

## GUIDO STACHE IN ISTRRA

## GUIDO STACHE AND ISTRRIA

RAJKO PAVLOVEC<sup>1</sup>**IZVLEČEK**

UDK 55/56:929StacheG

**Guido Stache in Istra**

Guido Stache je v drugi polovici 19. in v začetku 20. stoletja veliko raziskoval v Sloveniji, Istri, Kvarnerskih otokih in Dalmaciji. V tem prispevku je pregled njegovih publikacij o Istri s kratkimi podatki o vsebini.

*Ključne besede:* G. Stache, Istra, kreda, paleogen.

**ABSTRACT**

UDC 55/56:929StacheG

**Guido Stache and Istria**

Guido Stache made a lot of researches in Slovenia, Istria, Dalmatia and on Kvarner islands in the second half of the 19<sup>th</sup> century and in the early 20<sup>th</sup>. This article is a review of his publications about Istria with a short information their content.

*Key words:* G. Stache, Istria, Cretaceous, Paleogene.

---

<sup>1</sup> Dr., Oddelek za geologijo, Naravoslovnotehniška fakulteta, SI-1000 Ljubljana, Privoz 11, Slovenija; E-mail: rajko.pavlovec@geo.uni-lj.si

## UVOD

Prirodoslovni muzej na Reki je leta 2006 priredil simpozij ob 60-letnici te ustanove. Na tamkajšnjem znanstvenem sestanku sta na kratko poročala o Stachejevem delu

v Istri KLEPAČ in PAVLOVEC (2006). V tem sestavku je razširjen pregled Stachejevih del o Istri in njihova kratka vsebina.

## GUIDO STACHE

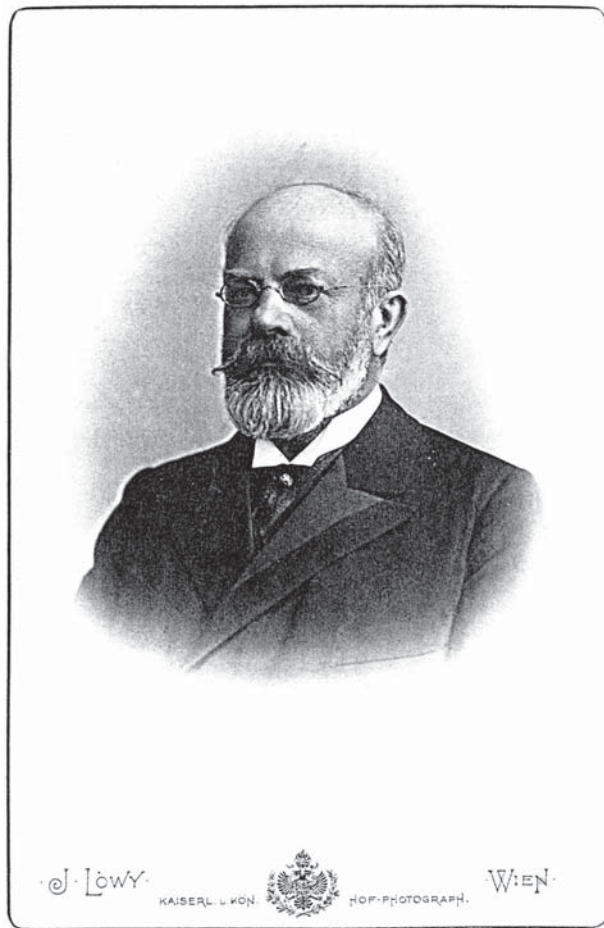
Guido Stache se je rodil v šlezijem kraju Namyslów (Namslau) 28. marca 1833, umrl je na Dunaju 11. aprila 1921. Študiral je v Wroclawu in Berlinu, študij je končal 1855. Od leta 1857 je služboval pri Geološkem zavodu na Dunaju. Leta 1885 je postal namestnik direktorja in 1892 direktor tega zavoda, kar je ostal do upokojitve 1902. Njegovi sodobniki so ga označili kot nestorja avstrijskih geologov (TIETZE 1921), bil pa je tudi zadnji veliki pionir geoloških raziskav stare Avstrije (KERNER 1921; PAVLOVEC 1998; PAVLOVEC et al. 1987). Prvi je sistematično preučeval geološke razmere raznih dežel od južne Tirolske,

preko Slovenije, Istre in Dalmacije do Sedmograške in Tater. Posegal je na zelo različna geološka področja. Bil je eden najpomembnejših avstrijskih raziskovalcev zlasti v Istri, Sloveniji in drugod. Prve raziskave v Istri in na Kranjskem je opravil takoj po vstopu na Geološki zavod, saj je dve leti zatem že objavil dokaj obsežno razpravo o tamkajšnjih geoloških razmerah, manjša poročila pa že prej, obsežen pregleden poljudno pisan članek z zemljevidom pa leta 1864 (PAVLOVEC 2010). Tudi sam leta 1888 omenja, da je tam raziskoval že med leti 1857 in 1859. Stache je objavil okrog 50 razprav in člankov. Tudi pri tem je ostal zvest svoji osnovni organizaciji, to je Geološkemu zavodu na Dunaju. Zato je večina njegovih prispevkov v revijah tega zavoda »Jahrbuch« in »Verhandlungen«.

O svojih raziskavah je Stache dokaj natančno poročal, ponekod tudi nekoliko razvlečeno in težje razumljivo, podatki se včasih ponavljajo. Opisom je dodal številne profile, slike in risbe. Tu in tam je omenil kake negeološke zanimivosti, npr. leta 1897 močno deževje in poplave ob Soči, Vipavi, Pivki in Ljubljani. Opisoval je tudi pokrajine, pri čemer je bil včasih svojevrsten. Kot primer navedimo skoraj fantazijske opise v razpravi o eocenskih terenih Notranjske in Istre iz leta 1859. Pravi, da se vzdolž doline Reke v soncu bleščijo goli kopasti griči iz belih in rožnatih krednih plasti in so njihovi obrisi kot kitajska pokrivala. V okolici Koritnice pri Pivki je kamnit teren z groteskno, skalno in hribovito pokrajino.

Stache se je posvečal predvsem stratigrafiji in paleontologiji pa tudi splošni geologiji, tektoniki, hidrogeologiji in geomorfologiji. Ob problemu vode v Pulju in severni Istri je mislil tudi na ekonomsko plat. Vodo bi lahko napeljali iz oddaljenih krajev, če bo denar. Če ga ne bo, naj bi gradili lovilne vodnjake za deževnico. Zanimali so ga tudi peski na Susku, pri Marleri, Premanturi in drugod. Razmišljal je o nastanku rdeče preperine terra rossa. Čeprav so bila njegova glavna razmišljanja posvečena stratigrafiji, ni zanemarjal paleogeografskih podatkov in si je skušal predstavljati nekdanje otoke, zalive, jezera in podobno.

Najpomembnejše in najobsežnejše delo Guida Stacheja je monografija iz leta 1889 »Die Liburnische Stufe«. Členitev najmlajše krede in paleogena v Istri in južnozahodni Sloveniji v principu še danes drži. V monografiji



Guido Stache

je obsežen opis nekaterih fosilov, žal druga knjiga ni nikoli izšla, čeprav so bile table že tiskane. Najmlajša Stachejeva dela so precej poglobljena, recimo ko razmišlja o krednih foraminiferah *Keramosphaerina tergestina* in *Rhipidionina* ter *Rhapydionina liburnica*.

Zanimivo je, da Stache ob vsem obsežnem delu v Istri, na Kvarnerskih otokih, v Dalmaciji in drugod ni pripravil geoloških kart v merilu 1:75.000. Šele malo pred smrtjo (1920) sta izšla lista Trst in Gorica pa še to

na prigovarjanje F. Tellerja (RAKOVEC 1967). Morda je imel pri tem pomisleke, da podrobni geološki podatki še niso dovolj zreli? Leta 1888 namreč poudarja, da je za prenašanje podatkov s kart v merilu 1:144.000 na 1:75.000 potrebno dvakrat do trikrat več dela in da so nujne revizije. Ni izključeno, da je imel pri tem v mislih tudi večja sredstva, saj je bil takrat namestnik direktorja geološkega zavoda. Nekaj Stachejevih rokopisnih zemljevidov je naredil skupaj s F. Hauerjem.

## PREGLED STACHEJEVIH PUBLIKACIJ O ISTRI

Navajamo pregled publikacij s kratko vsebino (Jb. = Jahrbuch der k.k. Geologischen Reichsanstalt; Verh. = Verhandlungen der k.k. Geologischen Reichsanstalt). Žal vseh zemljevidov nismo uspeli dobiti na vpogled in jih navajamo po podatkih Geološkega zavoda na Dunaju. Označujemo jih z \*.

1857. *Sendung von Dr. Krantz in Bonn*. Jb. Geol. RA (Wien) 8: 182.

Od dr. Krantza je geološki zavod na Dunaju dobil zbirko mineralov in fosilov. To je prva omemba Stacheja v dunajski publikaciji.

1858. *Eisenbahndurchschnitt zwischen Laibach und Triest*. Jb. Geol. RA 9, Verh. (Wien): 82.

Na kratko omenja plasti med Ljubljano in Trstom.

1858. *Der Tschitscher Boden*. Jb. Geol. RA 9, Verh. (Wien): 93 in 112.

V kratkem poročilu o terenskem delu so omenjene kredne in paleogenske plasti v okolici Kastava, Klane, v Čičariji, dolini Reke, okrog Senožec in v Vipavski dolini. To je eden prvih stikov Stacheja z Istro.

1859. *Die Eocen-Gebiete in Inner Krain und Istrien*. Jb. Geol. RA (Wien) 10: 272-331.

To je prvi obsežen opis ozemlja Pivke, Reške kadunje, Istre, Čičarije, kvarnerske obale z otoki ter Tržaškega zaliva. Omenja mnoge podrobnosti. Na Pivki npr. so spodnjeforaminiferni apneneci z rudistnimi brečami (= danes vremske plasti), nato kozinske plasti s polži, zgornjeforaminiferni apneneci (= danes slivske plasti, prej miliolidni apnenec), glavni numulitni apnenec s koralami, alveolinami, ehinidi, terebratulami, nato peščeno laporni sedimenti, med katerimi so vložki skrilavih apnenčevih laporovcev, numulitnega apnenca (= kalkarenita), konglomeratov in breč. Slede glavne peščeno – laporne plasti (= fliš) z malo ali brez fosilov. Med opisi našteva več vrst fosilov, besedilo dopolnjuje z risbami in podrobnimi profili.

1859. *Vorlage von Blättern der Karte von Krain*. Jb. Geol. RA 10, Verh. (Wien): 6-12.

Raziskoval je na področju Istre, Čičarije, okolice Pivke, Cerknice, deloma med Gorico in Trstom, kjer je mislil tudi na traso proge Dunaj – Trst. Na tem področju so kvartarni, eocenski in kredni sedimenti ter premog. Usedline med rudistnim in numulitnim apnenecem označuje kot plasti Kozine in Vrem, na kratko kozinske plasti. Rudistne apnenice deli na več con, omenja tudi triasne sedimente.

1859. *Mittheilung über die geologischen Verhältnisse der Umgebung vom dem Bade »la Grotta di S. Stefano« in Istrien*. Jb. Geol. RA 10, Verh. (Wien): 38-39.

Omenja kozinske plasti, laporovce s školjkami, numulitni apnenec, apnenčev laporovec ali laporovec z rakovicami, numulitni apnenec (= danes kalkarenit) in konglomerat v menjavanju z laporovcem ter veliko fosilov. Govori še o sestavi tople vode pri Sv. Štefanu, današnjih Istrskih toplicah.

1859. *Kohle in Krain und im Küstenlande*. Jb. Geol. RA 10, Verh. (Wien): 49-50.

Omenja premog pri Vremah, Britofu, Škofjem, Kozini, Pazinu in Krapnu. Nastopa v lečah in je sladkovodnega nastanka.

1859. *Berichte von den Insel Veglia*. Jb. Geol. RA. 10, Verh. (Wien): 85.

Razmere na otoku Krk primerja z Istro in pravi, da na otoku ni kozinskih plasti.

1859. *Karte der Quarnerischen Inseln*. Jb. Geol. RA 10, Verh. (Wien): 99-100.

Kratko poročilo o Kvarnerskih otokih, vendar dela primerjavo z Istro.

1859. *Bericht über die Umgebung von Carpano bei Albona in Istrien*. Jb. Geol. RA 10, Verh. (Wien): 117-120.

Omenja kraje Krapan, Rašo, Čepičko jezero, Učko do Kastava. Med rudistnim apnencem in numulitnimi plastmi so lečasti vložki premoga. V njih so številni polži in plasti s sladkovodnimi haracejami, nad njimi so skladi z alveolinami in orbitoliti, vendar so te plasti drugačne kot pri Vremah in Kozini.

1859. *Die geologische Karte des istrischen Halbinsel und die Quarnerische Inseln.* Jb. Geol. RA 10, Verh. (Wien): 193-194.

Očividno je takrat že razmišljal o geološkem zemljevidu, čeprav je v kratkem poročilu čutiti bolj podatke kartiranja ali splošnih geoloških raziskav. Omenja širše ozemlje, med drugim Snežnik, Pivko, Reško kadunjo, Istro, hrvaško obalo, Čičarijo in drugo. Govori predvsem o tektonski zgradbi.

1860. *Quarnerische Inseln.* Jb. Geol. RA 11, Verh. (Wien): 19-21.

V poročilu o raziskavah so navedeni številni geološki podatki o Kvarnerskih otokih.

1860. *Gebirgsbau in Istrien.* Jb. Geol. RA 11, Verh. (Wien): 38-40.

Veliki kredni masivi so osnovna zgradba celotnega obalnega področja od Trnovskega gozda, Nanosa, Snežnika do Čičarije, Učke in Istre. Naštevata tri osnovne gradbene enote (»Grundmauern«): Trnovski gozd, Nanos, Snežnik; Čičarija s Tržaškim Krasom; Učka proti jugu in obalno področje pri Premanturi, Raši, Pazinu, Umagu. Ozemlje je nagubano in valovito, ponekod so močne gube. Opozarja na praktičen pomen raziskav, saj so Stache in pred njim že drugi opazili, da je lega premogovih plasti na jugu Istre pravilnejša od one pri Vremah in Kozini.

1861. *Die geologische Verhältnisse Istriens, Siebenbürgens und des Bakonyer Waldes in Ungarn.* Jahresbericht Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur (Breslau): 43-49.

V Istri, na kvarnerskih otokih in nasprotni obali je precej podobna sestava krednih in eocenskih plasti. V smeri proti morju so tri gorske stopnje. Najvišja je snežniška, nato čičarijska, v najnižji sta razdeljena dva eocenska bazena od Pirana proti Pulju, kjer izginja pod morje. V strukturi je veliko gub in narivov. Omenja premog, sladkovodne polže in haraceje, razne foraminifere in druge fosile.

1861. (HAUER, F. & STACHE, G.): *Geologische Uebersichts- u. - Strassen-Karte des Königreich's Dalmatien (Massstab 1 WR. Zoll = 6.000 Klafter, 1861* (ročno kolorirana litografija, 94 x 73 cm).

V izdaji »Stoljeće geologijskih karata Hrvatske« (Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb, 1994) je geološki zemljevid Strassen Karte der Croatischen Militair Grenze, 1832 (revidirano 1847, Zagreb okrog 1870). Velikost zemljevida je 76 x 63 cm. Hauer in Stache sta podlago te karte prevzela za geološke podatke.

1862. *Aufnahmsreisen in Dalmatien.* Jb. Geol. RA (1861-1862) 12, Verh. (Wien): 235-236.

Stache je potoval v Dalmacijo, da bi poročal o začetku raziskav in problemih dela, med drugim s prevozi. Geološke razmere primerja s Kvarnerjem in Istro. Omenja eocenske apnence z alveolinami, ki so neposredno na krednih apnencih brez vmesnih kozinskih plasti. Nad njimi so plasti z numuliti, mehkužci, koralami in briozoji, kar primerja s peščeno-lapornimi in konglomeratnimi sedimenti v Istri, kjer omenja več nahajališč.

\* 1862. (HAUER, F. & STACHE, G.): *K.K. Geologische Uebersichts-Karte des Königreiches Dalmatien 1:424.000,* Wien (ročno kolorirano, 93 x 74 cm).

1863. *Sendung von Petrefacten.* Jb. Geol. RA 13, Verh. (Wien): 15-16.

To je poročilo o zbirki fosilov, darilo dunajskemu geološkemu zavodu. Najdeni so bili v laporno-konglomeratnih plasteh (torej v flišu) v bližini Pazina. Primerja jih s pariškim apnencem (»Pariser Grobkalk«). Nekaj fosilov je v Istri prvič najdenih, med drugim omenja navtiloide, od katerih nekaterih tudi v Pariški kotlini ne poznajo.

1863. *Bau der Gebirge in Dalmatien.* Jb. Geol. RA 13, Verh. (Wien): 18-19.

Mimogrede omenja Rašo in Limski kanal.

1864. *Die Eocengebiete in Inner-Krain und Istrien, II.* Jb. Geol. RA (Wien) 14: 11-114.

Navaja podatke iz okolice Bakra, Klane, Rečine, Vinodola in Novega. Omenja tudi druge kraje, med drugim terasasto Čičarijo. Zaporedje plasti je enako kot v prvem delu iz leta 1859: kozinski, miliolidni ali zgornje-foraminiferni, numulitni apnenci in fliš, kjer so spodaj laporovci in konglomerati s fosili, zgoraj laporovci in peščenjaki brez fosilov. Opisuje tektonsko zgradbo in samo pokrajino. Poleg dobrih risb so profili. Ni podatka, ali jih je risal Stache sam.

1864. *Wasserverhältnisse von Pirano und Dignano in Istrien.* Jb. Geol. RA 14, Verh. (Wien): 228-230.

Stache se je ukvarjal s problemi vode. Pri raziskavah se je opiral na geološko zgradbo, meteorologijo in opazovanja izdatnosti izvirov. Celotno ozemlje je razdelil

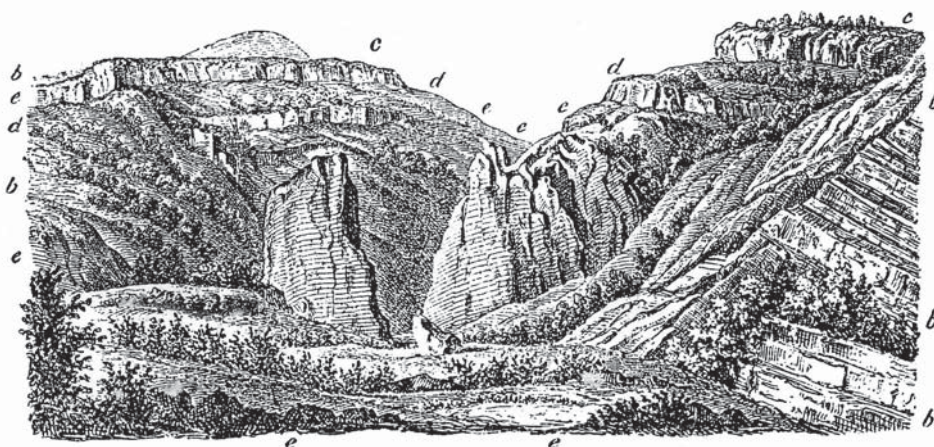


glede voda na kraško, flišno in obrobno področje. Za Piran pravi, da ima veliko množino vode v enostavno dostopni bližini. Drugod omenja slabotne izvire, ki komaj zadoščajo za potrebe ene družine. Razmišlja o napeljavi vode iz oddaljenih krajev, kjer je vode dovolj. Takšne kraje natančneje našteva. Množino vode navaja v številu veder na dan. Ponekod predlaga gradnjo večjih cistern, če ne bo dovolj denarja za napeljavo od daleč.

1864. *Geologisches Landschaftsbild des istrischen Küstenlandes*. Österreichische Revue (Wien) 2: 192-210; 5: 209-222; 6: 166-175.

V treh delih je obširno prikazana geografska slika, geološka zgradba in razvoj ozemlja Istre ter deloma soseščine. Podnaslovi posameznih delov so 1. Fiziognomija in plastika; 2. Stratigrafija in tektonika; 3. Geogenija. Dodan je pregledni geološki zemljevid Istre, Kvarnerskih otokov in dela Gradiščanske ter Kranjske, objavljen tudi pri nas (PAVLOVEC 2010). Stache je že takrat kar dobro poznal osnovne geološke poteze tega ozemlja.

1866. *Ankergrundproben von der dalmatinischen Küste*. Jb. Geol. RA 16, Verh. (Wien): 31-32.



Felsen-Thor am Eingang in's Quietothal bei Pinguente.

Plateau von Sovignaco  
(Muldenflügel von Pisino).

a Mergel-Sandstein-Gruppe.

b Conglomerat-Mergel. c Nummulitenkalk. d Cosina-Schichten.  
e Kalke der oberen Rudistenzone.

Plateau von Mlum  
(Muldenflügel von Triest).

e Kalke der oberen Rudistenzone.



Terrassen-Landschaft des Nummuliten-Kalkes zwischen Bachitoric und Brest in der südwestlichen Tschitscheri.

b Mergelige und conglomeratische Schichten.

c Nummuliten-Kalk.

Iz publikacije leta 1864

From publication in the year of 1864

Naštete so foraminifere, ki so jih dobili v sedimentih na morskem dnu ob obalah Istre, Dalmacije in Albanije.

1867. *Bausteinmuster, dann Gesteine und Petrefacten aus der Umgebung von Pola und Pisino in Istrien*. Verh. Geol. RA (Wien): 39-40.

Poroča o vzorcih kamnin, primernih za gradnjo. To je brečasti rudistni apnenec iz Brionov, ki ga je mogoče dobro obdelovati in polirati. Za razne izdelke so ga uporabili v Pulju, Trstu in Benetkah. Uporaben je tudi drobnozrnati apnenec brez fosilov. J. Skuppa je nabral fosile pri Pulju (Veruda) in Pazinu. Omenjene so tudi kostne breče iz kamnoloma v okolici Pulja.

1867. *Meeresgrundproben aus dem Bereich der Brionischen Inseln und des Hafens von Pola in Istrien*. Verh. Geol. RA (Wien): 62-63.

Iz morskega dna je bilo vzetih več vzorcev. V nekaterih prevladujejo ostanki školjk, polžev, briozojev, koral ter posamezne foraminifere, med katerimi so miliolide in še nekatere. Favna je iz litoralne cone.

1867. *Die Eocen-Gebiete in Inner-Krain und Istrien. Die Eocen-Striche der Quarnerischen Inseln*. Jb. Geol. RA (Wien) 17: 243-290.

Opisani so Kvarnerski otoki, kjer so podobne plasti kot v Istri in sosednjih pokrajinah. To so kozinske plasti, plasti s koralami, borelis apnenec (= alveolinski apnenec) in numulitni apnenec. Vse te plasti so zelo podobne, vendar niso povsem enake onim na klasičnem ozemlju. Favno in haraceje iz kozinskih plasti ima Stache zbrano iz okrog 50 nahajališč. Večkrat navrže tudi druge zanimive podatke. V tem članku pravi, da nekaterih delov ni mogel preiskati zaradi porušenega mostu pri Osorju. S tem v zvezi omenja francosko okupacijo Lošinja.

1871. *Planorbis-Straten und Congerien-Bänke in den Cosina-Schichten Istriens*. Verh. Geol. RA (Wien): 206-210.

Nekoliko bolj se je posvetil kozinskim sedimentom. V premogovih plasteh pri kraju Krapan je *Planorbis*. Še več je teh fosilov v bituminoznem lapornem apnencu. Omenja tudi haraceje in po vsem tem ne dvomi, da ne bi bile te plasti sladkovodnega nastanka. Nad njimi so morski sedimenti s školjkami, koralami in foraminiferami. Plasti s številnimi alveolinami in orbitoliti kažejo na splošno prekritje te pokrajine z morjem. Nekatero podrobnosti omenja tudi iz drugih delov Istre.

1872. *Ueber die Verbreitung der Characeen in den Cosina-Schichten Istriens und Dalmatiens*. Verh. Geol. RA (Wien): 115-117.

Pri preiskavah horizontov med krednimi in morskimi eocenskimi plastmi so sladkovodni in brakični sedimenti z rastlinskimi ostanki, predvsem s haracejami. Večinoma so sporangiji, deli stebelc se vidijo v zbruskih. Njihovi ostanki so tudi v brakičnih plasteh ali v tistih, kjer se menjavajo z obalnimi morskimi usedlinami. To kaže na občasno poplavitvev morja ali okopnitev. Stache omenja nekaj vrst haracej, med drugim *Chara stacheana* (= *Nitella stacheana*). Opise s slikami napoveduje v bodočem delu. Bogatejše s haracejami so plasti med Divačo in Ležečami ter okrog Opčin. V teh plasteh so tudi polži *Stomatopsis* in nekateri drugi, ki so upodobljeni na tabli 19 v Sandbergerjevem delu o kopenskih in sladkovodnih mehkužcih.

1872. *Geologische Reisenotizen aus Istrien*. Verh. Geol. RA (Wien): 215-223.

Piše o liburnijski stopnji (danes formaciji) na Tržaškem krasu in v Istri, o rečnem pesku na Susku, o morskih mehkužcih in o preperini terra rosa pri Pomru ter Labinu, o novo odkriti plasti s krednimi fosili s kačjerepi, krinoidi, ribami in rastlinami. V tem delu prvič jasneje omenja liburnijsko stopnjo, ki je izstopajoči člen med kredno in eocensko »formacijo«. Deli jo na zgornji in spodnji foraminiferni apnenec ter vmesne kozinske plasti. Plasti s haracejami so skoraj povsod v spodnjem in zgornjem členu, kar kaže na menjavanje morskih in brakičnih estuarijskih sedimentov. Njihove razvoje opisuje nekoliko natančneje kot v starejših člankih in poročilih. Liburnijska stopnja se loči od morskih rudistnih apnencev in numulitnih sedimentov. Nad njimi so plasti z rakovicami in modri laporovci. Pod apnenci z alveolinami in orbitoliti so plasti s školjkami *Perna*. Pri polžih je potrebno biti previden, ker je imel Stache večino za sladkovodne, pa se je v Istri že pokazalo, da vsi ne pripadajo rodu *Stomatopsis* ali drugim rodovom.

1872. *Ueber neue Characeenreste aus der oberen Abtheilung der liburnischen Stufe bei Pisino in Istrien*. Verh. Geol. RA (Wien): 316-317.

Poleg podatkov, ki jih poznamo iz prejšnjih publikacij, omenja bogata nahajališča haracej v Fojbi pri Pazinu, kjer so poleg rodu *Chara* ugotovili še nov rod *Astrochara*.

1873. *Neue Petrefactenfunde aus Istrien*. Verh. Geol. RA, (Wien):147-149.

Stache našteva nekaj novih nahajališč fosilov iz krednih plasti in iz spodnjega dela liburnijske formacije, ki jo uvršča v eocen (danes maastrichtij, vremske plasti). Omenja nov rod *Peneroplis* (= *Rhapydionina*), poleg njih *Anomia tenuistriata* (1889 = *A. liburnica* aff. *tenuistriata*).

\* 1873. *Übertragung der Original Aufnahme der k.k. Geologischen Reichsanstalt von Istrien in Masstabe 1 Zoll = 400 Klafter*. Wien (ročno kolorirana litografija, 52 x 51,8 cm).

1874. *Ueber die untereocäne Localfauna von Cosina in Istrien*. Verh. Geol. RA (Wien): 17-21.

Zanimivo je, da se je Stache s favno iz okolice Kozi- ne zelo veliko ukvarjal, čeprav je večkrat ponavljal stare podatke. Pri Gaberku nedaleč od Divače omenja *Melania tergestina* in *Paludomus cosinensis*. Ugotavlja, da te plasti niso izoliran zgornjekredni sediment, ampak so poseben časovno ekvivalenten člen. Pri rodu *Stomatopsis* je več vrst in za nekatere prvič našteva nekaj osnovnih značilnosti.

1875. *Reise nach Steiermark, Istrien u. Dalmatien, bezüglich Studien über die Cosinaschichten*. Verh. Geol. RA (Wien): 148.

Kratko poročilo o delu na terenu.

1876. *Neue Beobachtungen in den Schichten der liburnischen Stufe*. Verh. Geol. RA (Wien): 334-338.

Novi preseki plasti so se pokazali pri gradnji proge Divača – Pulj. Stache je preučeval tudi okolico Trsta, Kozine, Divače in Pazina (Fojba). Na kratko opisuje razvoje in omenja nekaj fosilov. Dodan je tabelarični pregled razvojev. Omenja vrsto *Bradya tergestina* (= *Keramosphaerina tergestina*), ki jo je prej primerjal z rodом *Parkeria*.

1877. *Geologische Uebersichtskarte der Küstenländer von Oesterreich-Ungarn*. Verh. Geol. RA (Wien): 263-264.

Stache opisuje poskusni tisk geološkega zemljevida, ki bo priloga k monografiji »Die Liburnische Stufe«. Pove tudi, da je 14 tabel za to monografijo pravkar stiskanih, ostalih 6 je še v delu. Po tem lahko sklepamo, da je bila monografija že takrat v veliki meri pripravljena.

1878. *Geologische Übersichts-Karte der Küstenländer von Oesterreich Ungarn und der angrenzenden Gebiete von Krain, Steiermark und Kroatien mit besonderer Rücksicht auf die Verbreitung der Süß u. Brackwasser Facies der Liburnischen Stufe oder der untersten Schichtengruppe der Eocänformation in Görz-Gradisca Krain Triest Istrien Kroatien und Dalmatien nach der Aufnahmen der k.k. geologischen Reichsanstalt u. speciell auf Grundlage der in Jahre 1875, 1858, 1859 u. 1861 selbst durchgeführten Aufnahmen sowie neuerer eigenen Beobachtungen entworfen*. Alfred Hölder Univ.-Buchhändler, Massstab 1:1,008000, Wien.

Zemljevid je bil vsaj v zasnovi pripravljen že prej, saj nekateri citirajo leto 1861. STACHE ga je leta 1889 priložil

monografiji »Die Liburnische Stufe«. Na karti je 10 enot s starimi oznakami: »Primär-Bildungen« (= predsilurske in paleozojske), »Paläolitische« (= paleozojske), »Sekundär-Bildungen« (= mezozojske), kamor nejasno uvršča še eocen, in »Tertiär-Bildungen« (= terciar). Nad rudistnim apnencem je liburnijska formacija (= spodnja skupina eocena), nato apnenci z alveolinami in numuliti in delno še liburnijska formacija (= srednja skupina eocena), nato fliš in prominske plasti (= zgornja skupina eocena in oligocen).

1880. *Ueber die Trinkwasserfrage von Pola in Istrien*. Verh. Geol. RA (Wien): 140-146.

Ker v Pulju voda ni bila najboljša, je bil podan predlog, da bi prišli z vrtino do kvalitetnejše vode. Stache se je oprl predvsem na geološko zgradbo oziroma na plasti, kjer lahko pričakuje zaloge vode. Razmišljal je celo o podmorskih izviri in o bolj oddaljenih prostorih, od koder bi morda prihajala voda, kot so Karnijske Alpe, Apenini in drugo.

1880. *Die Liburnische Stufe*. Verh. Geol. RA (Wien): 195-209.

Podrobneje opisuje razvoj liburnijske formacije na Kranjskem, v severni, notranji in južni Istri, Kvarnerju in Dalmaciji. Istrski razvoji se nekoliko razlikujejo od severnejših. Stache domneva, da je liburnijska formacija delno starejša od spodnje eocenske meje in je »während der epicretacisch-liburnischen Eozän-Zeit«. Naštevava veliko fosilov. Do konca leta 1881 napoveduje objavo celotnega dela s 26 tablami, pregledno geološko karto in literaturo. Karte in tabele so končane. Število slik na tablah je okrog 2000 s 600 različnimi fosili. Žal je bil del paleontološkega gradiva natisnjen, vendar drugi del monografije ni izšel.

1882. *Ueber die Stellung der Stomatopsis-Horizonte in den untersten Abtheilung der liburnischen Stufe*. Verh. Geol. RA (Wien): 149-151.

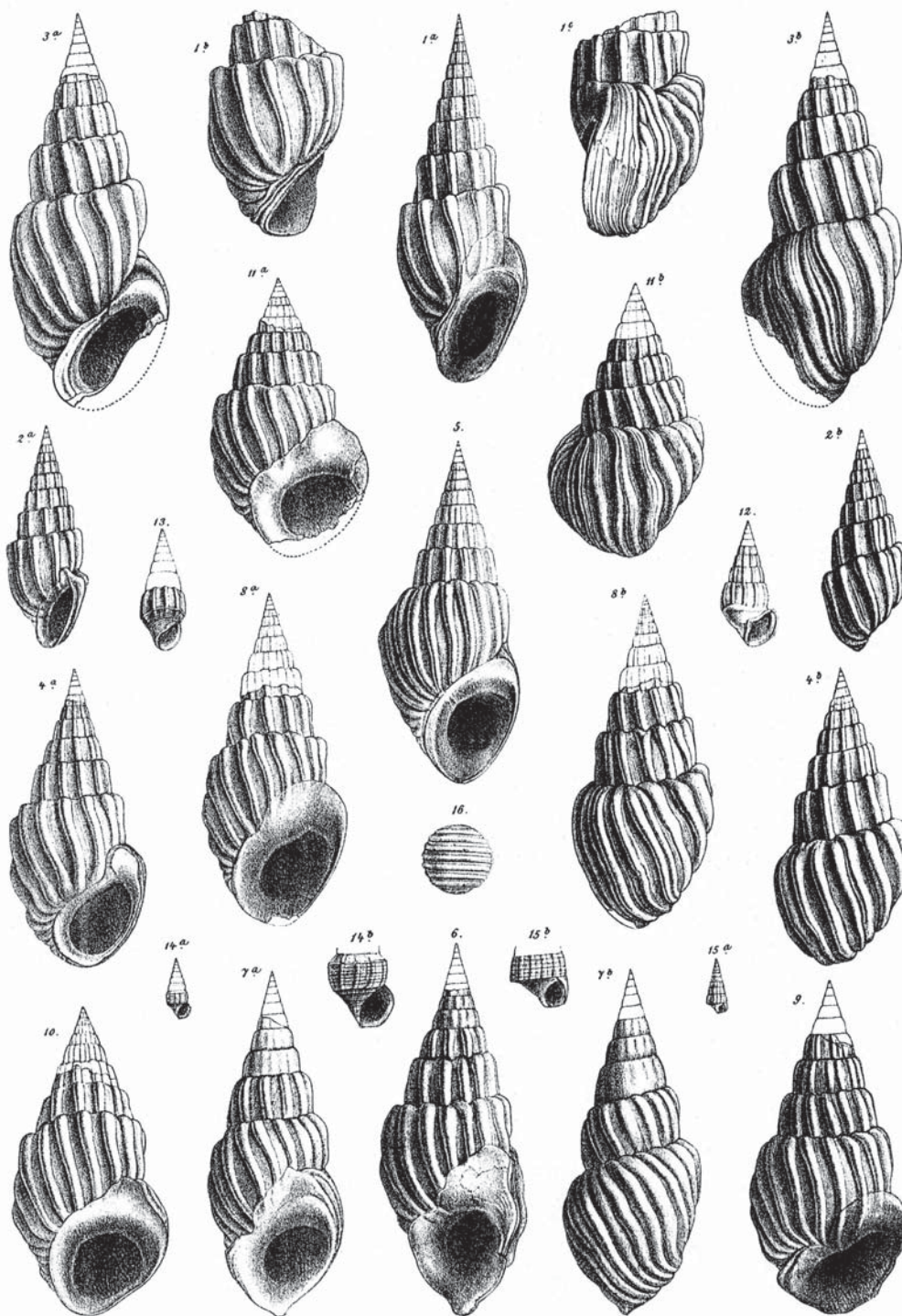
Podobno kot v nekaterih prejšnjih prispevkih Stache tudi v tem razmišlja in napoveduje pripravo publikacije. Posveča se predvsem vmesni stopnji med rudistnim in numulitnim apnencem, ki ga označuje »Alveolinen führende Nummulitenkalke«. Liburnijska stopnja naj bi ustrezala »garumniju« (= kredno-paleocenski razvoj v zahodni Evropi), vendar sega še globje. »Garumnijsko-suessonijski« (= v glavnem paleocenski razvoj v zahodni Evropi) mehkužci ustrezajo favni iz drugih področij, čeprav so lokalne ali regionalne razlike.

1886. *Ueber die »Terra rossa« und ihr Verhältniss zum Karst-Relief des Küstenlandes*. Verh. Geol. RA (Wien): 61-65.



G. Stache. Die Liburnische Stufe: Cosina.

Taf. I<sup>a</sup>



W. Liepoldt del. & lith.

Lith. Anst. v. Appel & Comp. Wien.

Abhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Band XIII.

*Stomatopsis* iz publikacije leta 1889  
*Stomatopsis* from publication in the year of 1889



Stache razpravlja o različnih vzrokih za nastanek jerovice (terra rossa) in o njenem prenašanju z vodami. Upa, da bo lahko prišel do zadovoljive ugotovitve.

1888. *Beobachtungen bei Revisionstouren im Nordabschnitt des Küstenlandes, insbesondere der Umgebung von Flitsch, Canale, Ternova, Görz und Triest*. Verh. geol. RA (Wien): 42-49

V uvodnem delu piše o problemih prenašanja podatkov z zemljevidov v večjem merilu na natančnejše zemljevide, pri čemer poudarja revizijo podatkov. Omenja, da je prvič raziskoval na Kranjskem in v Istri v letih 1857 do 1859. Za nove natančnejše raziskave se porabi dvakrat do trikrat več časa, pri čemer misli tudi na risanje. V nadaljnjem navaja vrsto podatkov in vprašanj predvsem v zvezi s krednimi in eocenskimi, deloma z jurskimi plastmi.

1888. *Die physischen Umbildungsepochen des istro-dalmatinischen Küstenlandes*. Verh. Geol. RA (Wien): 49-53.

Na morskih krednih plasteh so »protocenske« (danih in »suesonij«). Meja kreda – terciar ne more biti ostra, ampak je več vmesnih formacij. Vmesne kopne tvorbe imenuje protocen (danes paleocen), ker se po favni in flori ločijo od eocena in krede. Plasti s haracejami, kopenskimi in sladkovodnimi polži se menjavajo z lagunarnimi foraminifernimi sedimenti. Slede apnenci s foraminiferami, zlasti z alveolinami in numuliti. Na njih je fliš, ki kaže na ponavljajoče se premikanje morskega dna in na spreminjajoče se tokove, ki so nanašali material. Paleogeografske predstave o otokih, morju in kopnem v današnjem pojmovanju niso pravilne.

1888. *Neue Beobachtungen im Südabschnitt der istrischen Halbinsel*. Verh. Geol. RA (Wien): 255-265.

V prvem delu obsežno razpravlja o nanosih peska na Susku in drugih otokih pa tudi v južni Istri pri Marleri in Premanturi. V drugem delu piše o spremembah morske gladine v zgodovinskem času, pri čemer omenja potopljene rimske ostanke.

\* 1888. *Geologische Special-Karte der näheren und weiteren Umgebung des Hafens-Gebietes Pola 1:25.000* (ročno kolorirana litografija, 77,5 x 111,3 cm).

1889. *Die Wasserversorgung von Pola (Geologisch-hydrographische Studie)*. Jb. Geol. RA (Wien) 39: 83-180.

Stache obsežno opisuje probleme preskrbe Pulja z dobro vodo. Opira se na geološko zgradbo širšega prostora, katero dokaj podrobno opisuje. V krednih plasteh loči spodnje plastnate apnenice in dolomit, zgornje pla-

stnate apnenice z nerinejami, zgornjekredne rudistne apnenice in mlajše, terciarne ter kvartarne sedimente. Razpravlja o tektonski zgradbi in prikazuje glavni Istrski prelom v smeri mimo Kastava, Voloska naprej ob vzhodni istrski obali. Podrobneje navaja množino padavin, piše o pretakanju površinske in podzemne vode, o izviri in kakovosti vode. Dotakne se tudi tehnične ureditve za boljšo preskrbo mesta z vodo in dodaja načrte strokovnjakov za izdelavo črpališč in napeljav. Razpravi je priloženih več profilov ter zemljevid z množino padavin in vrisanimi smermi odtokov vode v južni Istri. V prilogi je geološki zemljevid.

\* 1889. *Geologische Special-Karte der näheren und weiteren Umgebung des Hafens-Gebietes von Pola 1:40.000*. Hölder, Wien (barvna litografija, 38,3 x 59 cm)

1889. *Die Liburnische Stufe und deren Grenz-Horizonte*. Abh. Geol. RA (Wien):13:1-170.

To je najpomembnejša in najboljšejeje Stachejeva publikacija o Istri in sosednjih območjih. V prvem delu so splošni geološki podatki, v drugem podrobni opisi fosilov. Zanimivo je, da piše najprej o tektonski zgradbi in šele potem preide na stratigrafijo. Na kratko so navedene paleozojske plasti, nekoliko natančneje opisuje triasne in jurske. Več se ustavlja pri krednih. Podrobno predstavi liburnijsko stopnjo (danes liburnijska formacija, po Stacheju »Protocäne oder liburnische Zwischenbildung«) s spodnjeforaminifernimi apnenci (danes vremske plasti), kozinskimi plastmi in zgornjeforaminifernimi ali miliolidnimi apnenci (danes slivske plasti). V njih je več pogostih in zanimivih fosilov. V spodnjem delu liburnijske formacije sta foraminiferi *Rhapydionina liburnica* in *Rhipidionina liburnica* (danes spolna in nespolna generacija vrste *Rhapydionina liburnica*). V kozinskih apnencih so številni ostanke haracej, največ v haracejskem apnencu, sedimentu iz zaprtih sladkovodnih jezer. V nekaterih plasteh je veliko polžev rodu *Stomatopsis* in drugih. Nad liburnijsko formacijo so eocenski sedimenti. Slede še mladoterciarne in kvartarne usedline. Monografiji je priložen geološki zemljevid iz leta 1878.

1889. *Uebersicht der geologischen Verhältnisse der Küstenländer von Österreich-Ungarn*. Abh. Geol. RA (Wien) 13: 1-84.

Kot samostojna knjiga je odtisnjeno povsem enako besedilo, kot je v prvem delu monografije »Die Liburnische Stufe« (1889). Priložen je geološki zemljevid iz leta 1878 v merilu 1:1.008.000.

1891. *Geologische Verhältnisse und Karte der Umgebung von Triest*. Verh. Geol. RA (Wien): 70-75.

Pri opisu navaja kredo, »protocen« (liburnijski horizont) in starejši terciar. Morski sedimenti segajo po Stacheju v oligocen. Navaja dva tipa fliša. Najbrž Stache kot prvi omenja bogat horizont z asilinami (pozneje po Francozih asilinski apnenec; AUBOIN & NEUMANN 1960), poleg njih so še numuliti in alveoline. V zgornjem glavnem numulitnem apnencu so gnezda z alveolinami. Pod njim je glavni numulitni apnenec s tremi deli, ki jih ni mogoče dobro ločiti. Uporablja tudi izraz spodnji alveolinski apnenec in spodnji numulitni apnenec. Pod njimi je že poznani glavni haracejski apnenec, omenja tudi *Stomatopsis* horizont. V kredi je zgoraj radiolitni horizont, potem brečasti nabrežinski apnenec in brečasti repenski apnenec s hamidami in nerinejami.

1892. *Photographische Aufnahme geologischer Specieobjecte und Landschaftstypen in Kärnten und in der Umgebung von Triest*. Verh. Geol. RA (Wien): 192-196.

Stache je ob predavanju pokazal 105 fotografij iz Koroške in okolice Trsta. Na njih so bili pokrajinski tipi, tektonske, stratigrafske in morfološke zanimivosti.

1893. *Geologische Aufnahmen und Specialuntersuchungen der k.k. geolog. Reichsanstalt im Sommer 1893*. Verh. Geol. RA (Wien): 213-216.

Raziskovanja so potekala v okolici Opčin, Kozine, Divače, Repentabora, Pazina, Picna, Labina in Rabca. Omenjene so kredne liburnijske in spodnjeeocenske plasti, alveolinski in numulitni apnenci. Poudarja transgresijo eocenskih plasti na kredne, pri čemer omenja zgornji eocen med Labinom in Rabcem.

1894. *Jahresbericht des Directors*. Verh. Geol. RA (Wien): 1-60.

Posvečali so se pripravi geoloških zemljevidov. Med drugim STACHE omenja, da bodo pripravljala dela v letih 1895 in 1896 tudi za lista Trst in Gorica v merilu 1:75.000, vendar sta ta dva lista izšla šele leta 1920. Pri novi ureditvi muzeja je v načrtu tudi tako imenovana »Adria-Saal« (jadranska dvorana), v kateri bodo vzorci iz Slovenije, Istre in Dalmacije.

1895. *Jahresbericht des Directors*. Verh. Geol. RA (Wien): 1-56.

Omenja nekaj terenskih opazovanj na listih Sežana in Razdrto – Postojna.

1897. *Jahresbericht des Direktors*. Verh. Geol. RA (Wien): 1-51.

Skupaj s F. Kossmatom je Stache pregledoval področja listov Potojna in Sežana. Omenja močno deževje in poplave ob Soči, Vipavi, Pivki in Ljubljani.

1898. *Jahresbericht des Directors*. Verh. Geol. RA (Wien): 1-60.

V zvezi z reambulacijo Koroške in obalnih dežel omenja Ajdovščino in Kras.

1899. *Jahresbericht des Directors*. Verh. Geol. RA (Wien): 1-52.

Poroča o reviziji na Krasu in v Istri, predvsem z namenom, da bi podrobneje členili kredne plasti.

1900. *Jahresbericht des Directors*. Verh. Geol. RA (Wien): 1-34.

Revidiral je list Gorica – Gradiška in preučeval vodne razmere v soški ravnini. Omenja arteške izvire in stanje v vrtinah.

1901. *Jahresbericht des Direktors*. Verh. Geol. RA (Wien): 1-32.

Med drugim na kratko omenja raziskave v Istri in na listu Gorica – Gradiška.

1902. *Jahresbericht des Directors*. Verh. Geol. RA (Wien): 1-54.

Skupaj z G. Geyerjem sta revidirala list Gorica, zlasti mejne plasti med kredo in najnižjim eocenskim numulitnim horizontom.

1905. *Ältere und neue Beobachtungen über die Gattung *Bradya* Stache in bezug auf ihr Verhältnis zu den Gattungen *Porosphaera* Steinmann und *Keramosphaera* Brady und auf ihre Verbreitung in den Karstgebieten des österreichischen Küstenlandes und Dalmatiens*. Verh. geol. RA (Wien): 100-112.

Podrobneje razpravlja o vrsti *Bradya tergestina* (= *Keramosphaerina tergestina*), predvsem o podobnosti z nekaterimi rodovi. V drugem delu razprave navaja podrobnejše podatke o razširjenosti te vrste.

1912. *Über *Rhipidionina* St. und *Rhapydionina* St. Zwei neubenannte Miliolidentypen der unteren Grenzstufe des küstenländischen Paläogens und die *Keramosphäriinen* der oberen Karstkreide*. Jb. Geol. RA (Wien): 659-680.

Obsežno opisuje in razpravlja o novih rodovih *Rhipidionina* in *Rhapydionina* (prej *Pavonina* in *Peneroplis*) z novima vrstama *liburnica* (danes sta to spolna in nespolna generacija *Rhapydionina liburnica*). Nastopata v vremskih plasteh, Stache jih uvršča v paleogen. Piše še o zgornjekredni vrsti *Keramosphaerina tergestina* (prej *Bradya tergestina*).

1920. *Geologische Spezialkarte ... Görz und Gradisca 1:75000*. Geologische Staatsanstalt (Wien).

To je predvsem stratigrafska karta, pri kateri je manjša pozornost posvečena tektoniki. Stratigrafska členitev je enaka oni, kakršno je navajal v svojih publikacijah.

1920. *Geologische Spezialkarte ... Triest 1: 75000*. Geologische Staatsanstalt (Wien).

Značilnosti zemljevida so podobne onim na listu Gorica – Gradiška

## ZAHVALA

Najlepše se zahvaljujem gospodu dr. Stanetu Klinarju za prevod v angleščino, Geološkemu zavodu na Dunaju pa za sliko Guida Stacheja.

## SUMMARY

### Guido Stache and Istria

Guido Stache was born in 1833 at Namysłów in Silesia, and died in 1921 at Vienna. He studied at Wrocław and Berlin, and graduated in 1855. Between 1857 and

1902, when he retired, he worked at the Geological Survey in Vienna, ten years as director. On Istria alone he wrote more than 50 articles and treatises, most of which were published in the Survey's magazines "Jahrbuch" and "Verhandlungen". Some of his treatises follow a generalizing way of description, ie without citing specific geographic places. Many include other items of interest, such as observations on landscape, floods and such like. His style of presentation is now and then rather specific. In 1859 there is an article on Eocene parts of Inner Carniola and Istria; barren, loaf-like hills along the Reka river, consisting of white and pink Cretaceous beds, are believed to shine in the Sun, while their forms are reminiscent of Chinese hats. The country surrounding Koritnica near Pivka is found grotesque.

Istria with neighbouring countries was Stache's area of investigation immediately after he had joined the Viennese Geological Survey, ie between 1857 and 1859. His descriptions contain numerous profiles and pictures. Stache dedicated his attention primarily to stratigraphy and paleontology, but also to general geology, tectonics, hydrogeology and geomorphology. The problematic situation concerning water supply at Pula and northern Istria also made him consider the economic side of the

problem. Water could be supplied from far-off parts by means of instillation, he argued, under the condition, of course, that someone might provide sufficient means to carry out the project; in case the means were insufficient, accumulative wells should be built. Among other things he showed interest for the sands at Susak, Marler, Premantura, and elsewhere. He tried to establish the origin of "terra rossa", obviously the result of rock-desintegration. Naturally Stache's observations do not exceed the scientific level of the time. Even though his main train of thought was occupied by stratigraphy, he did not neglect paleogeographic data and always tried, in his imagination, to delineate islands, gulfs, lakes and such-like geographical features.

The most important and the most comprehensive work of STACHE's is the 1889 monograph "Die Liburnische Stufe". The basic development of the Paleogene in Istria and south-west Slovenia still holds true today. The work contains extensive description of some fossils; regrettably, the second part has never been published. The last works of Stache's show profound concern for various topics, as is specifically evident in his treatises on Cretaceous foraminifers *Keramosphaerina tergestina* or *Rhipidionina* and *Rhapydionina liburnica*.

Surprisingly, Stache, with all the extensive work in Istria, on the Kvarner Island, in Dalmatia, and elsewhere, never prepared geological 1:75,000 scale maps. A short time before his death only the Trieste and Görz maps were published (1920), and even these on the initiative of F. Teller (RAKOVEC 1967).



## LITERATURA – REFERENCES

- AUBOIN, J. & M., NEUMANN 1960: *Sur la géologie de l'Istrie méridionale. Comparaison avec les régions dinariques et helléniques correspondantes*. Bull. Soc. géol. France (Paris) 7, II: 388-395.
- KERNER, F., 1921: *Zur Erinnerung an Guido Stache*. Jb. der Geol. Staatsanstalt (Wien) 71: 85-100.
- KLEPAČ, K. & R., PAVLOVEC 2006: *Stache i Istra*. II. Znanstveni skup »Prirodoslovna istraživanja riječkog područja«, knjiga sažetaka (Rijeka): 30-31
- PAVLOVEC, R., 1998: *Stache, Guido Heinrich*. Enciklopedija Slovenije (Ljubljana) 12: 256.
- PAVLOVEC, R., 2010: *Guido Stache leta 1864 o naših krajih*. Idrijski razgledi (Idrija) 55/1: 98-101.
- PAVLOVEC, R., M., PLENIČAR, K., DROBNE, B., OGORELEC, B. & F. ŠUŠTERŠIČ, 1987: *History of geological investigations of the Karst (Kras) region and the neighbouring territory (Western Dinarides)*. Mem. Soc. geol. Ital. (Roma) 40: 9-20.
- RAKOVEC, I., 1967: *Stache Guido Karel Henrik*. Slovenski biografski leksikon (Ljubljana) 10: 433-434.
- TIETZE, E., 1921: *Guido Stache* †. Verh. der Geol. Staatsanstalt (Wien) 4/5: 59-6.