Vědci z FEL ČVUT a VŠCHT vyrobili elektroniku z odpadu z gramofonových desek

19.6.2026 - Jan Kříž | Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Výzkumníci z Fakulty elektrotechnické ČVUT a Vysoké školy chemicko-technologické v Praze představili výsledky více než dvouletého výzkumu zaměřeného na ekologičtější výrobu elektroniky. V rámci projektu SELECT vyvinuli technologický postup, která využívá odpadní plast z výroby gramofonových desek pro výrobu desek plošných spojů pomocí 3D tisku. Oproti konvenční výrobě přináší nový postup podle analýzy životního cyklu úsporu emisí CO_2 až o 60 procent a snížení toxicity pro člověka až o 90 procent. Výzkumníci nyní pracují na dalším zdokonalování technologie a na jejím přenosu do praxe.

Výroba desek plošných spojů, které tvoří základ prakticky veškeré elektroniky, patří k environmentálně nejnáročnějším částem elektronického průmyslu. Je spojena s vysokou spotřebou chemikálií, energie i vody a problematická je také recyklace těchto součástí po skončení životnosti výrobků. Jen v České republice bylo v roce 2025 sesbíráno více než 150 tisíc tun elektroodpadu, přičemž přibližně šest procent tvořily právě desky plošných spojů.

Právě na tento problém se zaměřil společný projekt výzkumníků z katedry elektrotechnologie FEL ČVUT a Ústavu polymerů VŠCHT Praha, který v letech 2024–2026 podpořila Technologická agentura ČR v rámci programu Prostředí pro život a Národního plánu obnovy.

„Naším cílem bylo najít technologii, která výrazně omezí využití toxických chemikálií a současně umožní využít plastový odpad jako cennou surovinu. Po dvou letech vývoje se nám podařilo vytvořit funkční výrobní postup a ověřit jeho ekologické přínosy,“ říká vedoucí výzkumného týmu FEL ČVUT dr. Petr Veselý.

Výzkumný tým VŠCHT využil odpadní plast založený na PVC vznikající při výrobě gramofonových desek. Materiál poskytla česká společnost GZ Media, která je největším výrobcem vinylových desek na světě.

„Polyvinylchlorid (PVC) používaný pro výrobu gramofonových desek je neměkčený a díky vysokému obsahu chloru přirozeně samozhášivý. To nám umožnilo vytvořit materiál splňující bezpečnostní požadavky bez nutnosti přidávat další látky, které bývají ekologicky problematické,“ vysvětluje dr. Alena Kadeřábková z VŠCHT Praha.

Z odpadního materiálu výzkumníci připravili filament pro 3D tisk. Testy potvrdily splnění požadavků mezinárodního standardu UL-94 pro samozhášivost a zároveň zachování mechanických vlastností srovnatelných s běžně používanými materiály pro 3D tisk. Výsledek je chráněn užitným vzorem.

Na recyklovaný substrát navázal tým FEL ČVUT vývojem výrobního postupu pro tvorbu elektronických obvodů. Technologie využívá 3D tisk a speciální vodivé inkousty namísto tradičních chemických procesů.

„Výhodou našeho postupu je také úplná eliminace pájení či vodivého lepení součástek, což dále snižuje energetickou náročnost výroby,“ doplňuje dr. Petr Veselý.

3D tisk elektroizolačního substrátu zároveň umožňuje větší flexibilitu při návrhu elektronických

obvodů a integraci součástek přímo do struktury materiálu. Výzkumníci zároveň pilotně ověřili dlouhodobou spolehlivost spojů a vyřešili i propojení více vrstev pro složitější elektronické obvody.

O 60 procent méně emisí, o 90 procent nižší toxicita

Součástí projektu bylo také detailní vyhodnocení environmentálních dopadů pomocí metodiky LCA (Life Cycle Assessment).

„Je jasné, že elektroniku z odpadního plastu nenamontujeme do letadla nebo jiného zařízení, kde je spolehlivost kritickým faktorem. Na druhou stranu většina spotřební elektroniky takto extrémní požadavky nemá. Právě tam může být potenciál pro snížení dopadů na životní prostředí velmi významný,“ říká dr. Kateřina Bartošová z FEL ČVUT, která se na hodnocení podílela.

Analýza ukázala, že nová technologie může oproti tradiční výrobě snížit emise oxidu uhličitého až o 60 procent. V kategorii toxicity pro člověka dosahuje pokles až 90 procent. Další výhodou je možnost opětovné recyklace použitého plastu po skončení životnosti zařízení.

Řešení má zatím i svá omezení. Technologie 3D tisku zatím neumožňuje výrobu velmi jemných struktur potřebných pro nejmodernější čipy a výzkumníci dosud nenašli vhodnou alternativu ke stříbrným vodivým inkoustům na bázi mědi, která by ekologickou stopu snížila ještě více. Výzkumný tým proto plánuje v tématu pokračovat i po skončení projektu a zaměřit se na další technologická a materiálová vylepšení, která by umožnila širší průmyslové využití udržitelné elektroniky.

https://www.vscht.cz/novinky/140344