



ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

1/4

TISKOVÁ ZPRÁVA

FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ | ODDĚLENÍ VNĚJŠÍCH VZTAHŮ – PR
TECHNICKÁ 2, 166 27 PRAHA 6
PRAHA, 17. LEDNA 2024

KONTAKTY PRO MÉDIA:

RADOVAN SUK

SUKRADOV@FEL.CVUT.CZ

+420 731 444 043

MGR. MICHAL JANOVSKÝ

MICHAL.JANOVSKY@VSCHT.CZ

+420 733 690 543

Vědci z FEL ČVUT a VŠCHT ladí, jak z PET lahví ekologicky vyrábět elektroniku

V roce 2021 bylo celosvětově vyprodukováno 57,4 milionů tun elektronického odpadu, celkový objem produkce roste v průměru o dva miliony tun ročně. Přitom jen 17,4 procent elektronického odpadu se sbírá a řádně [recykluje](#). Připravit alternativní proces výroby elektronických komponent, který bude šetrnější k životnímu prostředí, je cílem výzkumníků z katedry elektrotechnologie FEL ČVUT a ústavu polymerů VŠCHT Praha. Jako perspektivní materiál pro náhradu velmi obtížně recyklovatelných epoxidových pryskyřic se jeví polymery využívané pro 3D tisk.

Až 10 % z elektronického odpadu tvoří desky plošných spojů, které jsou základním stavebním kamenem pro drtivou většinu elektronických zařízení. Na výrobu izolačního substrátu se používá epoxidová pryskyřice vyztužená skelnými vlákny, obsahující další, poměrně toxické látky, které slouží jako retardéry hoření. Jde ale o prakticky nerecyklovatelný materiál, z vysloužilé desky plošných spojů tedy většinou lze znovu použít pouze kovy.

„Naším cílem je nejen už při výrobě eliminovat materiály, které nejdou recyklovat, ale připravit a otestovat celý alternativní proces výroby elektroniky, který bude šetrnější k životnímu prostředí. Pro výrobu nosného substrátu je možné využít polymerní látky, které se používají mimo jiné při 3D tisku, např. PET. Těmi, po jejich vhodné modifikaci pro zajištění požadavků pro elektronické výrobky, nahradíme epoxidovou pryskyřici,“ popsal dr. Petr Veselý z katedry elektrotechnologie Fakulty elektrotechnické ČVUT v Praze hlavní cíle výzkumu.

Vedle skupiny [3DP Lab - Vývoj a výzkum materiálů pro 3D tisk v elektronice](#), jejímž vedoucím je právě dr. Veselý, se na výzkumu podílejí i pracovníci [Ústavu polymerů na VŠCHT Praha](#) pod vedením dr. Čadka. „Naším úkolem je právě vývoj a výroba stran pro 3D tisk, které budou mít vhodné vlastnosti pro výrobu nosných substrátů. Ty bude zároveň možné použít po skončení jejich životnosti jako vstupní surovinu pro



ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

2/4
TISKOVÁ ZPRÁVA

opětovnou výrobu tiskové struny,“ komentuje Jonáš Uříčář, student zapojený do projektu.

3D tisk zjednoduší technologii výroby

Při konvenčním způsobu výroby desek plošných spojů dochází k chemickému leptání měděné vrstvy a tím k tvorbě vodivých motivů pro propojení jednotlivých součástek. Ty se pak na desku plošných spojů připojují nejčastěji pájením. Takový způsob výroby je však energeticky náročný a využívají se při něm látky potenciálně nebezpečné pro životní prostředí a značné množství vody.

Díky využití technologie 3D tisku lze vyrábět desky plošných spojů s již zapouzdřenými elektronickými součástkami v těle substrátu, které se navzájem propojí během následného potisku elektricky vodivým inkoustem. Zapouzdření zajistí mechanickou integritu obvodu, která by jinak byla oproti konvenčnímu řešení snížena kvůli horším mechanickým vlastnostem recyklovaných plastů. Tento alternativní postup výroby eliminuje energeticky a chemicky náročné procesy a tím může dle dr. Veselého významně přispět ke snížení uhlíkové stopy výroby elektronických výrobků.

„Zapojení technologie 3D tisku také kromě enviromentální stránky přináší možnost pružné reakce na případné změny návrhu výrobku a proces výroby značně zjednodušuje. Tím se stává ideálním například pro výrobu prototypů či menších výrobních sérií, kde lze předpokládat i významné snížení výrobní ceny,“ doplnil dr. Veselý. Cílem výzkumu je však také posunout vývoj tohoto řešení směrem k velkosériové výrobě a širšímu využití v průmyslové praxi. Technologii 3D tisku lze pro velké výrobní série nahradit vstříkací výrobou s využitím stejného vstupního materiálu ve formě recyklovaného termoplastu.

Výzkumníci z FEL a VŠCHT zatím technologii testují na jednovrstvých deskách plošných spojů. [Prvotní výsledky](#) prezentovali na mezinárodní konferenci International Spring Seminar on Electronics Technology v rumunském Temešváru v letošním květnu. Protože je ale pro většinu obvodů moderní elektroniky zapotřebí vícevrstevných desek (typicky 4 až 16 vrstevných), budou snahy výzkumné skupiny v této oblasti dále pokračovat. Společně podávají návrh projektu do programové výzvy Technologické agentury České republiky s názvem Prostředí pro život, která by v případě udělení podpory měla poskytnout financování pro další úspěšný vývoj představeného řešení.

Ilustrační fotografie najdete [zde](#). Zdroj: Petr Neugebauer, FEL ČVUT



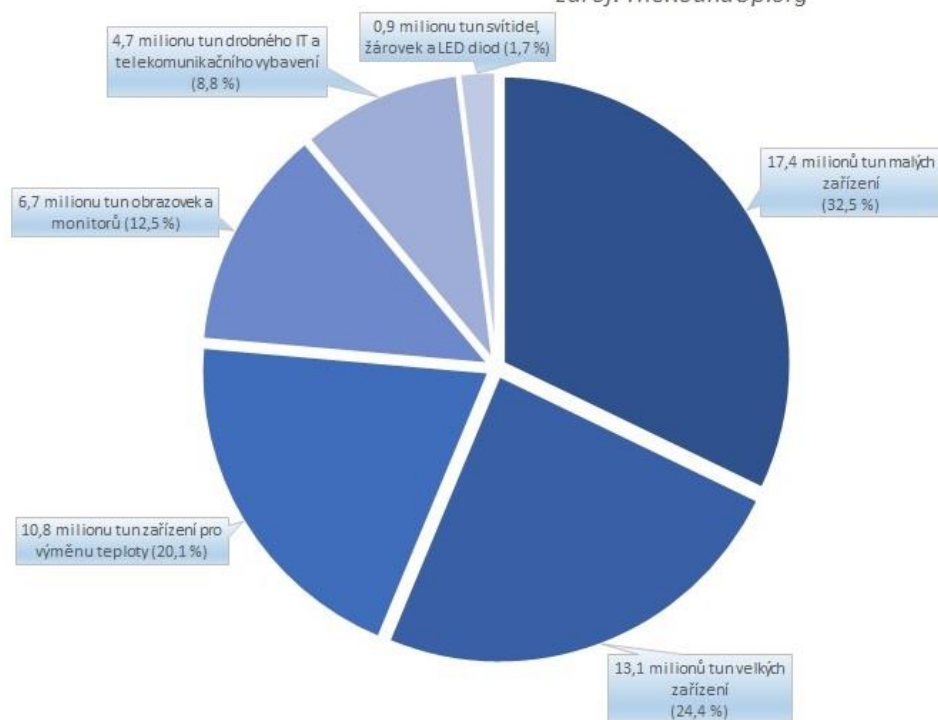
ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

3/4 TISKOVÁ ZPRÁVA

V roce 2019 bylo vyprodukováno 53,6 milionu elektronického odpadu

zdroj: TheRoundUp.org



V roce 2019 bylo vyprodukováno 53,6 milionu tun elektronického odpadu, z toho:

17,4 milionů tun malých zařízení - včetně mikrovlnných trub, vysavačů, ventilátorů, varných konvic, toustovačů, holicích strojků, fénů, rádíf, nářadí a hraček (32,5 %)

13,1 milionů tun velkých zařízení - včetně praček, sušiček, sporáků, kamen a myček nádobí. (24,4 %)

10,8 milionů tun zařízení pro výměnu teploty - včetně chladniček, mrazniček, klimatizace a tepelných čerpadel (20,1 %)

6,7 milionů tun obrazovek a monitorů - včetně televizorů, monitorů, notebooků a tabletů (12,5 %)

4,7 milionů tun drobného IT a telekomunikačního vybavení - včetně mobilních telefonů, telefonních pouzder, bezdrátových routerů, klávesnic, elektronických čteček, GPS a kapesních kalkulaček (8,8 %)

0,9 mil. tun svítidel, žárovek a LED diod (1,7 %)



ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

4/4 TISKOVÁ ZPRÁVA

Samostatná Fakulta elektrotechnická ČVUT vznikla v roce 1950. V dnešní době se skládá ze 17 kateder umístěných ve dvou budovách: v rámci hlavního kampusu ČVUT v Dejvicích a v naší historické budově na Karlově náměstí. Fakulta elektrotechnická poskytuje prvotřídní vzdělání v oblasti elektrotechniky a informatiky, elektroniky, telekomunikací, automatického řízení, kybernetiky a počítačového inženýrství. Fakulta se dlouhodobě řadí mezi prvních pět výzkumných institucí v České republice. Produkuje přibližně 30 % výzkumných výsledků celého ČVUT a má navázanou rozsáhlou vědeckou spolupráci se špičkovými světovými univerzitami i výzkumnými ústavy. Od roku 1950 Fakulta elektrotechnická vydala cca 30 000 diplomů, které byly vždy vysoce hodnoceny jako doklad prvotřídního vzdělání. Více informací najdete na [_](#).

České vysoké učení technické v Praze patří k největším a nejstarším technickým vysokým školám v Evropě. Podle Metodiky 2017+ je nejlepší českou technikou ve skupině hodnocených technických vysokých škol. V současné době má ČVUT osm fakult (stavební, strojní, elektrotechnická, jaderná a fyzikálně inženýrská, architektury, dopravní, biomedicínského inženýrství, informačních technologií). **Studuje na něm téměř 19 000 studentů.** Pro akademický rok 2022/23 nabízí ČVUT svým studentům na 350 akreditovaných studijních programů a z toho přes 100 v cizím jazyce. ČVUT vychovává odborníky v oblasti techniky, vědce a manažery se znalostí cizích jazyků, kteří jsou dynamičtí, flexibilní a dokáží se rychle přizpůsobovat požadavkům trhu. Podle výsledků Metodiky 2017+ bylo ČVUT hodnoceno ve skupině pěti technických vysokých škol a obdrželo nejvyšší hodnocení stupněm A. ČVUT v Praze je v současné době na následujících pozicích podle žebříčku QS World University Rankings, který hodnotil 2642 univerzit po celém světě. **V celosvětovém žebříčku QS World University Rankings je ČVUT na 378. místě** a na 12. pozici v regionálním hodnocení „Emerging Europe and Central Asia“. **V rámci hodnocení pro oblast „Engineering and Technology“ je ČVUT na 175. místě**, v oblasti „Engineering – Civil and Structural“ je ČVUT mezi 201.–220. místem, v oblasti „Engineering – Mechanical“ na 201.–250. místě, u „Engineering – Electrical“ na 201.–250. pozici. V oblasti „Physics and Astronomy“ na 201.–250. místě, „Natural Sciences“ jsou na 238. příčce. V oblasti „Computer Science and Information Systems“ je na 151.–200. místě, v oblasti „Material Sciences“ na 251.–300. místě, v oblasti „Mathematics“ na 251.–300. místě. Více na <https://www.cvut.cz/>