

Plasty všude kolem nás

CÍLE:

Student si uvědomí, kde všude se ve svém životě setkává s plasty.

Student rozliší základní druhy plastických hmot, uvede jejich recyklační symbol a vyjmenuje typické výrobky.

Student zjistí způsoby recyklace výrobků vybraných druhů plastických hmot a prezentuje je spolužákům.

Student zhodnotí výhody a nevýhody plastů obecně a porovná recyklaci vybraných druhů plastických hmot.



STŘEDNÍ
ŠKOLA



2 NA SEBE
NAVAZUJÍCÍ
VYUČOVACÍ
HODINY

Co budou studenti dělat:

Téma je naplánováno na dvě vyučovací hodiny ve třídě (nejlépe navazující). Na začátku hodiny se studenti naladí na vlnu tématu o plastech prostřednictvím myšlenkové mapy. Následně si trochu budou hrát a skládat pojmy, které spolu souvisí a jejichž nadřazeným pojmem je konkrétní typ plastické hmoty. Jakmile si studenti uvědomí, které plastické hmoty existují a jaké se z nich vyrábí výrobky, mohou začít zjišťovat způsoby recyklace jednotlivých typů plastů. Informace zjišťují od spolužáků, kteří si je předem ze získaných textů nastudovali. Na základě zjištěných informací skupiny studentů vytvoří osvětový plakát o recyklaci jednotlivých plastů a prezentují jej ostatním. Nakonec si studenti ujasní své názory na výhody a nevýhody plastů a rozliší „nejlepší“ a „nejhorší“ plasty podle různých kritérií.

Důkaz o učení:

Studenti se skládkovým způsobem učení navzájem naučí, k čemu se jednotlivé typy plastických hmot využívají a jak se jednotlivé typy plastů recyklují. Na základě těchto podkladů si utvoří a upevní názor na jednotlivé typy plastických hmot, jejich využitelnost, recyklovatelnost, finanční náročnost jejich recyklace, zátěž životního prostředí a vliv na zdraví člověka.

	AKTIVITA	ČAS	POMŮCKY
E	Asociační pavučina (myšlenková mapa)	10 min.	Velký arch papíru, fixy
U	Skládačka pojmů, symbolů a obrázků	20 min.	Nastříhané kartičky do skupin + nerozstříhané pro kontrolu (Příloha 1), arch papíru, lepidlo
U	Práce s texty (detektivní zjišťování informací)	35 min.	Texty (Příloha 2), velký arch papíru, fixy
R	Prezentace osvětového plakátu	15 min.	
R	Zhodnocení výhod a nevýhod: T-graf	10 min.	Velký arch papíru, barevná lepitka, fixy

Asociační pavučina (myšlenková mapa)

Na začátku hodiny připevněte prázdný arch papíru na tabuli a doprostřed napište slovo PLASTY. Vysvětlete studentům, co je to myšlenková mapa.

Myšlenková mapa:

Grafické zachycení volných asociací probíhajících v našem mozku při řešení problému či přemýšlení nad určitou otázkou. Je založena na tom, že mozek neasociuje lineárně (stále dále po jedné lince), ale že jakoby krouží kolem tématu, vrací se, přeskakuje atd.*

Studenti nyní budou ke slovu PLASTY ve středu papíru psát do všech stran cokoliv, co se jim v souvislosti s tímto slovem vybaví. Tyto prvotní nápady mohou dále rozšiřovat o další druhotné nápady atd. Studenti se rozdělí do dvou skupin a dostanou balíček fixů. Určíte časový limit a dáte jim za úkol napsat co nejvíce souvislostí, které se jim vybaví. Po časovém limitu zástupci skupiny asociace společně přečtou. Pokuste se jít po jednotlivých asociačních liniích. Dalšího ze studentů ve skupině požádejte, aby zakroužkoval všechny výrobky. Položte studentům otázky:

Jsou všechny výrobky ze stejného druhu plastické hmoty?
Dovedli byste jednotlivé výrobky rozdělit podle konkrétního materiálu – konkrétního typu plastu?
Jaké typy plastické hmoty tedy znáte?

Skládačka pojmů, symbolů a obrázků

Studenty rozdělte do 3–6 skupin. Každé skupině přidělíte rozstříhaný soubor kartiček (Příloha 1), na kterých se nachází názvy plastických hmot, recyklační symboly, obrázky výrobků vyrobených z různých typů plastických hmot a odstavec se seznamem výrobků vyrobených z jednoho typu plastické hmoty. Studenti dostanou za úkol vytvořit 10 hromádek s pojmy a symboly, které k sobě patří. Pravděpodobně už mají nějaké znalosti, na kterých budou tedy stavět, a zbytek budou odvozovat a tipovat. Jakmile uvidíte, že jsou studenti hotovi, nabídnete jim správné řešení. Buď do každé skupiny dáte zdroje nerozstříhané, nebo je promítnete dataprojektorem, popř. jeden nerozstříhaný zdroj ukazujete a společně kontrolujete. Studenti si své domněnky opraví, kartičky správně přeskládají na 10 hromádek s pojmy a symboly nalepí správně na arch papíru tak, jak patří k sobě, aby si v následující aktivitě uvědomili souvislosti a vztahy.

Práce s texty (detektivní zjišťování informací)

Každé skupině přidělíte jeden ze studijních textů (Příloha 2), lépe ve více kopiích ale – spoň do dvojice – vyberte texty podle počtu skupin. Texty mají témata: recyklace PVC, recyklace PET, recyklace ostatních plastů. Všichni ve skupině se s informacemi seznámí do takové míry, aby byli schopni reprodukovat co nejvíce informací svým spolužákům. Studenti se s textem mohou seznamovat metodou učitel–žák: každý odstavec si vezme na starosti jeden student, který poté, co si ostatní odstavec přečtou, vysvětluje spolužákům nejasnosti a klade jim kontrolní otázky. Text si takto rovnoměrně rozdělí k zapamatování v rámci celé skupiny. Když nebudou studenti něčemu rozumět, poradí se nejprve ve skupině, posléze pak zavolají učitele.

Každé skupině pak přidělte jedno téma na zpracování formou osvětového plakátu. Dejte pozor na to, abyste nepřidělili skupině téma, o němž se píše ve studijních textech, které dostala.

*Podrobný popis metody „myšlenková mapa“ viz J. L. Steelová a kol.: Rozvíjíme kritické myšlení. Příručka II. Praha: Kritické myšlení, o.s., 2007, s. 22–24.

Studenti se nyní stanou detektivy a zjišťují od ostatních skupin co nejvíce informací a podkladů pro svůj osvětový plakát. Skupina si zvolí jednoho zapisovatele – hlavního grafika plakátu, který se vzdá detektivní úlohy.

Stanovíme si pravidla:

- všichni, kdo nejsou grafici, se volně pohybují po třídě a nabízejí a získávají informace
- s každým spolužákem smíme mluvit a čerpat od něj informace maximálně jednou
- vždy, když vyzpovídáme nějakého spolužáka, musíme se snažit vše si pouze zapamatovat a nedělat si žádné poznámky, získané informace hned běžíme sdělit grafikovi
- zapisuje jen grafik, nikdo jiný (grafik může rovnou zapisovat do plakátu, grafik si také může dělat poznámky a pak informace strukturovaně přenést na plakát)

Aktivitu ukončíte, když vidíte, že studenti tápou a nemají už se koho ptát, případně po uplynutí předem stanoveného limitu. Studentům dáte prostor pro dotvoření osvětového plakátu a přípravu se na vlastní prezentaci spolužákům.

Prezentace osvětového plakátu

Studentům nejprve umožníte podělit se v diskuzi o pocity z tohoto způsobu vzájemného učení: jak snadno se jim získávaly nové informace; jestli si vše zapamatovali, než došli ke grafikovi; jak si byli schopni udržet v hlavě své původní zdrojové informace; zda měli vše v hlavě ohledně svého osvětového tématu srovnáno apod.

Vyslechněte prezentaci každé skupiny (některá témata se budou opakovat, už při rozdávání témat skupinám je na učiteli, které téma si zvolí, aby zaznělo vícekrát) a dejte prostor pro dotazy a doplňující otázky. Pozn.: Doporučujeme téma recyklace plastů obecně, jelikož je značně rozsáhlejší než PVC a PET.

Upozorněte studenty, aby pozorně sledovali všechny prezentace, protože na závěr bude jejich úkolem zhodnotit a seřadit plasty podle míry recyklovatelnosti, podle zátěže životního prostředí, podle finanční náročnosti apod.

Zhodnocení výhod a nevýhod: T-graf

Na tabuli nakreslíte 2 tabulky nebo je máte předkreslené na archu papíru. Každá dvojice studentů dostane dva typy lepítek (malá pro první tabulku a velká pro druhou tabulku), poradí se spolu a provede dvojí zhodnocení.

A. V první tabulce o třech sloupcích nás zajímá, jak by studenti seřadili za sebou typy plastických hmot podle

- míry recyklovatelnosti
- zátěže životního prostředí a zdraví obyvatel
- finanční náročnosti recyklace

Studenti napíší vždy první dva a poslední dva typy plastů od nejlepšího k nejhoršímu (1., 2. = je dobře recyklovatelné, málo zatěžuje ŽP a zdraví, málo finančně náročné; 9., 10. = je špatně recyklovatelné až nerecyklovatelné, velmi zatěžuje ŽP a zdraví, je značně finančně náročné).

	MÍRA RECYKLOVATELNOSTI	ZÁTĚŽ ŽP A DOPAD NA ZDRAVÍ OBYVATEL	FINANČNÍ NÁROČNOST RECYKLACE
1.			
2.			
9.			
10.			

Pověřte dva studenty, kteří z lepítek přepíší informace do tabulky. U pojmů, které se opakují, označte číslíci počet jejich opakování.

Spolu s žáky zhodnoťte jejich závěry – spočítejte a vyzdvihněte nejčastější první a poslední dvě místa v tabulce v jednotlivých sloupcích a vyslechněte si od studentů, na základě jakých podkladů se takto rozhodli.

B.

Vedruhé tabulce o dvou sloupcích vás bude zajímat názor studentů na pozitiva a negativa plastů obecně, která si uvědomili v průběhu tohoto vzdělávacího bloku či která vnímají i nezávisle na tomto bloku.*

T – GRAF	
PLASTY	
+	-

Jakmile studenti dopíší své názory, určíte studenta, který toto shrnutí přečte a uzavře tak celý blok o plastech.

*Podrobný popis této metody viz J. L. Steelová a kol.: Další strategie k rozvíjení kritického myšlení. Příručka III. Praha: Kritické myšlení, o.s., 2007, s. 44.

POLYETHYLEN

Smrštitelné folie, roury, ozubená kola, ložiska, textilní vlákna, nejrůznější hračky, sáčky (mikroten) a elektrotechnická izolace.



LDPE



4



HDPE



2



POLYPROPYLEN

V mnoha odvětvích potravinářského a textilního průmyslu a v laboratorních vybaveních, lana a provazy (kvůli své nízké hustotě a hmotnosti jsou lana lehká, takže mohou plavat na hladině), jako alternativa k PVC pro izolaci elektrických kabelů v málo větraných prostředích, především v tunelech.



PP



5



POLYVINYLCHLORID

Přibližně polovina z celosvětově vyráběného množství se používá ve stavebnictví – nahrazuje tradiční stavební materiály jako dřevo, beton či hlinu a textilní materiály.

Výrobu PVC doprovází vznik toxických dioxinů, dále může do prostředí uniknout toxický chlór nebo karcinogenní vinylchlorid. Dochází-li k likvidaci PVC spalováním, unikají ze spaloven nebezpečné látky jako chlorovodík, hexachlorbenzen, polychlorované bifenylly, furany a dioxiny.



PVC



3



POLYSTYRÉN

Obaly nebo jednorázové nádobí (talíře, kelímky, misky, příbory aj.). Vestavitelství se používá jako tepelná izolace domů (fasád) a betonových podlah – přísada pro snížení hmotnosti, zlepšení tepelně-izolačních vlastností. Ze standardního se vyrábějí čiré výrobky, které vzhledem připomínají plexisklo (obaly, zkumavky, Petriho misky, spektrofotometrické kyvety atd.).



PS



6



POLYMETHYLMETHAKRYLÁT – PLEXISKLO

Relativně drahý plast, používaný při zasklívání oken dopravních prostředků, při výrobě krytů přístrojů, kancelářských potřeb, hodinkových sklíček, zubní protézy, měkké kontaktní čočky, v mnoha případech jako náhražka skla.

**PMMA****POLYAMID (PA)**

Punčochy a sportovní oděvy, technické textilie (dopravní pásy, lana, sítě, filtry, chirurgické nitě) a podlahoviny.

**PA**

POLYESTERY (PES) – POLYETYLENTEREFTALÁT (PET)

Spodní prádlo, bytové textilie, směšové příze na oděvy, distanční pleteniny, filtrační tkaniny, bezpeč. a dopravní pásy, klínové řemeny, oděvní textilie a bytové textilie, sportovní oděvy, medicínské oděvy, podlahové krytiny, ochranné oděvy, netkané textilie pro hygienu, filtraci apod.



POLYESTERY (PES) – POLYTRIMETYLENTEREFTALÁT (PT)

Lehké sportovní oděvy, plavky, příze na koberce, stříž na netkané textilie k technickým účelům.



3.


Slečna.info


4.

POLYESTERY (PES) – POLYBUTYLENTEREFTALÁT (PBT)

Filamenty se často opřádají bavlnou nebo viskózou na jádrové příze k použití na módní sportovní oděvy a punčochové zboží.



POLYESTERY (PES) – POLYETYLENNAFTALÁT (PEN)

Filamenty se používají na technické textilie (geotextilie, výztuž pneumatik aj.)



- Obr. 1, 4, 8, 11, 14, 17, 25, 28, 29: <http://www.zombice.ic.cz/trideni-odpadu/recyklicni-symboly.php>
- Obr. 2: <http://www.uniobal.cz/ldpe-polyethylen.php>
- Obr. 3: <http://brabenecek.cz/z456-penovy-koberec-zvirata-maxi-12>
- Obr. 5: <http://eshop.lanex.cz/polypropylen-pp-staceny>
- Obr. 6: <http://www.podzemi.net/news/ponozky-pod-zem/>
- Obr. 7: <http://detske-lyze.cz/lyzarske-boty/>
- Obr. 9: <http://www.holoubekprotect.cz/eshop/plasty/podlahove-krytiny/pvc-1.htm>
- Obr. 10: <http://www.pvc.sealee.com/pvc/40.html>
- Obr. 12: <http://www.wimex.eu/sortiment/vypis-sortimentu/jednorazove-nadobi/>
- Obr. 13: <http://www.ceretherm.cz/vyber-izolantu/>
- Obr. 15: <http://www.ceniky.net/cenik/stavebniny/stavebni-desky/plastove/plexisklo/design-obrazky/>
- Obr. 16: <http://www.zelena-optika.cz/kontakt-ni-cocky.html>
- Obr. 18: <http://sabina-lanana.blogspot.cz/2012/02/taylor-momsens-style.html>
- Obr. 19: http://m.ihned.cz/c4-10050430-32442590-700000_d-cesi-se-dostali-do-finale-souteze-venovane-budoucnosti-chirurgickeho-siti
- Obr. 20: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Polyethylentereftal%C3%A1t>
- Obr. 21: <http://www.bosladna.eu/d19-pet-lahve-pro-potravinu.html>
- Obr. 22: <http://www.zivotnistiyl.cz/clanky/bydleni/324/moderni-zaclony-tkane--sitove-i-z-provazku.html>
- Obr. 23: <http://www.asia.ru/en/ProductInfo/785896.html>
- Obr. 24: <http://www.novinky.cz/zahranicni/167951-hrozi-druha-vlna-praseci-chripky-nakazenych-je-uz-tisic-varuje-who.html>
- Obr. 26: <http://slecna.info/tvuj-svet/test-jake-plavky-s-vybrat/>
- Obr. 27: <http://www.konig.cz/arena-shop-plavky-plavecke-bryle-plavecke-potreby/panske-plavky-2011-2010-sportovni-zavodni-plazove-/plavky-panske-arena-bolk.htm>
- Obr. 30: <http://www.izolace-klusak.cz/Fotogalerie.html>
- Obr. 31: <http://www.stavebniny-online.cz/netkana-geotextilie-100g-m2-sire-2m-bila/d-70330/>

TEXT 1

Zajímalo by mne, jakými způsoby je možno recyklovat PVC. Děkuji.

Dobrý den,

recyklace v pravém smyslu slova, tedy zpracování odpadního PVC tak, aby mohlo sloužit původnímu účelu, je možná jen u neměkčeného PVC (potrubí, kanystry ap.). Materiál se roztří a znovu slisuje. Zpravidla se tím však kvalita zhoršuje.

Při tavení PVC dochází k tepelné degradaci a uvolňuje se chlorovodík. Pro zpracování PVC jako druhotné suroviny však existují mnohé postupy. Zdá se, že se v tom v poslední době angažují hlavně Japonci. Našel jsem četné japonské patenty s touto tematikou, pro ilustraci uvádím, že PVC lze např. smíchat s cementem a získat velmi pevný stavební materiál nebo tepelně zpracovat na zmíněný chlorovodík a palivo.

Konečně, lze ho také spálit jako odpad a získat něco málo energie. To je ovšem spojeno s problémem tvorby polychlorovaných dibenzo-p-dioxinů („dioxinů“), ale za určitých podmínek spalování (vysoká teplota hoření, neutralizace vzniklého chlorovodíku, rychlé ochlazení spalin) lze jejich tvorbu téměř eliminovat. Ve srovnání s druhotným zpracováním nechlorovaných polymerů (PE, PP) představuje PVC podle mého názoru stále podstatně větší problém.

S pozdravem

Doc. Ing. Igor Linhart, CSc.

autor je organický chemik a toxikolog

Dobrý den.

PVC je teoreticky sice recyklovatelné, ale velmi obtížné. Nevím o tom, že by podobná technologie existovala v ČR. V zahraničí je recyklováno zanedbatelné množství PVC spíše z důvodu PR chemického průmyslu. Problematické je jak skládování PVC (uvolňování toxických aditiv), tak jeho spalování (vznik agresivních zplodin a toxických látek - fosgen, dioxiny).

Především doporučuji PVC vůbec nekupovat. Nejlépe by asi bylo daný výrobek z PVC předat zpět firmě, která jej vyrobila a uživatelům tím způsobila problém „kam s ním?“.

Asi jsem Vám příliš nepomohl s konkrétním návodem, kam s vaším PVC odpadem, ale třeba vám tato informace pomůže předejít podobným problémům v budoucnosti.

S pozdravem

MUDr. Miroslav Šuta

Greenpeace

Dobrý den,

PVC se víceméně recyklovat nedá. Úspěšná a skutečná recyklace se daří maximálně ze 3 %. Spalováním PVC vznikají nebezpečné dioxiny a další toxické látky. O tom se často přesvědčují i hasiči zasahující při požárech v budovách, kde je z PVC křeslo. Nejlepší je používání tohoto plastu omezit a posléze zakázat. Existují náhrady ve většině jeho použití.

Ale vím, že už tu odpad z PVC je, tak co tedy s ním? Asi nejlépe se dá využít ve směsném plastu. Což ale není recyklace v pravém slova smyslu, ale tzv. downcycling: plasty, které v takové hmotě končí, lze „vrátit do života“ už jen jednou a pak definitivně končí jako odpad. Ze směsného plastu se vyrábějí třeba lavičky, palety, květináče na veřejná prostranství apod. Není to ale příliš kvalitní surovina.

Další varianta je PVC odděleně skladovat do doby, než se přijde na něco rozumného, co s ním dělat. Rozhodně nepatří ani do spaloven ani na skládky – v obojím dělá neplechu (viz Green Paper on PVC Evropské komise).

Pokud se někde třídí čisté plasty, které se pak vrací do výroby, PVC by mezi ně přijít nemělo – rozhodně ne mezi PET lahve, ze kterých se má následně vyrábět silonové vlákno. S PVC je prostě velký problém a rozumné řešení se ještě nikomu nepodařilo najít.

Jindřich Petrlík

vedoucí programu Toxické látky a odpady

Dobrý den.

Některé druhy PVC recyklovat lze, například izolace kabelů je z PVC a lze ji snadno recyklovat. Z této suroviny se vyrábějí například příčné prahy na silnice, stojany pro silniční značení a podobné výrobky. Více viz .

Recyklace PVC v podobě linolea či jiných krytin je prakticky nemožná, protože každé linoleum má malinko jiné složení (barviva, plniva atd.). Tím se mimo jiné mění teplota, při které se roztaví surovina při lisování spojí dohromady. V praxi to tedy znamená, že lze recyklovat jen takové konkrétní PVC, kterého je dostatečné množství (například právě izolace kabelů).

Martin Mach

Redaktor EkoListu

TEXT 2

Okampani Nehrajeme si s PVC

Likvidace PVC

Poté, co výrobek z PVC doslouží, nastává problém, jak ho bezpečně zlikvidovat. Nabízí se několik postupů, která však mají značná úskalí.

Skládkování

Většina PVC končí na skládkách, kde degraduje a uvolňuje se z něj ftaláty a těžké kovy. Ty kontaminují skládkové vody. Při jejich likvidování v čistírnách odpadních vod se dostanou nebezpečné látky do řeky nebo skončí v čistírenských kalech. Čistírny je nezachytí a ani jejich únik nesledují. Technologicky by to bylo drahé. Ftaláty byly zjištěny i ve skládkovém plynu. Při aerobních podmínkách (za přítomnosti kyslíku) se z PVC uvolní 30–35 % a při anaerobních podmínkách (bakteriálním rozkladu za vzniku metanu) 4–40 % ftalátů. Během náhodných požárů skládek jsou největším problémem již zmíněné dioxiny. Podle US EPA patří požáry skládek k největším zdrojům emisí dioxinů vůbec. V České republice dochází k několika stovekům požárů skládek za rok.

Spalování

Spalování je vůbec nejhorším způsobem likvidace PVC, protože se při něm uvolňují do životního prostředí nebezpečné látky jako chlorovodík, dioxiny, hexachlorbenzen, polyaromatické uhlovodíky. Do škváry a popílku ze spaloven se z PVC dostávají těžké kovy. Celkově při spalování PVC často vznikne více odpadu, než se spálí samotného plastu, protože je nutné vzhledem ke zvýšené tvorbě kyseliny chlorovodíkové v emisích přidávat větší množství látek k čištění spalin. Současně se celý proces prodražuje a toxické látky zachycené v popílku stejně v lepším případě skončí na zabezpečené skládce. K velkým nešvarům patří spalování PVC v domácích topeništích anebo na otevřených ohništích. Následující tabulka ukazuje závislost zvyšující se koncentrace dioxinů na množství PVC ve spalovaném materiálu.

Recyklace

I přes usilovné snahy vinylového průmyslu se v rámci EU recyklovalo v roce 2003 jen 2–3 % PVC. Předpokládá se, že v roce 2020 se v Evropské unii recykluje 9–18 % PVC. Příčinou nevhodnosti PVC k recyklaci je, že každý výrobce přidává do PVC odlišná aditiva, aby docílil požadovaných vlastností. Relativně dobře lze recyklovat PVC kabeláž či okenní profily. Doposud není vyřešen problém recyklace separovaného sběru PVC. PVC se nehodí do směsného plastu určeného k recyklaci, protože negativně ovlivňuje jeho vlastnosti. Například jedna láhev z PVC může znehodnotit recyklaci 30–50 tisíc láhví z PETu.

Množství dioxinů v emisích v závislosti na obsahu PVC ve spalovaném materiálu

OBSAH PVC VE SPALOVANÉM MATERIÁLU		0 %	0,2 %	1 %	7,5 %
MNOŽSTVÍ DIOXINŮ (PCDD/F)	Průměrné ng I-TEQ/kg paliva	14	80	200	4,900
	Rozmezí v ng I-TEQ/kg paliva	2–28	9–150	180–240	3,500–6,700

Zdroj: Guidelines on BAT and Provisional Guidance on BEP Relevant to Article 5 and Annex C of the Stockholm Convention on POPs, 2006.

nevratných PET lahví

Toto „desatero“ není žádnou reklamou na odběrní automaty TOMRA. Od uvedené firmy bych za takovou propagaci žádné peníze ani sponzorské dary nedostal. Oni to vůbec nepotřebují (mají totiž v ČR hned dvojnásobné zastoupení) – a já o to ani nestojím.

Je to pouze moje reakce jednak na nesmyslné, a proto neúspěšné snahy mladých environmentálních aktivistů o návrat k „ekologicky příznivým a levnějším“ skleněným lahvím, kteří neví, co se děje u nás, ne tak ve světě, jednak na silné tlaky obalové lobby proti zálohám.

Obojí vede k tomu, že se stále úspěšněji topíme v tomto „plastovém slizu“ – jak to nazval český redaktor BBC ve svém jarním rozjímání. Spotřeba nevyužitého PET tak stoupá, jeho výroba rovněž, spalování této vysokomolekulární látky s obrovskou produkcí oxidu uhličitého, vydávané v EU za „energetické využití“, se zvyšuje.

Hlavně ale reagují na situaci vzniklou po zavedení zálohy na nevratné obaly v Německu, kterou nelze nazvat jinak, než katastrofou. Hlavně pro Němce a jejich recyklační zá-

vody. Díky tomu se ceny PET na asijských trzích horentně zvýšily. Zavedení zálohy způsobilo velké problémy jejich Duales System Deutschland (Zelený bod) a obdobně by dopadla i naše a.s. Eko-Kom. Naši odpůrci záloh tento německý debakl rovněž využívají při své argumentaci. Němci asi ještě nezaznamenali, že technické řešení existuje, jsou ale velmi spořiví, takže pro jejich obchodní řetězce to znamená investice a činnost navíc.

Tyto tendence si protismyslně vzájemně nahrávají, protože vedou k nárůstu množství „odpadního PET“ v kontejnerech směsného komunálního odpadu, v koších na odpadky na ulicích, kolem silnic, v polích, řekách.... To je přece pro obaláře a jejich zastánce velmi výnosný business.

Tito odpůrci vysokého využití, což je kolem 80 a více procent, běžného ve, teď využívají i argumentace o „překážkách volnému obchodu“ (viz roletka vlevo).

Věcnými lamentacemi a hloupými rozhodnutími ale ničeho nedosáhneme (už se vážně mluví o novelizaci zákona o obalech, pořádají se o dalších změnách novelizované), atd.

1. Vysokého využití PET lahví jako druhotné suroviny lze dosáhnout pouze výraznou motivací spotřebitelů, a to zálohou. Toto vysoké využití je pak v přímém protikladu proti „energetickému využití“ ve spalovnách komunálních odpadů s obrovskou produkcí skleníkových plynů.
2. Apelování pouze na ekologické citění a výchovu spotřebitelů je naprostý nesmysl, zvláště pak v Česku. To bychom už měli vědět.
3. Motivaci nelze zavést v prostředí, kde tyto láhve po spotřebě nápoje označujeme slovem ODPAD (za který jsme ale při koupi zaplatili v ceně nápoje).
4. Sbíráni lahví předpotopními metodami sběru, které jsou dosud (nejen u nás) používány, je velmi drahým přežitkem.
5. Modernímu typu nápojového obalu s jeho zcela novou technikou megaprodeje musí odpovídat moderní metody řízení jeho sběru a využití.
6. Těmi je výhradně aplikace výsledků vědy a techniky z oboru, nyní konkrétně využití odběrních automatů (Reverse Vending Machine, zkr. RVM - viz námtkou vybrané 2 typy) umístěných v místech největšího zdroje nápojů, tj. v hypermarktech. Ty totiž prodávají přes 90 % všech spotřebovaných nápojů, balených v PET lahvích. Hypermarkety jsou dosti bohaté na to, aby si ten-

to doplněk jejich techniky prodeje pořídili za své (jako ostatně všechno jejich investiční vybavení).

7. Hypermarkety jsou z geografického hlediska velmi promyšleně umístěny, aby byl zajištěn maximální odbyt.
8. To zásadním způsobem zefektivňuje logistiku svou této cenné druhotné PET suroviny k dalšímu zpracování mokrou úpravou na čisté PET vložky (láhve jsou z RVM dokonce i barevně roztríděny a jejich objem je minimalizován stlačením nebo posekáním), z nich pak dokonce recyklaci až na nové láhve. Stát včetně obcí ušetří peníze i pracovníky za činnost, která mu vůbec nepřísluší (viz).
9. PET láhve lze dnes zpracovat recyklací opět až na nové PET láhve (b2b, bottle to bottle).
10. Technologické zařízení b2b (stačí jediná linka pro celou ČR) je ale velmi nákladné (řádově 500 mil. Kč) a jeho výstavbu by měli proto zajistit hlavní dodavatelé PET předlisků (preforem) nebo PET lahví, což jsou pro naši východoevropskou oblast firmy tzv. skupiny Big Four B4 - Coca-Cola, Danone, Nestlé Waters a PepsiCo 1), nebo by to měla zajistit naše a.s. EKO-KOM z prostředků od B4 dle zákona shromážděných (a zatím nesmyslně vynakládaných jednak na TV reklamu („třídíte odpad? – nebuďte líní.“) a „přerozdělovaných“ obcím, kdy v některých případech tento zaplacený sběr končí nakonec na skládkách!).

TEXT 4

System separace PET lahví, nápojových kartonů a hliníkových plechovek od nápojů ve městě Brně

Odledna 2001 byl na území města Brna zahájen systém separovaného sběru PET lahví, které jsou shromažďovány do speciálních kontejnerů pořízených z Fondu životního prostředí města Brna. Podnětem k tomuto separovanému sběru byly legislativní požadavky EU i naší právní normy, stále se zvyšující množství PET lahví v komunálním odpadu, které se stalo příčinou neúměrného navýšení jeho objemu, a sílící tlak veřejnosti požadující jejich separaci.

Záměrem tohoto systému je vytrídění PET lahví pro látkovou recyklaci, které by se jinak staly součástí zbytkového komunálního odpadu. Jejich svoz z jednotlivých stanovišť je prováděn speciálním svozovým vozidlem s lineárním stlačením pro svoz vyseparovaných složek komunálního odpadu na místo třídění a následně se prodává odběrateli. Tento systém pro město Brno realizuje společnost SAKO Brno, a. s.

V rámci systému separace PET lahví může tedy občan odkládat sešlápnuté PET láhve na sběrných střediscích odpadu, ale i na dalších stanovištích žlutých či drátěných kontejnerů umístěných v ulicích města Brna.

Vybudováním nové dotřídovací linky určené pro tříděný odpad bylo možné rozšířit sortiment separovaných odpadů o NÁPOJOVÉ KATRONY (krabice od nápojů) a HLINÍKOVÉ PLECHOVKY OD NÁPOJŮ, které jsou od září 2010 sbírány spolu s PET lahvemi do žlutých či drátěných kontejnerů.

Dotřídění tříděných odpadů na dotřídovací lince

Směs odpadů ze žlutých a drátěných kontejnerů putuje na pás dotřídovací linky, zde se zbaví nežádoucích příměsí, které do kontejnerů vhodily občané zřejmě z neznalosti. Dále se vytrídí na PET dle barev a zvlášť se oddělí nápojové kartony, zvlášť hliníkové plechovky od nápojů. Jednotlivé komodity se následně balí do balíků a jsou připraveny k distribuci pro další zpracování.

Fyzikální recyklace – PET drť

PET láhve jsou namlety a několikanásobně proprány a opláchnuty. Materiál víček má rozdílnou měrnou hmotnost než PET a na tomto základě technologie tyto materiály oddělí. Dále je materiál PET zbaven papírových etiket a lepidla. Čistá PET drť je vysušena a pytlována do big bagů pro expedici k dalšímu zpracování.

Možnosti využití recyklátu z PET lahví

Z PET drti či regnanulátu se vyrábějí technická či textilní vlákna a z nich pak koberce nebo oděvy, případně nové láhve, vázací pásy apod.

Využití nápojových kartonů

Nápojové kartony mají dvě možnosti využití, jsou využívány v papírnách nebo pro výrobu stavebních desek využívaných ve stavebnictví.

TEXT 5

Jak se třídí a recyklují plasty?

Existují přibližně dva tucty důležitých plastů a nejméně 5 000 komerčních označení. Výskyt velkého množství různých umělých látek ztěžuje druhově čistý sběr odpadu – a jen takový odpad lze dobře recyklovat. Mnohé postupy pro jejich recyklaci zatěžují životní prostředí nebo jsou dosud neefektivní či příliš drahé.

Doporučujeme

- vyhýbat se zbytečným plastovým obalům a předmětům na jedno použití (nádobí, sáčky, zbytečně velké obaly)
- pokud vzniká plastový odpad, pokusit se najít pro něj další využití (kelímek od jogurtu jako květináč apod.)
- využívat kontejnery na tříděný sběr plastů (předem si ověřte, jaké plasty jsou v dané lokalitě sbírány)

Třídění umělohmotných obalů

Obaly z umělých hmot jsou sbírány a tříděny zpravidla do tří skupin: PET lahve, duté obaly převážně z HD-PE (polyethylen vysoké hustoty (high density)), fólie (sáčky) převážně z LD-PE (polyethylen nízké hustoty (low density)) a směsí umělých hmot. Duté obaly a sáčky mohou být po dalším čištění a rozdělení zpracovány, většinou však již ne v plnohodnotné produkty (jde o downcycling – zhoršují se jejich užité vlastnosti, nejde o plnohodnotnou recyklaci). Vyrábí se z nich např. opět duté obaly, profily nebo stavební dílce. Separovaně, druhově čisté fólie lze recyklovat na fólie silnější.

Symbole pro nejčastěji se vyskytující umělé látky (chemické materiály), které lze recyklovat:

- 01 PET.....polyethylen-tereftalát
- 02 PE-HD...polyethylen vysoké hustoty
- 03 PVC.....polyvinylchlorid – víceméně se nedá recyklovat, viz kapitola PVC
- 04 PE-LD...polyethylen nízké hustoty
- 05 PP.....polypropylen
- 06 PS.....polystyren
- 07 PBT.....polybutylen-tereftalát a všechny ostatní druhy umělé hmoty (vč. bioplastů)
- 08 PC.....polykarbonát

Do žlutých kontejnerů lze obvykle dávat:

- 01 PET – klasické PET lahve
- 02 a 04 - polyethylen – sáčky, igelit, kelímky
- 05 – polypropylen – duté obaly, kelímky, obaly od šamponů apod.
- 06 – polystyren – některé kelímky, pěnový polystyren lze vhazovat jen v malém množství (je velmi neskladný a rychle zaplní kontejner), jinak ho odevzdávejte na sběrném dvoře

Ostatní druhy plastů se obvykle nesbírají přes kontejnery – ty jsou primárně určeny na odpady z obalů a ze zbylých druhů se vyrábí jen minimum obalů (PVC fólie a kelímky, občas se polyamid (PAD) používá na „střívká“ na paštiky apod.). V malém množství je vyhoďte do smíšeného odpadu, ve větším odevzdávejte na sběrný dvůr.

Kompostovatelné plasty jsou většinou značeny jako 07 –

ostatní druhy plastů. Pokud na nich najdete nápis „compostable“ (kompostovatelné), tak je možné je dát do kompostu (raději ne do popelnic na bioodpad, zatím jsou velmi málo známé a pravděpodobně by je vytrídili jako cizorodou příměs – nejde je okem rozlišit od běžných plastů).

Některé druhy plastů – obvykle polyethylenové fólie a polypropylen ve větších kusech (např. plastový zahradní nábytek, přepravky apod.) vykupují některé sběrný. Podmínkou je dodat čistou surovinu v množství alespoň několika kg.

Do kontejnerů v žádném případě nepatří:

- PVC – novodurové trubky, podlahové krytiny z PVC, plastové okenní rámy a parapety atd.
- Plasty z aut, elektrotechniky apod. – obsahují velké množství přidaných látek (plnidla, zpomalovače hoření atd.) a nelze je snadno recyklovat. Tyto odevzdávejte spolu s celým výrobkem.
- Pneumatiky a duše – vyrábí se z pryže, sazí, kovových obručí a dalších částí. Odevzdávejte je na sběrném dvoře nebo při výměně v servisu.

Zhodnocení neobalových umělých hmot

Zatímco obaly lze vzhledem k jejich složení (a menšímu počtu používaných druhů plastů) recyklovat ještě relativně dobře, je opětne zhodnocení umělých látek ze všech ostatních oblastech velmi omezené či zcela nemožné (jedinou výjimku tvoří provozní odpad, který se zpracovává přímo v závodu). Stabilizátory, změkčovadla, prostředky proti hořlavosti a další přísady vytvářejí z umělých hmot velmi problematický odpad.

Situace u směsí umělých hmot je obdobná. Některé firmy z nich vyrábějí silnostěnné výrobky – různé stavební díly, dlaždice, lavičky ap.

Pro čistotu a efektivitu recyklace představují problém také etikety, lepidlo pro jejich uchycení, potisk a doplňkové části z jiných druhů plastů (uzávěry lahví). Toto představuje problém i pro zneškodnění „bioplastů“.

Recyklace v ČR

Zpracovatelů fólií a směsných plastů funguje v ČR celá řada (stačí zadat do vyhledávače „recyklace plastů“). Z fólií se vyrábějí obalové fólie, pytle a tašky, ze zbylých druhů plastů pak větší předměty – profily, lavičky, desky atd.

Menší kousky, útržky sáčků a některé druhy palstů skončí ve smíšeném zbytku po vytrídění použitelných kusů. Ty se obvykle používají jako palivo do cementáren nebo se přimíchávají jako dobře hořící frakce ve spalovnách odpadu (energetické využití).

TEXT 6

Po době kamenné, bronzové a železné tu je doba plastová

Recyklace plastů je, mimo jiné ... či lépe řečeno hlavně ..., obchod. Jejím cílem je získat z odpadu materiál nový, který najde další uplatnění, popřípadě je o něj zájem na trhu a stává se tak prodejním/exportním artiklem (nejčastěji do Asie). Jelikož trh si žádá plasty kvalitní, musí se i firmy, které se recyklací zabývají, postarat, aby takový zrecyklovaný materiál byly schopny nabídnout. Z toho důvodu se plast z kontejnerů ještě dále třídí na třídících linkách (například PET lahve podle barev).

Tahounem recyklace plastů je PET. O recyklovaný PET je zájem a tak lze říci, že díky recyklaci PET lahví je rentabilní i recyklace ostatních plastů. Někteří zpracovatelé mají zájem jen o PET. Zbytek buď dodají jako palivo cementárnám/tepelnárnám nebo prodají dál někomu, kdo o ně má zájem.

Mimo to je o recyklaci plastů zájem i z jiného, skrytého důvodu. Při její výrobě se používá ropa (ovšem jen minimální množství). Ne že by se z plastů dala ropa získat zpět. Ale využívání recyklátu snižuje její spotřebu na výrobu nových plastů (v civilizovaných zemích).

Některé plastové obaly lze relativně dobře recyklovat. Ale plasty to nejsou jen obaly, lahve a krabičky. Jiné umělé hmoty (plast není nic jiného než jedna z nich) jsou naopak velmi, velmi problematické. Jedná se o různé druhy změkčovadel, stabilizátorů a další přísady, které de facto patří do kategorie nebezpečných odpadů.

K výrobě plastů se použijí zhruba 4 % celkové produkce ropy (nepočítáme těžbu, zpracování a dopravu, protože to je nespočítatelné).

Jak třídít

Najdete-li na plastovém obalu nebo výrobku některý ze znaků z tabulky vlevo, šup s ním do zářícího žlutého kontejneru.

NEZAPOMÍNEJTE PLASTOVÉ OBALY SEŠLÁPNOUT, ABY ZABRALY MÉNĚ MÍSTA!!

Zde namátkou ty nejčastější:

1. PET lahve, plastové lahve od mléčných nápojů i samotného mléka,
2. kelímky od jogurtů, pomazánek, margarínů, krémů,
3. obaly od šamponů, sprchových gelů, tekutých mýdel, zubních past,
4. igelitové tašky, sáčky, mikroténové sáčky,
5. fólie, ve kterých byly zabaleny různé potraviny (necelofán),
6. obaly od pracích prášků, plenek,
7. obaly od bonbonů, oplatek, sušenek a dalších sladkostí,
8. obaly od těstovin, pečárenských výrobků, tzv. instantních potravin,
9. obaly od mycích a čistících prostředků,

10. polystyren (ten bílý bublinkový),
11. polystyren tmavý: plastové nádoby, kelímky, plastová plata na vejce,
12. plastové květináče, kořenáče a truhlíky (ne manžely),
13. textilie ze 100% polyesteru,
14. Obaly od CD, DVD, VHS, včetně samotných nosičů.

Do žlutého kontejneru nepatří:

1. molitan, guma, použité prezervativy, lino, plexisklo,
2. nic z PVC nebo novoduru a novoplastu,
3. pneumatiky, těsnění, žvýkačky,
4. tzv. vícevrstvé obaly - nápojové kartony (TetraPack),
5. koberce, předložky ani spojky a citoslovce,
6. obaly od nebezpečných chemikálií,
7. bioplasty (ty se většinou recyklovat nedají).

Největšími výrobci plastu v České republice jsou Unipetrol RPA Litvínov, Synthos Kralupy, Spolana Neratovice, Spolek Ústí.

Co jsou to biodegradabilní plasty?

Vezměme si biodegradabilní polyethylen. Polyethylen je plast, který našel díky svým vynikajícím vlastnostem široké uplatnění v podobě fólií, sáčků, tašek a dalších obalových materiálů. Od biodegradabilního polyethylenu si slibujeme (a slibují to i výrobci a ti, kteří tyto materiály rozšiřují), že se v přírodě po čase sám rozloží.

Jak to funguje? Biodegradace je, zjednodušeně řečeno, naprogramovaný proces rozkladu materiálu za pomoci tzv. "prooxidantů". Teplem nebo působením UV záření vznikají v materiálu radikály. Ty mohou reagovat s kyslíkem v ovzduší a způsobit oxidaci molekul a následně štěpení makromolekulárních řetězců. Ony "prooxidanty" tento proces rozkladu tak nějak "řídí".

K úplné biodegradaci takové látky (pokud vše funguje, jak má) dojde až za řadu let. Což je v podstatě stejná doba, za jakou se rozkládají i ryze přírodní materiály.

V současnosti je vývoj těchto plastů v počátcích a schopnosti rozkladu materiálu se u jednotlivých výrobců značně liší.

BIOPLASTY

Jedná se o uměle upravované biologické materiály. Spíše se jedná o experiment s nejasným koncem. Jde o to, že se do plastů přidávají coby komponenty přírodní látky jako jsou škrob, cukr nebo celulóza. Experiment je to samozřejmě nákladný. Mimo to jsou zde i problémy s tříděním sběrem apod. Zkrátka stále ještě experiment. Byť myšlenka dobrá.

Mimo to bioplasty nelze třídit s ostatními plasty!

Pokud jste došli až sem, je jasné, že Vás recyklace plastů zajímá. Za odměnu Vám nabídneme další informace.

Patálie s plasty je ta, že jejich výroba je famózně neekologická. Mimo to se při jejich výrobě používá, kterou zpracováváme v opět ne příliš ekologických rafinériích. Z toho vyplývá, že recyklace plastů napomáhá nejen snížení zátěže na životní prostředí, ale i snížení těžby (procento bude nejspíš velmi zanedbatelné, ale i tak...) a úsporám výdajů za nákup této legendární suroviny. Nehovoříme zde o ostatních umělých hmotách. Například průmyslových přísadách, změkčovadlech, stabilizátorech apod., které se při výrobě "ušlechtilých umělých hmot" používají. Ale ani recyklace plastů není ekologická činnost. Je náročná na energii, vodu a váže se k ní doprava atd. Nicméně je v současnosti jedním z optimálních řešení nakládání s odpadními plasty.

Co je co aneb překlad tabulky zkratk do češtiny:

PET (recyklační značka 1)

Občanským jménem Polyetylén Tereftalát. Tahle umělá hmota se většinou nejvíce používá k výrobě PET láhví. PET je velmi dobře mechanicky recyklovatelný a jako recyklát je v čisté formě velmi žádaný. Bohužel, časem ztrácí čírost a tím i svou hodnotu.

Z recyklátu se vyrábí především vlákno pro další zpracování. Dále pak například koberce, nákupní tašky, zahradní nábytek a v neposlední řadě pověstné fleecové bundy a další oblečení (PET se v textilním průmyslu jmenuje polyester).

HDPE (recyklační značka 2)

Vlastním jménem Polyetylén Hustý. Díky jeho vlastnostem se z něj vyrábějí potravinářské obaly či legendární víčka od nápojových lahví. Jelikož je relativně odolný proti chemikáliím, používá se i k výrobě obalů na nejrůznější čisticí prostředky.

Z recyklátu se dají vyrobit například další obaly, plastový nábytek nebo plastové ploty, prolézačky na dětská hřiště apod.

PVC (recyklační značka 3)

V ČR se nerecykluje a je považováno za nebezpečnou látku (byť o nebezpečnosti se vedou učené spory). PVC je previt, který najdete například v instalatérských trubkách, linoleu. Bohužel jsou z něj vyráběny i lékařské nástroje a i hračky. Hlavně výrobky z PVC nepalte – hořením ze sebe uvolňuje nebezpečné chemikálie. Recykluje se mechanicky.

LDPE (recyklační značka 4)

Jedná se o Polyetylén Nehustý. Je měkčí než jeho bráška Polyetylén Hustý, a proto se z něj logicky vyrábějí i měkčí obaly. Třeba na mražené výrobky.

Z recyklátu je možné vyrobit například pytle na smetí, různé fólie, plachty, odpadkové koše a někdy se může použít i jako náhrada za dřevo (např. parkový/zahradní nábytek).

PP (recyklační značka 5)

Říká si Polypropylen. Je to pružný plast využívaný pro výrobu pružných obalů (obaly na kečupy, tuby, apod.). Z recyklátu je možné dále vyrábět například futrály na vídeokazety nebo DVD, škrabky na odstraňování námrazy, kolečka ke kočárkům nebo sekačkám na trávu.

PS (recyklační značka 6)

Polystyren pěnový (existuje i jeho tuhý bráška). Bílý bratr (pěnový) se nejvíce používá jako ochrana zboží před poškozením nebo v podobě táček, na kterých se prodává maso nebo ovoce. Tuhý bratr pak například pro výrobu kelímků nebo plastového nádobí, do kterého vám u Me-káče nandávají jejich plastový salát (z čeho dělají ten, to netušíme).

Z recyklovaného pěnového polystyrenu se vyrábějí izolační cihly.

Pokud máte zálibu v pálení polystyrenu v kamnech, pak vezte, že během této podívané vzniká jedovatý plyn styren. Ten má dráždivé a narkotizační účinky. Pokud se pálení polystyrenu budete věnovat dlouhodobě, pravděpodobně vám styren poškodí zrak a způsobí edém plic. Díky tomu se jeví rozumnější žlutý kontejner, co vy na to?

OSTATNÍ PLASTY (recyklační značka 7)

Důmyslným označením "ostatní plasty" jsou myšleny obaly (popř. výrobky), které nejsou vyrobeny ze šesti výše uvedených, popřípadě z jejich směsí. Nekoumejte nad tím a prostě je vhoďte do žlutého kontejneru.