



Dolgoročne spremembe okolja 2017

11. 5. 2015

Prešernova dvorana SAZU, Novi trg 4, 1000 Ljubljana

<http://iza2.zrc-sazu.si/sl/dogodki/dolgorocne-spremembe-okolja-2017#v>

PROGRAM	2
IZVLEČKI	3
NASLOVI UDELEŽENCEV KONFERENCE	8

PROGRAM

Četrtek, 11. 5. 2017

MODERATORKA: M. ANDRIČ

8.30 – 9.00 M. Ferk in M. Lipar, Paleohidrološke razmere na Nullarborju v Avstraliji

9.00 – 9.25 M. Prelovšek, Vpliv klimatskih sprememb na geomorfni razvoj krasa

9.30 – 9.55 T. Fabec, Smeri razvoja poznopleistocenske in holocenske krajine Divaškega krasa: pogled iz dna vrtač

10.00 – 10.25 KAVA/ČAJ

10.30 – 10. 55 T. Tolar, B. Toškan, M. Andrič in F. Janžekovič, Paleookoljske raziskave kolišč na Ljubljanskem barju. Nam lahko povedo kaj več o klimatskih, sezonskih in okoljskih razmerah tedanjega časa?

11.00 – 11.25 U. Šilc in A. Martinčič, Spremembe vegetacije na barju Mali plac

11.30 – 11.55 A. Krivograd Klemenčič, N. Ogrinc, M. Nečemer, J. Faganeli, T. Tolar, M. Andrič, Spremembe vegetacije in hidrologije ter razvoj šotnega barja v okolici Bevk (Ljubljansko barje)

12.00 – 13.00 ODMOR ZA KOSILO (kosilo ni organizirano)

MODERATORKA : M. FERK

13.00 – 13.25 P. Jamšek Rupnik, J. Atanackov, M. Car, J. Jež, B. Celarc, M. Novak, B. Milanič, D. Šram, J. Krivic, M. Bavec, Razvoj sedimentacijskega okolja na območju Zelencev v Zgornjesavski dolini po zadnjem poledenitvenem višku

14.00 – 14.25 M. Hrvatin, M. Zorn, Trendi rečnih pretokov v slovenskih Alpah med letoma 1961 in 2010

14.30 – 14.55 M. Ogrin, Visokogorska krajina Julijskih Alp in vpliv človeka

15.00 – 15.25 M. Andrič, A. Šmuc, N. Ogrinc, W. Rapuc, P. Sabatiere, U. von Grafenstein, Paleookoljski zapis v Bohinjskem jezeru: zadnjih 6800 let

KAVA/ČAJ IN ZAKLJUČEK KONFERENCE

IZVLEČKI

Andrič M., A. Šmuc, N. Ogrinc, W. Rapuc, P. Sabatiere, U. von Grafenstein, Paleookoljski zapis v Bohinjskem jezeru: zadnjih 6800 let

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

² Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, Aškerčeva 12, 1000 Ljubljana, andrej.smuc@ntf.uni-lj.si

³ Institut Jožef Stefan, Odsek za znanosti o okolju, Jamova cesta 39, 1000 Ljubljana, nives.ogrcinc@ijs.si

⁵EDYTEM, Universite de Savoie, EDYTEM, Pôle Montagne, 73376 Le Bourget du Lac, Cedex, FRANCE, pierre.sabatier@univ-savoie.fr, william.rapuc@hotmail.fr

⁶Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, (LSCE), F-91198 Gif-sur-Yvette, FRANCE, uli@von-grafenstein.fr

Na konferenci bomo predstavili rezultate multidisciplinarne paleoekološke raziskave 12 m globoke vrtine, ki smo jo leta 2012 zvrtili v Bohinjskem jezeru. S pomočjo sedimentoloških, geokemičnih in palinoloških raziskav smo rekonstruirali spremembe okolja, še zlasti vpliv človeka na okolje (rastlinstvo, kmetijske in metalurške aktivnosti) ter okoljske procese, ki so povezani s klimatskimi nihanjem in človekovo aktivnostjo (npr. procesi erozije tal, poplave) v zadnjih 6800 letih. Človekov vpliv na okolje je npr. jasno viden v železni dobi (ca. 2700 cal. BP), ko je bilo izsekavanje bukovega gozda za potrebe metalurgije zelo intenzivno. V tem obdobju zaznavamo tudi hitrejše odlaganje sedimenta, kar je posledica erozije tal zaradi človekovih aktivnosti in vlažnejše klime. Bohinjsko jezero je tudi odličen potresni arhiv: zaznali smo številne potresne sunke, najmočnejši je bil datiran ca. 6800 cal. BP.

Fabec T. Smeri razvoja poznopleistocenske in holocenske krajine Divaškega krasa: pogled iz dna vrtač

Center za preventivno arheologijo, Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenija, Poljanska 40, SI-1000 Ljubljana, tomaz.fabec@zvkd.si

Z arheološkim sondiranjem sedimentnih zapolnitev 20 vrtač na Divaškem krasu smo pridobili obsežno bazo okoljskih podatkov, na podlagi katerih smo že ponudili preliminarne smernice razvoja tega dela kraške krajine v holocenu in vpliva človeka nanjo (Fabec 2012). Laboratorijske analize in druge opravljene raziskave so potrdile in dopolnile predstavljene hipoteze o pretežno holocenski starosti zapolnitev, njihovi zelo pestri zgodovini ter oblikovanju antropogene krajine zaradi živinorejskih praks v bronasti dobi oziroma agro-kraške krajine (Nicod 1987) v novem veku. Ponudile so vpogled v razvoj lokalne vegetacije od poznega glaciala dalje in vrtače izpostavile kot prave »pasti« za sedimente, v katerih so sledovi naravnih procesov in človekovih aktivnosti lahko preživeli tafonomske procese in postali del paleookoljskega zapisa.

Ferk M.¹, M. Lipar², Paleohidrološke razmere na Nullarborju v Avstraliji

¹ZRC SAZU, Geografski inštitut Antona Melika, Novi trg 2, 1000 Ljubljana, mateja.ferk@zrc-sazu.si

²10/224 West Coast Highway, Scarborough 6019, WA, Avstralija

Planota Nullarbor v Avstraliji je eno večjih kraških območij na svetu, ki se na jugu zaključijo z do 90 m visokimi klifi nad Južnim oceanom. V dveh delih sta z abrazijo med transgresijo morja v pliocenu nastali nizki priobalni ravnici Israelite in Roe. Po regresiji morja so nekdanji klifi ostali odmaknjeni od morske obale in tvorijo 100 km dolg Wylie paleoklif in 300 km dolg Hampton paleoklif. Na Nullarborju ni stalnih površinsko tekočih vod. Padavine izhlapijo, preostanek pa predstavlja glavni dotok vode v

kraški vodonosnik. Gladina vode v kraškem vodonosniku se je v preteklosti spreminjala skladno z nihanjem gladine morij. Tekom spremenljivih paleookojskih razmer so se razvile značilne kraške oblike kot so vodoravne jame, brezna, udornice ter korozijske kotanje. Raziskave v zadnjih letih pa so razkrile obstoj hidrološko neaktivnih zatrepnih dolin v pobočjih paleoklifov, ki so indikator iztoka vode iz kraškega vodonosnika v preteklosti. Na podlagi nadaljnjih podrobnih analiz oblik v zatrepnih dolinah je bilo možno rekonstruirati paleohidrološki razvoj planote. Opredeljene so bile 3 faze razvoja: (1) korozijsko širjenje inicialnih razpoklinskih kanalov v zgodnjem do srednjem pliocenu, (2) začetek retrogradnega umikanja zatrepnih dolin nad kraškimi izviri v poznem pliocenu, (3) periodično preoblikovanje zatrepnih dolin tekom variabilnih okoljskih razmer v kvartarju.

Hrvatín M., M. Zorn, Trendi rečnih pretokov v slovenskih Alpah med letoma 1961 in 2010

Geografski inštitut Antona Melika, ZRC SAZU, Novi trg 2, 1000 Ljubljana, mauro@zrc-sazu.si, matija.zorn@zrc-sazu.si

V prispevku obravnavamo trende povprečnih, minimalnih in maksimalnih letnih pretokov rek, ki imajo povirja v slovenskem visokogorskem svetu. Obravnavane so reke: Meža, Sava Dolinka, Radovna, Sava Bohinjka, Mostnica, Tržiška Bistrica, Kokra, Kamniška Bistrica, Savinja, Soča, Koritnica in Tolminka.

Rezultati kažejo, da povprečni srednji letni pretoki na vseh obravnavanih rekah upadajo, pri večini rek pa padajo tudi absolutni minimalni in absolutni maksimalni pretoki. Opazne so tudi spremembe v pretočnih režimih, pri katerih nekdanji primarni spomladanski pretočni višek ponekod nadomešča prej sekundarni jesenski višek.

Rečni pretoki so v največji meri posledica podnebne dogajanja, zato spremembe trendov pretokov povezujemo s podnebnimi spremembami. Te se kažejo v rasti povprečne letne temperature ter manjši letni količini padavin.

Upoštevati je treba tudi vpliv človeka, ki s spreminjanjem rabe tal močno vpliva na površinski odtok padavin.

Jamšek Rupnik P.¹, J. Atanackov¹, M. Car², J. Jež¹, B. Celarc¹, M. Novak¹, B. Milanič¹, D. Šram¹, J. Krivic¹, M. Bavec¹, Razvoj sedimentacijskega okolja na območju Zelencev v Zgornjesavski dolini po zadnjem poledenitvenem višku

¹ Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ul. 14, 1000 Ljubljana; petra.jamsek@geo-zs.si

² Geoinženiring d.o.o., Dimičeva ul. 14, 1000 Ljubljana

Območje Zelencev na stiku med Zgornjesavsko dolino in Planico je od zadnjega poledenitvenega viška podvrženo zelo intenzivnim geomorfnim procesom in posledičnim spremembam okolja. Zaradi velikega biološkega, hidrološkega, geološkega in krajinskega pomena je to območje zavarovano kot naravni rezervat. Da bi ugotovili morebitne vplive umestitve infrastrukturnega objekta na podzemno vodo in izvire na območju Zelencev, smo opravili geološke, geomorfološke, geokronološke, geofizikalne in hidrogeološke raziskave. S pomočjo uspešne integracije različnih raziskovalnih metod smo pridobili nove podatke o razvoju sedimentacijskega okolja na raziskovanem območju.

Zgornjesavska dolina in Planica sta ledeniški dolini, ki sta se izoblikovali vzdolž Savskega in Planiškega preloma. Po zadnjem poledenitvenem višku in umiku ledenikov pred okoli 20 tisoč leti so na tem območju po začetni intenzivni eroziji ter prerazporeditvi sedimentov ostali erozijski ostanki moren, v dolinskem predelu pa se je oblikovalo postglacialno Korenško jezero, v katerem so se odlagali jezerski sedimenti. Ob spreminjanju postglacialnega Korenškega jezera v recentna barja na območju Zelencev in Ledin so se odlagali jezersko-barjanski sedimenti, s pobočij in iz stranskih potokov je dotekal

material, ki gradi številne aluvialne vršaje, v izteku pobočij pa so se odložili pobočni grušči. S pomočjo radiokarbonskega datiranja smo lahko določili starost nekdanjega Korenškega jezera ter vršajnih sedimentov, ki so ga prekrili.

Krivograd Klemenčič A.¹, N. Ogrinc², M. Nečemer², J. Faganeli³, T. Tolar⁴, M. Andrič⁴, Spremembe vegetacije in hidrologije ter razvoj šotnega barja v okolici Bevk (Ljubljansko barje)

¹ Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Jamova 2, 1000 Ljubljana, aleksandra.krivograd-klemencic@fgg.uni-lj.si

² Institut Jožef Stefan, Odsek za znanosti o okolju, Jamova cesta 39, 1000 Ljubljana, nives.ogrinc@ijs.si, marijan.necemer@ijs.si

³ Nacionalni inštitut za biologijo (Morska biološka postaja Piran), Večna pot 111, 1000 Ljubljana jadran.faganeli@nib.si,

⁴ ZRC SAZU, Inštitut za arheologijo, Novi trg 2, 1000 Ljubljana, maja.andric@zrc-sazu.si

Jurčevo šotišče in Mali plac sodita med tiste redke lokacije na Ljubljanskem barju, kjer se je ohranil zapis razvoja okolja v zadnjih nekaj tisočletjih. Rezultati multidisciplinarnih raziskav (diatomeje, pelod, geokemična sestava in radiokarbonsko datiranje sedimenta) omogočajo rekonstrukcijo razvoja vegetacije in hidroloških razmer v okolici Bevk od 1700 pr. n. št. dalje. Na obeh mokriščih človekov vpliv na okolje (poljedelstvo, živinoreja) zaznamo v pozni bronasti dobi (ca. 1600–1500 pr. n. št.) in konec latena (ca. 200 pr. n. št.), visoko barje se pojavi v sredini prvega tisočletja pr. n. št.

Raziskava je pokazala, da je paleoekološki zapis zelo fragmentiran. Na obeh mokriščih smo v času okrog 1700 pr. n. št. (=3700 cal. BP) zaznali hiatus: del (zgodnje) holocenskega sedimenta je bil (verjetno zaradi poplavnega dogodka/dogodkov) odnešen, kar je presenetljivo še zlasti za Mali plac, ki leži na osamelcu Kostanjevica in je zato nekaj metrov dvignjen nad poplavno ravnico Ljubljanskega barja. Bronastodobne plasti na Malem placu ležijo neposredno na sedimentu, ki se je odlagal v višku zadnje ledene dobe, medtem ko je hiatus na Jurčevem šotišču nekoliko krajši: bronastodobni sediment pokriva plasti jezerskega sedimenta, ki so se odlagale pred 5500 pr. n. št.

Ogrin M., Visokogorska krajina Julijskih Alp in vpliv človeka

ArheoAlpe, zavod za kulturo, izobraževanje in turizem Bohinj, marija.ogrin@guest.arnes.si

VPLIV TRADICIONALNIH GOSPODARSKIH DEJAVNOSTI (PAŠNIŠTVA, RUDARSTVA IN OGLARSTVA) NA SPREMINJANJE POVRŠJA (POVRŠINSKO KOPANJE) IN NA EKOLOŠKE SPREMEMBE (spremembe rastja in neusmiljeno izsekavanje gozdov) V VISOKOGORJU JULIJSKIH ALP OD ŽELEZNE DOBE DO 19. STOLETJA.

ČLOVEK je s svojo prisotnostjo v Alpah posegal v prostor že v prazgodovini in tako sooblikoval kulturno krajino. Materialne ostaline so se kot sledi človeka skozi tisočletja ohranile v zemeljskih plasteh in so odraz takratnega gospodarskega, političnega in kulturnega življenja.

Bohinj je krajinski fenomen Julijskih Alp. Pod vznožjem Triglava, na starih Fužinarskih (Studorskih) planinah, na platoju Pokljuke in Jelovice, so pasli živino, rudarili in oglarili, vsaj že od rimskih časov, na kar kažejo arheološke raziskave. Preko Spodnjih Bohinjskih gora čez prelaz Bača, Škrbina, Globoko in Suha so potekale tovarne poti. Človek je visokogorski svet izrabljal v gospodarske namene in s tem

preoblikoval prvotno krajino. Za svoje občasno bivanje so postavljali koče na prostoru, ki je bil najbolj primeren za bivanje. Koče s kamnitimi temelji so bile odkrite na Kleku in Voglu.

Zaradi bogatih nahajališč železove rude je Bohinj intenzivno poseljen od starejše železne dobe. Železovo rudo so kopali površinsko in s tem preoblikovali krajino v nize okroglih jam, ki jih danes poznamo kot površinske rudne jame.

Prelovšek M. Vpliv klimatskih sprememb na geomorfni razvoj krasa

Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU, Titov trg 2, 6230 Postojna, mitja.prelovsek@zrc-sazu.si

Letos mineva 11 let, ko smo na Inštitutu za raziskovanje krasa ZRC SAZU pričeli z meritvami kemičnih procesov v kraških jamah. Raztapljanje in odlaganje sige merimo večinoma z apnenčastimi ploščicami, ki nam omogočajo izredno natančne meritve (0,2 μm na meritev). Natančnost lahko vpliva na kratke intervale merjenja, kar nam poleg intenzitete poda tudi vpogled v dejavnike, ki vplivajo na intenziteto procesov.

Nizke vrednosti raztapljanja v večini strug vodnih jam bi lahko kazale na milijonletja dolg razvoj jam, kar datacije jamskih sedimentov sicer potrjujejo, a ponekod neto letna prevlada odlaganja sige nad raztapljanjem (Križna jama, Škocjanske jame) ne kaže v smer nastajanja jam. Ker je slednje v nasprotju s paradigmo nastanka jam, si rezultate razlagamo v smeri paleogeografskih ali klimatskih sprememb. Paleogeografskih zagotovo ne moremo izključiti, a rezultati kažejo tudi na močan klimatski vpliv; če sedanjo letno intenziteto primerjamo z debelino odloženega kalcita, grob izračun kaže na bistvene spremembe v strugah jam na prehodu pleistocena v holocen. Tej kvantitativno podprti ideji pritrjujejo datiranja začetka recentne rasti stalagmitov iz izbranih slovenskih jam, ki naj bi pričeli rasti v približno istem obdobju prehoda. V ozadju je vpliv produkcije in odplinjevanja CO_2 , ki ga v znatni meri opredeljujeta nadmorska višina in klima.

Šilc U. in A. Martinčič, Spremembe vegetacije na barju Mali plac

ZRC SAZU, Biološki inštitut Jovana Hadžija, Novi trg 2, 1000 Ljubljana, urban@zrc-sazu.si, andrej.martincic@siol.net

Barje Mali plac na Ljubljanske barju je eden redkih ostankov visokega/prehodnega barja v nižinah južne Evrope in je tudi eno najjužnejših barij. Zaradi človekovega posega z zvišanjem vodostaja je prišlo do drastičnih sprememb rastlinskih združb in izginotja redkih in ogroženih rastlinskih vrst. Z znižanjem nivoja vode se v zadnjem času zopet vzpostavljajo prvotne združbe.

Prikazali bomo spremembe vegetacije med tremi obdobji: 1987 (pred dvigom nivoja vode), 1999 (po dvigu) in 2015 (po postopnem znižanju). V vseh treh obdobjih smo skartirali vegetacijske tipe in naredili vegetacijske popise.

Prvotna združba *Calluno-Sphagnetum* je v vmesnem obdobju skoraj popolnoma izginila in nadomestila jo je odprta vodna površina in močvirske združbe, ki so pogoste tudi v okolici. V zadnjem obdobju se zopet pojavljajo barjanske združbe, a spremenjeno vrstno sestavo.

Naravovarstvena prizadevanja v zadnjem času nakazujejo drugačen odnos do tega barja, vendar so verjetno določene vrste trajno izginile z Malega placa.

Tolar T.¹, B. Toškan¹, M. Andrič¹ in F. Janžekovič², Paleookoljske raziskave kolišč na Ljubljanskem barju. Nam lahko povedo kaj več o klimatskih, sezonskih in okoljskih razmerah tedanjega časa?

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

² Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Oddelek za biologijo, Koroška cesta 160, 2000 Maribor, franc.janzekovic@um.si

Z vodo prepojena tla Ljubljanskega barja so prava zakladnica organskih (bioloških) ostankov. Polega samega izredno pestrega seznama nekdanj uporabljenih gojenih/udomačenih in divjih rastlinskih in živalskih vrst za prehrano in bivanje, nam paleookoljske raziskave z barjanskih arheoloških najdišč lahko podajo tudi informacije o okoljskih in klimatskih razmerah v preteklosti ter o stalnosti poselitve določenega najdišča.

NASLOVI AVTORJEV PRISPEVKOV

Andrič Maja, ZRC SAZU, Inštitut za arheologijo, Novi trg 2, 1000 Ljubljana, maja.andric@zrc-sazu.si

Atanackov Jure, Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ul. 14, 1000 Ljubljana

Bavec Miloš, Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ul. 14, 1000 Ljubljana

Car Marjeta, Geoinženiring d.o.o., Dimičeva ul. 14, 1000 Ljubljana

Celarc Bogomir, Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ul. 14, 1000 Ljubljana

Fabec Tomaž, Center za preventivno arheologijo, Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenija, Poljanska 40, SI-1000 Ljubljana, tomaz.fabec@zvkd.si

Faganeli Jadran, Nacionalni inštitut za biologijo (Morska biološka postaja Piran), Večna pot 111, 1000 Ljubljana, jadran.faganeli@nib.si

Ferk Mateja, ZRC SAZU, Geografski Inštitut Antona Melika, Novi trg 2, 1000 Ljubljana, mateja.ferk@zrc-sazu.si

Hrvatini Mauro, ZRC SAZU, Geografski inštitut Antona Melika, Novi trg 2, 1000 Ljubljana, mauro@zrc-sazu.si

Janžekovič Franc, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Oddelek za biologijo, Koroška cesta 160, 2000 Maribor, franc.janzekovic@um.si

Jamšek Rupnik Petra, Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ul. 14, 1000 Ljubljana, petra.jamsek@geozs.si

Jež Jernej, Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ul. 14, 1000 Ljubljana

Krivic Jure, Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ul. 14, 1000 Ljubljana

Krivograd Klemenčič Aleksandra, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Jamova 2, 1000 Ljubljana, aleksandra.krivograd-klemencic@fgg.uni-lj.si

Lipar Matej, 10/224 West Coast Highway, Scarborough 6019, WA, Avstralija, matej.lipar@gmail.com

Martinčič Andrej, Zaloška cesta 78 A, 1000 Ljubljana, andrej.martincic@siol.net

Milanič Blaž, Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ul. 14, 1000 Ljubljana

Nečemer Marijan, Institut Jožef Stefan, Odsek za znanosti o okolju, Jamova cesta 39, 1000 Ljubljana, marijan.necemer@ijs.si

Novak Matevž, Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ul. 14, 1000 Ljubljana

Ogrin Mija, ArheoAlpe, zavod za kulturo, izobraževanje in turizem Bohinj, marija.ogrin@guest.arnes.si

Ogrinc Nives, Institut Jožef Stefan, Odsek za znanosti o okolju, Jamova cesta 39, 1000 Ljubljana
nives.ogrinc@ijs.si

Prelovšek Mitja, ZRC SAZU, Inštitut za raziskovanje krasa, Titov trg 2, 6230 Postojna, mitja.prelovsek@zrc-sazu.si

Rapuc William, EDYTEM, Universite de Savoie, EDYTEM, Pôle Montagne, 73376 Le Bourget du Lac, Cedex, FRANCE, william.rapuc@hotmail.fr

Sabatiere Pierre, Universite de Savoie, EDYTEM, Pôle Montagne, 73376 Le Bourget du Lac, Cedex, FRANCE, pierre.sabatier@univ-savoie.fr

Šilc Urban, ZRC SAZU, Biološki inštitut Jovana Hadžija, Novi trg 2, 1000 Ljubljana, urban.silc@zrc-sazu.si

Šmuc Andrej, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, Aškerčeva 12, 1000 Ljubljana, andrej.smuc@ntf.uni-lj.si

Šram Dejan, Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ul. 14, 1000 Ljubljana

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

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

von Grafenstein Ulrich, Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, (LSCE), F-91198 Gif-sur-Yvette, FRANCE, uli@von-grafenstein.fr

Zorn Matija, ZRC SAZU, Geografski inštitut Antona Melika, Novi trg 2, 1000 Ljubljana
matija.zorn@zrc-sazu.si