

Istraživački projekt HRZZ-a IP-2019-04-8054: Zapadnoistarska antiklinala kao idealni prirodni laboratorij za proučavanje regionalnih diskordancija u karbonatnim stijenama (WIANLab), voditelj projekta: Goran Durn

Durn, Goran

Source / Izvornik: **Vijesti Hrvatskoga geološkog društva, 2021, 58, 38 - 42**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:169:277918>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2023-12-11**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Mining, Geology and Petroleum
Engineering Repository, University of Zagreb](#)



pokazatelja; određivanja podrijetla nitrata i procesa koji mogu dovesti do poboljšanja/pogoršanja kakvoće podzemne vode pomoću izotopnih i mikrobioloških pokazatelja; te izrade modela toka podzemne vode i transporta nitrata uzimajući u obzir nove spoznaje.

Istraživački projekt HRZZ-a IP-2019-04-8054: Zapadnoistarska antiklinala kao idealni prirodni laboratorij za proučavanje regionalnih diskordancija u karbonatnim stijenama (WIANLab), voditelj projekta: Goran Durn

Goran Durn



Jadranska karbonatna platforma jedna je od najbolje očuvanih Perimediteranskih platformi, nastala na stabilnom dijelu Adria mikroploče, obilježene gotovo kontinuiranim taloženjem karbonata još od razdoblja srednjega perma. Tako dugotrajna plitkomorska karbonatna sedimentacija rezultat je kombinacije (i) stabilne subsidencije, (ii) relativne izolacije od kontinentalnih utjecaja i (iii) paleogeografskog položaja između ekvatora i 30° N širine sve do kraja krede, tj. u klimatskom pojasu idealnom za masovnu produkciju karbonata. Tijekom jure i krede Istra je predstavljala sjeverozapadni dio Jadranske karbonatne platforme (AdCP – vidi Vlahović i

sur., 2005 i reference u tom radu), koja je potom bila prekrivena eocenskim naslagama pretežito u svome sjevernom i sjeveroistočnom dijelu, a potom i tankim prekrivačem kvartarnih naslaga. Zbog specifičnog paleogeografskog položaja današnje Istre uz sjeverozapadni rub Jadranske karbonatne platforme koji je bio obilježen sporom subsidencijom, jurski, kredni i paleogeni slijedovi istarskih naslaga ukazuju na općenito sporiju sedimentaciju i tanje debljine naslaga, a sadrže i izraženije epizode okopnjavanja u odnosu na istodobne naslage u drugim dijelovima Jadranske karbonatne platforme. Karbonatne naslage Istre sadrže brojne površine subaerskog izlaganja obilježene pojavom različitih kontinentalnih naslaga (npr. boksiti, paleotla, crvenice, pedosedimentni kompleksi, sekvencije les–paleotlo). Te su naslage povezane s dugotrajnim subaerskim izlaganjima na glavnim regionalnim diskordancijama ili s intraformacijskim kontinentalnim naslagama koje se pojavljuju u cikličkim sekvencijama, gdje je marinska sedimentacija opetovano prekidana kraćim ili dužim epizodama netaloženja i subaerskog izlaganja. Općenito, slijed naslaga u Istri može se podijeliti na četiri velike sekvencije (megasekvencije), koje se uglavnom sastoje od karbonatnih naslaga (pretežito od vapnenaca, a samo u nekim dijelovima i dolomita; Velić i sur., 2003): (1) megasekvencija bat–najniži kimeridž, (2) megasekvencija gornji titon–donji/gornji apt, (3) megasekvencija gornji alb–gornji cenoman/gornji santon, i (4) eocenska megasekvencija. Te su megasekvencije ograničene regionalnim diskordancijama obilježenim dugotrajnim stratigrafskim hijatusima, tijekom kojih su nastale kontinentalne naslage u različitim uvjetima. Te četiri dugotrajne emerzije glavna su istraživačka tema ovoga projekta.

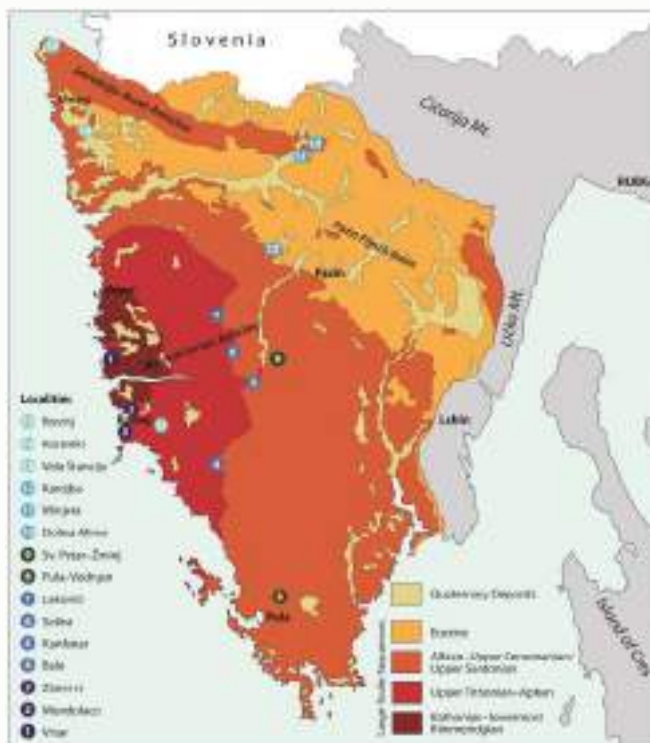
Erozijske diskordancije u karbonatnim stijenama najčešće predstavljaju duga razdoblja subaerskog trošenja koja su obilježena nedostatkom stijenskog zapisa, vadoznim dijagenetskim i/ili pedogenetskim



promjenama te površinskim i potpovršinskim okršavanjem (Alonso-Zarza i Wright, 2010). Ovisno o uzroku (npr. uzdizanje uslijed tektonike i/ili relativni pad morske razine), klimi i trajanju subaerskog izlaganja, diskordancije u plitkovodnim karbonatnim sljedovima mogu biti praćene različitim pojavama i/ili materijalima. Uslijed formiranja površinskog i potpovršinskog krša, diskordancije mogu biti obilježene različitim krškim pojavama (šupljinama, dolinama, ponikvama, špiljama, kanjonima i sl.). Diskordancije u plitkovodnim karbonatnim sljedovima mogu pored drugih taloga sadržavati i različita paleotla, tla te sedimente nastale iz tala i/ili pedosedimentnih kompleksa.

Specifični geotektonski položaj Zapadnoistarske antiklinale, koja predstavlja najveći dio istraživanog područja ovoga projekta kao nedeformiranog dijela Adria mikroploče rezultirao je vrlo blagom naknadnom tektonskom deformacijom i zbog toga vrlo dobrim očuvanjem izvornih međusobnih odnosa, što omogućava proučavanje gotovo potpunog zapisa emerzijskih intervala na krilima antiklinale. U okviru WIANLab-a istražiti će se: (1) Donjekimeridžko–gornjotitonska emerzija koja je trajala razmjerno dugo (najmanje 6 milijuna godina – Velić i sur., 2003), i rezultirala je vrlo razvedenim reljefom, u čijim dubljim dijelovima ima boksita/paleotala; (2) Gornjoaptsko–gornjoalbska emerzija koja u Istri ima različito trajanje (11 – 19 milijuna godina) (Vlahović i sur., 2005), a zastupljena je zelenkasto-sivim glinama, većinom u paleokrškim udubljenjima i grubo brečiranim regolitima (Durn i sur., 2003); (3) Gornjocenomansko/gornjosantonska – donjoeocenska emerzija s boksitima/paleotlima koja je trajala vrlo dugo (od 25 milijuna godina u južnoj Istri i na Učkoj pa do 40 milijuna godina u sjevernoj Istri; u zapadnoj Istri su na nekoliko lokaliteta pronađeni erozijski ostatci srednjoeocenskih foraminiferskih vapnenaca na donjokrednim vapnencima, što ukazuje na mogući stratigrafski hijatus trajanja i do 87 milijuna godina), (4) Emerzija od mlađeg eocena pa sve do danas zastupljena s različitim sedimentima i tlima/paleotlima, među kojima dominiraju terra rossa, sekvencije lesa i paleotla te pedosedimentni kompleksi i (5) Silicijski dijagenetski sedimenti unutar gornjoalbskih karbonata.

Cilj projekta, koji je započeo 1. 4. 2020., a trajat će do 31. 3. 2024. godine, je istražiti navedene



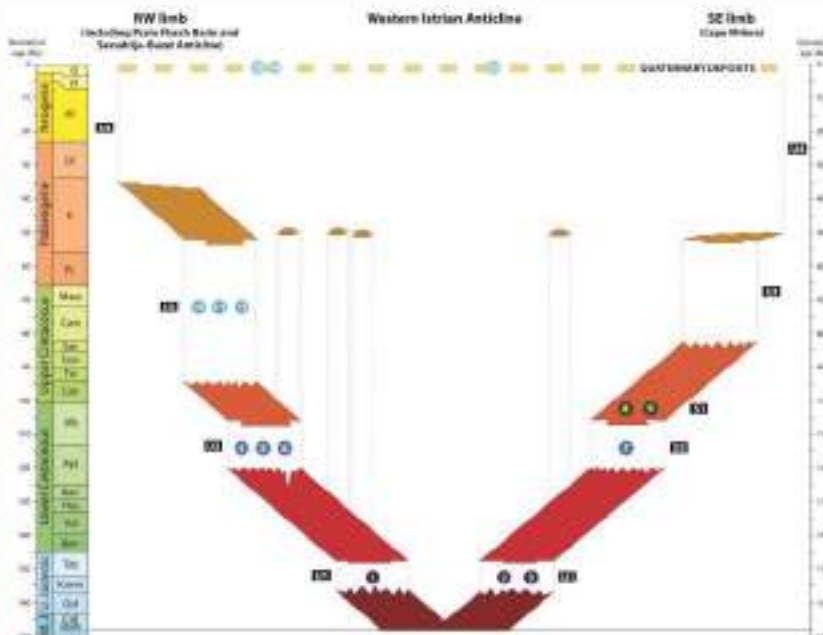
Schematska karta istraživanoga područja pokazuje naslage četiri megasekvencije i veće izdanke kvartarnih naslaga (prikazane različitim bojama na karti) te poziciju deset lokaliteta planiranih za istraživanje značajnih diskontinuiteta (1–7 i 10–12), dva lokaliteta za istraživanje silicijskih dijagenetskih sedimenata (8 i 9) i tri lokaliteta za proučavanje kvartarnih naslaga (13–15). Slika preuzeta iz prijave projekta.



materijale kao indikatore paleookoliša, paleoklime i provenijencije. Najveći dio tih materijala su tijekom svojeg postanka predstavljali tla (boksite, sezonska močvarna tla ili permanentno vodom saturirana tla, crvenice), a jedino je u emerziji koja je trajala od mlađeg eocena pa sve do danas prepoznat jasan unos eolskoga materijala (formiranje sekvencija les–paleotlo) te utjecaj erozijskih i taložnih procesa u krškim terenima, potpomognut klimatskim promjenama, tektonikom i/ili deforestacijom (formiranje pedosedimentnih kompleksa). Hipoteza je da su dobro definirani stratigrafski hijatusi dugoga trajanja i vrlo blaga naknadna tektonika u području Zapadnoistarske antiklinale omogućili nastanak idealnoga prirodnog laboratorija za istraživanje važnih dugotrajnih diskordancija u karbonatnim stijenama. Ovo istraživanje je relevantno iz dva razloga: (1) zbog jedinstvenosti Zapadnoistarske antiklinale i njezinog geotektonskog položaja unutar Jadranske karbonatne platforme i (2) zbog važnosti kontinentalnih naslaga/paleotala pri rekonstrukciji paleookoliša i paleoklime (sa sve većim brojem geokemijskih paleoklimatskih pokazatelja) te uspostavljanja geokronologije terestričkih sedimenata.

Kvalitetna interpretacija geneze kontinentalnih naslaga/paleotala povezanih s regionalnim diskordancijama u plitkomorskim karbonatnim sukcesijama bazira se i na istraživanju njihove paleookršene podine te neposredne krovine. Svaka regionalna diskordancija zastupljena je s tri do četiri lokaliteta na kojima će se obaviti detaljno uzorkovanje (ukupno 13 lokaliteta). Dvije od četiri dugotrajne emerzije bit će predmet istraživanja doktoranda i to donjokimeridžko–gornjotitonska regionalna diskordancija (lokaliteti 1, 2 i 3) i gornjocenomansko/gornjosantonska–donjoeocenska regionalna diskordancija (lokaliteti 10, 11 i 12). Obje diskordancije zastupljene su boksitima (a moguće i drugim paleotlima).

Istraživačka skupina projekta WIANLab sastoji se od 13 suradnika i jednog doktorskog studenta s četiri hrvatske institucije (Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Prirodoslovno matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatski prirodoslovni muzej) i tri inozemne institucije (*Texas Tech University, Jožef Stefan Institute, Italian National*



Shematski geološki stup istraživanoga područja pokazuje naslage četiri megasekvencije i veće izdanke kvartarnih naslaga (prikazane različitim bojama na karti) u vremenskoj skali te stratigrafsku poziciju deset lokaliteta planiranih za istraživanje značajnih diskontinuiteta (1–7 i 10–12), dva lokaliteta za istraživanje silicijskih dijagenetskih sedimenata (8 i 9) i tri lokaliteta za proučavanje kvartarnih naslaga (13–15). Za geografski položaj lokaliteta i tumač megasekvencija pogledati prethodnu sliku u tekstu. Slika preuzeta iz prijave projekta.



Kamenolom Kanfanar u kojem se nalaze naslage vezane za gornjoaptsko–gornjoalbsku emerziju (zelenkasto-siva paleotla) i najmlađu emerziju (crvenice)

Research Council). WIANLab skupinu sačinjavaju: Uroš Barudžija, Blanka Cvetko Tešović, Goran Durn, Maja Martinuš, Marta Mileusnić, Ivan Razum, Vedran Rubinić, Stanko Ružičić, Nadia Sabatino, Ivan Sondi, Branimir Šegvić, Srećo Škapin, Igor Vlahović i doktorand Ivor Perković. Istraživanju kontinentalnih naslaga/paleotala pristupit će se visokorezolucijski, što uključuje detaljne analize: 1) morfoloških značajki, 2) mikromorfoloških značajki, 3) fizikalnih značajki, 4) kemijskih značajki, 5) ukupnog mineraloškog sastava, 6) mineralogije glina, 7) strukturnih i morfoloških značajki mineralnih zrna, 8) teške i lake mineralne frakcije, 9) mineraloških indikatora provenijencije, 10) glavnih elemenata i elemenata u tragovima, 11) izotopne geokemije sumpora, 12) redoks pokazatelja, 13) geokemijskih indikatora trošenja i provenijencije, 14) paleoklime (paleoprecipitacije i paleotemperature i 15) kronometrije (K–Ar datiranje). Paleotla će biti klasificirana i njihov postanak će biti interpretiran prema rezultatima analiza 1–15. Detaljno proučavanje paleookršanih podinskih naslaga i neposrednih krovinskih naslaga kao i kvarcnih dijagenetskih sedimenata obuhvatit će: 1) analize facijesa, 2) mikropaleontološke/biostratigrafske analize, 3) analize stabilnih izotopa i 4) mineraloške analize netopivog ostatka.

Rezultati istraživanja (ovisno o diskordanciji) mogu imati dobar potencijal za buduća, pretežito primijenjena istraživanja (npr. REE u boksitima, sekundarne poroznosti u karbonatnim stijenama povezana sa subaerskim izlaganjem, koncept *terroira* i dr.)

Informacije o projektu dostupne su na stranicama:

<https://www.rgn.unizg.hr/en/western-istrian-anticline-as-an-ideal-natural-laboratory-for-the-study-of-the-regional-unconformities-in-carbonate-rocks>

<https://www.researchgate.net/project/Western-Istrian-Anticline-as-an-ideal-natural-laboratory-for-the-study-of-the-regional-unconformities-in-carbonate-rocks-WIANLab>

<https://www.facebook.com/WIANLab>

Osnovna literatura:

Alonso-Zarza, A.M., Wright, V.P. (2010): Calcretes. U: Alonso-Zarza, A.M., Tanner, L.H. (ur.), *Developments in Sedimentology*. Elsevier, Oxford, pp. 225–267.

Durn, G., Ottner, F., Tišljar, J., Mindszenty, A., Barudžija, U. (2003): Regional subaerial unconformities in



shallow-marine carbonate sequences of Istria: sedimentology, mineralogy, geochemistry and micromorphology of associated bauxites, palaeosols and pedo-sedimentary complexes. U: Vlahović, I., Tišljarić, J. (ur.), Evolution of Depositional Environments from the Paleozoic to the Quaternary in the Karst Dinarides and the Pannonian Basin. 22nd IAS Meeting of Sedimentology, Opatija, September 17–19, 2003, Field Trip Guidebook, 207–254.

Velić, I., Tišljarić, J., Vlahović, I., Matičec, D., Bergant, S. (2003): Evolution of Istrian part of the Adriatic Carbonate Platform from the Middle Jurassic to the Santonian and formation of the flysch basin during the Eocene: main events and regional comparison. U: Vlahović, I., Tišljarić, J. (ur.), Evolution of Depositional Environments from the Paleozoic to the Quaternary in the Karst Dinarides and the Pannonian Basin. 22nd IAS Meeting of Sedimentology, Opatija, 17–19 rujna, 2003, Field Trip Guidebook, 3–18.

Vlahović, I., Tišljarić, J., Velić, I., Matičec, D. (2005): Evolution of the Adriatic Carbonate Platform: palaeogeography, main events and depositional dynamics. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 220, 333–360.

Istraživački projekt Hrvatske zaklade za znanost IP-2020-02-3960: Karakterizacija i monitoring rasjednog sustava šireg dubrovačkog područja – DuFAULT, voditelj projekta Josip Stipčević

Iva Dasović, Josip Stipčević i Helena Latečki



Najjužni dio Hrvatske, šire dubrovačko područje, seizmički je jedno od najaktivnijih područja u Hrvatskoj i jedno od aktivnijih područja u Europi. Razoran potres iz 1667. godine, koji se dogodio u tom području, jedan je od najjačih potresa koji su se dogodili u Hrvatskoj, a mnogi se još sjećaju i potresa 1996. godine koji je pogodio područje Stona i Slanog. Kako bi se što bolje procijenila potresna opasnost nekog područja, potrebno je dobro poznavati aktivne i seizmogene rasjede na kojima može doći do jakih potresa, precizno odrediti žarišta i vrlo slabih potresa te koristiti dobar model koji što realnije odražava građu Zemlje i svojstva stijena. Upravo to je motivacija da se na ovom području provede detaljno znanstveno istraživanje.

Cilj ovog projekta je istražiti šire dubrovačko područje primjenom suvremenih seizmoloških i seizmotektonskih metoda. Postavljanjem guste privremene mreže seizmografa Du-Net tijekom prve i druge godine projekta te primjenom suvremenih metoda u lociranju izvora potresa, poboljšat će se preciznost lokacija potresa, posebno dubine žarišta. Analizirat će se detaljno recentna seizmička aktivnost i važni povijesni potresi kako bi se bolje upoznala seizmičnost ovog područja. Analize prethodnih geofizičkih i geoloških istraživanja te primjena novih seizmoloških i geoloških metoda, omogućit će upoznavanje rasjednih sustava i strukturu brzina P-valova. Određivanje i analiza faznih i grupnih brzina površinskih valova omogućit će stvaranje 3D modela brzina S-valova u kori. Analizom mikrosezmičkog