

## BIOTEHNIŠKA FAKULTETA UNIVERZE V LJUBLJANI

### Tudi bakterije se izogibajo izmenjavi DNA med sorodniki

**Sorodstveno razlikovanje spodbuja horizontalni prenos genov med manj sorodnimi sevi *B. subtilis*, s čimer se lahko pospeši evolucijo genomov v smeri povečevanja raznolikosti.**

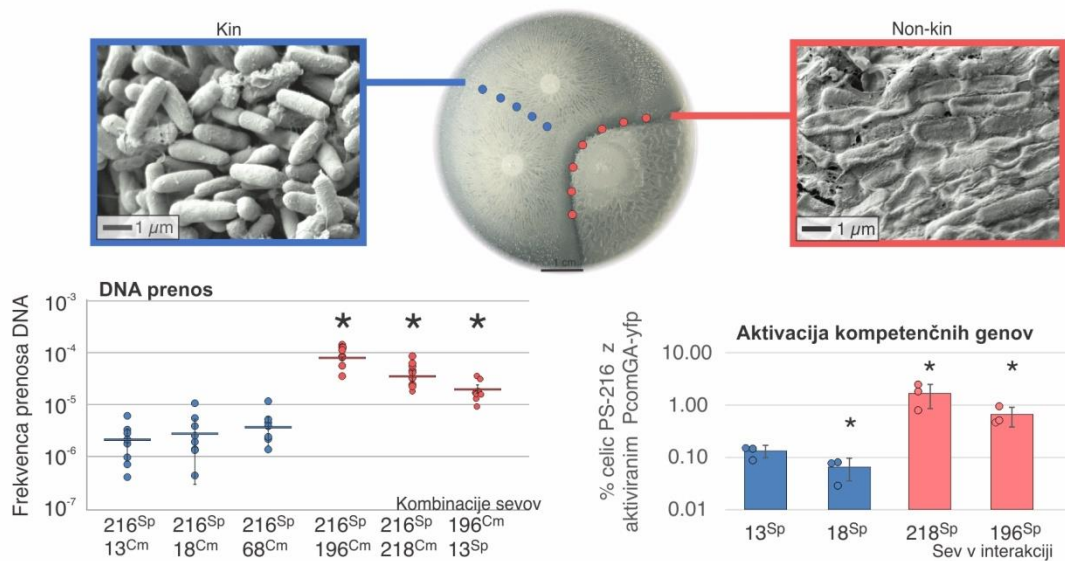
Sorodstveno razlikovanje omogoča ljudem, živalim in celo bakterijam prepoznavanje sorodnikov in posledično vpliva na socialne interakcije znotraj vrste, vendar so te interakcije in njihove posledice slabo poznane. Skupina raziskovalcev z Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani (doc. dr. Polonca Štefanič, asist. Katarina Belcijan, asist. dr. Barbara Kraigher, prof. dr. Rok Kostanjšek, prof. dr. Ines Mandić-Mulec), univerze Penn State (prof. dr. Jasna Kovač), Univerze v Københavnu (dr. Joseph Nesme, dr. Jonas Stenlørkke Madsen, prof. dr. Søren Johannes Sørensen) ter Univerze Exeter (prof. dr. Michiel Vos) so ugotovili, da bakterije manj sorodne predstavnike iste vrste napadejo, ubijejo in privzamejo DNA seva, ki je v napadu izgubil.

Izmenjava DNA poteka tudi med visoko sorodnimi sevi znotraj vrste, a se ti ne napadajo in posledično je med njimi nižja izmenjava genov kot med manj sorodnimi sevi. Opisano spominja na izogibanje parjenju med sorodnimi osebki, ki je značilno za ljudi in živali (inbreeding avoidance), a pri bakterijah do sedaj še ni bilo odkrito.

Ključna ugotovitev raziskave je, da prihaja do povišanega prenosa DNA med manj sorodnimi sevi, kar lahko pospeši evolucijo genomov v smeri povečevanja raznolikosti. Doslej je namreč veljalo, da je prenos DNA pri bakterijah višji med bližnjimi sorodniki znotraj vrste, a tovrstne raziskave, za razliko od opisane raziskave Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, niso vključevale vpliva bakterijskih interakcij na horizontalni prenos genov.

Raziskava je izjemnega pomena, saj postavlja evolucijo organizmov, iz katerih so se razvila vsa ostala živa bitja, v kontekst socialnih interakcij. Poleg tega razkrije, da je pri horizontalnem prenosu genov, ki postaja eden največjih medicinskih problemov človeštva, potrebno upoštevati tudi interakcije med mikrobi kot gonilo prenosa genov in posledično evolucije vrst.

Raziskava tudi prvič nedvoumno razkrije, da se manj sorodni sevi znotraj vrste pobijajo, kar je pomembno upoštevati pri pripravi biognojil in probiotikov, sestavljenih iz več različnih sevov. Te interakcije namreč lahko vplivajo na sestavo in učinkovitost pripravkov in posledično na uporabno vrednost in stroške njihove izdelave.



**Slika:** Sorodstveno razlikovanje vpliva na prenos DNA preko aktivacije genov za kompetenco. Zgoraj: kin (modra) in non-kin (rdeča) interakcija na poltrdnem agarškem gojišču; levo spodaj: DNA prenos med kin sevoma (modro) in non-kin sevoma (rdeče); desno spodaj: aktivacija genov za kompetenco ki je večja, kadar so v interakciji non-kin sevi (rdeče) kot kadar so v interakciji kin sevi (modro). (Avtor: Polonca Štefanič)

**Viri:** Kin discrimination promotes horizontal gene transfer between unrelated strains in *Bacillus subtilis*. *Nature communications*. 2021, vol. 12, str. 1-11, <https://www.nature.com/articles/s41467-021-23685-w>, DOI: [10.1038/s41467-021-23685-w](https://doi.org/10.1038/s41467-021-23685-w).

Štefanič P., blog na Nature portfolio: <https://naturemicrobiologycommunity.nature.com/posts/bacteria-on-inbreeding-no-thanks>

Blog »Small things considered«: <https://schaechter.asmblog.org/schaechter/2021/08/for-bacteria-mating-can-be-a-stressful-business.html>

Spletna strokovna revija Mikrobiolog.si: [http://www.smd.si/wp-content/uploads/2021/09/mikrobiolog\\_si\\_2\\_angust-2021.pdf](http://www.smd.si/wp-content/uploads/2021/09/mikrobiolog_si_2_angust-2021.pdf)

## **BIOTEHNIŠKA FAKULTETA UNIVERZE V LJUBLJANI**

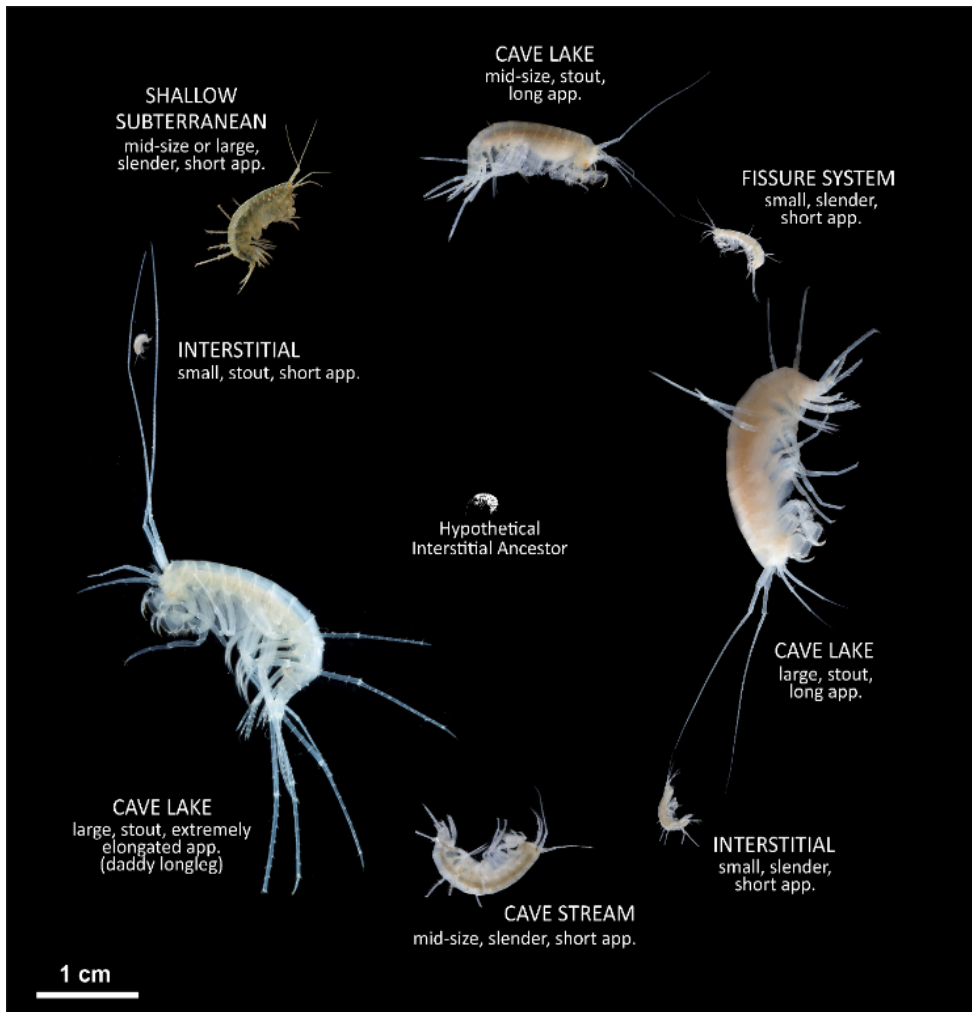
### **Slovensko podzemlje skriva in varuje bogastvo biodiverzitete**

**Raziskovalci Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, Kmetijskega inštituta Slovenije in Univerze v Bernu so na primeru rakcev slepih postranic odkrili obsežno adaptivno radiacijo, skrito v podzemlju Dinarskega krasa, pojava, v okviru katerega so v preteklosti intenzivno nastajale nove vrste.**

Večina biodiverzitete naj bi nastala v adaptivnih radiacijah, pojavu, ko v kratkem času iz skupnega prednika nastane veliko število ekološko raznolikih vrst. Fossilni dokazi pričajo o adaptivnih radiacijah iz Evrope izpred več deset milijonov let, ko je nastajajoča celina še spominjala na današnje trope. Kasnejši tektonski dogodki in klimatske spremembe z vrhuncem med poledenitvami so povzročili obsežna izumiranja. Adaptivne radiacije se niso ponovile in Evropa se danes ne pohvali z izstopajočo vrstno pestrostjo. A kot kaže, smo se ušтели.

Podzemni svet, naj se zdi še tako neprijazen, je zavaroval svoje prebivalce pred divjanjem ledenih dob do danes. V študiji so raziskovalci Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani (Špela Borko, mag. ekologije in biodiverzitete, prof. dr. Peter Trontelj, doc. dr. Cene Fišer) Univerze v Bernu (prof. dr. Ole Seehausen) in Kmetijskega inštituta Slovenije (dr. Ajda Moškrič) pokazali, da so rakci slepe postranice preživeli potomci starodavnih adaptivnih radiacij. Njihovi še morski predniki so pred približno 50 milijoni let kolonizirali celinske vode današnje zahodne Evrope in se po medzrnskih prostorih širili proti jugovzhodu. Ob dvigu Alp, Dinaridov in Karpatov, so poselile nastajajoče podzemne prostore, kar je pripeljalo do intenzivne evolucije in nastanka novih vrst. Na območju zahodnega Balkana in severnih Apeninov je potekla obsežna adaptivna radiacija, sestavljena iz petih manjših. Območje Slovenije je bilo v središču teh dogodkov.

Odkritje adaptivne radiacije v domnevno ekološko pustem podzemlju je presenečenje. Rezultati raziskovalcev pritrjujejo na fosilih osnovani zgodovini evropske biodiverzitete, ter vsaj deloma pojasnijo v svetovnem merilu izstopajočo slovensko podzemno biodiverziteteto.



**Slika:** V adaptivni radiaciji slepih postranic (rod *Niphargus*) je nastalo veliko število vrst, ki so morfološko izjemno raznolike. Morfološka raznolikost pretežno zrcali okoljske razmere, kjer te živali živijo. Slika prikazuje glavne morfološke »tipe«, posebej poučna je raznolikost v telesnih velikostih. Slika je sestavljena iz fotografij, ki sta jih ljubeznivo odstopila Denis Copilas-Ciocianu (levo zgoraj) in Teo Delić (vse ostale). Avtorica: Špela Borško.

**Vir:** Borško, Š., Trontelj, P., Seebausen, O., Moškrič, A., Fišer, C. A subterranean adaptive radiation of amphipods in Europe. *Nature Communications* **12**, 3688 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41467-021-24023-w>

## EKONOMSKA FAKULTETA UNIVERZE V LJUBLJANI

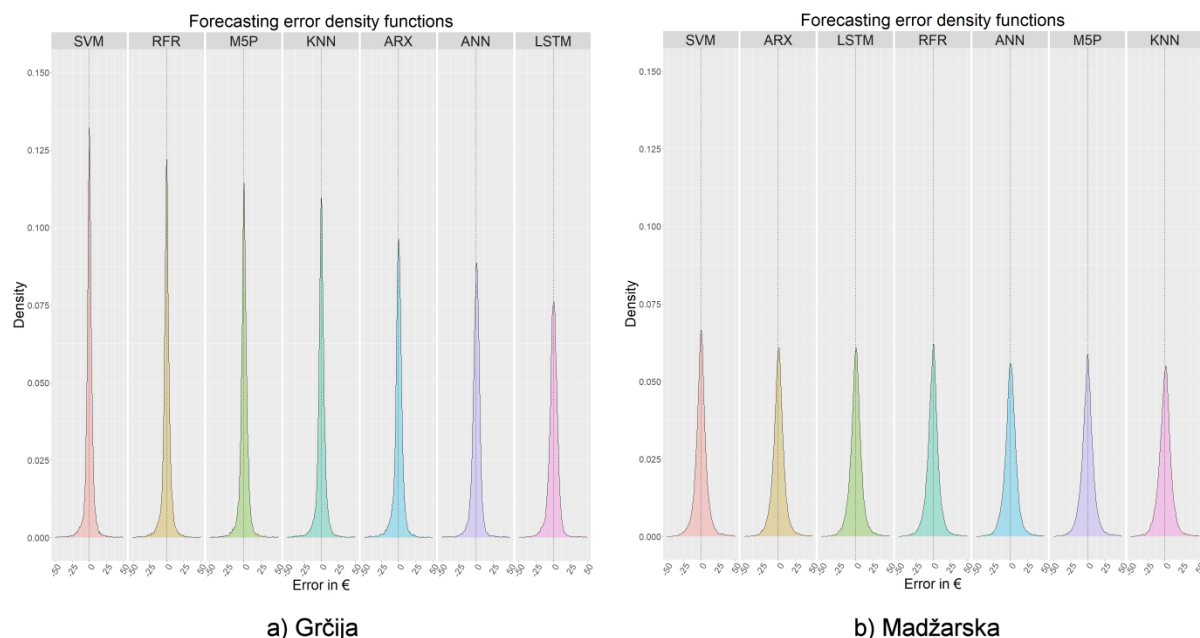
### S strojnim učenjem do boljših napovedi cen električne energije

**Uporaba metod strojnega učenja pri napovedovanju cen elektrike lahko pomembno vpliva na dobičkonosnost poslovanja udeležencev na trgih električne energije.**

Opisano je bilo ugotovljeno v raziskavi Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani pod vodstvom prof. dr. Miroslava Verbiča in prof. dr. Jelene Zorić, ki je primerjala uspešnost alternativnih metod napovedovanja cen elektrike na dnevnem trgu, kjer je volatilitnost izrazito visoka in ima lahko izboljšanje napovedne natančnosti pomemben vpliv na poslovanje podjetij. Prispevek analizira natančnost napovedovanja algoritmov iz družin strojnega učenja, podatkovnega rudarjenja in globokega učenja v primerjavi z ekonometričnim modelom časovnih vrst.

Sodobne napovedovalne tehnike so aplicirane na slabo raziskane trge z električno energijo v državah Srednje in Jugovzhodne Evrope, pri čemer je poudarek na podatkih grške in madžarske borze električne energije. Rezultati analize kažejo, da so napovedi z metodo podpornih vektorjev statistično značilno boljše v primerjavi z ekonometričnim modelom časovnih vrst, pri čemer izbira velikosti kalibracijskega okna izrazito vpliva na napovedovalno natančnost. Slednje ima neposreden učinek na znižanje stroškov oziroma izboljšanje dobičkonosnosti poslovanja udeležencev na trgu električne energije za dan vnaprej.

Hkrati gre za prvi prispevek, ki temelji na javno dostopnih podatkih ENTSO-E platforme, ki je bila oblikovana leta 2015 z namenom povečanja transparentnosti delovanja trga. Izključna uporaba javnih podatkov, dostopnih na enem mestu, omogoča reprodukcijo rezultatov, hkrati pa lahko prispeva k zmanjšanju informacijske asimetrije med velikimi in majhnimi igralci ter s tem k večji preglednosti trga z električno energijo ter manjši verjetnosti izkrivljanja konkurence na trgu.



**Slika:** Porazdelitev napovedovalnih napak alternativnih metod napovedovanja na grškem in madžarskem trgu z električno energijo. Vir: avtorji članka

**Vir:** HALUŽAN, Marko, VERBIČ, Miroslav, ZORIĆ, Jelena. Performance of alternative electricity price forecasting methods: Findings from the Greek and Hungarian power exchanges. *Applied energy*, 2020, vol. 277, art. 115599. ISSN 0306-2619. DOI: [10.1016/j.apenergy.2020.115599](https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.115599). [COBISS.SI-ID [25225731](https://www.cobiss.si/id/25225731)]

## FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE UNIVERZE V LJUBLJANI

### Intimni mediji in tehnološka narava družbenosti

Raziskovalki s Fakultete za družbene vede Univerze v Ljubljani, prof. dr. Breda Luthar in prof. dr. Maruša Pušnik ugotavljata, da je prišlo do radikalne mediatizacije vsakdanjega življenja, ki igra pomembno vlogo v spremembi generacijske strukture občutenja.

Breda Luthar in Maruša Pušnik sta v najprestižnejši reviji s področja novih medijev *New Media & Society* (faktor vpliva 8.061) letos objavili članek *Intimate media and technological nature of sociality* (Intimni mediji in tehnološka narava družbenosti). V članku utemeljujeta pristop k raziskovanju občinstva, ki temelji na analizi artefaktnega, prostorskega, časovnega in senzoričnega vidika uporabe tehnologije in medijske potrošnje ter se pri tem teoretsko umeščata v okvir t. i. teorije medija in teorije prakse. V empiričnem delu se članek naslanja na longitudinalno študijo medijskih dnevnikov mladih, med 19 in 29 letom.

Ugotavljata, da v okoliščinah, v katerih so digitalni mediji kolonizirali vse sfere družbenega življenja, in kjer je online družabnost v celoti naturalizirana, prihaja do stalne omrežene povezanosti in komunikacijskih praks premikanja uporabnikov po različnih medijih, ki so izrazito fragmentirane. Analiza dnevnikov medijske potrošnje je pokazala, da je prišlo do radikalne mediatizacije, ki igra pomembno vlogo v generacijski strukturi občutenja z generacijsko specifično integracijo tehnologije v vsakdanje življenje za katero je značilna prostorska in družbena distanca do zunanjega sveta in stalna razpršena (ne)pozornost.

Članek predstavlja eno najpomembnejših objav s področja komunikologije in medijskih študij v zadnjih letih in prinaša teoretsko prelomna spoznanja o spremembah, ki jih prinaša vsepovsodnost tehnologije in o družbenih posledicah mediatizacije vsakdanjega življenja.

---

### Intimate media and technological nature of sociality

Breda Luthar, Maruša Pušnik 

First Published March 18, 2020 | Research Article |  Check for updates

<https://doi.org/10.1177/1461444820912387>

Article information 



### Abstract

The article argues for the audience studies, which draws on the analysis of artifactual, spatial, temporal, and sensorial aspects of media consumption and builds on, that is, the so-called medium theory and theory of practice in sociology. In the second part of the article, we interpret the results of a qualitative empirical study regarding the daily use of media technology among young people, aged between 19 and 29 years. The study finds that circumstances, under which digital media have colonized all spheres of public life and under which online social life has become completely naturalized, have led to constant online connectivity as well as highly fragmented and dispersed communication practices of users moving between different media. The analysis of media consumption diaries points to radical mediatization, which plays an important role in the changing generational structure of feeling.

### Keywords

Audience, digital technology, everyday life, fragmentation, generation, media diaries, mediatization, mobility, personalization, theory of practice

*Vir:* *New Media & Society* Volume 23 Issue 5, May 2021 <https://doi.org/10.1177/1461444820912387>

## FAKULTETA ZA FARMACIJO UNIVERZE V LJUBLJANI

### Z novimi antibiotiki nad super odporne bakterije

**Mednarodna skupina raziskovalcev, ki sta jo vodila prof. dr. Marko Anderluh s Fakultete za farmacijo Univerze v Ljubljani in dr. Nikola Minovski s Kemijskega inštituta, je sintetizirala nove molekule, ki pomenijo preboj pri zdravljenju okužb s super odpornimi bakterijami.**

V članku v reviji Nature Communications avtorji (Anja Kolarič, dr. Thomas Germe, doc. dr. Martina Hrast, dr. Clare E. M. Stevenson, dr. David M. Lawson, Nicolas P. Burton, dr. Judit Vörös, prof. dr. Anthony Maxwell, znan. sod. dr. Nikola Minovski, prof. dr. Marko Anderluh) opišejo načrtovanje, sintezo in vrednotenje novih bakterijskih zaviralcev topoizomeraze tipa II (tako imenovani NBTT), ki stabilizirajo kompleks med molekulo DNA in encimom DNA girazo. Dobljene molekule imajo izjemno močno zaviralno delovanje na izoliranem encimu DNA girazi in posledično zelo močno protibakterijsko delovanje, zato so bile patentno zaščitene.

Natančen mehanizem delovanja NBTT je do danes bil hipotetičen, saj so raziskovalci do sedaj predvidevali možnost tvorbe trojnega kompleksa med enoverižno cepljeno DNA in encimom DNA giraza, ki ju poveže molekula NBTT, a tega niso uspeli nedvoumno dokazati.

V članku predstavljena tridimenzionalna struktura trojnega kompleksa inovativna molekula NBTT-DNA-DNA giraza je prva tovrstna struktura, kjer je omenjeni mehanizem jasno dokazan. Dodana vrednost predstavljene strukture je dokaz o obstoju simetrične razcepljene halogene vezi v biološkem okolju. Tovrstni tip halogene vezi nasprotuje tradicionalni interpretaciji in je bil do sedaj dokazan le na kristalnih modelih majhnih molekul, ne pa tudi v bioloških makromolekulah. Dokazane simetrične razcepljene halogene vezi lahko s pridom uporabljamo pri načrtovanju novih zdravilnih učinkovin.

Urednica revije Nature Communications je še posebej izpostavila članek v poudarjenih člankih ali t. i. »Editorial Highlights«: <https://www.nature.com/collections/wdzvyhgxf>.



Avtor: Boris Oblak (Likovna produkcija, Boris Oblak, s. p.)

**Vir:** Kolarič, A., Germe, T., Hrast, M. et al. Potent DNA gyrase inhibitors bind asymmetrically to their target using symmetrical bifurcated halogen bonds. *Nat Commun* **12**, 150 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-20405-8>



## FAKULTETA ZA MATEMATIKO IN FIZIKO UNIVERZE V LJUBLJANI

### Preboj pri reševanju znamenite Babaijeve domneve

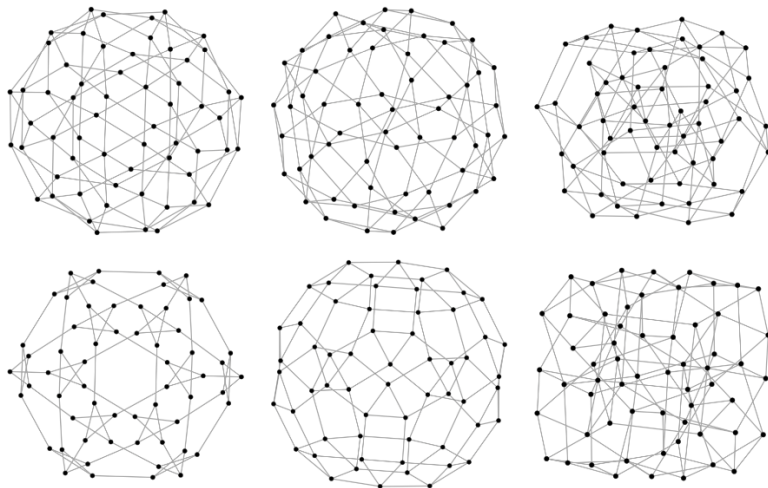
Dr. Urban Jezernik s Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani in dr. Sean Eberhard z Univerze v Cambridgeu sta podala pomemben prispevek k rešitvi Babaijeve domneve za klasične grupe velikega ranga z naključnimi generatorji.

Najbolj prodajana mehanska uganke na svetu je Rubikova kocka. Njena atraktivnost temelji na dejstvu, da se lahko kocka znajde v približno  $10^{19}$  različnih možnih stanjih, po drugi strani pa lahko kocko iz vsakega od teh stanj pripeljemo do urejenega stanja z uporabo največ 20 manipulacij njenih lic. Možnosti je torej ogromno, a rešitev je vselej vsaj v teoriji kratka.

Ozadje takšnih uganek sloni na matematičnem modelu za simetrije objektov, t. j. grup. Iz vsake grupe lahko sestavimo več različnih uganek. Zahtevnost uganke merimo z diametrom ustreznega Cayleyevega grafa. Vsako grupo lahko razstavimo na končne enostavne grupe in rešujemo enostavne uganke posebej. Babaijeva domneva predvideva, da bi se ti enostavni kosi morali obnašati podobno kot Rubikova kocka: rešitev uganke bi morala biti kratka. Domneva je po mnogih globokih matematičnih rezultatih znana v primeru enostavnih grup simetrij vektorskih prostorov omejenih dimenzij nad ogromnimi končnimi polji.

Doc. dr. Urban Jezernik s Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani in dr. Sean Eberhard z Univerze v Cambridgeu sta dokazala, da v odprtem primeru enostavnih grup simetrij vektorskih prostorov velikih dimenzij nad omejenimi končnimi polji Babaijeva domneva velja za skoraj vse uganke. Metoda temelji na poglobljenem študiju pričakovanih vrednosti karakterjev enostavnih grup in na presenetljivem rezultatu, da enostavni kosi delujejo na vektorjih prostora ekspanzivno.

Članek pomeni preboj pri reševanju znamenite Babaijeve domneve, katere reševanje v zadnjih letih tvori enega od osrednjih področij teorije grup. Rezultat je objavljen v *Inventiones Mathematicae*, eni od le treh matematičnih revij, ki igrajo vlogo pri uvrščanju na Šanghajsko lestvico univerz.



Prikaz šestih naključnih uganek, vsaka uganke temelji na enostavni grupi simetrij vektorskega prostora dimenzije 2 nad poljem moči 5. Avtor: Urban Jezernik.

**Vir:** Eberhard, Sean., Jezernik, Urban. Babai's conjecture for high-rank classical groups with random generators. *Invent. math.* (2021). DOI: <https://doi.org/10.1007/s00222-021-01065-x>

## FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO UNIVERZE V LJUBLJANI

### Nova paradigma za detekcijo vizualnih napak na površinah izdelkov

Z razvojem naprednih, na podatkih temelječih ter učljivih pristopov strojnega vida raziskovalci Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani ustvarjajo preboj na področju avtomatskega pregledovanja izdelkov.

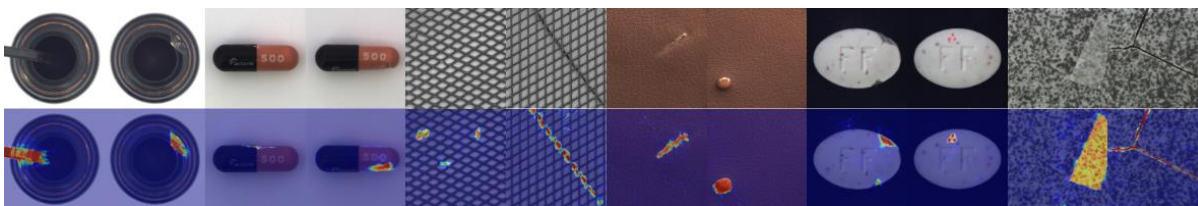
Pogumen cilj četrte industrijske revolucije je avtomatizacija naprednih in zapletenih proizvodnih postopkov, ki zahtevajo **inteligentno obdelavo informacij** in fleksibilnost. Ta trend želijo raziskovalci s Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani (izr. prof. dr. Danijel Skočaj, Vitjan Zavrtnik, mag. rač. inf., Jakob Božič, univ. dipl. inž. rač. inf., dr. Domen Tabernik, izr. prof. dr. Matej Kristan) uvesti tudi na področje vizualnega pregleda. Številni **sistemi strojnega vida** se že uporabljajo v nadzorovanih industrijskih procesih za pregledovanje izdelkov ali polizdelkov in zaznavanje morebitnih napak ali drugih odstopanj od pričakovanega videza ali oblike pregledanih izdelkov. Je pa klasičen razvoj takšnih sistemov zamuden in drag ter precej nefleksibilen.

V zadnjem letu so omenjeni raziskovalci objavili serijo člankov, ki uvajajo novo paradigmo razvoja tovrstnih sistemov. S tem preusmerjajo **paradigmo ročnega razvoja** specifičnih rešitev na razvoj, **temelječ na podatkih**, ki je **splošnejši, učinkovit, prilagodljiv in bolj ekonomičen**. Ta postopek temelji na **vizualnem učenju**; v fazi učenja sistem z opazovanjem slik dobrih in slabih primerov zgradi model, ki ga nato uporablja pri svojem delovanju.

Razvili so več pristopov, ki temeljijo na **globokem učenju**. Tipično zahtevajo metode nadzorovanega globokega učenja velike količine označenih podatkov. V svojih delih so predlagali **nenadzorovane metode**, ki zgradijo vizualni model z opazovanjem zgolj slik nepoškodovanih izdelkov, s čimer se zaobide potreba po zamudnem ročnem označevanju napak v učni fazi.

Razvili so tudi metodo, ki deluje v **mešanem nadzornem režimu** učenja in lahko izkoristi tudi informacije o označbah napak, če so na voljo. V vseh primerih razvite nevronske mreže v fazi uporabe za podano vhodno sliko površine napovejo ali le-ta vsebuje napako in to napako na sliki tudi ustrezno označijo. Dobljeni rezultati predstavljajo preboj na področju avtomatskega pregledovanja izdelkov in nakazujejo **velik potencial za uporabo v praksi**.

Prispevke so objavili v dveh odličnih revijah, ki se s faktorjem vpliva nad 7,5 uvrščata v zgornjo desetino revij s svojega področja, ter na prestižni konferenci z indeksom  $h-5=184$ .



**Slika:** Primeri vhodnih slik (zgoraj) in avtomatsko označene napake (spodaj). Avtor: Vitjan Zavrtnik

**Viri:** ZAVRTANIK, Vitjan, KRISTAN, Matej, SKOČAJ, Danijel. Reconstruction by inpainting for visual anomaly detection. *Pattern recognition : the journal of the Pattern Recognition Society*, Apr. 2021, vol. 112, 1A1, IF=7,740 (20/273), h-5 indeks: 99 [COBISS.SI-ID 49664003]

BOŽIČ, Jakob, TABERNIK, Domen, SKOČAJ, Danijel. Mixed supervision for surface-defect detection: from weakly to fully supervised learning. *Computers in industry*, Aug. 2021, vol. 129, 1A1, IF 7,635 (9/112), h-5 indeks: 64 [COBISS.SI-ID 63403523]

ZAVRTANIK, Vitjan, KRISTAN, Matej, SKOČAJ, Danijel. DRÆM - A discriminatively trained reconstruction embedding for surface anomaly detection, Oct. 2021, *International Conference on Computer Vision ICCV 2021*, h-5 indeks: 184

## FILOZOFSKA FAKULTETA UNIVERZE V LJUBLJANI

### Hegel 250—Too Late?

Publikacija z zgornjim naslovom dokazuje, da je Heglova misel danes, ob 250-letnici njegovega rojstva, še vedno nadvse aktualna.

Mednarodna publikacija Hegel 250: Too-late? je v angleškem jeziku izšla kot posebna številka Problemi International in predstavlja izjemen raziskovalni dosežek na področju filozofije, specifično nemške klasične filozofije, hegllovskih študij in kritične teorije. Publikacija je v veliki meri izšla kot vsebinski izbor najboljših prispevkov mednarodne filozofske konference Hegel's 250th Anniversary: Too-late? (sep. 2020 v Ljubljani v organizaciji Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, Goethe-Instituta Ljubljana in Združenja Aufhebung). Nosilec publikacije je prof. dr. Mladen Dolar s Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, v njej pa, poleg njega, objavlja še štirinajst uglednih avtorjev (med njimi pet slovenskih).

Ob 250. obletnici Heglovega rojstva so povsod po svetu izšli komemorativni zborniki in tematske številke revij, izdaja Problemov pa se odlikuje ne le po tem, da vključuje znanstvene članke nekaterih najvidnejših raziskovalcev Heglove filozofije na svetu, vključno s člani raziskovalne skupine Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, kot je Slavoj Žižek, temveč tudi po svojih raziskovalnih rezultatih. Zato je mogoče zatrditi, da je publikacija Hegel 250: Too-late? Nemara najreprezentativnejša filozofska publikacija v svetovnem merilu, ki je obeležila Heglovo leto 2020.

Publikacija si zastavi dve temeljni raziskovalni vprašanji, in sicer vprašanje o aktualnosti Heglove filozofije danes - Ali je za Hegla danes prepozno? - ter vprašanje o prepoznosti kot današnjem stanju sveta - Ali je danes prepozno (za svet, ki mu grozi okoljska katastrofa in številne druge nevarnosti) in ali nam Heglova filozofija lahko ponudi orodja za mišljenje tega vprašanja? Gre za večplastno, večperspektivno in argumentirano filozofsko refleksijo prepoznosti kot današnjega stanja sveta, ki z rabo Heglovih konceptualnih orodij dokazuje visoko aktualnost Heglove misli danes.



Oblikoval: Alen Ožbolt

**Vir:** *Hegel 250—Too Late?*

*Problemi International*, No. 4, 2020, *Problemi*, Vol. LVIII, Nos. 11–12/2020

Izdajatelj: *Društvo za teoretsko psihoanalizo in Goethe-Institut Ljubljana*

Izid: 28. maj 2021

<https://problemi.si/>

## Novo napredno celično zdravilo za imunoterapijo raka prostate

Raziskovalci Medicinske fakultete Univerze v Ljubljani, ustanove za tkiva in celice – Celica, biomedicinski center, donorskega centra Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana ter Zavoda za transfuzijsko medicino RS so razvili in klinično preskusili novo celično zdravilo – aHyC za imunoterapijo na kastracijo odpornega raka prostate (KORP).

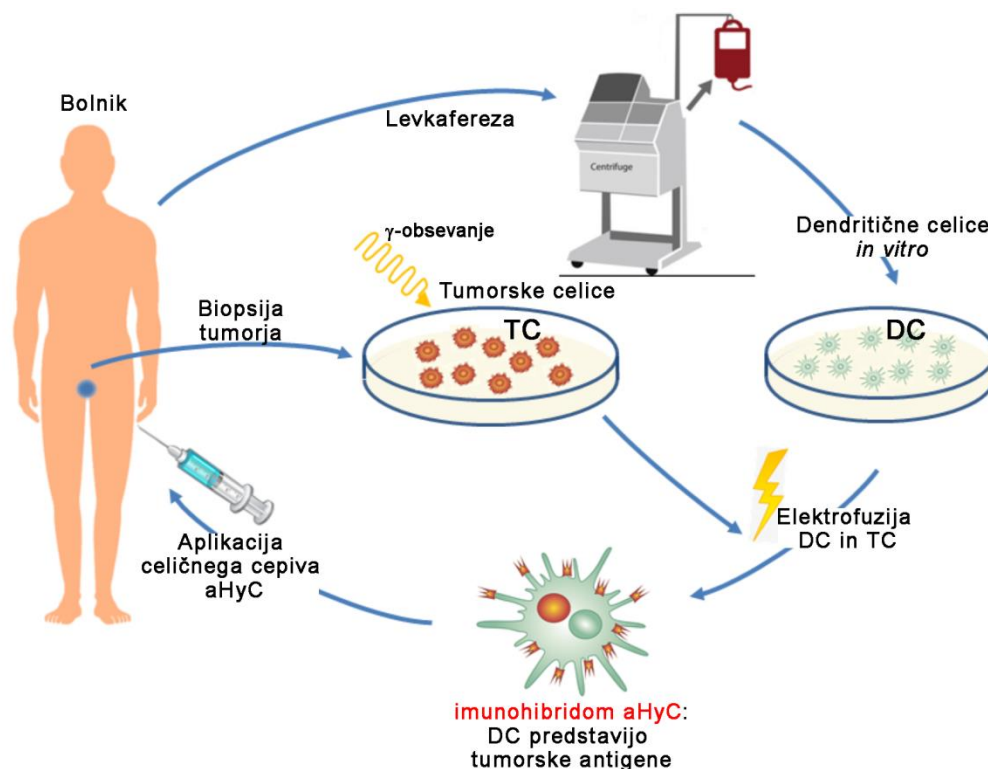
Avtologno celično zdravilo aHyC je personalizirana terapija bolnikov s kastracijsko odpornim rakom prostate (KORP). Zdravilo je pripravljeno iz bolnikovih lastnih levkocitov in lastnih tumorskih celic prostate, ki jih v kontroliranih pogojih zlijejo s postopkom elektrofuzije, da nastanejo t. i. imunohibridomi – aHyC. Imunohibridome vrnejo v telo bolnika v obliki podkožnih injekcij. V telesu imunohibridomi predstavijo imunskemu sistemu vse antigene (znane in neznan), prisotne na tumorskih celicah bolnika, pri čemer se aktivirajo specifični imunski mehanizmi, ki delujejo proti tumorskim celicam.

V randomizirani klinični študiji, ki je skupaj s spremljanjem bolnikov potekala sedem let, je bilo vključenih 22 moških z diagnozo KORP. Študija je bila primarno usmerjena v določitev varnosti terapije. Rezultati so pokazali, da je terapija varna, zaznali so le nekaj blažjih stranskih učinkov, povezanih z zdravljenjem z aHyC – simptomi so bili podobni blažji gripi.

Zdravljenje z aHyC je tudi ohranilo kakovost življenja bolnikov. Mediano preživetje bolnikov od začetka študije je bilo 58.5 mesecev, 8 od 19 bolnikov (42 %), katerih rezultati so bili analizirani, je danes še živih; 4 (21 %) od teh še niso potrebovali naslednje konvencionalne terapije.

Rezultati raziskave so razkrili tudi mehanizem delovanja celičnega zdravila aHyC preko subpopulacije naravnih celic ubijalk (NK). Zdravilo aHyC zavre porast subpopulacije NK, s čimer je korelirano tudi preživetje bolnikov s KORP. Spremembe subpopulacije celic NK v periferni krvi se zato lahko vrednotijo kot prognostični označevalec pri spremljanju te bolezni.

Odpira pa se tudi možnost, da se nova tehnologija priprave imunohibridomov aHyC uporabi za zdravljenje drugih oblik solidnih tumorjev.



**Slika:** Shematski prikaz priprave celičnega zdravila aHyC in poteka zdravljenja. DC – dendritične celice; TC – tumorske celice. *Avtorji:* izr. prof. dr. Helena Haque Chowdhury in sodelavci

**Vir:** CHOWDHURY HAQUE, Helena, HAWLINA, Simon, GABRIJEL, Mateja, TRKOV, Saša, KREFT, Marko, LENART, Gordan, CUKJATI, Marko, KOPITAR, Andreja Nataša, KEJŽAR, Nataša, IHAN, Alojž, LEŽAIČ, Luka, GRMEK, Marko, KMETEC, Andrej, JERAS, Matjaž (avtor, korespondenčni avtor), ZOREC, Robert. Survival of castration-resistant prostate cancer patients treated with dendritic-tumor cell hybridomas is negatively correlated with changes in peripheral blood CD56<sup>bright</sup>CD16<sup>-</sup> natural killer cells. *Clinical and translational medicine*. 2021, vol. 11, no. 8, str. 1–7; <https://doi.org/10.1002/ctm2.505>.

## ZDRAVSTVENA FAKULTETA UNIVERZE V LJUBLJANI

### Novodobna organska onesnažila lahko obvladamo z algami

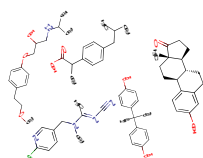
**Z razvojem analitske metode na plinski kromatografiji z masno spektrometrijo za določanje izbranih novodobnih onesnažil v vodni fazi in v biomasi alg so raziskovalci Zdravstvene fakultete Univerze v Ljubljani skupaj s sodelavci naredili pomemben korak pri učinkovitem čiščenju odpadnih voda.**

Novodobna organska onesnažila so snovi, ki se nahajajo v odpadni vodi in z iztoki iz čistilnih naprav vstopajo v okolje. Mednje sodijo farmacevtiki, pesticidi, aktivne spojine iz izdelkov za osebno nego, surfaktanti in plastifikatorji – bisfenoli. Pogosto imajo negativne posledice za zdravje ljudi in okolja, kot npr. toksičnost in endokrini aktivnost (hormonski motilci). Alternativa konvencionalnim biološkim čistilnim napravam so alge tehnologije, ki podpirajo sonaravni trajnostni razvoj in imajo sposobnost odstranjevanja različnih onesnaževal iz odpadne vode, poleg tega pa proizvajajo alno biomaso, ki ima potencial za ponovno uporabo.

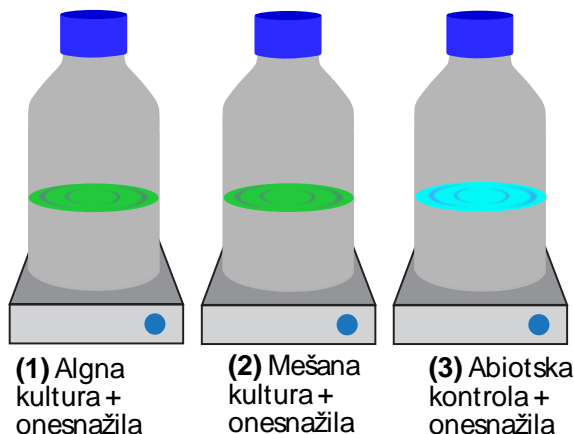
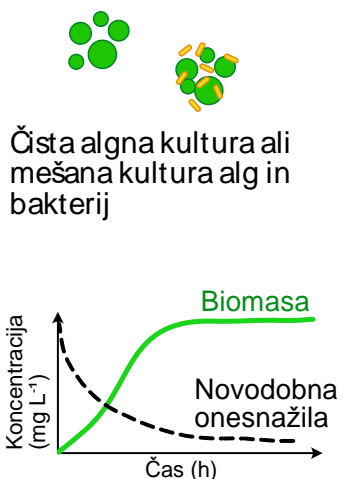
Raziskovalke Zdravstvene fakultete Univerze v Ljubljani (dr. Franja Prosenc, prof. dr. Tjaša Griessler Bulc, doc. dr. Darja Istenič) so v sodelovanju z raziskovalci Instituta Jožef Stefan (dr. David Škufca – zdaj zaposlen na Zdravstveni fakulteti Univerze v Ljubljani, prof. dr. Ester Heath) in Katalonskega inštituta za raziskave voda – ICRA (dr. Gianluigi Buttiglieri) razvili analitsko metodo na plinski kromatografiji z masno spektrometrijo (GC-MS) za določanje izbranih novodobnih onesnažil v vodni fazi in v biomasi alg [1], kar je pripomoglo k razumevanju mehanizmov njihovega odstranjevanja v algnih kulturah; biorazgradnja, adsorbcija in asimilacija. Na laboratorijskem nivoju so za večino od 28 novodobnih onesnažil dosegli do 100 % učinek čiščenja. Za nekatere so dokazali tudi biorazgradnjo [2,3].

Proučevali so tudi odstranjevanje novodobnih onesnažil v pilotnem algem sistemu, kjer so dosegli do 92 % učinkovitost čiščenja [4]. Rezultati bodo prispevali k obvladovanju tveganj za okolje in zdravje človeka pri pridelavi hrane s ponovno uporabo odpadne vode za namakanje v času dolgotrajnih suš kot posledica podnebnih sprememb.

Dosežek je bil objavljen v štirih člankih v revijah z visokim faktorjem vpliva, pomemben pa je tudi z vidika uporabne vrednosti v kmetijstvu. Obvladovanje tveganj z izsledki raziskave so predstavili na usposabljanju za kmetijske svetovalce s področja namakanja [5]. Raziskava je potekala v okviru zaključenega projekta ARRS »Zapiranje snovnih poti pri čiščenju komunalnih odpadnih voda z zelenimi tehnologijami«.



## Novodobna onesnažila



**Slika:** Laboratorijski poskusi odstranjevanja novodobnih onesnažil s čisto in mešano alno kulturo. Avtorica: F. Prosenč

## Viri:

1. ŠKUFCA, David, KOVAČIČ, Ana, GRIESSLER BULC, Tjaša, HEATH, Ester. Determination of 18 bisphenols in aqueous and biomass phase of high rate algal ponds : development, validation and application. *Chemosphere*. 2021, 33 str. ISSN 0045-6535. DOI: [10.1016/j.chemosphere.2021.129786](https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.129786). [COBISS.SI-ID [48987395](#)], [ICR, SNIP, WoS do 9. 8. 2021: št. citatov (TC): 2, čistih citatov (CI): 1, čistih citatov na avtorja (CLAu): 0,25, Scopus do 1. 9. 2021: št. citatov (TC): 3, čistih citatov (CI): 1, čistih citatov na avtorja (CLAu): 0,25]; **IF 7,086**

2. PROSENC, Franja, PIECHOCKA, Justyna, ŠKUFCA, David, HEATH, Ester, GRIESSLER BULC, Tjaša, ISTENIČ, Darja, BUTTIGLIERI, Gianluigi. Microalgae-based removal of contaminants of emerging concern : mechanisms in *Chlorella vulgaris* and mixed algal-bacterial cultures. *Journal of hazardous materials*. 2021, vol. 418, str. 126284-1-126284-11. ISSN 0304-3894. DOI: [10.1016/j.jhazmat.2021.126284](https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126284). [COBISS.SI-ID [66314499](#)], [ICR, SNIP, WoS, Scopus do 15. 9. 2021: št. citatov (TC): 1, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CLAu): 0,00]; **IF 10,588**

3. ŠKUFCA, David, KOVAČIČ, Ana, PROSENC, Franja, GRIESSLER BULC, Tjaša, HEATH, David John, HEATH, Ester. Phycoremediation of municipal wastewater : removal of nutrients and contaminants of emerging concern. *Science of the total environment*. 2021, 17 str. ISSN 0048-9697. DOI: [10.1016/j.scitotenv.2021.146949](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146949). [COBISS.SI-ID [58688003](#)], [ICR, SNIP, WoS do 18. 8. 2021: št. citatov (TC): 1, čistih citatov (CI): 1, čistih citatov na avtorja (CLAu): 0,17, Scopus do 19. 6. 2021: št. citatov (TC): 1, čistih citatov (CI): 1, čistih citatov na avtorja (CLAu): 0,17]; **IF 7,963**

4. ŠKUFCA, David, PROSENC, Franja, GRIESSLER BULC, Tjaša, HEATH, Ester. Removal and fate of 18 bisphenols in lab-scale algal bioreactors. *Science of the total environment*. 2021, 35 str. ISSN 0048-9697. DOI: [10.1016/j.scitotenv.2021.149878](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149878). [COBISS.SI-ID [74097923](#)], [ICR, SNIP, Scopus]; **IF 7,963**

**5. GRIESSLER BULC, Tjaša, PROSENC, Franja, ISTENIČ, Darja, ŠUNTA, Urška. Zelene tehnologije čiščenja odpadne vode in ponovna uporaba vode in produktov - demonstracijski center CCN Ajdovščina ter zdravstvena tveganja : predavanje na usposabljanju za kmetijske svetovalce s področja namakanja, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, 26. 10. 2020. [COBISS.SI-ID [46201347](#)]**