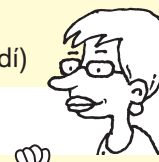


- CÍL:** Seznámit se se základními fakty o plastech. Uvědomit si problematičnost plastů a jejich vzrůstající spotřebu. Najít způsoby jak spotřebu plastů snižovat.
- OBORY:** Člověk a jeho svět (Rozmanitost přírody), Člověk a příroda (Přírodopis – základy ekologie, Chemie – organické sloučeniny), Matematika a její aplikace (závislosti, vztahy a práce s daty), Informační a komunikační technologie
- PT:** Environmentální výchova (Lidské aktivity a problémy životního prostředí)



Aktivity se zaměřují na snižování spotřeby a pochopení výrobního a recyklačního procesu.

Světová spotřeba plastů se ze zhruba 5 milionů tun v 50. letech zvýšila na téměř 100 milionů tun v současné době. V západní Evropě roste spotřeba plastů každý rok přibližně o 4%. Kromě surovin, které jsou třeba při výrobě tohoto oblíbeného materiálu, narůstá problém s použitými plastovými výrobky a obaly.



Plasty tvoří průměrně 13% odpadu z domácností.
Asi 8% celkové produkce ropy se spotřebuje na výrobu plastů.

Plast je oblíbený materiál, se kterým se setkáme téměř všude. Vyrábí se totiž velké množství různých druhů plastů s odlišnými vlastnostmi, které umožňují rozmanité použití. Při jejich výrobě se využívá ropa.

S plasty je spojena řada problémů. Plasty se špatně a dlouho rozkládají. Ani s jejich recyklací to není jednoduché. Recyklační technologie se teprve rozvíjejí. Největší problém tvoří právě množství druhů plastů, neboť se liší jejich vlastnosti (teplota tání apod.). Aby se mohly hodnotně recyklovat, musely by se vytřídit jednotlivé druhy. Ze směsi plastů lze recyklací získat jen materiál podřadné hodnoty.

Plasty se vyznačují mnoha dobrými, praktickými vlastnostmi, např. pevností, lehkostí, skladností. Využijme tyto vlastnosti a používejme plastové obaly vícekrát.



NÁVRHY JAK SNÍŽIT MNOŽSTVÍ PLASTOVÉHO ODPADU:

- na nákupy chodit s vlastními taškami, pečivo a zeleninu dávat do vlastních přinesených sáčků
- zbytečně nez množovat obaly, nebrat si zbytečně sáčky na již zabalené zboží
- dávat přednost zboží ve větších baleních
- kupovat zboží v nádobách, které se dají znovu plnit
- dávat přednost plastům, které se dají snadno recyklovat (PE, PP)

Pokud už plasty vyhazujeme, měli bychom je dávat do kontejnerů na plast, aby byla umožněna jejich recyklace. **Například výroba polyetylenových sáčků z recyklovaného materiálu snižuje spotřebu energie a produkci SO₂ na třetinu, produkci oxidů dusíku na polovinu, spotřebu vody téměř o 90% a produkci CO₂ (skleníkový plyn) 2,5 krát. Výroba jedné tuny recyklovaného PE ušetří 1,8 tuny ropy.**



RECYKLACE PLASTŮ

- Na speciální lince se vytřídí jednotlivé druhy plastů (většinou ručně!), které se dále zpracovávají odděleně.
- Plast se nadrtí na vločky, které se potom čistí.
- Následná recyklace se provádí buď mechanicky nebo chemicky.
MECHANICKY: vločky se roztaví, protlačí malými otvory a nasekají na čochky či granulát
CHEMICKY: rozklad polymerů na původní monomery a potom opět polymerace
- V podobě granulátu či drtě se pak recyklovaný materiál dodává výrobcům, další výrobní postup je stejný jako u běžné výroby.



Asi nejrozvinutější je zpracovávání materiálu PET, z kterého se vyrábí zejména textilní vlákna (fleece, podšívky do bund, vlákna do spacáků a zátěžových koberců). PET drtě jsou dokonce žádaným vývozním artiklem, zejména do Číny.

Zpracovatelů PET lahví je u nás již docela dost, jejich přehled a další informace získáte na <http://www.petrecycling.cz/>.

Rozvíjí se též výroba biologicky rozložitelných plastů na bázi přírodního škrobu (brambory, kukuřice apod.), celulózy a dalších materiálů. **Tyto plasty se v přírodě velmi rychle rozloží (v případě plastu Mater-Bi za 90 dnů).**

(zdroj číselných údajů: <http://www.wasteonline.org.uk/resources/InformationSheets/Plastics.html>)



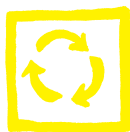
Některé výrobky jsou dostupné i u nás, např. od firmy HBA Bio, spol. s r.o. (<http://www.hbabio.cz/>).

VÝROBA NOVÝCH PLASTŮ

- Výroba plastů začíná u surové ropy.
- Z ní se v rafinérii destilací získá nafta (teplota varu 60°–180° C), tedy uhlovodíkový řetězec o 7–13 atomech uhlíku.
- Pomocí katalyzátorů a za vysokého tlaku a teploty (kolem 500° C) se rozbijí vazby v řetězci a vzniknou monomery (etylén, propylén).
- Ty se pomocí kyseliny sírové vyčistí od chemických příměsí.
- Následuje chemický proces polymerace.
- V podobě granulátu se materiál dodává výrobcům.
- Před zhotovením výrobku se do plastové hmoty přidávají různá aditiva (barviva, stabilizátory apod.), která dodávají vzniklému produktu žádoucí vlastnosti.
- Výrobních postupů existuje mnoho, nejčastější je:
VYTLAČOVÁNÍ: roztavená hmota je protlačena malým otvorem nebo formou; tímto způsobem se vyrábí plastové fólie a tašky
VSTŘIKOVÁNÍ: roztavený plast je vstříknut do studené uzavřené formy, po vychladnutí se forma rozevře a vypadne hotový výrobek, např. kelímky od jogurtů
VYFUKOVÁNÍ: roztavený plast je vzduchem vtlačen do formy; takto se vyrábí např. plastové lahve

(zdroj: <http://www.doitpoms.ac.uk/tlplib/recycling-polymers/printall.php>; <http://lifecycle.plasticsresource.com/step3.html>)





STARÉ HRAČKY

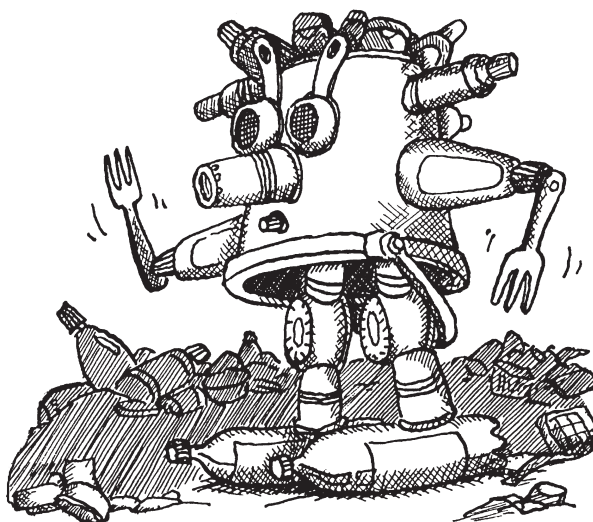
Většina hraček je dnes vyrobena z plastu. Můžete po dohodě s žáky a jejich rodiči uspořádat sbírku starých hraček a věnovat ji dětskému domovu či jiným zájemcům, vytvořit ve třídě hrací koutek – hračky, s kterými si jedno dítě nehraje, se mohou líbit ostatním dětem. Další možnost, jak využít staré hračky (a nejen je), je uspořádat ve škole burzu či bleší trh pro děti a rodiče, třeba před Vánoci.



TŘÍDĚNÍ PLASTU

Zjistěte, jak žáci umí třídit plasty. Nejprve ať ve dvojicích navzájem zjistí, jak a zda se u koho doma plasty třídí a zda se shodnou na tom, co se do žluté popelnice dává. Potom si třídění vyzkoušejte – buď se skutečnými odpadky či pouze se slovy. Žáci mohou svůj souhlas/nesouhlas vyjadřovat pohybem po třídě (můžete někde umístit „popelnici“), zvedat kartičky s příslušným obrázkem apod.

Zeptejte se žáků, kolik plastových hraček doma mají a s kolika z nich si opravdu hrají. Jak se odložené hračky asi cítí? Neskončí v koši?

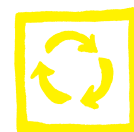


TEST O PLASTECH

Jako motivaci k tématu plastů připravte žákům kvíz o všem, co s plasty souvisí. Můžete použít např. údaje z tohoto listu. Jistě pro ně bude mnoho čísel a informací nových navzdory samozřejmosti, s jakou plasty používáme.

PROČ KONČÍ PLASTY V KOŠI?

Udělejte jednoduchý průzkum. Ať žáci jeden či více dnů počítají všechny plastové obaly a výrobky, které vyhodí a zapisují jejich váhu. Na základě jejich údajů pak můžete spočítat, kolik plastů průměrně vyhodíme za rok. Rozeberte, co z toho bylo zbytečné, jaké věci by se mohly použít vícekrát, zda místo nich neexistuje náhrada z lepšího materiálu.



RECYKLACE V REGIONU

Nechte žáky zjistit, zda se ve vašem regionu nachází firma, která zpracovává použité plasty. Ať se pokusí od firmy zjistit co nejvíce informací – jaké plasty zpracovávají, co z nich vyrábějí a jakým způsobem, odkud získávají materiál k výrobě, jaké mají požadavky pro třídění odpadu atp. Možná zjistíte, že by vaše škola byla žádaným dodavatelem tříděného plastového odpadu.

DRUHY PLASTŮ

Zaměřte se na to, jaké druhy plastů kolem sebe máme. Seznamte žáky se symboly na obalech pro jednotlivé druhy plastů a proveďte průzkum, s jakými druhy plastů se nejčastěji setkáváme. Nejmenší zátěž pro životní prostředí představuje PE, pak PP, po něm PET, problematický je PS a PVC.

 polyetylén tereftalát	 polyetylén s nízkou hustotou
 polyetylén s vysokou hustotou	 polypropylén
 polyvinylchlorid	 polystyrén

HON NA PVC

Seznamte žáky s PVC. Tento plast se téměř nedá recyklovat, nepatří vůbec do kontejneru na plasty! Vyvěste na nástěnce arch papíru, kam mohou žáci psát výrobky, které jsou z tohoto plastu vyrobeny.



Označuje se šipkami s číslem 3.



Více informací k tomuto problematickému plastu viz <http://pvc.arnika.org/>.

ŽIVOT MIKROTENOVÉ TAŠKY

Smyslem této aktivity je přivést žáky k zamyšlení nad tím, co se skrývá za zdánlivou samozřejmostí a všudypřítomností igelitových tašek a sáčků a co vše je potřeba k výrobě něčeho tak běžného.

Nechte žáky nejprve odhadnout, co všechno se musí stát, než si tašku vezmou v supermarketu.

- Z čeho se vůbec polyetylén vyrábí?
- A kde se vyrábí taška? A jak?

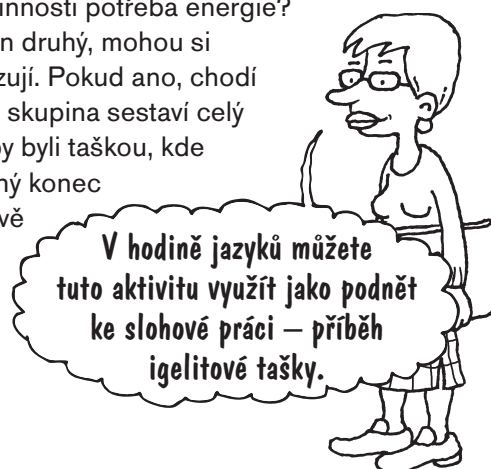
V příloze je 15 oboustranných kartiček (pracovní listy str. 19). Na jedné straně je krátce popsána situace, činnost či místo ze „života“ tašky. Z druhé strany je krátký popis s ilustrací. Kartičky jsou sestaveny v časové následnosti, řetěz má ale tři možné konce. Záleží totiž, co s taškou udělá člověk po nákupu. Jsou zde naznačeny tři možnosti:

- vyhodí ji do směsného odpadu, pak následuje skládka a doba rozpadu;
- vyhodí tašku do plastů, následuje recyklace, výroba nového PE granulátu (tzv. regranulát) a řetěz může pokračovat dál;
- taška je odhozena na zem, vítr ji odnese někam do přírody, kde ji sní zvíře a umře, taška se pak dál pomalu rozpadá v přírodě.

Se samotnými kartičkami můžete pracovat několika způsoby. Pro mladší žáky můžete vybrat jen část a nemusíte kopírovat druhou stranu. Můžete je nechat buď samostatně či ve skupinkách pouze sestavit rozstříhané kartičky dle časové následnosti.

Můžete je ale i využít k náročnější aktivitě. Podle počtu žáků vyberte kartičky, které hodláte použít a okopírujte je oboustranně tolikrát, aby každý žák dostal jednu. Měli byste je ale vybrat tak, aby je bylo možné složit do smysluplných řetězců. Úkolem žáků bude najít někoho, kdo má na kartičce popis činnosti, která v životě plastové tašky následuje. Žáci by si neměli kartičky ukazovat, ale zjišťovat co má ten druhý pomocí otázek (např. Máš už hotovou tašku? Kde se provádí tvá činnost? Je k tvé činnosti potřeba energie? atp.). V kladení otázek se střídají. Když navzájem uhodnou, co má ten druhý, mohou si společně obě kartičky přečíst a poradit se, zda na sebe přímo navazují. Pokud ano, chodí už dále společně a hledají další navazující článek řetězu. Až některá skupina sestaví celý řetěz, mohou se zamyslet nad tím, jak by se jim jejich život líbil, kdyby byli taškou, kde všude je v řetězci potřeba energie a na co, zda by mohl mít řetěz i jiný konec a zda je možné vymyslet nekonečný řetěz (možnosti jsou v zásadě dvě – dávat tašku do plastu, aby se recyklovala nebo chodit na nákup pořád se stejnou taškou – ač to nelze donekonečna, přece jen to řetěz prodlouží).

Na tuto aktivitu můžete navázat další – zastavte se u jednotlivých kroků a nechte žáky zjistit, kde se tyto kroky odehrávají (zda u nás, či v cizině, kde u nás atp.), kde je potřeba jaké energie...



PLASTY A CHEMIE

Využijte známé plasty při výuce organické chemie. Inspiraci pro pokusy, názorné animace a popisy chemických reakcí naleznete (v angličtině) na <http://www.doitpoms.ac.uk/tlplib/recycling-polymers/index.php>

