

»Vláknenný prach je nejhorší formou mikroplastů.« Profesor Wiener o výzkumu velkého ekologického problému

28.2.2023 - Adam Pluhař | Technická univerzita v Liberci

Termín mikroplasty raději nahrazujete slovem mikropolymery. Proč?

Je obecnější. Mikroplast byl vymyšlen jako termín pro sledování například polypropylenu a polyesteru, které v přírodě ekologové často nacházejí. Mikropolymery jsou obecný název a umožňuje nám do této skupiny zahrnout všechna textilní vlákna jako je bavlna a vlna a jejich úlomky.

Proč sledovat bavlnu, ta přeci nebude tak škodlivá jako umělá vlákna?

Začnu zeširoka. Každá textilie kolem sebe vytváří prach. V domácnosti je z devadesáti procent tvořen právě textilními vlákny. Vznikají třením, zkrátkou opotřebou textilií. Jsou všude kolem nás, dýcháme je. Některé z těchto částic jsou odolnější a v lidském těle zůstávají delší dobu, protože jsou to vlákna s vyšší chemickou odolností, například polyester. A pak tam jsou vlákna přírodní, třeba bavlna, jež se v organismu rozkládají rychle a na první pohled neškodí. Problém je ale v tom, že všechna vlákna obsahují potenciálně nebezpečná barviva a chemikálie. Při jejich rozkladu mohou vznikat karcinogenní produkty. A to je obrovský problém. Když si představíte, že stogramové tričko obsahuje dva gramy potenciálních karcinogenů, je to velmi nepříjemná zpráva. Z tohoto důvodu je důležité ten vláknenný prach sledovat a uvědomit si, že to je velké zdravotní riziko.

Nenabízí se v této souvislosti používání bezpečných ekologických barviv?

Bezpečná barviva prakticky neexistují – na barviva je kladeno tolik funkčních požadavků, že se vždy jedná o kompromisní řešení. Stejně jako neexistují bezpečná vlákna. Samozřejmě tím nechci navádět, aby se všichni dali k naturistům, ale musíme se s tím smířit. Je samozřejmě možné vyrábět textilie, které budou mikroplastů do okolí emitovat malé množství, nebudou obsahovat nejproblematictější barviva, ale reálně toto dosud nikdo neřešil.

Nabízí se samozřejmě používání textilií, které by byly barveny jen přírodními barvivy, což dnes nepripadá v úvahu z důvodu malého výběru odstínů a špatných stálostí, případně nákup nebarevné textilie.

Dá se říci, že například funkční trička nebo mikiny jsou rizikovější, protože jsou vyrobená převážně z umělých materiálů?

Obecně syntetická vlákna zůstávají v lidském organismu déle, a tak se jejich interakce s lidským tělem mají větší šanci negativně projevit. Extrémem v této úvaze je známý případ azbestu.

Některé funkční materiály jsou rizikovější i kvůli tomu, že obsahují fluorované polymery (polytetrafluoretylen, PTFE). Tedy něco, co známe pod názvem teflon. Jak v podobě funkčních úprav nanesených na textil, tak i oděvních membrán. Jsou zdrojem malých teflonových zbytků, které kontaminují vodu, vzduch, prach kolem nás. A tyto látky jsou bioakumulativní a zdravotně problematické.

Jak tedy docílit toho, aby se vlákna z textilií uvolňovala co nejméně?

Jednou z možností, jak uvolňování minimalizovat, je nevybírat si „otevřené“ textilie s vysokou porozitou, měkkostí a chlupatostí. Tedy ty, co mají vlákna méně vázaná ve struktuře a mají větší sklon ke žmolkování. Textilie s příliš volnými odstávajícími vlákny sice hřejí, ale mají i vysokou emisi úlomků vláken – mikropolymerů do okolí. Podle našich předběžných výsledků se naopak z hladké, „uzavřené“ textilie (například podšívka bundy) za běžných podmínek téměř žádné vlákenné mikroplasty neuvolňují. Ale pokud chceme vdechování mikroplastů alespoň v domácnosti minimalizovat, doporučuji používat čističky vzduchu. Také se ukazuje, že se zachytáváním mikroplastů velmi pomáhají sušičky prádla.

Jak to?

Mikropolymer se totiž z textilie výrazně uvolňuje při praní a potom zůstává na povrchu praných textilií. A když je budete sušit v interiéru, je pravděpodobné, že se při skládání a žehlení dostanou do vzduchu. Sušička je schopná odstranit z oděvů velkou část mikroplastů a díky tomu získáte bezpečnější textilií.

V čem vlastně spočívá nebezpečí mikropolymerů pro organismus?

Všemi účinky si ještě nejsme zcela jistí a je to předmětem výzkumů. Třeba barviva textilií byla ještě před několika desítkami let mnohem horší než dnes. Existují indicie, že se podílejí třeba na vzniku astmatu a dalších zdravotních problémech. Tento potenciální problém je potřeba brát vážně. Řada zemí už dnes podniká kroky ke snížení počtu vlákenných mikropolymerů v životním prostředí, o tématu se už diskutuje i v OSN. Vlákna obsahují nejružnější barviva a chemikálie, jako například oxid titaničitý a podobně. Plasty kolem nás jsou konstruovány jako velmi chemicky i biologicky odolné, a proto přetrvávají dlouho i v živých organismech.

Pokud vím, jednou z výzkumných aktivit Fakulty textilní TUL je i prevence vzniku vlákenných mikropolymerů. Dají se zjištění využít v průmyslové výrobě?

Prevence vzniku a uvolnění vlákenných mikropolymerů je mnohem snazší než tyto velmi drobné částice z našeho okolí sbírat a následně eliminovat. Náš tým má již několik jednoduchých řešení připravených k průmyslové realizaci. Kdyby našich zkušeností získaných z výzkumu více využívali výrobci a dovozci textilií, bylo by možné počet vlákenných mikroplastů v našem okolí výrazně snížit. V některých případech je to možné, třeba v odpadní vodě po praní. Otázkou zůstává, jak čistit vzduch v našem okolí a jak zabránit vdechnutí vlákenných mikroplastů, které se uvolní z našeho oděvu.

Zdroji vlákenných mikropolymerů se zabýváte dlouhodobě. V čem výzkum spočívá?

Zkoumáme, kde a v jakém množství se mikropolymer uvolňuje. Vypracovali jsme přesné metody založené na počítačové obrazové analýze. Pro příklad – po zachycení na filtru dokážeme vlákenné mikroplasty kvantifikovat z hlediska rozměrů, tvarů a počtu. Naší snahou je dát množství uvolněných mikroplastů do souvislosti se strukturou textilií. Umíme také určit podmínky, za nichž se uvolňuje nejvíce vlákenných mikroplastů v závislosti na technologii, materiálu nebo konstrukci textilií.

Jste členem týmu bilaterálního projektu ČR-USA v programu INTER-EXCELLENCE. Co je jeho podstatou?

Projekt „Mikroplasty uvolněné z textilu ve vodních ekosystémech: identifikace, charakterizace a hodnocení účinků“ je zaměřen na chování vlákenných mikroplastů v životním prostředí. Zmapuje jejich vznik, přítomnost v životním prostředí až po jejich zdravotní účinky. Představují opravdu velký aktuální problém, protože znečišťují i odpadní vody. Tato problematika je velmi zanedbávaná. Vlákenné mikroplasty jsou totiž většinou těžké, rychleji sedimentují a jejich transport ve vodních

tocích je pomalejší. Ve skutečnosti je jejich potenciální toxikologický dopad mnohem větší než u polypropylenových mikroplastů v kosmetice, které jsou často diskutovány. Mikroplasty v kosmetice lze relativně snadno řešit – mikroplasty můžeme přestat do kosmetiky přidávat a bude to fungovat dál, ale bez oblečení nebo jen v nějaké fólii chodit nemůžeme. Vlákenné mikropolyмеры nemají snadné nebo elegantní řešení.

Jak se vlastně textilií bezpečně zbavit na konci jejich životnosti?

Jako spotřebitel třídím textil do sběrných kontejnerů na textil. Ale jako výzkumník v této oblasti to chápu jako velký problém a tím i výzvu. Každý typ textilního materiálu, který je vystaven vnějšímu prostředí, je zdrojem, a to často velmi dlouhodobým, vlákenných mikroplastů. Každá textilie se rozkládá za vzniku kratších vláken, a pokud necháme v přírodě ležet akrylový svetr, začnou se postupně ulamovat kousky vláken a po desetiletích či staletích (dle vnějších podmínek) vznikne nespočítatelné množství mikroplastů. I z tohoto důvodu je důležité oděvy recyklovat dokud jsou ještě soudržné a relativně neškodné. Jak celé textilie tak i mikroplasty, mikropolyмеры lze recyklovat a použít je například jako surovinu pro výrobu nových textilií nebo třeba kompozitů. Technologie máme k dispozici. Při recyklaci je ale důležitá také celková ekologická a ekonomická výhodnost. Skutečná recyklace textilií, tedy z textilií zase textilie, se bohužel zatím nevyplácí, protože jde o technologicky i investičně náročné technologie. Recyklace oděvů je složitá a nerentabilní. V České republice je průmyslová recyklace textilií založena na drcení pro technické účely, ale většinou je „recyklace“ realizována spalováním. Tedy recyklací uložené energie ve formě tepla. Je to paradox, který z každé spalovny dělá recyklační zařízení. Žádná skutečná metoda recyklace nebude tak levná jako spalování.

Jak se díváte na možnost textil kompostovat?

Zkoumali jsme to také. Na první pohled je to lákavé řešení – není třeba žádný odvoz odpadu, textil se rozloží v přírodě sám a to poměrně rychle. Zde popisuji ideální případ – například bavlněné textilie. Není to ale tak ideální, jak by se mohlo zdát. V současné době v tomto řešení nevidím ekologický přínos.

Během procesu kompostování ale mohou opět vznikat toxické rozkladné produkty a to zejména vláken, která byla barvena, chemicky upravena či matována. A to prakticky nikdo moc neřeší. Je také otázkou, co taková textilie kompostu přinese. Uhlík, kyslík a vodík, které vzniknou při rozkladu bavlny nejsou prvky, které rostliny potřebují. Kompost dokáže určitá vlákna rozložit, ale výsledná hmota nedokáže podpořit další růst rostlin. To znamená, že to nefunguje jako hnojivo. Kompostování je srovnatelné se spalováním.

Jediným vláknem s obsahem většího podílu dusíku a draslíku je vlna. Ta je v kompostu jen velmi obtížně rozložitelná. Patentovali jsme technologii na zpracování vlny ve velmi zajímavé hnojivo.

Když mám roztržené funkční triko nebo propálenou fleecovou mikinu, kam je mám vyhodit? Do odpadu na plast nebo do kontejnerů na textil?

V případě kvalitního výrobku a malého poškození je to vhodné vhodit do sběrného kontejneru na textilie, protože část těch věcí se znovu prodává a zbytek se zpracuje třeba na čisticí hadry a podobně. Situace se ale změní od roku 2025, kdy je v plánu povinný sběr textilního odpadu. Bude to podobné jako sběr plastů a papíru. Textilie by tedy měla přijít speciálních kontejnerů a měla by být recyklována. Smutnou skutečností je fakt, že průmysl v České republice není na tuto výzvu připraven.

Udržitelnému přístupu k textiliím nejde naproti ani nadprodukce textilu a „fast fashion“.

Obchody přetékají levným a málo kvalitním textilem.

Textilu máme jako společnost ohromný nadbytek. Když je cena textilií nízká, tak výrobce nebude používat nejlepší dostupnou technologii a díky tomu nemají textilie dostatečnou životnost a produkují vláknenné mikroplasty ve větší míře. Mohou obsahovat rizikovější barviva, méně kvalitní vlákna. Točíme se v kruhu. Bude to tak, dokud budou zákazníci ochotní si takový textil koupit. Není možné najít žádné snadné řešení. Až si místo deseti kilogramů nových textilií ročně koupíme jen tři sta gramů, jen to co opravdu potřebujeme, pak budeme produkovat méně odpadu. Textilie budou také kvalitnější a déle vydrží. Cestu vidím i v používání relativně bezpečných barviv a vláken, která se v lidském organismu rychle rozloží. V úvahu připadají vlákna na bázi bavlny nebo celulózy, případně i vlákna na bázi polylaktidových vláken (PLA), která jsou perspektivní v oblasti syntetických vláken. Za ekologický přínos bych také považoval možnost vrácení obnošeného oděvu k recyklaci na nový oděv, případně prodlouženou záruční lhůtu, aby člověk věděl, že je produkt opravdu kvalitní.

Populární je uvádět na etiketách, že je textilie vyrobena z recyklovaného materiálu. Dá se tomu věřit?

Ano, existují technologie, které opravdu dokáží vyrábět z recyklovaného materiálu. Je otázkou, kolik tam toho recyklovaného materiálu je a co je jeho zdrojem. Zda jsou vlákna vyráběna z například použitých PET-lahví nebo z již použitých textilií. Recyklace PET-lahví je snadná, levná a bezpečná. Recyklace textilních vláken je složitá, drahá a problematická. Rozdíl je v obsahu nečistot/kontaminantů, kterých je v textiliích velké množství. Pokud vezmeme barevná vlákna a budeme z nich chtít něco vyrobit, musíme rozložit barviva a mohou vzniknout velmi nepříjemné vedlejší produkty rozkladu. Takže, recyklovaná vlákna ano, ale s certifikátem, že neobsahují žádná rezidua vzniklá při recyklaci. Protože recyklovaná vlákna jsou potenciálně rizikovější než vlákna z nerecyklovaných polymerů.

Kdy dojde k obratu? Na rizika spojená se škodlivostí textilu se zatím poukazuje málo?

Jsme konzumní společnost a mít každý den nové oblečení, držet krok s módou a tím produkovat stále větší množství textilního dopadu a s tím související mikroplasty je kánonem doby. Textil je vlajkovou lodí spotřeby. Reálně může dojít ke změně pouze s nástupem nových generací lidí, kterým bude vadit, že znečišťují planetu a naopak se budou chtít chlubit tím, že ji chrání. Takto uvědomělých lidí je zatím poměrně málo a společnost je spíš zesměšňuje, než že by je podporovala.

Výrobci a prodejci vidí budoucnost ve větší spotřebě – tedy o kolik více prodají a o kolik více příští rok vydělají. Časem doufám dospěji k poznání, že spotřebitel má určitý objem peněz v rozpočtu na oblečení a raději by si za tyto peníze koupil jeden kvalitní a pohodlný výrobek s dlouhou životností, než za tytéž peníze deset výrobků s krátkou životností a malou užitnou hodnotou.

Jak jste na tom vy s kupováním oblečení, jdete příkladem?

Já nekupuji nic, mě kupuje oblečení manželka (smích).

Adam Pluhař

Jakub Wiener

(*1973)

Profesor Jakub Wiener je absolventem Fakulty textilní TUL. Akademický titul doktor mu udělila tatáž fakulta v roce 2002. Titul docenta získal po obhájení habilitační práce na téma „Vzlínání kapaliny do textilií“ a obhájil ji před Vědeckou radou Fakulty textilní Technické univerzity v Liberci v červnu

2006, kdy také přednesl habilitační přednášku na téma „Povrchová modifikace syntetických vláken“. Profesorskou přednášku na téma „Světlo a barevnost“ přednesl před Vědeckou radou FT TUL v roce 2012 a následně před Vědeckou radou TUL stejného roku. Vědeckou práci v oboru textilní chemie zaměřil především na povrchové modifikace textilních vláken a chemické aspekty interakce záření s textilní strukturou. Zaměřuje se i na výzkum nanotechnologií na textilních substrátech. V současné době profesor Wiener působí na Katedře materiálového inženýrství FT TUL a zabývá se aktuálními problémy spojenými s textilem a se zaměřením na ekologii.

<https://tuni.tul.cz/a/-vlakenny-prach-je-nejhors-formou-mikroplastu-profesor-wiener-o-vyzkumu-velkeho-ekologickeho-problemu-146225.html>