

Elektřina z plastového odpadu? Vědci ze Zlína vyvíjejí ekologické nanogenerátory

18.6.2025 - | Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Směsný plastový odpad, který nelze recyklovat, obvykle končí na skládce nebo ve spalovně. Tým pod vedením prof. Bereniky Hausnerové a prof. Petra Slobodiana však přichází s ekologičtější alternativou. S využitím tzv. mechanicko-elektrické konverze dokážou ze směsného plastu vyrobit elektřinu prostým mechanickým působením - bez potřeby spalování nebo náročného zpracování.

„Vzali jsme běžný netříděný plastový odpad – PET lahve, tácky, obaly od mycích prostředků – nadrtili jsme ho, roztavili a vyrobili z něj tenké fólie. Ty pak generují elektřinu při stlačení, tření nebo zahřátí,“ vysvětluje prof. Berenika Hausnerová z Fakulty technologické UTB. *„V podstatě se nám z odpadu podařilo vytvořit funkční nanogenerátory.“*

Hledání řešení nebylo vůbec snadné a úspěch přišel až po dlouhých měsících experimentování v laboratoři. Výsledky ale nakonec zaujaly natolik, že je otiskl prestižní časopis ACS Sustainable Chemistry & Engineering. Na rozdíl od některých zahraničních týmů se vědci z UTB vyhnuli energeticky náročným metodám, jako je rozpouštění a následné zvlákňování pomocí elektrospinningu. Jejich postup je jednoduchý – směs plastů pouze nadrtí, roztaví a následně lisují do fólií. Tento přístup je nejen ekologičtější, ale i levnější.

Pro výrobu elektřiny použil tým tři konverzní mechanismy. Různé fólie byly vystaveny tlaku, tření a změnám teplot. Nejvyšší účinnost zaznamenali u fólií obsahujících 60 % PET materiálu v režimu tření.

„Vyrobené množství elektřiny není vysoké, ale pro napájení drobné elektroniky jako jsou senzory nebo prvky chytrého oblečení, je ideální. Energie vzniká v nanoměřítku, proto mluvíme o nanogenerátorech,“ doplňuje Petr Slobodian.

Vědci technologii úspěšně otestovali na senzorech, které detekovaly vibrace a tepelné změny při dotyku. V budoucnu by tyto nanogenerátory mohly fungovat například v oblečení, které si samo vyrábí energii při pohybu a zároveň sleduje zdravotní stav nositele.

Zajímavostí je, že směsné plasty, které jsou kvůli nemísitelnosti obtížně recyklovatelné, vykazují vyšší elektrickou účinnost než jednotlivé typy plastů. To, co je překážkou pro klasickou recyklaci, se tak stává výhodou pro výrobu elektřiny.

Navíc nová technologie nabízí ekologickou alternativu k fluoropolymerům, které se doposud pro podobné účely využívaly, a jejichž používání Evropská unie postupně omezuje kvůli jejich dopadu na životní prostředí a zdraví. *„A nám se podařilo jednu z těchto alternativ nabídnout,“* uzavírá Berenika Hausnerová.

Téma vědci rozvíjí již třetím rokem v rámci základního výzkumu na UTB. Zároveň je jedním z klíčových aktivit orientovaného výzkumu řešených od dubna 2025 v rámci projektu **Testovací laboratoř pro implementaci udržitelných a odolných technologií, reg. číslo CZ.02.01.01/00/23_021/0010411, spolufinancovaného Evropskou unií v rámci OP Jan Amos Komenský**. Tento projekt je přímo zacílený na realizaci, či prohloubení spolupráce mezi

výzkumnými organizacemi a aplikační sférou, především s firmami zasídlenými v rámci ITI Zlínská aglomerace.

V červnu 2025 byla též podaná žádost o projekt v rámci ERA.net výzvy s názvem EcoCharge – Sustainable Mechanoelectric Energy from Recycled Plastics s mezinárodním zastoupení lídrů v oblasti povrchových úprav (Jozef Štefan Institute v Lublani), 3D tisku (Leoben University) a mechanoelektrické konverze (Riga Technical University) zaměřený na plikační potenciál našeho výzkumu. Zapojené subjekty z průmyslové sféry jsou SPUR a.s. (CZ) a Attophotonics Biosciences GmbH (AT).

Elektřina bez spalování

Směsný plastový odpad, který nelze recyklovat, obvykle končí na skládce nebo ve spalovně. Tým pod vedením prof. Bereniky Hausnerové a prof. Petra Slobodiana však přichází s ekologičtější alternativou. S využitím tzv. mechanicko-elektrické konverze dokážou ze směsného plastu vyrobit elektřinu prostým mechanickým působením – bez potřeby spalování nebo náročného zpracování.

„Vzali jsme běžný netříděný plastový odpad – PET lahve, tácky, obaly od mycích prostředků – nadrtili jsme ho, roztavili a vyrobili z něj tenké fólie. Ty pak generují elektřinu při stlačení, tření nebo zahřátí,“ vysvětluje prof. Berenika Hausnerová z Fakulty technologické UTB. *„V podstatě se nám z odpadu podařilo vytvořit funkční nanogenerátory.“*

Jednodušší a ekologičtější přístup

Hledání řešení nebylo vůbec snadné a úspěch přišel až po dlouhých měsících experimentování v laboratoři. Výsledky ale nakonec zaujaly natolik, že je otiskl prestižní časopis ACS Sustainable Chemistry & Engineering. Na rozdíl od některých zahraničních týmů se vědci z UTB vyhnuli energeticky náročným metodám, jako je rozpouštění a následné zvlákňování pomocí elektrospinningu. Jejich postup je jednoduchý – směs plastů pouze nadrtí, roztaví a následně lisují do fólií. Tento přístup je nejen ekologičtější, ale i levnější.

Pro výrobu elektřiny použil tým tři konverzní mechanismy. Různé fólie byly vystaveny tlaku, tření a změnám teplot. Nejvyšší účinnost zaznamenali u fólií obsahujících 60 % PET materiálu v režimu tření.

„Vyrobené množství elektřiny není vysoké, ale pro napájení drobné elektroniky jako jsou senzory nebo prvky chytrého oblečení, je ideální. Energie vzniká v nanoměřítku, proto mluvíme o nanogenerátorech,“ doplňuje Petr Slobodian.

Vědci technologii úspěšně otestovali na senzorech, které detekovaly vibrace a tepelné změny při dotyku. V budoucnu by tyto nanogenerátory mohly fungovat například v oblečení, které si samo vyrábí energii při pohybu a zároveň sleduje zdravotní stav nositele.

Paradox plastového odpadu

Zajímavostí je, že směsné plasty, které jsou kvůli nemísitelnosti obtížně recyklovatelné, vykazují vyšší elektrickou účinnost než jednotlivé typy plastů. To, co je překážkou pro klasickou recyklaci, se tak stává výhodou pro výrobu elektřiny.

Navíc nová technologie nabízí ekologickou alternativu k fluoropolymerům, které se doposud pro podobné účely využívaly, a jejichž používání Evropská unie postupně omezuje kvůli jejich dopadu na

životní prostředí a zdraví. „A nám se podařilo jednu z těchto alternativ nabídnout,“ uzavírá Berenika Hausnerová.

Téma vědci rozvíjí již třetím rokem v rámci základního výzkumu na UTB. Zároveň je jedním z klíčových aktivit orientovaného výzkumu řešených od dubna 2025 v rámci projektu **Testovací laboratoř pro implementaci udržitelných a odolných technologií, reg. číslo CZ.02.01.01/00/23_021/0010411, spolufinancovaného Evropskou unií v rámci OP Jan Amos Komenský**. Tento projekt je přímo zacílený na realizaci, či prohloubení spolupráce mezi výzkumnými organizacemi a aplikační sférou, především s firmami zasídlenými v rámci ITI Zlínská aglomerace.

V červnu 2025 byla též podaná žádost o projekt v rámci ERA.net výzvy s názvem EcoCharge – Sustainable Mechanoelectric Energy from Recycled Plastics s mezinárodním zastoupením lídrů v oblasti povrchových úprav (Jozef Štefan Institute v Lublani), 3D tisku (Leoben University) a mechanoelektrické konverze (Riga Technical University) zaměřený na plikační potenciál našeho výzkumu. Zapojené subjekty z průmyslové sféry jsou SPUR a.s. (CZ) a Attophotonics Biosciences GmbH (AT).

<https://www.utb.cz/aktuality-akce/elektrina-z-plastoveho-odpadu-vedci-ze-zlina-vyvijejí-ekologicke-na-nogeneratory>