

## NAVODILA ZA UPORABO "NEVIHTNE STEKLENICE" PRI SKUPNEM RAZISKOVALNEM DELU PARTNERJEV MREŽE 'SM RIS'

### POVZETEK

Pred vami je čudež znanosti ali boljše alkimije saj se še danes znanstveniki izogibajo podajanja konkretne razlage delovanja steklenice, ki je pred vami. Toda preden podamo žgico znanstvenikom moramo upravičiti zahtevo po razlagi in se vprašati ali ta eksperiment sploh deluje v tej meri, da ga je smiselno razlagati. Pred vami je navodilo za izdelavo množične raziskovalne naloge, ki naj dokaže, da steklenica resnično deluje, hkrati pa na znanstveno sprejemljivem vzorcu poda navodila za uporabo te čudežne steklenice v primeru, da ta deluje. Hkrati bomo opazovali tudi parametre, ki bi lahko bili pomembni pri iskanju fizikalne razlage delovanja.

### ABSTRACT

What you see is a miracle in science or better in alchemy, because even today scientists avoid giving away the answer on how this glass works. But before we pass the ball to scientist, we must justify our demand for explanation and ask ourselves if this experiment really works in a way that explaining is needed. Before you stands an instruction on how to participate in mass research project, which is intended to confirm that the storm glass really works and at the same time gives us user instructions that are based on scientifically acceptable observance data in case the miracle glass does work. Simultaneously we'll consider and observe some parameters that might be important in a quest for physicist explanation on how the glass works.

### UVOD

Nevihtna steklenica, kot jo imenujejo, je eden izmed pripomočkov, ki so ga uporabljali mornarji na svojih neustrašnih potovanjih odkrivanja sveta v preteklih stoletjih. Uradno jo je v prakso vpeljal admiral Fitzroy kot komandant ladje HMS Beagle, ki je bila del Darwinove ekspedicije med leti 1834 in 1836. Omenjena Darwinova ekspedicija je, zanimivo, bila tudi prva, ki je za merjenje hitrosti vetra uradno uporabljala Beaufort skalo.

Fitzroy je tudi opravil detajlno analizo njenega delovanja, iz katere izhaja večina navodil za uporabo steklenice, ki jih najdemo pri različnih virih.

Fitzroy je tudi sicer veljal za pionirja na področju meteorologije in je na ekspedicijah uporabljal celo vrsto pripomočkov za napovedovanje vremena. Nevihtna steklenica je veljala za natančno predvsem pri eni, za mornarje zelo pomembni, napovedi - predvidevanju neviht, od koder tudi njeno ime. Po neljubih dogodkih zaradi divjih neviht v letu 1859, so se Britanske oblasti na podlagi njene učinkovitosti odločile razdeliti steklenice takrat znane pod imenom 'Fitzroy's storm barometers' mnogim ribiškim naseljem po britanskem otočju.<sup>1</sup>

---

»Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007-2013, razvojne prioritete: Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja; prednostne usmeritve izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja.«

## KAKO NEVIHTNA STEKLENICA DELUJE

Vremenske razmere steklenica prikazuje s strukturo tekočine v njej, ki se glede na vremenske razmere spreminja. A tukaj se srečamo s problemom razlage, ki v zadrego spravlja mnoge znanstvenike. Zahteva pri izdelavi steklenice narekuje, naj bo ta tesno zaprta, torej naj ne dopušča kakršni koli stik zraka iz steklenice z okoliškim zrakom. Iz tega razloga odpadejo vse razlage, ki se fizikalno povezujejo z vplivom spremembe tlaka v steklenici zaradi spremembe okoliškega tlaka. Naslednja logična razlaga je vpliv spremembe temperature. Tudi tukaj se srečamo s problemom, saj je tekočina ob sončnem vremenu čista, ne glede na to ali gre za sončen zimski dan pri temperaturi okoli ničle ali sončen poletni dan z bistveno višjimi temperaturami.<sup>1</sup>

Vsi ti zadržki so privedli do sklepa, da zaenkrat delovanje nevihtne steklenice ni zadovoljivo razloženo, predlagane pa so razne teorije, ki slonijo na hipotezah učinka električnega naboja, kvantnega tuneliranja in raznih interakcij med okoliškim zrakom s steklom in nadalje stekla z tekočino.<sup>1</sup>

## AMPAK ALI STEKLENICA SPLOH DELUJE

Preden pa se poglobimo v vprašanje kako steklenica deluje, pogledjmo ali steklenica sploh deluje. Pri raznih uporabnikih in prodajalcih, ki so steklenico uporabljali, zasledimo dokaj podobna navodila. Ta verjetno izhajajo iz Fitzroyevega opazovanja steklenice ob različnih vremenskih razmerah na svojih potovanjih.

Razen navedb o Fitzroyevih raziskavah na morju dejansko ni moč zaslediti skupne raziskave delovanja steklenice s strani več raziskovalcev, po možnosti iz različnih krajev sveta ali na kopnem, ki bi med sabo primerjali rezultate, zato smo se odločili narediti raziskavo, ki naj veljavnost teh navodil ovržejo ali potrdijo za steklenico, ki je narejena po natančno določeni formuli in je uporabljena na kopnem, v Sloveniji.

V nadaljevanju podajamo najpogostejša navodila za uporabo in nekaj skupnih točk vseh navodil.

Razlaga nevihtne steklenice:

(<http://chemistry.about.com/od/chemistryhowtoguide/a/stormglass.htm>)

- čista tekočina: vremenska napoved za sončno in jasno vreme
- oblačna tekočina: vremenska napoved za oblačno vreme; možne so tudi padavine
- majhne pikice v tekočini: možno je vlažno ali megleno vreme
- oblačna tekočina z majhnimi zvezdicami: nevihta ali sneženje, odvisno od temperature
- veliki razpršeni kosmiči po tekočini: oblačno nebo, možne padavine (dež, sneg)
- kristali na dnu steklenice: zmrzal
- niti blizu vrha: vetrovno vreme

([http://en.wikipedia.org/wiki/Storm\\_glass](http://en.wikipedia.org/wiki/Storm_glass))

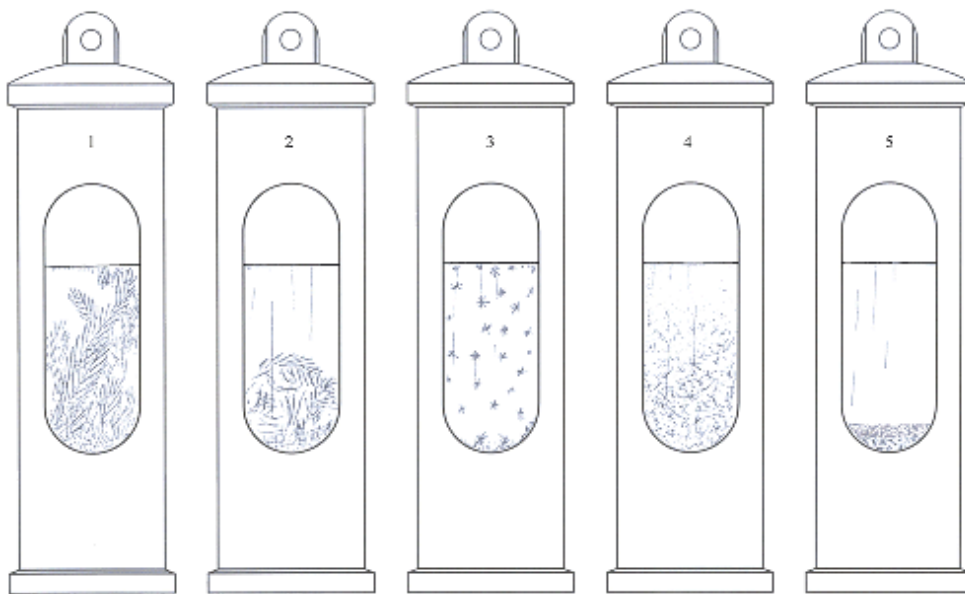
- bistra tekočina: vremenska napoved za sončno in jasno vreme
- oblačna tekočina: vremenska napoved za oblačno vreme, možne so padavine
- majhne pikice v tekočini: možno je vlažno ali megleno vreme
- oblačna tekočina z majhnimi zvezdicami: nevihta
- tekočina z majhnimi zvezdicami v sončnem zimskem dnevu: sneženje

»Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007-2013, razvojne prioritete: Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja; prednostne usmeritve izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja.«

- veliki razpršeni kosmiči po tekočini: oblačno v letnem času, v zimskem času bo snežilo
- kristali na dnu steklenice: zmrzal
- niti blizu vrha: vetrovno vreme

([http://www.4physics.com/catalog/product\\_info.php/cPath/29\\_38/products\\_id/422](http://www.4physics.com/catalog/product_info.php/cPath/29_38/products_id/422))

- veliki razpršeni kosmiči po tekočini: oblačno v letnem času, sneženje v zimskem času (1)
- niti blizu vrha: toplo ali vetrovno vreme (2)
- majhne zvezdice v tekočini na sončen zimski dan: napoved za sneženje (3)
- kristali na dnu steklenice: zmrzal (3)
- oblačna tekočina: vremenska napoved za nevihto (4)
- bistra tekočina: vreme bo jasno in sončno (5)



Skupne točke navodil:

- veliki razpršeni kosmiči po tekočini: oblačno v letnem času, sneženje v zimskem času
- niti blizu vrha: vetrovno vreme
- majhne zvezdice v tekočini na sončen zimski dan: napoved za sneženje
- kristali na dnu steklenice: zmrzal
- oblačna tekočina z zvezdicami: vremenska napoved za nevihto
- bistra/čista tekočina: vreme bo jasno in sončno

## LITERATURA

<sup>1</sup> povzeto po:

<http://chemistry.about.com/od/weirdscience/a/fitzroy.htm>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Storm\\_glass](http://en.wikipedia.org/wiki/Storm_glass)

[http://www.4physics.com/catalog/product\\_info.php/cPath/29\\_38/products\\_id/422](http://www.4physics.com/catalog/product_info.php/cPath/29_38/products_id/422)

## NAVODILA ZA RAZISKOVALNO NALOGO

### 1. DEL - ALI STEKLENICA DELUJE

Iz vsega povedanega v uvodu lahko izhajamo iz naslednjih ugotovljenih hipotez:

- A. Vsebina steklenice se ob spremembi okoliškega vremena vidno spreminja.
- B. Zaenkrat zadovoljive razlage njenega delovanja ni.
- C. Informacije v zvezi z delovanjem steklenice lahko pridobimo z opazovanjem sprememb.
- D. Obstajajo že zaključki pridobljeni z metodo opazovanja, ki izhajajo iz Fitzroyevih raziskav.

raziskali pa bomo ali drži naslednja hipoteza:

- E. Glede delovanja steklenice so ugotovljena naslednja pravila, ki opisujejo njeno delovanje:
  - veliki razpršeni kosmiči po tekočini: oblačno v letnem času, sneženje v zimskem času
  - niti blizu vrha: vetrovno vreme
  - majhne zvezdice v tekočini na sončen zimski dan: napoved za sneženje
  - kristali na dnu steklenice: zmrzal
  - oblačna tekočina z zvezdicami: vremenska napoved za nevihto
  - bistra/čista tekočina: vreme bo jasno in sončno

Naša hipoteza je, da so navodila pravilna tudi za kopenske razmere v Sloveniji skoraj 200 let kasneje.

### STEKLENICA

V raziskovalnem delu bomo sistematično opazovali po velikosti in strukturi identične steklenice z enako mešanico, ki bodo razdeljene na več lokacij v Sloveniji (10-20).

Steklenice bodo pred izvajanjem kakršnihkoli zaključkov opazovane v obdobju enega meseca v enakih okoliščinah, z namenom da bo dokazano, da kažejo enake strukture tekočine v enakih vremenskih in geografskih pogojih - da so umerjene. To opazovanje se izvede pri EKTC Maribor.

Prav tako bodo preverjeno 'zrako-tesne'.

### OPAZOVANJE IN NAMEN OPAZOVANJA

Pred začetkom opazovanja je potrebno oceniti ali je steklenica še vedno 'zrako-tesna' in da so sestavine dobro premešane.

To smo storili na EKTC. V primeru, da sumite, da je potrebno preveriti 'zrako-tesnost' ali steklenico 'resetirati' se obrnite na nas.

**Steklenico za namene 1. dela raziskave vsi sodelujoči držimo in opazujemo na odprtem prostoru - zunaj (npr. na zunanji okenski polici)!!! in nikakor ne v zaprtem prostoru.**

Ko steklenico postavite na mesto opazovanja je več ne premikajte/stresajte, da se 'umiri' od potovanja. Po par dneh bo pripravljena za opazovanje.

Iz podatkov bomo izvedli sklepe, ki bodo bodisi potrdili ali ovrgli hipotezo E, da so že zbrana splošna pravila delovanja, ki so dovolj univerzalna, da z njihovo pomočjo lahko ob uporabi steklenice napovedujemo vreme danes v Sloveniji.

Prav tako bomo poskušali ugotoviti, če poleg pravil omenjenih v hipotezi E obstajajo še kakšna dodatna/natančnejša pravila, s pomočjo katerih lahko ob uporabi steklenice napovedujemo vreme.

## ZBIRANJE PODATKOV

Vsak izmed prejemnikov steklenice bo sistematično zapisoval podatke na način. Podatke, pridobljene z opazovanjem, bodo raziskovalci vpisovali v priložen excellov dokument.

Zaželeno je, da se steklenice ob opazovanju fotografirajo. Fotografije naj imajo ime sestavljeno po naslednji logiki: Datum(6 znakov-ddmll) ura(4 znaki-uumm) kratica ustanove(3 znaki)

Primer: 0506101455EKT.jpg (fotografija posneta 5. 6. 2010 ob 14:55, ki se nahaja pri EKTC)

Če fotografiranje ni možno je nujna nadomestna priloga risba, ki ponazarja tvorbo v tekočini (glej primer navodil na strani 3) z enako logiko označevanja kot pri fotografijah.

Zaželeno je, da se podatki vpisujejo vsaj enkrat dnevno, v obdobjih spremenljivega vremena tudi večkrat dnevno.

Podatki naj se zbirajo en mesec v spomladanskem/poletnem času (predlagan termin 9. 6. - 9. 7. 2010), en mesec v jesenskem času (predlagan termin 1. 10. - 1. 11. 2010) in en mesec v zimskem času (predlagan termin 1. 1. - 1. 2. 2010).

Ko se zberejo podatki določenega meseca, se pošljejo v analizo po pošti skupaj s fotografijami (najbolje na CD-ju).

## 2. DEL (2011) - LAHKO PRIPOMOREMO K FIZIKALNI RAZLAGI?

Določeno število partnerjev bo za določeno obdobje prejelo dodatne 4 steklenice z enako mešanico, katere bodo opazovali hkrati.

Ovreči ali potrditi želimo naslednji hipotezi:

A. Ker na steklenico nima vpliva ne zunanji tlak, ne temperatura, mora prikazovati enako strukturo ne glede na to ali je postavljena v zaprtem (npr. na mizi, notranji okenski polici) ali odprtem prostoru (npr. na zunanji okenski polici).

B. Ker na steklenico nima vpliva ali je izpostavljena direktni sončni svetlobi, mora prikazovati enako strukturo

Predvidevamo, da bosta hipotezi ovrženi.

## OPAZOVANJE IN NAMEN OPAZOVANJA

Dve steklenici bomo postavili v isti zaprt prostor (npr. pisarno, učilnico), eno od njiju na pozicijo, kjer bo v primeru sončnega vremena imela direkten stik s sončnimi žarki (npr. notranja okenska polica), drugo na pozicijo, kjer bo direkten stik s sončnimi žarki nemogoč.

Ostali dve steklenici bomo postavili na odprt prostor - zunaj, eno od njiju na pozicijo, kjer bo v primeru sončnega vremena imela direkten stik s sončnimi žarki (npr. zunanja okenska polica), drugo na pozicijo, kjer bo direkten stik s sončnimi žarki nemogoč.

Opazujemo vse štiri steklenice hkrati.

Podatke, pridobljene z opazovanjem, bodo raziskovalci vpisovali v priložen excellov dokument.

Zaželeno je, da se steklenice ob opazovanju fotografirajo. Fotografije naj imajo ime sestavljeno po naslednji logiki:

Datum(6 znakov-ddmml) ura(4 znaki-uumm) notri/zunaj(1 znak-N/Z) kratica ustanove(3 znaki)

Primer:

0506101455ZEKT.jpg (fotografija posneta 5. 6. 2010 ob 14:55, ki se nahaja zunaj, pri EKTC).

Pri izpeljavi končnih zaključkov se bomo povezali tudi s strokovnimi institucijami na tem področju.

Ko se zberejo podatki za določeno obdobje, se pošljejo v analizo po pošti skupaj s fotografijami (najbolje na CD-ju), steklenice pa vrnejo na EKTC.

Pripravil: Mišel Vugrinec