

# Znanstveni novinarji – Med znanstveniki in javnostjo

## Priročnik za znanstvene novinarje

Avtorica: Renata Dacinger  
Urednik: Mićo Tatalović  
Strokovni pregled: Lea Udovč

Založnik: Balkanska Mreža Znanstvenih Novinarjev

Administrativna podpora: Evropska Zveza za Znanstveno Novinarstvo

Financirala:  
EurekAlert!, neprofitna platforma za znanstvene novice Ameriškega združenja za napredek znanosti



## Kazalo

<b>1 Uvod.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Znanstveno novinarstvo.....</b>	<b>2</b>
2.1 Kaj je znanstveno novinarstvo.....	2
2.2 Zakaj poročati o znanosti.....	3
2.3 Posebnost znanstvenega novinarstva.....	4
2.4 Komuniciranje z znanstveniki .....	5
2.5 Kje najti primerne znanstvene teme .....	6
2.6 Kdaj poročati o določeni temi? .....	8
2.7 Kdo je primeren sogovornik .....	9
2.8 Posebnosti časopisnega, radijskega, televizijskega in spletnega znanstvenega novinarstva.....	10
<b>3 Primeri znanstvenih zgodb.....</b>	<b>11</b>
3.1 Neozdravljiva nevrološka bolezen ALS.....	11
3.2 Prvi posnetek Zemlje skozi objektiv kamere v velikosti 2 mm .....	14
3.3 Slovenska Nobelova nagrada.....	16
3.4 Elektronski odpadki .....	18
3.5 Umetna pajkova svila .....	20
3.6 Izgubljam helij .....	22
3.7 Ne le trening, tudi znanost Rogerju Federerju pomagala do odličnih rezultatov .....	24
<b>4 Priporočeni viri za nadaljnje branje.....</b>	<b>25</b>
<b>5 Organizacije in združenja v znanstvenem novinarstvu.....</b>	<b>26</b>
<b>6 Znanstveni dogodki in konference.....</b>	<b>27</b>

## 1 UVOD

Sem znanstvena novinarka in že približno 20 let za TV Slovenija pripravljam različne znanstvene oddaje. Nekje na polovici tega obdobja so me sodelavci večkrat spraševali, ali me še vedno veseli poročanje o znanosti, ali mi še vedno predstavlja izziv, ali pa si morda želim početi še kaj drugega. Moj odgovor je bil takrat pritrdilen in tak je še danes, 10 let pozneje.

Drugo vprašanje, ki mi ga pogosto zastavijo, je povezano s tem, da na TV Slovenija že 13 let pripravljam tedensko znanstveno oddajo. Ali nam še ni zmanjkalo idej oziroma tem za oddaje? Ni, to me ne skrbi, v znanosti tem ne zmanjka. Znanstveniki ne počivajo, neprestano raziskujejo, zato se znanost razvija in dopolnjuje, o čemer lahko poročamo.

Vedno znova pa se sprašujem, kako dobro poročati o znanosti. In na to vprašanje bom poskušala odgovoriti v tem priročniku. Pa tudi na to, zakaj me iskanje odgovora na to vprašanje pri vsaki oddaji posebej še vedno veseli.

## 2 ZNANSTVENO NOVINARSTVO

### 2.1 Kaj je znanstveno novinarstvo

Poročanje o novi terapiji zdravljenja raka, o prvih mladičih v Slovenijo vnovič naseljenega risa, o v laboratoriju vzgojeni hrani, o preučevanju plazov, ki so jih sprožile obsežne padavine in o prvi preusmeritvi gibanja asteroida v vesolju, vse to je znanstveno novinarstvo.

Znanstveno novinarstvo je posebna vrsta novinarstva, ki se osredotoča na poročanje o znanosti in tehnologiji. Pomembno je zato, ker širši javnosti omogoča dostop do znanstvenih dosežkov in raziskav. Oblik znanstvenega novinarstva je toliko, kolikor je raznolikih medijev in žanrov. Lahko se udejanja v obliki televizijskih ali radijskih oddaj, podkastov, reportaž, intervjujev, poglobljenih zgodb, kratkih novic, pripovedi, pa tudi stripov ali knjig. Lahko je kritično, preiskovalno ali pa je čisto informativno in celo literarno. Nikoli pa naj ne bi bilo promocijsko.

Glavna naloga te vrste novinarstva je, da zapletene znanstvene informacije prevaja v za širšo javnost razumljiv jezik, ne da bi pri tem izgubila natančnost in zanesljivost. Znanstveni novinarji spremljajo dogajanje v znanosti in o njem poročajo širši javnosti z namenom obveščanja in osveščanja javnosti o znanstvenih dosežkih. Lahko tudi razlagajo ali komentirajo nova dognanja in dogajanja v znanstvenem in raziskovalnem svetu.

Znanstveno novinarstvo pa ni samo poročanje ali komentiranje znanstvenih dognanj, je tudi razlaganje našega vidnega in nevidnega sveta, našega obstoja, naših zablod in največjih dosežkov človeštva, je odgovarjanje na temeljne dileme človeštva in iskanje vedno novih vprašanj. Kako je nastalo vesolje, kako se je oblikovalo površje naše Zemlje, kakšne so značilnosti bakterij in virusov, kako smo udomačili živali, zakaj nas je strah, kakšen bo energetski sistem prihodnosti, je recikliranje res trajnostno, ali je še čas, da omilimo podnebno krizo, so le nekatere od tem, o katerih znanstveni novinarji s pomočjo znanstvenikov, njihovih raziskav in uvidov pripovedujejo o našem svetu.

Zame je znanost neustavljivo gonilo radovednosti in navdiha. Nekaj časa se ukvarjaš z vprašanjem, kako dobro poznamo naše celice, nato spremljaš najzgodnejše posnetke našega vesolja. Je neusahljiv vir tem, saj se neprestano razvija in dopolnjuje. O neki temi lahko pišeš zdaj in spet čez nekaj časa, ko so na voljo novi podatki. Čeprav je znanost včasih težko razumljiva, je del življenja vsakega izmed nas. In prav tu vidim prostor za znanstveno novinarstvo. Naloga znanstvenikov je raziskovanje, naloga novinarjev pa poročanje o tem raziskovanju. Razkorak med težko razumljivostjo znanosti ne eni strani in javnostjo, ki jo želimo informirati o znanosti, na drugi, lahko zmanjša znanstveno novinarstvo. Način, kako to naredi, pa nudi ogromno prostora za kreativno novinarsko delo.

Iz vsega povedanega sledi, da je znanstveno novinarstvo zahtevno in odgovorno. Zame pa tudi izjemno privlačno, razburljivo in kreativno področje novinarstva.

## 2.2 Zakaj poročati o znanosti

Znanost v vedno večji meri prepreda vse koticke naših življenj. Pomaga nam razumeti svet okoli nas in reševati probleme, s katerimi se soočamo. Nenazadnje smo vsi uporabniki znanstvenih dognanj - zdravila, cepiva, mobilni telefoni, računalniki, splet, brskalniki, zgradbe, njihovo ogrevanje in izolacija, promet, vse to so dosežki znanosti. Poročanje o znanosti lahko prispeva k izobraževanju in ozaveščanju ljudi o pomenu znanosti in njenem vplivu na družbo.

Znanstveno novinarstvo lahko pomaga tudi pri preprečevanju širjenja lažnih informacij in teorij zarot o različnih z znanostjo in raziskavami povezanih temah. Le dva primera, ki sta pokazala na velik pomen poročanja o znanosti, sta pandemija koronavirusa in podnebne spremembe. Oba primera kažeta, kako zelo zahtevno in odgovorno je verodostojno poročati o znanosti.

Poročanje o novem koronavirusu je bilo ključno za razumevanje virusa in nevarnosti, ki jih ta prinaša, ter za ozaveščanje o načinih preprečevanja širjenja okužb. Na ta način so znanstveni novinarji javnost posredno spodbujali k izvajanju ukrepov za zajezitev širjenja virusa in tako morda pripomogli k ugodnejšemu poteku pandemije. Poročanje o podnebnih spremembah in njihovih učinkih na okolje in družbo pa je ključno za razumevanje, da podnebne spremembe že vplivajo na naša življenja na mnogih ravneh. Znanost nam torej razlaga, kaj in zakaj se dogaja, po drugi strani pa išče rešitve, kaj lahko naredimo in kako bomo morali spremeniti naš način življenja, če bomo želeli zmanjšati učinek podnebnih sprememb na naše okolje in posledično na nas.

Znanstveno novinarstvo lahko ljudem pomaga pri osebnih odločitvah - ali se bodo cepili, katere terapije so najbolj učinkovite pri določenih boleznih, je okoljsko bolj odgovorno kupiti električni ali avto na bencinski pogon.

Čisto na koncu pa je o znanosti vredno poročati tudi zato, ker je polna zanimivih zgodb, ki jih lahko ponudimo občinstvu.

### 2.3 Posebnost znanstvenega novinarstva

Posebnost znanstvenega novinarstva je, da so teme, o katerih novinar poroča, kompleksne in težko razumljive. Zato je ena ključnih nalog znanstvenega novinarja prevajanje zapletenega znanstvenega jezika v vsem razumljiv in dostopen jezik, vendar ne na račun natančnosti in zanesljivosti informacij. Kako je to mogoče storiti?

Včasih sem bila prepričana, da bi bilo namesto novinarstva boljše študirati fiziko. Prav teme s področja fizike so namreč zame najbolj zahtevne, zato bi mi pri poročanju o njih pomagala izobrazba s tega področja. Vendar pa se kot novinar kmalu srečaš tudi z zdravstvenimi temami. “Res škoda, da nisem študirala medicine,” si rečeš. Sledijo teme s področja biologije in tako naprej. Študirala sem novinarstvo in še vedno mislim, da bi mi koristil študij tudi katere druge, bolj naravoslovno, medicinsko ali tehniško usmerjene smeri. Vendar lahko to “slabost”, če ji sploh lahko tako rečem, spremenim v svojo prednost.

Priročniki o znanstvenem novinarstvu pravijo, da moramo znanstveni novinarji dobro razumeti najprej delovanje znanosti kot take – denimo kako potekata zasnova in izvedba raziskav, kako poteka objavljane znanstvenih člankov –, in nato tudi posamezno področje znanosti. Sposobni moramo biti prepoznavanja ključnih informacij v zapletenih raziskavah, zato se moramo najprej dobro poučiti o temi poročanja, nato pa nam to temo s svojo razlago približajo še sogovorniki – znanstveniki. Šele ko temo razumemo, jo lahko povemo naprej. In ker sama nisem strokovnjak na določenem področju znanosti, jo bom povedala na način, ki bo razumljiv tudi drugim. Tu se “slabost” manjkajoče področne izobrazbe spremeni v prednost. Če izjave znanstvenikov o njihovem delu razumem jaz, ki visokošolske izobrazbe na tem področju nimam, jih bodo razumeli tudi bralci, poslušalci oziroma gledalci, ki prav tako niso vsi visoko izobraženi na določenem ožjem področju. Če je izjava preveč zapletena, pa znanstvenika prosimo, da jo ponovi v drugačni obliki. Cilj novinarskega poročanja namreč ni, da je delo opravljeno hitro, temveč da je kakovostno.

## 2.4 Komuniciranje z znanstveniki

Znanstveni novinarji morajo zato, da dobro ali pa sploh opravijo svoje delo, komunicirati z znanstveniki. Včasih je med njimi in novinarji zares velik razkorak.

Znanstveniki so zelo zanimivi ljudje. Velikokrat mi znanci rečejo, da pri svojem delu spoznavam najbolj zanimive ljudi, ki se ukvarjajo z neverjetnimi raziskavami. Strinjam se, imajo prav. Kakšni pa so kot sogovorniki?

Znanstveniki so natančni, težko posplošujejo, žargonske besede in strokovne izraze uporabljajo že, ko zgodbo pripovedujejo “off the record”, še toliko bolj pa, ko se njihove izjave snemajo. Njihovi odgovori so pogosto dolgi in kompleksni. O svojem delu govorijo podrobno, saj je zanje zanimivo in pomembno vse, pa tudi zato, ker želijo ohraniti znanstveno natančnost. Novinarji pa imamo zaradi drugačnega ustroja dela in odgovornosti do občinstva drugačna pričakovanja in želje. Včasih nas zato bolj kot podroben opis poteka raziskave zanima predvsem končni rezultat, želimo primerjave, iščemo posebnosti in rekorde, zanima nas, zakaj bo neka raziskava uporabna in kdaj bo končana. Predvsem pa želimo jasne odgovore, ki jih razumemo tako novinarji sami kot tudi naše občinstvo.

Kako torej komunicirati z znanstveniki? Povedano z eno besedo: odkrito. Na začetku svoje poklicne poti so me vedno spraševali, kaj sem študirala. Kemiki so predvidevali, da kemijo, in bili razočarani, ko so izvedeli, da sem študirala “le” novinarstvo. Popolnoma enako je bilo pri fizikih, biologih in tako naprej. Z odkrito komunikacijo in željo, da bi razumela, sem pridobila njihovo zaupanje. Pomembno je, da vedo, kakšno je vaše občinstvo, kaj želite sporočiti, zakaj se vam zdi njihovo delo pomembno in kaj o njem zanima javnost. Več informacij jim boste dali, boljše odgovore boste dobili nazaj.

## 2.5 Kje najti primerne znanstvene teme

Prvi in najpomembnejši vir so znanstvene revije, namenjene komuniciranju med znanstveniki, v katerih so objavljeni recenzirani članki. Znanstvenih revij je ogromno, za vsako področje znanosti obstaja specializirana revija s članki s tega ozkega področja. Vir tem so tudi sporočila za javnost različnih raziskovalnih inštitutov, nove izdaje knjig, znanstvena predavanja in okrogle mize.

Lahko pa vaše delo poteka v obratni smeri. Teme lahko najdete tudi v vsakdanjem življenju. Pričujoči priročnik o znanstvenem novinarstvu najverjetneje berete bodisi na zaslonu bodisi na papirju in oba medija vam ponujata temo. Vprašate se lahko, kako izdelamo papir? Na Inštitutu za celulozo in papir so denimo izdelali papir iz invazivnih rastlinskih vrst, ki rastejo na območju Ljubljane. Zanima vas lahko tudi, kako in zakaj se papir testira, kakšne so lastnosti tega papirja in kako se pod različnimi vplivi spreminja. Če berete na zaslonu, pa se lahko vprašate, kaj se zgodi z zasloni, ko jih prenehamo uporabljati. Kaj vse je v njih, koliko elektronskih odpadkov nastane in koliko jih recikliramo?

Če imamo odprte oči, je znanstvenih tem nešteto. Na začetku poti jih je težko prepoznati, z izkušnjami in z vedno večjim razumevanjem, kako široko je v resnici področje znanosti, pa je tem vse več. Že sam vpogled v potek našega dne nam ponudi bogat nabor tem. Ko se zjutraj zbudimo, se nam preneha izločati melatonin, kar je odlična tema za poročanje, še posebej zato, ker postaja priljubljen kot prehransko dopolnilo.

Vprašamo se lahko, ali sploh potrebujemo prehranska dopolnila. Pri zajtrku pa se nam lahko porodijo vprašanja o tem, kako se pridelava hrana in ali je na področju gensko spremenjene hrane kaj novega. Pri umivanju zob pomislimo na zdravje ustne votline in se spomnimo raziskav, ki iščejo povezave med boleznimi ustne votline in drugimi boleznimi. Ko se v službo ali šolo odpravimo z avtom ali javnim prevozom, se lahko vprašamo, koliko s tem prispevamo k onesnaženemu zraku in kako bi lahko vzpostavili bolj učinkovit sistem javnega prometa.

Če v službi sedimo, se lahko vprašamo, kako nas sedeči način življenja spreminja. Ko gremo v trgovino, pa se sprašujemo, kako lahko z devetmestno črtno kodo označimo vse izdelke na tem svetu. Spet doma razmišljamo o izolacijah stavb – katere so najučinkovitejše in ali bi se pri izolaciji lahko zgledovali pri živalih. Na sončen dan nas lahko zanima, kakšna je trenutno Sončeva aktivnost, na oblačen dan pa se lahko vprašamo o vitaminu D. Novinarje zanima veliko različnih vsebin in z lahkoto najdemo teme. Ko jo najdemo, pregledamo različne raziskave s tega področja, potem pa izberemo svoj zorni kot, tj. odločimo se, kaj želimo sporočiti.

Poročamo lahko tako rekoč o čemerkoli, vendar pa so nekatere teme za javnost bolj privlačne od drugih. Najbolj pritegnejo tiste, ki so najbolj prepletene z njihovimi življenji. Največkrat so to medicinske teme. Na primer: ali lahko to, da imamo pozimi v naših telesih praviloma premalo vitamina D, vodi do zdravstvenih težav?

Pri nekaterih temah pa se je za privlačnost za javnost in pritegnitev njene pozornosti treba bolj potruditi. Izolacija stavb na primer na prvi pogled ni za javnost privlačna tema, čeprav je neposredno povezana s tem, koliko plačujemo za ogrevanje oziroma hlajenje svojega doma. Nekatere druge teme pa je zelo težko razložiti in jih približati ljudem. Takšna je denimo



superračunalniki, ki so »super« uporabni za raziskovalce. Kaj pa za nas druge, ki se z znanostjo ne ukvarjamo?

Pri takšnih temah je treba najti pravi zorni kot poročanja. Kakšne koristi imamo od superračunalnikov vsi? Kako bodo toploto, ki jo odvajajo pri hlajenju superračunalnikov, uporabili za gretje bližnje stavbe? Vse teme so primerne, če so le predstavljene na ustrezen način.

## **2.6 Kdaj poročati o določeni temi?**

Če gre za novo odkritje, je čas objave zelo jasen - novico objavimo takoj. Taka novica pride v več medijev, na prve strani in v osrednje oddaje, ne le v tematske znanstvene oddaje ali časopise.

Če izbrana tema ni vezana na neki hipni dogodek, preboj ali novo odkritje in torej ne zahteva takojšnje objave – na primer kako smo udomačevali živali –, pa lahko zgodbo objavimo kadarkoli. Dobro je, če v njej najdemo elemente, ki jih lahko povežemo z nečim aktualnim, z nečim, o čemer se v tem času v javnosti govori, z nedavnim dogodkom, s trendom, ki ga opazimo, odmevno izjavo ali nedavno sprejetim ukrepom. Kaj bi lahko bilo takega pri temi udomačevanja živali? Morda to, da se je v Sloveniji povečala populacija volkov, s tem pa so pogostejši tudi napadi volkov na ovce? Ali pa kako pomemben biomedicinski model so psi, koliko raziskav je iz veterine prišlo v medicino in obratno? Tema ni aktualna in bo težko prišla med novice, je pa zelo pomembna in zanimiva in o njej lahko poročamo kadarkoli.

## 2.7 Kdo je primeren sogovornik

Vsi novinarji si želimo dobrih sogovornikov in zelo hitro ugotovimo, kdo to je na nekem področju. Kaj je za novinarja dober sogovornik? Tisti, ki je verodostojen in strokovno podkovan na področju, o katerem ga sprašujemo, ki jasno, tekoče, strnjeno in zaokroženo govori, ki najde pravo mero med strokovnim in poljudnim izrazjem in ki se tudi hitro odzove na našo prošnjo za pogovor. V zvezi z zadnjim kriterijem pa je treba opozoriti, da se pogosto zgodi, da se več medijev za odgovore ali komentar določene teme obrne na istega človeka, ker vedo, da se bo hitro in z veseljem odzval. V tem primeru so mediji ustvarili strokovnjaka in se je treba vprašati, ali je izbrani znanstvenik oziroma raziskovalec res najbolj primeren sogovornik tudi po znanstvenih kriterijih.

Pri poročanju o znanosti v slovenskih medijih prevladujejo moški znanstveniki in raziskovalci. Tu se ne navezujem na kakšno širšo študijo, marveč sem preštela sogovornike in in sogovornice v naših oddajah. V njih je približno 75 odstotkov moških. Ta podatek, čeprav ni natančen in ga tudi ne moremo posplošiti na vse slovenske medije, bi rada uporabila kot izhodišče za vprašanje, ali je tak delež moških in žensk odraz realnega stanja v znanosti. Če ni, lahko na ta način nehote prispevamo k stereotipu, da je znanstvenik bel moški, in morda še k predsodku, da znanost ali vsaj določena področja znanosti niso primerna za ženske. Zato je pri izbiri sogovornika potreben premislek – vedno znova se je treba vprašati, ali lahko o temi govori še kdo drug. Ali na tem področju raziskujejo tudi ženske? Ali jih ne poznamo, ker jih ni ali ker smo jih spregledali? Ali je res le ena oseba izvedla raziskavo ali pa gre za delo skupine znanstvenikov?

Pomembno je, da pri izbiri sogovornikov ne diskriminiramo nobene skupine ljudi. Zavedati se moramo tudi nezavednih pristranskosti in družbenih stereotipov ter se jim po svojih najboljših močeh izogniti. Tudi pri izbiri sogovornikov v znanosti moramo biti vključujoči in pravični.

Pri novih dognanjih sogovornika ni težko najti. Težje je pri zgodovinskih ali bolj splošnih temah, s katerimi se v lokalnem prostoru raziskovalno nihče neposredno ne ukvarja. Takrat se znanstveniki radi izognejo komentiranju. Težava je tudi majhnost naše države in s tem raziskovalnega prostora, kar botruje dejstvu, da obstaja veliko področij, s katerimi se pri nas ne ukvarja nihče. Takrat je potrebno primernega sogovornika najti tudi zunaj meja naše države.

Nenazadnje pa si novinarji tudi želimo novih sogovornikov. Nov sogovornik namreč vzbudi interes pri občinstvu. In predvsem takrat razmislimo, kaj sporočamo tudi z izbiro sogovornika.

Napake se včasih vseeno zgodijo, ker je novinarsko polje, še posebej polje znanstvenega novinarja, pogosto kadrovsko in finančno podhranjeno, s tem pa se novinarji nemalokrat najdemo pod velikimi časovnimi pritiski. Zato je pomembno, da se tu in tam ustavimo, stopimo korak nazaj, premislimo svoje delo in razbijemo ustaljene vzorce, ki jim vsakodnevno sledimo, ter tako odpremo pot razvoja kakovostnega znanstvenega novinarstva. Nenazadnje je takšnim razmislekom namenjen tudi ta priročnik.

## **2.8 Posebnosti časopisnega, radijskega, televizijskega in spletnega znanstvenega novinarstva**

Znanost je zastopana v različnih vrstah medijev in različnih novinarskih zvrsteh in vsaka od njih ima svoja pravila podajanja vsebine. Če govorimo o poteku sanacije plazov, je na radiu dovolj, da potek sanacije opišemo, v časopisu so poleg opisa še fotografije, na televiziji pa moramo sanacijo plazov pokazati tudi na posnetku.

Pri televizijskem poročanju je pomembno tudi, da je jezik razumljiv, povedi so zato preprostejše in krajše. Hkrati določenih stvari ni potrebno opisati, saj so razvidne s slike. Če govorimo o novih načinih gojenja rib v posebnih kletkah, jih na posnetku vidimo. Pri radijskem podajanju teme je treba kletke podrobneje opisati – kako so videti, kako velike so itd. Pri časopisnem novinarstvu pa združimo oboje. Povedi so v tem primeru lahko kompleksnejše in daljše, dodamo pa še fotografije.

Pri televizijskem in radijskem poročanju o znanosti je pomemben način govora sodelujočih v oddajah in način podajanja ter razlaganja vsebine. Monotonega govorjenja ni prijetno poslušati, gledalce in poslušalce odbija. Prav tako je nezaželeno zapleteno in strokovno razlaganje teme. Pri časopisnem poročanju o znanosti pa je popolnoma vseeno, kako znanstvenik govori, saj lahko novinar povedi prilagodi tako, da še vedno zajamejo bistvo, a so bolj razumljive – a za pišoče novinarje to pomeni še dodaten izziv.

Če sem prej napisala, da so za poročanje primerne vse teme, pa lahko rečem, da so nekatere teme vseeno bolj vizualne kot druge. Za televizijo so primernejše teme, ki jih lahko tudi pokažemo. Teme, kjer je možnosti za snemanje vizualnega materiala manj, pri televizijskem poročanju zahtevajo veliko več truda in iznajdljivosti. Za radio je seveda primernih več tem, prav tako za tiskane medije.

Danes pa je tudi vse več spletnih in hibridnih medijev. Radio, televizija in časopis so vse bolj prisotni tudi na spletu, mnogo pa je tudi medijev, ki delujejo izključno tam. Ti lahko združujejo vse oblike novinarskega sporočanja – od besedila, video posnetkov, prenosov v živo, spletnih oddaj do različnih avdio vsebin. Za spletno novinarstvo veljajo podobna pravila kot za druge posamezne vrste novinarstva, razlika pa je, da so vsebine na spletu pogosto krajše.

### 3 PRIMERI ZNANSTVENIH ZGODB

Morda bi bilo najbolje, da bi kot primer znanstvenih zgodb predstavila komuniciranje o epidemiji koronavirusa ali o podnebnih spremembah, ali morda chatu GPT. Vendar menim, da so vsa tri področja v medijih v preteklem letu in še danes zastopana tako obširno, da smo videli že veliko dobrih primerov. Zato sem nabor primerov poiskala na drugih področjih.

#### 3.1 Neozdravljiva nevrološka bolezen ALS

Pete Frates je bil ameriški univerzitetni igralec baseballa, ki so mu pri 27-ih letih diagnosticirali neozdravljivo nevrološko bolezen ALS. Povprečen čas od diagnoze bolezni do smrti bolnika je tri leta. Pete Frates je umrl star 34 let.

Amiotrofična lateralna skleroza ali na kratko ALS je ena najhujših in najbolj neizprosnih nevroloških bolezni. Človeku onemogoči sposobnost gibanja, hranjenja, komuniciranja in na koncu tudi dihanja. Je redka bolezen, saj za njo zboli od šest do osem bolnikov na 100.000 prebivalcev. V Sloveniji vsako leto na novo zboli okoli 50 ljudi. Zanj ne poznamo vzroka, kar pomeni, da lahko doleti vsakega izmed nas, prav tako ne poznamo učinkovitega zdravila. Zadnjih 20 let so preučevali več kot 100 zdravilnih učinkovin, ki bi omogočile razvoj učinkovitih zdravil, vendar neuspešno.

Največ, kar lahko z obstoječimi zdravili dosežemo, je upočasnitev napredovanja bolezni. Zdravilo riluzol denimo za nekaj mesecev podaljša povprečno preživetje bolnikov. V ZDA, Južni Koreji in na Japonskem je na voljo še zdravilo edaravon, ki pa v Evropi za ta namen ni registrirano. Mehanizem učinkovanja tega zdravila pri bolnikih z ALS še ni znan, domnevajo pa, da deluje kot antioksidant in tako preprečuje propadanje nevronov, kar je za bolezen značilno.

Farmacevtske družbe redke bolezni redko preučujejo in zanje razvijajo nova zdravila, saj se jim finančno ne izplača. Zato je Pete Frates leta 2014 začel akcijo polivanja z ledeno vodo Ice Bucket Challenge, s katero je zbiral denar za raziskave ALS in ozaveščal javnost o tej bolezni. Z akcijo so po vsem svetu zbrali 220 milijonov ameriških dolarjev, s čimer so financirali številne raziskave, v katerih so iskali vzroke in mehanizme bolezni in učinkovito zdravilo. Ena izmed njih je bila raziskava, v kateri je sodelovalo 15 držav z vsega sveta, v njej pa so zbrali vzorce DNK 15.000 bolnikov in 7.000 zdravih ljudi. S primerjavo vzorcev so odkrili gen, ki povečuje tveganje za nastanek ALS. Nadaljnje raziskave odkrivajo procese v celicah, ki bi bili lahko povezani z boleznijo.

V več medicinskih centrih po svetu poteka klinično preizkušanje zdravilne učinkovine triumeq, ki bi lahko vplivala na potek ALS. Učinkovino vsebujejo tudi tri zdravila, ki se uporabljajo za zdravljenje okužbe z virusom HIV. V kliničnem preizkušanju znanstveniki z učinkom placeba preverjajo, ali učinkovina upočasni potek ALS. Pri tem 66 odstotkov udeležencev raziskave prejme učinkovino, 33 odstotkov pa placebo. Raziskava je dvojno slepa, kar pomeni, da ne zdravnik ne udeleženci do konca ne vedo, kaj kdo prejema.<sup>1</sup>

---

1

[https://www.kclj.si/pacienti\\_in\\_obiskovalci/klinike\\_in\\_odelki/nevroloska\\_klinika/ki\\_za\\_klinicno\\_nevrofiziologijo/informacije\\_o\\_boleznih/amiotroficna\\_lateralna\\_skleroza\\_\(als\)](https://www.kclj.si/pacienti_in_obiskovalci/klinike_in_odelki/nevroloska_klinika/ki_za_klinicno_nevrofiziologijo/informacije_o_boleznih/amiotroficna_lateralna_skleroza_(als))

Medtem ko bolniki čakajo na učinkovito zdravilo, pa se njihova kvaliteta življenja slabša, zato potrebujejo pomoč znanstvenikov in inženirjev. Za bolnike, ki ne zmorejo več učinkovitega govornega sporočanja, so razvili komunikator, oziroma aparat za nadomestno sporazumevanje. Gre za računalniku podobno elektronsko napravo, ki omogoča upravljanje z očmi. Komunikatorji imajo lahko posnet bolnikov glas iz obdobja, ko je še lahko govoril, in tako komunicirajo z njegovim glasom. Trenutni rekord izgovorjenih besed s komunikatorjem je 62 na minuto.

Drug izziv za znanstvenike je narediti voziček, oziroma način krmiljenja vozička tudi za ljudi, ki so gibalno že zelo ovirani. Te vozičke je mogoče upravljati z mikroukazi, kjer sta potrebna samo dva grama pritiska.

Bolezen je pri večini pacientov hitro napredujoča, toda pri 10 odstotkih bolnikov je čas od diagnoze do smrti daljši od 10 let. Britanski astrofizik in najbolj znani bolnik z boleznijo ALS, Steven Hawking, je s to boleznijo živel več kot 50 let.

### **Zakaj poročati o tej temi?**

Medicina je del znanosti in na medicinskem področju je ogromno raziskav in novih rezultatov teh raziskav. Medicinske teme občinstvo vedno zanimajo, saj se z njimi ljudje lahko identificirajo – vsi smo potencialni bolniki.

Bolezen ALS je neozdravljiva bolezen. Čeprav je redka, se znanstveniki trudijo najti nove načine zdravljenja. Tema ponuja več vidikov, o katerih lahko poročamo. Kaj so redke bolezni? Ali se zaradi tega, ker je bolezen redka, manj raziskuje? Zakaj morajo bolniki zbirati sredstva za raziskave? Kako drage so raziskave? Kako dobro poznamo vzroke za bolezen in kakšne načine zdravljenja poznamo?

Če v raziskavah sodelujejo tudi slovenski znanstveniki, je to dodaten razlog za poročanje. Zanimivo in pomembno je, da predstavimo tudi slovenski doprinos k raziskavam. Drugo področje ali zorni kot poročanja pa so načini, kako znanstveniki pomagajo bolnikom čim dlje in čim bolj kakovostno živeti. Poročamo lahko tudi o napredku različnih pripomočkov, vozičkov in komunikatorjev, ki jim pomagajo pri gibanju in komuniciranju z okolico.

Veliko medijev je o bolezni poročalo skozi zgodbo Stevena Hawkinga. Primeren je torej tudi zorni kot osebne zgodbe, kjer torej o bolezni pripovedujemo prek osebne izkušnje bolnika ali njegovega svojca.

### **Kdaj poročati o tej temi?**

O temi lahko poročamo, ko je v zvezo z njo kaj novega: ob začetku akcije Ice Bucket Challenge, ob začetku akcije v Sloveniji, ko je znan zbrani znesek, ko pride do novih, pomembnih rezultatov raziskav in odkritij na tem področju ... Vse to so lahko povodi za oddajo, prav tako pa obletnica rojstva ali smrti Stevena Hawkinga in izid njegove knjige ali pa 21. junij, ko je svetovni dan ALS, na svetovni dan redkih bolezni, v tednu možganov ali pravzaprav kadarkoli: z namenom informiranja javnosti o tej smrtonosni bolezni in pojasniti znanstvena raziskovanja.

### **Kdo so primerni sogovorniki?**

Primerni so zdravniki, ki se ukvarjajo z zdravljenjem bolnikov, raziskovalci, ki raziskujejo genom zdravih ljudi in bolnikov z ALS, inženirji, ki razvijajo nove načine upravljanja vozičkov in komunikatorjev. Vedno moramo preveriti, ali je nekdo res pravi sogovornik, ali bi lahko našli še koga, ali pa smo nekega sogovornika izbrali le zato, ker ga že poznamo iz poročanj drugih medijev o tej temi.

Primerni sogovorniki so tudi bolniki, ki lahko povedo, kako jim delo znanstvenikov pomaga v vsakdanjem življenju.

### 3.2 Prvi posnetek Zemlje skozi objektiv kamere v velikosti 2 mm

Izjemno miniatura kamera, velika manj kot dva kubična milimetra, na krovu satelita Trisat-R, ki kroži v srednji Zemljini orbiti na višini 6000 kilometrov, je naredila posnetek izjemno velikega objekta, naše Zemlje.<sup>2</sup> Po podatkih Evropske vesoljske agencije gre za prvi posnetek Zemlje s tako majhno kamero.

Julija 2022 so iz Francoske Gvajane z nosilno raketo Vega-C v vesolje izstrelili tretji slovenski nanosatelit Trisat-R na višino 6000 kilometrov, kjer še ni nanosatelitov. Evropska vesoljska agencija mu je zaradi razmer v tistem delu vesolja napovedala kratko življenjsko dobo, največ nekaj mesecev. Satelit, ki leti skozi sevalno najbolj zahtevno Zemeljsko orbito, v vesolju deluje že skoraj 500 dni. Naloga satelita je, da na tej višini dokaže svojo odpornost, s čimer bo njegova tehnologija lahko sodelovala pri aktivnostih na področju opazovanja vesoljskega vremena.

Dimenzije satelita, ki tehta 5033 gramov, so 11 x 12 x 34 centimetrov oziroma 111 x 48 x 34 centimetrov, ko ima nameščene antene.<sup>3</sup> Satelit je opremljen z več znanstvenimi inštrumenti, med njimi tudi dvema miniaturnima kamerama. Z njima so želeli zajeti »učinek črnega sonca« (ang. Black Sun Effect), ki ga povzroči prelivanje slikovnih točk na senzorju kamere med slikanjem sonca. Pri tem jim je uspelo posneti tudi osupljivo fotografijo našega planeta Zemlja. Fotografija je izjemno nizke ločljivosti, saj miniaturne kamere niso namenjene slikanju ali oddaljenemu opazovanju Zemlje.<sup>4</sup>

Podatki, ki jih zajema satelit Trisat-R, bodo ključnega pomena za širše razumevanje vesoljskega vremena. Nanosatelit je zaradi pomanjšanosti vseh svojih sestavnih delov in velike razdalje med med seboj in Zemljo zahteval postavitve nove zemeljske postaje z ustreznim antenskim stolpom. Postavili so jo v Zrkovcih, naselju vzhodno od Maribora. Ob komunikaciji s satelitom prenesejo v povprečju pol megabajta podatkov na urni pas. Količina podatkov ni velika, kar je posledica tega, da je satelit majhen in zelo oddaljen od Zemlje.

Slovenija ima v vesolju, na višini 500 kilometrov, še dva nanosatelita. V vesolje sta bila izstreljena septembra 2020. Satelit NEMO Centra odličnosti Vesolje-SI in satelit Trisat mariborske Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko sta imela nalogo demonstracije slovenskih vesoljskih tehnologij in snemanja zemeljske površine.

Tehnologija, ki je bila na Zemlji razvita za v vesolje, se včasih iz vesolja vrne za uporabo na Zemlji. Tak primer je kamera satelita Trisat, predhodnika satelita Trisat-R, ki je občutljiva za človeškim očem nevidni infrardeči spekter in je uporabna za opazovanje Zemljinega površja, na primer za izsušenost vegetacije, onesnaženost morja z oljnimi madeži, odkrivanje žarišč požarov, vulkanskega prahu v ozračju ali zaznavanje z rudninami bogatih površin. Na Zemlji pa jo bomo lahko uporabili v pralnih strojih. Infrardeči spektrometer z infrardečo svetlobo osvetli material in analizira odbito svetlobo. Pralni stroj z vgrajenim infrardečim spektrometrom bo prepoznal barvo in sestavo tekstila v bobnu in izbral za pranje primeren program. Infrardeči spektrometer bo lahko v pomoč slepim in slabovidnim.

---

<sup>2</sup> <https://www.um.si/objava/trisat-r-majhen-po-tehnologiji-velik-po-inovativnosti/>

<sup>3</sup> <https://www.trisat.um.si/trisat-r.html>

<sup>4</sup> <https://www.um.si/objava/trisat-r-majhen-po-tehnologiji-velik-po-inovativnosti/>



### **Zakaj poročati o tej temi?**

Gre za prvi nanosatelit na višini 6000 km, ki tako dolgo deluje. Nanosatelit je naredil prvi posnetek Zemlje z miniaturno kamero. To sta dva izjemna znanstvena dosežka, ki si zaslužita medijsko pozornost. Poročanje v Sloveniji je pomembno tudi zato, ker gre za slovenska dosežka.

### **Kdaj poročati o tej temi?**

O tem je smiselno poročati ob izstrelitvi satelita, ob doseženem mejniku, ko je v vesolju že na primer eno leto, takrat, ko je satelit posnel Zemljo ali pa ko je posnetek objavila ESA na svoji spletni strani kot posnetek tedna.

Lahko poročamo z drugega zornega kota. En primer je, kaj in kako v vesolju počnemo Slovenci. Druga možnost je na primer, kje na Zemlji se kaže uporaba inštrumentov, ki so jih razvili za nanosatelit. To pa ni vezano na določen dogodek in lahko objavimo kadarkoli.

### **Kdo so primerni sogovorniki?**

Težave pri iskanju sogovornikov pri tovrstni temi običajno ni. Najbolj primerni sogovorniki so raziskovalci, ki so razvili vse inštrumente za nanosatelit, ga sestavili in testirali. Ker se v medijih pogosto začne pojavljati vedno ista oseba, je včasih smiselno k pogovoru povabiti sodelavca, ki je manj medijsko izpostavljen ali ima kakšno zanimivo zgodbo, ki predstavi temo z novega zornega kota.

### 3.3 Slovenska Nobelova nagrada

Friderik Pregl je med Slovenci malo znan. Friderik Pregl je kemik, ki je leta 1923 dobil Nobelovo nagrado za kemijo. Je le eden izmed približno 975 Nobelovih nagrajencev, a edini, ki je slovenskega rodu. Rodil se je leta 1869 v Ljubljani, Friderikov oče je bil Slovenec, mati pa je bila Nemka. Umril je leta 1930 v Gradcu v Avstriji.

V Sloveniji za Preglom ni ostalo veliko. V Ljubljani je na njegovi rojstni hiši spomenik in spominska plošča, v parku Artura Toscaninija pa je spomenik, ki so ga odkrili ob 80. obletnici njegove Nobelove nagrade. Na Naravoslovnotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani hranijo del njegove aparature, ki jo je univerzi poklonil Pregl. Na Inštitutu za kulturno zgodovino na Slovenski akademiji znanosti in umetnosti, kjer hranijo mape pomembnih Slovencev, najdemo tudi mapo Friderika Pregla, kjer pa je le nekaj malega o njegovem življenju in delu. V letih 1880–87 se je Friderik šolal na ljubljanski klasični gimnaziji, po maturi pa je v Gradcu v Avstriji študiral medicino.

Pregl je postavil osnove za kvantitativno organsko mikroanalizo. Skoraj sam je izdelal napravo za mikroanalizo. Rezultat je določil s tehtanjem razlike v teži absorpcijske cevke pred in po sežigu snovi. Zato je potreboval tehtnico, ki bi pri teži 20 gramov zaznala odklon do milijoninke grama natančno. Pregl jo je opisal tako: voznik je voz z dvema konjema zapeljal na javno tehtnico, ki lahko tehta do 1000 kilogramov. Nato je zapeljal voz na drugo tehtnico, oddaljeno komaj 100 metrov, na njej pa se je pokazala manjša teža, in to zaradi škatle vžigalic, ki je ni več na vozu. Tako natančno tehtnico so mu izdelali v podjetju Kuhlman iz Hamburga, ki je takrat izdelovalo najbolj natančne tehtnice.<sup>5</sup>

Kako je potekalo tehtanje? Tehtnico so postavili v najmirnejši del zgradbe, na marmornato ploščo, obloženo s svincem, da so preprečili vsak premik, ki bi oviral mersko natančnost. Prostor je moral imeti stalno temperaturo, moral je biti simetrično osvetljen in sterilen kot operacijska dvorana, v njem ni smelo biti niti prahu.<sup>6</sup>

Pregl je s svojimi sodelavci dosegel to, da je za analizo potreboval okoli 10 miligramov snovi, kar je bilo tudi do 100-krat manj kot prej. Zmanjšal je tudi čas poteka analize. Pomen Preglove metode je razviden pri delu nemškega raziskovalca moških spolnih hormonov Adolfa Butenandt, ki je leta 1939 dobil Nobelovo nagrado za medicino. Butenandt je za izolacijo samo 15 gramov čistega hormona potreboval 15.000 litrov urina. Brez Preglove metode pa bi ga potreboval 100-krat več.<sup>7</sup>

Današnja mikroanaliza ima še vedno enako osnovo, vse pa poteka hitreje in preprosteje, naenkrat je mogoče določiti več elementov. Stehtan vzorec približno dveh miligramov vstavijo v napravo. Tam se vzorec sežge in po nekaj minutah že imamo rezultat mikroanalize.

---

<sup>5</sup> Zupanič Slavec, Zvonka (2001). Zdravnik Friderik Pregl, Nobelov nagrajenec slovenskega rodu: za 130-letnico rojstva. *Zdravniški vestnik, letnik 70, številka 7/8, str. 399-404*. URN:NBN:SI:DOC-MMZAUJFA from <http://www.dlib.si>

<sup>6</sup> Zupanič Slavec, Zvonka (2001). Zdravnik Friderik Pregl, Nobelov nagrajenec slovenskega rodu: za 130-letnico rojstva. *Zdravniški vestnik, letnik 70, številka 7/8, str. 399-404*. URN:NBN:SI:DOC-MMZAUJFA from <http://www.dlib.si>

<sup>7</sup> Zupanič Slavec, Zvonka (2001). Zdravnik Friderik Pregl, Nobelov nagrajenec slovenskega rodu: za 130-letnico rojstva. *Zdravniški vestnik, letnik 70, številka 7/8, str. 399-404*. URN:NBN:SI:DOC-MMZAUJFA from <http://www.dlib.si>

Osnovna razlika je, da se rezultat ne določa s tehtanjem razlike v teži absorpcijske cevke pred in po sežigu snovi.

Friderik Pregl je leta 1923 dobil Nobelovo nagrado za kemijo. Nobelove nagrade ni dobil zato, ker bi bil izumil nekaj povsem novega, temveč zato, ker je izboljšal dotedanjo metodologijo kvantitativne organske mikroanalize. Nekaj denarja je pustil Avstrijski akademiji znanosti z zahtevo, da ustanovi sklad, iz katerega bi redno podeljevali po njem poimenovane nagrade. Nagrado iz sklada Avstrijska akademija znanosti podeljuje še danes.

### **Zakaj poročati o tej temi?**

Tema ni aktualna, ker pa gre za znanstvenika slovenskega rodu, ki je pri nas nekoliko pozabljen, je to dober povod za poročanje o tej temi. Področje mikroanalize se spreminja in razvija, zato je današnji čas težko povezati s preteklostjo. Morda pa pokažemo prav to, kako mikroanaliza poteka danes, pokažemo natančno tehtanje, današnje naprave in staro Preglovo napravo. Klasično zgodovinsko zgodbo lahko naredimo zanimivo, če najdemo skupino ljudi, ki bi poskušala ponoviti mikroanalizo na Preglov način.

Poskušamo najti razlog, zakaj je med Slovenci nepoznan in s poročanjem o njem to vsaj malo spremenimo.

### **Kdaj poročati o temi?**

Zgodovinske teme lahko objavimo kadarkoli, saj je zgodovina zanimiva. Najboljši čas za objavo te zgodbe bi bil oktober, ko razglasijo Nobelove nagrade.

### **Kdo so primerni sogovorniki?**

Tu je sogovornike težje najti. Najdemo lahko tiste, ki so kdaj pisali o njem, težje pa je najti nekoga, ki se danes ukvarja s podobnimi raziskavami in bi lahko razložil, kako je to počel Pregl. Ena izmed značilnosti znanstvenikov kot sogovornikov je tudi ta, da želijo govoriti le o svojem področju delovanja, ki je ponavadi ozko. Težko je najti nekoga, ki bi njegovo napravo obnovil in jo poskušal uporabiti tako, kot jo je Pregl. Vsekakor pa je vredno poskusiti. Obrnemo se lahko na zgodovinarje in starejše kemike, pa tudi tiste, ki se ukvarjajo z mikroanalizo danes.

### 3.4 Elektronski odpadki

Naše življenje je danes v veliki meri odvisno od električnih in elektronskih naprav, kot so telefoni in računalniki. V Evropi ima vsako gospodinjstvo v povprečju 70 elektronskih naprav. Od teh jih 10 ni več v uporabi ali so pokvarjene. Podatki kažejo, da pametne telefone uporabljamo od tri do pet let, namizne računalnike od osem do deset let, televizorje od pet do sedem let in vrtno orodje od pet do deset let. Ko jih nehamo uporabljati, postanejo e-odpadki, eni najhitreje rastočih odpadkov na svetu. Svetovno nastajanje teh odpadkov se letno povečuje za dva milijona ton ali za okoli tri do štiri odstotke. Trenutno na svetu ustvarimo okoli 57 milijonov ton električnih in elektronskih odpadkov letno, leta 2030 naj bi jih že 75 milijonov ton. V Sloveniji ustvarimo 35.000 ton elektronskih odpadkov na leto.<sup>8</sup>

Mobilni telefon vsebuje 50-60 različnih elementov periodnega sistema. Ti materiali izvirajo z vsega sveta: baker, kositer, litij, kobalt, indij, antimon, elementi redkih zemelj (lantanoidi) in plemenite kovine srebro, paladij, platina in zlato. V milijonu telefonov je več kot 16 ton bakra, 3 in pol tone srebra in več kot 34 kg zlata. Tona mobilnih telefonov je bogatejša z zlatom kot tona rude zlata. Zlata ruda vsebuje od stotinke do tisočinke odstotka zlata, mobilni telefoni višjega razreda pa vsebujejo 0,1 odstotka zlata.

Svetovne zaloge plemenitih kovin in elementov redkih zemelj so omejene. Tudi zato bo te surovine vedno bolj potrebno reciklirati. Vendar so postopki recikliranja energijsko še vedno zelo potratni in okolju škodljivi.

Dober primer reciklaže je aluminij, kjer porabimo le 5 odstotkov energije v primerjavi s primarnim pridobivanjem aluminija. Recikliranje silicija je bolj zahtevno. Z današnjimi tehnologijami se za reciklažo porabi več energije kot pri primarni proizvodnji. Recikliranje je najuspešnejše, če z njim pridobimo surovino enake kakovosti za enak namen, kot je bila uporabljena pred recikliranjem.

Na Kemijskem inštitutu so leta 2016 razvili ekološko sprejemljivejši postopek recikliranja platine. Platina je plemenita kovina, za katere je značilno, da so odporne proti koroziji oz. raztapljanju, zato so bile za njihovo recikliranje doslej potrebne zelo agresivne kemikalije. Na Kemijskem inštitutu so razvili postopek raztapljanja platine z manj agresivnimi snovmi in z manj izpusti nevarnih plinov. Raziskave so razširili še na iridij, ki je še obstojnejši kot platina. Našli so pogoje, ki bi prav tako omogočili okoljsko sprejemljivejše raztapljanje.

Letno se proizvede 200 ton platine, od tega četrtnina z recikliranjem, in 7 ton iridija, prav tako četrtnina z recikliranjem. Vendar se bo poraba tako platine kot iridija z vpeljevanje zelenega vodika strmo povečevala.

#### Zakaj poročati o tej temi?

Živimo v času hiperprodukcije in hiperpotrošnje. Prav je, da se zavemo, kaj so posledice naše potrošnje: krčenje naravnih virov in nuja recikliranja, ki pa je v veliko primerih še vedno tehnološko zahtevno, energijsko potratno in ekološko sporno. Ena izmed rešitev tega problema je zmanjšanje potrošnje. To lahko naredimo sami, znanstveniki pa ostalo. In poročanje o tem je zelo potrebno.

---

<sup>8</sup> Arabella Ruiz: Latest E-Waste Statistics And What They Tell Us, The Rounup.org (<https://theroundup.org/global-e-waste-statistics/>)

### **Kdaj poročati o tej temi?**

Tema je aktualna in o njej lahko poročamo kadarkoli. Primeren trenutek je lahko ob prihodu novih mobilnih telefonskih aparatov ali katerih drugih elektronskih naprav na tržišče. Evropska unija je od proizvajalcev telefonov in drugih manjših elektronskih naprav zahtevala, da do decembra 2024 uvedejo enotne polnilnike s priključkom USB-C. S tem naj bi zmanjšali količino elektronskih odpadkov za 11.000 ton. Tudi to je lahko povod za poročanje o e-odpadkih. Primeren čas za poročanje o tem in za ozaveščanje javnosti so večji potrošniški prazniki, kot je cyber monday, črni petek, božič ipd., prav tako ob svetovnem dnevu recikliranja ali ob svetovnem dnevu Zemlje. Seveda pa tudi ob novih raziskovalnih dosežkih inštitutov, ko na primer najdejo nov način recikliranja neke surovine.

### **Kdo so primerni sogovorniki?**

Za različne nove načine recikliranja so sogovorniki raziskovalci, ki raziskujejo in razvijajo nove načine recikliranja, in tisti, ki morda razvijajo nove materiale za naprave. Spet je dobro, da pogledamo, kako velika je bila raziskovalna skupina in kdo med njimi je primeren sogovornik.

Ko govorimo o recikliranju na splošno, pa lahko najdemo več sogovornikov, ki se z recikliranjem teh elementov ne ukvarjajo raziskovalno, vendar poznajo tematiko. Lahko so kemiki, geologi, morda celo inženirji. Spet je prav, da premislimo, kdo in zakaj bi bil primeren.

### **3.5 Umetna pajkova svila**

Pajkova svila ima izjemne lastnosti. Je lahka, močna, trpežnejša od jekla in elastična. Največje mreže, katerih niti dosežejo do 25 metrov, in najmočnejšo svilo po natezni trdnosti proizvaja Darwinov drevesni pajek. Taka svila bi bila uporabna na številnih področjih, vendar je pajki ne naredijo dovolj, da bi jo lahko izkoriščali. Bi lahko več svile dobili z gojenjem pajkov? Večina od približno 50 tisoč poznanih vrst pajkov je izrazito samotarske narave. Če se srečajo z drugimi predstavniki vrste, se obnašajo kanibalistično, kar preprečuje njihovo gojenje. Zato so raziskave na področju svile pajkov raznolike in številne. Raziskovalci preučujejo njeno evolucijo, iščejo gene, odgovorne za svilo, in načine njene laboratorijske sinteze.

Svilo preučujejo iz vzorcev, ki jih najdejo na terenu, ali pa nit vlečejo neposredno iz pajka. Takšnemu pridobivanju pajkove svile pravijo silkanje. Pajka najprej omamijo z ogljikovim dioksidom, ga s hrbtom pričvrstijo na podlago in nato iz predilnih žlez s pinceto izvedejo nit, to pa navijajo na motorni pogon. Količina pridobljene niti je odvisna od vrste pajka. Hitrost, s katero vlečejo nit iz pajka, pa pomembno vpliva na materialne lastnosti niti. Pri najvišji hitrosti vlečenja je nit dvakrat kvalitetnejša kot pri najnižji hitrosti vlečenja.

Druga možnost je genski inženiring. Osnovna gradbena enota pajkovih niti so beljakovine, imenovane spidroini. Raziskovalci na Wyoming in Utah State University v ZDA so gensko spremenili koze tako, da so jim vstavili gen za beljakovine za pajkovo svilo. Njihovo mleko je tako vsebovalo spidroin, ki so ga izolirali iz mleka in uporabili za pridobivanje svile. Tudi to se ni izkazalo za idealno rešitev. Iz mleka je težko izolirati beljakovino in jo pripraviti v zadostni količini za nadaljnjo uporabo. Ker pajkovo svilo sestavljajo beljakovine iz različnih kombinacij spidroinov, preprosta produkcija le enega tipa beljakovine ne more biti dovolj za izdelavo biomateriala enakih lastnosti kot pri pajku v naravi.

Pri raziskovanju pajkove svile imajo veliko vlogo slovenski znanstveniki z Biološkega inštituta Jovana Hadžija ZRC SAZU. Leta 2017 so razvozlati genom pajka zlati mrežar. To je bil prvi razvozlati genom kakšnega pajka mrežarja. Leta 2018 pa so skupaj z raziskovalci iz ZDA v najmočnejši pajčji svili, ki jo proizvaja Darwinov drevesni pajek, odkrili novo beljakovino ter posebne lastnosti svilnih žlez in žleznih izvodil.

Ko bomo svilo znali sintetizirati v laboratoriju, jo bomo lahko uporabljali namesto najlona in za razvoj novih lepil, ki bodo uporabna pri visoki vlagi. Največji potencial zaradi njene biokompatibilnosti pa se kaže v medicini kot sredstvo za šivanje ran.

#### **Zakaj poročati o tej temi?**

Tema je neobičajna in zato privlačna, hkrati pa je primer raziskovanja, ki bo lahko koristilo vsem. Vsebina nam je blizu, saj raziskujejo žival, ki jo dobro poznamo, saj jo pogosto srečamo, imamo jo lahko celo v domovih. S temo razbijamo tudi predsodke o pajkih in negativno dojetje teh živali, ki se jih veliko ljudi celo boji.

#### **Kdo so primerni sogovorniki?**

Znanstveniki, ki se raziskovalno ukvarjajo s to temo. Tu lahko vključimo znanstvenike, ki preučujejo pajke, pa tudi strokovnjake, ki bi uporabljali umetno pajkovo svilo, na primer

kirurge (za šivanje ran), kemike (za razvoj novih lepil) in kemike, ki bi s pajkovo svilo nadomestili najlon. Tako lahko raziskave osmislimo.

**Kdaj poročati o tej temi?**

Tema je dovolj zanimiva, da lahko o njej poročamo kadarkoli ali pa takrat, ko so objavljeni novi dosežki.

### **3.6 Izgubljam helij**

Helij je plin, s katerim napolnimo balone, ki zato lahko letijo. Če ga vdihnemo, pa nam spremeni glas. Toda helij je veliko pomembnejši. Pomemben je za delovanje večine naprav za magnetno resonanco, z njegovo uporabo so odkrili celo Higgsov bozon. Helij pa je tudi plin, ki ga izgubljam. Vsako leto nam z Zemlje uide nepredstavljenih 175 milijonov kubičnih metrov helija. Ker je neobnovljiv, ga, ko nam enkrat uide, izgubimo za vedno. Po nekaterih predvidevanjih bo čez 100 let na Zemlji helija zmanjkalo.

Helij je drugi najpogostejši element v vesolju. Leta 1895 ga je na Soncu odkril William Ramsay in šele čez 26 let so ga izolirali na Zemlji. Je brez barve, vonja in okusa. Njegovo vrelišče je med najnižjimi med vsemi elementi, -269 stopinj Celzija. Helij je drugi najlažji element po vodiku. Izgubljam ga prav zato, ker je tako lahek, da nam uhaja, Zemljina gravitacija ga namreč ne zadrži. Tudi ko z njim napihnemo balon, ki je iz polimera, se helij zaradi svoje majhnosti počasi izmuzne skozi njegovo steno.

S pomanjkanjem helija je povezana nesreča cepelina Hindenburg. ZDA, od koder pridobimo največ helija, so namreč pred drugo svetovno vojno omejile izvoz helija in ga zato niso želele prodati Nemcem, ki so ga nameravali uporabiti v cepelinu. Nemci so zato v cepelinu namesto helija uporabili vodik. Cepelin Hindenburg je prvič poletel marca 1936 in opravil 63 poletov. Maja 1937, ko je cepelin poletel iz Frankfurta do zvezne države New Jersey v ZDA, pa je Hindenburg ob pristajanju zajel ogenj. Vzrok za to je bil vodik, ki je zelo vnetljiv in pri stiku z zrakom eksploziven. Danes je v uporabi le še malo cepelinov, ki pa za letenje uporabljajo helij. Cepelini podjetij Deutsche Zeppelin-Reederei in ZLT Zeppelin Luftschifftechnik potrebujejo za polete 7500 kubičnih metrov helija, od tega ga vsak dan izgubijo 10 kubičnih metrov.

Med večje uporabnike helija spadajo raziskovalne ustanove. Helij uporabljajo v fizikalnih poskusih za hlajenje oziroma doseganje zelo nizkih temperatur, pri katerih snovi spremenijo lastnosti. Uporabljajo ga tudi v Cernu, največjem laboratoriju za fiziko delcev. V velikem hadronskem trkalniku imajo okoli 170 ton helija. Njihova letna poraba je okoli 20 ton, izgubijo pa okoli 10 odstotkov helija.

Raziskovalne ustanove iščejo načine, kako bi lahko helij nadomestili. Najdemo ga sicer v Zemljini atmosferi v koncentraciji približno petih delcev na milijon, a je zaradi tako nizke koncentracije komercialno pridobivanje iz zraka nepraktično. Pravega odgovora zaenkrat še nimamo.

#### **Zakaj poročati o tej temi?**

Helij je dragocen vir, ki ga izgubljam. To je samo po sebi dovolj močan argument za poročanje o tem. Bomo našli alternativo za raziskovalne naprave in naprave za magnetno resonanco?

Zanimiva je tudi zgodba o Hindenburgu, zato jo lahko razširimo še na zgodbo o plinu heliju.

#### **Kdo so primerni sogovorniki?**

Tudi pri tej temi je kot pri poročanju o Preglu. Nihče ni le 'heliolog'. Pri tej temi je bolje najti več sogovornikov za posamezne dele. Za nahajališča helija poiščemo geologe, za značilnosti



helija kemike, za njegovo uporabo nekoga, ki raziskuje v Cernu in helij uporablja za doseganje pravih pogojev za izvajanje poskusov. Sogovornik je lahko tudi zdravnik otorinolaringolog, ki lahko pove, zakaj nam helij pri vdihavanju spremeni glas.

### **Kdaj poročati o tej temi?**

O tej temi lahko poročamo kadarkoli. Lahko pa izkoristimo kakšno okroglo obletnico odkritja in 18. avgust oziroma 20. oktober, dan odkritja helija. Tudi to je zgodba. Za helij namreč velja, da ga je odkrivalo oziroma odkrilo več raziskovalcev.

### **3.7 Ne le trening, tudi znanost Rogerju Federerju pomagala do odličnih rezultatov**

Hitreje, višje in močnejše je olimpijsko geslo, ki velja za vse športe in športnike. To je mogoče doseči s klasičnim treningom in to je mogoče doseči tudi z znanostjo. Pri različnih športih s tehnologijo sledenja žogi Hawk Eye znanstveniki pridobivajo ogromno količino podatkov. Pri tenisu z desetimi kamerami okoli igrišča neprestano zaznavajo položaj žoge, njeno hitrost in smer vrtenja ter položaj obeh igralcev. Tako dobijo za določenega igralca ogromno podatkov, s pomočjo katerih analizirajo njegovo igro in v njih iščejo skrite vzorce. Igralcu potem svetujejo, kje naj izboljša igro in kakšno taktiko naj ubere proti nasprotnikom. Na slovensko podjetje Pareto AI, ki s tehnologijo Hawk-Eye zajete podatke uporablja za nadaljnjo analizo, se je obrnil Roger Federer, ki so mu z analizami pomagali pri pripravi na nasprotnika, s katerim do takrat še ni igral.

Tehnologija sledenja žogi Hawk-Eye je bila prvič uporabljena avgusta leta 2001 v poročanju o tekmi kriketa Ashes na Channel 4 v Veliki Britaniji. Junija 2007 pa je bila tehnologija Hawk-Eye prvič uradno uporabljena na teniškem turnirju v Wimbledonu.

Podrobne analize celotnih tekem se danes uporabljajo tudi za načrtovanje treningov. V preteklosti so bili treningi zelo splošni, danes pa so na podlagi analiz podatkov zelo prilagojeni za posamezni šport, celo za posameznega tekmovalca. Nogometaši imajo med tekmo na sebi posebne senzorje, ki beležijo, koliko in kako hitro med tekmo tečejo, kakšne pospeške imajo in kakšen je njihov način gibanja. Glede na te podatke jim načrtujejo trening, saj danes načrt treninga narekujejo potrebe med tekmo.

Uporaba podatkov torej spreminja šport. Teniški igralci so v preteklosti mislili, da imajo slabši udarec bekend, zato so servirali večinoma na nasprotnikovo stran bekend. Analize pa so pokazale, da to ne drži, zato zdaj servirajo mešano. V ameriški profesionalni košarkarski ligi NBA izvajajo analize tekem že 11 let. Pokazale so, da k zmagi najbolj pripomorejo meti za tri točke, zato se vsako leto poveča število metov za tri točke. S pomočjo znanosti so športni rezultati vedno boljši, športniki so vedno hitrejši in dosegajo več zadetkov.

#### **Zakaj poročati o tej temi?**

Šport je na prvi pogled nasprotje znanosti. Zato je toliko bolj zanimivo, da je znanost vedno večji del športa in da sam šport celo spreminja. Opisano zgoraj je le delček raziskovanj na tem področju. Znanost najdemo tudi pri premazih na športni opremi, ki omogočajo boljše drsenje z manj trenja, pri preučevanju možganov med igro in tega, kako izboljšati športnikovo zaznavo dogajanja na igrišču, pri položaju koles na spremljevalnem vozilu kolesarjev in še bi lahko naštevala. S poročanjem o tej temi pokažemo tudi na široko delovanje in uporabnost znanosti.

#### **Kdo so primerni sogovorniki?**

Raziskovalci, ki so naredili kaj novega, športniki, ki uporabljajo spoznanja znanosti in športniki, ki potrebujejo znanost.

#### **Kdaj poročati o tej temi?**

Za poročanje o tej temi je vedno primeren čas. Šport je stalnica, le vrsta športa se spreminja. In pri vseh vrstah športa lahko najdemo področje, ki ga preučuje in izboljšuje znanost.

#### **4 PRIPOROČENI VIRI ZA NADALJNJE BRANJE**

Deborah Blum, Ashley Smart, and Tom Zeller Jr.: A Tactical Guide to Science Journalism, Lessons From the Front Lines

[Ten short lessons in science journalism](#), written by an award-winning science reporter from Croatia, Tanja Rudež.

<https://www.theopennotebook.com/getting-started-in-science-journalism/>

<https://ksj.mit.edu/resource/being-a-science-journalist/books/>

[https://www.goethe.de/resources/files/pdf242/science-journalism\\_emanual\\_eng.pdf](https://www.goethe.de/resources/files/pdf242/science-journalism_emanual_eng.pdf)

## **5 ORGANIZACIJE IN ZDRUŽENJA V ZNANSTVENEM NOVINARSTVU**

European Federation for Science Journalism (<https://efsj.eu/>)

World Federation of Science Journalists (<https://wfsj.org/>)

Balkan Network of Science Journalists (<https://balkansciencejournalists.wordpress.com/>)

## **6 ZNANSTVENI DOGODKI IN KONFERENCE**

Evropska konferenca znanstvenega novinarstva je vsaki dve leti v drugem kraju. Organizira jo lokalno društvo oz. združenje znanstvenih novinarjev.

Svetovna konferenca znanstvenih novinarjev je vsaki dve leti, organizira jo Svetovno združenje znanstvenih novinarjev.

Falling Walls Science Summit (<https://falling-walls.com/>)

EuroScience Open Forum (<https://www.esof.eu/>)

---