

Deset let Verižnega eksperimenta

dr. Jurij Bajc, dr. Saša Ziherl, dr. Katarina Sušman

Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani

Povzetek

V prispevku na kratko preletimo desetletno zgodovino prireditve Verižni eksperiment, ene od aktivnosti svetovnega leta fizike 2005, ki je preživela do danes. Že 12. prireditev Verižni eksperiment je maja 2016 potekala na Jesenicah v Gornjesavskem muzeju Jesenice.

Abstract

The paper presents a brief history of the ten years of the Chain Experiment. The activity was set in motion during the World Year of Physics 2005 and is still alive and kicking today. In May 2016, the 12th annual Chain Experiment event was held at the Gornjesavski muzej Jesenice museum in Jesenice.

Uvod

Leto 2005 je bilo izbrano za svetovno leto fizike in tudi v Sloveniji smo organizirali niz dogodkov za promocijo fizike v ožjem in naravoslovja ter tehnike v širšem smislu. Ena od dobro sprejetih idej je bila tudi aktivnost Verižni eksperiment, ki idejno izhaja iz podobnega dogodka na znameniti univerzi MIT (Massachusetts Institute of Technology) v ZDA in katere zaključno prireditev v Cankarjevem domu v Ljubljani si je maja 2005 ogledalo okoli tisoč ljudi. Kar 53 naprav v verigi, ki je bila dolga preko 80 metrov, so pripravili skupine učencev, dijakov in študentov, družine, posamezniki in združene skupine staršev in predšolskih otrok pod mentorstvom vzgojiteljic nekaterih vrtcev (slika 1). Zaradi dobrega odziva Verižni eksperiment prirejamo vsako leto in zadnjih deset let na zaključni prireditvi vsakič sestavimo verigo okoli 20 naprav, ki si jih ogleda nekaj sto ljudi.

Verižni eksperiment združuje dvoje: predstavitev zanimivih fizikalnih pojavov in skupinski dinamični proces.

Verižni eksperiment – kaj sploh je?

Po enajstih ponovitvah zaključnega dogodka je Verižni eksperiment poznan mnogim. Kljub temu ne bo odveč povedati, za kaj pri tej dejavnosti gre.

Verižni eksperiment združuje dvoje: predstavitev zanimivih fizikalnih pojavov, kakor jih vidijo konstruktorji naprav, in skupinski dinamični proces, ki po zgledu podira-jočih se domin poteka od začetka do konca brez vmesnega posredovanja. Oba vidika združimo na učinkovit način s preprostimi pravili, ki po eni strani omogočajo združljivost in poljuben vrsti red naprav, po drugi strani pa vsaki skupini dopuščajo veliko idejne, vsebinske in izvedbene svobode pri konstrukciji njene naprave. Za medsebojno združljivost naprav skrbi tako imenovani »vezni člen«: vsaka naprava se sproži tako, da ujame jekleno kroglico premera 2 cm, ki pade z višine 45 cm, in se ustavi tako, da spusti enako kroglico z višine 45 cm v naslednjo napravo. Ustvarjalnost pri zamislih in izdelavi naprave podpiramo tako, da razen omejitve velikosti na površino običajne šolske klopi (120 cm x 60 cm) in višino do 150 cm, časa trajanja delovanja od

20 sekund do dve minuti ter nekaterih varnostnih zahtev¹ ni drugih omejitev.



Slika 1: Spomin na prvo izvedbo Verižnega eksperimenta – ovitek zgoščenke z video posnetkom. Nagrado občinstva je osvojila naprava Grad (desno zgoraj).

Dogajanje v posamezni napravi je prepuščeno domišljiji konstruktorjev, napotek organizatorjev je le, naj naprava kaže zanimiv fizikalni pojav. Odvisno od starosti in zanimanja konstruktorjev so naprave različno tematsko usmerjene, navezujejo se, na primer, na značilnosti kraja, od koder ekipa prihaja, ali na kak fizikalni koncept ali kako popularno temo in podobno. Pogosti elementi v napravah so tako cevi ali vodila, po katerih se kotalijo kroglice ali se pretaka voda, majhni elektromotorji, ki dvigajo dele naprav, vzvodi in škripci, čolnički na jadra, ki jih poganjajo vetrnice, in podobno. Poleg pogostih in pričakovanih pojavov smo v več kot desetih letih Verižnega eksperimenta in v desetinah naprav našli tudi zelo izvirne načine, kako dele naprav pognati v gibanje, na primer tako imenovani magnetni top, precesijo masivne vrtavke, spremembo površinske napetosti, sklopljeno nihanje več nihaj, Arhimedov vijak, vodni sifon in podobno.

Kratka zgodovina veriženja

Začelo se je jeseni 2004, ko smo se odločili maja 2005 organizirati prvi Verižni eksperiment, dogo-

dek, ki je morda celo v absolutnem merilu do sedaj najbolj obiskan posamezen dogodek za promocijo fizike v Sloveniji. Študentje fizike na Fakulteti za matematiko in fiziko v Ljubljani in študentje fizike na Pedagoški fakulteti v Ljubljani so izdelali prvih devet verižnih naprav, ki smo jim kasneje dodali še napravo študentov Pedagoške fakultete v Mariboru. Te naprave so tvorile Demo verigo, ki v posodobljeni različici še danes služi promociji Verižnega eksperimenta tako med slovenskimi učenci kot splošno javnostjo. Z intenzivno promocijo in obsežnim spremljevalnim programom smo v ljubljanskem Cankarjevem domu v soboto, 14. maja 2005, dogodek spremenili v festival fizike, ki so ga udeleženci in obiskovalci še dolgo pomnili.



Slika 2: Do vključno leta 2008 je Verižni eksperiment potekal v parku Tehniškega muzeja Slovenije v Bistri pri Vrhniki.

Organizacijo zaključnega dogodka si vsa leta delimo Pedagoška fakulteta v Ljubljani, Tehniški muzej Slovenije in Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije. Prva leta je dom in logistično podporo zaključni prireditvi Verižnega eksperimenta ponujal Tehniški muzej Slovenije v Bistri pri Vrhniki (slika 2). Demo verigo, s katero se dejavnost promovira vse leto, vzdržujejo in spremljajo študentje Pedagoške fakultete v Ljubljani, bodoči učitelji fizike v osnovnih in strokovnih srednjih šolah. Tehniški muzej Slovenije poleg logistične podpore Demo verigi vsako leto na razstavi Dnevi fizike nameni del prostora promociji Verižnega eksperimenta. Po nekaj izvedbah na čudovitem vrtu Tehniškega muzeja v Bistri smo zaključni dogodek vseeno predstavili v zaprt prostor, saj smo ugotovili, da je vpliv vremena, predvsem vetra, na delovanje naprav preveč moteč. V naslednjih letih smo zaključno srečanje nekajkrat izvedli v Železniškem muzeju Slovenskih železnic v Ljubljani (slika 3) in nekajkrat na osrednjem razstavnem prostoru Pedagoške fakultete v Ljubljani (slika 4). Leta 2014, ko

¹ Naprave na primer ne smejo vključevati živali, ognja, nevarnih ali strupenih kemikalij ter električnih elementov, ki delujejo z napetostjo nad 24 V, in podobno.

je bila zaključna prireditev Verižni eksperiment izpeljana desetič, smo jo ponovno organizirali v Cankarjevem domu v sklopu vsakoletne slovesnosti, na kateri Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije razglasi najboljše tekmovalce na državnih tekmovanjih iz znanja, ki jih društvo soorganizira. Poleg zaključnih dogodkov smo z Demo verigo obiskali več deset šol in na desetine drugih dogodkov, od poletne šole fizike do nakupovalnih središč in sejmskih prireditev.



Slika 3: Utrinek s pripravljanja Verižnega eksperimenta leta 2011, ki so si ga obiskovalci lahko ogledali s posebej prirejenega vagona.



Slika 4: Leta 2012 smo na Pedagoški fakulteti v okviru Verižnega eksperimenta tri nagrajene naprave na sliki vključili v prenovljeno Demo verigo.

Verižni eksperiment je vsako leto popestrilo kaj novega. Prva izvedba v Cankarjevem domu je presegla naša pričakovanja tako po udeležbi ekip kot po obisku udeležencev. Presenetili so nas Kranjski vrtci, ki izkazujejo izjemno lepo sodelovanje staršev, otrok

in vzgojiteljic in so več let s svojimi domiselnimi in konceptualno zaokroženimi napravami prepričevali gledalce in osvajali nagrado občinstva. Na eni od izvedb Verižnega eksperimenta v Bistri so dijaki iz Kamnika »spregledali« omejitev velikosti naprave in jo izdelali v dolžini okoli deset metrov, tako da smo jo morali gledalcem pokazati kot samostojno verigo zunaj tekmovalnega programa.

Z Verižnim eksperimentom smo nekatere učitelje tako navdušili, da njihovi učenci vsako leto pripravijo po več naprav, največ naprav iz ene šole je bilo leta 2011, ko so jih na OŠ Rovte izdelali kar sedem. Ko smo Verižni eksperiment izpeljali v Železniškem muzeju Slovenskih železnic, smo za tribuno uporabili velik tovorni vagon, ki so ga za to priložnost prijazno predelali v Železniškem muzeju (slika 3). Na deseti ponovitvi v Cankarjevem domu smo potek Verižnega eksperimenta prvič uspešno prenašali v živo v polni Linhartovi dvorani (slika 5).



Slika 5: Leta 2014 smo Verižni eksperiment izpeljali v okviru prireditve Bistroumi 2014 v Cankarjevem domu. Na sliki so vsi konstruktorji naprav.

Vsako leto prinese kaj novega in tako smo se odločili v šolskem letu 2015/2016 organizacijo zaključne prireditve prepustiti zanesenjakom, ki v okviru Društva upokojencev Jesenice že več let aktivno sodelujejo na prireditvi in so k organizaciji pritegnili tudi Občino Jesenice ter Gornjesavski muzej Jesenice. Zaključna prireditev je potekala v soboto, 28. maja 2016, na Jesenicah v prireditveni dvorani Kolpern na Stari Savi. Obogatil jo je pester spremljevalni program, povezan tako s fiziko kot s tehničkim kulturnim izročilom Jesenic. Pridružite se nam v naslednjih letih kot gledalci ali s svojo napravo.

Za več informacij in za prijavo obiščite spletni strani www.tms.si in www.verizni.si.