

# Projekt »Znanost na cesti«

dr. Saša Novak, vodja projekta Znanost na cesti

Institut »Jožef Stefan« in Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana

## Povzetek

»Znanost na cesti, znanje in ideje na prepihu« je akcija, namenjena krepitevi zavesti javnosti o pomenu znanosti v sodobni družbi. Projekt je bil zasnovan leta 2013 kot odziv iz znanstvene sfere na krčenje sredstev za znanost. Pozivi k uličnim protestom so spodbudili razmišljanje v proaktivni smeri, ki naj bi pripeljala do večjega ugleda znanosti v slovenski družbi. Slovensko akademsko tehniško-naravoslovno društvo (SATENA) je kot pokrovitelj akcije podprlo izvajanje javnih poljudnoznanstvenih predavanj o tematikah, s katerimi se ukvarjajo slovenski raziskovalci, in o rezultatih, ki koristijo gospodarstvu ter nas uvrščajo med razvite države. V petih letih delovanja je akcija prerasla v širši projekt, ki vključuje različne aktivnosti promocije znanosti: poljudnoznanstvena predavanja v Ljubljani in drugih slovenskih mestih, znanstvene slame, razprave, objavljanje blogov, podcastov, natečajev in novic o znanosti itd.

**Ključne besede:** znanost, javna predavanja, brezplačno, prosto dostopni posnetki

## Abstract

»Science on the Street, Knowledge and Ideas on the Go« is the action aimed at contributing to the awareness of the importance of science for the society. The project was designed in Y. 2013 as a response of the scientific community to the persistent reduction in budget for science. Calls for street protests have prompted to think in a proactive direction. The Slovenian Academic Society for Science and Engineering (SATENA) supported the implementation of public science-related lectures on the topics of Slovenian researchers and on the results that support the economy and place Slovenia among highly developed countries. Within the last five years, the action has grown into a wider project that includes various activities promoting science: popular lectures, round tables, blogs, podcasts, science news etc.

**Keywords:** science, public lectures, free, open access

## Namesto uvoda

Ali je kaj razburljivejšega od nastanka prvih galaksij in temne snovi? Za astrofizičarko Marušo Bradač, profesorico na Univerzi Kalifornije v Davisu, pa tudi za mnoge druge ljubitelje astronomije, verjetno ne. Marušo smo spoznali predzadnji torek januarja, družbo za govorniško mizo v Atriju ZRC pa ji je delala novinarka Vala 202 Maja Ratej. O galaksijah, njihovem nastanku in pojavih v njih sta klepetali, kot bi bila to najpreprostejša stvar na svetu. Sprehajali sta se po času (skoraj) od nastanka vesolja pa do trenutka, ko sta začeli pogovor. Za doktorico Bradač je to seveda mačji kašelj, saj v Kaliforniji vodi mednarodno raziskovalno skupino, ki je leta 2016 odkrila najtemnejšo znano galaksijo, leta 2017 pa tudi eno najstarejših galaksij MACS1423-z7p64.

Za odkritje gravitacijskih valov so leta 2017 podelili Nobelovo nagrado. Nagrada je bila podeljena tudi za napoved temne energije, eksperimentalna potrditev temne snovi in temne energije pa, kot pravi profesorica Bradač,

nanjo še čakata. Le kdo ju bo dobil, se sprašuje in izziva mlade navdušence z besedami: »Morda boš to ravno ti!« Med občinstvom je bilo kar nekaj mladih, ki so se ob tem namuznili in si morda vsaj za hip dovolili sanjati visoke cilje. Morda je bil med njimi tudi kdo, ki so ga besede astrofizičarke spodbudile k bolj zavzetemu učenju in ga bodo spremljale do študija na fakulteti in naprej.

V zadnjih petih letih smo v sklopu projekta Znanost na cesti (ZnC) slišali še mnogo zanimivih poljudnih predavanj. Zanimalo nas je na primer, zakaj Pipistrelova letala zmagujejo na Nasinih tekmovanjih in kako potekajo meritve črnega ogljika v ozračju. Kdaj se bomo lahko teleportirali v drug prostor in čas ter kako delujejo kvantni računalniki? Bi se lahko prilagodili bivanju na Marsu? Kako je mogoče s pospeševalnikom delcev zdraviti raka? Koliko živega srebra smo v sobotnem kosilu pojedli z ribo, kako hitro se živo srebro izloča iz amalgamskih plomb in s čim lahko le-te zamenjamo? Zakaj smo ljudje lahkoverni? Kateri so trenutno najpogostejši



**Slika 1:** Prof. dr. Maruša Bradač z ameriške Univerze Kalifornije v Davisu (desno) in novinarka Vala 202 Maja Ratej med predavanjem »Od prvih galaksij do temne snovi: življenjepisi našega vesolja«. Posnetek je prosto dostopljiv na spletni strani [videolectures.net/znanostnacesti\\_bradac\\_temna\\_snov](http://videolectures.net/znanostnacesti_bradac_temna_snov).

načini dopinga v športu in kako bo mogoče prepoznati genski doping? Kateri živalski strupi so smrtonosni in kateri zdravilni? Koliko ostankov zdravilnih učinkovin in sredstev za osebno nego konča v pitni vodi? Zakaj je dobro pozabljati in kako delujejo naši možgani? S strokovnjaki smo se pogovarjali tudi o tem, kako delujejo sodobne sončne elektrarne in kakšen je bil njihov letni pridelek v Sloveniji ter ali je mogoče, da bi s pomočjo matičnih celic slepim vrnilo vid, starim pa mladost. Spoznali smo razliko med bakterijami in virusi, se sprehodili skozi prihodnji fuzijski reaktor ITER ter dan pred objavo Nobelove nagrade izvedeli zanimivosti o odkritju Higgsovega bozona.

## Skodelica znanosti in Znanost med knjigami

Prva predavanja v sklopu projekta Znanost na cesti so potekala v Galeriji Kresija, ki jo je ob večerih znanosti prijazno prepustila Mestna občina Ljubljana. Kasneje smo se z dogodki preselili v Kavarno Union, kjer je serija dobila ime »Skodelica znanosti«. V zadnjem letu smo »napredovali« do Atrija ZRC na Novem trgu 2. Da pa ne ostane vse samo v Ljubljani, skodelico znanosti občasno postrežemo tudi v Kopru, Mariboru, Krškem, z veseljem pa pridemo še kam.

Lahko bi se hvalili, da smo tuhtali in pred dvema letoma potuhtali novo serijo dogodkov, a je bil v resnici splet naključij. Snemalca so morali na hitro operirati, njegov namestnik pa je zaradi nejasnega sporočila s kartice izbrisal prejšnje predavanja. Kaj pa zdaj?! Nič, posneli bomo še enkrat. Da tega ne bi počeli kar »na prazno«, smo poiskali drugo lokacijo. Naključno se je ponudila priložnost v knjigarni Konzorcij, tam pa jim je bila ideja o znanosti med knjigami všeč. Od takrat v prijetnem kotičku na koncu knjižnih polic v prvem nadstropju poteka serija predavanj Znanost med knjigami. Novinarka Renata

Dacinger, urednica in voditeljica oddaje Ugriznimo znanost, ki na koncu oddaje poskuša pravilno rešiti fizikalno ali matematično uganko, vsak prvi četrtek v mesecu ob 17.25 gosti znanstvenice in znanstvenike z različnih področij. Z njimi klepeta o antisnovi, o prepoznavanju vremena v preteklosti s pomočjo dreves (dendrokronologija), o gobah, človeških celicah, cunamijih, črnih luknjah, onesnaženosti slovenskega morja in še o marsičem. Če je bila kavarna po mnenju kakšnega učitelja manj primeren kraj za druženje dijakov z znanostjo in znanstveniki, je knjigarna gotovo pravi.



**Slika 2:** »Skodelica znanosti« je majhna zahvala sodelujočim v aktivnostih ZnC, včasih pa tudi nagrada za pravilen odgovor na vprašanje po predavanju.

Tako kot so naši dedki zbirali znamke, člani ekipe ZnC zbiramo ideje o zanimivih temah. Imamo jih veliko, in čeprav smo jih »porabili« že več kot sto, se spisek stalno daljša. Ko se v isti vrstici našega spiska srečata zelo zanimiva tema in (po ustnem izročilu) dober predavatelj ali

predavateljica, ga oz. jo povabimo. Vedno pogosteje pa nam kdo tudi sam pride naproti.

Drugo polovico para, ki raznoliki publiki postreže večerno skodelico znanosti, poiščemo v vrstah novinarjev. Tako smo preprosto rešili dilemo, kdo naj poroča o znanosti: novinarji ali znanstveniki. Res je, da o športnih dosežkih poročajo novinarji in ne športniki, podobno velja tudi za politiko in kulturo, o znanosti pa mnogi novinarji, kot kaže, manj radi poročajo. Če bi poslušali znanstvenike, bi pa umrli od dolgočasja, ste morda pomislili. Pa ni čisto tako. Ko pri pripravi predavanja sodelujeta znanstvenik/-ca in novinar/-ka, postane zgodba zanimiva in razumljiva za vsakogar.

### Od slama do okroglih miz

Najkrajši in najlažji korak v svet znanosti je znanstveni slam. Raziskovalci morajo v petih minutah jasno in zanimivo predstaviti svojo raziskavo, publika pa oceni, kako uspešni so bili pri tem. Val slamov je iz Nemčije pred dvema letoma pljusnil tudi v Slovenijo. Na vsakem izmed dosedanjih slamov je nastopilo do deset tekmovalcev in trije najboljši so bili nagrajeni. Pravila so enostavna: dovoljeni so pripomočki, po potrebi tudi pomočnik, le ura, ki odšteva minute, je zelo stroga. Tako se na odru znajdejo vile, sod in sadike konoplje, po dvorani krožijo različni eksponati raznovrstnih oblik in vonjav. Prav neverjetno je opazovati, kako ustvarjalni so mladi tekmovalci, ki se trudijo teme svojih raziskav predstaviti

na čim zanimivejši način. Na tretjem slovenskem znanstvenem slamu je npr. Žiga Štancar, mladi raziskovalec na Institutu »Jožef Stefan«, na zelo izviren način predstavil koncept pridobivanja energije v fuzijskem reaktorju. Tokamak (reaktor obročaste oblike) je primerjal z babičino posodo za peko potice, vročo plazmo v njem pa z nadevom v potici (slika 3). Zato da so dogodki, polni znanosti, še malo zabavnejši, moderatorki slama pomaga stand-up komik, ki se zna tudi dobro pošaliti na račun nastopajočih ali pa obravnavano temo obrne na smešno plat.

Si lahko znanost dovoli biti zabavna? Bi moralo biti poučevanje težjih tematik zgolj strogo resno ali je morda ravno lahkotnejši pristop pot do lažjega razumevanja in predvsem boljšega odnosa do teh tem?

Nekatera vprašanja so večna. Odgovore na mnoga pa je mogoče najti ali pa se jim vsaj približati ob pogovoru. Ali so laboratorijske živali v raziskavah nujno zlo ali nepotrebno razkošje? Kaj meni o tem ljubiteljica živali, ki ji je tako preizkušanje zdravila proti hudi bolezni verjetno rešilo življenje, in kaj veterinar, ki je praviloma zagovornik živali? Komu ali čemu danes sploh lahko verjamejo? Novicam v dnevnem časopisju ali na Facebooku, urbanim legendam, ki krožijo od ust do ust, reklamnim sporočilom, zapakiranim v obliko »strokovnega« članka v reviji? Morda bi bilo zanimivo k razpravi za okroglo mizo povabiti tudi strokovnjake, ki bi se posvetili različnim oblikam in učinkom poučevanja.



**Slika 3:** Žiga Štancar, doktorski študent fizike, med branjem pisma »Draga babica, s fuzijo bom rešil tvoj paradajz!«

## Skok iz slonokoščene stolpa

Znanost je mogoče predstaviti tako ali drugače. Raziskovalci smo vajeni svoje rezultate predstavljati v ožjih strokovnih krogih, kjer se med seboj dobro razumemo, jezika, ki bi bil dobro razumljen tudi zunaj znanstvenih krogov, pa nismo prav vešč. Za razliko od športnikov, politikov in kulturnikov, ki so jih časopisi in televizija polni vsak dan, raziskovalci čepimo v svojih laboratorijih in za računalniki ter se večinoma neradi izpostavljamo. Pravijo, da živimo v slonokoščeni stolpu. Tako se zgodi, da skoraj vsak državljan ve, kako se je med prvim tekom počutil smučarski as, kako razmišljajo naši nogometaši o naslednji sezoni, ne ve pa, kaj počnejo in odkrivajo naši vrhunski strokovnjaki na področju jedrske fizike, kvantnega računalništva ali molekularne biologije. Pa vendar je v znanosti veliko zanimivih zgodb in veliko znanstvenikov, ki znajo pripovedovati o svojem delu tako vznemirjeno in živo, da bi se jim človek najraje pridružil ali pa morda tiho sedel v kotu njihovega laboratorija in opazoval. Če v to misel vpletem vedoželjne dijake, je spoznavanje znanstvenih izzivov, s katerimi se spopadajo slovenski raziskovalci, in njihovih dosežkov verjetno eden izmed lažjih načinov spodbujanja mladih k pridobivanju novega znanja.

## Vabilo

Udeležba na dogodkih v sklopu projekta Znanost na cesti je brezplačna, za nekatere dogodke pa je zaradi omejenega prostora potrebna brezplačna vstopnica. Vabimo vas k poslušanju predavanj in znanstvenih slamov v živo ali prek spleta. Vsa predavanja so namreč tudi posneta in

prosto dosegljiva med zvočnimi (podkasti) ali video posnetki na spletnem mestu [znc.si](http://znc.si) in v arhivu dogodkov na spletni strani [Videlectures.net/Znanostnacesti](http://Videlectures.net/Znanostnacesti). Če vam je ljubši YouTube, se tudi tam lahko naročite na nove epizode ZnC. Omenjena spletna mesta torej ponujajo že kar bogato zbirko poljudnih predavanj, ki so lahko tudi zanimiv učni pripomoček. Na spletnem mestu ZnC je objavljen tudi blog raziskovalcev, ki pišejo o svojem delu, življenju in razmišljanjih. Vsako leto objavimo tudi kakšen nagradni natečaj: včasih iščemo najboljšo fotografijo na temo znanosti, včasih verze, zgodbe ali ideje. K sodelovanju vabimo vse, ki vam je znanost všeč.

## Zahvala

Projekt Znanost na cesti je nastal pod okriljem oz. v sodelovanju s Slovenskim akademskim tehniško-naravoslovnim društvom (SATENA). Še posebej v prvih letih je temeljil na prostovoljnem delu članov ekipe in nastopajočih, tako raziskovalcev kot tudi novinarjev. Od leta 2015 ga finančno podpirajo Agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (ARRS-MS-PROM) in donatorji. Izvajanje javnih dogodkov so z brezplačno uporabo prostora za prireditve omogočili tudi Mestna občina Ljubljana, Kavarna Union in ZRC SAZU. Glavna zahvala za obstoj in širjenje projekta pa gre seveda tudi drugim članom ekipe (po abecedi): dr. Anžetu Abramcu, Renati Dacinger, Gabrijeli Hladnik, dr. Petri Jenuš, dr. Andražu Kocjanu, dr. Majdi Pavlin, Andreji Šestan, dr. Kristini Žagar Soderžnik, Martinu Topoletu in dr. Janezu Zavašniku.

## Viri in povezave

<https://znc.si/> (oktober 2018)

[http://videlectures.net/znanostnacesti\\_ljubljana/](http://videlectures.net/znanostnacesti_ljubljana/) (oktober 2018)

[http://videlectures.net/znanostnacesti\\_bradac\\_temna\\_snov/](http://videlectures.net/znanostnacesti_bradac_temna_snov/) (oktober 2018)

<https://znc.si/dogodki/skodelica-znanosti/> (oktober 2018)

<https://znc.si/dogodki/znanost-med-knjigami/> (oktober 2018)

<https://znc.si/dogodki/znanstveni-slam/> (oktober 2018)

<https://znc.si/znc-podcast/> (oktober 2018)

<https://znc.si/blog/> (oktober 2018)

<http://satena.org/> (oktober 2018)