

Tektonski stik med paleozojskimi in triasnimi kamninami pod Podolševo

Tectonic contact between Paleozoic and Triassic rocks south of Podolševa (Slovenia)

Bogomir CELARC

Geološki zavod Slovenije, Dimičeva 14, 1001 Ljubljana, Slovenija

Ključne besede: tektonika, zmični prelom, Periadriatski lineament, Podolševa, Kamniško – Savinjske Alpe, Karavanke, kontaktna brezna, Slovenija

Key words: tectonics, strike slip fault, Periadriatic linement, Podolševa, Kamnik – Savinja Alps, Karavanke Mts., contact caves, Slovenia

Kratka vsebina

Tektonski stik med paleozojskimi in triasnimi kamninami južno od Podolševe, ki poteka po značilnih pečinah nad levim bregom Savinje (Klemenča, Jamnikova, Golerjeva, Strevčeva in Huda peč), je po rezultatih novega kartiranja prelom, ki strmo vpada proti severu. V zadnji fazi je bil prelom desnozmčno aktiven, v prejšnjih pa je bil verjetno tudi reverzen. Predstavlja lahko spremljajočo strukturo Periadriatskega lineamenta, nastal je v transpresivnemu režimu in ustreza modelu izrvinne strukture (pozitivne strukture rože). Zanj predlagam ime Podolševski prelom.

Abstract

Tectonic contact between Paleozoic and Triassic rocks south of Podolševa, which passes prominent cliffs over the left bank of Savinja river (Klemenča peč, Jamnikova peč, Golerjeva peč, Strevčeva peč and Huda peč), is on the basis of the new mapping a steep fault, dipping to the north. In the last phase, the fault was dextral strike – slip active, before was probably reverse, and can represent accompanying structure of Periadriatic lineament. It was under transpressive tectonic regime and complies with model of positive flower structure. We named it Podolševski prelom (Podolševa fault).

Uvod in litostratigrafski pregled

Med Matkovim Kotom in Solčavo spremljajo dolino reke Savinje, nad njenim levim bregom, prepadni skalni osamelci. Sestavljajo jih triasni, slaboplastnati do masivni cordevolski apnenci (po novejših raziskavah so lahko tudi anizijske starosti), pod njimi pa ležijo ladinijske solčavske plasti, ki so lahko deloma tudi spodnjetriasne starosti. Sestavljajo jih pretežno laporji, lapornati ap-

nenci in ploščasti apnenci. Nedoločena starost ne vpliva bistveno na strukturno interpretacijo, predstavljeno v tem prispevku. Severno od pasu triasnih kamnin so pretežno paleozojski, spodnjekarbonski klastiti, vmes pa so redki vložki prav tako spodnjekarbonskih laminiranih apnencev, ki nastopajo v obliki leč in dosežejo največjo debelino do okoli 40m. Vmes so ponekod še vložki vulkanitov. V tem pasu najdemo sicer še devonske, zgornjekarbonske in permske plasti, ki

pa niso v neposrednem stiku s triasnimi. Te kamnine gradijo območje Podolševe. Njihovi medsebojni strukturni odnosi niso obravnavani. Severno se dviga transpresivno izrinjena Olševa, ki je iz dachsteinskega apnenca in glavnega dolomita, za njo pa je cona Periadriatskega lineamenta.

Dosedanje raziskave

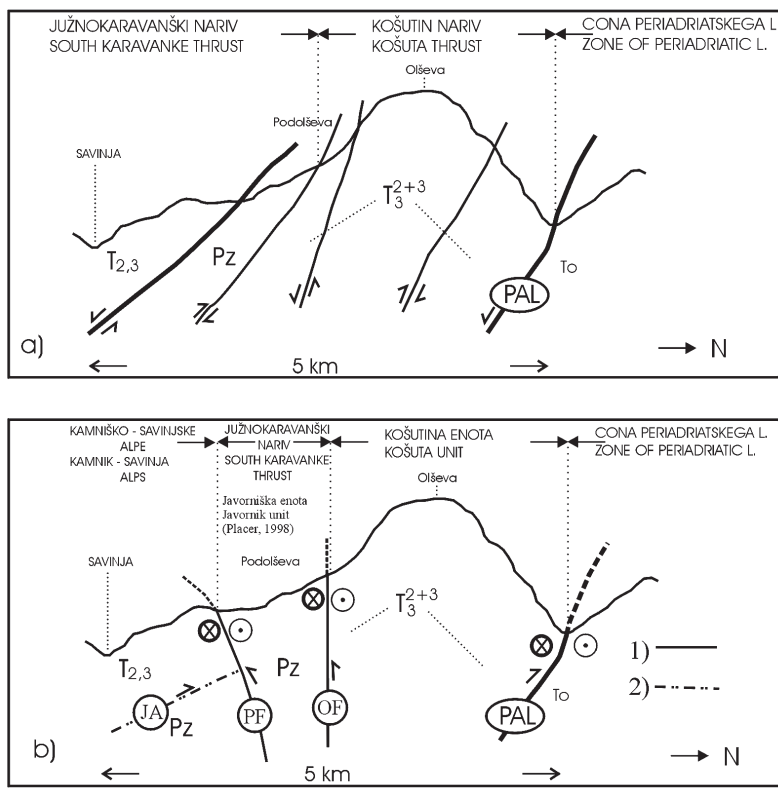
Prvi je omenjeno področje raziskoval Teller (1896). Severno ležijo silurske, južno pa triasne werfenske in anizijske (alpski muschelkalk) kamnine. Vrsto in vpad stika se iz geološke karte ne da razbrati.

Nekoliko bolj določen je Seidl (1907, 1908, IIB, št. 24), ki je sicer večino podatkov povzel po Tellerju (1896). Na geološkem profilu stik vpada strmo (približno 75°) proti jugu.

Podobne razmere kot na Tellerjevi karti so prikazane tudi na OGK 1 : 100 000 (Mioč & Žnidarčič, 1983), kjer je stik narivna ploskev, ki vpada proti jugu. V Tolmaču (Mioč, 1983, 45), je ta stik prikazan kot interni nariv triasnih kamnin na paleozojske v Južnokaravanškem narivu. Južneje je nariv Kamniško – Savinjskih Alp (Mioč, Žnidarčič, 1983, Mioč, 1995, Haas et. al., 2000).

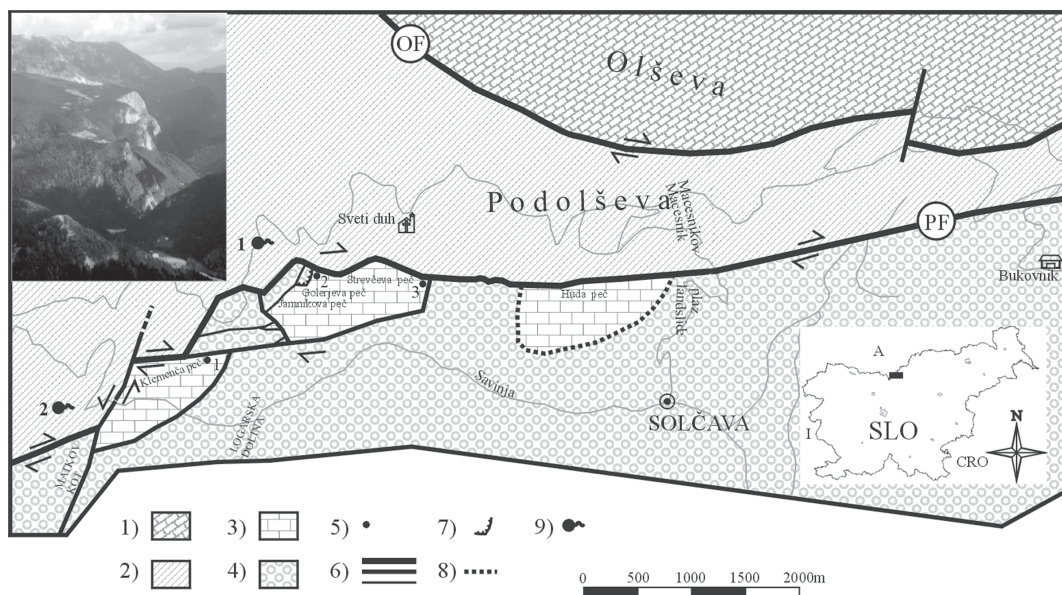
Podobna struktura je prikazana tudi v delu (Mioč, 1997, 257, fig. 8), kjer je stik med permokarbonskimi in triasnimi plastmi južnokaravanškega nariva prikazan kot normalen prelom, ki vpada proti jugu (slika 1a).

Placer (1999), razlaga to ploskev po podatkih Mioča in Žnidarčiča (1983) kot ločilno mejo (decollement) Južnih Alp na mehki posteljici iz paleozojskih kamnin. Tektonsko mejo med Košutino enoto (Olševa) in Javorniško enoto (paleozoik Podolševe) ime-



Slika 1. Shematičen prerez v smeri N – S

a) Prerez po Mioču (1999), b) Prerez, predstavljen v tem delu
 1) Prelomi: PAL – Periadriatski lineament; OF – Olševski prelom; PF – Podolševski prelom. 2) JA – Predpostavljen potek nariva Kamniško – Savinjskih Alp oz. Ločilne ploskve Južnih Alp (Placer, 1999); Pz – paleozoik, T_3^{2+3} – dachsteinski apnenec, $T_{2,3}$ – solčavske plasti, apneneci, To – tonalit.



Slika 2. Geološka karta stika med paleozojskimi in triasnimi kamninami vzdolž Podolševskega preloma. Interne strukture v paleozoiku Južnih Karavank niso prikazane. 1) Pretežno dachsteinski apnenec Košutine enote (Južne Karavanke). 2) Kamnine južnega paleozojskega pasa (Južne Karavanke). 3) Slabo plastnati apnenci (anizij ali cordevol). 4) Solčavske plasti (spodnji trias ali ladinij). 5) Kontaktna brezna: 1 – Klemenčji pekel; 2 – Jamnikov (Golerjev) pekel; 3 – Strelčji pekel. 6) Prelomi: OF – Olševski prelom; PF – Podolševski prelom. 7) Nariv. 8) Litološka meja. 9) Izviri, obogateni s CO₂: 1 – Kislá voda; 2 – Ručnik (zasut z zemeljskim plazom).

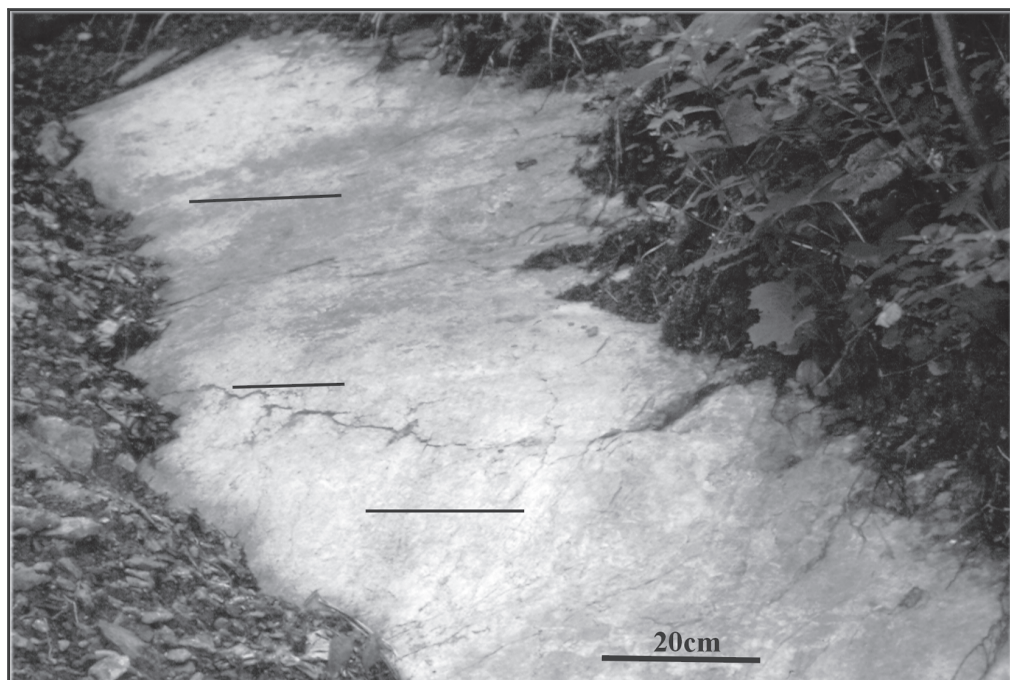
Fotografija: panoramski pogled v smeri W – E.

nuje (Placer, 2003, v tisku) Olševski prelom, ki je do 100m široka prelomna cona.

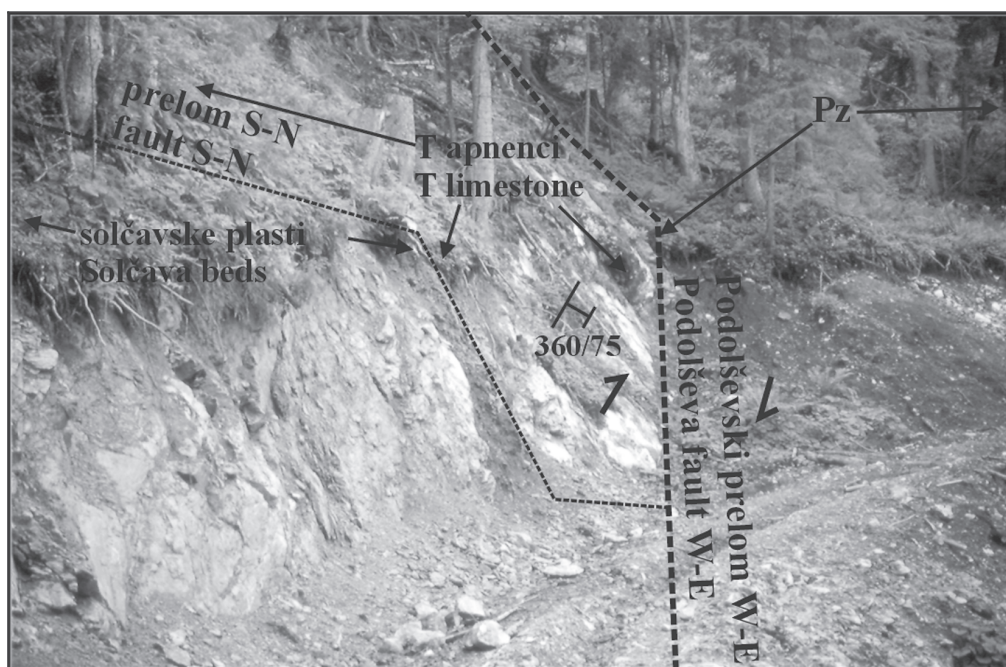
Prelomne strukture

Stik med paleozojskimi in triasnimi kamninami (slika 2) na območju Podolševe, ki poteka po severnih pobočjih Klemenče (1188m), Jamnikove (1122m), Golerjeve (1276m), Strevčeve (1338m) in Hude peči (1322m), je prelom, ki generalno vpada proti severu pod naklonskim kotom približno 75°. Apnenec in pod njim ležeče solčavske plasti so večinoma v neposrednem tektonskem stiku s paleozojskimi kamninami, SE od Klemenče peči pa so apnenci v prelomnem stiku s solčavskimi plastmi. Slednje so tudi deloma narijnene na apnenec. Prelom je na zahodu levo zamaknjen ob prelomu v smeri NNE – SSW, ki poteka po Matkovem kotu. Prelomna ploskev je morfološko močno izražena, posebno tam, kjer se stikata apnenec in paleozojski

klastiti. V apnenčevem južnem krilu se je izoblikovala strma stena, ki je obenem tudi prelomna ploskev. Enakomerno se vleče v dolžini več 100m (Klemenča peč, Golerjeva peč). Ker ni navpična, poteka po površju po lepo izraženemu pravilu V. Tam, kjer se prelom približa pobočjem, ki padajo proti Savinji so se izoblikovale kvišku štrleče tanke apnenčeve luske, na eni strani omejene s prelomno ploskvijo. Apnenci v prelomni coni zaradi sosedstva z mehkejšimi kamninami niso bistveno deformirani, ponavadi so le razpokani. Klastiti so močneje porušeni, nagubani in pregneteni. Sam stik je viden na več mestih. Ob cesti Spodnje Sleme – Bukovnik so vidne vodoravne drse višjega reda na prelomni ploskvi 20/50 med vložkom apnenca v solčavskih plasteh in karbonskimi klastiti (slika 3), vendar se ni dalo ugotoviti smeri premika. Ob cesti Solčava – Sveti Duh je viden stik med solčavskimi in spodnjekarbonskimi plastmi, vmes pa so vgnetenii do 1m³ veliki bloki apnenecv. Pri premikanju



Slika 3. Podolševski prelom. Stik med paleozojskimi in solčavskimi plastmi v bližini kmetije Bukovnik. Vodoravne drse na prelomni ploskvi v apnencu.



Slika 4. Na Podolševski prelom v smeri E – W se naslanja starejši prelom v smeri N – S med triasnimi apnenci in solčavskimi plastmi.

ob prelomu so se odtrgani kosi sukali in se pri tem zaoblili. Pod Svetim Duhom je zanimiva prelomna zgradba: Starejši vertikalni prelom med solčavskimi plastmi in apnenci v smeri N – S, seka mlajši (Podolševski) prelom z vpadom 360/70 (slika 4). Na prelomni ploskvi so se v manjše votlinice zataknili skrilavi glinavci, drse pa kažejo na vodoravni desni zmik. V triasnih apnencih Peči je vidnih več prelomov. V Klemenči peči ima vpad 155/90 z vodoravnimi drsami in do meter široko zdrobljeno cono, ki ga lahko interpretiramo kot sekundarni sintetični strižni prelom. Od Hude do Jamnikove peči prelomna ploskev ni premaknjena, nanjo se naslanjajo pretežno prelomi v smeri N – S. Drugečne razmere so na območju od Klemenče peči in proti vzhodu do Jamnikove peči, kjer je prišlo ob prelomu do dvostopenjskega levega preskoka »left overstepping« (Woodcock & Schubert, 1994), in med njimi izraženih kompresijskih razmer »restraining stepover«, tako da so se ustvarili manjši narivi in reverzni prelomi, kjer ležijo solčavske plasti nad apnenci (Golerjeva peč). Vidno je tudi zapleteno prepletanje tektonskih leč iz apnenca in solčavskih plasti, ki imajo medsebojne subvertikalne kontakte. Iz levih preskokov in izraženih lokalnih narivov (kompresijske razmere) se da povratno sklepati na desni zmik v zadnji fazi premikanja.

Kontaktna brezna

Vpad prelomne ploskve proti N se da ugotoviti tudi z lego ponorno – kontaktnih brezen. Jamnikov (Golerjev) pekel (globina 316m) in Strelški pekel (globina 30m), sta nastala ob stiku neprepustnih karbonskih klastitov (severno krilo) s prepustnimi triasnimi apnenci (južno krilo). V Jamnikovem (Golerjevem) pecku potekajo v globini rovi proti severu, tako da so triasni apnenci prekriti s paleozojskimi kamninami. Od vhoda pa do prevoja pobočij proti Savinji je v apnencih vidna suha dolina, po kateri je včasih tekel potok, ki sedaj ponika v Jamnikov pekel. Voda je lahko pričela teči skozi podzemlje takrat, ko se je dovolj znižala lokalna erozijska baza, ki jo predstavlja današnji tok reke Savinje, ali pa zaradi hitrega dviganja, ki mu erozija potoka ni mogla slediti. Na severnih pobočjih Klemenče peči pa je na prelomnem stiku med solčavskimi plastmi

in apnenci, ki prav tako vpada proti severu, nastalo brezno Klemenškov pekel (globina 310m).

Razprava

Ker so tu v medsebojnem stiku kamnine različnih starosti (trias – paleozoik), lahko sklepamo, da ima ta prelom regionalni pomen. Ker na relativno dolgi razdalji vpada proti severu in kaže jasne znake desnega zmikanja, ga lahko interpretiramo kot spremeljajočo strukturo Periadriatskega lineamenta (slika 1b). Razmere ustrezajo desnemu strižno – transpresivnemu režimu in modelu izrivanja (pozitivna struktura rože, palmasta struktura) v smislu Woodcocka & Schuberta (1994), za Karavanke pa Polinskega & Eisbacherja (1992). Prelom predstavlja skrajno južno mejo te strukture, ki meji na togi karbonatni blok Kamniško – Savinjskih Alp. Premik ob prelomu je najverjetneje kombinacija desnih zmikov in reverznih premikov. Na drugih mestih tektonska zrcala dokazujejo večfazne premike. Relativno pomembnost preloma dokazujejo tudi izviri vode bogate s CO₂ v neposredni bližini (Kisla voda, Ručnik), ki so na avstrijski strani vezani na globoke strukture, povezane s Periadriatskim lineamentom. Ker je kartirano območje relativno majhno in ni mlajših kamnin od triasnih, na podlagi teh raziskav ni mogoča časovna umestitev tektonskih dogodkov. Vprašanje poteka preloma zahodno od Matkovega kota ostaja odprto, morda je premaknjen ob levih prelomih v smeri NE – SW, ki so nastali zaradi rotacije makrolitonov v smeri urinega kazalca v Kamniško – Savinjskih Alpah med Periadriatskim lineamentom in Savskim prelomom (Fodor et. al., 1998). Važen je tudi potek nariva Kamniško – Savinjskih Alp, ki je lepo viden na Jezerskem na območju Velikega vrha (Buser, 1975) in njegov odnos do Podolševskega preloma. Nariv Kamniško – Savinjskih Alp v smislu Placerja (1998), bi bil lahko ob njem odrezan in se nahaja nekje pod njegovim južnim krilom. Po Mioču (1983) naj bi bil nariv Kamniško – Savinjskih Alp južneje, pod njihovim osrednjim grebenom, kar pa s kartiranjem (Celarc, 2001) ni bilo potrjeno. Vsekakor je za nadaljne raziskave pomembno območje Avstrije (dolina Bele) in okolica Jezerskega.

Tectonic contact between Paleozoic and Triassic rocks south of Podolševa (Slovenia)

Literatura

Buser, S. 1975: Osnovna geološka karta SFRJ 1: 100 000. Tolmač lista Celovec (Klagenfurt). – Zvezni geološki zavod Beograd, 62 pp., Beograd.

Celarc, B. 2001: Geološka zgradba ozemlja okolice Logarske doline. – Neobjavljeno magistrsko delo, 112 pp, Univerza v Ljubljani, NTF, Oddelek za geologijo, Ljubljana.

Fodor, L., Jelen, B., Marton, E., Skaberné, D., Čar, J., Vrabec, M. 1998: Miocene-Pliocene tectonic evolution of the Slovenian Periadriatic fault: Implications for Alpine-Carpathian extrusion models. – *Tectonics*, vol 17, No. 5, 690 – 709.

Haas, J., Mioč, P., Pamić, J., Tomljenović, B., Arkai, P., Berczi-Makk, A., Koroknai, B., Kovacs, S., Ralisch – Felgenhauer, E. 2000: Complex structural pattern of the Alpine – Dinaridic – Pannonian triple junction. – *Int J Earth Sci* (2000) 89: 377-389.

Mioč, P. 1983: Osnovna geološka karta SFRJ 1 : 100.000. Tolmač za list Ravne na Koroškem. – Zvezni geološki zavod, 74pp. Beograd.

Mioč, P. 1995: Pregled tektonike područja između Periadriatskog lineamenta i Jadransko-Di-

narske platforme u Sloveniji. – 1. Hrvatski geološki kongres, Zbornik radova, 387 – 391, Zagreb.

Mioč, P. 1997: Tectonic Structures Along the Periadriatic Lineament in Slovenia. – *Geol. Croat.* 50/2, 251 – 260, Zagreb.

Mioč, P. & Žnidarčič, M. 1983: Osnovna geološka karta SFRJ, Ravne na Koroškem L33-54, 1 : 100.000. – Zvezni geološki zavod, Beograd.

Placer, L. 1999: Contribution to the macro-tectonic subdivision of the border region between Southern Alps and External Dinarides. – *Geologija* 41, 223 – 255 (1998), Ljubljana.

Placer, L. 2003: Geologic structure of Mt. Olševa and its surroundings. Monografija o Potočki Zijalki. Uredil Rabeder G., Akademie der Wissenschaften, Wien. V tisku.

Polinski, R. K., Eisebacher, G. H. 1992: Deformation partitioning during polyphase oblique convergence in the Karawanken Mountains, southeastern Alps. – *Journal of Structural Geology*, Vol 14, No. 10, 1203 – 12013.

Seidl, F. 1907, 1908: Slovenska zemlja. Opis slovenskih pokrajin v prirodnoznanstvenem, statističnem, kulturnem in zgodovinskem oziru. Peti del: Kamniške ali Savinjske Alpe, njih zgradba in lice. Poljuden geološki in krajevski opis. – 255 pp in priloge, Ljubljana.

Teller, F. 1896: Geološka karta 1:75.000 "Eisenkappel und Kanker – zone 20 col. XI". – K. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

Woodcock, N. H. & Schubert, C. 1994: Continental Strike – Slip Tectonics. – V: Hancock, P. L. (ur.) *Continental deformation.*, 251-236.