

VYJÁDRĚNÍ SZÚ K EMISI PAR ORGANICKÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK PŘI SVÍCENÍ ÚSPORNÝMI ZÁŘIVKAMI V BYTECH

Zpravodajský kanál severoněmeckého rádia NDR (Norddeutsche Rundfunk) ve svém televizním magazínu „Markt“ uvedl dne 18. dubna 2011 téměř sedmiminutové kritické video na téma svícení úspornými zářivkami. Záznam pořadu byl současně zveřejněn na webových stránkách na adrese <http://www.ndr.de/fernsehen/sendungen/markt/media/markt5997.html>. V emotivně koncipovaném pořadu vystoupili se svými názory na tato v EU prosazovaná bytová svítidla lidé s chemickou a toxikologickou kvalifikací, ale i redaktoři a diváci rádia NDR.

Mezi účinkujícími byl i Peter Braun, oficiální veřejný konzultant SRN pro těkavé organické látky (tzv. „VOC“, Volatile organic compounds) ve vnitřních prostorách a spoluzakladatel certifikované laboratoře ALAB s. r. o. se sídlem v Berlíně.

Ve svém vystoupení prezentoval způsob provedení a výsledky chemicko-analytických laboratorních testů, které se svítícími úspornými zářivkami provedl. Testování si u firmy ALAB objednala redakce rádia NDR, která pro tyto účely zakoupila 5 zářivek různých renomovaných výrobců.

Internetový on-line magazín deníku Právo & Seznam.cz „Novinky.cz“ uveřejnil zjevně v souvislosti s obsahem tohoto videa dne 26. dubna 2011 na svých stránkách velmi krátkou zprávu nazvanou „Úsporné žárovky uvolňují do okolí karcinogenní jedy“ (<http://www.novinky.cz/ekonomika/231659-uspodne-zarovky-uvolnuji-do-okoli-karcinogenni-jedy.html>).

Zpráva je sestavena pouze z osmi vět a bohužel nese známky chvatné redakční a překladatelské práce. Přináší tvrzení medicínského charakteru, která byla zcela vytržena z kontextu známých skutečností, a některé chemické informace, které ve videu vůbec nezazněly. Do zprávy byla také vložena zcela zavádějící poznámka o fyzikálních vlastnostech zářivek, převzatá od pracovníka, který ve videu vůbec nevystoupil a laboratorních testů ve firmě ALAB se neúčastnil.

Někteří lidé od zveřejnění stati na serveru Novinky.cz mají značné obavy nadále používat úsporné zářivky a váhají zejména se způsobem osvětlování dětských pokojů a ložnic. Opakovaně se elektronickou poštou obrací s dotazy a žádostmi o radu a vysvětlení na sekci hlavního hygienika ČR MUDr. Michaela Víta, Ph.D. Ministerstva zdravotnictví a na pracovníky referenčních laboratoří na SZÚ.

Hlavní hygienik se připsal ze dne 29. dubna 2011 obrátil na ředitelku SZÚ Ing. Jitku Sosnovcovou s žádostí, aby pracovníci ústavu zpracovali k vzniklé „mediální kauze“ odborný komentář.

Přípis byl postoupen k vyřízení autorovi tohoto vyjádření, který jej zpracoval ve spolupráci se specialisty dalších referenčních jednotek Centra hygieny práce a pracovního lékařství pro web SZÚ jako souhrnnou odpověď všem shromážděným tazatelům.

Citujeme ze zprávy na webu „Novinky.cz“ dvě tvrzení, která u naší veřejnosti vyvolala největší vzrušení:

**“...spořivé žárovky uvolňují do svého okolí fenol, naftalen a styren (...)
u takových karcinogenních látek je velmi důležité, aby byly od člověka co nejdále (...)
varoval doktor Peter Braun z ALAB“**

„...kolem těchto žárovek se hromadí elektrický smog (...) a rozhodně by neměly být používány v blízkosti hlavy(...) dodal Andreas Kirchner ze Sdružení německého strojního a stavebního inženýrství“

Osobní vystoupení Petra Brauna, který vystudoval obor technologie potravin na Technické universitě v Berlíně, ve videu trvalo přibližně 60 sekund, tj. zabralo cca 10 % celkového času. V první řadě je nutno zdůraznit, že o naftalenu, který citují „Novinky.cz“ v něm nebyla ani zmínka. Během této krátké doby však pronesl, mimo jiné, dvě „konstatování“, která zaslouží zvláštní zaznamenání a zamyšlení.

1/...průkaz emise VOC se zvláštním poukazem na fenol a styren kolem rozsvícené úsporné zářivky je překvapivým zjištěním...

2/...chemické látky, zvláště ty, které mají karcinogenní účinky, by v bytě neměly vůbec být a lidé je tam mít nechtějí“...

K usnadnění orientace tazatelů a ostatních zájemců, kteří nejsou specialisté a nemají možnost prostudovat chemicko-analytická, materiálová a toxikologická fakta v odborné literatuře, jsme koncipovali toto vyjádření jako **komentované odpovědi na 3 otázky**, které podle našeho názoru výše uvedená konstatování Petra Brauna implikují.

A) Jsou prokazatelné emise fenolu a styrenu kolem úsporných zářivek skutečně překvapivým zjištěním?

ODPOVĚD: Překvapení redaktorů a posluchačů NDR je pochopitelné, překvapení specialisty na VOC již méně.

Zdůvodnění:

Kdyby se Peter Braun před zahájením testů blíže seznámil s provedením úsporných zářivek určených pro svícení v bytech a konzultoval s techniky, mohl by mnohé předjímat ještě před uvedením laboratorního plynového chromatografu do chodu.

Výrobci zářivek dbají na to, aby byly snadno rozebíratelné. Usnadňuje to jejich zpracování jako organizovaně sbíraného odpadu. Postačí malý svěrák a kleště „sika“ a každý se o tom může sám přesvědčit. Spojení spodního kuželovitého dílu se šroubovací plechovou patičkou není zatmeleno a strojně vtlačované bodové zarážky lze snadno uvolnit mírným pootočením patice doleva. Mírným osovým tahem patice, která je dutá, lze pak z jejího vnitřku odtrhnout oba kontakty zhotovené z tenkého drátu a patičku ze zářivky sejmut. Pootočením doleva lze bez problémů ze zářivky sejmut i dolní kuželovitý díl, který je k hornímu dílu, (do něhož jsou zasunuty přitmelené skleněné trubice), připojen pouze „bajonetovým“ spojem.

Takto lze odhalit volně zasunuté „srdce“ zářivky, kterým je elektronický měnič síťového napětí a síťové frekvence. Jedná se o běžný elektronický obvod na kruhové podložce o průměru cca 40 mm zhotovený z miniaturních diskretních prvků (odporů, transistorů, kondenzátorů, diod a transformátorů) technikou tištěných spojů. Desky (typové označení FR 1 nebo FR 2) o tloušťce kolem 1 mm jsou vyrobeny lisováním papíroviny, která je napuštěna tvrditelnou „fenolovou pryskyřicí“ (*kondenzát fenolu s formaldehydem*).

Charakteristický „fenolový zápach“ těsně u desek zachytí člověk se zdravými nosními membránami vždy, dosáhne-li koncentrace této látky v plynném stavu (teplota tání čistého fenolu je 41,8 °C) ve vzduchu hodnoty 1 920 µg/m³ (tzv. *čichový práh*). Řada lidí tento zápach

dobře zná, aniž si to uvědomuje. V minulosti jej ve starších typech lampiček a lustrů zcela běžně produkovaly do své bezprostřední blízkosti „bakelitové“ objímky, do kterých se šroubovaly wolframové žárovky. Základem dnes již nepoužívaných bakelitových výlisků byl rovněž kondenzát na bázi fenolu.

Aby zářivky měly minimální hmotnost, zhotovují jejich výrobci obě bajonetově spojené střední části z plastů. Jejich základem je obvykle tzv. „ABS-kopolymer“ (*akrylonitril-butadien-styren*), jehož vlastnosti jsou modifikovány plnivý.

Při zahřívání těchto dílů zářivek lze však zápach styrenu, který je rovněž velmi charakteristický, zaznamenat obtížně, protože je zamaskován dalšími organickými látkami. V čistém vzduchu je však čichový práh par styrenu o řád nižší než u fenolu (215 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Čistý styren je při pokojové teplotě kapalinou (taje při teplotě $-30,6\text{ }^\circ\text{C}$).

B) Lze eliminovat fenol a styren z VOC bytových prostor odmítnutím svícení úspornými zářivkami?

ODPOVĚD: Obvykle nelze, protože téměř v každém bytě existuje několik dalších zdrojů, které produkují stopy par fenolu a styrenu.

Zdůvodnění:

Z ABS (*akrylonitril-butadien-styren*) plastů produkujících stopy styrenu jsou vyrobeny prakticky všechny skříně bytových elektrospotřebičů. Jsou z nich zhotovovány obaly televizorů, počítačových monitorů, vysavačů, atd.

Ve většině těchto zařízení jsou také tištěné spoje na FR deskách, které produkují stopy fenolu. Protože při provozu většiny bytových elektronických zařízení je větší, či menší měrou produkováno teplo, musí jejich výrobci dbát na to, aby bylo zajištěno účinné chlazení. Využívají buď přirozeného vzestupného proudění zahřátého vzduchu s nižší hustotou perforovanými zadními částmi obalů (např. u televizorů), nebo nuceného proudění vyvolaného zabudovanými ventilátorky (např. u počítačů).

Elektrospotřebiče však nejsou jedinými možnými původci stop fenolu a styrenu ve vzduchu bytových prostor. Proto i kdyby se někdo rozhodl, kupříkladu z obývacího pokoje odstranit nejen všechny zářivky, ale i televizi a počítač, nezbavil by se s největší pravděpodobností stop par fenolu a styrenu. Chemik-analytik disponující aparaturou schopnou izolovat a zkoncentrovat VOC z pokojového vzduchu na vhodný nosič, by následně v laboratoři vybavené citlivým přístrojem s identifikačním čidlem ve většině vzorků obě látky opět prokázal i kvantifikoval.

Dalšími skrytými původci stop par fenolu a styrenu jsou některé běžné součásti bytových interiérů, například určité druhy nábytku, podlahovin, dekoračních předmětů, apod., jsou-li trvale umístěny v blízkosti nástěnných či podlahových topných těles (konvektorů, radiátorů, infrazářičů apod.).

Jejich výrobci často využívají směsné chemické přípravky (tmely, lepidla, nátěrové hmoty pro povrchovou úpravu), jejichž užitkové vlastnosti jsou vylepšeny přidáním umělých pryskyřic na bázi polymerních fenolových kondenzátů, tzv. Novolaků a Resolů. Zejména výrobci stínidel, věšáků, držadel a dekoračních předmětů zase využívají často skelných laminátů, jejichž základem jsou kopolymery styrenu s nenasyčenými polyesterovými pryskyřicemi.

Zvláště citlivé jsou na zdroje sálavého tepla v bytech předměty z polystyrenu. Tento polymer má velmi malou tepelnou odolnost, měkne a ve stopách depolymerizuje již kolem $70\text{ }^\circ\text{C}$. Lisovaný pěnový polystyren se dostává do interiérů jako obal většiny výrobků a zařízení pro domácnost, ale také jako obal některých potravin (např. schránky na vejce).

Deskami z litého polystyrenu mohou někteří výrobci poliček a květinových stolků nahrazovat těžší a křehčí sklo.

Pro úplnost je nutné také uvést, že měřitelné stopy styrenu a fenolu obvykle obsahuje i městský venkovní vzduch. I tato skutečnost může komplikovat odvětrávání bytových prostor.

C) Jsou styren a/nebo fenol prokázány lidskými karcinogeny resp. jsou v EU oficiálně takto klasifikovány?

ODPOVĚĎ: Styren ani fenol nejsou prokázány lidskými karcinogeny a při expozici těmto látkám z úsporných zářivek je riziko jakéhokoliv poškození zdraví prakticky vyloučeno.

Zdůvodnění:

Při posuzování jakékoli situace ohrožení kterýmikoli chemickými látkami je třeba vycházet jak z jejich nebezpečnosti, tedy vlastnosti, kterou mají, tak z pravděpodobnosti, že se známá (studii zjištěná a potvrzená) vlastnost skutečně projeví. Je tedy třeba vycházet z expozice látkám resp. z rizika, které při konkrétní expozici vzniká.

Pokud jde o ohrožení „závažnými a dlouhodobými účinky“, mezi které patří karcinogenní a mutagenní účinek a toxicita pro reprodukci, je třeba velmi dlouhodobým sledováním prokázat, zda takový účinek je pro člověka prokázán (což jsou látky, které jsou nakonec klasifikovány jako látky první kategorie), nebo je tento účinek prokázán jen při dlouhodobém sledování laboratorních zvířat, ale není prokázán pro člověka (což jsou látky, které jsou nakonec klasifikovány jako látky druhé kategorie), anebo nejsou dostatečně průkazné ani epidemiologické studie u laboratorních zvířat a vůbec není prokázáno, že by tyto účinky měly na člověka (což jsou látky, které jsou nakonec klasifikovány jako látky třetí kategorie). V této souvislosti je třeba uvést, že „tyto tři kategorie“ neměly a nemají jednotné pojmenování. V EU v současné době platí dvě označení, a to „starší“ 1., 2. a 3. kategorie a „novější“ kategorie 1A, 1B a 2. Jinými slovy: „stará“ třetí kategorie“ je totéž jako „nová“ druhá kategorie, což by mohlo být příčinou nedorozumění.

Styren i fenol mají v celé Evropské unii (EU) závaznou klasifikaci, která vyplývá z rozsáhlého a dlouhodobého šetření provedeného renomovanými odborníky. Z ní vyplývá, že styren ani fenol nejsou prokázány lidskými karcinogeny. Nebylo a není vysloveno ani podezření na to, že by takový účinek obě látky měly.

Z toho také vyplývá skutečnost, že obě látky mají oficiálně stanoven expoziční limit, který vzal v úvahu eliminaci jakéhokoliv nebezpečného účinku na člověka. Tento limit nemůže být při používání úsporných zářivek překročen.

Technická poznámka k „elektromagnetickému smogu“

„Zkratové“ spojení slov „smog“, „elektrický“ a „hromadit“, které někde na veřejnosti prezentoval Andreas Kirchner, a které převzaly „Novinky.cz“, doporučujeme nechat bez povšimnutí. Jeho informační obsažnost je nulová. „Smog“ je meteorologický termín, kterým se v některých státech charakterizuje zvláštní atmosférický aglomerát dráždivých plynů a aerosolových částic. Zdůrazňujeme, že elektromagnetické pole je tvořeno fotony (částicemi s nulovou klidovou hmotností) pohybujícími se rychlostí světla, a že tedy není

možné, aby se elektromagnetické pole v prostoru hromadilo či bylo jako běžný „smog“ roznášeno pohybem vzduchu.

K zdravotním aspektům elektromagnetického pole v blízkosti úsporných zářivek jsme se vyjádřili na webu SZÚ již v listopadu 2009

(http://www.szu.cz/uploads/documents/szu/aktual/vyjadreni_usporne_zarivky.pdf).

V roce 2010 jsme také komentovali zdravotní aspekty intenzity elektrického pole a záření v blízkosti úsporných zářivek

(http://www.szu.cz/uploads/documents/CLC/hechlp/zarivky_Lobe_final.pdf).

Závěr

Fenol ani styren nejsou prokázanými lidskými karcinogeny a jejich produkce úspornými zářivkami nemůže být příčinou vzniku nádorů u člověka.

Elektromagnetické pole generované úspornými zářivkami je v libovolné vzdálenosti od zářivky natolik nízké, že nemůže mít žádné negativní vlivy na lidské zdraví.

Členové „ad hoc“ týmu pracovníků SZÚ, kteří poskytli odborné podklady pro Vyjádření:

MUDr. Alexandr Fuchs, CSc.

RNDr. Slavka Grohová

Ing. Lukáš Jelínek, Ph.D.

doc. RNDr. Luděk Pekárek, DrSc.

Ing. Michael Waldman, CSc.

pracovník oddělení chemické bezpečnosti SZÚ
pracovnice Národní referenční laboratoře
pro analýzu toxických plynů v ovzduší pracovišť
vedoucí Národní referenční laboratoře
pro neionizující elektromagnetická pole a záření
pracovník Národní referenční laboratoře
pro neionizující elektromagnetická pole a záření
vedoucí Národní referenční laboratoře pro analýzu
toxických plynů v ovzduší pracovišť