

Jaderní alchymisté a zlato pod Vítkovem

Skóre:	0.77
Název:	Jaderní alchymisté a zlato pod Vítkovem
Zdroj:	Hospodářské noviny
Datum:	31.05.2017
Str.:	26
Náklad:	33098
Číslo:	104
Rubrika:	Magazín Karlín
Autor:	Miroslav Dočkal, Vladimír Wagner
Odkaz:	http://www.hn.iHNed.cz/
ISSN:	0862-9587
Jazyk:	cz
Oblast:	Celostátní deníky
Zkratka oblasti:	DC
Zkratka zdroje:	DCHN
Identifikace:	DCHN20170531010063
Čtenost:	149951
Profil ID:	ČVUT
Datum importu:	31.05.2017 08:04
Domicil:	H104Y26A.TXT
Zkratka skupiny:	CE

Pod Vítkovem je ukryt poklad. Jde ovšem o poklad poznání. Zdejší částicový urychlovač mikrotron pomáhal v 80. letech minulého století hledat zlato v horninách. Poznatky, které přináší dnes, jsou však cennější než zlato.

Mikrotronová laboratoř sídlí v jedné z bočních chodeb třísetmetrového žižkovského tunelu pro pěší, který spojuje Karlín s Žižkovem. Za zvuků vydávaných zručně vyhrávajícím harmonikářem přicházíme nedaleko východu na karlínské straně k nenápadným plechovým dveřím pokrytým graffiti. Procházíme podlouhlou, řemeslně vypadající dílnou. "K většině experimentů je potřeba udělat třeba jen držáček. A když se něco pokazí, musíme si to opravit sami, protože máme unikátní zařízení", vysvětluje David Chvátil, který zde pracuje již dvacet let, je jediným operátorem mikrotronu v ČR a zároveň vedoucím čtyřčlenného týmu laboratoře.

Zárodky žižkovského tunelu vybudovali nacisté za druhé světové války jako kryt před bombardováním. V prostorách dnešní laboratoře mělo být podle původních plánů úložiště mrtvol. V roce 1953 zde vznikl sklad civilní obrany a průchod pro pěší – některé jeho části jsou až třicet metrů pod zemí, tedy spíše pod skálou. Mikrotron je o mnoho řádů menší než jeho velcí bratři ve známé laboratoři CERN u Ženevy. Navíc během testů je jen velmi slabým zdrojem radiace. Díky skále existuje vlastně jediné místo, odkud by mohlo záření během testů unikat: přímo u vstupu k mikrotronu. Ten je ovšem chráněn silnými olověnými dveřmi.

Zlaté oči socialismu

V roce 1974 začal pracovat první mikrotron ve Spojeném ústavu jaderných výzkumů v Dubně u Moskvy. Zástupcem ředitele ústavu tehdy byl dnes již zesnulý profesor Čestmír Šimáně. Ten považoval mikrotron za druh urychlovače, který bychom si dokázali v tehdejší Československu vyrobit sami. Což se ve spolupráci s ústavem v Dubně také stalo, jako v jediné zemi "tábora socialismu". Český mikrotron začala Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT stavět pod Vítkovem koncem 70. let a zprovozněn byl v lednu 1981.

Mikrotron jen tak unikl záplavám v roce 2002, ale kvůli vlhkosti a tříměsíčnímu výpadku proudu jimi stejně byl postižen: "Detektor za půl milionu jsem umýval od plísně savem," říká Chvátil.

V roce 2003 přešla mikrotronová laboratoř pod Ústav jaderné fyziky Akademie věd ČR. Následovala dvouletá modernizace ve spolupráci s ústavem v Dubně, vztahy se ovšem otočily: česká modernizace proběhla dříve a naši technici pak jezdili poučovat ruské kolegy. Před několika lety si laboratoř pořídila i pětadvacetimetrovou potrubní poštu, která za dvě vteřiny dostane ozářené vzorky na detektor a umožňuje tak měřit i izotopy s poločasem rozpadu v řádu minut či sekund.

Jak to funguje

Urychlovače dodávají kinetickou energii nabitým částicím. Částice urychlené elektrickým polem na velmi vysokou rychlost dopadají na terčové jádro a dochází k různým jaderným reakcím. Tak je možné měnit například i jeden prvek na jiný. Staří alchymisté by žasli. Mikrotron urychluje elektrony, které jsou lehké a brzy se pohybují téměř rychlostí světla. Proto se jim říká relativistické. Elektrony na "našem" mikrotronu MT 25 mohou získat energii od 6 do 24 MeV. Při průchodu materiálem mohou také vytvářet brzdné záření (fotony) gama.

Jejich intenzivní tok pak dokáže pomocí fotojaderných reakcí produkovat neutrony. Mikrotron tedy může být střídavě využíván jako zdroj tří typů částic, což zvyšuje jeho atraktivitu.

Elektronovými či fotonovými svazky se ozařují biovzorky, testují a kalibrují detektory či jiné přístroje nebo se jimi přetvářejí nanodiamanty. V neutronových polích se zjišťuje například radiační odolnost elektronických součástek.

Z různých metod se nejčastěji využívá tzv. fotonová aktivační analýza. Při ní se pomocí fotonu s vysokou energií vyrazí neutron z jádra a vzniká radioaktivní izotop daného prvku, který se vloží do detektoru, kde se měří jeho energetické spektrum. Hodnoty příslušných energií pak fungují jako "otisk prstu" pro daný izotop a umožní nám jej určit.

Tak lze na mikrotronu analyzovat asi 90 procent prvků Mendělejevovy periodické tabulky. Při této analýze není zkoumaný vzorek poškozován, což je klíčové pro archeologii, analýzu meteoritů a vzácných materiálů vůbec. Měření je pro řadu prvků mnohem citlivější, než jak tomu bývá v chemii, a na rozdíl od ní také umožňuje určit různé izotopy. Prozařování vzorků s hmotností desítek až stovek gramů a zrnem velikosti 1–2 mm zde umožňuje najít i jednu částici zlata v milionu částic hlušiny. Právě hledání zlata, tedy měření jeho podílu v

horninách, bylo v 80. letech hlavní náplní práce mikrotronu. Tehdy jím prošly desítky tisíc vzorků. "Na vzorcích ale není napsáno, odkud který je, ale možná dodnes někde na ministerstvu v šuplíku leží zlatokopecská mapa," usmívá se Chvátíl.

Ryby i pivo

Diplomantky z Jihočeské univerzity na mikrotronu testovaly vliv záření na tři druhy rybiho masa včetně kapřího. Vhodné ozáření výrazně prodloužilo jeho trvanlivost. Radiační síťování zase umožňuje vyvinout materiály s novými chemickými a fyzikálními vlastnostmi. Společně s vědci z Vysoké školy chemicko-technologické laboratoř zkoumala v ječmeni a pšenici obsah dusíku, který podporuje jejich klíčivost. Na řadu přišlo i pivo. Testovali zde například obsah křemíku v pivech z různých pivovarů – neškodný křemík totiž při usazování v těle znemožňuje usazování hliníku, který podle většiny lékařů patří mezi příčiny Alzheimerovy choroby. Jediná forma, ve které však náš organismus křemík přijme, je právě jedna z kyselin, jež je obsažena v pivě. Mikrotron umožňuje odhalit i případné pančování piva nekvalitními surovinami a jiné nešvary.

Od diamantů po družice

Ozářením lze cíleně změnit optické, elektrické či mechanické vlastnosti materiálů. Testují se zde zdravotnické radionuklidy, luminiscenční nanodiamanty či radiačně síťovaná přírodní želatina, která by mohla sloužit jako kostní náhrady. Seznam spolupracujících institucí českých i zahraničních by vydal na několik řádek.

Testují a kalibrují se zde také tzv. pixelové detektory. Jde o spektrometry nabitých částic, které umožňují kromě energie měřit i stopy částic a jejich druh – tedy zda jde o elektron, proton či alfa částici – a přitom jsou i s doprovodnou elektronikou velké asi jako flash disk. Proto o ně mají velký zájem kosmické agentury a například Američané je kupují do svých družic.

Na mikrotronu lze analyzovat asi 90 procent prvků Mendělejevovy periodické tabulky. Při této analýze není zkoumaný vzorek poškozen, což je klíčové pro archeologii, analýzu meteoritů a vzácných materiálů vůbec.

Foto: David Chvátíl, jediný muž, ^ který umí zařízení pod Vítkovem udržet v chodu

Foto: Krystal, na jehož analýze se právě v Mikrotronu pracuje ^

Foto: Lukáš Bíba

Foto: I malá částice může ^ mít hodně energie

Foto: Unikátní zařízení urychlovače částic – mikrotron ^

Zpracovatel: Anopress IT a.s.