

HOW BIG IS YOUR ENVIRONMENTAL FOOTPRINT ?



Recyklovat: Ano či ne ?



JAK VELKÁ JE TVOJE EKOLOGICKÁ STOPA ?

Tuto otázku si již nemá smysl pokládat. Recyklovat se dnes musí z mnoha dobrých důvodů. V současné době se spíše ptáme, které technologie nám umožní recyklovat suroviny z velmi specifických a kombinovaných produktů nebo zařízení, které s sebou přináší pokrok technické civilizace. Hlavními důvody, které hovoří ve prospěch recyklace, jsou:

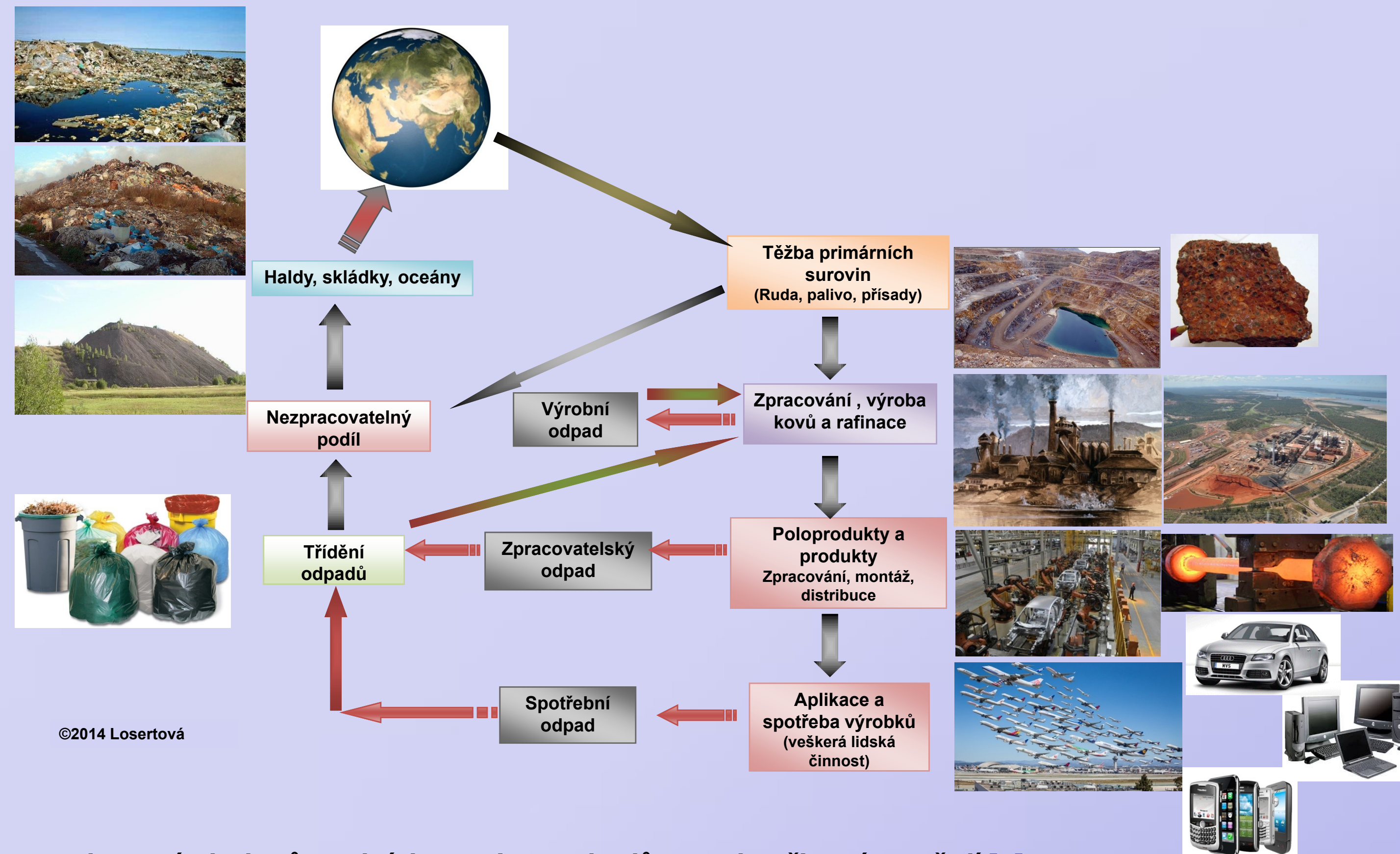
- **Výroba kovů z primárních surovin (Obr.1) je mnohem dražší než z druhotných surovin.**
- **Úspora energie při přepracování šrotu na nový materiál oproti zpracování primárních surovin je velká (Tabulka 1).**
- **Zachování rázu krajiny (Obr.2) a životního prostředí nejen pro člověka, ale i pro veškerý živočišný a rostlinný svět je prioritou.**
- **Ochrana vzácných a chráněných druhů před zabíjením a vybitím (Obr.3) by měla být důsledná.**
- **Při spálení nevyužitelných (nekovových) odpadů je možné využít jejich energii k dalším účelům.**
- **Snížení toxicity prostředí vůči živým organismům jde ruku v ruce s výše jmenovanými důvody.**

Jak se odpady člení?

- **Výrobní** neboli vlastní cirkulační odpady pocházející z vlastní výroby podniku (strusky, míšně, úlety, roztoky)
- **Zpracovatelské** neboli nové výrobní odpady, vzniklé při dalším zpracování (špony, třísky, zmetky)
- **Spotřebitelské** neboli amortizační odpady, zahrnující přístroje a zařízení z domácností nebo z podniků

Co všechno patří do kovového spotřebitelského odpadu?

- **Obaly:** každoročně jsou recyklovány miliardy nápojových plechovek z oceli nebo hliníkových slitin, ale co víčka od jogurtů, různé použité alobaly od čokolád, sýrů ...?
- **OEEZ** (odpadní elektrická a elektronická zařízení): většina vyřazených domácích spotřebičů je dnes již recyklována. Ročně se na celém světě vyprodukuje přes 45 mil. tun elektronického odpadu (USA je s více než 1 mil. tun kg největším producentem tohoto odpadu). Elektrotechnické a telekomunikační spotřebiče obsahují významný podíl různých *neželezných kovů* (Cu, Al, Ag, Au, Pt, Hg, Pb, lanthanoidy aj.). Největší problém v současnosti představují úsporné kompaktní zářivky (tzv. „úsporky“) a světelné zdroje s LED diodami, které jsou obdobně jako lineární zářivky zdroje obsahující rtuť a další kovy, a měly by se takto také zpětně recyklovat jako nebezpečný odpad. Bohužel znalost tohoto problému mezi spotřebiteli je ale velmi nízká, podle zdrojů firmy EKOLAMP, s.r.o. [5] vyhodilo do odpadu (popelnice) v r. 2011 23% domácností lineární, 27% kompaktní zářivku a 14% světelných zdrojů s LED diodami. A co mobilní telefony? Elektronický odpad zaplňuje omezený životní prostor pro nás i pro ostatní živočišnou říši, ale hlavně představuje dlouhodobé ekologické a zdravotní riziko, protože se do půdy, vody i do vzduchu uvolňují jedovaté látky.
- **Baterie:** EU směrnice začala platit v r. 2008, ale již dříve byly jak olovené autobaterie, tak ostatní průmyslové baterie recyklovány. Problémem byla a stále zůstává osobní zodpovědnost občanů při odevzdávání tohoto nebezpečného odpadu na sběrná místa.
- **Automobily:** více než 75% materiálů v autě tvoří různé kovy. Přibližně polovina recyklovaných materiálů pochází právě z autovraků.



©2014 Losertová

Obr. 1 Výroba kovů z rudných surovin a z odpadů. Dopad na životní prostředí [1].



Obr. 2 a) Doly v Číně na kovy vzácných zemin (Nd, Sm, Eu, Tb aj.), které se používají pro výrobu laserů, luminoforů pro zářivky, silných neodymových magnetů do elektromotorů a dalších aplikací; b) doly v Tasmánii (205 ha) na bauxit pro výrobu hliníku z primárních surovin; c) skládky obsahující netříděný odpad, včetně elektronického



Obr. 3 Pro výrobu kondenzátorů pro malá elektronická zařízení se využívá Nb a Ta, které se získávají mimo jiné z minerálu coltan. Nejvíce coltanu se těží v Kongu. Jeho získávání je problematické z hlediska ekologického i občanského, proto se mu také říká *krvavý coltan* [1].

Teoreticky jde z kovového šrotu opětovně získat a využít jakýkoli kov, recyklační technologie a získané čistoty se ale liší podle kovů, jak uvádí následující přehled:

- **Ocelový šrot** - hlavní vsázka v elektrických obloukových pecích, zpětné využití pro výrobu vysoce kvalitní nástrojové oceli nebo nerezavějících ocelí. Menší množství šrotu se může použít pro výrobu ve vysokých pecích.
- **Měděný šrot** - využíván jak primárními, tak sekundárními výrobci, technologie zahrnují tavení v peci šachtové, plamenné nebo elektrické obloukové. Poslední jmenovaná umožňuje zpracovat vsázku s až 75-80 % měděného šrotu (např. Kovohutě Čelákovice, s.r.o.).
- **Hliníkový šrot** - taven v peci nístějové, rotační bubnové nebo v šachtové přibližně při 750 C, což je výrazně nižší teplota než při primární výrobě redukční elektrolýzou (nad 900 C, Hall-Héroultův proces). Při recyklaci jedné tuny hliníkového materiálu se ušetří přibližně 4 tuny bauxitu (hlavní surovina pro výrobu hliníku), 95% energie potřebné pro výrobu primárního hliníku a 9 tun emisí CO₂. Recyklací hliníku se v současné době ušetří více než 80 milionů tun emisí skleníkových plynů ročně. To odpovídá přibližně 15 milionům automobilů [3]! Dostupnost sekundárního hliníku je ale stále nízká. Míra recyklace hliníku je ze všech odvětví nejvyšší ve stavebnictví a pohybuje se mezi 92 a 98%, následuje automobilový průmysl 95% a obalový průmysl 50%. Uspokojeno je zatím pouze 40% poptávky světového trhu po recyklovaném hliníku. Více než 75% hliníkového materiálu vyprodukovaného za posledních 100 let je stále v oběhu. Recyklovaný hliník se používá např. na stavební materiály, potravinové obaly, komponenty pro automobilový průmysl atd. U nás se recyklací šrotu hliníku a jeho slitin zabývají například podniky REMET, s.r.o., Kovohutě Holding DT, a.s. Mníšek pod Brdy nebo Aluhut, a.s. Dobříš.
- **Hoříčkový šrot** - mnohem obtížnější recyklace než v předcházejících případech. Většina hoříčkového šrotu pochází ze sléváren (z tlakového lití) a umožňuje snížit nároky na primární vstupní materiál sléváren až o 50%. Kvalita šrotu, zejména pocházejícího z automobilového průmyslu (ELV šrot) musí být kontrolována, protože hoříček může být kontaminován Fe, Ni nebo Cu (velmi negativní účinek na jeho korozivodnost) [4]. Přetavování hoříčkových slitin s kontrolovaným obsahem příměsí a nečistot spotřebuje pouze 50% energie nutné na destilaci. V ČR provádí recyklaci hoříčku firma Magnesium Elektron Recycling CZ, s.r.o Louka u Litvínova.
- **Olovený šrot** - taven v šachtové peci nebo drobnější odpad s obsahem olova v bubnové peci. V současnosti jsou nejvýznamnějším zdrojem recyklovaného olova olovené akumulátory, a to jak u nás, tak v celosvětovém měřítku. Přes 50% celosvětově vyrobeného olova se vyrábí recyklací (60% v západní Evropě a 70% v USA). Při sekundární výrobě olova je potřeba pouze 35-60% energie na rozdíl od jeho výroby z rud. Recyklace autobaterií je také výrazným ekologickým krokem, protože snižuje nežádoucí přechod olova do životního prostředí a zachovává minerální zdroje pro budoucnost. I když by bylo podle odhadů možné recyklovat nejméně 85% spotřebovaného olova, je praktický objem recyklovaného olova menší (Důvodem je ekonomická výhodnost a praktická stránka procesu) [5].
- **Ušlechtilé kovy** (tedy Ag, Au a kovy platinové skupiny - Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt) - velmi důležitá recyklace, která umožňuje návrat těchto kovů z upotřebených přístrojů a zařízení. Známé je využití ve šperkařství, klenotnictví, jako rezervní nebo investiční komodita, ale také v současném automobilovém průmyslu (celkem 35% jejich celoroční spotřeby), při výrobě elektrotechnických zařízení, v lékařství (antialergenní a antibakteriální vlastnosti stříbra nebo cytostatické účinky platiny při léčbě rakoviny).
- V poslední době je velkou výzvou zvládnutí technologických operací pro účinné a rentabilní recyklace velmi silných magnetů na bázi *kovů vzácných zemin* (Nd, Sm), k čemuž jsou výrobci tlačeni z důvodu zvyšování cen a omezení vývozu těchto kovů z Číny.

Fakulta metalurgie a materiálového inženýrství VŠB-TU Ostrava jako jediná v ČR má akreditovaný studijní obor bakalářského i navazujícího magisterského studia „*Recyklace materiálů*“. Chceš-li se podílet na řešení nejen výše kladených otázek a přispět k rozvoji technologií a počtu recyklovaných materiálů, přijď mezi nás. Tvé studium a praktické experimenty budou probíhat v moderních laboratořích, které FMMI vybavila špičkovými zařízeními s podporou projektů EU – Operačního programu výzkum a vývoj pro inovace. V rámci mezinárodní spolupráce s partnerskými špičkovými univerzitami můžeš získat nové poznatky během studijních pobytů nebo částečného studia na zahraničních pracovištích.

Použitá literatura:

- [1] Losertová, M. *Neželezné kovy v moderní době*. Studijní opory pro předmět Úvod do studia materiálů a metalurgie. VŠB-TUO 2014. 55 s. Online na <http://katedry.fmmi.vsb.cz/637/USMM.html>
- [2] *About Metal Recycling*. http://www.recyclometals.org/about_metal_recycling, [Cit. 2014-07-14]
- [3] *Recyklace hliníku*. Online na <http://www.reynaers.cz/cs-CZ/noviny/recyklace-hliniku/>, [Cit. 2013-08-15]
- [4] <http://www.metamag.com/> [Cit. 2013-08-15]
- [5] <http://www.intlmag.org/magnesiumsustainability/recycling.cfm> [Cit. 2013-08-15]
- [6] www.olovo.eu/soubor/vlastnosti-olova [Cit. 2013-08-15]