

1. PRŮZKUM

MLADŠÍ ŠKOLNÍ VĚK, STŘEDNÍ ŠKOLNÍ VĚK

CÍLEM ÚKOLU JE PROCVIČENÍ ZÁKLADNÍCH DOVEDNOSTÍ PŘI ZÍSKÁVÁNÍ INFORMACÍ, VYTVOŘENÍ PŘEDSTAVY O PRODUKCI A PŮVODU SMĚSNÉHO KOMUNÁLNÍHO ODPADU. DALŠÍM DÍLČÍM CÍLEM JE PROCVIČENÍ JEDNODUCHÝCH MATEMATICKÝCH OPERACÍ.

Zjistěte, kolik výrobků, které běžně nakupujete, nakonec skončí ve směsném komunálním odpadu. Až přijdete domů z rodinného nákupu, než nákup uklidíte, zamyslete se a zaznamenejte si výrobky, o kterých víte, že až vám doslouží, odhodíte je do odpadkového koše a následně do kontejneru nebo do popelnice. Přemýšlejte jednak o výrobcích a jednak o jejich obalech. Spočítejte, jaký podíl z celkového množství nakoupených výrobků nakonec vyhodíte do směsného komunálního odpadu. Doplněte, co vám brání v tom, abyste odpady vytřídili. Zamyslete se nad tím, zda můžete množství odpadu ovlivnit i jinak, např. nákupem jiného výrobku nebo balení apod.

DVD: kapitoly SMĚSNÝ ODPAD, SKLÁDKA, ENERGETICKÉ VYUŽITÍ ODPADŮ

POMŮCKY: PRACOVNÍ LIST, PSACÍ POTŘEBY

VÝROBKÝ, KTERÉ VYHODÍME	OBALY, KTERÉ VYHODÍME	PROČ JE NETŘÍDÍM?

Doplňte:

Celkem položek nákupu ks.

Výrobky a obaly, které skončí v koši, tvořily celkem% z celého nákupu.

DŮLEŽITÝ KOMENTÁŘ: Úkol slouží zejména k uvědomění si množství odpadů, které se kolem nás vyskytují. Obecně platí, že v domácnostech vznikají odpady z věcí, které si koupíme. Proto je důležité si uvědomit, co nakupujeme a v jakém množství. Úkol je možné koncipovat jako individuální nebo skupinový, záleží na pojetí. Protože v celé řadě případů nakupujeme výrobek spolu s obalem a obal následně vyhazujeme, je třeba počítat balené výrobky jako dva kusy (dvě položky nákupu). U výpočtu podílu výrobků se sečte počet kusů výrobků, které skončí v koši, a vydělí se celkovým počtem kusů nákupu. Skupinová balení, např. 10 rohlíků v sáčku, se počítají jako dvě položky nákupu (rohlíky + obal). Výsledky úkolu je vhodné porovnat mezi jednotlivými žáky nebo skupinami a okomentovat je.



2. CO NEPATŘÍ DO POPELNICE NA SMĚSNÝ KOMUNÁLNÍ ODPAD?

PŘEDŠKOLNÍ VĚK, MLADŠÍ ŠKOLNÍ VĚK, STŘEDNÍ ŠKOLNÍ VĚK

CÍLEM ÚKOLU JE PROCVIČENÍ ZÁKLADNÍCH ZNALOSTÍ O TŘÍDĚNÍ ODPADŮ V DOMÁCNOSTECH, PROCVIČENÍ A ZOPAKOVÁNÍ SI ZÁSAD, KTERÉ PLATÍ PRO SPRÁVNÉ NAKLÁDÁNÍ S ODPADY, A PROCVIČENÍ LOGICKÉHO UVAŽOVÁNÍ.

Vybarvěte černě popelnice a kontejnery na směsný komunální odpad a obrázky odpadů, které se kdosi chystá hodit do kontejneru na směsný komunální odpad. Škrtněte ty druhy odpadů, které do kontejneru na směsný komunální odpad nepatří.

DVD: kapitola SMĚSNÝ KOMUNÁLNÍ ODPAD

POMŮCKY: PRACOVNÍ LIST, PSACÍ POTŘEBY

DŮLEŽITÝ KOMENTÁŘ: Úkol slouží zejména k zopakování pravidel třídění odpadů a odpovědného chování k odpadům, podle kterých by ve směsném komunálním odpadu neměly končit nebezpečné odpady, výrobky podléhající zpětnému odběru a využitelné odpady.

Výsledky:

nádoba od motorového oleje (obecně obaly s oranžovými výstražnými značkami), sešlápnutá PET lahev, plastová taška, lahvička od šamponu, kbelík, mobil, ohryzek, časopis, zářivka, tužková baterie, sklenice, krabice od mléka



3. SPOJOVAČKA

MLADŠÍ ŠKOLNÍ VĚK, STŘEDNÍ ŠKOLNÍ VĚK

CÍLEM ÚKOLU JE ZOPAKOVÁNÍ A PROCVIČENÍ ZÁKLADNÍCH ZNALOSTÍ O TOKU ODPADŮ OD MÍSTA SBĚRU AŽ PO KONEČNÉ ZPRACOVÁNÍ A PROCVIČENÍ SI LOGICKÉHO UVAŽOVÁNÍ.

Propojte šipkami správně jednotlivá místa, kudy cestuje směsný komunální odpad. Výsledky si ověřte na mapě odpadů. Zjistěte, kudy konkrétně cestuje směsný komunální odpad z vaší obce, a doplňte k jednotlivým zastávkám konkrétní pojmy. Tak vytvoříte vlastní malou mapu odpadů pro směsný komunální odpad z vaší obce.

DVD: kapitola SMĚSNÝ ODPAD

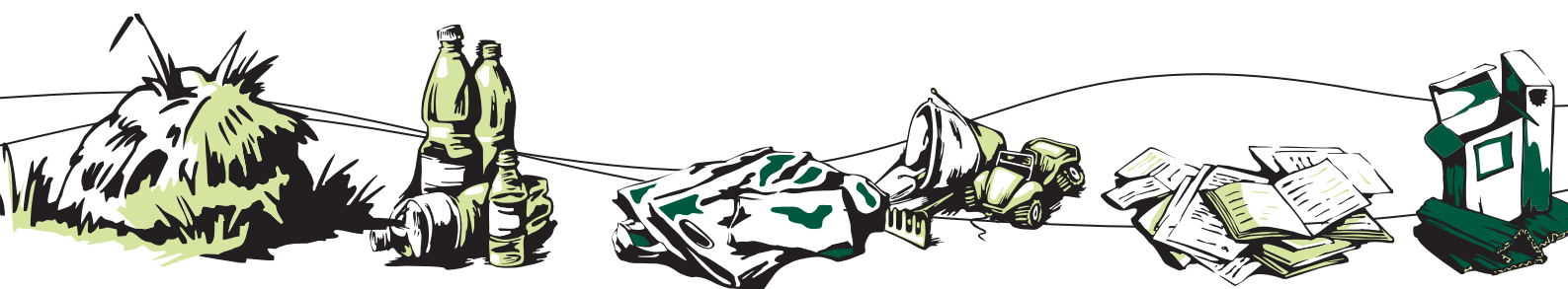
POMŮCKY: PRACOVNÍ LIST, PSACÍ POTŘEBY, PŘÍPADNĚ PC A INTERNET

DŮLEŽITÝ KOMENTÁŘ: Úkol slouží zejména k zopakování způsobů nakládání s odpady a opakování práce s mapou odpadů. Je možné jej zpracovat i jako koláž s pomocí vystřižených obrázků.

Informace o tom, kudy cestuje směsný komunální odpad z vaší obce, zjistíte na obecním úřadě, případně u svozové firmy. Informace o tom, zda se odpad překládá na překládací stanici, má svozová firma.

Výsledky:

Správné pořadí: domácnost, podle místních podmínek vyberte – kontejner, popelnice, pytel, nákladní auto na odpady, může následovat překládací stanice, následuje skládka nebo spalovna. U jednotlivých pojmů napsané názvy měst, kde jsou příslušná zařízení, u nákladního auta na odpady uveďte název svozové firmy.



4. ZEMĚPISNÝ ÚKOL

MLADŠÍ ŠKOLNÍ VĚK, STŘEDNÍ ŠKOLNÍ VĚK

CÍLEM ÚKOLU JE ZOPAKOVÁNÍ A PROCVIČENÍ ZÁKLADNÍCH ZNALOSTÍ O TOKU ODPADŮ OD MÍSTA SBĚRU AŽ PO KONEČNÉ ODSTRANĚNÍ A PROCVIČENÍ LOGICKÉHO UVAŽOVÁNÍ. DÍLČÍM CÍLEM JE PROCVIČENÍ ORIENTACE V MAPÁCH A V PROSTORU, ROZVOJ PŘEDSTAVIVOSTI A MĚŘENÍ VZDÁLENOSTÍ V MAPÁCH.

Vytvořte mapu nebo schéma, do kterých vyznačíte trasu směsného komunálního odpadu z vašeho města nebo obce. Zjistěte, kam odváží svozová firma směsný komunální odpad z vaší obce. Všechny body vyznačte do mapy, můžete uvést i názvy firem. Spočítejte, kolik kilometrů směsný komunální odpad urazí před tím, než se definitivně odstraní.

POMŮCKY: ARCH PAPIRU ALESPON FORMÁTU A3, PSACÍ POTŘEBY, PŘÍPADNĚ PC A INTERNET, PRAVÍTKO, ATLAS ČR NEBO SVĚTA

DŮLEŽITÝ KOMENTÁŘ: Úkol není ve srovnání s úkoly v kapitole Nakládání s odpady tak náročný na datové zdroje a další zpracování. Opět záleží na místě, kde se bude provádět. Ve větších městech je dobrý výběr zúžit, např. jen na místní část nebo čtvrť. Cílem není vytvořit přesnou mapu, ale zjistit, zda jsou děti schopné vyhledávat potřebné informace. Velmi variabilní je organizace práce, na úkolu může pracovat celá třída nebo menší týmy, které si navzájem porovnají svoje výsledky, nebo se mohou jednotlivé týmy věnovat jen jednomu druhu odpadů a svým dílem přispět k tvorbě výsledného díla.

Variabilní je i provedení, může se jednat o dílo vypracované na papíře nebo v elektronické podobě.

Mapovým podkladem může být originální mapa, případně mapa získaná z internetu, ale může se jednat také pouze o schéma, na kterém budou naznačené důležité body. Zde je však vhodné, aby schéma bylo vytvořené alespoň přibližně v nějakém měřítku. Schéma by mělo v případě větších měst, kde je celá řada zařízení, obsahovat důležité orientační body, jako například obecní úřad, školu, sportoviště, nádraží apod. V případě malých obcí stačí zakreslit pouze obec.

Informace o toku materiálu je možné získat jednak z internetu, ale to je málo pravděpodobné. Jistější variantou je telefonické nebo elektronické dotazování u obce a svozové firmy.



5. VÝPOČTY

MLADŠÍ ŠKOLNÍ VĚK, STŘEDNÍ ŠKOLNÍ VĚK

CÍLEM JE OVĚŘENÍ ZÁKLADNÍCH ZNALOSTÍ Z MATEMATIKY – PŘEVODY JEDNOTEK, PRÁCE S ČASEM, VÝPOČET PROCENT – A ŘEŠENÍ SLOVNÍ ÚLOHY, DÁLE OVĚŘENÍ SCHOPNOSTI LOGICKÉHO UVAŽOVÁNÍ NA ZÁKLADĚ PŘÍKLADŮ Z PRAXE.

POMŮCKY: PRACOVNÍ LIST, PSACÍ POTŘEBY, KALKULAČKA, PŘÍPADNĚ PC, INTERNET, ÚHLOMĚR

A.

Předpokládejme, že průměrná produkce směsného komunálního odpadu činí 181 kg na obyvatele a rok.

Vypočtete

- Kolik kilogramů odpadů vyprodukuje vaše rodina (uveď počet členů rodiny) za rok?
- Kolik tun odpadů vyprodukuješ za svůj život? Předpokládejme, že se dožiješ 75 let.
- Kolik tun směsných odpadů vznikne ve vaší obci, městě za rok?
- Kolik kilogramů směsných odpadů vyprodukují všichni žáci vaší třídy včetně učitele za rok?

Výsledky:

Postup výpočtu:

- 5 členů rodiny \times 181 = 905 kg za rok.
- 75 let \times 181 = 13 575 kg = 13,575 tuny.
- Např. 3 500 obyvatel \times 181 = 633 500 kg = 633,5 tuny.
- Např. 31 žáků včetně učitele \times 181 = 5611 kg.

B.

Kapacita skládek bývá kromě m³ také uváděna v tunách odpadů a životnost skládky v letech. Vypočtete, jak dlouho ještě bude fungovat malá skládka, má-li kapacitu 468 000 tun a sváží se do ní odpady z obcí, jejichž celkový počet činí 135 000 obyvatel. Uvažujte průměrnou produkci směsného komunálního odpadu 178 kg na obyvatele a rok. Skládka byla zprovozněna na začátku roku 2008.

Výsledky:

Postup výpočtu:

V první řadě je třeba vypočíst roční produkci v tunách, tj. $135\,000 \times 178\text{ kg}$ (0,178 tuny) = 24 030 tun za rok. Následuje podíl celkové kapacity roční produkci $468\,000\text{ t} / 24\,030\text{ tun} = 19,5$ roku. Skládka bude naplněna v průběhu roku 2028.



C. Přestavte si, že by skládky neexistovaly a veškerý odpad z obce by se začal vozit na školní hřiště nebo do tělocvičny. Změřte plochu hřiště a tělocvičny a vypočtěte, jak vysokou hromadu by vytvořil odpad z vaší obce, kdyby se tam vozil celý rok. Uvažujte, že 1 tuna odpadů zabere cca 2,5 m³. Nemáte-li k dispozici údaj o produkci směsného komunálního odpadu ve vaší obci, vypočtěte ji. Uvažujte, že každý obyvatel obce vyprodukuje 185 kilogramů směsného komunálního odpadu.

Výsledky:

Postup výpočtu:

Nejprve je třeba změřit nebo jinak zjistit rozměry hřiště, nebo tělocvičny, př. 8 × 12 m = 96 m².

Dále je třeba vypočíst produkci odpadů v obci, např. 3 500 obyvatel × 185 kg = 647 500 kg = 647,5 tuny.

Jedna tuna odpadu zabere 2,5 m³, celkový objem odpadu činí 647,5 × 2,5 = 1 618,75 m³.

Výpočet výšky je podíl celkového objemu plochou hřiště, tj. 1 618,75 / 96 = 16,86 metru.

D. Skládkový plyn, který vzniká rozkladem odpadů ve skládce, se skládá zejména z oxidu uhličitého a metanu a ze stopových příměsí. Ty tvoří hlavně dusík, kyslík, sirovodík (sulfan), argon, chlorovodík, oxid dusný, amoniak. Napište chemické vzorce uvedených sloučenin. Vytvořte koláčový graf, ve kterém znázorníte podíl jednotlivých složek skládkového plynu, víte-li že metan tvoří 64 %, oxid uhličitý 23 %, dusík 7 %, sirovodík 3 %, kyslík 1 % a ostatní stopové látky 2 %.

Výsledky:

oxid uhličitý CO₂, metan CH₄, dusík N₂, kyslík O₂, sirovodík H₂S, argon Ar, chlorovodík HCl, oxid dusný N₂O, amoniak NH₃

E. Produkce skládkového plynu v tělese skládky je 85 m³ za hodinu. Kolik m³ skládkového plynu vznikne za 14 let provozu skládky?

Výsledky:

Postup výpočtu:

Výpočet času: kolik hodin je 14 let, 24 × 365,25 × 14 = 122 724 hodin.

Výpočet produkce: 122 724 × 85 = 10 431 540 m³ skládkového plynu.

F.

Jaká je celková roční kapacita spalovny komunálních odpadů, víte-li, že má k dispozici 2 kotle, které spálí za hodinu 15 tun odpadů? Spalovna pracuje v nepřetržitém režimu. Odstávky z nepřetržitého provozu, které jsou nutné na nezbytnou údržbu, jsou 60 dní v roce.

Výsledky:

Postup výpočtu:

Výpočet času, kolik hodin je spalovna v provozu: 305 dní × 24 hod = 7 320 hodin.

Výpočet kapacity: 7 320 hod. × 15 tun × 2 kotle = 219 600 tun odpadu za rok.

G.

Spalovny komunálních odpadů v ČR mohou ročně spálit až 625 000 tun komunálních odpadů. Jaký je to podíl z celkového množství 3 600 000 tun směsných komunálních odpadů, které se vyprodukují v obcích v celé ČR.

Výsledky:

Postup výpočtu:

625 000 / 3 600 000 = 17,36 %

H.

Spalovny kromě toho, že vyrábějí teplo z odpadu, také zmenšují objem a hmotnost odpadu, který projde spalovnou. Kolik odpadu vznikne za rok provozem spalovny, je-li její roční kapacita 320 000 tun a vychází z ní struska, která má jen 25 % původní hmotnosti odpadu? Jak velký objem odpadu bude struska tvořit, je-li její hustota 2,8 g/cm³? Kolik prostoru se ušetří oproti uložení odpadu na skládce, uvažujeme-li, že jedna tuna odpadu na skládce zabere 2,5 m³?

Výsledky:

Postup výpočtu:

Převod jednotek: 2,8 g/cm³ = 2 800 kg/m³ = 2,8 t/m³.

Výpočet hmotnosti strusky: 320 000 × 0,25 = 80 000 tun.

Výpočet objemu strusky: V = 80 000 / 2,8 = 28 571 m³ strusky.

Výpočet objemu odpadu uloženého na skládce: V = 320 000 × 2,5 = 800 000 m³.

Výpočet úspory objemu: 800 000 / 28 571 = 28krát méně objemu je potřeba na uložení.

I.

Pro kolik domácností vyrobí spalovna tepelnou energii, je-li její roční produkce energie 5 500 TJ (terajoulů) a průměrná spotřeba jedné domácnosti je 120 000 MJ?

Výsledky:

Postup výpočtu:

Převod jednotek: 120 000 MJ = 120 GJ = 0,12 TJ.

Výpočet počtu domácností: 5 500 TJ / 0,12 TJ = 45 833 domácností.

