



Dolgoročne spremembe okolja 2019

14. maj 2019, Dvorana Zemljepisnega muzeja GIAM ZRC SAZU

Gosposka ulica 16, 1000 Ljubljana

IZVLEČKI

Caf Nina¹, Sabatier Pierre², Šmuc Andrej³, Rapuc William², von Grafenstein Ulrich⁴, Arnaud Fabien², Andrič Maja¹ Preliminarna analiza človeškega vpliva na spremembe holocenske vegetacije na območju jezera na Planini pri jezeru, Julijske Alpe

¹ZRC SAZU, Inštitut za arheologijo, Novi trg 2, 1000 Ljubljana, Slovenija, nina.caf@zrc-sazu.si

²Univ. Grenoble Alpes, Univ. Savoie Mont Blanc, CNRS, EDYTEM, 73000 Chambéry, Francija

³Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, Aškerčeva ulica 12, 1000 Ljubljana, Slovenija

⁴LSCE, Université de Versailles Saint-Quentin, Commissariat à l'Énergie Atomique–CNRS, 91198 Gif-sur-Yvette, Francija

Prisotnost človeka v visokogorju, poleg arheoloških najdišč, beležijo številni naravni arhivi, ki zaznavajo spremembe okolja. Med temi arhivi so pomembni jezerski sedimenti, ki so primerni za palinološke analize sprememb vegetacije. Glavni namen raziskave je proučiti kakšen je bil vpliv človeka na okolje skozi različna arheološka obdobja ter katere so bile glavne gospodarske dejavnosti v določenih obdobjih. Na območju Julijskih Alp redka arheološka najdišča nakazujejo, da je človek to območje naselil že v mezolitiku. Cilj raziskave je razumeti kakšne so bile spremembe vegetacije v holocenu ter vpliv človeka na visokogorje Julijskih Alp. Opravljena je bila preliminarna analiza jezerskih sedimentov na Planini pri jezeru (1450 m). Palinološki rezultati nakazujejo, da je od c. 4700 BP prevladoval mešan gozd s prevladujočima taksonoma *Picea* in *Fagus*. Preliminarni rezultati kažejo na intenziven človeški vpliv od rimske dobe naprej. Prevladujoči gospodarski dejavnosti sta bili pašništvo (prisotnost *Plantago lanceolata*, upad *Abies*) ter poljedelstvo (prisotnost tipa *Cerealia*, *Secale*).

Hrvatín Mauro, Komac Blaž, Zorn Matija, Podnebni in pretočni trendi ter poplavna ogroženost Slovenije

ZRC SAZU, Geografski inštitut Antona Melika, Gosposka ulica 13, 1000 Ljubljana, mauro@zrc-sazu.si, blaz.komac@zrc-sazu.si, matija.zorn@zrc-sazu.si

Podatki o temperaturah, padavinah in snežni odeji, ki so bili zbrani na slovenskih vremenskih postajah v obdobju 1961–2010, kažejo na hitre in očitne podnebne spremembe. Temperature so se v navedenem obdobju po vsej državi dvignile v povprečju za 1,7 °C, količina padavin se je v povprečju zmanjšala za 50 do 150 mm, število dni s snežno odejo pa se je zlasti po nižinah in v sredogorju skrajšalo za 30–40 %.

Več raziskav je potrdilo, da omenjene spremembe močno vplivajo na vodne razmere. Zaskrbnjujoče se zmanjšujejo predvsem absolutni minimalni in srednji vodni pretoki, trend upadanja pa je opazen tudi pri mnogih absolutnih maksimalnih pretokih.

Podnebje je v zadnjih petdesetih letih postalo toplejše in bolj sušno, močno se je znižala tudi količina voda na večini vodomernih postaj. Ob navedenih trendih bi pričakovali bistveno zmanjšano poplavno ogroženost, vendar podatki iz zadnjih desetletij kažejo, da temu ni tako. Med možnimi vzroki za sedanjo poplavno ogroženost izpostavljamo:

- naraščajoči trend maksimalnih pretokov v posameznih porečjih,
- rahlo upadajoči trend maksimalnih pretokov, vendar ob večji variabilnosti le-teh,
- različne posege (na primer novogradnje) na površinah, ki so se jim v preteklosti zaradi poplavne ogroženosti izogibali,
- pogostejše kratkotrajne ekstremne dogodke kot so plohe in nevihte, ki povzročajo hudourniške poplave na manjših vodotokih.

Lipar Matej¹, Ferik Mateja¹, Martín Pérez Andrea², Tičar Jure¹, Pavšek Miha¹, Gabrovec Matej¹, Hrvatini Mauro¹, Komac Blaž¹, Zorn Matija¹, Zhao Jian³, Drysdale Russell N.^{4,5} Podledeniški karbonatni sedimenti: kaj nam lahko povedo o spremembi okolja od zadnje ledene dobe?

¹ ZRC SAZU, Geografski inštitut Antona Melika, Gosposka ulica 13, 1000 Ljubljana, Slovenija, matej.lipar@gmail.com

² ZRC SAZU, Paleontološki inštitut Ivana Rakovca, Gosposka ulica 13, 1000 Ljubljana, Slovenija

³ The University of Queensland, Faculty of Science, School of Earth and Environmental Sciences, Queensland 4072, Avstralija

⁴ The University of Melbourne, School of Geography, Melbourne, VIC 3053, Avstralija

⁵ Université de Savoie-Mont Blanc, EDYTEM, UMR CNRS 5204, 73376 Le Bourget Du Lac-Cedex, Francija

Poledenitev močno vpliva na izoblikovanost površja, predvsem zaradi procesov erozije, transporta in odlaganja. Zaradi svoje ledeniške preoblikovanosti, tako večji del Alp predstavlja naravni laboratorij za raziskave, povezane z ledeniki in razvojem površja ter spremembami okolja tekom ledenih in medledenih dob. Poleg makro-ledeniških oblik kot so ledeniške doline in krnice, imajo za preučevanje preteklega okolja velik pomen tudi podrobnosti zapisane v sedimentih – kot na primer kemijska struktura obstoječih ledenikov, puhlica ali karbonatni sedimenti. Ob hitrem umiku Triglavskega ledenika v zadnjih desetletjih, so se slednji razkrili tudi na tem območju. V kratkem prispevku leta 1970 so tovrstne sedimente predstavili že Ford, Fuller in Drake. Različni pristopi preučevanja podledeniških karbonatnih sedimentov so se uveljavili predvsem tekom osemdesetih in devetdesetih let preteklega stoletja, v zadnjem desetletju pa sicer maloštevilne objave prihajajo predvsem iz Antarktike. Podledeniški karbonatni sediment je soroden jamskim karbonatnim sedimentom (npr. stalagmitom), ki so se uveljavili kot eni izmed najperspektivnejših pokazateljev sprememb okolja. Naše raziskovalno vprašanje se zato osredotoča predvsem na to, kakšne paleokoljske podatke nam lahko v slovenskih Alpah razkrije podledeniški karbonatni sediment.

Novak Andrej¹, Popit Tomislav¹, Levanič Tom², Kaczka Ryszard J³., Šmuc Andrej¹ Vpliv intenzivnih kratkotrajnih padavin na transport holocenskih sedimentov v dolini Planice

¹Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, Aškerčeva 12, 1000 Ljubljana, Slovenija, andrej.novak@geo.ntf.uni-lj.si

²Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

³ University of Silesia, Faculty of Earth Science, Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec, Poljska

Po umiku pleistocenskega ledenika so dolino Planice in Tamarja v Julijskih Alpah začeli zasipavati holocenski sedimenti, ki se odlagajo kot gruščnata sedimentna telesa pahljačastih oblik. Nastajajo kot posledica različnih oblik pobočnih procesov, ki jih predstavljajo podori, zdrsi, drobirski tokovi in nanosi sedimenta, ki jih odlagajo hudourniški dogodki. Vpliv slednjih na drevesa lahko opazujemo v obliki delnega zasutja in zmanjšane letnega prirasta dreves.

Na aktivnost pobočnih procesov v dolini pomembno vplivajo geološki dejavniki (litologija in tektonska struktura doline), njena morfologija ter klimatski pogoji, predvsem v obliki intenzivnih kratkotrajnih padavinskih dogodkov. S kombinacijo dendrogeomorfoloških datacij in meteoroloških podatkov smo na dveh sedimentnih telesih v dolini Planice za obdobje zadnjih 120 let (i) datirali hudourniške dogodke z natančnostjo enega leta,

(ii) določili sprožitveni meteorološki dogodek ter (iii) opredelili povezavo med intenziteto sprožitvenih meteoroloških dogodkov in intenziteto pobočnih procesov.

Raziskovani sedimentni telesi se nahajata v bližini Nordijskega centra Planica in jugozahodnem pobočju Ciprnika. Skupno smo na obeh lokacijah datirali 19 hudourniških dogodkov, ki časovno sovpadajo s kratkotrajnimi (24- in 48-urnimi) intenzivnimi padavinskimi dogodki, katerih količina padavin presega 50 mm. Ti dogodki predstavljajo najverjetnejše meteorološke sprožitelje. Sprožitvene dogodke smo postavili v kontekst njihovih povratnih dob in ugotovili, da dogodke nizkih intenzitet povzročajo deževja s povratno dobo 1 do 2 leti, srednje intenzivne dogodke deževja s povratno dobo 10 do 25 let ter zelo intenzivne dogodke deževja s povratno dobo 100 in več let.

Ragolič Anja, Podoba jugovzhodnoalpskega sveta na podlagi izbranih antičnih pisnih virov

ZRC SAZU, Inštitut za arheologijo, Novi trg 2, 1000 Ljubljana, anja.ragolic@zrc-sazu.si

Raziskave, ki se ukvarjajo s podobo nekdanjega okolja v arheoloških obdobjih, so praviloma osredotočene na proučevanje živalskih in rastlinskih ostankov ter geološkega zapisa. Raziskovalci srednjega in novega veka ob tem veliko pozornosti upravičeno namenjajo tudi tedanjim pisnim virom, česar za starejša obdobja – vsaj kar zadeva naš prostor – ni mogoče trditi. Kot bo pokazano na primeru izbranih antičnih virov, vsebinsko posegajočih v jugovzhodnoalpski prostor, je takšna ignoranca neupravičena. Na podlagi pisnih virov je namreč mogoče pokazati na lokalno prisotnost nekaterih živalskih vrst, ki jih arheozoološke raziskave doslej še niso uspele zaznati. Tako antični pisni viri kot antični spomeniki s svojo ikonografijo ponujajo dragocen vpogled v tedanjo favno in v antično miselnost, posredno pa so zanimivi tudi za prepoznavanje specifičnih ekosistemov.

Tolar Tjaša¹, Hofman Barbara² Naravno rastje in vegetacija v okolici barjanskih kolišč

¹ZRC SAZU, Inštitut za arheologijo, Novi trg 2, 1000 Ljubljana, tjasa.tolar@zrc-sazu.si

²Okra arheološka raziskovanja Barbara Hofman s.p.

Kolišča Ljubljanskega barja so bila postavljena na obrobju tedanjega jezera, nemalokrat pa tudi v bližini pitne vode (izvirov ali manjših potokov, ki so jezero napolnjevali). Bogati arheobotanični ostanki iz kulturnih plasti koliščarskih naselbin zelo jasno in nazorno pokažejo kakšna je bila tedanja vegetacija. Ker pa so ti ostanki deloma (velikokrat večinoma) s človekom prinešeni v naselbino za različne namene (kot npr. hrana, krma, stelja, izdelava predmetov iz rastlinskih materialov idr.), so pogosto zabrisani podatki o dejanskem naravnem rastju, ki je v resnici obdajalo naselbine na kolih. Cca. 130 cm dolg profilni stolpec z Rastuke (Ig, bližina potoka lžica) razkriva podobnosti in razlike v rastju na in izven območij kolišč.

Tolar Tjaša, Uporaba dreva (*Cornus sp.*) v času kolišč

ZRC SAZU, Inštitut za arheologijo, Novi trg 2, 1000 Ljubljana, tjasa.tolar@zrc-sazu.si

Tako rumeni kot tudi rdeči dren sta bili koliščarjem dobro poznani grmovni in lesni vrsti. To pričajo ostanki s koliščarskih naselbin: plodovi in les. Predvsem plodovi rumenega dreva so užiteni, bogati z vitamini in po prvi slani tudi zelo okusni, medtem ko smo za plodove rdečega dreva dolgo menili, da niso bili tako pogosto nabirani in uporabljeni, še zlasti ne za popestritev prehrane. Nedavno naključno odkritje strtih koščic rdečega dreva v kulturni plasti kolišča na Strojanovi vodi ter nadaljna eksperimentalna dela in kemijske analize dokazujejo da temu ni bilo tako...

Toškan Borut¹, Ogrinc Nives², Potočnik Doris² Pastirica bizone pase...vendar kje? Analiza stabilnih izotopov kot orodje za vpogled v ekološko nišo ledenodobnih kopitarjev z jugovzhodnoalpskega prostora

¹ ZRC SAZU, Inštitut za arheologijo, Novi trg 2, 1000 Ljubljana, borut.toskan@zrc-sazu.si

² Institut Jožef Stefan, Odsek za znanosti o okolju, Jamova cesta 39, 1000 Ljubljana

Analize stabilnih izotopov so si v zadnjih dveh desetletjih suvereno utrle pot na področju analize fosilnih in subfosilnih živalnih ostankov. Na podlagi tovrstnih študij so bili, denimo, olajšani poskusi taksonomske opredelitve posameznih kostnih najdb z arheoloških najdišča (npr. razlikovanje med volkom in psom), pridobljeni podatki o biologiji nekaterih izumrlih vrst (npr. jamski medved, ledenodobni nosorogi, stepski bizon), ocenjeni načini izkoriščanja posameznih domestikativ znotraj izbranih človeških skupnosti (reža zgolj zaradi mesa ali tudi/predvsem zavoljo mleka?), osvetljeni uvodni koraki v udomačevanje posameznih živalskih vrst, zelo pomembna pa je tudi vloga, ki jo analize stabilnih izotopov igrajo pri paleoekoloških študijah. V pričujoči predstavitvi bodo prikazani preliminarni rezultati analize stabilnih izotopov ogljika in dušika na izbranih primerkih kopitarjev ledenodobne starosti z dveh najdišč jugozahodne Slovenije, ki ponujajo vpogled v ekološke niše teh živali ob izteku pleistocena v jugovzhodnoalpskem prostoru.

Trobec Ana¹, Šmuc Andrej¹, Poglajen Sašo², Vrabec Marko¹ Spremembe sedimentacijskih okolij Tržaškega zaliva od poznega glaciala do antropocena

¹Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, Ljubljana, Ana.trobec@geo.ntf.uni-lj.si

²Sirio d.o.o., Koper

Globalni dvig višine morske gladine, ki je sledil zadnjemu glacialnemu višku, je močno spremenil razmerje med kopnimi in morskimi površinami. Tej globalni spremembi je bilo podvrženo tudi Jadransko morje, še posebno v svojem severnem delu, ki je takrat predstavljal obširno rečno ravnico reke Pad in njenih pritokov. Holocensko transgresijo v Tržaškem zalivu so že pred desetletji prepoznali iz analiz sedimentnih jeder, šele zadnja leta pa se za raziskovanje sedimentov morskega dna uporabljajo tudi visokoločljive geofizikalne metode. Predstavljamo primer uporabe podpovršinskega sonarja in vzorcev sedimentnega jedrnika za prepoznavanje sedimentacijskih okolij Tržaškega zaliva od zadnjega glaciala do holocena. Iz profilov podpovršinskega sonarja smo določili geometrijo in arhitekturo sedimentnih teles ter določili optimalna mesta vzorčenja. Vzorce smo pridobili s sedimentnim jedrnikom in jih uporabili za granulometrično analizo. Pomembnejše horizonte smo datirali z AMS radiometrično metodo. V poznem glacialu je prevladoval peščen mulj rečno-vetrnega izvora, ki je bil kasneje premeščen s poplavami in se je odložil v obliki zaporedja gradiranih plasti peščenega mulja, ki prehaja v slabo sortirano glino. Po zadnjem glacialnem višku so se do holocena odlagali drobnoznati sedimenti poplavne ravnice, ki jih na raziskovanem območju občasno sekajo rečna korita z izrazitimi nasipi. V holocenu je na poplavno ravnico postopoma začelo vdirati morje, kar se je odražalo v hitrem prehodu iz rečnih v paralina in nato plitvomorska sedimentacijska okolja, kjer prevladuje bioklastičen peščen mulj, ki danes v slovenskem morju dosega debeline do desetih metrov.

Trobec Ana, predstavitev delovanja Slovenskega nacionalnega odbora Mednarodne zveze za raziskovanje kvartarja INQUA (SINQUA)

Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, Ljubljana, Ana.trobec@geo.ntf.uni-lj.si

<https://sites.google.com/a/geo.ntf.uni-lj.si/sgd/o-drustvu/home/sinqua>

Zver Lars, Arheogenetika in njena uporaba na primeru rodu *Bison*

ZRC SAZU, Inštitut za arheologijo, Novi trg 2, 1000 Ljubljana, lars.zver@zrc-sazu.si

Za začetek arheogenetike veljajo osemdeseta leta prejšnjega stoletja. V sledečih desetletjih se je ta stroka dalje razvijala. Raziskave starodavne DNA se uporabljajo tako na različnih področjih biologije, kot so taksonomija, evolucija in ekologija izumrlih organizmov, kot za odgovarjanje na arheološka vprašanja, kot so domestikacija živali in rastlin ter migracije ljudi.

Eden od rodov, ki je vzbudil zanimanje arheogenetikov, je *Bison*. Ta rod izvira iz Azije in je v preteklosti bil razširjen od Zahodne Evrope do Severne Amerike, v njegovi zgodovini pa je prišlo do številnih migracij, lokalnih izumrtij ali zmanjšanj genetske variabilnosti, in dandanes živita le še dve vrsti, to sta zober v Vzhodni Evropi in ameriški bizon v Severni Ameriki. S pomočjo genetske analize njihovih fosilov je uspelo odgovoriti ne le na vprašanja, kot so na primer razvoj ameriškega bizona, pripadnost fosilov k posameznim populacijam in okvirni

časi razvoja ali pojava posameznih vrst, temveč tudi na ekološke in podnebne spremembe v preteklosti, ki so velikokrat povzročale ali preprečile njihove migracije. Vendar pa kljub temu še vedno ostajajo nejasnosti in konfliktna odkritja, ki pustijo odprta vrata novim raziskavam. Eno od odprtih vprašanj je izvor in pripadnost bizonov jugovzhodnoalpskega prostora, ki bodo tudi cilj naših raziskav.

Zwitter Žiga, Med tradicionalnim ekološkim znanjem in Columello: védenje kmetov in zemljiških gospodov o traviških od vzhodnih Julijcev do Kamniško-Savinjskih Alp v 16. in zgodnjem 17. stoletju

Filozofska fakulteta UL, Oddelek za zgodovino, ziga.zwitter@ff.uni-lj.si

Znanje kmetov o travnikih in pašnikih je v obravnavanem času večinoma temeljilo na spoznanjih, ki so jih pridobili med uporabo teh zemljišč. To znanje se je prenašalo iz generacije v generacijo in znotraj soseske, delno pa tudi na daljše razdalje. Čeprav je prevladovalo ustno podajanje obravnavanega znanja in čeprav kmetje iz obravnavanega časa za seboj niso pustili pisnih virov, ki bi dajali vpogled v analizirano znanje, je analiza virov zemljiških gospodstev omogočila delni vpogled v tradicionalno ekološko znanje kmetov. To je bilo precej podrobno, a ne brez napak, in je do neke mere vplivalo na rabo travišč – ne pa v vseh primerih, saj je bila raba odvisna tudi od pravnih določil.

Znanje zemljiških gospodov in gosposčinskih uradnikov je temeljilo na izkustvenem znanju obdelovalcev dominikalnih zemljišč, delno na znanju podložnikov, do neke mere pa tudi na (agronomski) literaturi. Znanje, pridobljeno z izkušnjami, in podatki o travnikih in pašnikih iz literature niso bili nujno komplementarni, saj se je literatura lahko nanašala na kmetovanje v drugačnih okoljskih razmerah – na obravnavanem ozemlju dokazano vsaj delno poznano Columellovo delo *Res rustica* je npr. obravnavalo kmetovanje v Sredozemlju v prvem stoletju – del literature pa je temeljil na nezadostnem znanju, da bi bil komplementaren z realnostjo.