

lyik visszajelző áramkörhöz tartozót. Újabb indítási kísérlet: az aggregátor reléje levált (azt már akkor békén hagytuk, nehogy újra kelljen majd indítani azt is). De ami a lényeg: a körülbelül kockacukornyi lyukon át olyan fény árasztotta el a gépkocsi belsejét, mintha fényes nappal lenne! Ááááá, szóval valami zárlat! (Ugye milyen hamar kitaláltuk ☺?) Kivettük a nagyfesz tápegység egyenirányító paneljét (körülbelül 40 cm minden oldala), rajta 36 db sorba kötött vaskos dióda, mátrix elrendezésben. (Khm, ez egy másik „Mátrix”!) A bakelit alaplemez tényleg elég szenesnek tűnt, így hát nekiálltunk az elszenesedett részt levakargatni. Egy röpké óra alatt meg is voltunk vele. Visszatettük, aztán jött az utolsó próba: És működött! Nagyot nőtt a szememben az orosz haditechnika, már ami a szinte elpusztíthatatlan méretezését illeti. De ugyanez nem vonatkozik az emberekre, mi nagyon is könnyen meghalhattunk volna! – Igaz, legalább parancsra.

## A mihez tartás végett

Az idézett esetek mindegyike olyan, hogy simán agyonüthetett volna az áram! Persze az ember meg is úszhatja, mert nagyon sok körülményen múlik, hogy milyen lesz az áramütés végső kimenetele. Számít a feszültség, az áramerősség, az áram frekvenciája (ha váltó), időtartama, teljesítménye, az érintkezési helyek, az áram útvonala testünkben, de még a fizikai és lelki állapotunk is! A legveszélyesebbek azok az esetek, amikor az elektromos áram útja a szívünket keresztezi, ugyanis ilyenkor fennáll a lehetőség, hogy a szív azonnal megáll. De ha még ezt el is kerüljük, akkor is szenvedhetünk izomgörcsöt, bénulást, súlyos égést, az elektrolízis révén fejlődő gázoktól embóliát stb. Vannak alattomos kémiai hatások is, amelyek esetleg csak 1-2 nap múlva okoznák a halálunkat, amikor már szinte el is felejtkeztünk az egésztől! Szóval a témával nagyon fontos volna még gyerekkorunkban megismerkedni. Hallom, mostanság már munkavédelemből is lehet érettségizni. Ennek ellenére, legalábbis a magyar nyelvű Internet egyáltalán nem hemzseg a témába vágó érdekes és részletes művektől. Hosszas keresgélés után a PilisCentrum.hu honlapján találtam a leginformatívabb és olvasmányos leírást [4], *Áramütés* címmel, de sajnos a szerző megjelölése nélkül. Egy másik írást is nagyon ajánlok a figyelmükbe *Ifj. Zátonyi Sándortól* [5], aki

érdekes kísérletekkel együtt ír az elektromosság veszélyeiről. Az ilyen segítségek nagyon hasznosak lehetnek abban, hogy a kísérletezni vágyó fiatal elkerülje a buktatók zömét, és természettudományos fejlődése magasabb sebességre kapcsoljon. Hogy némelyikük mennyire szerteágazó problémahalmazon is át tudja így magát verekedni, arra remek példa *Schronk Edina*, aki kacsaringós munkájáról nemrég pont itt, a *Fizikai Szemle*-ben számolt be [6]. Edinával az MFA egyik nyílt napján találkoztam, ahol bekukucskálhattam laborjainkba. Mások előtt is nyitva áll ez a lehetőség, ahogyan az MFA Nyári Iskola nevű középiskolás tudományos kutatótábor is, amelyre ezúttal is nagy szeretettel várjuk a kutatni vágyó diákokat, az általunk is művelt tudományos témákban [7]!

## Epilógus

Nem állíthatom, hogy az utóbbi években már egyáltalán nem rázott meg az áram, de csak kisebb szurkapiszkák értek. Talán megtanultam tisztelni az elektromosságot, és végérvényesen tudomásul vettem, hogy bizonyos rendszabályokat muszáj betartanom, mert különben a balszerencsém kifoghat rajtam. Mindenesetre azt is gondolom, hogy az embernek szüksége van valamennyi személyes tapasztalásra. De ezt ne tekintse senki se bátorításnak, nehogy utánozza az én hülyeségeimet, legalább azokat ne, nem adok rá licenst (ha már, akkor legyen kreatív ☺...!) Na és ha valaki az ismeretlennel kezd, mint a kísérleti természetkutatók általában, legyen különösen elővigyázatos!

## Irodalom

1. Ferenc Kata: Nyári iskola az MTA MFA-ban: Hogyan lesz a tojásból műcsont? *Élet és Tudomány* LXV/37 (2010) 1174–1176.
2. MOL – Dialógus Konferencia – 2011. február 21., Budapest, háttéranyag link: <http://www.mol.hu/repository/644531.pdf>
3. Rocard-jelentés – első kézből (Szilágyi Zsuzsa interjúja Csermely Péterrel, a természettudományos oktatás megújításával foglalkozó EU-szakértői csoport magyar tagjával). *Fizikai Szemle* 57/9–10 (2007) 340.
4. [www.piliscentrum.hu](http://www.piliscentrum.hu): Áramütés, feltöltve: 2009.03.24. 18:34, [http://www.piliscentrum.hu/?lap=/hirek\\_irasok/cikk\\_sablon.php&cimfajl=aramutes](http://www.piliscentrum.hu/?lap=/hirek_irasok/cikk_sablon.php&cimfajl=aramutes)
5. Ifj. Zátonyi Sándor: *Elektromos áram az emberben*. [www.fizkapu.hu](http://www.fizkapu.hu), 2004.04.27., <http://www.fizkapu.hu/fiztan/fiztan03.html>
6. Schronk Edina: Aladdina Csodalámpája. *Fizikai Szemle* 61/1 (2011) 26.
7. MFA Nyári Iskola: <http://alag3.mfa.kfki.hu/mfa/nyariiskola/>

# A PÉCSI KÖZÉPISKOLÁKNAK AJÁNDÉKOZOTT DIGITÁLIS GEIGER–MÜLLER-SZÁMLÁLÓ HASZNÁLATÁRÓL

A fémdobozba épített készülék alkalmas radioaktív sugárzás érzékelésére, mérésére. Sugárzó anyag hiányában működtetve csak a pillanatnyi háttérsugárzás mérési (beütés/perc). Sugárzó anyagként – ha más nincs

– alkalmas az úgynevezett gázizzó-harisnya, amelyet gázlámpák világítófejében használnak. (Pár évvel ezelőtt még technikai eszközöket árusító boltban beszerezhető volt.)



A Geiger-Müller-számláló háttérsugárzás mérése közben.

A készülékkel vizsgálhatunk kirándulások alkalmával gyűjtött különböző kőveket, tartalmaznak-e radioaktív anyagot. Az azóta megszüntetett Kővágószőlős-Bakonya uránércbánya környékén kirándulva célszerű néhány követ felszedni, és esetleges sugárzását megvizsgálni.

## A készülék használata

A villásdugóval végződő vezetékét a 220 V-os hálózathoz csatlakoztatjuk. Ekkor a háromjegyű kijelzőn valamilyen szám jelenik meg. Az előlapon található nullázó gombot megnyomva mindhárom kijelző nullára áll. (Ha tévedésből a „mérés indítás” gombot nyomtuk meg, úgy az előlapon lévő kis piros LED világitani kezd, és a kijelző számai a bekapcsoláskor mutatott értékről továbbszámolnak, hibás mérés történik. Ekkor két percet célszerű várni, mert a készülék időzítője még bekapcsolt állapotban van.)

Ha a megfelelő nullázó gombot nyomtuk meg, mindhárom kijelző nullát mutat, és a kijelzőn nem változik az érték. Ezután megnyomjuk a mérésindítási gombot – a kis piros LED világit, és így is marad. Ekkor beindul a számlálás. Ha a számlálócső mellett nincs semmiféle vizsgálati anyag, akkor a helyi háttérsugárzást mérjük. A készülék 1 perc múlva kikapcsol, a LED kialszik. 1 perc várakozási idő után ismét mérhetünk. A kapott eredmény természetesen nem mindig azonos, a háttérsugárzás rövid időn belül is változhat.

Vizsgálati anyagot soha ne tegyünk a számlálócsőre, a számlálócső közepétől körülbelül 1 cm távolságra helyezük el. Ügyeljünk arra is, hogy a számlálócsövet ne érje ütés (például kő melléhelyezésénél).

Ha a napi háttérsugárzást mérjük, célszerű erről feljegyzést vezetni. A mérést célszerű mindig ugyanazon a helyen, ugyanazon időben végezni. A kapott értékek  $\pm 40\%$  eltérést is mutathatnak. Mérés után a készüléket a hálózatról lekapcsoljuk.

## Saját észrevétel

A háttérsugárzást naponta 6 óra 30 perckor 5 év óta mérem, a kapott értéket feljegyzem. Hosszabb megfigyelés után észrevettem, ha a mért érték a többnapos (hetes-kéthetes) átlagnál 1-3 napig 20–25%-kal kisebb, a rádió vagy a tv 1-3 nap múlva a Föld valamely pontján történt nagyobb földrengésről számol be (3,5 vagy nagyobb magnitúdóval). A mért értékek semmiféle támpontot nem adnak arra, hogy hol lesz a földrengés. Az  $M < 3$  amplitúdójú rengésnél a mutatott érték nem volt kevesebb 20%-kal az átlagnál. Ezek csak saját észrevételek, ismereteim szerint nincs bizonyított összefüggés.

*Cseresnyés József*  
ny. villamosmérnök, fizikatanár, Pécs

# TERMÉSZETTUDOMÁNY TANÍTÁSA

## KORSZERŰEN ÉS VONZÓAN

– szaktanári konferencia a természettudományok tanításáról

2011. augusztus 23. és 25. között az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar Lágymányosi Északi Tömbjében az *ELTE Természettudományi Oktatásmódszertani Centruma* és az *INFO Park Alapítvány* konferenciát rendez a fenti címmel, amellyel a természettudományos tantárgyak – *biológia, fizika, kémia és matematika* tanárait, valamint a *földtudományi és környezettudományi* ismereteket a természettudományi tárgyakba beépítő kollégákat hívja az országból és a határokon túlról közös szakmai találkozóra.

A rendezvény fővédnökei: *Pálinkás József*, az MTA elnöke és *Mezey Barna*, az ELTE rektora.

A konferencia honlapja: <http://termtudtan.extra.hu>.

A rendezvényen arról szeretnénk gondolatokat cserélni, hogy miként lehet a világszerte népszerűségi problémákkal küzdő reál tantárgyakat vonzóan, érdekesen és egyúttal színvonalasan tanítani az iskolában.

A három napos konferenciának közös, plenáris programok adnak keretet, de az idő jelentős részét a szakterületi szekciók párhuzamosan futó programjai töltik ki.