

Jak zelená chemie mění český průmysl: Méně odpadu, více inovací

3.9.2025 - | Svaz chemického průmyslu ČR

12 principů zelené chemie.

Zelená chemie stojí na dvanácti principech, které formulovali Paul Anastas a John Warner. Mezi klíčové principy patří prevence vzniku odpadu, vysoká atomová efektivita (co největší využití vstupních surovin ve finálním produktu), používání bezpečnějších rozpouštědel, energetická úspornost a návrh látek, které se snadno rozloží.

V praxi to znamená například:

- výrobu ibuprofenu s minimem vedlejších produktů,
- nahrazení kovových katalyzátorů biokatalyzátory,
- využívání vodních roztoků místo nebezpečných organických rozpouštědel,
- bezrozpouštědlové procesy s nižší spotřebou energie.

Tyto postupy snižují riziko kontaminace vody, půdy a ovzduší, chrání ekosystémy a zároveň zvyšují efektivitu výroby.

Ochrana ovzduší a úspora energie

Tradiční chemické procesy často produkují škodlivé plyny a těkavé organické sloučeniny, které přispívají ke smogu. Udržitelné technologie umožňují provádět reakce při nižších teplotách a tlacích, což vede k úsporám energie i provozních nákladů. Moderní procesy využívají netradiční zdroje energie, jako jsou mikrovlny nebo ultrazvuk, které zkracují reakční časy a zvyšují výtěžnost.

Další přínos spočívá v minimalizaci závislosti na ropných derivátech. Místo nich se využívají obnovitelné suroviny – rostlinné oleje, cukry nebo další složky biomasy zpracovávané v biorafinériích. Tímto způsobem vznikají bioplasty, biopaliva nebo chemické meziprodukty. Rostoucí roli hraje také ekologičtější enzymatická katalýza, která nahrazuje toxické kovové katalyzátory a snižuje tak zátěž pro životní prostředí.

Recyklace a ekodesign

Významnou součástí zelené chemie je chemická recyklace plastů. Na rozdíl od mechanické recyklace, při níž se plast pouze roztaví a znovu použije (a jeho kvalita se postupně zhoršuje), chemická recyklace dokáže materiál rozložit na základní stavební kameny – monomery. Z těch lze vyrobit nový plast s původní kvalitou. Ekodesign zahrnuje i samotný návrh výrobků tak, aby byly snadno recyklovatelné, rozebíratelné a jejich materiály znovu využitelné. Tento přístup uzavírá materiálový cyklus a významně snižuje množství odpadu.

Průmyslová symbióza: Odpad jako zdroj

Zelená chemie podporuje také průmyslovou symbiózu – tedy využívání odpadu z jednoho provozu jako zdroje pro jiný. Příkladem je využití odpadního tepla: chemické továrny ho často produkují velké množství a zatímco dříve unikalo do ovzduší, dnes se může odvádět do sousedních budov, skleníků či výrobních hal, kde slouží k vytápění.

V Česku tento princip ilustruje zejména Spolana Neratovice, která při výrobě kyseliny sírové instaluje masivní 62tunový kotel na rekuperaci odpadního tepla. Toto teplo, které by jinak uniklo do ovzduší, se využívá k výrobě páry pro další výrobní procesy, čímž se výrazně snižuje spotřeba energie i provozní náklady. Dalším příkladem průmyslové symbiózy je také Veolia, která zapojuje odpadní teplo z průmyslových a energetických provozů do systémů centrálního zásobování teplem v Ostravě, Karvině nebo Frýdku-Místku.

Podobné projekty realizuje například Jacobs Douwe Egberts ve Valašském Meziříčí, kde se odpadní teplo z pražení kávy využívá pro vytápění výrobního areálu. Takové propojení výroby a spotřeby šetří energii, peníze i životní prostředí, a navíc posiluje lokální udržitelnost.

Česká stopa a legislativní rámec

Rozvoji udržitelné chemie se v ČR věnují výzkumné instituce i průmyslové podniky. Ústav udržitelné chemie VŠCHT Praha se specializuje na chemickou recyklaci plastů a biokatalýzu. PCC Group uvádí na trh produkty řady PCC Greenline® vyrobené z obnovitelných zdrojů.

Podporu inovací poskytuje Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost i programy Ministerstva průmyslu a obchodu. Důležitou roli hraje také evropská legislativa – například Green Deal a nařízení REACH, které stanovuje vysoké nároky na hodnocení, autorizaci a omezování chemických látek, a tím motivuje firmy k hledání bezpečnějších alternativ.

Ekonomický potenciál a limity

Podle dat společnosti MarketsandMarkets má globální trh se zelenou chemií hodnotu přes 100 miliard USD a roste tempem více než 10 % ročně. Investují do něj i velcí hráči jako americký nadnárodní koncern Dow Chemical, který je jeden z největších světových výrobců chemických produktů a rozvíjí technologie pro recyklaci plastů a snižování emisí. Nebo chemický koncern BASF, který si stanovil za cíl dosáhnout uhlíkové neutrality do roku 2040.

Přechod k udržitelným procesům ale naráží i na výzvy – vyšší počáteční investice, nutnost přestavby výrobní infrastruktury, omezenou dostupnost biomasy či nedostatek kvalifikované pracovní síly. Úspěšná transformace proto vyžaduje nejen technologické inovace, ale také systémovou podporu státu a trhu.

<https://www.schp.cz/info/jak-zelena-chemie-meni-cesky-prumysl-mene-odpadu-vice-inovaci>