

# PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik 20 (1992/1993)

Številka 1

Strani 30-31

Janez Strnad:

## OB LETALSKEM POKU SO SE ZATRESLA TLA

Ključne besede: fizika.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/20/1115-Strnad.pdf>

© 1992 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

© 2010 DMFA - založništvo

Vse pravice pridržane. Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.

## OB LETALSKEM POKU SO SE ZATRESLA TLA

Presek s člankom o letalskem poku je bil že v tisku, ko mi je Matjaž Gostinčar s Seizmološkega zavoda Slovenije na Golovcu ljubeznivo poslal seizmogram, ki so ga posneli 2. julija 1991 ob 14 uri 1 minuti in 54 sekundah po lokalnem času. Seizmogram je zapis, ki ga da seizmograf o premikih dela zemeljskih tal. S seizmografom ugotavljajo potrese. Seizmogram širokopasovnega seizmografa SSR1 družbe Kinometrics kaže premike dela tal v navpični smeri (zgoraj), v smeri sever-jug (na sredi) in v smeri vzhod-zahod (spodaj) (slika 1). Na navpično os nanesimo premike dela tal, na vodoravno pa čas; znamenja si sledijo v časovnih razmikih po 1 sekundo. Letalo je ob tistem času "prebilo zvočni zid", se pravi, da je povečalo hitrost čez hitrost zvoka in sprožilo nastanek udarnega vala. Udarni val je bil tako močan, da je zatresel tla, in to je zapisal seizmograf. Tresenje tal je v kratkem času, po kaki sekundi zamrlo.

Presenetljivo je, da kaže seizmogram dva sunka, ki si sledita v časovnem razmiku nekaj daljšem kot 1,1 sekunde. Pri letu s hitrostjo, večjo od 340 metrov na sekundo bi ustrezal dolžini letala okoli 5 metrov časovni razmik manj kot  $5 \text{ m}/340 \text{ ms}^{-1} = 0,015$  sekunde. Tako kratkih časovnih razmikov na seizmogramu sploh ni mogoče jasno razložiti. Zato sunkov nista izzvala udarni val, ki izhaja iz kljuna letala, in udarni val, ki izhaja iz repa. Enega izmed sunkov, morda drugega, gre najbrž pripisati kakemu drugemu vzroku. Pomislimo na dve možnosti: na pok protiletalskega izstrelka ali na pok izstrelka, s katerim naj bi letalo poskušalo zadeti oddajnik na Gradu. Seizmogram letalskega poka nad Domžalami 3. januarja 1992, ki so ga tudi posneli, kaže en sam - šibkejši - dobro sekundo širok vrh, ker tedaj pač ni bilo nobenega izstrelka.

O seizmogramih, ki ju je ob teh pokih posnel drug seizmograf Seizmološkega zavoda Slovenije, poročata sodelavca tega zavoda Renato Vidrih in Peter Sinčič v članku *Zapis prebojev zvočnega zidu nad Ljubljano na seizmogramih* v reviji Ujma.

*Janez Strnad*

**Slika 1.** Seizmogram letalskega poka so posneli 2. julija 1991 s širokopasovnim seizmografom SSR1 družbe Kinometrics na Seizmološkem zavodu Slovenije na Golovcu. Diagram kaže gibanje dela tal v navpični smeri (zgoraj), v smeri sever-jug (na sredi) in v smeri vzhod-zahod (spodaj). Električne napetosti, ki ustrezajo odmikom, niso nanesene v enakem merilu: premik od enega vrha do drugega meri zgoraj 28,2, na sredini 41,8 in spodaj 20,9 enot. Po tem je mogoče grobo oceniti, da je prišel letalski pok iz smeri pod kotom  $27^\circ$  proti smeri sever-jug in pod kotom  $31^\circ$  proti vodoravnici. Drugi pok pa izvira, če cenimo na oko, približno z istega kraja nekaj več kot 1,1 sekunde pozneje ali iz bližjega kraja na približno isti smeri z manjšo zakasnitvijo ali iz bolj oddaljenega kraja z večjo zakasnitvijo.

000:00:01

000:00:02

000:00:03

000:00:04

000:00:05

000:00:06

000:00:07

000:00:08

000:00:09

000:00:10

000:00:11

000:00:12

000:00:13

