

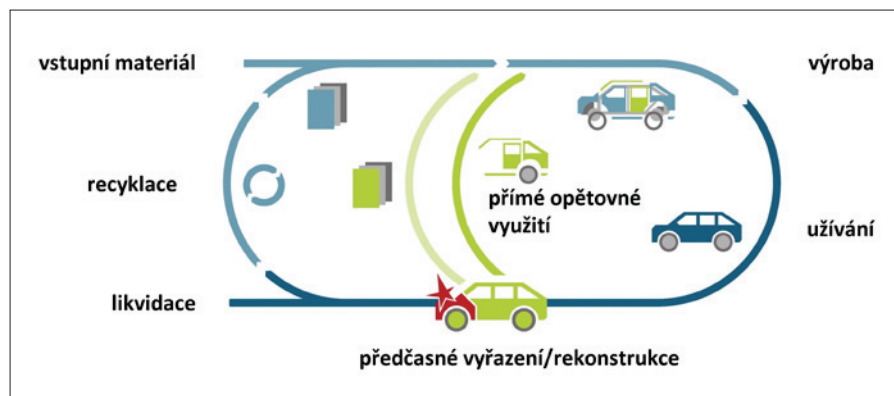
# Šance na druhý život pro autobaterie a převodovky

Automobily jsou často likvidovány energeticky náročnými procesy šrotování bez ohledu na to, že mnoho jejich dílů je stále plně funkčních. V projektu EKODA vyvíjejí vědci Fraunhoferova institutu lepší alternativu: nejprve je každá součástka podrobena kompletnímu testu a následně je vydáno doporučení možného způsobu jejich nového využití. Tato strategie optimalizuje životnost jednotlivých komponent a umožňuje nastolit udržitelné oběhové hospodářství v sektoru dopravní techniky. Použité baterie, převodové hřídele a ozubená kola by se tak mohly objevit i v jiných úlohách mimo automobilový průmysl.

## Proč testovat komponenty ojetých vozů?

Kamera se pomalu pohybuje nad lithium-iontovou baterií, která byla právě vyjmuta z automobilu poškozeného při nehodě. Za-

tomatizovaným procesem, protože hned na začátku musíme najít možné způsoby opětovného použití komponent,“ vysvětluje Dr. Uwe Frieß, vedoucí oddělení konstrukce, montáže a demontáže karoserií ve Fraunhofer IWU.



Obr. 1. Strategie oběhového hospodářství projektu EKODA má zrušit jednostrannou fixaci na recyklaci; používá systém hodnocení komponent pro opětovné využití nebo přepracování

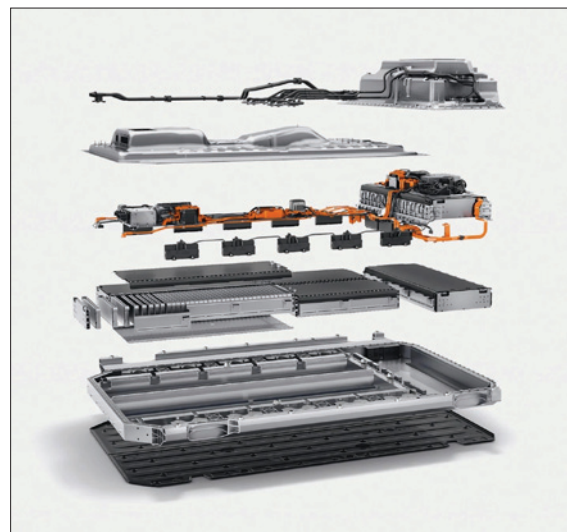
znamenán je typ baterie, model, sériové číslo a třída výkonu (v kilowattch) a tyto údaje jsou porovnány s informacemi v interní databázi. Poté se poloautomatickým procesem sejmou kryt baterie.

Následuje další analýza. Měřicí systém zaznamenává aktuální stav nabití baterie, funkčnost její řídicí elektroniky a stav jednotlivých článků baterie. Software vyvinutý ve Fraunhoferově institutu pro obráběcí stroje a technologie tváření (IWU - Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik) pak tato data využívá k vytvoření podrobného profilu stavu baterie, který je analyzován a použit k poskytnutí doporučení pro opětovné použití. Nepoškozenou baterii starou např. jen tři nebo čtyři roky lze použít v jiném ojetém automobilu stejného typu. Je-li systém ukládání energie starší, bylo by možné použít jej např. v menším zemědělském stroji. I přesto, že má baterie více vadných článků, může být stále vhodná pro stacionární použití, třeba jako úložiště elektřiny v domácím fotovoltaickém systému.

Stejný princip zkoušení a opětovného použití lze aplikovat i na jiné automobilové díly. „Rozhodujícím faktorem je, že jednotlivé díly jsou pečlivě rozebrány standardizovaným a au-

## Jádro projektu EKODA: evaluační proces

Tým vědců z Fraunhoferova institutu IWU v současné době vyvíjí a optimalizuje zmíněný systém hodnocení. Software, který



Obr. 2. Mezi hlavní úkoly projektu EKODA patří demontáž autobaterií a rozběr jejich parametrů, jako např. výkonu, úrovně nabití a funkčnosti

## Projekt EKODA v kostce

Projekt EKODA (*Effiziente und wirtschaftliche kreislauforientierte Demontage und Aufbereitung* – Efektivní a hospodárná demontáž a zpracování zaměřené na recyklaci), který je financován z grantové iniciativy Spolkového ministerstva školství a výzkumu, se primárně zaměřuje na automobilový průmysl. Jeho cílem je přispět k boji proti změně klimatu a řešit problémy průmyslu, jako je nedostatek zdrojů, zvýšené ceny surovin, narušení dodavatelského řetězce, rostoucí náklady na energii a problém likvidace odpadu, který stále není vyřešen.

Jinými slovy, cílem je dosáhnout „udržitelné mobility prostřednictvím cirkulární tvorby hodnot“ tím, že se zastaralými nebo vadnými součástmi bude nakládáno jako se zdrojem a bude nalezen nejvhodnější způsob, jak je znovu použít, jakmile projdou hodnocením a testováním.

Strategie má dvě hlavní složky: systém hodnocení a účinný, značně automatizovaný proces demontáže produktu. Ten byl navržen tak, aby od samého počátku zvažoval možné způsoby opětovného použití nebo přepracování produktů ve vhodných kontextech. Kromě toho projekt zkoumá, jak lze komponenty dodávat do cirkulárních dodavatelských řetězců poté, co byly rozebrány a zpracovány.

Projekt byl zahájen 1. listopadu 2022 a jeho dokončení je naplánováno na konec září 2025.

je vybaven algoritmy umělé inteligence, je jednou ze základních komponent projektu EKODA, jehož cílem je dosáhnout oběhového hospodářství prostřednictvím účinné a ekonomicky životaschopné demontáže a zpracování součástí automobilů.

Projekt je podporován grantovou iniciativou německého spolkového ministerstva školství a výzkumu (BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung). Součástí iniciativy je poslání vydat se na „cestu k udržitelné mobilitě prostřednictvím cirkulární tvorby hodnot“. Kromě Fraunhofer IWU jsou dalšími členy projektového konsorcia Fraunhoferův institut pro environmentální, bezpeč-

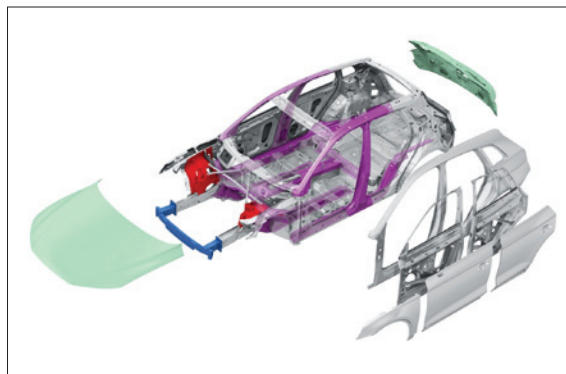
nostní a energetické technologie UMSICHT (*Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik*) a partneři ze světa průmyslu.

Dr. Frieß prozradil, že projekt má ambiciózní cíl: „Chceme se odklonit od tradiční recyklace a místo toho se na každou součást automobilu dívat jako na cenný zdroj – bez ohledu na funkci, kterou ve vozidle aktuálně plní. To je důvod, proč pracujeme na strategii testování, zda lze tyto jednotlivé komponenty znovu použít v různých kontextech.“ Výzkumníci Fraunhofer IWU také pracují na procesech pro automatickou demontáž jednotlivých komponent. Vědci doufají, že systematickým zaváděním této strategie umožní opětovné využití všech komponent v rámci oběhového hospodářství. Jelikož by se tím snížila potřeba výroby nových produktů, klesly by též jak náklady, tak emise CO<sub>2</sub>. Rovněž by tento postup vedl ke snížení nebo odstranění potřeby předčasně šrotovat automobily, které mohou být ještě částečně neporušené, nebo vyvážet vadná a ojetá auta do zemí globálního Jihu – což z hlediska ochrany životního prostředí nedává žádný smysl.

### Karoserie, hnací hřídele, ozubená kola

Vědci v IWU analyzují nejen baterie, ale zaměřují se také na mechanické části, jako jsou karoserie vozu a hnací ústrojí. Některé části hnacích ústrojí jako hřídele nebo ozubená kola mohou být rovněž vhodné k repasování. „Ozubené kolo z vadné převodovky

automobilu lze znovu použít v renovovaném elektrickém skútru, abychom jmenovali jen jeden příklad,“ vysvětluje Dr. Frieß. Fraunhofer IWU využívá mnohaleté zkušenosti svých výzkumníků v oblasti výroby s efektivním využitím zdrojů jak v systému hodno-



Obr. 3. Komponenty karoserie jsou také považovány za potenciální zdroj, který by bylo možné rozebrat, přetvořit a znovu upravit pro opětovné použití v jiných produktech

cení, tak ve vývoji procesů pro automatickou demontáž a obrábění kovů při repasování.

### Dynamické aktualizace v reálném čase

„Systém hodnocení, který budujeme, je navržen tak, aby byl komplexní. Kritériím ochrany životního prostředí bude přisuzována stejná váha jako technickým a ekonomickým faktorům, jako jsou například emise CO<sub>2</sub>

a energie spotřebovaná při přestavbě komponent,“ vysvětluje Patrick Alexander Schmidt, výzkumník z Fraunhofer IWU. „Systém hodnocení bude také dynamicky zohledňovat výkyvy cen elektřiny na základě aktuálních hodnot,“ slibuje Schmidt.

Výzkumní pracovníci Fraunhoferova institutu a jejich partneři chtějí pokročit ve vývoji a návrhu systému hodnocení ještě dále. Zaměřují se na dodavatelské řetězce, opravy a vrakoviště – v budoucnu by jejich požadavky nebo požadavky na náhradní díly mohly být začleněny do datového fondu vyhodnocovacího systému. Systém by pak byl schopen určit, že konkrétní součást, kterou testuje, potřebuje místní dílna, která opravuje např. rozbitý traktor. Automobilový průmysl a jeho dodavatelé by tak mohli tvořit nové obory podnikání zaměřené na udržitelnou organizaci způsobů použití všech komponent. Další výzkumný partner v projektu, Fraunhofer UMSICHT, vyvíjí cirkulární obchodní modely, které by mohly být efektivně implementovány v různých průmyslových odvětvích.

[A second chance for batteries, gearboxes and cogwheels. Tisková zpráva Fraunhoferova institutu, leden 2023.]

(jh)

## Veletrh flexibilní tištěné elektroniky LOPEC 2023

Automobily, které mění barvu, senzorevé pásy pro detekci vlhkosti v budovách, organické solární články pro interiéry i exteriéry, komponenty pro chytrou výrobu – Lopec, mezinárodní veletrh a konference pro flexibilní tištěnou a organickou elektroniku, se uskuteční od 28. února do 2. března 2023 na výstavišti v Mnichově.

Od automobilového průmyslu po zdravotnictví a od chytrého bydlení po internet věcí – téměř žádný průmysl se bez tištěné elektroniky neobejde. „Tištěná elektronika prokázala, jak snadno ji lze integrovat do trojrozměrných objektů, a je připravena pro sériovou výrobu,“ zdůrazňuje Wolfgang Mildner, generální manažer veletrhu Lopec.

Například společnost E Ink, jeden z vystavovatelů veletrhu Lopec, vyvinula elektronický papír: štítky pro elektronické označování regálů v supermarketech, které nespotřebávají téměř žádnou elektřinu a končí s neustálým

ručním dotiskem a výměnou papírových štítků. E Ink však v současnosti vyvolává největší rozruch s polepy na karoserie automobilů, které dokážou změnit svou barvu a vzor stisknutím tlačítka. Dynamické povrchy jsou také středem zájmu vystoupení Stelly Clarkeové, inženýrky BMW, která na doprovodném odborném kongresu představí nové BMW i Vision Dee s proměnnou barvou karoserie.

Uvnitř vozidel dodává tištěná elektronika funkční schopnosti povrchům dveří, volantu nebo středové konzole. Představeny budou 3D panely s integrovaným dotykovým ovládním a podsvícenými prvky od firem PolyIC a Tactek. Kromě toho se návštěvníci mohou těšit na ultratenká topná tělesa pro automobily, tištěné senzory pro větší bezpečnost při autonomní jízdě a mnoho dalších inovací pro mobilitu zítřka.

Tištěná elektronika má své místo i v oblasti bydlení. Firma Henkel dodává inkousty, které je možné použít např. pro tisk senzorů,

jež detekují úniky vody v budovách. Firma Laiier, kooperační partner společnosti Henkel, vyvinula pásku na stavební povrchy, která detekuje i jen několik kapek vody pod potrubím nebo jinými instalacemi a bezdrátově odesílá data do cloudu.

Návštěvníci uvidí také samolepicí velkoplošné organické solární fólie od firmy Heliatek, které lze připevnit na různé povrchy a pomocí konektorů je jednoduše integrovat do solárního systému.

Tištěná flexibilní elektronika najde mnoho uplatnění také v průmyslu. Možnosti využití tištěné elektroniky v chytrých továrnách budou předmětem plenární přednášky Maxe Morwinda, technického ředitele IoT EMEA společnosti Microsoft, na doprovodném kongresu veletrhu.

Další informace o veletrhu: <https://lopec.com/en/>.

(Bk)