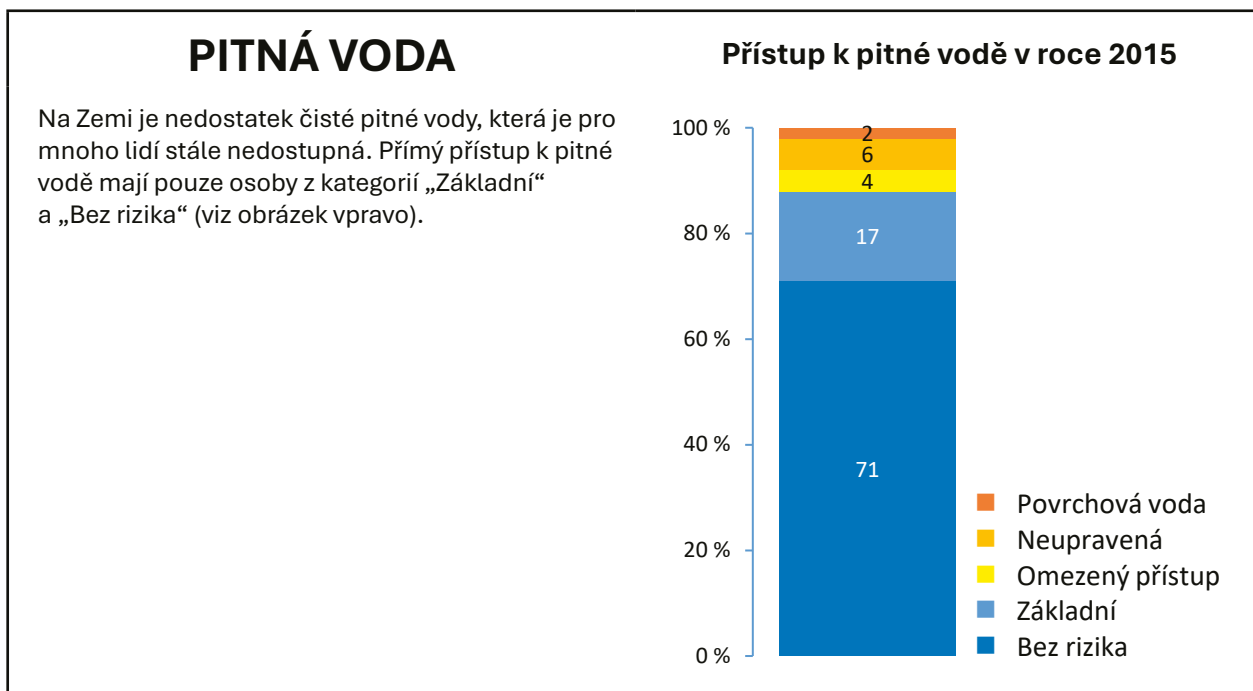


## Úloha | Pitná voda

## Otázka 1



V roce 2015 žilo na Zemi přibližně 7 miliard lidí. Kolik z nich nemělo přímý přístup k pitné vodě? (Odpověď uveď v milionech.)

|                 |                                                           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------|
| Tematický okruh | Kvantita                                                  |
| Kontext         | Společenský                                               |
| Postup          | Používání matematických pojmů, faktů, postupů a uvažování |
| Obtížnost       | Nízká                                                     |

## Vyhodnocení otázky

**Správná odpověď:** 840 (milionů), lze uznat také 840 000 000

## Komentář

Jedná se o jednoduchou úlohu, která by neměla žákům činit potíže. Jejich úkolem je pomocí údajů ze zadání a ze sloupcového diagramu určit hodnotu 12 % z počtu obyvatel Země (7 miliard).

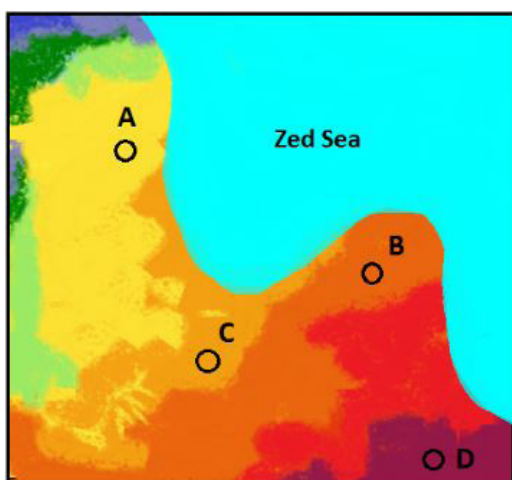
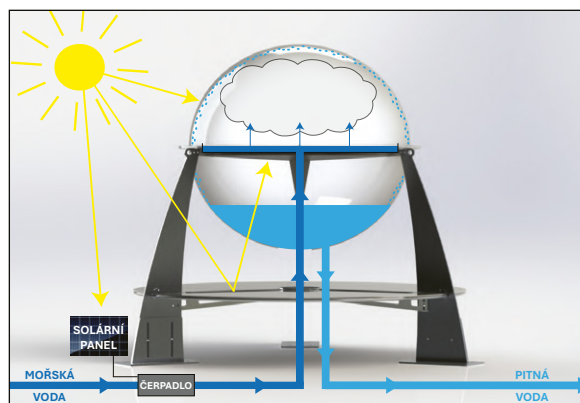
## Otázka 2

**Helio** je modul ve tvaru koule, který autonomně vyrábí pitnou vodu (např.

z mořské vody) a pracuje pouze se solární energií. Množství vyprodukované vody závisí na čase a slunečním záření.

Lucy žije v jednom z měst na Zedlandu (označených písmeny A, B, C, D na mapě). Říká, že její rodina si koupila jeden modul Helio a ten vyprodukoval 2 920 litrů pitné vody za rok. Helio modul pracoval průměrně 8 hodin denně.

Ve kterém městě Lucy bydlí?



Čas (hodiny): 0 0,5 1 1,5 2

Denní sluneční záření (kWh/m<sup>2</sup>): 0 1 2 3 4 5 6 7 8

| Čas (hodiny) | Denní sluneční záření (kWh/m <sup>2</sup> ) | Množství pitné vody (litry) |
|--------------|---------------------------------------------|-----------------------------|
|              |                                             |                             |
|              |                                             |                             |
|              |                                             |                             |
|              |                                             |                             |
|              |                                             |                             |
|              |                                             |                             |

★ Vyber v tabulce řádek/řádky dat podporující tvou odpověď.

Dlouhodobý průměr denního slunečního záření (kWh/m<sup>2</sup>): 0 1 2 3 4 5 6 7 8

Potřebná data získáš spuštěním simulace po zadání vstupních informací. Na mapě vyber jedno město a poté v tabulce označ řádek/řádky dat podporující tvou odpověď.

|                 |                                                               |
|-----------------|---------------------------------------------------------------|
| Tematický okruh | Kvantita                                                      |
| Kontext         | Osobní                                                        |
| Postup          | Interpretování, aplikování a hodnocení matematických výsledků |
| Obtížnost       | Střední                                                       |

### Vyhodnocení otázky

**Správná odpověď:** B a označen řádek (řádky) s denním slunečním zářením 6 kWh/m<sup>2</sup>.

### Komentář

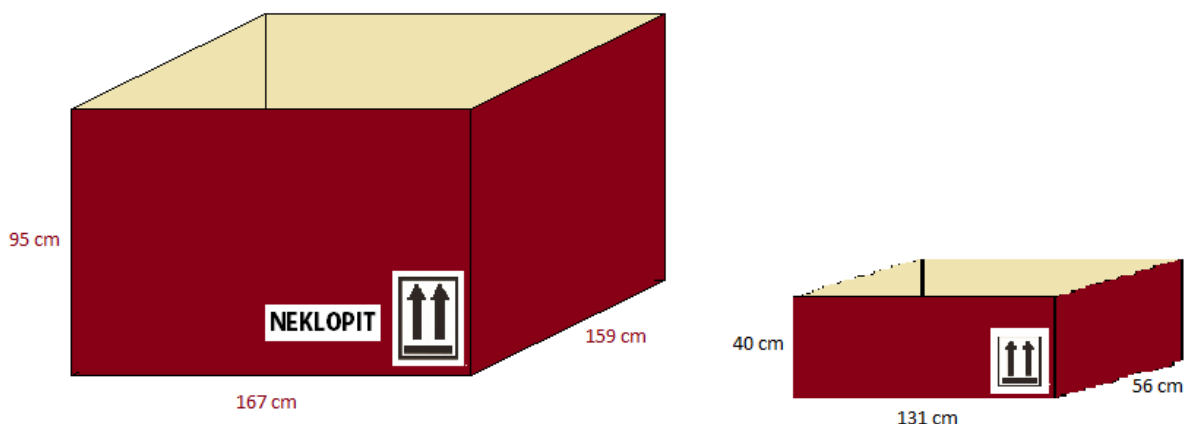
Druhá otázka je středně obtížná. Žáci v ní používají simulaci, která po zadání času a hodnoty slunečního záření vypočte množství vyprodukované pitné vody. Čas, po kterou modul Helio pracuje, lze volit v rozsahu 0 až 2 hodiny (po

půlhodinách) a sluneční záření na škále 0 až 8 (po jednotkách). Množství vyrobené pitné vody by mělo být ekvivalentní s objemem 2 920 l za rok.

Za jeden den vyrobí modul 8 l pitné vody ( $2\,920 : 365 = 8$ ), tedy 1 l za 1 hodinu. Postupným nastavováním vstupních hodnot žáci zjistí, že požadované sluneční záření je  $6 \text{ kWh/m}^2$ , což barevně odpovídá oblasti, ve které leží město B.

### Otázka 3

Městský úřad se rozhodl vyřešit problémy s pitnou vodou ve svém městě výstavbou farmy Helio (farma se skládá z mnoha modulů). Jeden modul Helio je zabalen ve dvou krabicích (viz obrázek).



K dispozici jsou dva typy kamionové dopravy:

|                     | Úložný prostor |        |       |                    |
|---------------------|----------------|--------|-------|--------------------|
|                     | Délka          | Šířka  | Výška | Objem              |
| Kamion s návěsem I  | 7,7 m + 7,7 m  | 2,48 m | 3,0 m | 115 m <sup>3</sup> |
| Kamion s návěsem II | 7,3 m + 8,2 m  | 2,48 m | 3,0 m | 115 m <sup>3</sup> |

Do kterého typu kamionu se vejde více modulů Helio?

Vyber jednu z možností:

- Kamion s návěsem I
- Kamion s návěsem II
- Oba typy jsou stejně výhodné.

Vysvětli svou odpověď.

|                        |                                                               |
|------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Tematický okruh</b> | Prostor a tvar                                                |
| <b>Kontext</b>         | Společenský                                                   |
| <b>Postup</b>          | Interpretování, aplikování a hodnocení matematických výsledků |
| <b>Obtížnost</b>       | Střední                                                       |

## Vyhodnocení otázky

### Úplná odpověď

Kód 2: Vybrán kamion s návěsem II a správné vysvětlení.

### Částečná odpověď

Kód 1: Vybrán kamion s návěsem II, ale nesprávné zdůvodnění (např. chyba ve výpočtu); nebo vybrán kamion s návěsem II, ale zdůvodnění neuvedeno.

### Nevyhovující odpověď

Kód 0: Všechny ostatní odpovědi.

## Komentář

Třetí otázka je středně obtížná. Žáci v ní rozhodují, do kterého typu kamionové dopravy se vejde více balení modulů Helio. Potřebné informace jsou uvedeny v obrázku a v tabulce. Svůj výběr musí žáci zdůvodnit.

Úložné prostory u obou typů kamionů mají přibližně stejný objem, stejnou šířku a výšku, liší se tedy pouze svou délkou. Stačí proto porovnat uspořádání krabic v jednom směru. Do prostorů o délce 7,7 m i 7,3 m lze v jedné vrstvě umístit čtyři balení, zatímco do prostoru dlouhého 8,2 m se vejde pět ( $8,2 : 1,59 = 5,16$ ) balení modulu Helio. Na výšku lze do všech přepravních prostorů umístit tři vrstvy. Výběr kamionu II mohou žáci zdůvodnit tím, že se do něj vejde 27 modulů, ale do kamionu I jen 24 modulů; nebo se do něj vejde o tři moduly více.

## Otázka 4

Městský úřad se rozhodl vyřešit problémy s pitnou vodou ve svém městě výstavbou farmy Helio (farma se skládá z mnoha modulů).

Návratnost investice do farmy Helio s roční produkcí 29 200 hl pitné vody a pevnou cenou pro občany 0,08 zedů za jeden litr je vypočítána na 15 let. Městský úřad si na celou investici vezme půjčku od banky. Bance celkem zaplatí částku o 4,5 % vyšší, než byla půjčka, a bude ji splácet v pravidelných měsíčních splátkách po dobu 20 let. Jaká je jedna měsíční splátka (v zedech), kterou je třeba platit bance?



|                 |                                                           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------|
| Tematický okruh | Kvantita                                                  |
| Kontext         | Společenský                                               |
| Postup          | Používání matematických pojmů, faktů, postupů a uvažování |
| Obtížnost       | Střední                                                   |

## Vyhodnocení otázky

Správná odpověď: 15 257 zedů

## Komentář

Také poslední otázka je středně obtížná a žáci v ní mají určit výši měsíční splátky na uhrazení půjčky. Všechny informace jsou uvedeny v zadání otázky.

Nejdříve si žáci určí výši investice, která se rovná příjmům za vyrobenou pitnou vodu za dobu 15 let ( $2\,920\,000 \times 0,08 \times 15 = 3\,504\,000$  zedů). Dlužná částka je vyšší o 4,5 % ( $3\,504\,000 \times 1,045 = 3\,661\,680$  zedů) a obec ji bude splácet v měsíčních splátkách po dobu 20 let. Jedna měsíční splátka je 15 257 zedů ( $3\,661\,680 : 20 : 12 = 15\,257$ ).