

Výzkum obsahu PBDE v recyklovaných podložkách pod koberce

Joseph DiGangi, PhD a Jitka Straková, Mgr

International POPs Elimination Network (IPEN) a Arnika

Aktualizovaná verze červenec 2012

Abstrakt

Polyurethanová pěna obsahující bromované zpomalovače hoření se v některých zemích recykluje na výrobky, jako jsou pěnové podložky pod koberce (známé pod označením rebond). Výbor Stockholmské úmluvy pro hodnocení perzistentních organických látek (POPs) vyjádřil obavy ohledně této praxe, jelikož bromované zpomalovače hoření, uvedené na seznamu úmluvy, se mohou přenášet do recyklovaných výrobků a ředit se v nich. To přispívá k dalšímu vystavení lidí a životního prostředí účinkům těchto látek. V recyklovaných pěnových podložkách pod koberce z Kanady, Maďarska, Kyrgyzstánu, Nepálu, Thajska, USA a České republiky se pomocí ručního RTG zařízení zjišťovala přítomnost bromu a v laboratoři se v nich analyzoval obsah polybromovaných difenyléterů (PBDE). Ve vzorcích z Nepálu, Kyrgyzstánu, Thajska a některých vzorcích z České republiky přístroj nedetekoval významné koncentrace bromu. Laboratorní analýzou 28 vzorků z Kanady, Maďarska, USA a České republiky se zjistilo, že 24 vzorků obsahovalo alespoň jeden PBDE uvedený na seznamu Stockholmské úmluvy. Jejich koncentrace se pohybovala od 1 do 1130 ppm. Tyto výsledky jsou důvodem k obavám ohledně recyklace materiálů obsahujících zpomalovače hoření, protože to vede k vystavení pracovníků a spotřebitelů účinkům látek uvedených na seznamu Stockholmské úmluvy, u nichž se požaduje celosvětová eliminace. Ohroženy jsou zejména děti, které lezou po kobercích na podlaze. Pokud víme, jedná se o první zveřejněný výzkum obsahu PBDE v pěnách pod koberce, které mohou obsahovat recyklované materiály.

Poděkování

Autoři by chtěli poděkovat organizacím podílejícím se na práci sítě IPEN a nevládním organizacím, které prováděly průzkum trhu a/nebo dodali vzorky: Alaska Community Action on Toxics (USA), sdružení Arnika (Česká republika), Canadian Environmental Law Association (Kanada), Center for Environmental Solutions (Bělorusko), Center for Public Health and Environmental Development (Nepál), Chemical Sensitivities Manitoba (Kanada), Clean Air Action Group (Maďarsko), Clean New York (USA), Day Hospital (Egypt), Ecology Center (USA), Eco-Accord (Rusko), Ecological Alert and Recovery (Thajsko), EDEN (Albánie), National Toxics Network (Austrálie), PAN Afrique (Senegal), PAN Ethiopia (Etiopie), Reach for Unbleached (Kanada), Toxics Link (Indie), UNISON (Kyrgyzstán) a Washington Toxics Coalition (USA).

Úvod

V květnu 2009 zařadila 4. konference stran Stockholmské úmluvy (COP4) do přílohy A, uvádějící látky, jež mají být celosvětově eliminovány, určité kongenery obsažené v komerčně dostupném pentabrom difenyléteru (pentaBDE)¹ a oktobrom difenyléteru (oktaBDE)^{2,3}. Toto

¹ Seznam zahrnuje tetrabromdifenylether a pentabromdifenylether, to znamená 2,2',4,4'-tetrabromdifenylether (BDE-47, č. CAS: 40088-47-9) a 2,2',4,4',5-pentabromdifenylether (BDE-99, č. CAS: 32534-81-9) a další tetrabromdifenylethery a pentabromdifenylethery přítomné v komerčně dostupném pentabromdifenyletheru.

² Seznam zahrnuje hexabromdifenylether a heptabromdifenylether, to znamená 2,2',4,4',5,5'-

hexabromdifenylether (BDE-153, č. CAS: 68631-49-2) a 2,2',4,4',5,6-hexabromdifenylether (BDE-154, č. CAS: 207122-15-4), 2,2',3,3',4,5',6-heptabromdifenylether (BDE-175, č. CAS: 446255-22-7), 2,2',3,4,4',5',6-heptabromdifenylether (BDE-183, č. CAS: 207122-16-5) a další hexabromdifenylethery a heptabromdifenylethery přítomné v komerčně dostupném oktobromdifenyletheru.

rozhodnutí zahrnovalo konkrétní výjimky, které se mohou uplatňovat do roku 2030 a které umožňují recyklaci materiálů obsahujících tyto látky, jako jsou plasty a pěna, pro výrobu nových výrobků. COP4 rovněž požadovala, aby Výbor pro hodnocení POPs (POPRC) tuto praxi vyhodnocoval. POPRC připravil zadávací podmínky a zadal technické posouzení recyklační praxe⁴ a na svém 6. zasedání vypracoval doporučení pro 5. konferenci stran (COP5).⁵

Klíčové doporučení POPRC ze zasedání v říjnu 2010 bylo: *"...co nejrychleji odstranit bromované difenylétery z recyklačních toků"*. Výbor uvedl, že *"Pokud se tak neučiní, nevyhnutelně to bude mít za následek širší kontaminaci osob a životního prostředí a rozptýlení bromovaných difenyléterů do matric, z nichž není technicky či ekonomicky uskutečnitelné je zpětně získat, a ztrátu dlouhodobé důvěryhodnosti recyklace."*

V technickém posouzení POPRC se uvádí, že polyurethanové pěny obsahující bromované zpomalovače hoření se recyklují hlavně na podložky pod koberce (zvané rebond), matrace a nábytek a že tento problém existuje hlavně v rozvinutých zemích, zejména v Kanadě a USA. Jelikož recyklace výrobků obsahujících POP způsobuje vystavení pracovníků a spotřebitelů účinkům těchto látek, zjišťovala síť IPEN, zda je v různých rozvojových a rozvinutých zemích přítomen pentaBDE nebo oktaBDE v podložkách pod koberce z recyklované pěny.

Způsob provedení výzkumu

Nevládní organizace provedly zběžný průzkum trhu ve všech regionech OSN, jehož cílem bylo zjistit, zda jsou na trhu podložky pod koberce typu rebond. Jak předpovídalo technické posouzení POPRC, kolegové v rozvojových zemích a v zemích procházejících procesem přechodu na tržní ekonomiku měli velké potíže tento výrobek na trhu nalézt. Naproti tomu kolegové z rozvinutých zemí, konkrétně Kanady, Maďarska a USA, na trhu snadno našli podložky pod koberce typu rebond a zakoupili je pro provedení analýzy. Abychom se soustředili na vzorky pravděpodobně obsahující PBDE, provedli jsme u většiny vzorků zjištění přítomnosti bromu za použití rentgenového fluorescenčního spektrometru. U pozitivních vzorků provedla Vysoká škola chemicko-technologická, akreditovaná laboratoř v České republice, analýzu PBDE. Ty se extrahovaly ze vzorků pěny v Soxhletově extraktoru (7 hodin, dichlormethan), rozpouštědlo se odpařilo a vzorky se znovu rozpustily ve směsi hexanu a dichlormethanu (1 : 1, objem/objem). Vyčištění surových extraktů se provedlo na minikoloně florisil pro analýzu GC/MS s kvadrupólovým analyzátořem v módu negativní chemické ionizace (NCI). Vzorky se nastříkly na systém pro plynovou chromatografii pomocí pulzního neděleného nástřiku a pro chromatografickou separaci cílových analytů se použila kapilární kolona DB-XLB (15 m x 0,18 mm x 0,07 µm). Nejistota měření se pohybovala mezi 15 a 20 %.

Výsledky

Vzorky pěny pocházely ze sedmi zemí: Kanady, Maďarska, České republiky, Nepálu, Kyrgyzstánu, Thajska a USA (tabulka 1). Z výsledků zkoumání pomocí RTG-zařízení vyplynulo, že některé vzorky pěny z Kanady a Maďarska obsahovaly brom v množství více než 10 ppm, což svědčilo o možnosti kontaminace bromovanými zpomalovači hoření. Naproti tomu ve vzorcích z Nepálu, Kyrgyzstánu, Thajska a některých vzorcích z České republiky

³ Rozhodnutí SC-4/14 o zařazení hexabromdifenyletheru a heptabromdifenyletheru na seznam a SC-4/18 o zařazení tetrabromdifenyletheru a pentabromdifenyletheru na seznam.

⁴ UNEP/POPS/POPRC.5/10, příloha I, rozhodnutí POPRC-5/1

⁵ UNEP/POPS/POPRC.6/2/Rev.1, uváděno rovněž jako příloha k UNEP/POPS/COP.5/15

nebyl zjištěn brom ve významných koncentracích. U vzorků z USA se kvůli časovým problémům testování pomocí XRF-zařízení neprovádělo. Vzorky, u kterých se pomocí RTG-zařízení zjistilo, že obsahují brom, a rovněž vzorky zakoupené v pěti městech v USA, byly odeslány do laboratoře pro stanovení PBDE. Laboratoř celkem analyzovala 28 vzorků z České republiky, Kanady, Maďarska a USA za použití GC/MS, pro stanovení kongenerů odpovídajících pentaBDE, oktaBDE a dekaBDE.

Tabulka 1: Původ vzorků

Země	Město
Kanada	Ottawa, Toronto, Victoria, Winnipeg
Maďarsko	Budapešť
Kyrgyzstán	Biškek
Nepál	Káthmándú
Thajsko	Bangkok
USA	Ithaka (NY), Schenectady (NY), Anchorage (AK), Ann Arbor (MI) a Seattle (WA)
Česká republika	Praha

24 vzorků obsahovalo alespoň jeden PBDE uvedený na seznamu Stockholmské úmluvy. Čtyři vzorky neobsahovaly žádné PBDE: Stainmaster z Toronta v Kanadě, Healthier Choice z Anchorage v USA, Right Step 28 / Mohawk z Ithaky v USA a Pianomat z České republiky. Z údajů v příloze 1 vyplývá, že různé vzorky od stejného výrobce mohou obsahovat velmi rozdílná množství a typy PBDE. Například firma Vitafoam vyráběla recyklovanou pěnu na prodej v Kanadě, v níž se koncentrace pentaBDE pohybovaly od 0 do 1052 ppm. V USA firma Leggett and Carpenter vyráběla recyklovanou pěnu s koncentracemi pentaBDE v rozmezí od 1 do 1033 ppm.

Nejvyšší koncentrace byly ve vzorcích naměřeny u pentaBDE. Následoval oktaBDE a poté dekaBDE. Nejvyšší koncentrace pentaBDE byly naměřené v produktech Black Gold z Ottawy v Kanadě (1130 ppm), Vitafoam z Victorie v Kanadě (1052 ppm) a Leggett and Platt z Anchorage na Aljašce (1033 ppm). Koncentrace oktaBDE byly naměřeny v produktech Eco Foam z Toronta v Kanadě (263 ppm), Eco Foam z Winnipegu v Kanadě (145 ppm) a Black Gold z Ottawy v Kanadě (86 ppm).

Z tabulky 2 vyplývá, že dvacet vzorků obsahovalo pentaBDE, s koncentracemi v rozmezí od 1 do 1130 ppm. Třináct vzorků obsahovalo pentaBDE v množství přesahujícím 50 ppm, což je prozatímní limit nízkého obsahu POPs uvedených na původním seznamu Stockholmské úmluvy⁶. Sedmnáct vzorků obsahovalo oktaBDE s koncentracemi v rozmezí od 1 do 263 ppm. Sedm vzorků obsahovalo oktaBDE v množství více než 50 ppm, což je prozatímní limit nízkého obsahu POPs uvedených na původním seznamu Stockholmské úmluvy⁶. DekabDE byl přítomen ve více vzorcích, ale v nižších koncentracích než pentaBDE a oktaBDE. Jeho koncentrace se pohybovaly od 1 do 163 ppm.

⁶ s výjimkou dioxinů, pro které prozatímní limit nízkého obsahu POP činí 15 ppb

Tabulka 2: Souhrnné informace o obsahu PBDE ve 28 vzorcích podložek pod koberce z recyklované pěny

BDE	Počet vzorků obsahujících daný BDE	Rozmezí (ppm)	Počet vzorků obsahujících >50 ppm
Penta	20	1 - 1130	13
Okta	17	1 - 263	7
Deka	24	1 - 166	6

V srpnu 2010 přijala Evropská unie (EU) Nařízení Komise 757/2010⁷, které novelizovalo předpisy EU týkající se POPs⁸, konkrétně limity nízkého obsahu POPs pro PBDE. Hodnoty podle tohoto nařízení jsou následující:

Tetrabromdifenylether	10 mg/kg (ppm)
Pentabromdifenylether	10 mg/kg (ppm)
Hexabromdifenylether	10 mg/kg (ppm)
Heptabromdifenylether	10 mg/kg (ppm)

Ačkoli se zdá, že tyto koncentrace představují vyšší ochranu než koncentrace stanovené dříve pro POPs uvedené na původním seznamu Stockholmské úmluvy (50 mg/kg s výjimkou dioxinů a furanů), jsou ve skutečnosti koncentrace pro PBDE nižší pouze o málo, protože tyto POPs se vždy dodávaly jako technické směsi. IPEN je toho názoru, že všechny nyní platné prozatímní limity nízkého obsahu POPs jsou příliš vysoké a nejsou v souladu s cíli Úmluvy. Vhodnější úroveň limitu nízkého obsahu POPs, poskytující vyšší ochranu, by byla 10 mg/kg (ppm) pro celkovou koncentraci POPs a 1 µg/kg (ppb) pro dioxiny a furany⁹.

⁷ Evropská komise (2010). Nařízení Komise (EU) č. 757/2010 ze dne 24. srpna 2010, kterým se mění přílohy I a III nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 850/2004 o perzistentních organických znečišťujících látkách. Text s významem pro EHP. Úřední věstník Evropské unie OJ L 223: 29 - 36

⁸ Evropská Komise (2004). Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 850/2004 o perzistentních organických znečišťujících látkách a o změně směrnice 79/117/EHS. POZNÁMKA: Toto nařízení bylo zveřejněno v Úředním věstníku Evropské unie L158 ze dne 30. dubna 2004. Korigendum k tomuto nařízení bylo následně zveřejněno v Úředním věstníku L229/5 ze dne 29. června 2004, Úřední věstník Evropské unie L 229/5.

⁹ Pracovní skupina IPEN pro dioxiny, PCB a odpady (2009). POPs Waste COP4 Brief: Low POPs Position Paper <http://www.ipen.org/ipenweb/documents/ipen%20documents/low%20pops%20cop4.pdf>

Diskuse

Výsledky tohoto jednoduchého výzkumu svědčí o tom, že recyklovaná pěna obsahující pentaBDE, oktaBDE a dekaBDE byla snadno dostupná na trhu ve třech rozvinutých zemích, méně pak v České republice. Většina vzorků recyklované pěny obsahovala alespoň jeden PBDE uvedený na seznamu Stockholmské úmluvy v množství v rozmezí od 1 do 1130 ppm. U významné části vzorků byl překročen prozatímní limit nízkého obsahu POPs uvedených na původním seznamu Stockholmské úmluvy (50 ppm). Polovina vzorků obsahovala pentaBDE v množstvích překračujících tento limit a přibližně jedna čtvrtina vzorků obsahovala oktaBDE v množstvích překračujících tento limit. V nedávné době Evropská unie novelizovala limity nízkého obsahu POPs pro kongenery přítomné v komerčně dostupných směsích pentaBDE a oktaBDE.

Koncentrace PBDE nalezené v naší studii byly podstatně vyšší než koncentrace, které našli Chen a kol. ve vzorku pěnových hraček v Číně. Tam činila střední hodnota 1012 ng/g (ppb)¹⁰. Další rozdíl mezi naší studií a údaji, které zjistili Chen a kol., spočívá v tom, že ve studii zkoumající hračky klesaly koncentrace v pořadí dekaBDE, oktaBDE a pentaBDE. Kvůli tomu se autoři domnívali, že dochází k debromaci dekaBDE. Naproti tomu v naší studii zkoumající podložky pod koberec z recyklované pěny byl v nejvyšších koncentracích přítomen pentaBDE a pak následoval oktaBDE a dekaBDE. To svědčí o tom, že v důsledku recyklace došlo ke kontaminaci převážně pentaBDE.

Výsledky dávají důvod k obavám ohledně vystavení lidí účinkům perzistentních organických znečišťujících látek uvedených na seznamu Stockholmské úmluvy. V technickém posouzení POPRC se uvádí, že *"obzvláštní znepokojení tudíž vyvolává zakomponování pentaBDE do podložek pod koberec, z nichž vznikají nejvyšší koncentrace prachu v zónách, ve kterých si hrají děti. Je důležité uvést, že množství uvolňovaného prachu roste, jak koberec stárne, a děti z chudších rodin jsou tedy více vystaveny působení těchto látek - o této expozici se hovoří ve zveřejněné literatuře"*¹¹. Resuspenzi prachu z koberců popisuje výzkum, který zadala Agentura pro životní prostředí (EPA) USA. Tímto výzkumem se zjistilo, že se může resuspendovat až 40 % částic mezi 1 - 10 µm, přičemž u starších koberců jsou podstatně vyšší emisní faktory¹². Technické posouzení POPRC uvádí, že *"důsledky zvýšené expozice batolat a dětí, které si hrají blízko podlahy, společně s vyšším příjmem prachu, jsou v souladu s tím, že u dětí se ve srovnání s dospělými uvádějí mnohem vyšší hladiny PBDE"*¹³. Johnson-Restepo¹⁴ odhaduje, že 77 % zátěže organismu u jednoletých až pětiletých dětí a 58 % u dětí ve věku 6 až 11 let je možné připsat na vrub prachu a v důsledku toho, že tyto sloučeniny jsou semivolatilní a nejsou chemicky vázané na substráty, mohou migrovat do prostředí uvnitř budov, zejména do domácího prachu¹⁵. Dalším problémem souvisejícím s recyklací materiálů

¹⁰ Chen SJ, Ma YJ, Wang J, Chen D, Luo XJ, Mai BX, (2009). Brominated flame retardants in children's toys: concentration, composition, and children's exposure and risk assessment. *Environ Sci Technol* 43(11): 4200 - 4206

¹¹ UNEP/POPS/POPRC.6/INF6

¹² RTI International (2007) Resuspension and tracking of particulate matter from carpet due to human activity, EPA/600/R-07/131, US EPA

¹³ UNEP/POPS/POPRC.6/INF6

¹⁴ Johnson-Restrepo B, Kannan K, (2009) An assessment of sources and pathways of human exposure to polybrominated diphenyl ethers in the United States, *Chemosphere* 76(4): 542 - 548

¹⁵ Eskenazi B, Fenster L, Castorina R, Marks A R, Sjödin A, Rosas LG, a kol. (2011) A comparison of PBDE serum concentrations in Mexican and Mexican-American children living in California. *Environ Health Perspect.* v tisku

obsahujících PBDE je vystavení pracovníků účinkům těchto látek, jelikož k expozici může docházet během procesu recyklace i během odstraňování a instalace koberců.

Stapleton¹⁶ uvádí, že pracovníci recyklující pěnu a pokládající koberce v USA mají zátěž organismu o řád vyšší než je tomu podle národní studie zkoumající zdraví a výživu (NHANES) u obecné populace. Dochází k závěru, že *"... tyto údaje svědčí o tom, že osoby recyklující výrobky obsahující pěnu a/nebo používající výrobky vyrobené z recyklované pěny (t.j. podložky pod koberce) mají vyšší obsah PBDE v organismu a může tak u nich být vyšší riziko nepříznivých zdravotních účinků souvisejících s vystavením působení bromovaných zpomalovačů hoření."*

POPRC předtím, než doporučil zahrnutí pentaBDE a oktaBDE na seznam Stockholmské úmluvy, prováděl hodnocení těchto látek. Profil rizika pro pentaBDE uvádí, že tato látka vykazuje vlastnosti POPs, jako je transport na velké vzdálenosti, perzistence a bioakumulace, společně s nepříznivými účinky, jako je *"... reprodukční toxicita, toxicita pro nervový vývoj a účinky na thyroidní hormony u vodních organismů a savců"*¹⁷. Profil rizika pro pentaBDE rovněž uvádí, že pentaBDE se může přenášet z matky na embryo a na dítě během kojení. Nedávná studie, kterou zveřejnili Herbstman a kol., zkoumala souvislost mezi koncentracemi PBDE v pupečnickové krvi a v různém věku a několika indexy nervového vývoje a zjistila významné souvislosti mezi prenatálními koncentracemi kongenerů pentaBDE a sníženým IQ u dětí¹⁸. V ještě novější práci zjistil Gascon¹⁹, že postnatální expozice PBDE 47 (složce pentaBDE) statisticky významně souvisí se zvýšeným rizikem symptomů nedostatku pozornosti a vysokým rizikem špatné sociální kompetence. Vystavení účinkům kongenerů pentaBDE je tedy potenciálně významné pro vývoj dětí, a to jak prenatální tak postnatální. Navíc platí, že expozice v některých citlivých skupinách je již nyní příliš vysoká. Eskenazi²⁰, popisující vysoké koncentrace PBDE v séru mexických dětí žijících v Kalifornii, dochází k závěru, že *"vzhledem k rostoucímu množství důkazů o potenciálních zdravotních účincích vystavení účinkům PBDE ... představují hladiny těchto látek u malých dětí, uváděné v této studii, velkou výzvu pro veřejné zdraví."* V profilu rizika pro oktaBDE se uvádí, že tato látka vykazuje vlastnosti POP a nebezpečí, jako je *"... pozdní neurotoxicita a imunotoxicita, což může být obzvláště relevantní při posuzování rizik jak pro lidské zdraví tak pro ekosystémy."*²¹

Průmyslové podniky recyklující pěnu obhajovaly praxi recyklace pěn a plastů obsahujících pentaBDE a oktaBDE i přes celosvětovou shodu eliminovat tyto látky podle Stockholmské

¹⁶ Stapleton HM, Sjödin A, Jones RS, Niehuser S, Zhang Y, Patterson DG (2008) Serum levels of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in foam recyclers and carpet installers working in the United States. *Environ Sci Technol* 42(9): 3453 - 3458

¹⁷ Výbor Stockholmské úmluvy pro hodnocení POP (2006) Risk Profile for Pentabromodiphenyl ether, UNEP/POPS/POPRC.2/17/Add.1

¹⁸ Herbstman JB, Sjödin A, Kurzton M, Lederman SA, Jones RS, Rauh V, Needham LL, Tang D, Niedzwiecki M, Wang RY, Perera F (2010a). Prenatal exposure to PBDE and neurodevelopment. *Environ Health Perspect* 118(5): 712 - 719

¹⁹ Gascon M, Vrijheid M, Martinez D, Fornes J, Grimalt J, Torrent M, Sunyer J. (2011). Effects of pre and postnatal exposure to low levels of polybromodiphenyl ethers on neurodevelopment and thyroid hormone levels at 4 years of age. *Environ International* 37(3): 605 - 611

²⁰ Eskenazi, B., Fenster, L., Castorina, R., Marks, A. R., Sjödin, A., Rosas, L. G., a kol. (2011). A comparison of PBDE serum concentrations in Mexican and Mexican-American children living in California. *Environ Health Perspect.* v tisku

²¹ Výbor Stockholmské úmluvy pro hodnocení POP (2007) Risk Profile for Octabromodiphenyl ether, UNEP/POPS/POPRC.3/20/Add.6

úmluvy. Toto průmyslové odvětví si uvědomilo, že existují tlaky na potenciální regulaci, již v roce 2003, kdy International Sleep Products Association doporučila spolupracovat s průmyslovým odvětvím polyurethanových pěn na tom, "*... aby se zrušila legislativní omezení recyklace pěny a působilo se preventivně proti dalším takovým omezením. Konkrétně v některých státech [USA] platí zákaz používání určitých PBDE jako zpomalovačů hoření v pěnách, nebo o něm tyto státy uvažují. Tyto zákony mohou mít za následek omezení používání použité pěny v pěnových podložkách pod koberce, což je hlavní trh pro pěnu z použitých matrací.*"²² Jedním z argumentů, který uvádějí propagátoři recyklace pěny obsahující PBDE, je ekonomický přínos recyklace. Je nicméně potřeba brát v úvahu rovněž škody způsobované vystavením lidí a životního prostředí účinkům PBDE. Technické posouzení POPRC se tímto argumentem zabývalo na příkladu recyklačního trhu USA a dospělo k závěru, že "*z indikativního posouzení zdravotních nákladů souvisejících s recyklací polyurethanové pěny vyplývá, že celkové škody lze odhadnout na přibližně 6 miliard USD / rok. Komerční hodnota severoamerického trhu s podložkami typu rebond se naproti tomu odhaduje na méně než 15 milionů USD / rok.*"²³

Údaje uvedené v této studii svědčí o tom, že ve spotřebních výrobcích, které zabírají velké plochy v domech a veřejných prostorách ve vyspělých zemích, jsou přítomné významné koncentrace PBDE uvedených na seznamu Stockholmské úmluvy. Expertní výbor Stockholmské úmluvy si je vědom tohoto problému společně se souvisejícím problémem recyklace plastů obsahujících PBDE. V roce 2010 POPRC doporučil co nejdříve odstranit PBDE z recyklačních toků, jako je pěna a plasty. V technickém posouzení POPRC se uvádí, že "*PBDE ve stávajících zásobách a recyklačních tocích přispívají k další kontaminaci v množstvích, která, jak o tom svědčí důkazy uvedené v této zprávě, poškozují lidské zdraví a životní prostředí. Pro omezení dalších škod je nutná přísná kontrola těchto toků a ukončení recyklace.*"²⁴

Doporučení

COP by měla uvítat doporučení POPRC týkající se odstranění bromovaných difenyléterů z toku odpadů a požádat smluvní strany, kterými jsou rozvinuté země, o to, aby věnovaly zvláštní pozornost implementaci doporučení POPRC.

COP by měla požádat smluvní strany, kterými jsou rozvinuté země, a další smluvní strany, ve kterých se provádí recyklace materiálů obsahujících bromované difenyletery, aby:

- informovaly sekretariát o svém záměru využívat tuto výjimku v souladu s rozhodnutím SC-4/14,
- okamžitě zastavily vývoz těchto materiálů, s výjimkou vývozu za účelem likvidace šetrné k životnímu prostředí,
- urychleně implementovaly účinné postupy vyhledávání a třídění, aby se vytrídily materiály obsahující tyto látky před prováděním recyklace,
- minimalizovaly expozici při práci a posuzovaly expozici při práci u pracovníků pracujících v podnicích, kde se skladují, třídí, zpracovávají, recyklují, znovu využívají nebo likvidují výrobky a odpady potenciálně obsahující bromované difenyletery,
- podporovaly a usnadňovaly zvyšování povědomí veřejnosti o potenciální škodlivosti materiálů obsahujících polybromované difenyletery, které se v současné době používají,

²² UNEP/POPS/POPRC.6/INF6

²³ UNEP/POPS/POPRC.6/2/Rev.1

²⁴ UNEP/POPS/POPRC.6/2/Rev.1

- získávaly a shromažďovaly informace o únicích bromovaných difenyléterů a neúmyslně produkovaných bromovaných organických sloučenin, jako jsou polybromované dibenzodioxiny a polybromované dibenzofurany (PBDD/PBDF) v emisích do ovzduší a do pevných odpadů z termických procesů používaných při zpracovávání materiálů kontaminovaných bromovanými bifenyloethery.

Příloha 1: PBDE ve vzorcích podložek pod koberce z recyklované pěny (ppm)

Berte prosím v úvahu, že není možné uvést přesné údaje o podílu, který přispívají komerčně dostupné směsi, vzhledem k tomu, že složení těchto směsí se s časem mění (podrobné informace viz například přílohy k technickému posouzení POPRC²⁵).

Č.	Místo	Označení/dodavatel	PentaBDE¹	OctaBDE²	DekaBDE³	Celkem
1	Praha, Česká republika	Hyperthread, ProFlooring	0	0	2	2
2	Praha, Česká republika	Pianomat, Organika	0	0	0	0
3	Budapešť, Maďarsko	Diego Padiszonyeg Alatet	12	1	5	18
4	Ottawa, Kanada	Black Gold	1130	86	100	1316
5	Toronto, Kanada 2	Vitafoam Pizazz Blue	0	0	2	2
6	Toronto, Kanada 3	Vitafoam Chormex Grey	1	0	7	8
7	Toronto, Kanada 5	Vitafoam	3	1	2	6
8	Toronto, Kanada 6	Stainmaster Yellow/White	0	0	0	0
9	Toronto, Kanada 7	Vitafoam Gold Back	531	49	68	648
10	Toronto, Kanada 8	Eco Foam	1	263	16	280
11	Victoria, Kanada 2	Vitafoam	1052	76	76	1204
12	Winnipeg, Kanada 1	Ultra-Bond	436	34	42	512
13	Winnipeg, Kanada 2	Vita-Guard	532	40	37	609
14	Winnipeg, Kanada 3	Eco Foam	1	145	20	166
15	Ithaka, New York USA 1	Mohawk Vitality Green	3	0	26	29
16	Ithaka, New York USA 2	Mohawk Right Step 28	0	0	0	0

²⁵ UNEP/POPS/POPRC.6/INF/6

17	Ithaka, New York USA 3	Mohawk Absolute	64	12	166	242
18	Schenectady, New York USA 1	Leggett and Platt Plush Step Deluxe	280	27	15	322
19	Schenectady, New York USA 2	Leggett and Platt Berber Bond Deluxe	222	29	51	302
20	Anchorage, Aljaška USA 1	Leggett and Platt Super Magic	575	45	10	630
21	Anchorage, Aljaška USA 2	Leggett and Platt Ultra Magic	1033	65	30	1128
22	Anchorage, USA 3	Healthier Choice Light Green	0	0	0	0
23	Anchorage, Aljaška USA 4	Leggett and Platt Syntex III	1	0	0	1
24	Ann Arbor, Michigan USA 1	Carpenter 9b-386lb Pad	707	60	36	803
25	Ann Arbor, Michigan USA 2	Carpenter 18b-7 16 th Memory Foam	2	0	2	0
26	Ann Arbor, Michigan USA 3	Carpenter 45-7 16 th 8 lb pad	992	65	13	1070
27	Ann Arbor, Michigan USA 4	Healthier Choice sov based 7 16th	0	0	1	1
28	Seattle, Washington USA	Leggett and Platt Rebond 6 pound	67	41	99	207

¹ Složky pentaBDE obsahují následující kongenery: BDE47, 49, 66, 85, 99, 100.

² Složky oktaBDE obsahují následující kongenery: BDE153, 154, 183, 196, 197, 203, 206 a 207. Poznáváme, že u většiny vzorků (88 %) činil podíl kongenerů 196, 197, 203, 206 a 207 na celkové koncentraci méně než 10 %.

³ DekabDE obsahuje BDE209.

Vychází s podporou Ministerstva životního prostředí České republiky. Materiál nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP.


Ministerstvo životního prostředí
České republiky