

## Odpadové hospodářství: Recyklace odpadů v ČR

Recyklace odpadů je pouze jednou z možností, jak nakládat s odpady, které jako lidstvo ve stále se zvyšující míře produkuje. Ideálním případem jak redukovat dopad odpadů na životní prostředí je redukce objemu námi vyprodukovaného odpadu. To se však ne vždy daří. Další možností v pořadí by bylo opakované použití materiálů. Recyklace je z hlediska dopadů na ŽP až třetí nejžádanější možností. Ještě hůře na tom je energetické zpracování odpadů (např. spalování). Vůbec nejhorší alternativou je stále ještě hojně rozšířené skládkování. Takto popsaná hierarchie se někdy (především ve své grafické podobě) nazývá pyramida nakládání s odpady. Jak vidíme, recyklace rozhodně není ideálním řešením, ale nabízí alespoň nějaké využití odpadových materiálů.

Největším přínosem recyklace odpadů to, že **snižuje nutnost těžby nebo výroby nových surovin**. Ostatní dopady na životní prostředí (emise, energie, spotřeba vody, vznik odpadů) zůstává bohužel i při aplikaci recyklace přibližně na stejné úrovni.

Krátce k historii recyklace: tu můžeme zaznamenávat už od antického Řecka (400-500 př.n.l.), kdy se v archeologických nálezích z určitého období se v odpadcích najednou přestaly objevovat zbytky nástrojů apod. a musely nutně být nějakým způsobem znovu využívány. První dochovaná zmínka o recyklaci papíru pochází z Japonska z roku 1031 n.l. V předindustriálním období byla recyklace materiálů celkem běžnou záležitostí. Opětovné zpracování např. kovů nebo skla bylo levnější alternativou než nákup nových surovin. Obrat nastal až v období industrializace, kdy začínalo být výhodnější vyhodit použité materiály (nové materiály se stávaly relativně levnějšími). Pouze v období všeobecného nedostatku (války, Velká deprese) se lidé vraceli k znovuvyužívání materiálů. Moderní éra (druhá polovina 20. století) se nese v duchu inovací a použití nových materiálů (plasty apod.). Levné materiály kombinaci s nízkou životností výrobků snižovaly motivaci k jejich znovupoužívání a tento efekt vedl k jejich masivnímu vyřazení. Až později nastal obrat ve způsobu myšlení (období rozvoje environmentalistů), symbol recyklace (trojúhelník ze šipek) byl představen na přelomu 60. a 70. let.

Hned z kraje je potřeba si správně definovat pojem recyklace – o co se vlastně jedná. Recyklace je **technologický proces**, kterým se přeměňují odpadové materiály zpět v surovinu, ze kterého byl původně vyroben. Existují 2 přístupy k tomuto pojmu: v širším (obecnějším) pojetí znamená recyklace přeměnu v původní surovinu bez ohledu na její výslednou kvalitu, v užším pojetí recyklace znamená přeměnu zpět na základní surovinu stejné kvality. V této „přednášce“ bych chtěla pracovat právě s užším vymezením tohoto pojmu. Dále bych chtěla zdůraznit, že veřejnost má často tendenci zaměňovat pojem recyklace s pojmem **třídění odpadů**. Tyto pojmy spolu sice úzce souvisí (dalo by se říci, že se částečně překrývají), ale rozhodně neznamenají totéž. Třídění odpadů je vlastně pouze jednou z fází recyklace (hned tou první).

Samotný proces recyklace se skládá z několika fází:

- 1) **Třídění podle materiálu**: První třídění odpadu podle materiálu (např. plast, sklo, papír,...) probíhá již v domácnostech, respektive u producentů odpadu – u těch, kteří daný materiál vyhazují. Ti mají na výběr hned z několika možností, kam takto roztříděný odpad ukládat: do speciálních kontejnerů, sběrných dvorů, apod.
- 2) **Svoz**: Odpad, který byl v předchozí fázi roztříděn, sbírají a odvázejí svozové firmy ke zpracovatelům tohoto odpadu.
- 3) **Dotřídování**: Svezení odpad je potřeba dále roztřídit podle kvality a druhu, aby se pomocí recyklace získal co nejčistší materiál (ve smyslu např. druhů plastu, druhů skla,...). Toto dotřídování probíhá ručně, kdy pracovníci firmy vybírají z jedoucího pásu kýžené druhy materiálů.
- 4) **Přeměna v surovinu**: Již roztříděný se následně zpracovává tak, aby mohl být použit k výrobě nových výrobků. Technologie tohoto zpracování závisí především na druhu materiálu, který se zpracovává.

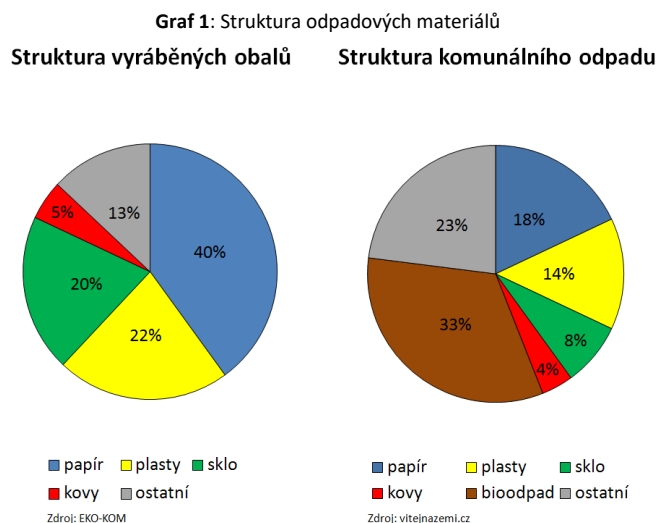
Většinou se jedná o zpracování na malé kousky, které se lépe hodí pro výrobu nových výrobků. Technologii zpracování u nás nejčastěji recyklovaných materiálů (plasty, papír, sklo, bioodpad, nápojové kartony) popisují níže. Tímto způsobem zpracovanou surovinu nazýváme **druhotná surovina**.

- 5) **Nový výrobek:** Druhotnou surovinu od zpracovatelů odpadu nakupují výrobci, kteří z ní následně vyrábějí vlastní výrobky.

Z výše popsaného postupu je patrné, že na procesu recyklace se podílí celá řada subjektů (firem). Systém recyklace je v ČR postaven na **tržním principu**, je tedy doménou soukromého sektoru. Zároveň je toto odvětví zpracovávání tříděného odpadu výnosným byznysem: Na jedné straně soukromé firmy platí poplatky za výrobu obalových materiálů (= potenciálního odpadu), čímž v konečném důsledku pomáhají financovat sběr a svoz odpadů. Jiné firmy se specializují na zpracovávání („nakoupí odpady“) a přeměnu odpadu v suroviny. Tyto suroviny pak prodávají na trhu výrobcům, kteří své výrobky prodávají spotřebitelům, a tím je pak celý kruh uzavřen. Zároveň zde ale působí jako prostředník a koordinátor nezisková firma EKO-KOM (viz dále), která má ve zdejších podmínkách monopolní postavení. Zůstává otázkou, jestli by takovýto systém mohl fungovat i v případě, že by byl řízen státem (názory na tuto otázku se různí).

## Metody zpracování vybraných druhů materiálů:

V současné době existují u nás technologie jak recyklovat různé druhy materiálu. V podmínkách ČR se zatím recyklují kovy (železo, hliník, měď), papír, nápojové kartony, textilie, plasty, sklo, bioodpad, stavební odpad, rozpouštědla, oleje a vysloužilé světelné zdroje (zářivky lineární i kompaktní, LED světelné zdroje). V této sekci bych se chtěla blíže podívat na technologii recyklace u nejčastějších materiálů z hlediska recyklace. Graf 1 znázorňuje strukturu odpadů u nás.



### Plasty

V podmínkách ČR se zpracovávají jen některé druhy plastu. Jsou jimi výrobky z PET, duté obaly z tvrdého plastu, pěnový polystyren a plastové fólie. Ostatní druhy plastů se u nás nerecyklují, přestože technologie existují (např PVC, který u nás může být dokonce klasifikován jako nebezpečný odpad). Ve skutečnosti se recykluje zhruba 30 % objemu plastů, které se vytřídí. Zbytek plastových materiálů se buďto zpracuje s nižší výslednou kvalitou (downcycling), nebo se používá na výrobu energie (TAP = tuhé alternativní palivo).

- **PET** (polyethylentereftalát) je nejrozšířenějším zároveň zpracovateli nejžádanějším druhem plastu, a to především díky snadné technologii recyklace. Nicméně i tento fakt s sebou nese některá omezení. Především ochota výrobců plastů používat recyklovaný PET závisí na kolísání jeho cen. V současné době je trh přesycen zpracovateli plastových odpadů a tím pádem i druhotným materiálem (recykláty). Dalším úskalím je kolísání cen ropy, díky kterému se může stát použití prvotního levnějším. Pro

zpracování PET plastu existuje celá řada metod. Nejrozšířenější technologií je **metoda drčení**. Při ní po dotřídění PET od ostatních plastů a podle barev následuje jeho drčení. Výsledná drť se zbavuje nečistot a organických zbytků, aby se následně mohla roztavit a vylisovat v polotovary, které se již mohou prodat výrobcům. Druhou metodou je tzv. **metoda zvlákňování**. Při této metodě po fázi tavení následuje fáze zvlákňování, při které se z taveniny vyrábějí umělá vlákna. Ta se používají při výrobě textilií (např. fleece). Velkou nevýhodou takto vyrobených materiálů je jejich nerecyklovatelnost. Dnes již na ústupu je zpracování plastů **Bottle-To-Bottle metodou**. Tato metoda se používá pouze pro zpracování PET lahví a je velmi náročná na čistotu materiálu. Roztavený plast se pod vysokým tlakem filtruje přes keramický filtr, aby se odstranily nečistoty, poté se zchladí. Tímto procesem vznikne materiál, který se nazývá **regranulát**, který se používá k výrobě nových lahví. Poslední alternativou je **recyklace PET pomocí mikrovln**. Tato metoda je patentem vědců AV ČR, jejím principem je štěpení PET na jednotlivé složky pomocí mikrovln (na kyselinu tereftalovou a etylenglykol). Výhodou této metody je nenáročnost na čistotu materiálu, plast není potřeba třídít podle barev, dají se tak zpracovávat všechny materiály vyrobené z PET (tkaniny, koberce,...). Dosud však nebyla v praxi zavedena.

- **Polystyren** v čisté podobě bez příměsí se velmi snadno zpracovává: pouze rozdrť a může se použít pro výrobu nových výrobků. Následné využití závisí na čistotě získaného materiálu. Čistý materiál se použije na výrobu obalů či izolací, znečištěný polystyren na výrobu lehčeného betonu a izolačních omítek. Problematický je ovšem polystyren ze stavebnictví, který obsahuje různá aditiva a zpomalovače hoření, a lze likvidovat pouze předepsanými způsoby (nelze recyklovat).

### Papír

Technologie zpracování papíru je velmi náročná na spotřebu energie a vody, tím pádem i velmi neekologická (přestože výroba z recyklátu je jistě lepší alternativou než výroba ze dřeva). Není tedy pravdou, že by z hlediska recyklace byl papír ekologičtější materiál než třeba plasty. Po dotřídění papírů podle druhu následuje fáze rozvlákňování, kdy se rozdrčením papíru a jeho máčením ve vodě získávají celulózová vlákna. Vznikne papírová kaše, ze které se musí odstranit nečistoty a barvy. Tato kaše je již přímým polotovarem pro výrobu nového papíru. Recyklace papíru produkuje velké množství odpadního materiálu, navíc se k jeho bělení se používá celá řada chemických látek. Z recyklovaného papíru se vyrábí například lepenky nebo toaletní papír.

### Sklo

Sklo je velmi snadno recyklovatelný materiál. Navíc pro výrobce skla je mnohdy jednodušší používat recyklované sklo než klasické suroviny (křemenný písek), protože spoří energii. Každá skleněná lahev je vyrobena z 50-80% z recyklovaného materiálu. Pokud je sklo bez příměsí, dá se recyklovat opakovaně (prakticky do nekonečna). Klíčová je pro recyklaci separace skla podle druhu (barev). Skleněný odpad se proto nejprve třídí, zbavuje se nečistot a poté následuje drčení na drobné střepy. Tyto střepy se vrací do výroby jako základní surovina pro výrobu nového skla. Nicméně je potřeba pamatovat na to, že hlavní předností skleněných obalů není to, že je sklo recyklovatelné. Ale to, že je možné skleněné obaly opakovaně používat!

### Bioodpad

V případě bioodpadu se nejedná se o recyklaci v pravém slova smyslu, protože ho nelze recyklovat opakovaně. Bioodpad podle různých zdrojů tvoří 30-40 % komunálního odpadu. Vyhláška ministerstva životního prostředí ukládá obcím povinnost zajistit třídění bioodpadu, skrze sběrné dvory, sběrné nádoby, svoz do bioplynových stanic, pytlový sběr, nebo kompostárny. V zásadě existují 2 způsoby jak bioodpad zpracovávat. První možností je **kompostování**. Touto metodou získáváme z bioodpadu kompost, který se následně může používat jako přírodní hnojivo. Druhou alternativou je zpracování v bioplynových stanicích na **bioplyn**. Jedná se o plyn, který je možné dále využít pro výroba elektřiny a tepla nebo v dopravě (složení bioplynu: 55 – 75 obj. % metan, 23 – 43 % CO<sub>2</sub>, cca 2 % vodíku). Jeho nevýhodou je zápach.

## Nápojové kartony

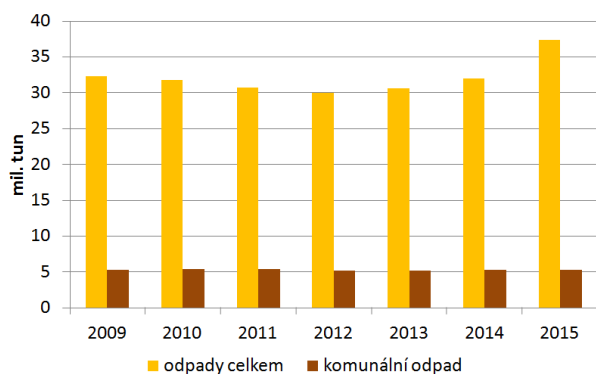
V současné době se vyrábějí 2 druhy nápojových kartonů: aseptické (pro trvanlivé výrobky, skládá se z 6 vrstev: 1 papír, 4 polyetylen, 1 hliník) a neaseptické (pro pasterizované výrobky, 4 vrstvy: 1 papír a 3 polyetylen). Tento druh obalů je jednorázovým obalem, což je jeho velkou nevýhodou. Všechny používané vrstvy jsou recyklovatelné, nicméně úplná recyklace tohoto materiálu je možná jen na speciálních linkách. Proto se ve většině případů získávají pouze papírová vlákna. Pro recyklaci se používá jednak tzv. **mokrý metoda**, kterou jednotlivé složky, především právě celulózní vlákna. Ostatní složky se také dají využít, často se ale pálí. Tato metoda je opět velmi citlivá na čistotu materiálu. Další možností je **suchá metoda**, při které se materiál drtí dohromady a tato drť se používá například pro výrobu izolačních desek.

## Nakládání s odpady v ČR

Na úvod bych se chtěla nejprve zmínit o několika **možnostech třídění odpadu**, které máme u nás jako spotřebitelé na výběr.

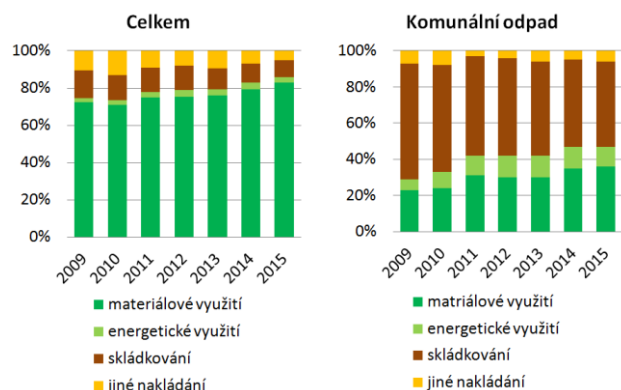
- **Kontejnery na tříděný odpad:** Všichni jsme asi viděli barevné kontejnery, které slouží ke sběru separovaného odpadu. V České republice se do kontejnerů nejčastěji separují plasty (žluté kontejnery), papír (modré), bílé sklo (bílé), barevné sklo (zelené), nápojové kartony (oranžové). V některých obcích/oblastech existuje dokonce možnost separovat také bioodpad (hnědé), drobnou elektroniku (červené) nebo textil. Pozor! V případě textilu existují jednak kontejnery pro recyklaci, jednak kontejnery pro charitu
- **Pytlový sběr odpadů:** Ve zkratce to funguje tak, že sběrné vozy sbírají v určený den vyseparovaný odpad v barevně rozlišených pytlích přímo od domácností (je to vlastně alternativa klasických popelnic). Závisí pak na každé obci, jaké druhy odpadu tímto způsobem sbírá (nejčastěji se jedná o plasty, papír a bioodpad).
- **Sběrné dvory:** Do sběrných surovin lze odvézt veškerý odpad (vytříděný zdarma, směsný za poplatek), z recyklovatelných to jsou kromě výše zmíněných také kovy, kovy (železo, hliník, měď), textilie, bioodpad, stavební odpad, rozpouštědla, oleje, vysloužilé světelné zdroje (zářivky lineární i kompaktní, LED světelné zdroje).

Graf 2: Objem odpadů v ČR



Zdroj: MŽP

Graf 3: Nakládání s odpady v ČR



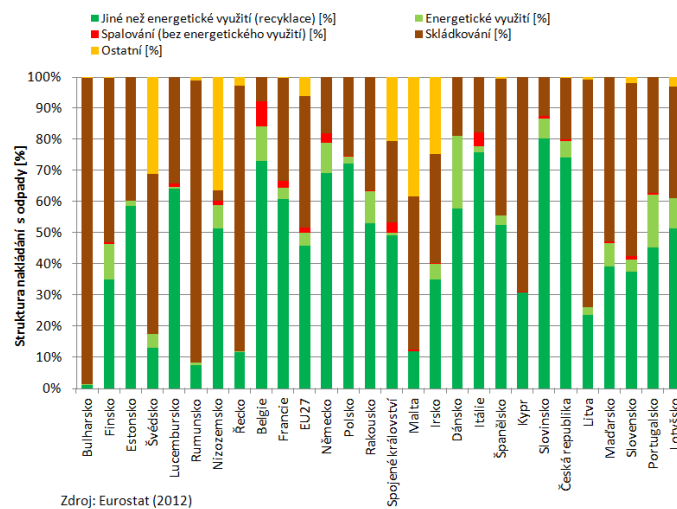
Zdroj: MŽP

Z uvedených grafů (grafy 2 a 3) můžeme vyčíst, že objem komunálního odpadu v ČR je v čase celkem stabilní – okolo 5 milionů tun, zatímco celkový objem odpadů v čase kolísá a v posledních letech dokonce mírně roste. Podíl komunálního odpadu na celkové produkci odpadů byl v roce 2015 14 %. Celkový objem odpadů v roce 2015 činil celkových 37,3 milionů tun (z toho 1,5 mil. tun nebezpečné odpady; 35,8 mil. tun ostatní odpady). Tento objem odpovídá v přepočtu 3 542 kg/obyv. (143 kg nebezpečných/obyv.; 3 399 kg ostatních/obyv.). Z tohoto objemu bylo 86 % odpadu využito (83 % materiálově = recyklace, 3 % energeticky = spalování), na

skládkách skončilo 9 % všech odpadů. Využití odpadu podle uvedených dat (Ministerstvo životního prostředí) vypadá z hlediska recyklace velmi optimisticky. Je třeba ovšem pamatovat na fakt, že téměř 59 % tvoří stavební a demoliční odpady, které byly téměř kompletně znovu využity (97 %). Naopak většina komunálního odpadu u nás stále ještě končí na skládkách. V roce 2015 bylo u nás vyprodukováno celkem 5,3 milionu tun komunálního odpadu (což odpovídá 500 kg/obyv.). Míra využití komunálního odpadu pak činila 47 % (36 % bylo zrecyklováno, 11 % bylo využito energeticky). Na skládkách bylo v roce neuvěřitelných uloženo 47 % komunálního odpadu (v roce 2014 to bylo 48 %).

Česká republika stále zaostává za zeměmi EU, které v roce 2014 recyklovaly v průměru 43 % svých komunálních odpadů. Úspěšné evropské státy, jako jsou Německo, Nizozemsko, Belgie a další přitom už recyklují víc než 60 %. Vláda si stanovila za cíl dohnat tyto země ve svém programovém prohlášení. Plán odpadového hospodářství, který loni přijala, však takový cíl neobsahuje. Vzájemné srovnání států Evropské unie z hlediska nakládání s odpady uvádím v grafu 4.

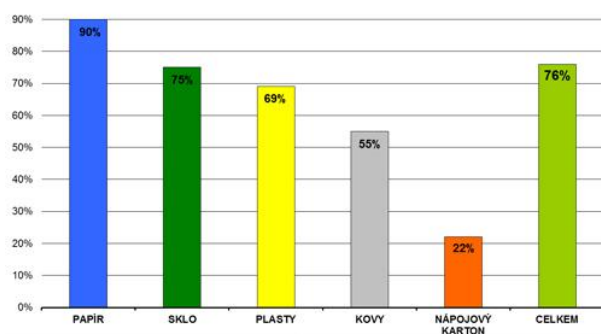
Graf 4: Srovnání v rámci EU



## Efektivita třídění obalových materiálů

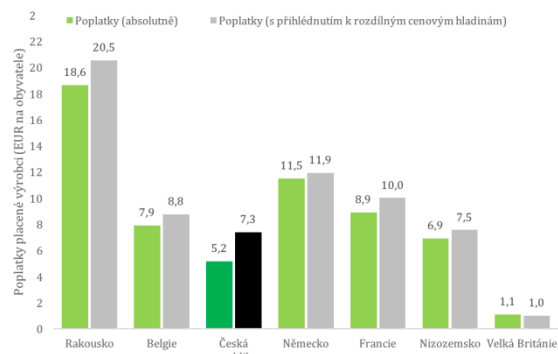
Jak již bylo naznačeno. V České republice funguje kolektivní systém recyklace, v rámci kterého má společnost EKO-KOM jako prostředník monopolní postavení. V případě ČR se výrobci obalů podílejí na financování recyklace ze 100 %. Systém třídění a recyklace odpadu u nás patří k neúčinnějším a současně nejefektivnějším v Evropě. EKO-KOM uvádí, že celková míra recyklace obalových odpadů díky její činnosti v ČR dosahuje 76 % (viz graf č.5). Z hlediska nákladové efektivity se systém v ČR pohybuje na předních příčkách v EU. Roční náklady recyklace obalových odpadů domácností dosahují zhruba 5 € (asi 140 Kč) na obyvatele. Srovnání s vybranými zeměmi zobrazuje graf č. 6 Také míra participace domácností na systému třídění odpadů je u nás vysoká. Celkově je podle CETA ČR z hlediska třídění obalových odpadů z domácností ze zemí evropské osmadvacátky na šestém místě.

**Graf 5:** Dosažená míra recyklace a využití odpadů z obalů 2015



Zdroj: EKO-KOM

**Graf 6:** Nákladová efektivita třídění obalových materiálů



Zdroj: CETA

### Systém EKO-KOM

Jedná se o systém recyklace obalových odpadů, který organizuje právě EKO-KOM. Společnost EKO-KOM je **nezisková organizace**, která působí především jako prostředník mezi jednotlivými aktéry na trhu. Její funkce, pravomoci a povinnosti jsou odvozeny ze zákona (zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech ukládá povinnost zpětného odběru a využití obalových odpadů). Firma především vybírá poplatky od **distributorů baleného zboží**, poskytuje poradenství v odpadové problematice. Dále spolupracuje s **Ministerstvem životního prostředí**, pro které vede evidenci obalů, odpadů a jejich využití. Svým fungováním navíc systém napomáhá plnit cíle a požadavky politiky životního prostředí. Spolupracuje také s **obcemi**, kterým například poskytuje bezplatný pronájem sběrných nádob, příspěvky na svoz tříděného odpadu, nebo zprostředkovává osvětovou činnost. V neposlední řadě koordinuje spolupráci mezi **zpracovateli a recyklátory odpadů**. Podstatu fungování společnosti EKO-KOM shrnuje následující schéma:



Zdroj: EKO-KOM

### Limity recyklace a možné alternativy

Systém recyklace není samospasitelný a má několik závažných omezení, která zvyšují jeho náklady nebo bez kterých dokonce nemůže fungovat vůbec. Uvedeme si 3 nejdůležitější. Zásadním z těchto klíčových omezení je **finanční rentabilita** systému. Náklady na recyklaci nesmí převýšit cenu výsledného recyklátu. Zároveň nově vyrobený materiál nesmí být cenově výhodnější než recyklát (v takovém případě by výrobci nebyli ochotni kupovat druhotný materiál a celý systém by postrádal smysl). Druhým limitem jsou dostupné **technologie a materiály**. Může se například stát, že materiálu (odpadu) je málo a nevyplatí se investovat do jeho recyklace.

Dále existují materiály, které ani při současných technologiích nejsme schopni jakkoli smysluplně recyklovat. V neposlední řadě musíme zmínit limit **zátěže pro životní prostředí**. Systém recyklace je ve své podstatě odvětvím průmyslu, proto je potřeba pamatovat na to, že zátěž způsobená recyklací by neměla být větší, než je u použití původních materiálů.

Na tomto místě musím znovu připomenout, že recyklace odpadů není primárně ekologická činnost. Ve skutečnosti se jedná o snahu zmírnit dopady lidské činnosti na životní prostředí tím, že se snažíme vyprodukovaný odpad nějakým způsobem zpracovat. Přesto ji považuji za v zásadě pozitivní činnost: díky recyklaci existuje potenciál snížení celkového objemu odpadů, který produkujeme. Právě tohoto faktu se snaží využít některé firmy, které se snaží zacílit na zákazníky tak, že deklarují recyklovatelnost nebo ekologickou šetrnost vlastních výrobků. Tato marketingová strategie se nazývá **greenwashing**. Jejím cílem ovšem zpravidla není ochrana životního prostředí, nýbrž zvýšený prodej daného výrobku. Cílem společnosti by mělo naopak být snížení produkce odpadů, ne zneužívat recyklovatelnost některých materiálů jako alibi pro plýtvání touto surovinou.

Kromě recyklace existují další možnosti, jak odpady využít. Jako první bych chtěla zmínit **zálohové obaly**. Jedná se o opětovné využití obalových materiálů. Jelikož se v tomto případě nemusí materiál nijak zpracovávat (obal se pouze znovu naplní), považuji to za výhodnější variantu, než je recyklace. V ČR se tento způsob používá pro vratné sklo. V zahraničí (např. Švédsko, Německo) se využívají zálohy i na další obaly, jako jsou například PET lahve a hliníkové plechovky. V tomto případě už jde ovšem o recyklaci v prvním slova smyslu. Jde jen o jiný způsob financování. V předchozím textu jsem zmínila pojem **downcyklace**. Jedná se o zpracování odpadového materiálu, kdy dojde ke snížení kvality suroviny (typické pro nápojové kartony). Jako třetí alternativu k recyklaci bych chtěla uvést tzv. **upcyklaci**, která je opakem downcyklace. Odpadové materiály se přímo využijí pro výrobu nových výrobků, obvykle zcela jiného účelu a využití než původní odpad. Jedná se o nový, moderní způsob zpracování odpadu, který se rozvíjí zejména v rámci designu (příkladem budiž nábytek vyrobený ze starých palet apod.). Poslední z alternativ jak „zpracovávat“ odpad je **remanufacturing**. V tomto případě jde pouze o nové pojmenování toho, co všichni dobře známe – v podstatě se jedná o opravu výrobků, které v opačném případě skončily na skládce. Problémem moderní doby je to, že vyhazujeme i ty rozbité výrobky, které je možné opravit. Argumentem většinou bývá vyšší cena opravy než nového produktu, nicméně v porovnání se škodou, kterou tímto jednáním způsobujeme našemu prostředí, jsou podle mého názoru tyto náklady marginální.

## Zdroje:

- MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Produkce a nakládání s odpady v roce 2015* [online]. 2016 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/produkce\\_nakladni\\_odpady\\_2015/\\$FILE/OODP-Produkce\\_a\\_nakladani\\_2015-20161005.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/produkce_nakladni_odpady_2015/$FILE/OODP-Produkce_a_nakladani_2015-20161005.pdf)
- MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Souhrnná data o odpadovém hospodářství ČR v letech 2009 - 2015* [online]. 2016 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpadove\\_hospodarstv%C3%AD\\_data\\_2015/\\$FILE/OODP-Souhrnna\\_data\\_2009\\_2015-20160930.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpadove_hospodarstv%C3%AD_data_2015/$FILE/OODP-Souhrnna_data_2009_2015-20160930.pdf)
- CETA. *Efektivita českého systému třídění odpadu v kontextu Evropské unie* [online]. [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <http://eceta.cz/wp-content/uploads/2016/04/Studie-CETA-042016.pdf>
- ČESKÉ EKOLOGICKÉ MANAŽERSKÉ CENTRUM. *BIOODPAD – BIOPLYN – ENERGIE* [online]. 2009 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: [http://biom.cz/upload/9982d8381d3da848a8072e06cf96ec87/Biopllyn\\_EFEKT\\_1.pdf](http://biom.cz/upload/9982d8381d3da848a8072e06cf96ec87/Biopllyn_EFEKT_1.pdf)
- HNUTÍ DUHA. *Pytlový sběr odpadů* [online]. 2005 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: [http://www.hnutiduha.cz/sites/default/files/publikace/typo3/Pytlovy\\_sber\\_odpadu.pdf](http://www.hnutiduha.cz/sites/default/files/publikace/typo3/Pytlovy_sber_odpadu.pdf)
- EKO-KOM. *Značení obalů* [online]. [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: [http://www.ekokom.cz/uploads/attachments/Klienti/znaceni\\_obalu\\_14-01a.pdf](http://www.ekokom.cz/uploads/attachments/Klienti/znaceni_obalu_14-01a.pdf)

- *TŘÍDĚNÍ ODPADU.CZ* [online]. [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <http://www.trideniodpadu.cz/>
- *EKO-KOM* [online]. [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <http://www.ekokom.cz/cz>
- What Can I Recycle. *Waste Management* [online]. [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <http://www.wm.com/thinkgreen/what-can-i-recycle.jsp>
- History of Recycling. *All Recycling Facts* [online]. [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <http://www.all-recycling-facts.com/history-of-recycling.html>
- Recyklace odpadů. *Vítejte na zemi...* [online]. [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: [http://vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=recyklace\\_odpadu&site=odpady](http://vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=recyklace_odpadu&site=odpady)
- Bioodpad na skládky nepatří, nařizuje od ledna nová vyhláška. *Kompostuj.cz* [online]. 2004 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: [http://www.kompostuj.cz/aktuality/?tx\\_wecdiscussion\[single\]=168](http://www.kompostuj.cz/aktuality/?tx_wecdiscussion[single]=168)
- Produkce a nakládání s odpady v ČR a EU. *Vítejte na zemi...* [online]. [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: [http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=porovnaní\\_odpadoveho\\_hospodarstvi\\_v\\_cr\\_a\\_eu&site=odpady](http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=porovnaní_odpadoveho_hospodarstvi_v_cr_a_eu&site=odpady)
- Členové ČAOH. *Česká asociace odpadového hospodářství* [online]. [cit. 2017-03-08]. Dostupné z: <http://www.caoh.cz/clenove.html>
- Třídění odpadů v České republice patří k nejefektivnějším v EU, vyplývá ze studie. *Český rozhlas* [online]. [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <http://www.rozhlas.cz/zpravy/domaciekonomika/zprava/trideni-odpadu-v-ceske-republice-patri-k-nejefektivnejsim-v-eu-vyplyva-ze-studie--1558065>
- *UPCYKLACE* [online]. [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <http://www.upcyklace.cz/>
- Zpětný odběr některých výrobků a Zpětný odběr elektrozařízení a oddělený sběr elektroodpadu. *CENIA* [online]. [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <http://www1.cenia.cz/www/odpady/zpetny-odber>
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů. [cit. 2017-03-08]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185>
- KOUŘIL, Vít a Jan MEISSLER. *Čerstvě natřeno. Zn.: na zeleno* [online]. 2008 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <http://www.sedmagenerace.cz/text/detail/cerstve-natreno-zn-na-zeleno>