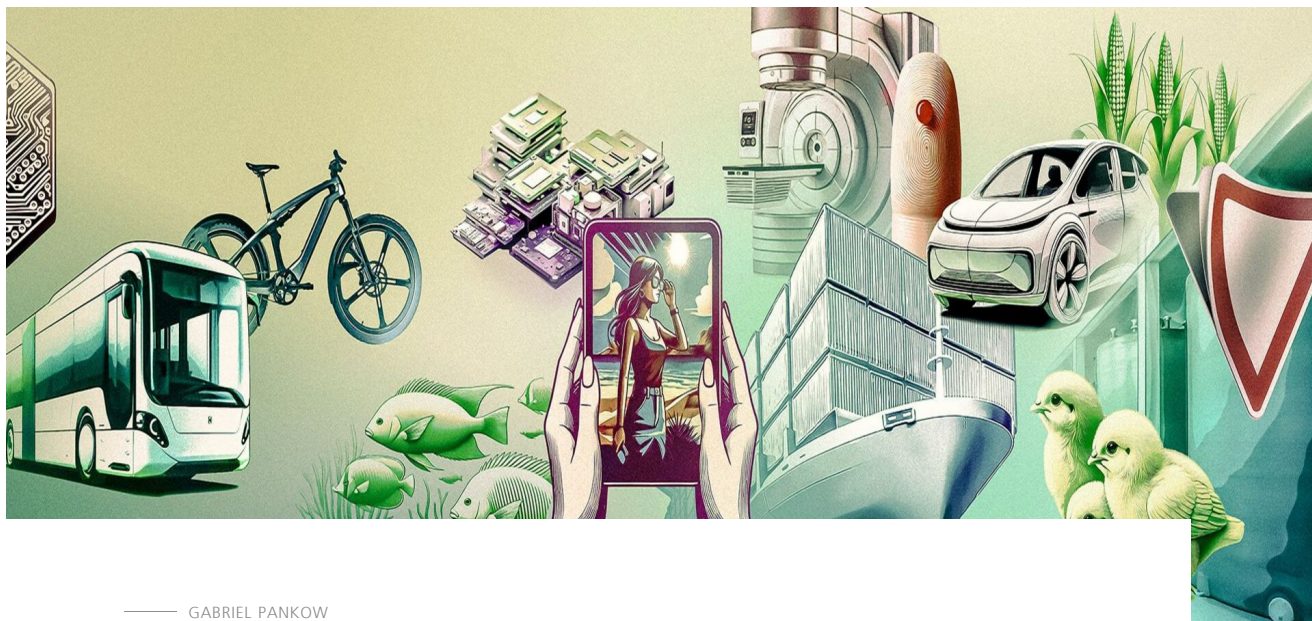




— GABRIEL PANKOW

Toto dokáže len laser: 6 aplikácií pre lepšiu udržateľnosť

Všetci rozprávajú o udržateľnosti – používatelia lasera pre to aj niečo robia. Pretože lasery sú pri inováciách smerujúcich k vyššej udržateľnosti viac ako len nástroje na zvýšenie efektivity – sú kľúčovými komponentmi priemyslu šetrného k životnému prostrediu. Spoznajte šesť príkladov inovatívnych, cenovo úsporných a niekedy aj prekvapivých laserových aplikácií, vďaka ktorým je projekt „Lepší svet“ úspešný.

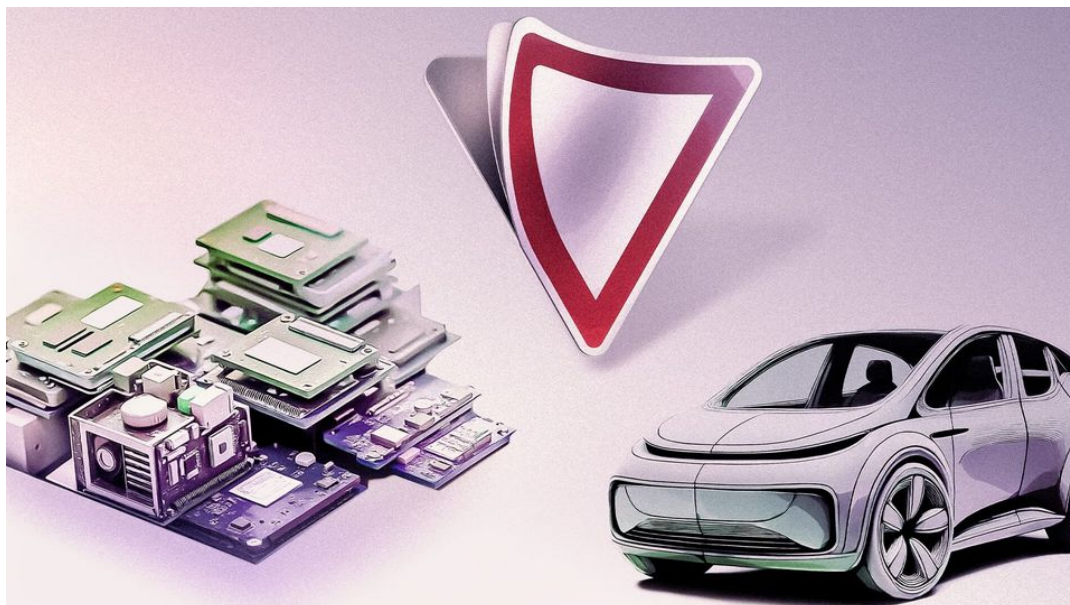
Najväčším problémom pri recyklácii je triedenie. čím detailnejšie a prehľadnejšie je možné demontovať zariadenia a veci, tým viac surovín je možné získať späť. No mnoho z toho, čo sa počas výroby pridá, nie je možné až tak jednoducho oddeliť.

— OBJAVOVANIE POKLADOV V ŠROTE

Teória: Za účelom recyklovania rozoberáme veci na ich komponenty a vraciame materiály bez straty kvality späť do obehu. **Realita:** Obrovská kopa šrotu. Ako teda dosiahnuť vytriedenie podľa typov materiálu? Fraunhoferov inštitút pre laserovú techniku ILT na to vyvinul nový postup: Snímač identifikuje prostredníctvom laserovej spektroskopie emisií chemické vlastnosti šrotu, ktorý sa pohybuje pod ním na dopravníkovom páse. Potom ho triedia ľudia alebo automatický systém s podporou umelej inteligencie. Táto laserová metóda je vhodná aj na odpad v ktorom je ťažko sa prehrabávať, napr. elektronický šrot a časti vozidiel. Rozpozná cenné suroviny ako molybdén, kobalt alebo volfrám aj v najmenších množstvách alebo aj ako zložky zliatin. Pomocou laserového detektíva sa v budúcnosti vráti späť do obehu oveľa viac materiálu ako doteraz.

Dva ďalšie príklady: Pri výrobe elektród pre batérie elektromobilov vytvárajú výrobcovia povrchovú vrstvu na fóliách pomocou cenného lítia, kobaltu a niklu. Nie všetky prejdú kontrolou kvality. Laserový lúč odoberá z povrchu tenúlinkú vrstvu, cenný prach sa zachytáva a vracia sa späť do obehu. A ak už nie je dopravná značka vyrobená z hliníka aktuálna, alebo už nie je popis na nej dobre viditeľný, putuje značka do šrotu. Na vine sú pritom predpísané špeciálne fólie, ktoré nie je možné tak ľahko odstrániť. Pomocou CO₂ lasera je ale možné ich rýchlo a bez zvyškov odstrániť.

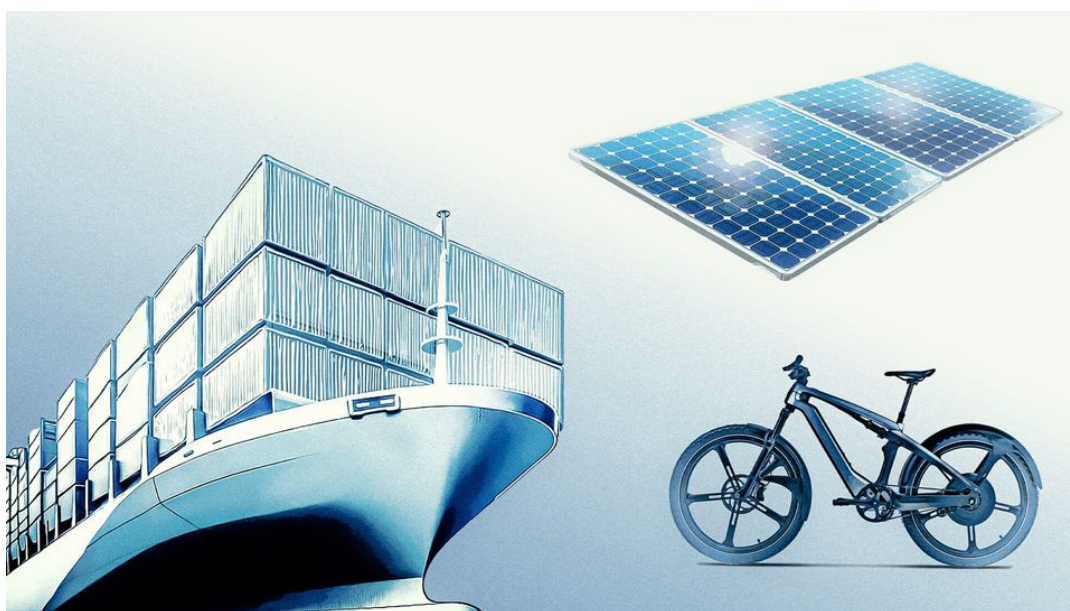




Lasery môžu pomáhať pri recyklovaní - či už pri opätovnom zhodnotení dopravných značiek alebo odpadu z batérií elektromobilov alebo aj pri objavovaní pokladov v kovovom šrote.

Od nepamäti bolo najlepším spôsobom, ako využiť zdroje, dosiahnuť aspoň to isté, pri menšom úsilí. Vôbec nie je odvážnym tvrdenie, že obrábanie materiálu laserom žije týmto mottom efektívnosti už desaťročia.

Ešte vyššiu efektívnosť je možné dosiahnuť aj vo fotovoltike a v lodnej doprave: Stačí len jeden mesiac na to, aby solárny panel v púšti stratil až 30 percent výkonu z dôvodu vytvárania vrstvy prachu. Prekrývajúce sa laserové lúče vytvárajú povrchovú štruktúru aktívne odpudzujúcu prach. A na trupoch lodí sa prichytávajú mikroorganizmy, riasy, rastliny, lastúrniky a schránky fúzonôžok. To zvyšuje spotrebu paliva až o 60 percent. Lúče diódového lasera dokážu bezpečne a úplne odstrániť tento porast pod vodou.



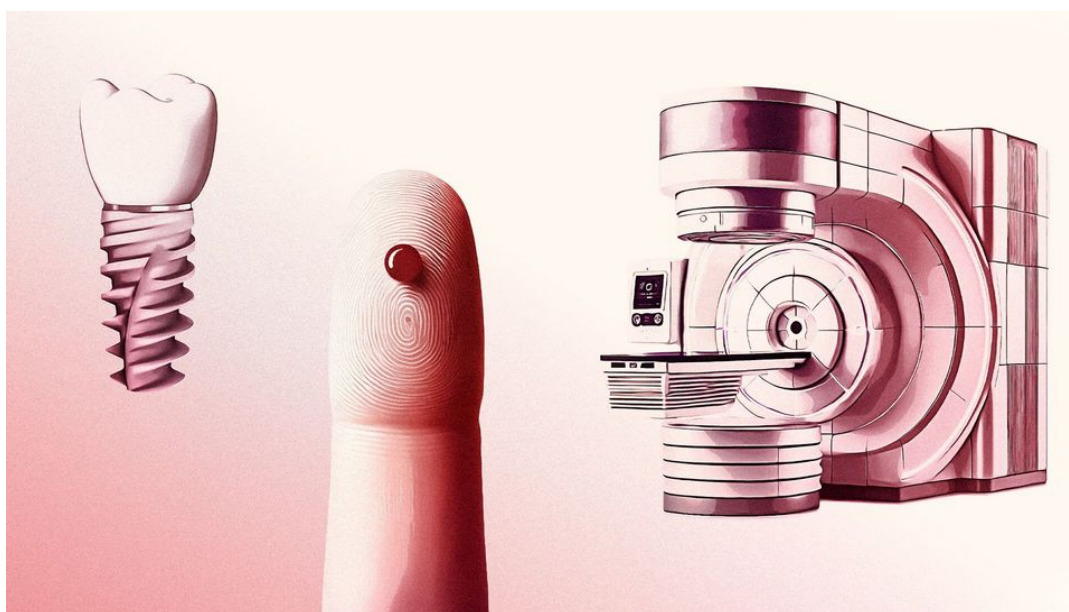
Laserová technológia šetrí zdroje: Energeticky úsporne suší fólie batérií, šetrí palivo v lodnej doprave a zabezpečuje čistotu solárnych panelov.



TERAPIA PRE VŠETKÝCH

Tvrde röntgenové lúče sú účinnou terapiou proti rakovinovým bunkám. No liečba je pre pacientov aj veľmi stresujúca. Terapia elektrónovými lúčmi by bola šetrnejšia, no sčubuje aj úspešnejšie výsledky, pretože elektrónové lúče je možné presnejšie zaostrovať, vďaka čomu presnejšie zasiahnu rakovinové bunky bez toho, aby pritom poškodili okolité tkanivo. Aparáty na vyžarovanie elektrónových lúčov sú ale obrovské a extrémne drahé, takže ich je veľmi málo. Všetko sa teraz mení vďaka takzvanej laserovej metóde čelných vln (bow wave), ktorá urýchľuje elektróny úplne iným spôsobom. Vďaka tomu je možné lepšie a šetrnejšie liečenie rakoviny pre väčšie množstvo ľudí ako doteraz.

Lasery by mohli pomôcť viacerým čuom na celom svete získať prístup k dobrej zdravotnej starostlivosti aj v iných oblastiach: Aj keď vďaka takzvanej digitálnej holografickej mikroskopii s laserovou podporou využíva absolútne špičkové metódy, podarilo sa profesorovi Bahramovi Javidi z Univerzity v Connecticute zostrojiť zariadenie na rýchly krvný test s použitím pokiaľ možno čo najlacnejšími a najodolnejšími materiálmi, najmä v regiónoch s horšou lekárskou infraštruktúrou. A okrem toho: Mnoho ľudí si nemôže dovoliť drahé zubné náhrady. Obrovský pokrok v laserovom naváraní, 3D tlači kovov, vedie k cenovo dostupnejším zubným náhradám pre všetkých.



Industrial lasers not only lead to improved medical equipment. They also mean that more people worldwide have access to good healthcare.

VÝKONNÉ PALIVOVÉ ČLÁNKY

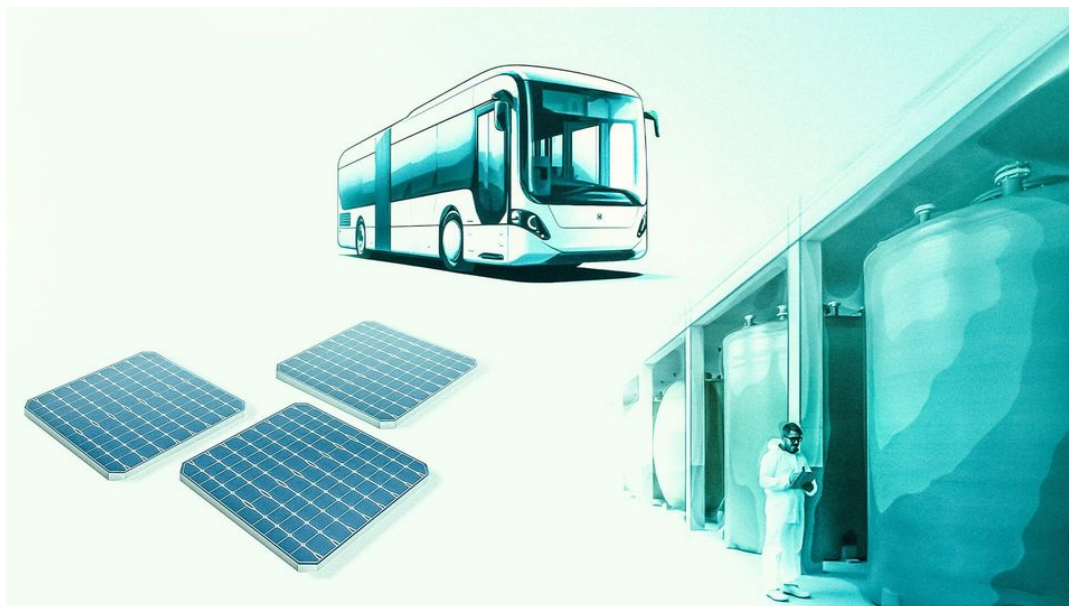
Energetická zmena je viac než len inštalácia obrovského množstva fotovoltaických systémov, veterných turbín a vodných elektrární (no aj to!). Ide tiež o to, aby bola elektrická sieť pripravená a flexibilná pre nové spôsoby získavania elektrickej energie a aby sa lepšie využívali alternatívne zdroje energie, ako napríklad vodík.

Veľké vozidlá ako napríklad nákladné automobily, stavebné stroje alebo autobusy potrebujú výkonnejšie akumulátory energie, ktoré ich motorom dodávajú elektrickú energiu: napríklad vodík a palivové články. Dobrým riešením sú takzvané palivové články PEM (Proton Exchange Membrane). Hlavnou výzvou tejto konštrukcie je, udržiavať transport vody a plynu v článku z dlhodobého hľadiska efektívny. Teraz tu vstupujú do hry lasery s ultrakrátkymi pulzmi: Vytvárajú vnútri článku funkčné štruktúry a mikro otvory. Vďaka tomuto triku sú palivové články PEM výkonnejšie, efektívnejšie a vydržia dlhšie.

Vysoko efektívne heterojunkčné solárne články potrebujú cenné striebro na svoje vodivé dráhy a kontakty. Nemecký startup vyvinul metódu, ako nahradiť striebro meďou. Používajú pritom proces, ktorý kombinuje galvanické procesy s vytváraním



štruktúrou laserom. A aby mohli prevádzkovatelia vo dne v noci udržiavať stabilné elektrické siete fotovoltaických a veterných zariadení, potrebujú flexibilné záložné akumulátory, napríklad batérie Redox Flow. Vďaka novo vyvinutej metóde zvarovania laserom na báze VCSEL je teraz ich výroba výrazne lacnejšia.



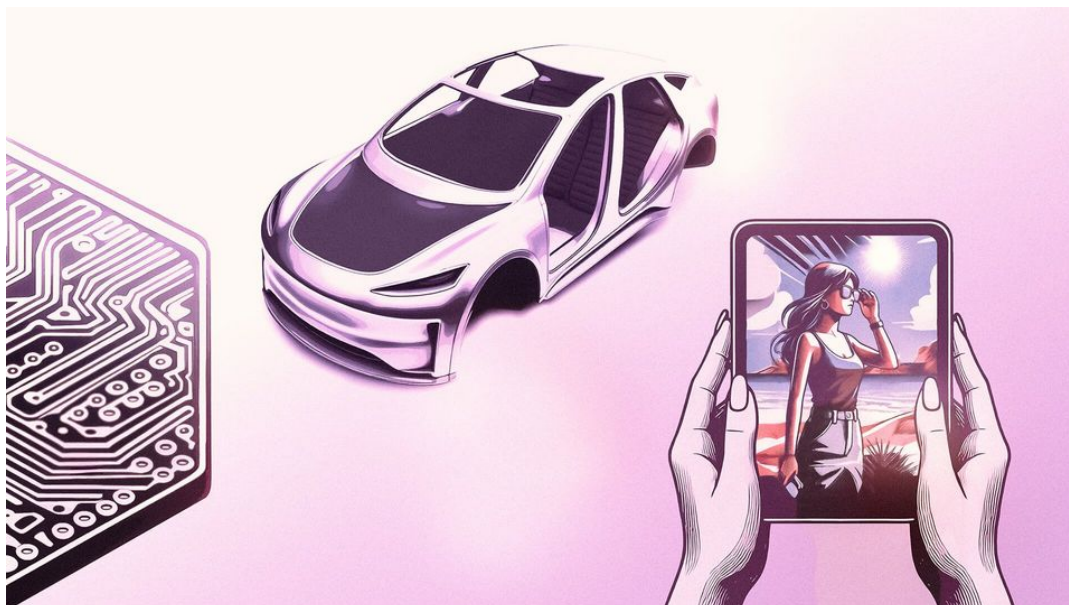
Laserová technika by mohla byť prostriedkom pre výkonné palivové články, lacnejšie fotovoltaické zariadenia a záložné akumulátory pre stabilné elektrické siete.

NETOXICKÉ OBRAZOVKY

Displeje mobilných telefónov, tabletov a počítačiek by mali stále poskytovať optimálny obraz. Aj pri dopade jasného svetla. Inými slovami: Nemali by ho odrážať a mali by byť matné. A to bolo doteraz možné len ponáraním skla displeja do pravdepodobne najodpornejšej a najnebezpečnejšej chemikálie, ktorú priemysel pozná: do kyseliny fluorovodíkovej. No inžinieri firmy TRUMPF práve vyvíjajú laserový proces, vďaka ktorému bude možné kyselinu fluorovodíkovú navždy vylúčiť z výroby. Čisté, ultra krátke pulzy lasera vytvárajú na skle displejov ten istý matný efekt ako ten jedovatý zabijak. Výsledky sú bezchybné, teraz ide už len o to, správne nastaviť laserový proces.

A aj na iných miestach je možné pracovať laserom čistejšie: Obrobky sú často premazané olejom, znečistené alebo sa na nich vytvorila vrstva oxidov. Laserové lúče odparia nečistoty alebo jednoducho odstránia vrstvu oxidov. Ak je len málo kontaktných plôch, laser sa o ne špeciálne postará. Chemický odpad, ktorý sa má zlikvidovať pomocou žiarenia svetlom: žiaden. Aj pri získavaní dosiek plošných spojov bolo bežné odleptávať vrchné vodivé vrstvy (väčšinou zlato a meď). Pritom vzniká jedovatý odpad, ktorý sa ťažko likviduje. Ultra krátke pulzy odstraňujú meď alebo zlato okolo vodivých dráh plošných spojov. Tým sa dosiahne, že do materiálu pod nimi neprenikne žiadne teplo – a proces je úplne bez leptajúcej chémie.





Vďaka čisteniu svetlom je táto výroba bez chémie - či už pri olejom premazaných obrobkoch, zrkadliacich displejoch mobilných telefónov alebo pri medených vodiacich vrstvách dosiek plošných spojov.

FILTER PROTI MIKRO-PLASTOM

Mikro-plasty sú častice, ktoré sú menšie ako päť milimetrov až po ich veľkosť v nanometroch. Medzičasom sa nachádzajú všade, od hlbokých morí až po Antarktídu, v morských živočíchoch ako aj v krvnom obehu ľudí. Vplyv na živé tvory a na ekosystémy ešte nie sú presne prebádané, prvé zistenia sú ale znepokojujúce. Všetky úvahy smerujú k tomu, odfiltrovať tieto mikro-plasty aspoň z odpadových vôd a znížiť tak celkové zaťaženie. Mikro-plasty sú žiaľ – no – veľmi malé. Primerane malé musia byť teda aj otvory vo filtroch. Asociácií spoločností a vedcov sa medzitým podarilo pomocou lasera s ultrakrátkymi impulzmi vytvoriť desiatky miliónov otvorov pre takzvaný cyklónový filter. Aby bol celý tento proces ekonomicky výhodný, rozdelili laserový lúč a vytvorili viac ako sto otvorov súčasne. Filter zachytáva častice plastov, ktoré sú väčšie ako desať mikrometrov.

Európska združenie vývojových centier, univerzít, podnikov a poľnohospodárskych združení vytvorilo prototyp na ničenie buriny pomocou lasera: Umelou inteligenciou podporované rozpoznávanie obrazu v autonómnom vozidle identifikuje burinu. Pulz energie zo zdroja vlákňového lasera s presnosťou na milimeter – to je niečo na burinu. Laser môže byť užitočný aj pri identifikácii pohlavia v slepačích vajciach. Otázka: Kohút alebo sliepka? Odpoveď: Je to dôležité. Pretože je bežné likvidovať všetky samice kurčiat samca zaživa. Automatizovaný laserový proces teraz ukončí tieto kruté činy, pretože ten rozozná pohlavie zvierat už vo vajci, vo fáze embrya.





Global warming poses a key threat to our ecosystems, yet there remain many other “classic” conservation and animal welfare issues to be resolved in areas such as agriculture, livestock rearing and marine pollution.



GABRIEL PANKOW
HOVORCA PRE LASEROVÚ TECHNIKU

