdicom te je prilično sabijeno i vrlo krupno piknjast; pokrivala mal ne kraća od štita te su manje sabijeno, a niti toliko krupno piknjasta; zadak sjajan i gotovo crn. Kod ♂ je sedmi kolutić zadka ozdol u sredini stražnjega kraja prilično izkružen sa finim štnatim zubićem. D. $2-2\frac{1}{2}$ milim. U Dalm. I. Miller **Pl.**

krupno-piknjasti (*P. capito* Heer.).

Str. 201. R. 168. **KOSTRICA** (TROGOPHLOEUS MANNERH.).

Br. 2, kao treća protustavka: Noge crne ili vrane, nu stit je prilično toliko dugačak koliko širok 6.

Br. 5, kao treća protustavka: Kornjaš crn, svietao; noge crne, a stopala crnkasto-smedja; glava vrlo sitno i sabijeno, štit sabijeno, a pokrivala više razasuto-piknjasta; na štitu ima očite rupice; pipala crna. D. 2 milim. U Dalm. u grezu uz riekcu Neretvu, Edm. Reitter. **K. blistava** (*T. nitidus Baudi.*).

6. Kornjaš crn, fino-sivo-maljav, svietao; koljena i stopala crveno-smedja ili zagasito vrana; pipala tanana, prama kraju malo po malo sve to deblja; štit jedva što širji nego li dulji, na vanjskih krajevih pred sredinom malko zakruženo razmaknut, vrlo sitno i sabijeno piknjast sa dvie uzdužne udubine na plojki; pokrivala malko dulja od štita, sabijeno i sitno piknjasta finimi dlačicama obrasla; zadak u obće vrlo sitno, nu pred stražnjim krajem razasuto piknjast, svietao; noge crnkaste, nu jabučice od gnjata, koljena, kraj goljenica i stopala, a kadšto ciele goljenice crvenkaste. D. 1½ milim. U Dalm. u grezu uz riekcu Neretvu, Edm. Reitter. (Tr. impressus Boisd. et Lacord.) **K. majušna** (*T. exiguus Er.*).

Kornjaš crn, slabo svietao, sivo-maljav; pipala jedva što kraća od glave i štita zajedno, prama kraju očito sve to deblja, crnkasta, nu podstavak crno- ili crvenkasto-smedj; glava i štit vrlo sabijeno, nu sitno piknjast, ovaj je pred sredinom malko uži od pokrivala, prama podini sužen, ozgor slabo sveden, te je obično bez svake udubine ili rupice, a stražnji uglji su zakruženi; pokrivala mal ne za polovicu dulja od štita, te su vrlo sabijeno i sitno piknjasta i finimi dlačicama obrasla; zadak takodjer veoma sabijeno i sitno piknjast; noge crno-, a stopala žuto-smedja. D. 2 milim. U Dalm. i Hercegovini na istih mjestih gdje K. majušna, Edm. Reitter.

K. sivo-maljara (*T. halophilus Kiesensw.*).

Str. 203. R. 173. **HIRKO** (COMPSOCHILUS ER.).

Kao druga protustavka: Kornjaš crn, svietao; štit i pokrivala crno-smedja, uz krajeve jasnija; čuba, pipala i noge, zatim uzvnuti krajevi zadka i stražnji krajevi kolutića sve je to crvenkasto-smedje; glava, zadak i donja strana tiela u obće crna; glava je jedva što uža od štita; pipala malko kraća od glave i štita zajedno, petorica skrajnjih sglavaka sačinjavaju očitu kijaču; štit je na prednjem kraju toliko širok koliko dugačak, te je prama stražnjemu kraju očito sužen, ozgor plosno sveden sa dvie prilično duboke, sabijeno i krupno piknjaste udubine; pokrivala za trećinu dulja i malko širja od štita, sabijeno, duboko i prilično krupno piknjasta sa nugužvanima, nu svietlimi medjutci i sa četiri iztaknute gladke uz-

dužne pruge; zadak je ozgor očito i prilično sabijeno, samo predskrajnji kolutić je na krajevih razasuto piknjast, a u sredini gotovo gladak; noge crvenkasto-žute. D. 7—7½ milim. U Dalmaciji kod Metkovića, Edm. Reitter. **H. crno-smedji** (*C. procerus Eppelsch.*).

Kao treća protustavka: Kornjaš crno-smedj, svietao; pokrivala crnkasto-smedja ili gnjeda, nanizano-piknjasta; štit i prednji kolutići zadka crvenkasto-vrane; podstavak pipala i noge žute; štit malko dulji nego li širji, prama podini očito sužen, ozgor sa dva niza sabijenih jakih piknjah, kojih medjutci su gotovo gladki, nu sredina plojke je razasuto piknjasta; pokrivala prilično za polovicu dulja od štita, piknjasta, nu piknjice su u nize razporedane. D. 3—4 milim. U Dalm. Kaar i Edm. Reitter. **H. redomice-piknjasti** (*C. Karii Kraatz*).

Str. 207. R. 183. MALAC (OLOPHRUM ER.).

Br. 1, kao treća protustavka: Tielo Kornjaša crno ili zagasito vrano; pokrivala jasno-smedja ili zagasito-gnjeda i crvenkasto-jasno-smedje obrubljena 3.

3. Kornjaš jasno-smedj, nu zadak crnkasto-vran, prilično širok; pipala vitka, pri podini crvenkasto-žuta; glava prilično sabijeno i duboko piknjasta; štit na stražnjem kraju malko uži od pokrivala te je za pol širji nego li dulji, na krajevih malko zaobljen, ozgor prilično visoko sveden, jako nu nipošto sabijeno piknjast, prednji ugli zakruženi, stražnji zatubasti; štitić raztrkano piknjast; pokrivala crvenkasto-smedja, za polovicu kraća od štita, slabo svedena, prilično sabijeno i jako piknjasta; zadak na stražnjem kraju obično žutkasto-vran. D. 3—3½ milim. U Hrv. na Bitoraju i Rišnjaku.

M. jasno-smedji (*O. assimile Payk.*).

Kornjaš je prednjemu prilično sličan, nu je nešto veći i dulji te je prilično prugast, jer je prama zadnjemu kraju samo malko širji, a štit je mnogo krupnije piknjast; glava i pokrivala su jasno-vrana, ova široko crvenkasto-žuto obrubljena; štit crvenkasto-žut; pipala gnjeda, pri podini jasno-žuta; glava prilično sabijeno i jako piknjasta; čelo u sredini gotovo bez svake udubine ili rupice; štit više nego li za polovicu širji nego li dulji, u sredini najširji, pri osnovi gotovo ravan, vanjski krajevi zaobljeni, prama osnovi više nego li prama podini stegnuti, ozgor je štit prilično sveden, jako i duboko, nu nije očito sabijeno piknjast, u sredini pred stražnjim krajem sa malenom rupicom; pokrivala pri osnovi očito širja, a mal ne dva puta dulja od štita, jako, duboko i prilično sabijeno piknjasta, a

prama stražnjemu kraju malo po malo širja; zadak svijetao, crn, vrlo neznatno pikujast, a na stražnjem kraju žuto-vran; noge jasno-žute. Kod jošte ne odraslih kornjašah su pokrivala žuto-vrana, a glava i zadak malko zagasitiji. D. $4-4\frac{1}{2}$ milim. U Slav. kod Vukovara i Iloka. **M. piknjasti** (*O. puncticolle Eppelsh.*).

Str. 209. R. 188. ISTOČLANAC (OMALIUM GRAV.).

Br. 3, kao druga protustavka: Pokrivala sitno i sasvim raztrkano i zamršeno piknjasta, na štitu ima dvie premda neznatne to ipak očito vidive rupice 14.

14. Kornjaš vrljikast, zagasito vran ili crno-smedj, svijetao; pipala, noge i pokrivala crvenkasto-žuto-vrana; glava, štit i pokrivala vrlo sitno i sabijeno, zadak još sitnije pikujast; štit za pol širji nego li dulji, pri podini i osnovi uzkljišen, na vanjskih krajevi pred sredinom zakruženo razmaknut, ozgor obično sa dvie udubine, stražnji ugli mal ne pravokutni, krajevi obično jasniji od plojke; pokrivala samo malko širja i malko više nego li za pol dulja od štita. D. $3-3\frac{1}{2}$ milim. U Hrv. na zagrebačkoj gori pod korom truloga drvlja. (*Anthobium depressum* Boisd. et Lacord.; *Om. depressum* Grav.; *Xylodromus deplanatus* Heer.) **I. prugasti** (*O. deplanatum Gyll.*).

Kornjaš crn, slabo svijetao; podstavak pipala, noge i pokrivala crvenkasto-žuto-vrana, ova na krajevih zagasitija, sitno i sabijeno pikujasta; glava malko uža od štita, neuredno (zamršeno) i prilično razasuto piknjasta; čelo plosno sa plitkom rupicom uz podinu pipala; oči prilično izbuljene; štit mal ne dva puta širji nego li dulji, nu ipak malko uži od pokrivalah, prama podini nešto sužen, ozgor sa vrlo plitkom nu ipak vidivom uzdužnom brazdicom, prilično sabijeno i sitno, ali duboko pikujast, slabo sveden, a u sredini plojke s obje strane uzdužne brazdice sa plitkom udubinom; pokrivala dva puta dulja od štita; štitić sasvim gladak. D. $2-2\frac{2}{3}$ milim. U Hrv. i Slav. pod korom truloga drvlja, za Dalm. L. Miller. (*Anthobium planum* Mannerh.; *Xylodromus planus* Heer.; *Staphylinus flavipes* L.) **I. plosnati** (*O. planum Payk.*).

Str. 212. R. 189. CVIETARKA (ANTHOBIIUM LEACH.).

Br. 5, kao druga protustavka: Pokrivala kod ♂ više nego li dva puta, a kod ♀ četiri puta dulja od štita, te su kod ♂ na stražnjem kraju uzkljišena, a kod ♀ na nutarnjem stražnjem uglju oštrotasta. Kornjaš je jasno-smedj; pipala su kod ♂ jača i deblja. D.

2 $\frac{1}{2}$ —2 $\frac{3}{4}$ milim. U juž. Hrv. na Mal. Kapeli na cvjeću, Edm. Reitter; zatim na Rišnjaku i kod Plitvičkih jezera. **C. jasno-smedja** (*A. palligerum* Kiesenw.).

Str. 215. R. 193. **BRADUŠKA** (MICROPEPLUS LATR.).

Kao druga protustavka: Kornjaš crn; krajevi štita, pipala i noge crveno-žuta; pokrivala crno-smedja sa pet uzdužnih, prilično iztaknutih rebarca, kojih medjuteci su gladki, vanjski krajevi s obje strane sa 2—3 zubića. Glava tro-ugljasta, vanjski krajevi malko uzvrnuti; čelo utisnuto sa dvie uz vanjske krajeve uzporedno tekuće, na dalnjem kraju bolje iztaknute lieštvice; štit malko širji od pokrivala, dva puta širji nego li dulji, prama osnovi jako sužen, na vanjskih krajevi s obje strane sa dva šturnata zubića, ozgor slabo sveden sa više iztaknutih pruga, a tim načinom očito mriežast; pokrivala za troćinu dulja od štita, prilično svedena; prva 4 kolutića zadka su kroz četiri iztaknute pruge očito četvero-jamasta, nu one na četvrtom kolutiću su jako plitke; noge žuto-crvene. D. 1 $\frac{1}{2}$ —2 milim. U Slav. kod Erdevika; zatim u južn. Ugarskoj, Maerker. **Br. mriežasta** (*M. laevispennis* Eppelsch.).

Kao 4 protustavka: Kornjaš zagasito žuto-smedj, slabo svietao; krajevi štita i pokrivala crnkasto-smedja; pipala i noge crvenkasto-žute. Glava na stražnjem kraju fino nagužvana; čelo sa tri majušne, nu očito iztaknute pruge; na svakom pokrivalu imade četiri očito iztaknute pruge, kojih su medjuteci prilično sabijeno i jako piknjasti; na gornjoj strani šestoga kolutića zadka imade u sredini prednjega kraja malenu grbicu. Kod ♀ je prednji rub čela tro-uglast, koj ugao je kod ♂ u maleni, nu očito šturnati zubić produljen. D. 2 milim. U Slavoniji kod Županje pod hrastovim lišćem koje gnjije, Edm. Reitter. **Br. žuto-smedja** (*M. fulvus* Er.).

Str. 216. R. 196. **ŠAŠICA** (TYCHUS LEACH.).

Kao druga protustavka: Kornjaš crn, ili crno-vran; pokrivala crna ili crvena 2.

Kornjaš vran ili crno-smedj; pokrivala kestenasta 3.

2. Kornjaš svietao, finimi sivimi dlačicama obrasao; pipala i noge crvenkasto-žute. D. 1—1 $\frac{1}{4}$ milim. U južn. Hrv. Edm. Reitter; zatim kod Barilovića. **Š. crna** (*T. niger* Payk.).

Kornjaš svietao; pokrivala crvena. Vidi faunu Kornjaša. **Š. zagasito-crvena** (*T. ibericus* Motsh.).

3. Kornjaš maljav ili sivimi dlačicama obrasao; pipala i noge žutkasto-crvene 4.

Kornjaš plješiv, svietao; pipala i noge crvenkasto-smedje, sežnjaci jasniji; glava uža od štita, jedva što piknjasta, gladka, slabo svedena; pipala dulja od štita, prvi sglavak debeo, kratak, nu valjkast, drugi, treći i četvrti kod ♂ toliko debeo što no prvi, koliko dugačak toliko širok, kod ♀ je treći i četvrti sglavak uži, peti je očito četverostran, peti do osmoga su širji nego li dulji, a deveti i deseti su najširji te sačinjavaju sa skrajnjim očitu kijaču; pokrivala su obično kestenasta, nu kadšto crvenkasto-žuto-smedja. D. 2—2½ milim. U Dalm. Edm. Reitter. **Š. vrana** (*T. dalmatinus* Reitter.).

4. Kornjaš sabijen maljav, crno-smedj ili kestenaste masti; glava uža od štita, na čelu ima s obje strane uz oko veću, a s obje strane uz stražnji kraj manju rupicu; sežnjaci jasno žuto-smedji; na štitu ima pri podini pet očitih rupica, a na gornjoj strani prvoga kolutića zadka ima uz prednji rub tri slične rupice, kojih ipak često nestane. Pipala kod ♀ su tanana, drugi sglavak je četverostran, dva sliedeća su očito kraća, a šesti do osmoga je širji nego li dulji; kod ♂ su pipala kraća, drugi sglavak je koliko širok toliko dugačak, treći je malko kraći, a svi ostali do osmoga su očito širji nego li dulji. D. 3 milim. U Dalmaciji kod Metkovića, Edm. Reitter. **Š. maljava** (*T. monilicornis* Reitter.).

Kornjaš sivimi očito odmaknutimi dlačicama obrasao; goljenice i stopala žuto-crvena, stegna obično zagasitija, sežnjaci žuto-smedji; na čelu ima uprav u sredini samo jednu i to sasvim majušnu, a na štitu blizu osnove pet malenih rupica, od kojih je ona pred štitom najveća te je od ruba znatno udaljena; pipala tanana, prilično dugačka, u oba spola prilično jednaka, prvi sglavak je prilično debeo, malko dulji nego li širji, drugi je očito četverostran (quadratisch), treći do sedmoga uži nu koliko dugački toliko široki, osmi širji nego li dulji (quer), kijačka prilično vitka. D. 5 milim. U Dalm. kod Metkovića i Kuina, Edm. Reitter. **Š. dlakava** (*T. hirtulus* Reitter.).

Str. 215. Pleme VIII. Pipalice (Fam. Pselaphidae).

a. Analiza rodova.

Br. 2. kao treća protustavka: Stopala sa dvie sasvim nejednake pančice od kojih je jedna sasvim majušna i to nalik na čekinjicu; deveti i deseti sglavak pipala je znatno veći od prvoga do osmoga, a najskrajnji vrlo velik i očito jajast. **R. 194.b Krunin** (*Trichonyx* Chaud.).

Br. 6, kao druga protustavka: Stopala sa dvie pančice (Klauen), a ne kako to u fauni u jednoj i drugoj protustavci toga broja glasi „sa dvie paočice“. Pipala prama kraju sve to deblja, skrajnji sglavak jako velik. Štit toliko širok koliko dugačak, pred sredinom najširji, a prama podini toliko koliko prama osnovi sužen; čelustni sežnjaci (a ne pipala) četvero-sglavkasti, nu najskrajnji sglavak prama kraju zaoštren te je dulji i očito deblji od predzadnjega.

R. 196.^b Čukica (*Tyrus Aubé.*)

b. Analiza vrstih.

Str. 216. R. 194.b KRUNIN (TRICHONYX CHAUD.).

Kornjaš crvenkasto-žuto-vran, finimi sivimi dlačicama obrasao; pokrivala i noge očito jasnije; glava malko uža od štita; čelo sa podkovastimi (Hufeisenartigen) udubinami; tjeme prilično visoko svedeno, straga sa malenom rupicom; štit na vanjskih krajevih jako zakružen, a na plojki ima pri podini tri duboke rupice; pokrivala vrlo sitno, nu mriežasto piknjasta, finimi dlačicama sabijeno obrasla, tamna a na svakom ima duboku, od podine mal ne do sredine plojke tekuću uzdužnu brazdicu. D. 3 milim. U Hrv. pod mahom među mravci, Edm. Reitter; zatim kod Krapine pod kamenjem takodjer u društvu mravca (*Antheus dresdensis* Fab.; *Pselaphus dresdensis* Illig.). **K. maljavi** (*T. sulcicollis* Reich.).

Str. 216. R. 196.b ČUKICA (TYRUS AUBÉ.).

Kornjaš crn, ili crno-smedj, finimi dlačicama obrasao; pipala, pokrivala i noge žutkasto-crvene ili hrdjaste; čelo sa tri malene, a štit pri podini sa dvie dubokom savijenom crticom spojene rupice; glava tro-ugljasta te ima među pipali dvie malene, nu očito iztaknute grbice; pokrivala sitno piknjasta sa prilično dubokom s obje strane sljubnice tekućom prugom i sa krutom brazdicom s obje strane pri osnovi. D. 3 milim. U juž. Hrv. pod korom truhloga hrastova drvija, zatim kod Crnog Luga pod kamenjem. **Č. rupićasta** (*T. mucronatus* Panz.).

Str. 217. R. 127. KRAKAN (BATRISUS LEACH.).

Br. 3, kao druga protustavka: Kornjaš hrdjaste masti, žutkasto sivimi dlačicama obrasao; zadak crn ili zagasito vran; tjeme glave sa dugoljastom rupicom te je kao što i glava sabijeno i nagužvano piknjast; štit koliko dugačak toliko širok, na vanjskih krajevih zakruženo razmaknut, sa prilično dubokom uzdužnom brazdicom

kroz sredinu, a s obje strane te brazdice sa finom iztaknutom uzdužnom prugom; na prvom kolutiću zadka ima pri osnovi tri duboke rupice. D. $2\frac{1}{2}$ milim. U juž. Hrvatskoj u društvu mravca u trulom hrastavom drvlju, Edm. Reitter; zatim na sličnih mjestih kod Barilovića 1879. **K. rupičasti** (*B. Delaporti Aubé.*).

Str. 218. R. 199. PREKOBROJAC (BRYAXIS KUGELAN.).

Br. 2, kao druga protustavka: Kornjaš crn, slabo svietao; bič pipala, pokrivala i noge smeđe-crvene, kijača pipala zagasitija, sedmi, osmi i deveti sglavak očito tro-ugljast i pilasto zubčast, deseti je 4-stran, a najskrajnji dugoljasto-jajast. D. $2\frac{1}{2}$ milim. U juž. Hrv. uz Plitvička jezera; zatim kod Vel. Gorice pod lišćem i pod kamenjem 1878. **P. crni** (*B. antennata Aubé.*).

Str. 219. R. 200. JAMIČAVAC (BYTHINUS LEACH.).

Br. 1, kao četvrta protustavka: Pipala drugčije udešena . . 8.

8. Kornjaš zagasito vran ili gotovo crn; sežnjaci, noge jasno-smeđe; pipala prilično tanana, dulja od štita, prvi sglavak dugačak, vitak, nu prama kraju malo po malo sve to deblji, i dulji nego li četiri sliedeća zajedno, drugi je kružast i toliko dugačak koliko širok, treći je prilično šiljkast a četvrti mal ne paokrugljast, nu širji nego li dulji; glava jedva što uža od štita, prilično tro-ugljasta, toliko dugačka koliko pri osnovi široka sa dvie vrlo duboke rupice i uzdužnim žliebićem na čelu; štit malko širji nego li dulji, iznad popriečne pruge jedva što piknjast; pokrivala širja od štita i toliko dugačka koliko zajedno široka, ozgor sitno i prilično sabijeno piknjasta sa dubokom uzdužnom prugom i dubokom udubinom s obje strane pri osnovi. D. $1\frac{1}{2}$ milim. U Dalm. pod kamenjem, Edm. Reitter; zatim u Zermanji među mravci. **J. rupičasti** (*B. cavi-frons Reitter.*).

Kornjaš jasno-smeđji, dugoljast, prilično vrljikast, slabo sveden; podstavak pipala kod 8 očito razmaknut, unutra u majušan, nu štunat zubić produljen; glava prilično gladka sa uzdužnom crticom i dvie rupice na čelu; pipala dulja od glave i štita zajedno; štit plosnat, svietao, gladak sa polukružnom brazdicom pri osnovi; pokrivala prilično plosnata, jedva što piknjasta i slabo maljava; stegna malko odebljala, goljenice sve jednostavne, gotovo cjelovite. D. $1\frac{1}{2}$ milim. U južnoj Hrvatskoj na Mal. i Velik. Kapeli pod bukovim lišćem i u mahu, Edm. Reitter i drugovi. **J. vrljikasti** (*B. longulus Kiesenw.*).

- Kornjaš žuto-crven ili hrdjast, kadšto crvenkasto-smedji . . . 9.
 9. Štit koliko širok toliko dugačak; kornjaš crvenkasto-smedji 10.
 Štit očito dulji nego li širji, prama podini sužen, žutkasto-crven
 ili gnjed 11.
 Štit očito širji nego li dulji 12.

10. Pokrivala razasuto i prilično jako i duboko piknjasta; pipala, sežnjaci i noge crvenkasto-smedje; glava malko uža od štita, tjeme jedva što piknjasto, rupice na čelu malene; štit svietao, iznad popriečne pruge vrlo razasuto i sitno piknjast; pokrivala veoma razasuto, nu prilično duboko piknjasta; prvi sglavak pipala kod $\hat{\theta}$ prilično debeo, nu valjkast i $1\frac{1}{2}$ puta dulji nego li širji, drugi sglavak je očito širji i britvasto razmaknut, a gorinja polovica je prama rtu koso uzklješena, sljedeći sglavci su jednako široki a očito širji nego li dulji, deveti i deseti gotovo plosnati i takodjer širji nego li dulji. D. $1-1\frac{1}{2}$ milim. U Dalm. pod lišćem koje gujije, Edm. Reitter. **J. duboko-piknjasti** (*B. kninensis* Reitter.).

Pokrivala vrlo razasuto i sitno piknjasta; pipala kratka, prvi sglavak jedva što širji nego li dulji, jako debeo, te je na nutarnjoj strani pred rtom kružno razmaknut, u sredini ima maleni nastavak, a ozgor je rupičasto utisnut, drugi je od prvoga očito uži te je malko dulji nego li širji, treći je za pol širji te je na nutarnjoj strani prilično britvast, a pri osnovi zakružen. Kornjaš je skroz jednomanjast i to crveno-smedji; glava kratka, a ujedno s očima prilično trokutna, gužvasta, tjeme prilično razasuto piknjasto, rupice na čelu malene; štit toliko širok koliko dugačak, ozgor na plojki imade iznad popriečne brazdice samo nekoliko sasvim zatruvenih piknjical; goljenice kod oba spola sasvim jednostavne. D. $1-1\frac{1}{3}$ milim. U Hrv. na Rišnjaku pod lišćem koje gujije 1879.

J. zatruveno-piknjasti (*B. carniolicus* Reitter.).

11. Štit gotovo gladak, svietao, srčast, prama podini prilično jako stegnut sa polukružnom erticom pred stražnjim krajem. Kornjaš prilično dugoljast, sveden, prednji hrbat (pronothum) srčast; glava nagužvano-piknjasta sa kružnom rupicom uz jedno i drugo oko; pipala malko kraća od glave i štita, prvi sglavak unutra razmaknut i u majnušan zubie produljen, drugi takodjer unutra razmaknut i prilično širok, nutarnji prednji ugao šturnat, a stražnji pravokutan; pokrivala prilično svedena, sitno, neznatno i razasuto piknjasta, fino maljava; stegna, a to osobito ona stražnjih nogu jako odebljala, a goljenice prednjih nogu zubčaste. D. $1\frac{1}{4}-1\frac{1}{2}$

milim. U juž. Hrv. pod lišćem koje gnjije na Velik. Kapeli, Edm. Reitter i drugovi; zatim na Rišnjaku. **J. nagužvano-piknjasti** (*B. Erichsoni Kiesenw.*).

Štit plosno sveden, prema podini malko sužen, gladak sa polukružnom udubinom pred stražnjim krajem; prednje grudi srčaste, gladke. Kornjaš prilično dugačak, plosno sveden, hrdjasto- ili crvenkasto-smedj; glava manje ili više nagužvana sa uzdužnom udubinom na čelu, a s obje strane sa očitom rupicom uz oko; pipala tanana, prilično toliko dugačka koliko štit i glava zajedno, prvi sglavak pipala je kod ♂ unutra u šturnati zubić razmaknut, drugi gotovo 4-stran, nutarnji prednji ugao zaostren pače očito šturnat; pokrivala slabo svedena, razasuto neznatno piknjasta; goljenice na nutrašnjem kraju zubčaste. D. $1\frac{1}{2}$ milim. U juž. Hrv. na Vel. Kapeli pod lišćem koje gnjije, Edm. Reitter. **J. plosno-sveden** (*B. muscorum Kiesenw.*).

12. Pokrivala slabo, pače prilično zatvoreno piknjasta; štit za polovicu širji od glave, očito gladak. Kornjaš žuto-crven ili hrdjast, jako svietao, kratkimi dlačicama i to razasuto obrasao; pipala malko dulja od štita i glave, prvi sglavak debeo, dva puta dulji nego li širji, kod ♀ valjkast, a kod ♂ malko deblji sa tubastim zubićem u sredini, drugi sglavak je u oba spola kružan, malko uži od prvoga te gotovo jednostavan; štit gotovo gladak, svietao, širji nego li dulji, prama podini jako sužen sa plitkom kružnom udubinom pri podini; kod ♂ su stegna prilično debela, uprav kijačka, a na nutarnjoj strani goljenice prednjih nogu ima u sredini šturnati zubić. D. $2-2\frac{1}{4}$ milim. U južn. Hrvatskoj pod lišćem koje gnjije, Edm. Reitter. **J. hrdjasti** (*Heydeni Reitter.*).

Pokrivala duboko piknjasta, hrdjasta, nu kadšto zagasito smedja ili vrana; štit piknjast, širji od glave; pipala u oba spola istolika, hrdjasta, prvi sglavak debeo, malko širji nego li dulji, a drugi gotovo krugljast. Kornjaš je prilično vrljikast crveno-smedj, svietao; glava kratko trouglasta, nagužvano piknjasta, plitko jamasta; stegna i goljenice kod ♂ gotovo jednostavne. D. $1-1\frac{1}{4}$ milim. U južn. Hrv. na Kapeli, kod Lieskovca i kod Plitvičkih jezerah, Edm. Reiter. **J. smedje-erвени** (*B. Brussinae Reitter.*).

Str. 215. a. Analiza rodova

kao nastavak analize rodova plemena: *Pipalice* (*Pselaphidae*).

Br. 4, kao prva protustavka: Zadak sastavljen iz 6 kolutića; tijelo kornjaša duguljasto, prilično plosno; skrajnji sglavak čeljust-nih sežnjaka očito jajast. **R. 201. Lotar** (*Euplectus Kirby.*).

Br. 4, kao druga protustavka: Tijelo kornjaša prugasto, pače očito vrljikasto; skrajnji sglavak čeljustnih sežnjaka prilično sje-kirast. **R. 201.^b Rameš** (*Trimium Aubé.*).

Br. 5, kao druga protustavka: Kornjaš gotovo bez pravih očih i bez pravih opnenih krilca; glava velika, gladka sa 2 uzdužne brazdice na čelu. **R. 198.^b Dundak** (*Scotoplectus Rtt.*).

Str. 220. R. 201. LOTAR (EUPLECTUS LEACH.).

Kornjaši ovoga roda žive ponajviše pod korom truloga drvla i to obično u društvu mrava, rjeđe pod lišćem koje gnije.

1. Štit sa uzdužnom brazdicom ili žliebićem kroz sredinu plojke 2.

Štit bez svake uzdužne pruge ili žliebića kroz sredinu plojke; već ima s obje strane pri podini kratku utisnutu crticu, a u sredini vrlo majušnu rupicu 5.

2. Glava na čelu, odnosno na tjemenu sa očitom rupicom . . 3.

Glava na čelu sa 2 uzdužne brazdice ili rupice 4.

Glava spreda (među pipali) prilično izpupčena te ima s obje strane duboku brazdicu, koja na prednjem i stražnjem kraju utica u očitu i prilično duboku rupicu. Kornjaš duguljast, prilično skroz jednako širok, dakle uprav vrljikast, te je crvenkasto-žuto-smedj; štit srčast, te ima pri podini 3 rupice, koje se među se manje više slievaju, a u sredini plojke fini žliebić. D. 1—1½ milim. U južn. Hrv. kod Lieskovca i uz Plitvička jezera pod lišćem, koje gnije, Edm. Reitter. **L. vrljikasti** (*E. Erichsoni Aubé.*).

3. Kornjaš srednje crven; pipala i noge jasnije; glava spreda duboko utisnuta, očito rupičasta, pače kadšto jamasta, a na tjemenu sa dvie malene rupice nalik na krupne piknje; brazdica tekuća kroz sredinu plojke štitove sasvim kratka. D. 2. milim. U južn. Hrv. kod Lieskovca i Priboja, Edm. Reitter i drugovi. **L. srednje-crveni** (*E. Kunzei Aubé.*).

Kornjaš crvenkasto-žut, prilično skroz jednako širok; glava spreda sa tri udubine, a čelo sa dvie majušne rupice, koje nalikuju ovećim piknjam; uzdužni žliebić na plojki štitovoj je vrlo kratak.

D. 1— $1\frac{1}{2}$ milim. U južn. Hrv. na Velikoj Kapeli pod bukovim lišćem koje gnjije, Edm. Reitter sa drugovi. **L. crvenkasto-žuti** (*E. Dupanti Aubé.*).

4. Kornjaš crvenkasto-žut; glava sa dvie prilično duboke brazdice, koje se prema prednjemu kraju očito primicaju; na čelu ima očitu rupicu, a na plojki štitovoj priličnu uzdužnu brazdicu. D. $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{4}$ milim. U južn. Hrv. na Maloj Kapeli pod lišćem koje gnjije, Edm. Reitter; zatim na podnožju Plješivice kod Korenice na sličnih mjestih 1879. **L. duguljasti** (*E. Fischeri Aubé.*).

Kornjaš duguljast, plosnat, svietao, maljav, crnkasto-žut, zadak zagasitiji; glava sabijeno i jako piknjasta sa dvie uzporedne uzdužne pruge; štit srčast, sitnije i razasutije piknjast od glave sa uzdužnom brazdicom kroz sredinu plojke; pokrivala prilično duguljasta, zajedno mal ne uprav četvorna (quadratisch) a na svakom ima pri osnovi 3 majušne rupice, zatim s obje strane sljubnice čitavu, a uz vanjski kraj prikraćenu uzdužnu prugu. D. 1— $1\frac{1}{4}$ milim. U južn. Hrv. na Velikoj Kapeli pod korom posječena hrastova drvija, Edm. Reitter i drugovi; zatim kod Barilovića pod korom truloga drvija 1879. **L. piknjasti** (*E. punctatus Muls.*).

5. Kornjaš zagasito-crno-smedj, vrlo finimi dlačicama razasuto obrasao, svietao; pipala i noge žuto-smedje; štit gotovo srčast; čelo sa dvie na donjem kraju slievajuće se brazdice; na pokrivalih ima s obje strane sljubnice čitavu, a kroz sredinu plojke tekuću prikraćenu uzdužnu prugu. D. 1— $1\frac{1}{2}$ milim. U južn. Hrvatskoj i Slav. pod lišćem koje gnjije, Edm. Reitter i drugovi; zatim na žumberačkih gorah 1879. **L. dvobojni** (*E. bicolor Denny.*).

Kornjaš crno-vran, čuba, pipala i noge jasno žuto-smedje; glava malko uža od štita, trougljasta, sabijeno piknjasta, tamna sa dvie razredane, spreda zakružene duboke brazdice, čelo očito rupičasto; štit mal ne krugljast, prilično toliko širok koliko dugačak, očito i jasno i krupno piknjast, pred podinom sa 3 ovelike rupice; inače mal ne gotovo bez svake crtice; pokrivala malko širja od štita te imadu s obje strane u sredini pri osnovi majušnu rupicu. D. $1\frac{1}{4}$ milim. U Dalm. kod Knina, Ed. Reitter. **L. zagasito-vrani** (*E. te-nebrasus Rtt.*).

Str. 217. R. 198^b DUNDAK (SCOTOPLECTUS RTTR.)

Kornjaš dugačak, prilično skroz jednako širok, uprav prugast, jasno-smedj, svietao; krajevi glave zaokruženi; pipala tanana, dva prva sglavka malko deblja, prvi je dva puta dulji nego li širji, a

drugi 1 i pol puta dulji nego li deblji, šest sliedeći gotovo krugljasti, deveti i deseti širji nego li dulji dakle uprav popriečni (quer) a najskrajniji je duguljasto-jajast; na tjemenu glave ima obično majušnu rupicu; štit malako širji od glave, srčast, a ni najmanje piknjast, rupice pri osnovi duboke, a uzdužna brazdica tekuća kroz sredinu plojke prikraćena i sasvim neznatna; pokrivala zrasla vrlo kratka, pri osnovi toliko široka koliko štit pri podini, prama stražnjemu kraju jako razširena, zatrvono i jako riedko piknjasta sa majušnom rupicom s obje strane u sredini pred podinom, pleća uzana i zakružena; vitice (kolutići) na gornjoj strani zadka od osnove prama stražnjemu kraju malo po malo sve to širja. Kod ♂ je najskrajnja vitica zadka rupičasta. D. $1\frac{1}{2}$ milim. U južn. Hrv. u jarugah Velike Kapele pod lišćem koje gnijje obično u društvu Čorah (Adelops), Edm. Reitter. **D. prugasti** (Sc. *Kapela* Rttr.).

Str. 221. R. 201^b RAMEŠ (TRIMIUM AUBÉ.).

1. Kornjaši sa četiri očite, prilično duboke rupice na čelu . . . 2.

Čelo prekinuto izpupčeno sa jednom neznatnom, uzdužnom rupicom na tjemenu. Kornjaš žuto-erVEN svietao; ertice kolutićah gornje strane zadka prikraćene, nu dosta znatne i približene; prednji kraj čela prilično uzvrnut; štit toliko širok koliko glava, očito dulji nego li širji; pokrivala kod ♀ malako, a kod ♂ za tri trećine dulja nego li zajedno široka. D. 1 milim. U bregovitih priedjelih južn. Hrv., Edm. Reitter 1879. **R. duguljasti** (*T. longipenne* Rttr.).

2. Štit očito srčast 3.

Štit paokrugljast (kružan), pri osnovi više nego li pri podini sužen, jedva što dulji nego li širji. Kornjaš prilično širok, svietao, ♂ zagasito-vran, a ♀ crveno-žuta; pokrivala zagasito kestenasta; pipala i noge hrdjaste; glava piknjasta, a čelo sa četiri očite rupice; pokrivala koliko dugačka toliko široka; na gornjoj strani zadka ima na prvoj vitici (kolutiću) nekoliko prilično širokih udubinah i razdalekih erticah. D. $1\frac{1}{4}$ milim. U južn. Hrv. na Velikoj i Maloj Kapeli, Edm. Reitter. **R. široki** (*T. latiusculum* Rttr.).

3. Kornjaš žutkasto-crVEN, jako svietao; glava i zadak kod ♂ vran; glava jedva što uža od štita, sabijeno i jako piknjasta sa četiri kroz fine brazdice spojene rupice; čelo medju pipali slabo izpupčeno, tjeme rupičasto; štit kod ♂ prilično toliko širok koliko dugačak, a kod ♀ malako uži nego li dulji; pokrivala kod ♂ malako, kod ♀ jedva što dulja nego li zajedno široka; prva gornja vitica

zadka prama osnovi snižena sa kratkimi prilično primaknutimi crticami. D. $1\frac{1}{4}$ milim. U Dalmaciji kod Metkovića, Edm. Reitter.

R. žutkasto-crveni (*T. puncticeps* Rtrr.).

Kornjaš (♂) crn, pokrivala crnkasto-vrana, razasuto fino maljava; čuba, pipala i noge crvenkasto-žuto-smedje, glava širja od štita, razasuto, nu prilično jako pikunjasta sa četiri očite rupice, koje su kroz popriečne crtice spojene, čelo jedva što rupičasto; štit duguljasto srčast, pred podinom jako rupičast, rupice primaknute, od kojih je osrednja najveća sa savijenimi krajevi; pokrivala mnogo širja i za polovinu dulja od štita, u sredini razmaknuta; prva gornja vitica zadka pri osnovi jedva što rupičasta sa vrlo finimi crticami, krajevi zadka široko uzvrnuti. D. $1\frac{1}{4}$ milim. U Dalm. kod Metkovića, Edm. Reitter. **R. rupičasti** (*T. cavicolle* Rtrr.).

Str. 223. a. Analiza rodova.

Br. 1, kao druga protustavka: Pipala koljenasta, a podstavak je dugačak, nu oči posve manjkaju; kornjaši su pravi šlepci; gornja čeljust predugačka, polukružna, te je gotovo cielovita, t. j. nije zubčasta; štit pri osnovi uži od glave, prama podini malko sužen, te je dulji nego li širji; pokrivala eliptična te pokrivaju isto žvrkno. R. 205.^b **Mutlica** (*Leptomastax* Pirazz.).

b. Analiza vrstih.

Str. 223. R. 203. MRAVNJAK (*SCYDMAENUS* LATR.).

Br. 5., kao druga protustavka: Pokrivala jajasta, zatvrveno pikunjasta. Kornjaš žutkasto-crven, fino žutkasto-smedje maljav; glava za jednu trećinu uža od štita, sprieda široko izdubljena i to tako, da pipala iz pravih grbica niču; pipala prilično kratka, sglavci od četvrtoga sve do skrajnjega, koj je duguljasto jajast, prilično koliko široki toliko dugački, nu prama kraju malo po malo deblji; štit koliko dugačak toliko širok, prilično srčast, najširji je malko pred osnovom, plojka mu je vrlo sitno i razasuto, jedva vidivo pikunjasta, pred stražnjim krajem duboko jamasta, s obje strane te jamice sa dubokom uzdužnom prugom, a u sredini te jamice sa 3 rupice, od kojih je osrednja duguljasta; pokrivala pri osnovi sa 2 udubine, od kojih je ona s obje strane sljubnice jako duboka, a ona na vanjske krajeve tekuća dugačka te dosiže samo do polovice pokrivala. D. $1\frac{1}{3}$ milim. U južn. Hrv. na Mal. i Vel. Kapeli, Edm. Reitter. **M. hrdjasti** (*Sc. Hopffgarteni* Rtrr.).

Br. 8, kao druga protustavka: Kornjaš crn, pokrivala, pipala i noge crveno-kestenaste; štit sitno i riedko piknjast, udubine pri osnovi sasvim neznatne; pipala tanana, prama kraju malo po malo sve to deblja. Ovaj kornjaš je Mravnjaku duguljastomu (*Sc. elongatulus* Müll. et Kunz.). jako sličan, nu je malko veći, pipala su malko dulja i tanija, štit je sitnije i riedje piknjast, pokrivala su malko širja i znatnije piknjasta. D. $1\frac{3}{4}$ milim. U južn. Hrv. na Vel. Kapeli, Edm. Reitter, **M. kestenasti** (*Sc. semicastaneus* Rtt.).

Br. 8. Kao četvrta protustavka: pipala prama kraju malo sve to deblja, prilično kijačka. Kornjaš crvenkasto-smedje žut svietao, finimi dlačicama sabijeno obrasao; štit pri osnovi sa popriečnom udubinom, u kojoj imade jošte četiri majušne rupice; pokrivala duguljasto-jajasta. D. 1 milim. U južn. Hrv. kod Ljeskovca blizu Plitvičkih jezera, Edm. Reiter; zatim kod Delnicah medju mravei 1879.

M. smedje-žuti (*Sc. helvolus* Schaum.).

Str. 226. R. 205. KRIŽAN (*CEPHENNIUM* MÜLL. ET KUNZE.).

Kao druga protustavka: Kornjaš crvenkasto-žuto-smedj, ili gotovo gnjed, jako svietao, sivo-žutasto maljav; oči malene; štit velik, nu samo malko kraći nego li dulji, prilično gladak, uz prednji kraj najširji, prama podini jako sužen, stražnji ugli prilično pravokutni; pokrivala jajasta, malne dva puta dulja od štita, vrlo riedko i malne zatrvno piknjasta, a rupice inače uz podinu obične, malne gotovo zatrvne, nu s obje strane na plećih sa očitom i prilično dubokom, ali prikraćenom brazdicom, dva predskrajuja sglavka pipalah širja nego li dulja, dočim je deveti uzan. D. 1 milim. U južn. Hrv. na Maloj i Velikoj Kapeli, Edm. Reitter; zatim na Rišnjaku 1879.

K. svietli (*C. Saulcyi* Reitter.).

Str. 226. R. 205.^b MUTLICA (*LEPTOMASTAX* PIRAZZOLI).

Kornjaš žutkasto-crven, svietao, plicšiv; glava širja nego li dulja, tjeme sasvim neznatno tro-kutno (3-strano) utisnuto, a uz svaki kraj te udubine ima po jednu majušnu rupicu, iz koje niče malena čekinjica; oči sasvim sićušne, crne; štit dugačak, jajast, gladak; pokrivala dugoljasto-jajasta, mal ne dva puta dulja od štita, ozgor fino prugavo-piknjasta, pruge izčezavaju prama kraju sve to više, nu piknjice u tih prugah su prilično velike, ali nipošto duboke; stegna na kraju jako odebljala. D. $2\frac{1}{3}$ milim. U Dalm. kod Metkovića pod kamenjem, Edm. Reitter. **M. hrdjasta** (*L. Stussineri* Reitter.).

Kornjaš jasno crvenkasto-žut, svietao, gotovo gladak, uzak i prilično vrljikast; sglavci pipalah od četvrtoga do devetoga mnogo, a deseti samo malko širji nego li dulji; glava širja nego li dulja, uža od pokrivalah, nu širja od štita, sitno, nu očito piknjasta, a uz sićušna crna oka bez svake rupice, iz koje bi čekinjica nicala, tjeme glave poprieko svedeno, uz podinu pipalah malko utisnuto, a na donjem kraju tjemena imade i to baš u sredini njena ruba sasvim neznatnu, nu ipak vidivu podkovastu (hufeisenfoermig) udubinu; štit jajast, razasuto i vrlo sitno piknjast, dulji nego li širji, malko uži od glave; pokrivala eliptična, očito dulja od glave i štita zajedno, ozgor malko plosno utisnuta, nu uz vanjski kraj strmo svedena, prilično duboko, nu dosta sabijeno piknjasto prugava, koje piknjaste pruge, i to na svakom po tri, prama stražnjemu kraju pokrivala malo po malo izčezavaju, od kojih je ona tekuća s obje strane sljubnice uzporedna, dočim je druga i treća manje više vijugasta; noge kratke te su jasnije masti od ostaloga tiela kornjaševa. D. $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{2}{3}$ milim. Na otoku Hvaru i u južnoj Dalmaciji, I. Stussiner 1879. **M. dugoljasta** (*L. Simonis Struss.*).

Str. 226. R. 206^b ŠUTICA (EUCONNUS RTTR.).

1. Kornjaš crno-smedj ili vran, svietao. 2.

Kornjaš crvenkasto-žut ili očito jasno crveno-smedj, nu pokrivala kadšto crna 4.

2. Pokrivala pri osnovi toliko široka koliko štit, ovaj duguljast prilično srčast, prema podini očito s užen 3.

Pokrivala pri osnovi očito širja od štita, a ovaj je prilično četvero-vetan. Kornjaš crn, svietao, finimi sivimi dlačicama obrasao; pipala i noge crno-smedje, ona sa četiri veća skrajna sglavka; štit malko širji nego li dulji, prilično sveden sa četiri rupice pred podinom, pokrivala očito svedena, jajasta, za pol dulja nego li zajedno široka, silno i razasuto piknjasta. D. $1\frac{1}{2}$ milim. U južn. Hrv. kod Gospića i u Zermanji pod lišćem 1879. Vidi u fauni kornjašah na str. 225, br. 15 protustavku prvu **Š. rutava** (*E. Wetterhallyi Gyll.*).

3. Pokrivala pri osnovi širja od štita, ovaj duguljast prilično srčast, prama podini sužen. Kornjaš vran, svietao, sivimi dlačicama sabijeno obrasao; pipala i noge zagasito crveno-smedje, štit duguljasto srčast, visoko sveden, pri osnovi najširji, pri podini gotovo ravan sa 2 rupice pred stražnjim krajem; pokrivala jajasta, s obje strane uz pleća sa malenom, plitkom udubinom; glava straga jako stegnuta; grudi ladjasto izpupčene; pipala debela, jedra, četiri

skrajnja sglavka krugljasta, od svih ostalih najveća. D. $1\frac{1}{2}$ milim. U južn. Hrv. na Vel. Kapeli pod bukovim lišćem koje gnije. Edm. Reitter; zatim na podnožju Rišnjaka na sličnih mjestih 1879. (Seydmaenus — Kunze et Müller). **Š. maljava** (*E. pubicollis* Müll.)

Pokrivala duguljasto-jajasta, kratkimi dlačicama sabijeno obrasla, prilično sabijeno piknjasta. Kornjaš zagasito crvenkasto-smedj, ili crnkasto-gnjed, svietao; pipala kratka, prama kraju malo po malo sve to deblja, osim nekoliko skrajnjih sglavakah kao što i noge, zagasito žuto-smedj; štit malko dulji nego li širji, pri osnovi malko stegnut, žuto-sivimi dlačicama sabijeno obrasao, pred podinom poprieko jamasto utišten. D. $\frac{1}{4}$ milim. U Dahn. na močvarnih mjestih uz riekü Neretvu i kod Knina, Edm. Reitter. (Seydmaenus — Bris.)

Š. zagasito-gnjeda (*E. confusus* Bris.).

4. Štit prilično toliko dugačak koliko širok, mal ne gotovo četverovetan 5.

Štit duguljasto-jajast, širji od glave, visoko sveden, prilično duguljasto paokrugljast, pri podini poprieko utisnut. Kornjaš duguljast, jasno crvenkasto-žut, fino maljav, jedva što piknjast; glava malena, prilično kružna, od štita malko odmaknuta, u sredini slabo utisnuta; pipala dugačka, tanana, sglavci obli, toliko debeli koliko dugački, četira skrajna očito deblja te sačinjavaju kratku kijaču; pokrivala dugačko eliptična, jedva što piknjasta, pri osnovi sa dvie prilično duboke jamice i sa dva nabora na plećih; noge dugačke, tanane. D. $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{3}{4}$ milim. U južn. Hrv. na Mal. i Vel. Kapeli, Edm. Reitter i drugovi. **Š. vrljikasta** (*E. Thomayi* Rtr.).

5. Kornjaš crvenkasto-hrdjast, finimi crvenkasto-žutimi dlačicama sabijeno obrasao; glava prilično kružna, ponikla, od štita očito odmaknuta, mal ne gotovo gladka, na prednjem kraju pred sredinom izdubljena; štit širji od glave, zakruženo četvero-vetan; pokrivala kratko jajasta, mal ne gotovo gladka, pri osnovi utisnuta; pleća izpupčena. Kod ♂ su prva dva sglavka pipalah duguljasta, a treći do sedmoga očito četvorni, a četiri sljedeća jako odebljala, jednako široka, a najskrajnji je duguljasto-jajast. D. $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{3}{4}$ milim. U južn. Hrv. na Velik. Kapeli, Edm. Reitter i drugovi. **Š. hrdjasta** (*E. Schlosseri* Rtr.).

Kornjaš zagasito crno-smedj, kadšto gnjed, svietao, finimi dlačicama obrasao; štit malne četverovetan, nu pri osnovi ipak malko uži, ni najmanje piknjast, već odmaknutimi, krutimi dlačicama sabijeno posut, pri podini četiri rupice, od kojih je jedna premalena, jedva vidiva; pokrivala jajasta, crna, nisu piknjasta, već razasutimi dla-

čicama obrasla. Kod ♂ je osmi sglavak gotovo valjkast i dugačak sa majušnim zubićem pri podini. D. 2 milim. U Hrv. i Slav. (Vidi u fauni kornjašah na str. 224, br. 12, protustavku prvu, Mravnjak dlakavi, Seydmaenus — Strm.). **Š. dlakava** (*E. Molschulskii Strm.*).

Str. 226. R. 206.^e MRČAJ (EUTHIA WATEERH.).

Kao druga protustavka: Kornjaš zagasito crno-smedj ili vran svietao sitno piknjast i finimi dlačicama obrasao; pipala i noge crvenkasto-žuto-sure; na štitu ima s obje strane na stražnjem kraju dvie rupice, a petu uprav u sredini pred štitićem; pokrivala za polovicu dulja nego li zajedno široka, neznatno piknjasta, s obje strane pri osnovi za dvie rupice, a na stražnjem kraju ravno odsječena i to tako, da su stražnji ugli gotovo pravokutni. D. 1 milim. U Hrvatskoj kod Velik. Gorice i Siska pod kamenjem u društvu mraveah (Seydmaenus abbreviatulus Strm.). **M. kusasti** (*E. scydmaenoides Steph.*).

Str. 230. R. 212. TRULJEŽAR ([CATOPS PAY.] CHOLEVA LATR.).

Br. 2, kao treća protustavka: Kornjaš jajast, crvenkasto-smedj; pipala i noge jasnije; štit dva puta, pače kadšto malko više, širji nego li dulji, pri podini s obje strane malko izverugan i toliko širok, koliko pokrivala, prama osnovi malko sužen, ozgor sabijeno zlatasto maljav; pokrivala prama s tražnjem kraju jako sužena, a stražnji nutarnji ugao je očito štunat, plojka im je jaka, i sabijeno poprieko prugava sa neznatnim tragovi uzdužnih prugah. D. $2\frac{2}{3}$ milim. u Hrv. pod lišćem koje gnjije i u trulom drvlju kod Križevcih i Koprivnice 1880. **T. brazditi** (*C. strigosus Kraatz*).

Br. 4, kao treća protustavka: Stražnji ugli štitovi prilično pravokutni, štunati. Kornjaš jajast, crvenkasto-smedj; štit toliko širok koliko pokrivala, prama osnovi jako sužen sa gotovo ravnom podinom; pokrivala s obje strane sljubnice samo sa jednom uzdužnom prugom, ozgor fino i sitno izertano-piknjasta (chagrin-artik punktirt). D. 2 milim. U južn. Hrv. na istih mjestih kao što Truležar brazditi, kod sv. Petra i Medaka 1878. **T. kestenasti** (*C. badius Kraatz*).

Str. 249. R. 234. VLASIĆ (PTENIDIUM ER.).

Br. 1, kao treća protustavka: Kornjaš zagasito-smedj ili vran, sjajan, prilično visoko sveden, očito jajast; pipala i noge jasno-smedje; pokrivala ugladjena, na stražnjem kraju manje ili više štunata; štit prama prednjemu kraju očito sužen, na stražnjem sa

dvie neznatne rupice, inače širji nego li dulji, vanjski krajevi zakruženi, stražnji ugli pravokutni a u jednom i drugom sa malenom, obično zatrvenom rupicom. D. $\frac{3}{4}$ milim. U Dalm. na močvarnih mjestih uz rijeku Neretvu, Edm. Reitter; zatim u Hrv. na sličnih mjestih u Moslavini. 1880. **V. blistavi** (*P. nitidum* Bris.).

Br. 2, kao druga protustavka: Kornjaš zagasito-, pače crukasto-smedj ili vrau, svietao; pipala i noge žarko crveno-žute. Inače je ova vrst jako slična: Vlasiću dlakavomu (*Ptenidium apicale* Er.), nu kornjaš je očito više sveden, a pokrivala su kratkimi, krutimi dlačicama jako sabijeno obrasla. D. $\frac{1}{2}$ milim. u Hrv. kod Delnicah medju mravci 1879. **V. rutavi** (*P. formicetorum* Krautz.).

Str. 244. R. 227. VALJALICA (AGATHIDIUM ILLIG.).

Br. 5, kao treća protustavka: Kornjaš crn; pipala i noge smedje; štit na vanjskih krajevih jako zakružen te je malko iznad sredine najširji, ozgor sitno piknjast kao što i pokrivala; žvrkno smedje; kod ♂ imade na rtu stegnah po jedan pravokutni zubić. D. $2\frac{1}{2}$ milim. U južn. Hrv. na Velik. Kapeli pod lišćem koje gnjije, Edm. Reitter i drugovi; zatim na Rišnjaku na sličnih mjestih. (*Sphaeridium* — Payk.; *Agath. rufipes* Steph.). **V. katranasta** (*A. atrum* Payk.).

Str. 251. Pleme XVI. Kusionje (Histeridae).

a. Analiza rodova.

Br. 1, kao treća protustavka: Štitić sasvim sličšan, prostim okom nije vidiv; pipala očito kijačka, kijača je jedra, tro-sglavkasta, skrajnji sglavak čeljustnih sežnjakah jetanji i kraći od drugoga, ter je gotovo šiljast. R. 238 b. **Čučica** (*Boeocera* Er.).

b. Analiza vrsti.

Str. 253. R. 238.^b ČUČICA (BOEOCERA ER.).

Kornjaš jajast, crn, vrlo sjajan, gotovo plješiv; čuba, pipala i noge crvenkasto-žute, nu kijača pipalah je crnkasto-smedja ili gnjeda; pokrivala na stražnjem kraju crvenkasta, očito štumata, pruga tekuća s obje strane sljubnice, sasvim fina i plitka, pri osnovi pokrivala savijena; prednje grudi sabijeno poprieko nagužvano-piknjasta, nu piknjice malne gotovo zatrvene; žvrkno (pygidium, After) i 2—3 skrajnje vitice zadka, crvenkasto-zagasito-smedje. D. $1\frac{1}{10}$ milim. U Dalm. na močvarnih mjestih rijeke Neretve, Edm. Reitter. **Č. blistava** (*B. Schirmeri* Reitter.).

Str. 260. R. 249. PODLUBNJAK (PLEGADERUS ER.).

Kao treća protustavka: Kornjaš smedje-vran; pipala i noge crveno-smedje; štit malko kraći nego li širji, prama osnovi malko sužen; pokrivala na vanjskom kraju pred sredinom malko razmaknuta, ozgor skroz razasuto piknjasta; golenice prednjega para noguh pred rtom na brzo lopatasto razmaknute. D. $1\frac{1}{3}$ milim. U južn. Hrv. kod Plitvičkih jezerah pod korom truloga drvlja, Edm. Reitter i drugovi; zatim na podnožju Bitoraja. **P. smedje-vrani** (*P. dissectus* Er.).

Str. 261. R. 252. NOKATAC (ACRITUS LE CONTE.).

Kao druga protustavka: Kornjaš jajast, slabo sveden, crnkasto-smedj, svietao sabijeno, nu sitno piknjast; čuba, pipala i noge žuto-smedje; pokrivala sa očitom kosom mrljicom; prednje grudi sa dvie pruge, pruge srednjih grudih prekinute, a stražnje grudi gotovo gladke; goljenice prednjega para noguh na rtu jedva što razmaknute, a vanjski krajevi tih goljenicah su trepavičaste. D. 1 milim. U Hrv. i Slav. pod korom truloga drvlja. **N. žutkasto-smedji** (*A. fulvus* Marsh.).

Kao treća protustavka: Kornjaš dugoljasto-jajast, slabo sveden, crvenkasto-smedj, svietao, gotovo gladak; čuba, pipala i noge hrdjaste; pokrivala skroz prilično jednako široka; prednje grudi sa dvie, srednje sa jednom i to prekinutom prugom te su od stražnjih grudih očito odmaknute; goljenice prednjih noguh na rtu jedva što razmaknute, nu na vanjskom kraju ipak manje ili više trepavičaste. D. 1 milim. u Hrv. i Slav. pod korom truloga drvlja, Edm. Reitter; zatim na podnožju Rišnjaka i kod Delnicah na istih mjestih.

N. crvenkasto-smedji (*A. atomarius* Aubé.).

Str. 262. R. 254. TRNNOGA (OLIBRUS ER.).

Br. 7, kao druga protustavka: Kornjaš jajast, prilično sveden, ozgor crn, ozdol žutkasto-hrdjast, vrlo sjajan, pače gotovo caklen; pipala i noge jasno-smedje; pokrivala prugava, a na svakom imade pred stražnjim krajem žutkasto-crvenu mrljicu; glava kružna, plosno svedena, sitno i nipošto sabijeno-piknjasta; štit mnogo širji nego li dulji, pri osnovi izverugan, na vanjskih krajevih prilično zakružen, prednji ugli prilično iztaknuti, stražnji malne pravokutni, a podina s obje strane pred štitićem, plosno izverugana. D. 2 milim. u južn. Hrv. kod Otočca i Gospića na cvjeću 1879.; zatim na žunberačkih gorah. **T. dvopjegavi** (*O. bimaculatus* Küstr.).

Str. 273. R. 266. MEDAR (MELIGETHES KIRBY.).

Br. 12, kao druga protustavka: Na vanjskom kraju prednjih noguh samo dva veća zubića, nu pokrivala su sabijeno i sitno-piknjasta. Kornjaš crn, dugoljasto-jajast, prilično sveden, fino suro maljav; pipala crna, nu drugi sglavak crnkasto-crven; čelo gladko; štit pri podini prilično toliko širok koliko pokrivala pri osnovi i za trećinu širji nego li dulji, prama osnovi malko sužen, na vanjskih krajevih nešto zakružen, pri osnovi ravno uzkljišen, pri podini uz vanjske krajeve plitko izsječen; pokrivala $1\frac{3}{4}$ puta dulja od štita, na stražnjem kraju ravno uzkljišena, nu na vanjskom s obje strane malko zakružena; prednje noge gnjede, goljenice prilično uzane; stražnje noge gotovo crne. D. 2 milim. u južn. Hrv. kod Korenice na cvjeću. **M. sabijeno-piknjasti** (*M. obscurus* Er.).

Str. 278. R. 270. KOTRLJAŠ (CYBOCEPHALUS ER.).

Kao druga protustavka: Kornjaš crn, svietao; glava izim tjemena i štitca (Kopfschild), uzana vrpca na prednjem kraju štita tamno kovinasta, krajevi štita i stražnji kraj pokrivalah žutkasti; pipala i noge crnkasto-smedje; štit i glava razasuto, nu vrlo sabijeno piknjasta, isto tako su pokrivala razasuto, nu zajedno sasvim sitno piknjasta, te su veoma fino skožurana, i na stražnjem kraju koso uzkljišena sa prilično štuatim nutrašnjim rtom; donja strana kornjaša je fino-sivo-maljava ♀ gotovo plješiva (golišava). D. 1 milimet. U južn. Hrv. u Zermanji pod lišćem koje gnjije; za Dalm. L. Miller. **K. crni** (*C. pulchellus* Er.).

Str. 298. R. 314. POTAJNIK (CRYPTOPHAGUS HERBST.).

Br. 1, kao treća protustavka: Na gornjoj strani ima uprav pred štitom na podini štitovoj majušnu kožicu, a s obje strane te kožice majušnu utištenu rupicu nalik na plitku piknju. Kornjaš duguljasto-jajast, prilično visoko sveden, hrdjast, svietao, fino maljav; štit prilično četverovetan (četvorni), vanjski krajevi malko zakruženi sa sasvim majušnim zubicom uprav u sredini; prednji ugli malko odebljali, očito tubasti, stražnji zatubasti, nu ni najmanje žuljavi, podina s obje strane izverugana; pokrivala jajasta, sabijeno i sitno piknjasta. D. 2— $2\frac{1}{2}$ milim. U Hrv. kod Vel. Gorice, Edm. Reitter. **P. dvorupičasti** (*C. croaticus* Reitter.).

Br. 8, kao treća protustavka: Prednji ugli štita prilično iztaknuti, stržeci, nu nipošto razmaknuti. Kornjaš duguljasto-jajast, jasno hrdjasto-žut, svietao, nipošto sabijeno piknjast, kratkimi stržecimi

dlačicama razasuto obrasao; štit širji nego li dulji, vanjski krajevi mal ne gotovo ravni sa uzanim očito narovašenim rubom, a uprav u sredini sa majušnim zubićem, stražnji kraj uzan, te ima s obje strane neznatnu udubinu. Oči crne, pipala hrdjasto-smedja, maljava; štit na stražnjem kraju sa plitkom popriečnom udubinom; noge žutkasto-hrdjaste. D. $1\frac{1}{2}$ milim. U južn. Hrvatskoj na Vel. Kapeli, Edm. Reitter; zatim kod Barilovića 1879. P. **hrdjasto-žuti** (*C. fus-cicornis* Strm.).

Str. 306. R. 319. ČULIN (SYMBIOTES REDTB.).

Kao dsuga protustavka: Kornjaš duguljasto-jajast, crvenkastozuto-smedj, svietao, prilično dugačkimi, prionutimi sivimi dlačicama razasuto obrasao; štit dva puta širji nego li dulji, pred sredinom najširji, prama stražnjemu kraju jedva što, nu prama prednjemu jako sužen, široko zarubljen, vanjski krajevi neznatno narovašeni, prednji ugli zakruženi, stražnji šturnati, stražnji kraj s obje strane plitko izverugan, plojka gladka, svietla, ni najmanje piknjasta pri podini s obje strane sa uzdužnom udubinom; pokrivala jedva što širja od štita, prilično skroz jednako široka, očito piknjasto-prugava, piknje u prugah sitne, nu sabijene, medjutei gotovo bez piknjica. D. $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{3}{4}$ milim. U Hrv. kod Delnicah pod kamenjem u društvu mravca 1879. (Symb. latus Redtb.) Č. **hrdjasti** (*S. rubiginosus* Heer.).

Kao treća protustavka: Kornjaš duguljast, hrdjast; štitić vrlo uzan, popriečno prugav. Kod ♂ ima s obje strane na pokrivalih u sredini pred stražnjim krajem veliku, šturnatu popriečnu kožicu. Kornjaši ove vrsti su jako slični Čulinu hrdjastomu (Sym. rubiginosus Heer), nu štit je znatnije piknjast, štitić popriečan (širji nego li dulji), vrlo uzan, gotovo prugast (lineal) popriečne pruge nisu sa prugami sljubnice spojeni; pipala mnogo tanja, a kijača je mnogo manja te je od ostalih sglavaka malko odmaknuta. Dug. 2 milim. U Hrvatskoj kod Zagreba, Hampe. Č. **piknjasti** (*S. armatus* Rtt.).

Str. 306. R. 322. PLANINAC (ORESTIA REDTB.)

Opazka. Dr. Redtenbacher (vidi: Fauna austriaca editio II. na str. 372) i dr. Calwer (Naturgeschichte der Kaefer Europas na str. 220) uvrstili su ovaj rod u pleme „Potajnikah“ (Cryptophagidae), dočim ga isti Dr. Redtenbacher u svojoj „Fauna austriaca editio III. u knjigi II., str. 494“ spojiše sa rodom „Buhač“ (Haltica) i to u svojtu toga „Crepidodera Chevrol“, dakle u pleme „Zlaticah (Chrysomelidae)“, dočim ga Stein i Weise u svom popisu europejskih kor-

njaša (*Catalogus coleopterorum Europae*) uvrstiše plemenu „*Erotylidae*“. Ja se slažem sa prvobitnom redakcijom. Kornjaši ovoga roda žive u trulom drvlju.

Iz ovoga roda su međjutim u području ovdašnje faune četiri vrsti nadjene, kako se to iz sljedeće analize uvidja:

1. Štit pri podini najširji te je prama prednjemu kraju jako sužen 2.

Štit u sredini ili malko iza sredine najširji te je prama osnovi samo malko više nego li prama podini sužen, kornjaši su duguljasti 3.

2. Pokrivala kratka, u sredini najširja; štitova popriečna udubina slabo zavijena. D. $2\frac{1}{2}$ —3 milim. U Dalmaciji, Ed. Reitter.

P. kratko-krili (*O. Kraatzii Allard*).

Pokrivala jajasta, visoko svedena, malne pred stražnjim krajem najširja; popriečna udubina na štitu samo malko savijena; pokrivala slabo piknjasto-prugava; sglavci pipala od trećega do desetoga duguljasti. D. $2\frac{2}{3}$ milim. U hrvatskom Primorju kod Rieke i Senja 1879. **P. visoko-svedeni** (*O. Aubéi Allard*).

3. Popriečna udubina na štitu jako duboka. Kornjaš smeđ, svietao itd. u fauni kornjašah na str. 306, rod 322. **P. smeđja** (*O. alpina Germ*).

Popriečna udubina štitova prilično plitka i slabo savijena. Kornjaš smeđe-žuti. U Hrv. na samoborskoj gori, Hampe. **P. smeđe-žuti** (*O. Hampei Miller*).

Str. 324. R. 343. GRIZLICA (*ATTAGENUS* L.).

Br. 1, kao četvrta protustavka: Na crvenkasto-žuto-smeđjih pokrivalih ima dvie verugaste podpune crne priečnice i to jednu u sredini, a drugu na stražnjem kraju, zatim tik pri osnovi s obje strane sljubnice malenu, gotovo kružnu mrljicu iste masti. Kornjaš crn, prilično svietao, sivimi, kratkimi i gotovo prionutimi dlačicama, i to naročito na donjoj strani tiela, a ozgor među jednom i drugom priečnicom sabijeno obrasao; štit, glava i pipala crna, noge zagasito gnjede; glava malena, gladka i svietla; štit visoko sveden, dva puta širji nego li dulji, na prednjem kraju prilično izverugan, a na stražnjem s obje strane plitko izkružen, ozgor vrlo sitno naguzvano piknjast i sivo maljav; štitić sićušan, trostran, crn; pokrivala visoko svedena svietla, toliko široka koliko štit pri podini, dva puta dulja nego zajedno široka, na stražnjem kraju zajedno

zakružena, vrlo sitno i sabijeno piknjasta; noge zagasito, pače crnkasto gnjede. D. $2\frac{3}{4}$ —3 milim. U Dalm. L. Miller; zatim u Hrv. kod Jaske i Kostela na cvieću. (Att. bifasciatus Oliv.). **G. dvovrpčasta** (*A. poecilus* Germ.).

Str. 350. R. 381. **POGANUŠA** (ONITICELLUS LEPELL.).

Kao druga protustavka: Korujaš zaprljano žut; štit kovinasto pjegav; noge bliede, žvrkno i stopala kovinasta; glava na vanjskih krajevih izkružena, a spreda plitko izverugana; štit širji od pokrivalah, kod oba spola ravan, prilično jako i malko brazgotinavo piknjast, tamno maglast sa više majušnih kružnih kovinastih mrljica; pokrivala prilično plosna, piknjasto-prugava, crno piknjasta, a s obje strane u sredini sa savijenim nizom žutih mrljica, na stražnjem kraju sivimi dlačicama obrasla, a sljubnica prama podini pokrivala malo po malo ladjasto iztaknuta; grudi crnkasto-smedje piknjaste; noge jasno žute a prednja strana prvoga para noguh i bodljike na rtu goljenicah kovinaste masti. Kod ♂ je čelo malko jamasto, a na štitu ima dvie popriečne savijene brazdice, a kod ♀ imade u sredini čela malenu grbicu, a glava je gotovo bez svake liestvice na vanjskih krajevih. D. 7—10 milim. U južn. Hrvatskoj kod sv. Roka i Korenice 1879. (Scarabaeus pallipes Fab., Ateuchus — Fab., Onitis — Illig. Scarabaeus pallens Oliv.; Ateuchus pallens Fab.) **P. Žuto-noga** (*O. pallipes* Fab.).

Str. 405. R. 443. **KVRGAVAC** (TRACHYS FAB.).

Br. 8. Kao treća protustavka: Pokrivala bjelkasto-maljava. Korujaš crnkasto-žuto-smedj ili gotovo tučiljaste masti, prilično sveden; glava gladka, medju očima malko utisnuto-jamasta sa uzdužnom do tjemena glave tekućom brazdicom, a s obje strane uz podinu pipalah sa dubokom rupicom; štit širji nego li dulji, sitno piknjast, prama prednjemu kraju očito s užen, vanjski krajevi ravni, ozgor popriečno sveden, a iza sredine s obje strane sa plitkom popriečnom udubinom, zatim gotovo ravan. Štitić majušan, nalik na piknjicu, pokrivala širja od štita, vanjski krajevi zaobljeni, prama podini sužena, ozgor piknjasta i sivimi dlačicama pjegavo obrasla; dolnja strana tiela i noge crnkasto-tučilaste (dunkel bronzfärbig) piknjaste. D. $2\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$ milim. U Dalm. L. Miller; zatim u južn. Hrv. kod Udbine na cvjeću. (Tr. intermedia Lap.) **K. tučiljasti** (*T. pumila* Illig.).

Str. 417. R. 465. FRČAK (ATHOUS ESCHSCH.).

Br. 11, kao druga protustavka: Pipala crvenkasto-vrana; pokrivala sa tri gotovo golišave talasaste vrpce. Kornjaš crn, taman, sabijeno piknjast i sivimi dlačicama obrasao; pipala dulja od štita, oštro pilasta a treći sglavak je dva puta dulji od drugoga; glava sabijeno i krupno piknjasta sa utisnutim čelom; štit plosno sveden sa uzdužnom brazdicom kroz sredinu plojke, a sa obje strane te brazdice sa plitkom udubinom, vanjski krajevi plosno-svedeni stražnji ugli oštro-kutni; pokrivala $2\frac{1}{2}$ puta dulja, kod ♂ malko, a kod ♀ mnogo širja od štita, piknjasto-prugava. Medjući tih prugah neznatno i prikinuto piknjasti, mrlja s obje strane pri osnovi gotovo gola, a valovita popriečna vrpca iza sredine i stražnji kraj pokrivalah sivimi dlačicama sabijeno obrasla. Kadšto su štit i pokrivala gotovo golišava i crnkasto-smedja; donja strana tiela i noge crne. D. 12—14 milim. U južn. Hrv. kod Lieskovca blizu Plitvičkih jezera, Edm. Reitter i drugovi 1879. (*Elater undulatus* De Geer.; *Elat. trifasciatus* Herbst., *Ath. trifasciatus* Redtb., *Elat. bifasciatus* Gyll., *Ath. bifasciatus* Redtb.) **F. talasasti** (*A. undulatus* De Geer.).

Str. 421. R. 468. SRČOŠTITKAR (CARDIOPHORUS ESCHSCH.).

Br. 10, kao treća protustavka: Štit sabijeno, nejednoliko, nu silno piknjast, poput jastuka visoko sveden. Kornjaš crn, pepeljastomaljav; pipala prilično tanana, toliko dugačka koliko štit i glava zajedno; čelo svedeno, sitno piknjasto; štit toliko širok koliko pokrivala, prama osnovi i podini malko sužen, u sredini vanjskih krajevah malko zakružen, toliko dugačak koliko širok, pruga od podine s obje strane uz vanjski kraj tekuća prilično savijena i prikraćena, nedosiže do polovice plojke; pokrivala dva puta dulja od štita; mal ne skroz jednako široka, samo na stražnjem kraju malko sužena i zajedno zaokružena, piknjasto-prugava, medjući tih prugah sitno i prilično sabijeno piknjasti; noge crne; koljena, članci stopolah i pančice crvenkaste. D. 6— $6\frac{1}{2}$ milim. U Dalm. L. Miller, zatim u južn. Hrv. kod sv. Petra. (*Elater* — (Germ.) **S. pepeljastomaljavi** (*C. ebeninus* Germ.)

Str. 429. R. 474. VRŠIKAR (CORYMBITES LATR.).

Br. 6, kao treća protustavka: Uzdužna pruga na štitu sasvim plitka, malne kroz cielu plojku tekuća. Kornjaš uzan crnkastogljed ili zagasito dorotast (*dunkel-braun*) svietao, vrlo sitno, jedva vidivo maljav; glava krupno piknjasta; čelo sasvim plosno, pipala

kraća od glave i štita zajedno; štit koliko dugačak toliko širok, poput jastuka visoko sveden, sitno piknjast, vanjski krajevi zaobljeni; pokrivala mal ne tri puta dulja od štita, prilično svedena, iza sredine trbušasto-razmaknuta, piknjasto prugava sa plosno svedenimi, sasvim glatkimi međjutcij, jasnija od ostalog tiela, a kad što crljenkasto obrubljena; stopala crvenkasta. D. 9—10½ milim. U Dalm. L. Miller; zatim u južn. Hrv. kod Udžbine i Korenice. (*Diacanthus cinctus* Germ., *Athous inunctus* Boisd. et Lacord.).

V. obrubljeni (*C. cinctus* Pagk.)

Str. 432. R. 477. DIVLJAK (AGRIOTES ESCHSCH.).

Br. 7, kao treća protustavka: Pokrivala smeđe ili dorotasto-žuta, crvenkasto obrubljena, pri osnovi znatno širja od štita, u sredini trbušasto razmaknuta, sitno piknjasto-prugava sa plosnatimi, sitno i očito piknjastimi, suro maljavimi međjutcij. Kornjaš duguljast, prilično vrljikast, slabo sveden, zagasito vran ili gotovo crn; glava svjetla, prilično sitno i razasuto piknjasta, čelo prilično svedeno, zatrvono brazdito; pipala kod oba spola jednostavno maljava, dulja od glave i štita zajedno, skroz crvenkasto-žuta ili hrdjasta, sglavci duguljasto-trostrani, prvi sglavak je prilično debeo, drugi valjkast i toliko dugačak koliko četvrti, a očito dulji od trećega; čuba žuta; štit plosno sveden, dulji nego li širji, svjetao, zagasito i prilično jako piknjast, sivkasto maljav, prednji ugli na niže sagnuti; donja strana tiela sabijeno sivo maljava, crnkasto-smedja; noge hrdjaste. D. 6—7 milim. U Hrv. kod Karlovca i Barilovića 1879. (*Dolopius pallidulus* Redtb.). D. obrubljeni (*A. sobrinus* Kiesew.).

Str. 411. Plem. XXV. Kovači ili Klišnjaci (F. Elateridae.).

a. Analiza rodovah.

Br. 9, kao treća protustavka: čelo okomito, prilično ravno; najskrajnji sglavak čeljustnih sežnjakah jajast, prama kraju stegnut, očito štuñat; tielo kornjaša prilično široko, plosnato; četvrti članak stopaloh srčast, na kraju krpasto razmaknut; pančice grebenaste.

R. 481.^b Cizla (*Silesis Candeze*.).

b. Analiza vrsti.

Str. 437. R. 481^b CIZLA (SILESIS CANDEZE.).

Kornjaš žutkasto-crven, privinutimi sivimi dlačicama obrasao, glava, štitić, stražnji kraj pokrivala i grudi crnkaste. D. 6—6½ milim. U Dalm. na cvatućoj Diraki (Palirus Tourn.), kod Knina, Edm. Reitter. **C. žuto-crvena** (*S. terminatus* Er.).

Str. 440. R. 484. ŠUŠAK (HELODES LATR.).

Br. 2, kao treća protustavka: Kornjaš jajast, crnkasto-sivo mrljav, zagasito vran, čuba, podstavak pipala i prednje noge smeđe-žute. Kod ♂ su čuba, podstavak pipala i prednje noge žutkaste, a prednji rub i vanjski krajevi štita zaprljano-žutkasti; kod ♀ je štit crvenkasto-žut sa crnkastom, manje više zatrvenom mrljom u sredini plojke, prednje noge su skroz, a na stražnjem paru samo goljenice i stopale žutkaste. D. 3 milim. U Hrv. na Rišnjaku 1879.

Š. jajasti (*H. Gredleri* Kiesew.).

Str. 448. R. 499. ŠOŠTAR (CANTHARIS L.).

Br. 21, kao druga protustavka: Štit četvero-stran (quadratisch), prama prednjemu kraju samo malko sužen, svi ugli manje više zakruženi; plojka žuta sa crnom prama podini štita razmaknutom, a na prednjem i vanjskih krajevi očito izveruganom mrljom. Kornjaš duguljast, tamno-smeđj, tjeme glave i rtovi stegna crnkasti, glava razmjerno mala, prama prednjemu kraju sužena, oči izbuljene, tjeme i čelo prilično svedeno sa uzdužnom brazdicom; pipala dosižu kod ♂ preko polovice tiela, treći sglavak za polovicu dulji od drugoga, a znatno kraći od četvrtoga; pokrivala širja, a pet puta dulja od štita, zrnato nagužvano piknjasta, sa sivimi dlačicama prilično sabijenjeno obrasla; dolnja strana kornjaša je crna, nu uzvrnuti krajevi štita, pokrivala, rtovi svih kukova i stegna, zatim goljenice i stopala žuta. D. 6—7½ milim. U Dalm. L. Miller, zatim u južn. Hrv. kod Vrela u Zernuanji. (*C. bicolor* Fab.; *Thelephorus lituratus* Liebr., *C. liturata* var. d. Fallen.) **Š. prugasti** (*C. figurata* Mannerh.).

Str. 453. R. 501. CJEPOPANDŽA (RHAGONYCHA ESCHSCH.).

Br. 7, kao druga protustavka: Kornjaš duguljast, crvenkasto-žut ili žutkasto-crven; velike izbuljene oči crne, zatim stražnji donji kraj zadka iste masti; glava sasvim malena žuta, svijetla, vrlo sitno i neznatno piknjasta, čelo utisnuto; štit malko širji nego li dulji, pri podini gotovo ravan, prama prednjemu kraju malko sužen, pri

osnovi očito zakružen, gornja strana prilično svjetla, neznatno pik-njasta i vrlo fino sivkasto maljava; pokrivala znatno širja od štita, prama stražnjemu kraju očito razmaknuta, šest puta dulja od štita, svjetla, nagužvano piknjasta i sivimi dlačicama sabijeno obrasla; donja strana tiela i noge žute D. 9—10½ milim. U Dalm. L. Miller; zatim u južn. Hrv. kod Otočca i Rakovice. (*Thelephorus concolor* Maerkl., *Thel. translucidus* Lap.). **C. buljookasta** (*Rh. rufescens* Letzn.).

Str. 472. R. 515. TIRIĆ (*HOMOEODIPNIS* JACQ. DUV.).

Mjesto H. amoenus Er. neka bude H. obsoletus Er.

Str. 473. R. 520. KOSMATAČ (*DASYTES* PAYK.).

Br. 8, kao treća protustavka: Kornjaš crn, prilično vitak (schlank); modrinjasto-crn, skroz jednomanjast, fino maljav i podjedno crnimi, odmaknutimi dlačicama razasuto obrasao. Kod ♂ su pipala dulja od polovice tiela; oči su velike, krugljaste i prilično izbuljene, a uz pančice prednjih nogu imade mal ne toliko dugački zubić kolika je ista pančica, D. 3—4 milim. U Dalm. kod Boccagnazzo L. Miller; u južn. Hrv. kod sv. Roka 1879. **K. vitki** (*D. aerosus* Kiesw.).

Str. 487. R. 542. BRKIĆ (*P'TINUS* L.).

Br. 1, kao treća protustavka: Na štitu neimade ozgor baš nikakve osobite grbice. Kornjaš jajast, visoko sveden, svjetao, crn, pipala i noge žuto-crvene; glava toliko široka koliko štit, fino žutkasto maljava; štit širji nego li dulji, izpod sredine prilično jako stegnut, ozgor krugljasto sveden, bez svake grbice i bez brazdice, sabijeno, nu sitno zrnast; štitić majušan bielimi dlačicama obrasao; pokrivala kratko eliptična, visoko svedena, crna, manje više kovinasto-sjajna, prilično jako piknjasto-prugava, prilično širokimi medjutci, koji su dugačkimi u nize razporedanimi dlačicama, ali nipošto sabijeno, obrasli; na prednjih i stražnjih grudih imade s obje strane majušnu, bielimi dlačicama obraslu mrljicu; stegna prama kraju malo po malo sve deblja, nu nipošto kijačka. D. 2 milim. U Hrv. na Velik. Kapeli, Edm. Reitter **B. erni** (*Pt. Kapelae* Reitr.).

Br. 4, kao treća protustavka: Na štitu neimade ozgor baš nikakova čuporka od pridignutih dugačkih dlačicah, već ima s obje strane na vanjaskom rubu majušni ušati nastavak (geöhrt). Kornjaš dugoljasto-smedje-vran ili crnkasto-smedj, slabo svjetao, pače obično prilično taman; pipala i noge hrdjaste; štit pri podini jako stegnut, ozgor uzduž nagužvan sa očitom grbicom u sredini; pokrivala du-

goljasta, skroz jednako široka. Kod ♂ je prvi članak stopala stražnjih nogu deblji od ostalih, dočim su kod ♀ svi članci prilično jednako veliki. D. $2\frac{1}{3}$ —3 milim. U Dalm. kod Metkovića, Edm. Reitter. **B. ušati** (*Pt. irroratus Kiesw.*).

Br. 6, kao treća protustavka: Pokrivala kod oba spola jednako crtana; kornjaš crnkasto-smedj ili vran; štit malko dulji nego li širji 6.^b

Br. 6.^b Kornjaš vran; glava malko ponikla, sivimi dlačicama sabijeno obrasla; pipala gnjeda, drugi, treći i četvrti sglavak prilično jednako dugački; štit pri podini stegnut, sabijeno i hrpavo piknjast, kratkimi, pridignutimi, žutkastimi dlačicama obrasao, te ima četiri očite grbice na plojki; pokrivala dugoljasto četverostrana, prilično dva puta dulja nego li zajedno široka, crno-smedja na plećih, a kadšto i na stražnjem kraju crvenkasta, redje skroz jednako crno-smedja ili vrana, svjetla, prugavo-piknjasta, medjutci ravni, kratkimi, sivimi, pridignutimi i u nize razporedanimi dlačicama obrasli, pred i malko iza sredine pokrivala imade dvie bijeljkaskave s obje strane prekinute pričneice; donja strana tiela jasnije ili zagasitije crljenkasto-gnjeda, i sivimi dlačicama obrasla; noge žutkasto-ervene, prilično kratke, prvi članak stopala toliko dugačak koliko dva sljedeća zajedno. D. $1\frac{1}{2}$ —2 milim. u Dalm. kod Bocagnazzo L. Miller, zatim u hrv. Primorju kod Rieke i Senja.

B. gnjedi (*Pt. Aubei Boield.*).

Kornjaš dugoljast, crnkasto-vran, pače kadšto prilično crn; pipala prilično toliko dugačka koliko cicli kornjaš, debela, nu prama kraju malo po malo tanja; glava sivimi dlačicama sabijeno obrasla; štit zrnasto-piknjast, žutkastimi dlačicama razasuto obrasao sa četiri malene popriečne mrljice; štitić sabijeno bjelkasto-maljav; pokrivala $1\frac{1}{2}$ puta širja od štita, dugoljasta, skroz jednako široka, rovašeno piknjasto-prugava, piknje malne gotovo četvorne duboke i sabijene, medjutci tih piknjastih pruga široki, kratkimi, finimi žutkastimi u nize razporedanimi dlačicama obrasli; na pokrivalih ima još dvie uzane, s obje strane prekinute bjelkaste pričneice i to jednu malko pred, a drugu tik iza sredine pokrivala. D. $4\frac{1}{2}$ milim. U hrv. Primorju kod Senja, Edm. Reitter. **B. dugoljasti** (*Pt. basicornis Reitr.*).

Br. 14, kao druga protustavka: Kornjaš gnjed ili crvenkasto-vran ili kestenast; pipala i noge crvenkasto-smedje, ona samo malko kraća od celoga tiela, vrlo debela; čelo sabijeno bjelkasto maljavo;

štit vrlo jako i sabijeno zrnast, žutkasto i nejednako dlakav, pred podinom jako stegnut, četiri na štitu nahodeće grbice vrlo slabo dlakave; štitić majušan bjelkasto maljav; pokrivala dugoljasto-jajasta, piknjasto-prugava, piknje prilično duboke i četvero-uglaste, medjutci razasuto piknjasti; s obje strane blizu osnove imade popriečnu bielimi dlačicama obraslu mrlju, koja obično u tri malene tik uza se ležeće mrljice razpada; slična biela mrlja nalazi se s obje strane malko izpod sredine uz vanjski kraj, a treća pred stražnjim krajem pokrivala i to blizu sljubnice; donja strana tiela, pipala i noge žutkastimi svilastimi dlačicama sabijeno obrasle. D. $2\frac{1}{2}$ milim. U Dalm. kod Knina, Edm. Miller. **B. dugoljasto-jajasti** (*Pt. Kaufmanni* Reitr.).

Str. 493. R. 546. DJEVERICA (DRYOPHILUS CHEVR.).

Kao druga protustavka: Kornjaš dugoljast, crn; pipala, noge i krajevi viticah donje strane zadka hrdjaste, rt štita i pokrivala, a to osobito pri osnovi zagasito-smedjasta; glava hrapavo nagužvano-piknjasta; čelo slabo svedeno i pipala odmaknuta, malko kraća od tiela, treći i osmi sglavak malen, deveti toliko dugačak koliko sedmi i osmi zajedno, deseti malko kraći, a najskrajnji mnogo dulji; štit kod oba spola širji od glave zajedno s očima, očito širji nego li dulji, prilično sveden, vanjski krajevi jako zakruženi, prama prednjemu kraju više nego li prama stražnjemu sužen, ozgor sabijeno zrnasto-piknjast i gužvast i ujedno bjelkasto-maljav; pokrivala širja a četiri puta dulja od štita, prilično visoko svedena, slabo svietla, finimi, nu prilično dugačkim dlačicama obrasla, pri podini zajedno zakružena a na vanjskih krajevi malko poobljena. Kod ♂ dosižu pipala samo do polovice tiela, a tri skraja sglavka su samo malko dulja od ostalih. D. $1\frac{1}{2}$ —2 milim. U hrv. Primorju kod Kraljevice i Novoga (*Anobium rugicolle* Muls.). **D. dugoljasta** (*D. rugicollis* Muls.).

Kornjaš žutkasto-erljenkast ili gotovo hrdjast; pokrivala skroz jednako široka, sabijeno nagužvano piknjasta; štit koliko dugačak toliko širok, vanjski krajevi samo malko zaobljeni; pipala za polovicu kraća od tiela, prilično debela te isto tako kao što čuba i noge hrdjaste, tri skrajnja kolutića mnogo dulja od svih ostalih. D. 2— $2\frac{1}{2}$ milim. U Dalm. u trulih briestovih granah, L. Miller.

D. hrdjasta (*D. forticornis* Aubé.).

Str. 494. R. 547. TUSTOŠIJA (ANOBIUM CHEVR.).

Br. 1, kao treća protustavka: Štit nepravilno sveden, malko dulji nego li širji, prama prednjemu kraju malko sužen, pri podini sa plosno svedenom, pače manje više utisnutom grebenastom grbicom i plitkom uzdužnom brazdicom. Kornjaš prilično valjkast, tamno-smedj ili crn, sivkasto fino i sabijeno svilasto-maljav, taman; čuba, pipala i noge, a kadšto i prednji kraj štita i ista pleća jasnije ili zagasitije crljenkasta; čelo široko, prilično svedeno; prednji ugli štitovi jako na niže sagnuti, prilično pravokutni, stražnji zakruženi, a plojka sitno, nu prilično sabijeno gužvasto piknjasta; pokrivala dugačka, valjkasta, skroz jednako široka, na stražnjem kraju ravno odsječena, ozgor nepravilno piknjasto-prugava, međutei plosno svedeni, od kojih su treći, peti, sedmi i deveti malko širji i više svedeni, a svi ostali su više sabijeno maljavi; prvi kolutić na donjoj strani zadka je s obje strane u sredini izverugan; stegna stražnjih nogu su u sredini malko razmaknuta. D. 3 milim. U Hrv. kod Delnicah i Fužine na bukvah i omorikah (jelah). [Anob. fulvicorne Thoms.]. **T. valjkasta** (*A. fagicola Muls.*).

Str. 491. Plem. XLV. Tustošije (Anobiidae).

a. Analiza rodova.

Br. 5, kao druga protustavka: Prvi članak stopala jako dugačak, mnogo dulji od drugoga; tri skrajnja sglavka pipala dugačka i prilično plosna. **R. 550.^b Ridjov** (*Amphibolus Muls.*).

b. Analiza vrsti.

Str. 497. R. 550.^b RIDJOV (AMPHIBOLUS MULS.).

Kornjaš dugoljast, prilično valjkast, fino maljav, crn; čuba, podstavak pipala i noge crvenkasto-žute; pokrivala žutkasto-doratasta (gelblüh-braun); piknjasta, samo uz krajeve prugava, na stražnjem kraju tubasto zakružena, očito širja od štita, ovaj je pri podini uzkljišen, prednji ugli jako iztaknuti; stopala prilično dugačka sa dugačkim prvim člankom. D. 2½ milim. U Dalm. na omorikah, L. Miller (Gastrallus — Bris.). **R. valjkasti** (*A. striatellus Bris.*).

Str. 499. R. 554. ŽUGAR (XYLETINUS LATR.).

Br. 5, kao druga protustavka: Kornjaš dugoljast, smedje-crven; pokrivala obično malko jasnija, kadšto imadu na stražnjem kraju

s obje strane sljubnice kružnu zatrveno-crvenu mrlju; pipala dulja od glave i štita zajedno; štit $2\frac{1}{2}$ puta dulji nego li širji, prednji ugli oštro pravokutni, stražnji zakruženi, nu ipak je stražnji kraj štita u sredini nešto ravan. Inače je ova vrst sasvim slična Žugaru smedje-crvenomu, nu je mnogo manji (*X. testaceus* Bach, a ne kao što je u fauni *X. testaceus* Dufts.). D. $2-2\frac{1}{2}$ milim. U Dalm. L. Miller; u južn. Hrvatskoj u Zermanji. (*Ptilinus haemorrhoidalis* Illig.; *Lasioderma* — Steph.). **Ž. žutkasto-crveni** (*X. haemorrhoidalis* Illig.).

Str. 502. R. 559. DRVONJA (*XYLOPERTHA GUER.*).

Kao druga protustavka: Kornjaš tamno-smedj ili gotovo dorotost, svietao; glava pri osnovi, čuba, pipala, štit i pokrivala od osnove do polovice i noge jasno-smedje; glava nagužvano piknjasta; čelo dugačkimi, pridignutimi dlačicama obraslo; štit očito četvero-stran, prilično koliko dugačak toliko širok, redje malko dulji nego li širji, pri osnovi gotovo ravan ili plitko izkružen, ozgor na prednjoj polovici hrapavo zrnat, na stražnjoj gladak; pokrivala piknjasta, pri podini koso uzkljišena i malko zakružena, a zub je kod ♂ poput ljestvice uzvinut. D. 3 milim. u Dalm. na hrastovih kod Bocca-gnazzo, L. Miller (Apate — Fab., Apate Chevrieri Villa; Apate humeralis Luc.). **D. jasno-smedja** (*X. pustulata* Fub.).

Str. 505. R. 565. GUBAVAC (*CIS LATR.*).

Br. 1, kao treća protustavka: Pokrivala piknjasto-prugava, sivo čadjavimi dlačicama, koje nalikuju sićušnim ljušticama te su u nize razporedane, obrasle. Kornjaš dugoljast, gotovo valjkast, svietao, zagasito-smedj; pipala i noge jasno-smedje; štit koliko širok toliko dugačak, prama osnovi malko sužen, očito, nu ne jako na krajevih zakružen, a na prednjem i na vanjskih zajedno uzano zarubljen, prednji ugli gotovo pravokutni. Kod ♂ je čelo plosno i plitko utisnuto, štitac nije zarubljen, već je zatubasto nazubljen. D. $1\frac{1}{2}$ milim. U Hrv. kod Samobora u bukovih gubah. **G. piknjasto-prugavi** (*C. striatulus* Mell.).

Br. 7, kao druga protustavka: Kornjaš tamno-smedj, kratak, nu valjkast, visoko sveden sivo-čadjavimi dlačicama obrasao; čelo izdubljeno; čuba i pipala žutkasta; štit širji nego li dulji, prednji i stražnji ugli zakruženi, a krajevi prilično zaobljeni, nejednako i raztreseno piknjast, sa neznatnom uzdužnom brazdicom, koja kad kada sasvim nestane, prama osnovi malko sužen; pokrivala $1\frac{1}{2}-2$ puta dulja nego zajedno široka, sabijeno i skroz jednako i krupnije

nego li štit piknjasta; noge žutkaste. Kod ♂ je štit očito pridignut i triputa izverugan, s toga prilično tro-zubčast, kod ♀ je štitac prilično ravan te samo na prednjem kraju malko pridignut. D. 2 milim. U Slav. kod Iloka. **G. pločasti** (*C. laminatus* Mell.).

Br. 7, kao treća protustavka: Kornjaš dugoljast, sveden, crn ili vran, svietao; pipala iste masti, nu prama kraju zagasitija; noge, a kadšto i pipala crvenkasto-žuta; štit sveden, prilično sabijeno i skroz jednako piknjast, krajevi i svi ugli očito zakruženi i fino zarubljeni; pokrivala $1\frac{1}{2}$ —2 puta dulja nego li zajedno široka, samo malko širja od štita, jako piknjasta, svietla, a kadšto sa finimi bjelkastimi čekinjicama razasuto obrasla. Čelo je kod ♀ utisnuto i ravno uzkljišeno, a kod ♂ imade na prednjem rubu dva štunata uz se stržeća i malko pridignuta zubića. D. 1 milim. U Hrv. na podnožju Rišnjaka u bukovih gubah (*Cis affinis* Gyll.). **G. crno-manjasti** (*C. forticornis* Panz.).

Br. 8, kao treća protustavka: Uzdužni žliebić tekući kroz sredinu štita prilično širok. Kornjaš crnkasto-vran, debeo, visoko sveden, finimi, prionutimi dlačicama sabijeno obrasao; pokrivala vrlo sabijeno i skroz istoliko piknjasta. D. $2\frac{1}{4}$ milim. U južn. Hrv. kod Lieskovca i Priboja, Edm. Reitter. **G. žliebasti** (*C. fissicollis* Mell.).

Br. 13, kao druga protustavka: Kornjaš dugoljast, prilično rutav; pipala i noge hrdjaste; štit visoko sveden, prama osnovi malko sužen; pokrivala vrlo sabijeno piknjasta. Kornjaš je Gubovcu dvozubomu (*Cis bidentatus* Ol.) vrlo sličan, nu je očito tamnije masti; dlačice na štitu i na pokrivali su očito pridignute, a pokrivala očito bolje sabijeno piknjasta. Kod ♂ ima na rtu štitca dva zubića, a prednji kraj štita je u sredini izkružen i očito zubčast, a kod ♀ je štitac i štit bez svakoga zubića. D. $2\frac{1}{2}$ milim. u Slav. na Papuku 1879. **G. zubčasti** (*C. dentatus* Mell.).

Str. 512. R. 572. JELOTOČ (BOSTRYCHUS FAB.).

Br. 1, kao druga protustavka: Šavovi gotovo jajaste kijače obično sasvim ravni, nu kad što ipak na nutrašnjoj strani malko napred savijeni. Kornjaš crn ili crnkasto vran, noge crnkasto-smedje; štit na prednjoj polovici sabijeno zrnat, a na stražnjoj sitno i razasuto piknjast, vanjski krajevi od podine prema osnovi jako zaobljeni, a pri osnovi jako stegnuti; pokrivala svietla i prilično krupno piknjasto-prugava; na svakom međjutku tih piknjastih pruga ima očiti niz sitnih piknjicah, te su na stražnjem strmo utisnutom i duboko

piknjastom kraju rtasta. D. 4 milim. U Dalm. na omorika L. Miller. (Tomicus — Eichhoff.). **J. crnkasto-smedji** (*B. amitinus* Eichhoff.).

Br. 2, kao treća protustavka: Kornjaš crveno-smedj ili gotovo gnjedo-crni; pipala i noge jasnije; štit na stražnjoj polovici ne odviš jako, nu razasuto piknjast bez svake uzdužne pruge kroz sredinu plovke; pokrivala krupno piknjasto-prugava, a međutci tih pruga sasvim sitno piknjasti, nu piknjice ove bivaju prema stražnjemu kraju pokrivala sve to krupnije. D. $2\frac{1}{4}$ — $2\frac{3}{4}$ milim. U Hrv. na Bitoraju na jela 1879. (Tomicus — Heer.). **J. crveno-smedji** (*B. Cembrae* Heer.).

Str. 517. R. 580. VRTAČ (SCOLYTUS GEOFF.).

Br. 4, kao druga protustavka: Kornjaš zagasito-vran; čuba i stopala jasno-smedja; čelo sa finom, nu ipak očito iztaknutom prugom kroz sredinu; štit očito širji od pokrivala, pri osnovi stegnut, u sredini plovke sitno i razasuto, a uz krajeve prilično sabijeno i očito krupno piknjast, na stražnjem kraju uzano, a na srednjem prilično široko crveno-smedje zarubljen; pokrivala žuto-crvena, prema stražnjemu kraju sužena, na stražnjem rubu očito rovašena, a ozgor iza sredine plovke s obje strane sa crnom, prema rtu sve više zatrvenom mrljom, su sitno i sabijeno piknjasto-prugava, međutci tih piknjastih pruga su očito krupnije piknjasti; noge crveno-smedje; goljenice jasnije. D. 2 milim. U hrv. Primorju kod Kraljevice i Senja. **V. zarubljeni** (*S. Amygdali* Guer.).

Str. 545. Plem. L. Tamčari (F. Tenebrionidae).

a. Analiza rodova.

Br. 9, kao druga protustavka: Obradak prilično četvero-stran, prema prednjemu kraju očito razširen; pipala končasta, prema kraju jedva što deblja; kod ♂ je gornja čeljust poput dviju savi-jenih rožčica iztaknuta, kod ♀ je spreda poluoblučast, a pipala su medju očima čelu utaknuta. R. 631.^b **Vesica** (*Cerandria* Fab.).

b. Analiza vrsti.

Str. 552. R. 631.^b VESICA (CERANDRIA FAB.).

Kornjaš dugoljast, prilično četvero-stran, crvenkasto-žuto-smedj; štit širji nego li dulji, na stražnjem kraju malko sužen ili ravno obasut; pokrivala pri osnovi malko širja od podine štitove, a dva puta dulja nego li zajedno široka, a na svakom ima devet nizah

sitno piknjastih pruga, medjutci tih piknjastih pruga su plosnati, vrlo sitno i razasuto piknjasti. Kod ♂ su vanjski krajevi glave ušato razmaknuti, a na tjemeni ima dva kratka, štunata roščića. D. $4\frac{1}{2}$ —6 milim. U Dalm. L. Miller (Grathocerus — Thunb.; Phaleria — Latr; Trogosita — Fab.; Uloma — Strm.). V. rožčasta (*C. cornuta* Fab.).

Str. 554. R. 635. TUDJICA (HELOPS FAB.).

Br. 12, kao druga protustavka: Kornjaš je Tudjici crnoj (vidi faunu kornjaša trojedne kraljevine) prilično sličan, nu je slabo sveden, ozgor crnkasto-vran, ozdol zagasito crvenkasto-smedj; štit je malne dva puta širji nego li dulji, pri osnovi triputa izverugan, prednji ugli su zatubasto-rtasti, malko izpruženi, vanjski krajevi prilično zakruženi, pred stražnjim krajem malko izkruženi, stražnji ugli su pravokutni, a podina je s obje strane izverugana, nu u sredini gotovo ravna; pokrivala su u sredini najširja, zatim prama kraju jako sužena, ozgor duboko piknjasta, prugava, medjutci gotovo ravni. D. 8 milim. U južn. Hrv. kod Vrela u Zermanji 1878.

T. duboko-piknjasta (*H. laticollis* Küst.).

Str. 558. R. 636. PLAŠČAC (LAENA LATR.).

Kao treća protustavka: Kornjaš dugoljast, hrdjast, pridignutimi dlačicama obrasao; pipala i noge crvenkasto-smedje; oči prilično iztaknute; štit i glava sabijeno i jako piknjasta; štit malne četvero-rtan, nu prama podini jako sužen, stražnji ugli zaobljeni, a prednji zatubasti i jedva što iztaknuti; pokrivala dugoljasto-jajasta, jako piknjasto-prugava, medjutci uzani, takodjer piknjasto prugavi; stegna vrlo odebjalja, uprav kijačka; dva predskrajuja sglavka pipala jedva što dugoljasta, malne širja nego li dulja. D. 9 milim. U južn. Hrv. kod Vrela u Zermanji; Ed. Reitter kod Domanovića u Hercegovini. P. dugoljasti (*L. Martae* Reitt.).

Str. 592. R. 677. GRAŠICA (MORDELLISTENA COSTA.).

Br. 4, kao druga protustavka: Gornja strana kornjaša crnim dlačicama obrasla, nu štitić bielimi obrubljen. Kornjaš dugačak, sasvim uzan, vrlo sitno i sabijeno piknjast, fino svilasto maljav te sjaje se ozgor mjedenasto, a ozdol smedjasto; pipala crna, toliko dugačka koliko štit, končasta; štitić kružan; štit pri osnovi okusit, pri podini zakružen prama stražnjemu kraju jako sužen; pokrivala prama podini jako sužena, na stražnjem kraju na pola zakružena, pri osnovi toliko široka koliko štit, a tri puta dulja kao što zajedno široka,

slabo svedena, a na prednjem kraju uz sljubnicu malko utisnuta, plitko jamasta; noge crne, stražnje vrlo jake, sva stegna na donjoj strani finimi dlačicama sabijeno obrasla. D. 5 milim. U južn. Hrv. u Zermanji 1878.; za Dalm. Küster. *G. blistava* (*M. micans Germ.*).

Str. 608. R. 695. MEKČAR (APALUS FAB.).

Kao druga protustavka: Kornjaš crn, taman, dugoljast; glava malena, zakružena crna, sa dvie brazdice medju očima; pipala prilično debela, dulja od štita i pokrivala zajedno, tanana, crna i žuto-smedje maljava; štit paokrugljast, pri podini sužen, pri osnovi malne ravno okusit, pri podini plosno zaobljen, ozgor piknjast, taman, crnkastimi dlačicama obrasao sa tri uzporedne uzdužne pruge; štitić crn, zakruženo tro-uglast, svijetao i razasuto piknjast; pokrivala rubeničasta (zinnoberroth) sa crnom mrljicom pred stražnjim krajem, slabo svijetla, nagužvano piknjasta, nu piknjice slievaju se često, pri osnovi utisnuta, mnogo širja od štita; od štitića stere se s obje strane sljubnice prilično duboka pruga, koja prama stražnjemu kraju sve to više izčezava; donja strana tiela i stegna crna, piknjasta, crnim dlačicama posuta, četiri kolutića zadka rubeničasta kao što i goljenice; stopala prednjih nogu skroz crna, kod srednjih i stražnjih je prvi članak crven, a svi ostali su crni. D. 12 a širina 4 milim. U Dalm. L. Miller; zatim u Hrv. kod Čabra i Delnicah (Meloë bimaculatus Linné.). *M. crni* (*A. bimaculatus L.*).

Str. 608. Plem. LXII. Ostežnjaci (F. Oedemeridae.).

a. Analiza rodova.

Br. 10, kao treća protustavka: Skrajnji sglavak čeljustnih sežnjaka valjkast, nu sasvim malen i na rtu uzklišen (okusit); glava malena, dugoljasta, nu nije u rilac produljena, a straga je poprieko svedena. R. 709.^b Galov (*Opsimea Müller.*).

b. Analiza vrsti.

Str. 617. R. 709.^b GALOV (OPSIMEA MÜLLER.).

Kornjaš crnkasto-kovinast, čeljusti žutkaste, donja strana zadka djelomice žuto-crvena, vrlo finimi crnim dlačicama obrasla; oči velike, na stražnjem kraju duboko izverugane; pipala blizu toj izverugi utaknuta, tanana, uprav končasta, drugi sglavak je najmanji, kod oba spola jedanaest-sglavkasta, nu kod ♂ je najskrajnji sglavak sastavljen iz dvijuh u jedan sraslih malenih sglavčica; štit prilično

četvero-vetan, nu ipak prema podini malko sužen, ozgor ima popriečnu grbicu i dvie udubine; pokrivala pri osnovi mnogo širja od štita, prilično skroz jednako široka, a ozgor sa četiri uzdužne pruge; noge tanane, stegna kod oba spola sasvim jednostavna, goljenice sa dva malena šiljaka; predzadnji članak stopala dvo-krpan, ozdol dlakav, mnogo kraći od zadnjega. D. 7 milim. u južn. Hrvatskoj na Velik. Kapeli, L. Miller. **Ġ. crno-kovinasti** (*O. ventralis* Miller.).

Str. 620. R. 711. **ŠIŠKA** (BRUCHUS L.).

Br. 4, kao treća protustavka: Kornjaš crn, jajast, sivimi finimi i gotovo prionutimi i sasvim kratkimi dlačicama ozdol sabijeno, ozgor mjestimice obrasao; ozdol je dakle skroz jednako pusten, ozgor pusteno-pjegav; rtovi stegna i čitave goljenice zagasito smeđe-žute; plojka štitova, pjega s obje strane na pokrivali i oviuh stražnji kraj gotovo goljšav (plješiv). Pipala su kod ♂ dugačka, prilično pilasta, tri skrajna sglavka žuto-smeđja; kod ♀ su pipala mnogo kraća, a ondje je samo najskrajnji sglavak žuto-smeđ. D. 2—2 $\frac{1}{2}$ milim. U Dalm. L. Miller, zatim u hrv. Primor. kod Senja i Ćirkvenice (*B. bruceatus* Gyt.). **Š. pusteno-pjegava** (*B. dispar* Germ.).

Br. 13, kao treća protustavka: Stegna grebenasto-zubčasta, a ona stražnjega para vrlo odeblijala, uprav kijačka. Kornjaš crvenkasto-žuto-smeđ, žutkasto-sivom pusti sabijeno obrasao; oči crne; pipala crvenkasta, nu prva dva do tri sglavka hrdjasto-žuta; štit sabijeno piknjast; pokrivala piknjasto prugava, međjutci razasuto i neznatno piknjasti; zadak crn, ozdol sivo pusten; noge hrdjasto-žute, goljenice jako savijene sa velikim šiljkom pred rtom. D. 3 milim. U Dalm. Küster (Kaefer Europas) i u južn. Hrv. i to kod Gospića i Sv. Petra (*Caryoborus* — Schoenh.; *Caryob. Acaciae* Gyll.). **Š. grebenastonoga** (*B. Germari* Küst.).

Br. 20, kao treća protustavka: Kornjaš crn, jajast; štit i pokrivala bielo-dlakavo pjegasta i crtana; prva četiri do pet sglavka pipala, zatim goljenice i stopala prednjega para nogu crvenkasto-žuta; krajevi štita neznatno zubčasti. D. 3—3 $\frac{1}{2}$ milim. U Dalm. L. Miller; zatim u hrv. Primor. kod Senja (*Br. tristis* Bohem., *Br. uniformis* All.). **Š. bielo-crtana** (*B. brachialis* Fahrs.).

Str. 645. R. 725. **JABLANAR** (RHYNCHITES HERBST.)

Br. 20, kao druga protustavka: Rilo oblo, jedva što hrbtičasto, očito kraće od glave; glava i štit krupno i vrlo sabijeno i nagušvano piknjast, koje piknjice se često slievaju; štit taman, širji

nego li dulji, na vanjskih krajevima jako razmaknut; pokrivala malne 4-strana, duboko i krupno piknjasto-prugava, međuteci pruga vrlo sitno piknjasti. D. 3 milim. U južn. Hrv. na Maloj i Velikoj Kapeli, Edm. Reitter; zatim na žumberačkim gora 1878. (Attelabus-Germ.) **J. krupno-piknjasti** (*Rh. tristis* Fab.).

Str. 649. R. 727. ZUBOŠILJ (APION HERBST.).

Br. 39, kao treća protustavka: Kornjaš crn, mal ne gotovo golišav; pipala skroz, a noge do skrajnjih članakah stopala crvenkasto-žute; rilo končasto, dugačko. D. 2 milim. U Slav. kod Rume na evieću 1879. **Z. tankonogi** (*A. gracilipes* Dietr.).

Str. 665. R. 730. KUŠLJO (BARYPEITHES JACQ. DUVAL.).

Kao druga protustavka: Kornjaš jajast, crn, svietao, gotovo golišav, rilo na gornjoj strani utisnuto; pokrivala malko dulja nego li širja, na stražnjem kraju kljunasto zaoštrena, duboko piknjasto-prugava; oči slabo svedene; noge žutkasto-crvene; stegna jako odebljala, uprav kijačka, D. 3 milim. U južn. Hrv. na Velik. Kapeli pod lišćem, Edm. Reiter 1878., zatim na Rišnjaku 1879. **K. golišavi** (*B. Virguncula* Seidlitz.).

Kao treća protustavka: Kornjaš duguljast, kratkimi dlačicama sabijeno obrasao; štit širji nego li dulji; rilo na kraju malko razmaknuto; žljebići za umetnuće pipala steru se prama donjoj strani rila; pokrivala duguljasta; goljenice prednjih noguh kod ♂ jako kukasto savijene. D. $2\frac{2}{3}$ milim. U južn. Hrv. kod Ljeskovca blizu Plitvičkih jezera, Edm. Reitter; zatim 1879. kod Zagreba.

K. duguljasti (*B. Styriacus* Seidlitz.).

Str. 680. R. 746. LISTAR (PHILLOBIUS SCHOENH.).

Br. 16, kao treća protustavka: Kornjaš jajast, bjelkastimi ljušticama prilično skroz jednako i istoliko obrasao; pipala, goljenice i stopala blijedo žutkasto-smedja, stegna crvenkasto-vrano-smedja; štit popriečan, sabijeno piknjast, na vanjskih krajevima očito razmaknut; pokrivala rovašeno-prugava, međuteci pruga prilično svedeni. D. $3\frac{1}{2}$ milim. U južn. Hrv. kod Perušića na cvatućem javoru 1878., Edm. Reitter; zatim g. 1879. kod Šestina i Barilovića (Phyl. brevis Gyll.) **L. rovašeno-prugavi** (*Ph. Vispar* Reitt.).

Str. 688. R. 651. KRUŽAN (PERITELUS GERM.).

Kao druga protustavka: Kornjaš duguljasto-jajast, crn, smjeđimi ljušticama sabijeno posut, a bijelimi i sivimi pjegavo obrasao

(gescheckt); pipala i noge crvenkasto- i vrano-smedje; čelo plosno sa malenom nu prilično dubokom udubinom u sredini; pokrivala visoko svedena, sitno piknjasto-prugava. D. 5—7 milim. U Hrv. i Slav. u vinogradi, kojim biva vrlo štetan, 1878. **K. pjegavi** (*P. griseus* Oliv.).

Str. 689. R. 755. PIPA (OTIORHYNCHUS GERM.).

R. 12, kao treća protustavka: Prvi i drugi sglavak pipala prilično jedne te iste dužine. Kornjaš duguljasto-jajast, crn, taman, sivimi dlačicama razasuto obrasao; štit malko dulji nego li širji; pokrivala zrnata, neznatno prugava, na stražnjem kraju široko obrubljena. D. 12—13 milim. U južn. Hrv. na Velik. i Mal. Kapeli, Edm. Reiter i drugovi 1878.; zatim na Rišnjaku 1879. **P. okusita** (*O. truncatus* Stierl.).

Br. 67, kao druga protustavka: Krajevi štita golišavi, vanjski očito razmaknuti. Kornjaš jajast, prilično visoko sveden, crn; rilo sa uzdužnim prilično dubokim žliebićem kroz sriedinu; štit poput jastuka visoko sveden, vrlo sabijeno zrnast; pokrivala zatvrveno piknjasto-prugava, sabijeno i očito nagužvano-zrnata sa množinom zelenkasto-srebrnastih mrljicah; sva stegna oštro-zubata, zubići prilično dugački. Kornjaši ove vrsti su vrlo slični *P. biserastoj* (*O. gemmatus*), nu grbice (zrna) na pokrivali su u prilično pravilne nize razporedane, a zubići na stegni su dulji i očito šiljasti; pipala su toliko dugačka koliko pokrivala, ova su duguljasto-jajasta, pri podini toliko koliko štit, nu u sredini su razmaknuto zaobljena, a na stražnjem kraju mal ne gotovo ravno okusita. D. 9—10 milim. U Hrv. na Rišnjaku, u Slav. na Krndiji 1879. **P. šarena** (*O. chlorophanus* Schoenh.).

Str. 762. R. 802. PEGA (ORCHISTES ILLIG.).

Br. 10, kao treća protustavka: Stegna stražnjih nogu sa čitavim nizom malenih zubića pred rtom. Kornjaš jajast, svietao, ozgor crnim dlačicama obrasao, gotovo crn; bič pipala i prva četiri sglavka hrdjasta, noge zagasito smedje ili vrane; rilo kroz sriedinu i sa očitim, nu finim uzdužnim žliebićem. D. 2—2 $\frac{3}{4}$ milim. U Slav. na Krndiji na briesti. (*Ulmus campestris* L.) **P. zubčasta** (*O. Quedenfeldii* Gerhard.).

Str. 765. R. 804. BRONAŠ (TRACHODES GERM.).

Kao druga protustavka: Kornjaš crnkasto-smedj; rilo nagužvano; pipala vitka, blizu osnove rila utaknuta, prama kraju prilično odc-

bljala, bić 7-sglavkast, prva 2 sglavka duguljasta, sljedeća paokrugljasta; štit prilično krugljast, nagužvano piknjast sa ladjasto iztaknutom uzdužnom prugom kroz sredinu plojke; pokrivala jajašta, mnoga širja od štita, verižasto prugava, međuteci prugah ladjasto iztaknuti; stegna bez zubića, predskrajnja 2 članka stopala 2-krpa, pančice proste, prilično velike. D. 4 milim. U južn. Hrv. na Velik. Kapeli pod lišćem, Edm. Reitter 1878.; zatim 1879. na podnožju Rišnjaka. (Aparapion castatum Hampe.) **B. crvenkastosmedji** (*T. costatus Fahr.*).

Str. 883. R. 916. KRIJOGLAVAC (CRYPTOCEPHALUS GEOFFR.).

Br. 20, kao treća protustavka: Kornjaš crn, podstavak pipala crno-smedj ili vran, dvie mrljice na glavi, stražnji ugli pokrivala, štitić i mrljica s obje strane pleća biela; pokrivala krupno piknjasta sa prekinutom žutkasto-crvenom (ziegelroth) pričnicom pred sredinom i sa potpunom na stražnjem kraju plojke. D. 4—5 milim. U Hrvatskoj na Rišnjaku i kod Delnicah. **K. opasani** (*C. carinthiacus Suffr.*).

Br. 49, kao druga protustavka: Goljenice prednjih nogu ravne; piknjaste pruge na pokrivali izčezavaju iza sredine plojke. Kornjaš je smedjasto-žut, zadak i prednje grudi crne; pokrivala ili gotovo jednomanjasta ili fino crno obrubljena, ili crno pjegava, kadšto crna i žuto obrubljena. D. $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ milim. U Slav. kod Požege i Djakova 1879. **K. obrubljeni** (*C. pusillus Fab.*).

Str. 911. R. 927. KOBRENICA (HRATORA REDT.).

Kao treća protustavka: Kornjaš duguljasto-četverostran, crn, podstavak pipala, krajevi štita, pokrivala i stopala crvenkastožuta ili hrdjasta; glava raztrkano i prilično krupno i jako piknjasta; pipala žuta sa crnkastom kijačom; štit prama osnovi sužen, a na vanjskih krajevi zaobljen, u sredini plojke prilično sitno i raztrkano, uz vanjske kraje krupno i razdaleko piknjast, crvenkastožuto obrubljen sa mrljicom iste masti u sredini pred podinom, prednji ugli zatubasti, slabo iztaknuti; štitić crn; pokrivala skroz jednako široka, hrdjasta, jako i duboko piknjasto-prugava, međuteci piknjastoguzvasti; donja strana piknjasta, crna, nu stražnji kolutići zadka žuto obrubljeni; stegna crna. Kod ♂ je prvi članak stopala očito razmaknut i najskrajnji kolutić zadka je duboko izverugan. D. $5\frac{1}{2}$ —6 milim. U Hrv. na Rišnjaku i kod Čabra 1879. (Phyllodeita — Kerby, Phytadecta L.). **K. obrubljena** (*Ph. Kaufmanni Mill.*).

Str. 919. R. 936. VUČIĆ (LUPERUS GEOFFR.).

Br. 3, kao treća protustavka: Kornjaš crn, svijetao, prilično skroz jednako širok; štit širji nego li dulji, na krajevih zakružen; pokrivala gužvasta i vrlo sitno piknjasta; pipala, prednja i donja strana glave, štit i noge sve do osnove stegna crvenkasto-žute ili hrdjaste. D. $2\frac{2}{3}$ milim. U Dalm. L. Miller; zatim u Hrv. kod Karlovca i Barilovića 1879. V. **svietli** (*L. gularis* Gred.).

Str. 921. R. 937. BUHAČ (HALTICA ILLIG.).

Br. 7, kao treća protustavka: Kornjaš duguljast, jajast, mal ne vrljikast, prilično sveden, svijetao; pipala, glava, štit i noge žutkasto crvene, pokrivala tamno modrinjasto zelena; zadak i grudi crne; pipala dosižu do polovice tiela, te su bjelkasto maljava, najskrajnji sglavak štunat i malko dulji od predskrajnjega; štit mal ne 2 puta širji nego li dulji, ugli zaoštreni, vanjski krajevi zakruženi, pri podini s obje strane malko izkružen, plojka svedena, sabijeno i prilično jako piknjasta sa popriečnom prilično dubokom brazdicom pred stražnjim krajem; pokrivala pri osnovi širja od štita, iza sredine malko sužena, a pri podini zajedno zakružena, ozgor neuredno i razasuto piknjasta, piknjice su sitne, nu duboke, medjutci mal ne ravni sa nekoliko sitnih piknjica; zadak i grudi crne; noge svijetle, žutkasto-maljave. D. 3 milim. U južn. Hrv. kod Vrela u Zermanji 1878.; za Dalm. L. Miller **B. žutkasto-crveni** (*H. semirufa* Küst.).

Br. 40, kao treća protustavka: Kornjaš duguljast, jajast, gotovo vrljikast, ozgor kovinasto svijetao, ozdol crn; goljenice i stopala crvenkasto-žuta; glava fino nagužvana sa nekoliko piknjica osobito s obje strane uz oka; čelo široko sa očitom prilično dubokom popriečnom brazdicom medju pipali; štit po prieko sveden, pri osnovi zakružen i sužen, ozgor krupno piknjast, nu u sredini plojke malko sitniji, stražnji ugli zatubasti, prednji pravokutni; prvi, peti i svi sljedeći sglavci pipala vrlo debeli i gotovo crni, ostali pako hrdjasti; pokrivala skroz kovinasto-svietla, piknjasto-prugava, nu ove piknjaste pruge izčežavaju prama stražnjemu kraju sve to više, a medjutci su gotovo ravni. D. 2 milim. U Dalm. L. Miller. (Balanomorpha — Tondü; Mantura — Mill.) **B. valjkasti** (*H. cylindrica* Mill.).

Str. 930. R. 938. KOKIN (LONGITARSUS LATR.).

Br. 5, kao druga protustavka: Pokrivala skroz sabijeno, nu od podine plojke nanizano, a zatim sve do osnove prilično raztrešeno

ili bar neuredno piknjasta. Kornjaš jajast, skroz crn, svietao; podstavak pipala i noge žuto-crvenkaste ili gotovo hrdjaste; stegna stražnjega para nogu vrana ili crnkasto-smedja; štiti sitno piknjast. D. 2—2½ milim. U Hrv. kod Krapine i Krapinskih Toplica; za Dalm. L. Miller (Long. elongatus Bach., *Haltica* — Gyll.). **K. erni** (*L. niger* Koch.).

Br. 15, kao druga protustavka: Štiti i pokrivala sitno i razasuto piknjasta, pleća prilično iztaknuta. Kornjaš krilat, boje vrlo nestalne, promjenljive, nu štiti je ponajviše crno-smedj ili vran; pokrivala su na stražnjem kraju slabo zakružena, a šiljak na rtu goljenice je kratak i sasvim tanan. D. 1½—2¼ milim. U južn. Hrv. kod Lieskovca na vodenih biljka, Edm. Reitter; zatim uz Plitvička jezera 1879. (Long. melanocephalus Degeer., *Teinodactyla* — Foudr.). **K. razasuto-piknjasti** (*L. thoracicus* Allard.).

Br. 15, kao treća protustavka: Štiti i pokrivala očito i prilično jako piknjasta; glava, štiti i sljubnica, a kadšto i vanjski krajevi skroz ili bar djelomice crnkasti; pokrivala pri osnovi piknjasto-prugava, na stražnjem kraju slabo i to svako na pose zakružena; pleća prilično iztaknuta. Kornjaš krilat. D. 2—3 milim. U Slav. kod Pakraca i Daruvara; za Dalm. L. Miller (*Teinodactyla* *Sisymbrii* Toudr.; *Haltica* Duft.). **K. obrubljeni** (*L. lateralis* Illig.).

Str. 963. Pleme LXXI. Dinjuše (F. Corylophidae.).

a. Analiza rodova.

Br. 4, kao druga protustavka: Pipala od deset sglavaka sastavljena; stražnji uglovi štita malko zakruženi; tijelo kornjaša prilično paokrugljasto, jako svietlo, pače blistavo, gotovo golišavo i prilično gladko. R. 973.^b **Trza** (*Peltinus* Muls.).

Str. 964. R. 973.^b **TRZA** (PELTINUS MULS.).

Kornjaš paokrugljast, vrlo visoko sveden, jako svietao, pače blistav, gotovo golišav i gladak, crnkasto-smedj ili vran; prednji kraj štita, pipala i noge tamno-smedje ili ridje; na pokrivalih ima na plećima tri do četiri crtice. D. ½—¾ milim. U Dalm. kod Metkovića na močvarnih mjestima pod biljem koje gnijije, E. Reitter 1879.

T. paokrugljasti (*P. velatus* Muls.).

Iztraživanje vode

zagrebačkoga gradskoga vodovoda.

OD DRA. GUSTAVA JANEČKA.

(Predano u sjednici matem.-prirodosl. razreda jugoslavenske akademije znanosti
umjetnosti dne 15. svibnja 1881.)

Velika hygienička važnost, koju ima voda služeća za pilo, naj-
pače za veće gradove, kao što i ta okolnost, da se je u javnosti u
mnogočem valjanosti zagrebačke vodovodne vode (spodnje vode
savske) posumnjalo, bijaše uzrokom, da sam uzео tu vodu po-
tanko lučbeno izpitivati. Bijahu mi doduše poznati rezultati jedne
već prije izvedene analize, koja bi preduzeta na zahtjev ovdješnjega
poglavarstva u c. kr. geologičkom državnom zavodu u Beču; ali
baš ti rezultati bijahu takove naravi, da je bilo za željeti, da se
voda još jednom iztraži, ili, što bi još bolje bilo, da se iztraživanje
opetuje od vremena do vremena.¹ Spomenuta analiza² pokazuje
naime ove brojeve:

Na svakih 1000 grama vode imade:

CaO	0.171 grama
MgO	0.138 "
K ₂ O	0.003 "
Na ₂ O	0.005 "
Cl	0.006 "
SO ₃	0.012 "
SiO ₂	0.004 "

¹ Od četvrte skupštine njemačkoga društva za njegu javnoga zdravstva
(„Deutscher Verein für öffentliche Gesundheitspflege“) u Düsseldorfu
1876. prihvaćena je bila teza: da je *nužna* želja, da bi se kod vo-
dovodah pravilno, n. pr. svaki mjesec, voda iztraživala; jer, kako je
izkušano, kakvoća vode se mienjati može.

² Autentični priepis analize datirane od 17. studenoga 1879., pre-
duzete s probom vode poslatom 4. lipnja 1879. stavljen mi je prijazno
na porabu od ovograđskoga načelničkoga ureda.

NH ₃	} tragovi
N ₂ O ₅	
Organičkih stvari	

ili proračunano na bliže sastavine:

Na Cl	0·0090 grama
K ₂ SO ₄	0·0055 "
Ca SO ₄	0·0161 "
Ca CO ₃	0·2928 "
Mg CO ₃	0·2898 "
SiO ₂	0·0040 "
CO ₂ proste	0·01136 "

Izvještaj izdan o toj vodi veli doduše: „da se neima smatrati kao preobterćena (nicht überlastet) rudnini sastavinami, dakle niti zdravlju škodljivom“; ipak mi se činjaše, da sadržava alkaličkih zemalja u obće, osobito pako magnezije upravo ogromno. Ta sadržaj taj vapna i magnezije odgovara tvrdoći od 36·4°, gdje vapno 17·1°, a magneziju dapače 19·3° zapada.¹

To mi bijaše dakle jedan razlog iztraživanju, koje mi se međutim i iz geologičkog gledišta vrijednim činjaše.

Da dobijem što najsigurniju sliku sastava vode, osobito pako, da doznam, u koliko se taj sastav valjda s vanjskim okolnostmi (godišnjom dobom, vremenom) mienja, uzimao sam i analizovao vodu u različito doba godine, uz najrazličitije vremena okolnosti. Takvim načinom izvedoh najprije u celom pet potpunih analiza. Kad nas pako poslje zaključena iztraživanja stiže veliki potres 9. studenoga 1880., to se odlučih, dodati prijašnjim analizam još jednu, da vidim, nije li možda taj prirodni pojav sastav vode u čem promienio. Iskustvom je već davno dokazano, da to veliki potresi zbilja mogu: ili otvarajuć nove pritoke, ili zatvarajuć prijašnje, ili navraćajuć vodu kroz nove geologički različite slojeve.

¹ U izvještaju o radu iztražnoga povjerenstva gradskog zastupstva bečkog o vodovodu (Beč 1864.) nglavljeno je, da zdrava voda smije **ukupno najviše** 0·18 grama alkaličkih zemalja u litri imati (= 18° tvrdoće); samo meka voda-vrelica da je shodna za piti.

Weltzien (Die Brunnenwasser der Stadt Carlsruhe 1866.), te *Reichhardt* (Grundlagen zur Beurtheilung des Trinkwassers. Jena 1875.) pridružuju se tim zahtjevom. Isto tako *F. Fischer* (Polyt. Journ. 223, 517), po kojem dobra voda za pilo nesmije imati više od 40 miligrama magnezije u litri, te nesmije pokazivati veću tvrdoću od 16—18°. Isto tako *Bödeker*, v. *Gorup Besanez*, *Köllner*, *G. Varrentrapp*, v. *Wagner*, *M. v. Pettenkoffer* itd. (Srv. Chem. Central-Bl. N. F. 8, 304).

Ta se mogućnost nije mogla ni u nas unapried zabaciti, tim manje, što je nakon katastrofe vodovodna voda doista vrlo mutna, skoro blatna bila.

Direktni dobiveni rezultati analizâ, za koje je sve uzimana voda neposredno iz vodovoda (i to iz zdenca „na Potoku“), nalaze se ovdje pobilježeni.

I. Voda uzeta 17. siječnja 1880. poslje višednevne smrzli.

Svakih 1000 uteznih dielova daje:

Izparnog ostatka	0·38700	uteznih dielova
Gubitka žeženjem	0·01650	„ „
CaO	0·15530	„ „
MgO	0·03594	„ „
Na ₂ O	tragove	
Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ +P ₂ O ₅	0·00226	„ „
Cl	0·00300	„ „
SO ₃	0·01806	„ „
SiO ₂	0·01073	„ „
CO ₂ vezane	0·14976	„ „

Spektroskopsko izpitivanje nije ovdje, kao ni kod sljedećih proba, nikakovih riedkih kovina pokazalo; isto tako nije pod sitnozorem nikakovih ni živih ni mrtvih organiziranih bića obreno. Samo se je našlo slabih tragova bezdušičnih organskih substancija, dočim NH₃ i N₂O₅ nije bilo moći dokazati.

II. Voda uzeta iz vodovoda dne 10. veljače 1880. nakon dugo-trajne čiče zime.

Svakih 1000 uteznih dielova vode dalo je ove sastavine u uteznih dielovih:

Izparnog ostatka	0·38870	uteznih dielova
Gubitka žeženjem	0·01750	„ „
CaO	0·15719	„ „
MgO	0·03555	„ „
Na ₂ O	tragove	
Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ +P ₂ O ₅	0·00273	„ „
Cl	0·00327	„ „
SO ₃	0·01537	„ „
SiO ₂	0·01023	„ „
CO ₂ vezane	0·15213	„ „

U ostalom valja za tu vodu, što je i za prvu probu navedeno.

III. Voda uzeta iz vodovoda dne 13. srpnja 1880. nakon duljega stalnoga, liepoga i suhoga vremena.

Svakih 1000 uteznih dielova dalo je:

Izparnog ostatka	0·39800	uteznih dielova
Gubitka žeženjem	0·02200	" "
CaO	0·15743	" "
MgO	0·03598	" "
Na ₂ O	tragove	
Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ +P ₂ O ₅	0·00284	" "
Cl	0·00299	" "
SO ₃	0·01612	" "
SiO ₂	0·01083	" "
CO ₂ vezane	0·15255	" "

U ostalom vriedi i za tu vodu, što je za I. rečeno.

IV. Voda uzeta dne 22. srpnja 1880. nakon jakih nepogoda.

Svakih 1000 uteznih dielova vode dalo je:

Izparnog ostatka	0·39175	uteznih dielova
Gubitka žeženjem	0·01975	" "
CaO	0·15532	" "
MgO	0·03581	" "
Na ₂ O	tragove	
Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ +P ₂ O ₅	0·00236	" "
Cl	0·00298	" "
SO ₃	0·01762	" "
SiO ₂	0·01060	" "
CO ₂ vezane	0·14989	" "

Ostalo vriedi, što je za I. navedeno.

V. Voda uzeta iz vodovoda dne 23. srpnja 1880. poslje dalnjih 20 sati jake kiše.

Svakih 1000 uteznih dielova vode dalo je:

Izparnog ostatka	0·38790	uteznih dielova
Gubitka žeženjem	0·02050	" "
CaO	0·15441	" "
MgO	0·03512	" "
Na ₂ O	tragove	
Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ +P ₂ O ₅	0·00227	" "
Cl	0·00296	" "

SO ₃	0·01700	utezних	dielova
SiO ₂	0·01082	"	"
CO ₂ vezane	0·14879	"	"

I za tu vodu valja u ostalom, što je kod I. rečeno bilo.

VI. Voda uzeta iz vodovoda iza jakog potresa od 9. studenoga 1880. i to dne 30. studenoga 1880. nakon promjenljiva vremena.

Svakih 1000 utezних dielova vode dalo je ove sastavine u utezних dielovih:

Izparnog ostatka	0·39100	utezних	dielova
Grubitka žeženjem	0·02600	"	"
CaO	0·15229	"	"
MgO	0·03326	"	"
Na ₂ O			tragove
Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ +P ₂ O ₅	0·00270	"	"
Cl	0·00192	"	"
SO ₃	0·01521	"	"
SiO ₂	0·01123	"	"
CO ₂ vezane	0·14808	"	"

U ovoj vodi zapazilo se je ponešto više tragova od bezdušičnih organskih substancija; u ostalom vriedi za tu probu kod I. navedeno.

Sve te probe bijahu podpune bistre i bezbojne, bezmirisne, čista, okriepna teka, vrlo slabe kisele reakcije.

Sliedeća skrižaljka sadržaje rezultate analiza sastavljene u priegledu, a u sedmom stupcu nalazi se odtud proizhodeći sredik sastava vode. Radi potpunosti pridodana je osim gore navedene analize c. kr. geolog. državnoga zavoda u Beču jošte i analiza izvedena od *V. Kletziuskoga*, koja se odnosi na probu izvadjenu jedno dvie-, tri sto metara od sadanjega vodovodnoga zdenca, te je datirana 8. kolovoza 1874.¹

¹ I tu analizu dobio sam od ovdješnjega gradonačelnitva.

Sastojine	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	Sredik iz I.—IV.	Analiza c. k. geol. zavoda 1879.	Analiza Kletzin- skoga 1874.
Izparni ostatak .	0·38700	0·38870	0·39800	0·39175	0·38790	0·39100	0·39074	0·6045	0·30800
Gubitak žeženjem	0·01650	0·01750	0·02200	0·01975	0·02050	0·02600	0·02037	—	0·00800
CaO	0·15530	0·15719	0·15743	0·15532	0·15441	0·15229	0·15532	0·171	0·08352
MgO	0·03594	0·03555	0·03598	0·03581	0·03512	0·03326	0·03528	0·138	0·02838
Na ₂ O	tragovi	tragovi	tragovi	tragovi	tragovi	tragovi	tragovi	0·005	0·02366
K ₂ O	—	—	—	—	—	—	—	0·003	—
Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ +P ₂ O ₅	0·00226	0·00273	0·00284	0·00236	0·00227	0·00270	0·00253	—	0·00600
Cl	0·00300	0·00327	0·00299	0·00298	0·00296	0·00192	0·00285	0·006	0·01807
SO ₃	0·01806	0·01537	0·01612	0·01762	0·01760	0·01521	0·01656	0·012	0·06675
SiO ₂	0·01073	0·01023	0·01083	0·01060	0·01082	0·01123	0·01074	0·004	0·00500
CO ₂ vezana . . .	0·14976	0·15213	0·15255	0·14989	0·14879	0·14808	0·15020	0·278	0·06572
Ukupno	0·39155	0·39397	0·40074	0·39433	0·39187	0·39069	0·39385	0·617	0·30510
Od toga Oekvival. Cl	0·00069	0·00074	0·00067	0·00067	0·00066	0·00043	0·00064	0·001	0·00407
Ostatak	0·39086	0·39323	0·40007	0·39366	0·39121	0·39026	0·39321	0·616	0·30103
Razlika	+0·00386	0·00453	0·00207	0·00191	0·00331	—0·00074	+0·00247	0·0115	0·00697
	0·38700	0·38870	0·39800	0·39175	0·38790	0·39100	0·39074	0·6045	0·30800

Kako se iz te skrižaljke vidi, pokazuje iztražena voda za ciele periode, što ju moja iztraživanja obuhvaćaju, sastav u svih okolnostih gotovo jednak. Malenim razlikam, što se tuj opažaju, nemožemo veliku važnost dati, premda se neki stanoviti upliv vremena nemože zanijekati. Svravnimo li na pr. stupce III., IV. i V., to se vidi jasno, kako je kišovito vrieme medju III. i IV. kruti sadržaj vode umanjilo od 0.39800 na 0.39175, dapače kako je sljedeća medju IV. i V. po prilici 20 sati trajuća jaka kiša još bolje vodu razriedila i to tako, da je sadržaj krutih sastavina do 0.38790 pao. Potres pako od 9. studenoga 1880. bio je bez ikakve posljedice za sastav iztražene vode.

Naprotiv je vrlo velika razlika medju rezultati svih mojih iztraživanja i analizom c. kr. geologičkoga državnoga zavoda, načinjenom mjeseca lipnja 1879. Predpostaviv, da nije kod te zadnje neka slučajnost vladala, to se je voda promienila u svom sastavu baš ogromno, te se je očito popravila za pilo. Ukupni sadržaj krutih tvari bio bi naine od 0.6043 na 0.39074 pro mille, tvrdoća od 36.4° na 20.5° a množina magnezije od 0.138 dapače na 0.035 pro mille pala — promjena, kojoj se teško nadje primjer, te je upravo neumiem protumačiti.

Manja, ali gledom na neke točke (na pr. množinu vapna) ipak znamenita je razlika medju mojim analizami od g. 1880. i analizom Kletzinskoga od g. 1874., koja se doduše odnosi na probu crpenu u udaljenosti oko 200—300 metara od današnjega vodovodnoga zdenca.

Premda o sadašnjem svojem sastavu vodovodna voda je još sveudilj vrlo tvrda voda (tvrdoća premašuje kao dopustivi maksimum priznanu tvrdoću za 2.5°, ali je ova skoro sasna transitorička), nije ona ipak nit iz daleka toli nepovoljna, kao što bijaše prema analizi c. kr. geolog. drž. zavoda. U ostalom čini se, da su sve naše vode zdenčanice vrlo tvrde, što se slaže sa geologičkim činjenicami. A hoće li sastav vodovodne naše vode odsada stalnim ostati, to će pokazati moći tek daljnje analize, ponovljene od vremena do vremena.

Zagreb, kr. sveuč. kemijski zavod, 1. ožujka 1881.

Ledci tridymita u izradjenoj platini.

OD DRA. GUSTAVA JANEČKA.

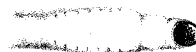
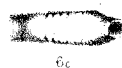
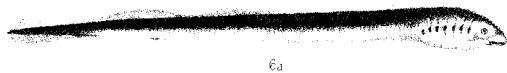
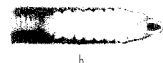
(Predano u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda jugoslavenske akademije
znanosti i umjetnosti 27 srpnja 1881.)

Kad sam raztapao u kraljevskoj vodici veću množinu rabljene platine, preostao mi je veoma mali netopivi ostatak, za koji je mikroskopičko i kemičko iztraživanje pokazalo, da se sastoji od jednovitih sitnih ledaca tridymita. Pošto su dotični otražci platine bili pomno očišćeni, i jer se neda taj pojav tako lako na drugi način protumačiti, to se smije zaključiti, da je tridymit bio u platini uklopljen, te da je postao prvotnim taljenjem platine iz kremenine kiseline. Taj zanimivi pojav sjeća i na *Rose*¹-ovo zapažanje, gdje su se slični ledci tridymita stvorili pri taljenju adulara sa fosfornom solju, te kod taljenja kremenine praha sa fosfornom solju ili sodom, kao što i uz jako žarenje amorfnih kremičnih kiselina ili stučena kremenina — i na zapažanja *Hautefeuille*²-ova, gdje se je tridymit pojavio u osobito velikoj množini pri žeženju smjese od amorfnih kremičnih kiselina sa alkaličkim wolframatima uz toplinu, na kojoj se srebro tali.

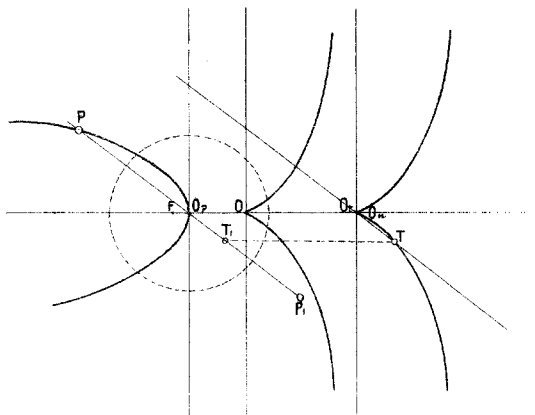
Pojavljanje tridymita u izradjenoj platini je donjekle i od praktične važnosti, u koliko se naime dađe očekivati, da ledci ti mogu biti kadkad i uzrokom neugodnomu pucanju platinenih posuda.

¹ G. Rose, Berl. Acad. Ber. 1869., 449. — Ber. d. d. chem. Ges. 1869., 326.

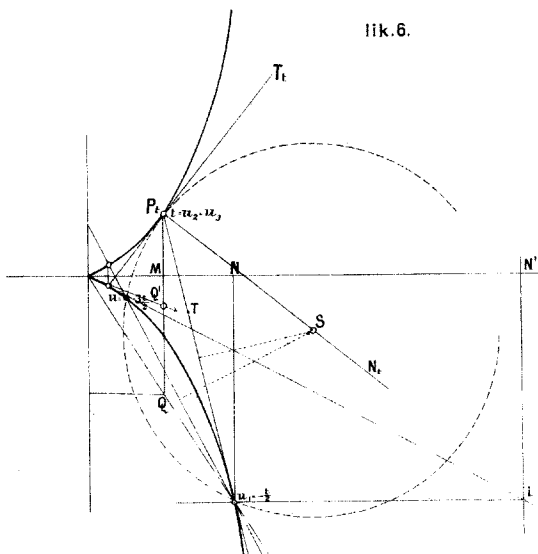
² Compt. rend. 86, 1132—1194.



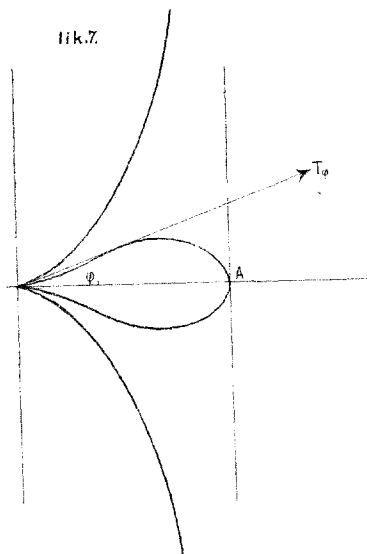
lik.5.



lik.6.



lik.7.



lik.8.

