

## 1.2.29 Přepočít přes jednotku - podruhé II

**Předpoklady:** 0102258

**Pedagogická poznámka:** První příklad nechávám řešit žáky, pak diskutujeme důvodech dělení. V celé hodině používáme kalkulačky.

**Př. 1:** Za 0,85 hodiny zalévání spotřebovalo zavlažovací zařízení 0,41 m<sup>3</sup> vody. Kolik vody spotřebuje zařízení za 1 hodinu? Hledej co nejvíce zdůvodnění svého postupu.

0,85 hodiny	...	0,41 m <sup>3</sup>
1 hodina	...	$0,41 : 0,85 = 0,48 \text{ m}^3$

Za jednu hodinu zavlažovací zařízení spotřebuje 0,48 m<sup>3</sup> vody.

Jak jsme poznali, že máme dělit zrovna tímto způsobem a ne obráceně (0,85 : 0,41)?

Dá se najít více důvodů:

- Ptáme se na počet m<sup>3</sup> ⇒ počet m<sup>3</sup> ze zadání musíme vydělit odpovídajícím časem, abychom získali opět m<sup>3</sup> („na hromádky rozdělujeme“ m<sup>3</sup>). Pokud bychom dělili obráceně 0,85 : 0,41 rozdělovali bychom hodiny a výsledek by tudíž byl opět v hodinách.
- Kdyby zadání vypadalo třeba takto:  
4 hodiny                      ...                      12 m<sup>3</sup>  
počítali bychom 12 : 4, tady děláme to samé jen s jinými čísly (zvolený postup nezáleží na hodnotách čísel, ale na jejich významu).
- 0,85 hodiny                      ...                      0,41 m<sup>3</sup>  
0,85 : 0,85 = 1 hodina                      ...                      0,41 : 0,85 = 0,48 m<sup>3</sup>  
Levou stranu porovnání jsme dělili číslem 0,85 (abychom z čísla 0,85 získali číslo 1) ⇒ pravou stranu musíme vydělit stejným číslem, aby si obě strany porovnání stále odpovídaly.
- 0,85 hodiny                      ...                      0,41 m<sup>3</sup>  
Za hodinu zavlažovací zařízení spotřebuje více než za 0,85 hodiny, ale určitě méně než 1 m<sup>3</sup> ⇒ postup a výsledek  $0,41 : 0,85 = 0,48 \text{ m}^3$  odpovídá tomuto odhadu.

Proč je v předchozím příkladu uveden zaokrouhlený výsledek  $0,41 : 0,85 = 0,48$  místo přesné hodnoty vypočtené kalkulačkou  $0,41 : 0,85 = 0,482352941$ ?

Výsledné číslo jsme počítali ze dvou čísel (0,41 a 0,85), které jsou udány s přesností na dvě číslice (obsahují dvě nenulové cifry) ⇒ pokud jde o reálné hodnoty neznamená to, že jsme zalévali přesně 0,85 hodiny, ale že jsme zalévali po dobu, která po zaokrouhlení na setiny dá 0,85 hodiny (ve skutečnosti nikdy neměříme přesně, při přesnějším měření bychom zjistili, že jsme zalévali třeba 0,852 hodiny nebo 0,849 hodiny). Podobné je to s hodnotou objemu spotřebované vody, při přesnějším měření bychom zjistili, že jsme spotřebovali 0,414 m<sup>3</sup> nebo 0,408 m<sup>3</sup> vody). Pokud bychom spočítali výsledek z některé z dvojic, které můžeme z uvedených přesnějších hodnot sestavit získali bychom například výsledek

$0,408 : 0,852 = 0,478873239$ , který je stejný jako náš původní výsledek pouze u počátečních číslic (po zaokrouhlení na setiny dává 0,48) a v dalších číslicích se zcela liší.

**Výsledky výpočtů budeme udávat s přesností, která odpovídá přesnosti čísel, ze kterých jsme počítali (na stejný nebo jen o jednu větší počet číslic).**

**Dodatek:** Celá problematika je podstatně složitější a v tomto okamžiku mimo naše možnosti.

**Př. 2:** Za 0,85 hodiny zalévání spotřebovalo zavlažovací zařízení  $0,41 \text{ m}^3$  vody. Za kolik hodin spotřebovuje zavlažovací zařízení  $1 \text{ m}^3$  vody? Hledej co nejvíce zdůvodnění svého postupu.

$0,41 \text{ m}^3$                       ...              0,85 hodiny  
 $1 \text{ m}^3$                                       ...               $0,85 : 0,41 = 2,07$  hodiny  
 $1 \text{ m}^3$  vody spotřebovuje zavlažovací zařízení za 2,07 hodiny.

Důvody:

- Ptáme se na počet hodin  $\Rightarrow$  počet hodin ze zadání musíme vydělit odpovídajícím objemem, abychom získali opět hodiny („na hromádky rozdělujeme“ hodiny). Pokud bychom dělili obráceně  $0,41 : 0,85$  rozdělovali bychom  $\text{m}^3$  a výsledek by tudíž byl opět v  $\text{m}^3$ .
- Kdyby zadání vypadalo třeba takto:  
 $3 \text{ m}^3$                       ...              12 hodin  
počítali bychom  $12 : 4$ , tady děláme to samé jen s jinými čísly (zvolený postup nezáleží na hodnotách čísel, ale na jejich významu).
- $0,41 \text{ m}^3$                       ...              0,85 hodiny  
 $0,41 : 0,41 = 1 \text{ m}^3$                       ...               $0,85 : 0,41 = 2,07$  hodiny  
Levou stranu porovnání jsme dělili číslem 0,41 (abychom z čísla 0,41 získali číslo 1)  $\Rightarrow$  pravou stranu musíme vydělit stejným číslem, aby si obě strany porovnání stále odpovídaly.
- $0,41 \text{ m}^3$                       ...              0,85 hodiny  
Doba nutná ke spotřebování  $1 \text{ m}^3$  bude okolo 2 hodin (za téměř hodnu zařízení nespotebovalo ani  $0,5 \text{ m}^3$  vody  $\Rightarrow$  postup a výsledek  $0,85 : 0,41 = 2,07$  odpovídá tomuto odhadu.

**Pedagogická poznámka:** Zdůvodnění uvedená v předchozích dvou příkladech jsou víceméně přehledem všeho na co jsem buď já nebo žáci v předchozích průchodech přišli. Není nutné v hodině uvádět vše. Žáci, kteří mají s příklady problémy, většinou nejlépe přijímají důvod uváděný jako první: "máme zjistit počet hodin, to znamená, že počet hodin musíme rozdělit na hromádky a tedy počet hodin dělit jiným číslem".

**Pedagogická poznámka:** Žáci mají se správným určením čísel na dělení velké problémy. Pořád v nich přetrvává automatická snaha dělit větší číslo menším (nešťastný zvyk z prvního stupně), v odhadech jsou překvapivě často úspěšnější než v přesném řešení s kalkulačkou. Proto chci, aby nejdříve udělali odhad, se kterým mají

výsledek konfrontovat a při velkém nesouladu musejí v jednom ze dvou výsledků najít chybu.

- Př. 3:** Vypočítej slovní úlohy. Před každým výpočtem nejdříve odhadni výsledek, poté zapiš zadané hodnoty a postup vedoucí k výsledku, který určíš pomocí kalkulačky. Spíše než číselné hodnoty výsledků věnuj pozornost postupu, kterým úlohy řešíš.
- a) Jarda ušel stále stejnou rychlostí 8 km za 1,5 hodiny. Kolik km ušel za hodinu? Za jak dlouho ušel 1 km?
  - b) 0,29 kg sýra stálo 34,9 Kč. Kolik sýra je možné koupit za 1 Kč? Kolik Kč stojí 1 kg sýra?
  - c) 5 členů rodiny vypilo na celodenním výletě dohromady 6 litrů vody. Kolik vody připadalo na jednoho člena rodiny? Kolik členů rodiny se napije z jednoho litru?
  - d) 0,29 kg lihu má objem 0,37 litru. Jaký objem má 1 kg lihu? Jakou hmotnost má 1 litru lihu?
  - e) Filip zaplatil 35,80 Kč za 0,20 kg pistácií. Kolik stojí 1 kg pistácií? Kolik kg pistácií se dá koupit za 100 Kč?

a) Jarda ušel stále stejnou rychlostí 8 km za 1,5 hodiny. Kolik km ušel za hodinu? Za jak dlouho ušel 1 km?

Hodina je o třetinu kratší čas než 1,5 hodiny  $\Rightarrow$  Jarda musel ujít také přibližně o třetinu kratší vzdálenost tedy přibližně 5,5 km.

1,5 hodiny	...	8 km
1 hodina	...	$8 : 1,5 = 5,33$ km

Jarda ušel za hodinu 5,33 km.

1 km je osmkrát menší vzdálenost než 8 km  $\Rightarrow$  musíme ji ujít za osmkrát menší čas tedy přibližně 0,2 hodiny.

8 km	...	1,5 hodiny
1 km	...	$1,5 : 8 = 0,1875$ hodiny

Jarda ušel 1 km přibližně za 0,19 hodiny.

b) 0,29 kg sýra stálo 34,9 Kč? Kolik sýra je možné koupit za 1 Kč? Kolik Kč stojí 1 kg sýra?

1 Kč je přibližně 35 krát menší částka než 34,9 Kč  $\Rightarrow$  musíme za ni koupit 35 krát menší množství sýra tedy méně než 0,01 kg sýra.

34,9 Kč	...	0,29 kg
1 Kč	...	$0,29 : 34,9 = 0,0083$ kg

Za 1 Kč je možné koupit 0,0083 kg sýra.

0,29 kg je méně než třetina kilogramu  $\Rightarrow$  1 kg sýra musí stát více než třikrát tolik co 0,29 kg  $\Rightarrow$  1 kg sýra bude stát přibližně 120 Kč.

0,29 kg sýra	...	34,9 Kč
1 kg sýra	...	$34,9 : 0,29 = 120$ Kč

1 kg sýra stojí 120 Kč.

c) 5 členů rodiny vypilo na celodenním výletě dohromady 6 litrů vody. Kolik vody připadalo na jednoho člena rodiny? Kolik členů rodiny se napije z jednoho litru?

Počet členů rodiny (5) je jen o málo menší než počet vypitých litrů vody (6)  $\Rightarrow$  na jednoho člena rodiny bude připadat o trochu více než litr vody (například 1,2 litru)

5 členů	...	6 litrů
1 člen	...	$6 : 5 = 1,2$ litru

Na jednoho člena rodiny připadalo 1,2 litru vody.

Počet členů rodiny (5) je jen o málo menší než počet vypitých litrů vody (6)  $\Rightarrow$  o jeden litr vody se musí dělit (na jeden litr vody připadá) méně než jeden člen rodiny (přibližně 0,8 člena)

6 litrů	...	5 členů
1 litr	...	$5 : 6 = 0,833$ členů rodiny

Z jednoho litru se napije 0,833 člena rodiny.

d) 0,29 kg lihu má objem 0,37 litru. Jaký objem má 1 kg lihu? Jakou hmotnost má 1 litru lihu?

1 kg je téměř čtyřikrát víc než 0,29 kg  $\Rightarrow$  objem 1 kg lihu musí být téměř čtyřikrát větší než objem 0,29 kg lihu  $\Rightarrow$  objem 1 kg lihu bude o něco větší než 1 litr (přibližně 1,2 litru)

0,29 kg lihu	...	0,37 litru
1 kg	...	$0,37 : 0,29 = 1,3$ litru

1 kg lihu má objem 1,3 litru.

1 litr je téměř třikrát víc než 0,37 litru  $\Rightarrow$  hmotnost 1 litru lihu bude téměř třikrát větší než hmotnost 0,37 litru lihu  $\Rightarrow$  hmotnost 1 litru lihu bude přibližně 0,85 kg.

0,37 litru	...	0,29 kg
1 litr	...	$0,29 : 0,37 = 0,78$ kg

1 litr lihu má hmotnost 0,78 kg.

e) Filip zaplatil 35,80 Kč za 0,20 kg pistácií. Kolik stojí 1 kg pistácií? Kolik kg pistácií se dá koupit za 100 Kč?

1 kg je pětkrát větší množství než 0,20 kg  $\Rightarrow$  budeme za něj muset zaplatit pětkrát více  $\Rightarrow$  za 1kg pistácií zaplatíme přibližně 180 Kč

0,20 kg pistácií	...	35,80 Kč
1 kg pistácií	...	$35,80 : 0,20 = 179$ Kč

1 kg pistácií stojí 179 Kč.

35,80 Kč	...	0,20 kg
1 Kč	...	$0,20 : 35,8 = 0,0056$ kg

100 Kč	...	0,56 kg
--------	-----	---------

Za 100 Kč je možné koupit 0,56 kg pistácií.

**Pedagogická poznámka:** Nejvíce problémů je s bodem b) (obsahuje „nejdivnější“ čísla). V bodě e) se objevuje jako řešení  $35,80 \cdot 5$ , což zaslouží pochvalu za orientaci v desetinných číslech.

**Shrnutí:** Pokud máme spočítat kolik Kč stojí 1 kg, musíme dělit cenu v Kč váhou v kg. Pokud máme spočítat kolik kg koupíme za 1 Kč, musíme dělit váhu v kg cenou v Kč  $\Rightarrow$  hodnotu toho, co máme určit, dělíme druhou veličinou.