

ÚKOL č. 2

**Recyklohraní aneb Uklidíme si svět ve spolupráci
se společností Remobil vyhlašuje druhý úkol školního roku 2020/2021**

Lovci a sběrači aneb Mamutí dopad mobilních telefonů na životní prostředí

Termín: 1. 12. 2020 – 28. 2. 2021

Milí přátelé ve školách,

pojdte s námi popustit uzdu fantazii a ve druhém úkolu letošního školního roku s námi nahlédněte na problematiku výroby, využívání, šetrné spotřeby a recyklace mobilních telefonů trochu jinak. Asi vás překvapí, že se v zadání objeví pravěcí lovci a sběrači a také mamuti a bizoni. Nebojte, má to svůj důvod.

To hlavní, o co nám jde, je, aby studenty plnění úkolu bavilo, něco nového se dozvěděli a nové informace si díky názorným příkladům dobře zapamatovali.

Samotné zadání má dvě části. V první části nejdříve vyzveme studenty, aby se proměnili v LOVCE A SBĚRAČE a ve svém okolí posbírali a „ulovili“ vysloužilé mobilní telefony, které se nejčastěji nachází v pravěké jeskyni zvané šuplík, a odnesli je do školy. Abyste je měli kde ukládat, než je odešlete k recyklaci, společně si na ně vytvořte sběrnou nádobu. Tip pro vás – zkuste v jejím designu zohlednit motiv pravěku a našich dávných předků :-). Není to však podmínkou. Jako vždy platí, že vaši fantazii se meze nekladou.

V druhé části úkolu chceme studentům přiblížit, jaké množství materiálů, tedy i nerostných surovin, musí být zpracováno při výrobě 1 mobilního telefonu. A také kolik energie je k tomu potřeba vynaložit. Jsou to skutečně velké čili mamutí hodnoty, a proto v obecných informacích (kapitola A) i v pracovních listech (příloha k úkolu) používáme přirovnání s mamuty a bizony, kteří sloužili k obživě pravěkým lidem. Snažíme se také názorně ukázat, že mnohem šetrnější je k výrobě nových produktů využívat materiály získané recyklací. A ještě důležitější je vsadit na rozumnou spotřebu. To se týká rovněž mobilních telefonů – i studenti by měli vědět, jak důležité je se o ně dobře starat, aby jim déle vydržely, a oni pak nezatěžovali přírodu, že si každý rok budou pořizovat nový telefon.

Přesné zadání najdete v části B tohoto dokumentu.

A pozor! Po celý leden a únor probíhá v rámci Recyklohraní sběrová kampaň se soutěží zaměřená na mobilní telefony s názvem „Starý mobil pro Remobil“. Pro 27 ve sběru nejúspěšnějších škol máme odměny. Více informací najdete již brzy v pravidlech soutěže – zveřejníme je na www.recyklohrani.cz.

Se spoluvyhlašovatelem úkolu, neziskovou společností Remobil, se moc těšíme na dokumentaci z plnění úkolu.

Váš tým Recyklohraní

A. Obecné informace k úkolu

Za každým novým produktem stojí skryté množství materiálů a energie, které musely být spotřebovány při jeho výrobě. Mobilní telefony se řadí mezi výrobky, jejichž materiálová a energetická stopa patří k nejvyšším. Na to, aby vznikl 1 malý mobil, muselo být využito mnohonásobně vyšší množství materiálu a energie. Více informací o tom se vám pokusíme zprostředkovat v této části zadání. Přiblížíme vám také, proč bychom měli usilovat o rozumnou spotřebu a zbytečně neplýtvat.

Mamutí dopad mobilních telefonů na životní prostředí

Mobilní telefon má totiž přímo mamutí dopad na naše životní prostředí. V roce 2050 celosvětová populace dosáhne 9 miliard lidí, a tudíž efektivní využívání zdrojů a surovin bude nutností, což se však musíme začít učit už dnes. Jelikož už dnes existuje velký tlak na suroviny – např. kovy vzácných zemin, které se těží jen v některých zemích. Jejich těžba a úprava mají velké negativní dopady na životní prostředí. Mobilní telefony jsou toho příkladem.

Dnes už téměř každý člověk v Česku vlastní mobilní telefon. Lidé mobilní telefony obměňují ve velmi krátkých intervalech (2 až 3 roky) a tím vzniká velké množství nevyužitých mobilů, které často končí v šuplíku. Odhadujeme, že se v českých domácnostech takto bez užitku nachází 10 až 15 miliónů mobilů. Tato zařízení obsahují cenné suroviny, například drahé kovy, jako zlato a stříbro, kovy důležité pro high-tech průmysl, jako indium a tantal, nebo vzácné zeminy, jako cer nebo neodym. Chceme-li zmírnit dopady na životní prostředí, existují dvě možnosti: První je menší spotřeba (např. kvůli delší životnosti), druhou maximální recyklace.

Důležité je uvědomění, že moje činy mají důsledky. Nejen pro mě a moje prostředí, ale i pro ostatní. Můžu něco udělat, aby byl svět o něco lepší? Takové myšlení je nutné, aby bylo možné zahájit změny a řešit naléhavé globální problémy jako rostoucí spotřebu surovin nebo globální změnu klimatu.

Co je to ekologický batoh

Setkali jste se někdy s pojmem ekologický batoh? Zjednodušeně se dá říci, že každý produkt si s sebou nese určité množství materiálů, které musí být vytěženy a spotřebovány, aby tento produkt mohl být vyroben. Ekologický batoh **ilustruje skryté toky**, které nelze vidět v konečném produktu. V mnoha případech se obrovské množství zdrojů využívá nebo přenáší v rozvojovém světě, kde probíhá výroba surovin. Často je hmotnost ekologického batohu několikrát těžší než samotný produkt.



Ekologický batoh mobilního telefonu

Celkové množství zdrojů, které byly použity v rámci celého životního cyklu mobilního telefonu od těžby surovin přes výrobu materiálů, výrobu samotného mobilního telefonu, používání mobilního telefonu až po jeho recyklaci, se nazývá „ekologickým batohem“ mobilního telefonu. Jde o neviditelnou a skrytou hmotnost vázanou na daný výrobek v rámci celého životního cyklu.

Dle studie Nordmann & Welfens (2015) ekologický batoh tlačítkového mobilního telefonu o hmotnosti 80 gramů představuje 75,3 kg. Přeloženo do srozumitelného jazyka, na výrobu 1 malého mobilu muselo být spotřebováno 75,3 kg materiálů, což je téměř 1000krát více, než činí samotná

hmotnost telefonu. Současný mobilní telefon (smartphone) je těžší než tlačítkový a dle velikosti váží okolo 100–200 g. Pro vzdělávací účely jsme si hodnoty mírně zjednodušili:

- Hmotnost 1 mobilu = 100 g (tzn. 0,1 kg)
- Ekologický batoh 1 mobilu = 100 kg skrytých materiálových toků

Pro srovnání – ekologický batoh na výrobu 1 l mléka je 3,41 kg surovin a 4,42 l vody.

Kolik přírody se tedy nachází v mobilním telefonu? Můžeme si to ukázat na příkladu mědi (viz tabulka níže), důležité součásti mobilních telefonů. Měď se používá v mobilních telefonech na výrobu elektrických a elektronických součástek (např. deska s plošnými spoji, kabel). Ekologický batoh 1 kg mědi obsahuje přibližně 348 kg abiotické suroviny. Pro mobilní telefon je zapotřebí asi 12,8 g mědi, takže ekologický batoh mědi v mobilu je 4,46 kg ($0,0128 \text{ kg} \times 348$). Mobilní telefon ale obsahuje více než 50 druhů kovů a dalších materiálů. Příklady ekologického batohu některých surovin (kovů) potřebných na výrobu mobilních telefonů ukazuje následující tabulka:

Surovina	V 1 mobilu (g)	Ekologický batoh vybraných primárních surovin		EKOLOGICKÝ BATOH MOBILU*	
		Neživá příroda (kg/kg)	Voda (l/kg)	Neživá příroda (kg/kg)	Voda (l/kg)
Cu (měď)	12,8000	348,47	367,16	4,46	4,70
Au (zlato)	0,0347	540 000,00	691 000,00	18,74	23,98
Pd (paladium)	0,0150	320 301,00	510 615,00	4,80	7,66
Ag (stříbro)	0,3630	7 500,00	N/A	2,72	N/A
Ni (nikl)	1,5000	141,29	233,34	0,21	0,35
Pb (olovo)	0,6000	15,60	N/A	0,01	N/A
Sn (cín)	1,0000	8 486,00	10 958,00	8,49	10,96
CELKEM	16,3127			39,43	47,64

N/A = nejsou dostupná data.

* Jedná se pouze o část ekologického batohu, který je způsoben výše zmíněnými kovy. Celý ekologický batoh je zhruba 100 kg těžký.

Tedy pouhých 16,31 g výše uvedených kovů, které obsahuje náš mobil, si nese velmi těžký ekologický batoh: celkem 39,43 kg spotřebovaných surovin (např. uhlí na výrobu elektrické energie nebo horniny, ze které se daný kov získává) a 47,64 kg spotřebované vody.

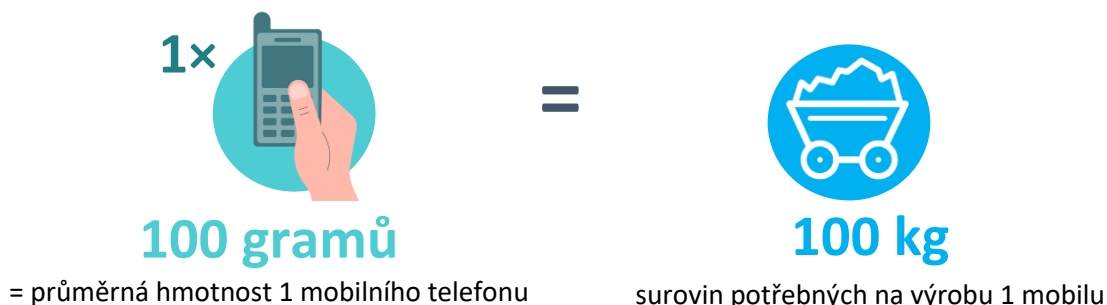
Materiálová stopa mobilního telefonu versus mamuti a bizoni

Abyste získali lepší představu, představte si hmotnost materiálu potřebného k výrobě 1 mobilu přepočtenou na pravěké mamuty a bizony.

Vycházíme z následujících hodnot:

- Ekologický batoh 1 mobilu (smartphonu) o průměrné hmotnosti 100 g je 100 kg surovin. Tzn. na výrobu 1 malého mobilu muselo být spotřebováno zhruba 100 kg materiálu (ropa, nerostné suroviny, horniny, zemní plyn, uhlí atd.).
- 1 bizon v průměru váží 800 kg, tzn. hmotnosti 1 bizona odpovídá materiálová spotřeba vynaložená na výrobu 8 telefonů.
- 1 mamut vážil v průměru 7 tun, tzn. hmotnosti 1 mamuta by odpovídala materiálová spotřeba vynaložená na výrobu 70 mobilů.

1 mobil = 100 gramů = 100 kg surovin
1 bizon = 8 sebraných mobilů; 1 mamut = 70 sebraných mobilů



Dokáže vaše tlupa (třída) ulovit celého mamuta? Tedy sebrat a předat k recyklaci 70 nepotřebných mobilních telefonů?

Nejde jen o materiály, ale i o energii

Na výrobu nejrůznějších produktů je vedle materiálů potřeba také elektrická energie. To samé platí i pro mobilní telefony. Jejich zhotovení stojí opravdu velké množství energie. Energeticky nejnáročnější fází výroby mobilního telefonu není překvapivě těžba a výroba materiálů, jako jsou kovy, plast, či sklo, ale výroba mikročipů a dalších elektronických komponent.

Podle LCA studie (studie životního cyklu výrobků) na výrobu 1 kg mobilů (tzn. cca 10 ks) je zapotřebí zhruba 10 GJ (tedy 10 000 MJ). Další výdej energie je spojený s používáním mobilního telefonu, ale spotřeba už tvoří jen zlomek ve srovnání s energetickými nároky na výrobu mobilního telefonu.

1 kg mobilů = zhruba 10 000 MJ spotřebované energie.
1 smartphone o hmotnosti 100 g = 1000 MJ spotřebované energie.

V tabulce níže je pro srovnání uvedeno, kolik energie je potřeba na výrobu 1 kg vybraných materiálů:

- Železo (ze železné rudy): 20–25 MJ (5 550 až 6 950 watthodin)
- Ocel (z recyklované oceli): 6–15 MJ (1 665 až 4 170 watthodin)
- Ocel (ze železa): 20–50 MJ (5 550–13 900 watthodin)
- Hliník (z typické směsi 80 % čerstvého a 20 % recyklovaného hliníku): 219 MJ (60 800 watthodin)
- Hliník (ze 100% recyklovaného hliníku): 11,35–17 MJ (3150 až 4750 watthodin)
- Hliník (z bauxitu): 227–342 MJ (63 000 až 95 000 watthodin)
- Sklo (z písku atd.): 18–35 MJ (5 000 až 9 700 watthodin)
- Papír (z primární suroviny – stromy): 25–50 MJ (6 950 až 13 900 watthodin)
- Plasty (ze surové ropy): 62–108 MJ (17 200 až 31 950 watthodin)
- Měď (ze sulfidové rudy): 60–125 MJ (16 600 až 34 700 watthodin)
- Křemík (z oxidu křemičitého): 230–235 MJ (63 900 až 65 300 watthodin)
- Elektronický křemík (CVD proces): 7,590–7,755 MJ (2,108,700 až 2,154,900 watthodin)
- Nikl (z rudného koncentráту): 230–270 MJ (63 900 až 75 000 watthodin)

A zase ti bizoni a mamuti :-)

Už víme, že materiály, které by padly na výrobu 10 ks mobilních telefonů, by odpovídaly hmotnosti 1 většího bizona (protože 1 středně velký bizon = 8 mobilů). K jejich výrobě by byla též zapotřebí energie – zhruba 10 GJ. **To je obrovské množství.** S využitím tabulky níže si tuto energii převedte na energii, kterou pravěcí lidé získali ulovením mamuta nebo bizona a na kolik dní jim jako potrava vystačil.

Sběr hlíz, semen, ořechů, bobulí, ovoce a jiné fyto-masy byl poměrně bezpečný a pravěcí lidé k němu nepotřebovali příliš mnoho energie. Z plodů získávali minimálně 5×, ale i 10×, 15×, a dokonce i 30× více energie, než vynaložili na její sběr. Přesto lovili také větší zvířata, i když byl lov nebezpečný a náročný. Energeticky se jim to vyplatilo. Z velkého bizona mohli získat až 50 kg tuku, z mamuta až 10× tolik, což je zaopatřilo na výrazně delší dobu než sběr plodin.



Příklady energetické spotřeby:

Pozn.: Pro lepší počítání jsou hodnoty zaokrouhleny. Využijete je v pracovních listech – viz příloha.

	Množství	Jednotka
Denní energetický příjem aktivního člověka	10	MJ
Množství získané energie z 1 kg tuku	40	MJ
Množství tuku (ulovený bizon)	50	kg
Množství tuku (ulovený mamut)	500	kg
Množství energie z tuku (ulovený bizon)	2000	MJ
Množství energie z tuku (ulovený mamut)	20 000	MJ
Počet dní přežití na 1 bizona (1 pračlověk)	200	dní
Počet dní přežití na 1 mamuta (1 pračlověk)	2000	dní
Počet dní přežití tlupy o 20 pralidech – bizon	10	dní
Počet dní přežití tlupy o 20 pralidech – mamut	100	dní
Skrytá energie v mobilu	1000	MJ

Recyklace má smysl – máme důkazy :-)

Jak už bylo výše popsáno, na výrobu 1 kg mobilů (tzn. cca 10 ks) je zapotřebí zhruba 10 GJ energie (tedy 10 000 MJ). Recyklace mobilních telefonů významně šetří energii. Ještě důležitější z pohledu úspor energie je prodloužování životnosti mobilního telefonu – např. že mobil nechám opravit.

Ještě lepší než recyklovat je věci zbytečně nespotřebovávat!

Každý nový mobil představuje zátěž pro životní prostředí, a proto je v první řadě důležité prodlužovat životnost mobilního telefonu a v druhé řadě, pokud již telefon doslouží, předat ho na recyklaci.

Angličtina k tomu má pravidlo šesti R:

Rethink → **R**efuse → **R**educe → **R**euse → **R**epair → **R**ecycle

Změňte myšlení, odmítněte zbytečnou spotřebu, věci opakovaně používejte, opravujte je, a pokud už opravdu doslouží, až pak je předejte k recyklaci.

Když už nyní víte, jak velkou zátěž pro životní prostředí představuje výroba mobilů, asi nám dáte za pravdu, že k pořízování a používání mobilů je třeba přistupovat zodpovědně. Zbytečně neplýtvat! O sociálních aspektech těžby a výroby mobilů ani nemluvě – to by bylo na samostatný materiál.

Zdroje k použití: www.remobil.cz



Upozorňujeme, že některé informace v tomto materiálu jsme mírně zjednodušili, aby byly pro studenty srozumitelné a dobře se vám s nimi pracovalo.

Zdroje a odkazy k prezentovaným informacím najdete [zde](#).

B. Zadání pro SŠ

Cíl:

Chtěli bychom, aby studenti posbírali ve svém okolí (rodina, přátelé) vysloužilé mobilní telefony a odnesli je do školy, odkud poputují na recyklaci. K tomu účelu si na ně také vyrobí sběrnou nádobu. Zároveň jim chceme atraktivní formou zprostředkovat informace, které rozšíří jejich povědomí o materiálové a energetické náročnosti výroby a využívání mobilů. Hlavním cílem je, aby si uvědomili, že každý nový mobil představuje zátěž pro životní prostředí, a proto je v první řadě důležité prodlužovat životnost mobilního telefonu a v druhé řadě, pokud již telefon doslouží, předat ho na recyklaci.

Forma práce:

Kreativní práce při tvorbě sběrné nádoby na vysloužilé mobilní telefony.

Využití **znalostí z fyziky a matematiky** při propočítávání energetické a materiálové náročnosti výroby mobilních telefonů. K tomu účelu využijete pracovní badatelské listy.

Popustěte se studenty uzdu své **fantazie a hrajte si** s paralelou na název úkolu LOVCI A SBĚRAČI. Tzn., pravěcí lovci lovili mamuty a bizony, vy ve školách ulovte mobily – jelikož mobil má mamutí dopady na naše životní prostředí. Můžete se rozdělit na 2 tlupy, poměřovat síly i znalosti.



Navrhované aktivity:

- Vytvořte sběrnou nádobu na použité mobilní telefony. Zkuste v jejím designu zohlednit motiv pravěku a našich dávných předků :-). Není to však podmínkou. Jako vždy platí, že vaší fantazii se meze nekladou. Zároveň vyzvěte studenty, aby se proměnili v LOVCE A SBĚRAČE a ve svém okolí posbírali a „ulovili“ vysloužilé mobilní telefony a odnesli je do školy. Následně je můžete odevzdat průběhu sběrové kampaně se soutěží s názvem Starý mobil pro Remobil (potrvá po celý leden 2021). Posbírané mobily se vám také hodí do plnění úkolů v badatelských listech (viz příloha).
- Vedle sběrné nádoby se můžete pustit i do plakátu propagující sběr mobilů ve škole. Bavi studenty grafická programy na počítači? Povzbudte je ať se pustí do práce.
- Vypracujte se studenty zadání badatelských pracovních listů. Využijte přitom matematiku a fyziku. Mimo jiné si přepočítáte vybrané mobily na bizony a mamuty. Zjistíte, zda dokáže vaše tlupa (třída) ulovit celého mamuta? Tedy sebrat a předat k recyklaci 70 nepotřebných mobilních telefonů? V zadání jsou základní propočty, ale převodů můžete využít více – z KJ na kWh, dále předpony kilo, mega. Nebo počítat kalorie.
- Podpořte studenty, aby si povídali o tom, jak využívají mobilní telefony, co vědí o opakovaném použití věcí, kdy je dobré rozbitý mobil opravovat, v čem jsou výhody recyklace atp. Můžete využít tyto návodné otázky:
 - V kolika letech jste dostali svůj první mobil? Jak dlouho vám vydržel?
 - Kdy vám rodiče pořizují nový mobil – když se rozbije? Je poruchový? Už se vám nelíbí? Přejete si modernější model?
 - Víte, co je to opakovaná spotřeba? Slyšeli jste někdy o tom, že i použité funkční věci můžete věnovat někomu, kdo je ještě ocení a využije?
 - Proč se vysloužilé mobily recyklují? Kde je můžete odevzdat?

- Víte, co znamenají slova Rethink, Refuse, Reduce, Reuse, Repair a Recycle?
 - Víte, co znamenají pojmy ekologický batoh?
 - Máte představu, jaké materiály jsou obsažené v mobilních telefonech? V jakém množství?
 - Máte představu, kolik surovin a energie je zapotřebí k výrobě 1 mobilu?
 - Máte představu, kolik vážil mamut nebo bizon?
 - Pamatujete si, čím se živili pravěcí lidé? Kdo to byli lovci a sběrači?
- Doporučujeme, abyste na závěr udělali společnou prezentaci, kde shrnete základní informace, které jste získali nebo jste si připomněli při plnění úkolu.

Výstupy:

Povinné:

- Fotografie, sken nebo jiný typ souboru, které zdokumentují výsledek práce studentů při plnění úkolu – tedy sběrnou nádobu a také ukázkou vyplněných badatelských listů.
- Fotografie, která zachytí studenty při plnění úkolu.

Nepovinné: Budeme také velmi rádi, pokud nám pošlete i další fotky z plnění úkolu nebo napíšete pár řádek, jak vás práce bavila.

Pokyny k předání úkolu:

Každá škola zasílá výstupy dle zadání pro jednotlivé stupně škol.

Řešení se zasílá pouze prostřednictvím www.recyklohrani.cz.

Postup odesílání přes webové stránky:

- Přihlaste se do svého uživatelského účtu. Klikněte na „Přehled úkolů“.
- U aktivního úkolu vpravo najdete odkaz „Odeslat úkol“. Klikněte na tento odkaz.
- Otevřou se vám informace o úkolu včetně možnosti odeslání odpovědi pro každý stupeň školy.
- Vložte požadované soubory a stiskněte „Odeslat“.

V případě potřeby úpravy znění vaší již odevzdané (zaslané) odpovědi či případné potřeby přidání/smazání některých souborů je možnost úkol editovat až do termínu uzávěrky úkolu po kliknutí na „Editace řešení úkolu“.

Budeme rádi, připojíte-li zpětnou vazbu k Recyklohraní – připomínky, náměty pro další úkoly či jiné cenné zkušenosti. Své názory nám vy i vaši studenti může sdělit taktéž na facebookovém profilu [www.facebook.com \(Recyklohraní\)](http://www.facebook.com/Recyklohrani).

POZOR! Prosíme, nezasílejte nám vypracované úkoly e-mailem ani poštou.

Takto zaslané úlohy nebudou vyhodnoceny. Děkujeme za pochopení.

Termín odevzdání a vyhotovení úkolu

Své práce zasílejte nejpozději do 28. 2. 2021 včetně. Práce budou vyhodnoceny do 31. 3. 2021.

V případě dotazů nás prosím neváhejte kontaktovat na e-mailové adrese info@recyklohrani.cz nebo na telefonní lince Recyklohraní 739 280 887 (po–pá 7.30–10.30; 13.00–14.00).

Souhlas

Vypracováním a zasláním tohoto úkolu škola vyjadřuje svůj souhlas se zveřejněním údajů, materiálů a fotografií na webových stránkách a facebookovém profilu pro účely programu Recyklohraní aneb Uklidme si svět a na stránkách a profilech dalších partnerů tohoto společného projektu.

BADATELSKÝ LIST k zadání pro SŠ

Pracovní list dle zadání Recyklohraní pro plnění úkolu **LOVCI A SBĚRAČI**



Rámcové zadání:

Z dokumentace (Kapitola A – Obecné informace k úkolu) k tomuto úkolu zjistěte, jak velká je spotřeba materiálů (ekologický batoh) a energie na výrobu 1 mobilního telefonu. Propočítejte, jaké množství materiálů muselo být využito na výrobu mobilů, které jste ve škole vybrali do sběrné nádoby. Převedte toto množství na počty mamutů a bizonů. Kolik pravěkých lidí by toto množství uživilo? Spočítejte také, kolik elektrické energie jste ušetřili tím, že tyto mobilní telefony předáte na recyklaci.

Poznámky pro pedagogy: (1) Cílem Recyklohraní je především seznámit studenty s principy materiálové a energetické náročnosti výroby mobilů. Nejde nám o naprosto přesné exaktní výpočty, stačí orientační; (2) V zadání jsou základní propočty, ale převodů můžete využít více – z KJ na kWh, dále předpony kilo, mega. Nebo počítat kalorie.

Úkol 1: Jaké celkové množství materiálů (tzv. ekologický batoh) muselo být využito na výrobu mobilů, které jste ve škole vybrali do sběrné nádoby? Doplňte:

Počet vybraných mobilních telefonů =

Skrytá hmotnost materiálů (v kg) využitých na výrobu 1 mobilu (viz obecné informace) =

Skrytá hmotnost materiálů (kg/t) celkem využitých na vámi vytříděné mobily =

Úkol 2: Pro lepší představu si převedte množství využitých materiálů na bizony a mamuty :-).

Přepočtete hmotnosti materiálů využitých na výrobu vámi vytříděných mobilů na počty:

- Bizonů

- Mamutů

Úkol 3: Spočítejte, kolik energie muselo být spotřebováno na výrobu vámi vybraných mobilů.

S využitím tabulky níže si tuto energii převedte na energii, kterou pravěcí lidé získali ulovením mamuta nebo bizona, a na kolik dní jim vystačila.

- Doplňte počet vybraných mobilních telefonů =
- Množství energie, které bylo zapotřebí na výrobu tohoto počtu mobilních telefonů =
- Převedte toto množství energie na množství bizonů – dle množství energie, kterou by jejich ulovením pravěcí lidé získali =
- Převedte toto množství energie na množství mamutů – dle množství energie, kterou by jejich ulovením pravěcí lidé získali =
- Propočítejte si, jak dlouho by pravěký člověk přežil díky energii z vámi vybraných mobilů převedených na bizony a mamuty (= počet dní)
- Propočítejte si, jak dlouho by vaše třídní „tlupa“ přežila díky energii z vámi vybraných mobilů převedených na bizony a mamuty (= počet dní)

Pomocná tabulka:

	Množství	Jednotka
Denní energetický příjem aktivního člověka	10	MJ
Množství získané energie 1 kg tuku	40	MJ
Množství tuku (ulovený bizon)	50	kg
Množství tuku (ulovený mamut)	500	kg
Množství energie (ulovený bizon)	2000	MJ
Množství energie (ulovený mamut)	20 000	MJ
Počet dní přežití na 1 bizona	200	dní
Počet dní přežití na 1 mamuta	2000	dní
Počet dní přežití tlupy o 20 pralidech – bizon	10	dní
Počet dní přežití tlupy o 20 pralidech – mamut	100	dní
Skrytá energie v mobilu	1000	MJ

Doplňkový volitelný úkol:

Pokud jste se ve škole či třídě rozdělili na tlupy, které spolu soutěžily, kdo vybere více mobilů, pak si můžete určit vítěznou tlupu, která přežije nejdéle, tedy uloví nejvíce bizonů a mamutů!!!