### **Čísla vypadají vysoká, ale neohrozí vás**

…

Pak zkoušíme, kolik má samotná nora. Opatrně vsuneme HH sondu dovnitř, tak aby nebyla vidět. „Protože na ni působí radiace ze všech směrů, uvidíme nárůst příkonu.” A opravdu, na měřáku okamžitě stoupá. Zastavuje se na nějakých 7 500 nanoSv/h. „Na kopci jsme strávili asi dvě a půl hodiny. Budeme-li počítat, že jsme se pohybovali v poli s průměrem 2,5 mikroSv/h, dostali jsme něco přes 5 mikroSv. To je asi čtyřikrát méně než při rentgenu hrudníku,” snaží se mi Tonda připodobnit dávku záření ([viz tato tabulka](http://www.sukupova.cz/davky-z-jednotlivych-rentgenovych-vysetreni/)).

Pokud jednorázové ozáření nepřekročí 100 mikroSv, je vliv na zdraví člověka nevýznamný. Podle SÚJB je roční průměrná dávka občana žijícího v ČR 3 200 mikroSv/rok – (zahrnuje všechny cesty vedoucí k ozáření, tedy terestriální i kosmickou složku, lékařské ozáření, vnější i vnitřní kontaminaci, více v [grafu](https://www.sujb.cz/radiacni-ochrana/oznameni-a-informace/strucny-prehled-biologickych-ucinku-zareni/" \t "_blank)na jeho stránkách). Pokud jde o obecný limit – tj. mimo lékařské ozáření a ozáření z přírodních zdrojů – stanovuje ho vyhláška číslo 422/2016 Sb. na 1 mSv za rok.

Protože je nedaleko Jáchymov, vydáváme se tam. Rádi bychom se podívali do některé z přístupných štol a zkusili ji změřit. Pro turisty je takto „z ulice” otevřená Štola 1. „Tady ale nic nenajdete,” zrazuje nás naše průvodkyně a pro jistotu si ověřuje po telefonu, jestli nás s měřákem může dovnitř pustit. Nakonec to však není problém. „Jde o průzkumnou štolu, kde uran nenašli, je 260 metrů dlouhá,” poskytuje nám a manželskému páru z Frýdeckomístecka informaci. Spíš slouží jako naučná atrakce, která má připomenout namáhavou práci v dole. A opravdu, hodnoty dávkového příkonu jsou malé – jen kolem 220 nanoSv/h. Zajímavá je štola spíš z geologického hlediska. V hornině jsou k vidění například nádherné kobaltové žíly.

Štěstí nám přeje až v místě propadu, kde je propojena se středověkou štolou Vysoká jedle. HH sonda v batohu díky své citlivosti najednou začne hlásit zvýšenou radiaci. Tonda si ji bere do ruky a zkoumá stěny. Čísla se postupně ustálí na necelých 1 300 nanoSv/hodinu. Je to však jen malý lokální hotspot na konci chodby. Někde tam v hornině bude žíla, ale opravdu to nestálo za těžbu.

### Něco takového si do kapsy nedáte

Za skutečným vzorkem smolince se musíme vydat do jedné z jáchymovských soukromých sbírek. Její správce jej schovává ve vitríně nedaleko odsud. Ochotně nám otevírá dvířka, abychom mohli měřit. Po chvíli také přikládá svůj obstarožní dozimetr, poměřujeme, jaké hodnoty přístroje ukazují. Jeho však na rozdíl od našeho zařízení vydává typický chřestivý zvuk. A jede naplno. Přístroje totiž v těsné blízkosti smolince ukazují 240-330 mikroSv/h – to je tisíckrát více než přirozené pozadí.

Vyprávíme, že jsme měřili i v Nejdku, a ptáme se, jestli neví něco o historii odkaliště. Že se snažíme mapovat místa se zajímavými hodnotami. To zaujme dalšího ze zvědavců, který se přišel podívat na vzorek radioaktivní rudy. „A proč jezdíte až do Nejdku. Stačí se projít tady po kolonádě v parku,” navádí nás na místní hotspot. Prý tam těch „sedm“ naměříme taky.

|  |
| --- |
| Přírodní ozáření Ozáření z přírodních zdrojů (kromě jejich záměrného využívání na specifických pracovištích) je posuzováno jako **existující expoziční situace**. Tyto situace se regulují odlišně od expozičních situací plánovaných (pracoviště se zdroji ionizujícího záření).  Mezi existující expoziční situace spadá problematika **radonu v budovách** a na pracovištích, problematika stavebních materiálů a pitné vody. Patří sem také tzv. „staré zátěže“ - tedy pozůstatky z dob nějaké činnosti v minulosti (typicky odvaly z hornické činnosti, odkaliště apod.) a patřila by sem i situace po nějaké radiační nehodě nebo havárii. *Zdroj: SÚJB* |

Sice jsme si říkali, že už naši misi ukončíme, ale taková výzva se neodmítá. Chvatně se loučíme a vyrážíme do lázeňského centra. Tipujeme to na park s lavičkami, na kterých posedávají lázeňští hosté. Dříve tu někde stávala Urangelbfabrik, továrna na uranové barvy.

Náš informátor nelhal. Už na přístupové cestě místy naskakují čísla mezi 400-600 nanoSv/h. HH sonda je opět v batohu, zhruba v jednom metru nad zemí. Uprostřed parčíku už naskakuje 2 800 nanoSv/h. Dozimetrik bere sondu do ruky a provádí zběžné 2D skenování trávníku a cest. Působí to až komicky, jak se s vybavením proplétá mezi návštěvníky tam a zpět. Nacházíme dva hotspoty.

Klekneme na kolena a snažíme se je blíž lokalizovat. Přímo na povrchu trávníku v jednom místě naměříme 7 mikroSv/h a kousek od něj druhý 10,5 mikroSv/h.

Naše počínání neujde pozornosti hostů. Snažíme se totiž vykopat do země malou díru a vstrčit do ní sondu. „Copak tady děláte?” ptá se nás paní, zatímco odstraňujeme malý drn. I to stačí, aby příkon poskočil o další dva mikroSv/h. „Měříme radiaci,” odpovídám a kutáme další dva centimetry – opět další nárůst. Zatím však vytahujeme jen hlínu, v zemině žádný aktivní kus není.

Zachvátí nás dozimetrická horečka, usilovně se snažíme přijít záhadě na kloub. Nejspíš půjde o nějaký kamínek. „A našli jste nějakou?” ptá se žena dál. Na displeji máme 23 mikroSv/h. Kamínek se nám však nedaří najít. Hosté se začínají zvedat a spěšně opouštějí park. Vzdáváme to, kámen může být v dalším centimetru, ale klidně i hlouběji.

Každopádně něco takového bych si do kapsy nedal. Což mě přivádí na myšlenku, jestli se dá změřit, zda jsem během reportáže něco dostal do svého těla jako vnitřní kontaminaci. Jestli vůbec něco. Existuje pár míst, kde se to dá zjistit. Je to tam, kde je radioaktivita v Česku (lokálně) nejnižší.

### Já zářič v kobce z Tigra

„Vaše hodnoty jsou očekávatelné,” posuzuje naměřená data specialista na měření vnitřní kontaminace radionuklidy Pavel Fojtík z SÚRO. „Jediné, co stojí za pozornost, je tady ten draslík K-40, který jste si k nám ve svém těle přinesl. Ale hodnota 4 800 Bq odpovídá při vašich osmdesáti kilogramech průměrnému člověku,” dodává. Hodnot kanců ze šumavských hvozdů (11 987 Bq/kg, viz box o radioaktivitě potravin výše) zdaleka nedosahuji.

Fojtíkovo pracoviště sestává z místnosti se dvěma nízkopozaďovými komorami. Ne ledajakými. V pravdě pancéřovými. Jde o pospojované ocelové pláty, které tvoří komoru, jež poskytuje dokonalé odstínění od vnějších zdrojů záření. Postavit takovou není jen tak. Shání se na ně ocelové pláty, které byly vyrobeny v době před jadernými testy. Radioaktivní produkty testů jsou od té doby přítomny v atmosféře. V oceli pak zhoršují citlivost současných měření. A také kvůli případnému izotopu kobaltu, který se do současného železa může dostat při tavbě, pokud se do šrotu omylem dostane radionuklid Co-60 používaný v technické praxi.

[](https://www.idnes.cz/technet/reportaze/cernobyl-zareni-spad-mereni-gama-7714-10-hammerhead-hh-nejdek-jachymov-zatez-znecisteni.A190626_220210_domaci_top/foto/TOP7c46b0__P1I2106.JPG)

[](https://www.idnes.cz/technet/reportaze/cernobyl-zareni-spad-mereni-gama-7714-10-hammerhead-hh-nejdek-jachymov-zatez-znecisteni.A190626_220210_domaci_top/foto/TOP7c46b1__P1I2162.JPG)

Dveře jsou sestaveny z několika válečných 60mm pancéřových plátů. Fantom z druhé komory slouží ke kalibraci přístrojů.

Ta, ve které jsem strávil dvacet minut, pochází z Institutu hygieny a epidemiologie (dnes Státní zdravotnický ústav), kde ji sestavili v šedesátých letech. Na její stavbu použili pancíř z německého tanku Tiger. Kruppova ocel poskytuje i po letech náležitou službu, stínění funguje. Když pro kontrolu do kobky na chvíli umístíme HH sondu, dostáváme čísla okolo dvou nanoSv/h. „Dá se říct, že snižuje hodnotu okolního záření stokrát,” vysvětluje Pavel Fojtík. Podobných míst je u nás jen pár, jedno takové mají např. v elektrárně Temelín.

Zvenku je ocel natřená na zeleno, vnitřek je obložen měděnými plechy. Prý z praktických a estetických důvodů. Je pravda, že komora díky žárovce svítí do červena, jak se oranžové stěny blyští. Před vstupem jsem se musel vysvléct a osprchovat, to abych ze své pokožky dostal případnou povrchovou kontaminaci. Teď sedím v kancelářském křesle, přede mnou je asi půl metru dlouhý, deset centimetrů v průměru válec s nápisem Made in USA – to je sonda, která snímá nepatrné záření, které vyzařují radionuklidy obsažené v mém těle. Vedle mě odpočívá na měřicím lůžku fantom, který slouží ke kalibraci přístrojů. Hraje rádio, vzduch je uvnitř díky klimatizaci čerstvý.

Já jsem strávil v zařízení dvacet minut. Za tu dobu detektor zaznamenal několik „událostí”. Na monitoru se zobrazují jako víceméně plynulý tečkovaný graf. Jen sem tam jsou na něm patrné „kopečky” – peaky. To jsou ty naměřené události. Ale jak již bylo řečeno výše, nevýznamné. Draslík je nutnou součástí biologických pochodů, naměřit by se dalo i césium Cs-137, ale to bych musel strávit v kobce delší čas. Při dvaceti minutách a nulových hodnotách výstup říká: jestli radioizotopy výše uvedených prvků v těle mám, jde o obvyklé množství. Pokud jsem tedy nějaké nachytal v 86', pak je již mé tělo dávno vyloučilo.

Pracoviště SÚRO kromě kalibrací a dlouhodobých testů, během nichž pracují na modelech odbourávání radionuklidů v lidském těle, nabízelo například testování lidem, kteří se vrátili z Japonska těsně po událostech ve Fukušimě. V několika případech odhalilo radionuklidy, které se při katastrofě měly dostat do prostředí. Že by snad na pracovišti testovali někoho, kdo má pocit, že snědl příliš hub, se nechystají. „Je to zbytečné, takové množství stejně nezměříme. Byla by to ztráta času, hodnoty z takto nezdravé konzumace hub nečekáme. Známe hodnoty z našich průzkumů a výsledky lze dohledat ve zprávách SÚJB,” odrazuje případné zájemce Fojtík.

### Tady se raději nezdržujte, naměřili jsme obří hodnoty

A tady měla původně reportáž končit. Pak jsme si jednou večer s Tondou zavolali a rozebírali můj úvodní nález na odvalu u Památníku Vojna. Bavíme se o tom, že bychom se tam ještě někdy vypravili a zkusili kámen znovu proměřit, případně najít podobný. Jenže pak narazíme na internetu na video, které naše „možná se tam někdy vypravíme“ mění na jistotu. Uživatel na něm totiž měří přímo v Památníku Vojna příkon, který se nám zdá v porovnání s tím, co jsme doposud měřili, neskutečný. Přes tisíc mikroSv/h, to je milion nanoSv/h.

Byť si vůbec nejsme jistí, že tam stále je – [video](https://www.youtube.com/watch?v=CSV3cgPu5fE&t=4s" \t "_blank)je z roku 2013 – vyrážíme odpoledne po práci. Než dorazíme do areálu, zastavíme se ještě u paty odvalu u Lešetic. Zběžně rekognoskujeme terén, dávkový příkon se tady pohybuje na normálních 250 nanoSv/h. Ukazuje se, že není každá halda (nebo její část) aktivní.

Pak už míříme do areálu lágru. Ptáme se, jestli ještě stihneme prohlídku, prý bychom museli jít sami, průvodce se skupinou před chvílí vyrazili. Kupujeme lístky, procházíme bránou s ostnatým drátem a jdeme po makadamové cestě lemované chodníkem z kopce dolů.

[](https://www.idnes.cz/technet/reportaze/cernobyl-zareni-spad-mereni-gama-7714-10-hammerhead-hh-nejdek-jachymov-zatez-znecisteni.A190626_220210_domaci_top/foto/TOP7c6e51__P1I6038.JPG)

[](https://www.idnes.cz/technet/reportaze/cernobyl-zareni-spad-mereni-gama-7714-10-hammerhead-hh-nejdek-jachymov-zatez-znecisteni.A190626_220210_domaci_top/foto/TOP7c6e50__P1I5740.JPG)

Odvaly tvoří na Příbramsku významné krajinné prvky. A vzorek smolince z Bytíze.

Míříme k okraji budovy, kde je na gabionovém soklu pocta geologovi a zdejšímu politickému vězni Jiřímu Krupičkovi. V těsné blízkosti je zde vystaveno na šestnáct různě velkých kamenů. Vytahujeme HH sondu**;**doposud jsme ji měli v batohu, ale stále měřila. Pozadí v táboře je běžné, kolem 200 nanoSv/h.

Přibližujeme se pomalu k vytipovanému místu v řadě kamenů. Ve vzdálenosti půl metru od něj hodnoty příkonu prudce narůstají až na 80 000 nanoSv/h (80 mikroSv/h). Průzkum blízko povrchu pak odhaluje příkon od 440 do 650 mikroSv/h. Za chvíli máme jasno. Podobně jako na videu je i náš kámen na levé straně řady. Zkoušíme, jestli najdeme místo s tím tisícem mikroSv/h, ale nedaří se nám to. Dozimetr ukazuje „jen“ něco přes 700 mikroSv/h.

Jdeme se tedy podívat do objektu. Tady se setkáváme se skupinou, průvodce se přesvědčuje, že jsme zaplatili a máme i povolenku k focení. Dál už se nerušeně věnujeme exponátům. Některé jsou označeny, že jsou radioaktivní. Kupodivu se najde několik, které svítí, ale označeny nejsou. Přes sklo vitríny postupně měříme jednotlivé uranové minerály, na cca 20 centimetrů zaznamenáváme příkon od 3,6 do 11,8 mikroSv/h, u jednoho neoznačeného pak až 84,9 mikroSv/h.

Rozhodujeme se, že ještě jednou zkusíme „ten“ kámen venku na soklu. Tonda nejdřív měří, kolik vykáže z jednoho metru. Na laptopu přeskakují hodnoty mezi 25 až 38 mikroSv/h. Potom zkouší štěstí opět na povrchu. A jen co sondu přiloží, objeví se na displeji 1 070,3 mikroSv/h. Leč na foťáku mám ještě nastavenou expozici na vnitřek budovy, takže je fotka „přepálená“. Nevadí, víme, že hodnoty z videa jsou dosažitelné. Po chvíli otáčení kamene a hledání na jeho povrchu, kdy příkon osciluje mezi 500 a 700, opět vyskočí nad tisíc. Konkrétně na 1 442,9 mikroSv/h.

„Pěkně to mimo jiné ukazuje, jak hodně závisí na směru natočení kamene, který v některém směru stíní gama záření uranu a rádia,“ vysvětluje Tonda. „Nicméně toto je už opravdu hodně, některé přístroje tak vysoký příkon ani nezměří,“ dodává.

„Pokud zjistíme při průzkumu příkon nad 100 mikroSv/h, neměli bychom se zdržovat v těsné blízkosti kamene, měli bychom omezit i dobu svého setrvání jen na několik minut,“ vypočítává možná rizika.

[](https://www.idnes.cz/technet/reportaze/cernobyl-zareni-spad-mereni-gama-7714-10-hammerhead-hh-nejdek-jachymov-zatez-znecisteni.A190626_220210_domaci_top/foto/TOP7c6e51__P1I5880.JPG)

[](https://www.idnes.cz/technet/reportaze/cernobyl-zareni-spad-mereni-gama-7714-10-hammerhead-hh-nejdek-jachymov-zatez-znecisteni.A190626_220210_domaci_top/foto/TOP7c6e51__P1I5911.JPG)

Výstava minerálů v geoparku a kámen, který SÚJB doporučil odstranit.

### Hrozí nemoc z ozáření?

A vzít si takovýto „svítící“ minerál domů? „Rozvaha je na místě, při jeho chybném uskladnění i malé dávky získané zbytečně navíc pak mohou přispět ke zvýšenému riziku vzniku rakoviny,“ shrnuje zkušený dozimetrik. A nabízí několik příkladů.

„Pokud byste s takovým kamenem byli v trvalém těsném osobním kontaktu při průměrném příkonu 500 mikroSv/h, potom po jednom dni vaše ozáření již nebude možno považovat za expozici velmi malou dávkou do 10 mSv a po 8 dnech přestane být i expozicí malou dávkou do 100 mSv, kdy tyto [hodnoty](https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/radiacni-ochrana/dokumenty/Radiation-InsidePart-Czech-Feb_2017-1.pdf" \t "_blank)jsou definovány Výborem OSN pro účinky atomového záření (UNSCEAR).

Dávka jeden sievert (1 Sv), kterou byste obdrželi po třech měsících, je již považována za vysokou dávku, která vyvolá nemoc z [ozáření](http://www.sukupova.cz/akutni-nemoc-z-ozareni/),“ varuje případné sběratele suvenýrů dozimetrik.

Cestou zpět se ještě potkáváme s vrátným, který mezi tím přišel do práce. Poznává mě z minula, beru si od něj kontakt na ředitele, abych mu mohl druhý den zavolat. Chci se ho zeptat, kdo kámen do expozice umístil, případně, jestli ho před tím změřil.

[Hornické muzeum Příbram](https://www.muzeum-pribram.cz/cz/novinky/)pověřilo odpovědí geologa Pavla Škáchu, který uvedl: „Nedílnou součástí práce muzea je i vystavování podobných vzorků minerálů a vedení veřejnosti k rozumnému přístupu k obdobným materiálům. Do jednoho metru od umístění vzorku uranové rudy není zřízeno žádné stálé ani přechodné pracovní místo. Vzorek je jasně označen jako vzorek uranové rudy. Průvodci (z části bývalí horníci) navíc informují návštěvníky o zákazu dotýkání se vystavených předmětů, i když dodržování tohoto pravidla v expozicích obecně považujeme za samozřejmost. Krátkodobý pobyt poblíž tohoto vzorku uraninitu vylučuje jakékoliv zdravotní následky, což se týká jak zaměstnanců muzea, tak i návštěvníků. Jde o přírodní zářič, který instruktivně ukazuje variace radioaktivity v přírodním prostředí.

Výsledkem předběžného šetření SÚJB na základě oznámení autora tohoto článku bylo dočasné stažení vzorku z muzejní expozice. V průběhu srpna 2019 má provést SÚJB detailní přešetření, a poté předpokládáme navrácení tohoto cenného exponátu na původní místo v geoparku tak, aby i nadále plnil svoji vzdělávací funkci“ *(redakčně kráceno, celý text*[*zde*](https://1gr.cz/data/soubory/tec_reportaze/A190725_TOP_007_VYJADRENI.PDF)*)*.

Zdroj: <https://www.idnes.cz/technet/reportaze/cernobyl-zareni-spad-mereni-gama-7714-10-hammerhead-hh-nejdek-jachymov-zatez-znecisteni.A190626_220210_domaci_top>

[Petr Topič](http://vice.idnes.cz/novinari.aspx?idnov=2326)

Zdroj: <https://www.idnes.cz/technet/reportaze/cernobyl-zareni-spad-mereni-gama-7714-10-hammerhead-hh-nejdek-jachymov-zatez-znecisteni.A190626_220210_domaci_top>