Recyklace a využití odpadních PVC-Alu farmaceutických blistrů

RNDr. Miloš Polák, Ph.D., Envisolution, s.r.o.

Spotřeba léků v Česku neustále roste. Nejčastěji se jedná o nosní kapky, pilulky na bolest, teplotu, kašel či průjem. Češi ročně utratí za léky okolo 25 miliard Kč, celkově se v systému zdravotnictví za léky utratí dokonce přes 80 miliard Kč. Většina zdravotnického či farmaceutického odpadu je z různých důvodů, často oprávněných, likvidována na skládkách či ve spalovnách nebezpečného odpadu. Jak je to v současnosti s využitím odpadních farmaceutických blistrů?

Neustálý růst spotřeby způsobuje neustálý růst množství odpadu

Díky spolupráci s významnou farmaceutickou společností hledá společnost Envisolution efektivní řešení pro využití odpadních farmaceutických blistrů. V rámci výroby, respektive balení léků ve farmaceutickém průmyslu, vzniká odpad, který lze nazvat jako odřezky farmaceutických blistrů či odpadní farmaceutické blistry (dále také „OFB“), které jsou složeny zejména z plastu polyvinylchloridu (PVC) a částečně z hliníkové fólie. Jedná se tedy o kompozitní obal, v běžném hovoru známý pod pojmem „platíčko“, pro který v současné době neexistuje v rámci ČR recyklační technologie.

Blistry patří v rámci farmaceutického průmyslu k nejpoužívanějším obalům s asi 20% podílem na globálním trhu a produkce jak průmyslového, tak spotřebitelského odpadu není úplně zanedbatelná. V rámci Česka má povolení od Státního úřadu pro kontrolu léčiv asi 30 společností s odhadovanou produkcí 300 – 1000 tun průmyslového odpadu (odřezky z blistrování).

Hrubý odhad produkce spotřebitelského odpadu (prázdná platíčka) se bude pohybovat v rámci Česka v jednotkách tisíc tun ročně. V Německu se produkce kompozitního PVC-Al odpadu pohybuje okolo 100 tisíc tun ročně, kolik z toho ovšem připadá na farmaceutické blistry, není jasné. Pokud bychom uvažovali produkci OFB okolo 300 g/osoba/rok, pak by celková produkce představovala v Česku okolo 3 000 tun odpadu ročně.

Z pohledu ekonomického i environmentálního je zásadním materiálem pro potenciální využití hliníková fólie, který tvoří v OFB asi 20 % hmotnostních. Pro srovnání, v Rakousku se odhad množství hliníkové fólie v kompozitním materiálu (tedy nejen v OFB) pohybuje okolo 1300 tun (s relativně velkou nejistotou +/- 900 tun), z čehož se k recyklaci dostane pouze 3 %, což ukazuje na minimální recyklaci flexibilních obalů obsahující hliník.

Je zde jednoznačně potvrzena pozitivní korelace mezi recyklací a tloušťkou hliníku. U pevného či tlustostěnného hliníku, jako jsou plechovky, obaly na spreje atd., se recyklační míra v Rakousku odhaduje na 46 %, kdežto u tenkostěnného hliníku, jako jsou aluminiové fólie či hliníkové kapsle, se recyklační míra pohybuje okolo pouhých 9 %.

Technologické možnosti recyklace OFB

Hlavní problém recyklace OFB, tak jak to u kompozitních materiálů bývá, spočívá v zajištění kvalitní separace jednotlivých vrstev různých materiálů, v našem případě hliníku a PVC. Z hlediska obecné technologie existují dva základní způsoby recyklace, a to recyklace mechanická a recyklace chemická. Z pohledu recyklace, teoreticky existuje jistě mnoho přístupů, jak oddělit vrstvu hliníku a vrstvu plastu. Hlavním problém spočívá v přenositelnosti takového přístupu do průmyslového měřítka, tedy ekonomika celého procesu.

Co se týká chemické recyklace, odborná literatura popisuje například hydrometalurgickou metodu. Hydrometalurgickou metodu lze obecně popsat jako rozpouštění kovu v kyselině a následné získání kovu pro další využití. Nicméně po konzultaci s odborníky v ČR je v tomto případě pořizovací cena kyseliny chlorovodíkové vyšší než výnosy z prodeje PVC a hliníku a proto se tato metoda nejeví jako řešení pro průmyslové využití.

Další možností chemické recyklace je využití hydrofilně měnitelných rozpouštědel, jako je sloučenina DMCHA (N,N-dimethylcyklohexylamin). V současné době se studuje možnost využití této chemické recyklace v průmyslovém měřítku, jelikož v laboratorních podmínkách dosahuje míra recyklace vysokých 98 %, přičemž rozpouštědlo je možné z 99 % regenerovat. Největší výhodou takového procesu je čistota výstupních materiálů (PVC a hliník), což znamená vyšší výkupní cenu a širokou možnost aplikace.

Jedinou v současné době využívanou technologií recyklace OFB je mechanic-

ká separace hliníku a PVC provozovaná v Německu. Tato mechanická technologie je založená na drcení a následné delaminaci pomocí vysokorychlostní rotace – tedy získání mixu dvou složek – hliníku a PVC. Ty se pak odseparují na základě elektrostatické separace. Jemná drť PVC (0,5 – 0,7 mm) se používá při výrobě nového PVC. Hliníkový prášek (< 0,5 mm) je pak využíván pro speciální účely, například jako základ „střelného prachu“ v ohňostroji či jako dezoxidační činidlo v hutním průmyslu (při výrobě oceli).

Praktické využití obou výstupních frakcí je však v praxi velmi problematické právě kvůli čistotě materiálu. Přesto, že by bylo možné využívat hliníkový prášek také ve výrobě laků, barev a různých past (např. na opravu karosérií aut), nebo ve stavebním průmyslu (např. výroba pórobetonu), výrobci se do spolupráce nijak nehrnou, jelikož to znamená vysoké náklady při testování materiálu. Další možnou aplikací je využití hliníkového prášku jako reaktantu při výrobě vodíku.

Negativní environmentální dopady způsobené nevyužitím OFB

Ze studie založené na metodě posuzování životního cyklu, tzv. Life Cycle Assessment (LCA), jednoznačně vyplývají významné úspory životního prostředí v případě recyklace (mechanické) oproti skládkování. Zjednodušeně by se dalo konstatovat, že mechanická recyklace OFB je 300x šetrnější pro životní prostředí než skládkování. Roční úspory v případě recyklace 100 kg OFB oproti skládkování lze vyjádřit následujícími daty:

- Do ovzduší nebude vypuštěno 225 kg emisí ekvivalentu CO_2,
- Úspora 36 kg surové ropy,
- Úspora 25,5 kg černého uhlí a 1,7 kg hnědého uhlí,
- Úspora 51 kg zemního plynu,
- Úspora 117 kg bauxitu (hornina využívaná na výrobu hliníku).

Hliník je někdy považován za inertní materiál, ale samozřejmě na skládkách odpadu to nemůže být zcela pravda. Hliník díky specifickým podmínkám může vstupovat do mnoha chemických reakcí a tím působit (často negativně) na okolní životní prostředí. Ze získaných poznatků lze totiž oprávněně usuzovat, že při skládkování komunálních i průmyslových odpadů obsahujících hliník vzniká metan, který tvoří základ skládkového bioplynu.

Hliník se při těchto procesech uplatňuje jako zdroj vodíku, který se účinkem bakterií a bakteriální činností vzniklého oxidu uhličitého z organických odpadů transformuje na metan. Ten v případech, kdy není skládka odsávána, je emitován do volného ovzduší. A jak víme, metan je velmi nepříjemným skleníkovým plynem, který přispívá k tolik dnes diskutovaným změnám klimatu.

I energetické využití OFB je velmi problematické a má potenciální negativní dopady na životní prostředí. PVC má podobnou výhřevnost jako dřevo či papír, ale produkuje podstatně méně oxidu uhličitého na 1 kg materiálu než při spalování klasických materiálů, jako jsou olej, dřevo nebo uhlí. Významný je však obsah chlóru a vznik sloučenin chlóru a dioxinů jako zplodin hoření při spalování.

Podíl chlorovodíku z odpadního PVC ve spalovnách tvoří zhruba 40 – 60 %, což je významné pro ohrožení zdraví obyvatelstva a životního prostředí. Při spalování sloučenin obsahujících chlor mohou vznikat dioxiny. Moderní spalovny odpadů musí mít vybudovanou vysokoteplotní sekci, která vznik dioxinů minimalizuje, případně zachycuje v tzv. třetím stupni čištění spalin.

Legislativa využití a recyklaci OFB zatím nepodporuje

OFB zařazujeme dle katalogu odpadů (vyhláška č. 93/2016 Sb.) do skupiny 150105 „odpadní kompozitní obaly“. V současné době dochází z největší míry ke skládkování OFB, což je nejméně vhodný způsob nakládání s odpady. Podle § 9a, odst. 3 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech se při uplatňování hierarchie nakládání s odpady zohlední:

a) celý životní cyklus výrobků a materiálů, zejména s ohledem na snižování vlivu nakládání s odpady na životní prostředí a lidské zdraví,

b) technická proveditelnost a hospodářská udržitelnost,

c) ochrana zdrojů surovin, životního prostředí, lidského zdraví a hospodářské a sociální dopady.

Pokud bychom tedy výše zmíněný paragraf opravdu měli zohlednit, pak by odpadní farmaceutické blistry musely být recyklovány. Zároveň dle § 21 odst. 7 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech se zakazuje na skládky od roku 2024 ukládat směsný komunální odpad a recyklovatelné a využitelné odpady stanovené prováděcím právním předpisem. Nicméně právě tento paragraf by měl být v novém zákoně o odpadech změněn a zákaz ukládání recyklovatelných a využitelných složek, které budou stanoveny prováděcím předpisem, se má posunout až na rok 2030.

Co to znamená v případě OFB? Znamená to zcela nulovou podporu pro případné investory, kteří by se rozhodli zprovoznit na území ČR takovou technologii. Ve svém důsledku to znamená pouze a jenom ztrátu pro celou společnost, ekonomickou i environmentální. Je velmi pravděpodobné, že dalších 10 let bude OFB na území ČR pouze skládkováno a tím dojde ke ztrátě 2 miliónů kg hliníku v hodnotě několika desítek miliónu Kč. □