

Odpady a ich recyklácia

Zväčšujúce sa globálne environmentálne problémy v súčasnosti nás nútia zamyslieť sa nad ich dôsledkami a súčasne nás nútia hľadať spôsoby a možnosti ako chrániť naše životné prostredie.

Dlhodobým a veľmi závažným problémom sú odpady rôzneho druhu, napr. komunálne, priemyselné, bioodpady a pod. Hromadenie odpadov zahŕňa celý rad negatív. Ich riešením je hľadanie nových možností využitia jednotlivých druhov odpadov.

Odpady vznikajú pri každej ľudskej činnosti, vo výrobnej i spotrebiteľskej sfére. Ich vznik a hromadenie predstavuje výrazný zásah do životného prostredia. Odpady obsahujú látky, ktoré často ohrozujú prakticky všetky zložky prostredia, napr. kvalitu vôd, ovzdušia a pôdy. Prenikajú do rastlín a cez potravný reťazec ohrozujú zdravie a život živočíchov a ľudskej populácie.

Správne nakladanie a hospodárenie s odpadmi sa preto stáva rovnako dôležitým problémom, ako zabezpečenie základných životných potrieb. Okrem toho, stále väčší význam nadobúda využívanie odpadov ako zdroja druhotných surovín.

Keďže v súčasnosti sa neustále zvyšujú poplatky za skládkovanie a vhodných plôch na skládky je nedostatok, zdá sa, že problematika odpadov je veľmi aktuálna.

Odpady môžeme rozdeliť na:

komunálny odpad (t.j. odpady obyvateľstva) - má veľmi rôznorodé zloženie (papier, sklo, kovy), jeho súčasťou je aj premenlivé množstvo najrozličnejších nebezpečných látok, ako sú napr. chemické riedidlá, batérie, lieky, žiarivky a iné. Do tejto skupiny patria aj odpady z niektorých podnikov, obchodov, smeti z ulíc a odpad mestskej zelene, pretože majú podobné zloženie ako odpad z domácností,



bioodpad – je odpad, ktorý je schopný anaeróbného, alebo aerobného rozkladu (napr. potraviny – zvyšky jedla, produkty záhradkárov, exkrementy našich miláčikov, čistiarenské kaly, škrupinky vajec a orechov, potraviny po expirácii a pod.),



priemyselný odpad - veľmi pestrá zmes najrôznejších látok, od neškodných (napr. železný odpad, sadrovcové kaly), až po veľmi toxické (napr. kyanidové odpady, odpady z výroby pesticídov). Podstatný podiel produkcie tuhých priemyselných odpadov pochádza z ťažkého, chemického a spotrebného priemyslu,



poľnohospodársky a lesnícky odpad - odpady vzniknutý napr. pri ťažbe dreva, stromová zeleň. V poľnohospodárskej živočíšnej veľkovýrobe vzniká tiež značné množstvo tuhých odpadov, napr. slama, tuhá časť výkalov, pochádzajúcich z bezpodstielkového veľkokapacitného ustajňovania dobytka a iné. Táto skupina odpadov je problematická najmä svojim veľkým objemom, ale nie svojim chemickým zložením,



rádioaktívny odpad - vojenský, komerčný, zdravotnícky, priemyselný rádioaktívny odpad. Tieto odpady vznikajú pri regenerácii vyhoreného paliva, pri výrobe plutónia pre jadrové zbrane a pri výrobe zmesného oxidového paliva a všetkých prácach s rádioaktívnymi materiálmi. Hlušina z uránových baní a úpravní obsahuje v nízkej koncentrácii prírodné rádioaktívne nuklidy.



Recyklácia - materiálové zhodnocovanie odpadov

Až keď vyčerpáme všetky možnosti, ako zabrániť vzniku zbytočných odpadov, uložíme odpadky do komunálneho odpadu. Aby sa odpad mohol opäť využiť ako druhotná surovina, je potrebné ho najprv roztriediť. To znamená, že je nevyhnutné oddeliť od seba odpady podľa druhu materiálu – zvlášť papier, sklo, plasty, organický odpad, od ostatných ťažko využiteľných odpadov. Najlepšie je triediť doma, v škole, v kancelárii i na ulici.

Recyklácia je proces opätovného využitia predtým už použitých materiálov a produktov (napr. recyklácia papiera, farebných a ostatných kovov, skla, plastov a pneumatík...). Zabráňuje plytvaniu zdrojov, redukuje spotrebu prírodných materiálov, množstvo uskladnených odpadov a spotrebu energie, čím prispieva k redukcii emisií skleníkových plynov. Recyklácia teda predstavuje postupy, pri ktorých sa vracajú vzniknuté odpady znovu do výroby, kde slúžia ako surovina pri získavaní nových výrobkov, alebo ako zdroj energie a tepla.

Výroba a recyklácia papiera

Jedným z najväčších objavov bolo vynájdenie papiera. Jeho výrobu poznali v už v Egypte, Číne a rozšírila sa Arabmi do Európy. Na výrobu papiera sa spracovával odpad vzniknutý pri výrobe hodvábu, alebo iného textilného odpadu, resp. zo starých handier. Vynález splsteného papiera sa pripisuje Ts'a i Lunovi, ale isté je, že už pred



ním bolo niekoľko pokusov nahradiť drahý hodváb iným, lacnejším ale rovnako dokonalým materiálom. Tak boli rastlinné vlákna, dovtedy používané ako základný materiál nahradené starými handrami. Pri výrobe papiera sa z handier a vody uvarila kaša, ktorú vo veľkých kadiach miešali a roztĺkali drevenými kladivami na vodný pohon.

Táto hmota sa glejovala a potom do nej ponárali sitá, ktoré sa nechali odkvapkať. Hárok papiera sa ešte hladil, alebo lisoval na ručnom lise a sušil.

Handier bol čoskoro nedostatok a na konci 17. storočia začalo pátranie po ich náhrade. Východisko v hľadaní náhradného materiálu našli najprv v slame, lenže tá bola veľmi nekvalitná. Jedným zo zaujímavých návrhov bol vyrobiť papier z osíh hniezd. Osy totiž vyrábali papier z dreva dávno pred človekom. Svoje hniezda si stavali zo strúchnateného, len sršeň a čiastočne aj osa obyčajná z čerstvého dreva. Možno u nich teda hovoriť o papierových hniezdach. Toto vzbudilo pozornosť istého prírodovedca a priviedlo ho na myšlienku napodobniť osy a zhotoviť papier z dreva, alebo iných rastlinných častí. Pokus bol korunovaný úspechom, aj keď tento papier bol krehký a pre sivé sfarbenie sa nedal použiť na písanie.

Francúzsky fyzik Reamur navrhol, aby sa papier vyrábal z dreva. Prvé použitie dreva na výrobu papiera bolo zaznamenané v roku 1769, ale až v polovici 19. storočia sa výroba papiera z drevitej kaše dostáva do povedomia širšej verejnosti. Presnejšie v roku 1843 tento problém vyriešil Saxon Keller, svojim objavom celulózy, kde základom bolo drevo.

V 18. storočí sa aktivita remeselníkov preniesla do manufaktúr. Úsilie zvýšiť produkciu viedlo k snahe vykonať čo najviac práce pomocou strojov. V roku 1799 si nechal N. L. Robert patentovať papierenský stroj, ktorý využíval súvislý pás drôteného sita miesto pracieho naberača jednotlivých listov na rám. Strojom vyrobený papier bol oveľa kvalitnejší a produktivita výroby sa zvýšila tak, že postupne vytlačila ručne vyrábaný papier.

Na Slovensku sa začal papier používať od začiatku 14. storočia. Dovážal sa z Talianska, neskôr z juhonemeckých a rakúskych papierní. Prvé správy o výrobe papiera na Slovensku pochádzajú z roku 1530. Výroba papiera je viazaná na prírodné podmienky a surovinovú základňu. Papierníckí majstri potrebovali k nepretržitej činnosti vodný prúd, pre pohon stúp mlynskými kolesami a suroviny - handry, hlavne ľanové. Aj keď obe podmienky boli splnené, predpoklady pre výrobu papiera na Slovensku nastávajú až v 16. storočí. O storočie neskôr už vznikajú papierne na Slovensku vo všetkých oblastiach. Medzi najstaršie papierne patria papierne vo Veľkej, v Teplici, v Ružbachoch, v Poprade a v Michale. Historik Fényes tvrdí, že v roku 1847 bolo 71 papierní v Uhorsku, z toho 59

na Slovensku. Najznámejšie boli: v Bardejove /1722/, v Slavošovciach /1817/, v Harmaneckých papiernach /1829/ a SOLO Ružomberok /1880/. Podľa posledných zistení bolo na Slovensku celkom 81 papierní s ručnou výrobou papiera.



Výroba papiera

Surovinou na výrobu papiera je celulóza. Je stabilizujúcou zložkou všetkých rastlín. V dreve, alebo v slame je viazaná na hnedú drevnú hmotu, ktorá sa nazýva lignín. K celulóze sú naviazané aj uhľičité hydráty dreva, tzv. hemicelulóza. Tieto tri skupiny látok sa musia od seba oddeliť.

Klasické postupy prebiehajú tak, že sa drevené triesky nechávajú dlhé hodiny stáť za pôsobenia vysokého tlaku a vysokej teploty v anorganických soliach, ktoré obsahujú síru. Pri tomto deji odpadá lignín v podobe vo vode rozpustnej sírnej zlúčeniny (lignín-sulfónová kyselina). Z tejto kyseliny sa môže vyrobiť vanilín.

Iným postupom výroby papiera je Acetosolv - postup. Pri tomto postupe sa varia pri 110 stupňoch drevené triesky spolu s kyselinou chlorovodíkovou v ľadovej kyseline octovej. Väzby medzi lignínom a celulózu sa narušia. Kyselina chlorovodíková tu zohráva iba katalytickú funkciu a kyselina octová slúži ako rozpúšťadlo. Lignín, hemicelulóza a živice sú rozpustné v kyseline octovej a môžu byť po krátkom čase od nerozpustnej celulózy odfiltrované. Surová celulóza má svetlo-hnedú farbu. Môže byť

vybielená oxidačnými činidlami, ktoré neobsahujú chlór, napr., peroxidom vodíka, alebo ozónom. Bielenie celulózy sa môže uskutočniť aj s hnedými kávovými filtrami.



Glejenie a degradácia papiera. Mnoho druhov papiera obsahuje rôzne zlúčeniny hliníka. Čistý papier podobne ako filtračný papier neobsahuje žiadne hliníkové ióny. Je to tzv. pijavý papier a preto nemôžeme po ňom písať atramentom. Naopak papier, ktorý je v zošitoch, alebo tlačiarensky papier je bohatý na hliníkové zlúčeniny. Takýto druh papiera sa nazýva glejovaný. Na glejenie sa používajú hydrofóbne živicové kyseliny.

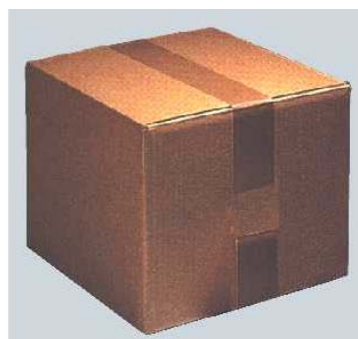
Pri výrobe papiera vzniká mnoho problémov, ktoré sa týkajú životného prostredia. Čo teda máme robiť s odpadom, odpadovou vodou a exhalátmi? Napríklad už spomínaná lignín- sulfónová kyselina vo väčšom meradle už nie je ďalej použiteľná, ale môže viesť ku získaniu tepla, ktoré je potrebné na opätovný proces výroby papiera (tzv. energetická recyklácia). Exhaláty, ktoré vznikajú pri spaľovaní lignín- sulfónovej kyseliny obsahujú oxid siričitý, ktorý spôsobuje vznik kyslých dažďov. Odpadová voda je znečistená veľkým obsahom sulfidov, merkaptánov a lignínových zlúčenín.

Recyklácia papiera. Aký papier sa dá recyklovať? Papier - novinový, časopisy, knihy bez tvrdých obalov, zošity, kartóny, korešpondencia (nie mastný a znečistený papier, obaly zo škatuľových nápojov a mlieka,lobal, kopírovací papier). Pri



výrobe papiera sa dnes používa až polovica odpadového papiera. Nový papier sa nepoužíja na obaľovanie potravín, ale na obaly a kartóny na prepravu, zošity...

Aké výrobky sa vyrábajú z recyklovaného papiera?



Prečo recyklovať papier?

Ukážky z prác o recyklácii počítačov

Ciel' práce

- Poukázat na to, aké je veľmi dôležité recyklovať počítače
- Odpovedať na otázky:
Prečo recyklovať?
Ako recyklovať?
Čo môžeme preto urobiť my.



Prečo recyklovať počítače?

Obsahujú totiž príliš veľa škodlivých materiálov:

- V katódových trubiciach monitorov je napríklad veľa olova a kadmia
- bróm čiha v doskách plošných a integrovaných spojov
- laptopové batérie obsahujú lítium
- protipožiarová odolnosť umelohmotných skríň sa zvyšuje pridaním ťažkých kovov.

Nebezpečné kovy sa bezpečne odstraňujú v špecializovaných podnikoch a všetko ostatné až po klávesy sa recykluje.



Podľa jednej zo štúdií je asi:

- 5% zo súčastí počítača **znovupoužiteľných**
- 83% hmotnostného objemu možno **recyklovať**
- 12% predstavujú **nevyužiteľné** zložky a len asi
- 0,3% sú obzvlášť **cenné** látky, nesmierne významné pre konštrukciu nových počítačov.



Čo môžeme urobiť my?

- ♣ Nevyhadzovať nefunkčnú elektroniku do komunálneho odpadu.
- ♣ Pokazenú elektroniku sa pokúsiť dať opraviť. Nenaкупovať ihneď nové výrobky.
- ♣ Pri úplnom znefunkčnení výrobku, zaniest výrobok do servisného podniku na náhradné diely.
- ♣ Nepotrebné funkčné prístroje darovať.
- ♣ Nefunkčný prístroj odovzdať na príslušné zberné miesto.