

# Zářící izolepa

## Autoři:

Boris Odložilík, Rastislav Čermák,  
Bianka Csanaková, Zdeňka Špačková

## Naše e-mailové adresy:

b.odlozilik@seznam.cz, rastislav.cermak@gmail.com,  
biankacs@seznam.cz, spackova.zdenka@centrum.cz

## Kontaktní adresa:

Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, Břehová 7, 115 19 Praha 1

## Abstrakt

V rámci fyzikálního semináře na fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské jsme se rozhodli zkoumat možnost generování rentgenového záření pomocí obyčejné izolepy jakožto zářiče a blíže se seznámit s jevem zvaným triboluminiscence. Inspirovalo nás k tomu video publikované na YouTube (ref. [1]). Náš pokus jsme realizovali na základě odborného článku publikovaného v časopise *Nature* v roce 2008 (ref. [2]).

## 1 Teoretický úvod

Hned na začátku bychom chtěli upozornit na fakt, že jev triboluminiscence ještě není dostatečně prozkoumán a úplně vysvětlen. Dále bychom byli rádi, kdybychom Vás tímto projektem motivovali ke zkoumání tohoto jevu a ukázali Vám některé zajímavé možnosti, které nabízí.

Oficiální definice zatím zní následovně: *Triboluminiscence je optický jev, při kterém látka emituje záření v důsledku jejího poškození.* Nastává například při drcení krystalů některých látek (cukr, diamant, křemen, slída...). V současnosti se vědci domnívají, že mechanické napětí v látce způsobí lokální nerovnoměrné rozdělení náboje, a když se náboje rekombinují tak uvolňují energii ve formě záření.

Richard Feynman se k triboluminiscenci vyjádřil mimo jiné takto: „*When you take a lump of sugar and crush it with a pair of pliers in the dark, you can see a bluish flash. Some other crystals do that too. Nobody knows why. The phenomenon is called “triboluminescence”.*”

## 2 Vlastní experiment

Při realizaci experimentu jsme začali výběrem elektromotoru a izolepy. Chtěli jsme rychlost odvíjení izolepy přibližně několik centimetrů za sekundu. Nejdříve jsme museli vyzkoušet, při jaké působící síle se izolepa celá odmotá. To jsme zjistili tak, že jsme nechali odmotávat izolepu pomocí PET flásky na ní zavěšené. Experimentálně jsme ověřili, že se nám izolepa odmotá celá už při zátěži cca 300g. Podle tohoto údaje a poloměru izolepy jsme vybrali vhodný elektromotor (otáčky: 70RPM, tah: 1,8kg/cm). Konstrukci, která držela izolepu při odmotávání jsme postavili ze stavebnice Merkur.

Toto zařízení jsme museli dát do vakua (čím kvalitnější vakuum tím lépe). Při tomto kroku jsme se setkali hned s několika problémy. Nejdříve nás překvapilo netěsnící těsnění, to jsme naštěstí vyřešili a snížili jsme tlak asi na 9Pa. Další problém vyvstal tehdy, když se nám rozbil, námi pečlivě vybraný, motorek ještě dříve, než jsme stihli experiment realizovat. Byli jsme nuceni použít motorek jiný, příliš rychlý a příliš slabý. Odmotal nám celý kotouč izolepy přibližně za sekundu, místo námi požadovaných 5cm/s. Provedli jsme tedy experiment s tímto nevhodným elektromotorkem. I když jsme jej prováděli ve tmě tak jsme nezachytili žádné vizuální projevy triboluminiscence. Geiger-Müllerovým počítačem jsme se snažili detekovat záření způsobené naším pokusem.

## 3 Závěr

Nenaměřili jsme žádné záření, které by se vyloženě lišilo od pozadí okolí. Náš experiment tedy proběhl s negativním výsledkem. Domníváme se, že to bylo způsobeno nedostatečným vakuem a příliš rychlým odvíjením izolepy.

## 4 Poděkování

Chtěli bychom poděkovat především panu asistentu Svobodovi za čas, který nám věnoval v průběhu našeho pokusu a za jeho odbornou pomoc. Dále děkujeme celé fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské za možnost zkoumat různé zajímavé jevy, realizovat nejrůznější pokusy, a také za znalosti, které na FJFI v průběhu studia získáváme.

## References

- [1] <https://www.youtube.com/watch?v=LQBjRF9mX1Y>
- [2] C.G.Camara, J.V.Escobar, J.R.Hird, S.J.Putterman, *Mechanically driven millimeter source of nanosecond X-rays pulses*, <http://www.escholarship.org/uc/item/9cq8p76d#page-1>