



INTERREG V-A
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA



EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA
SPOLOČNE BEZ HRANÍC

Metodický list – Na čem závisí velikost hydrostatického tlaku

Autor: Martin Krupa (2020)

Téma: Hydrostatický tlak

Forma výuky: Skupinová

Časová náročnost: 45–60 minut

Cílová skupina žáků: 7. ročník ZŠ a odpovídající ročníky víceletých gymnázií

Materiál pro jednu skupinu žáků: 3 PET láhve a 3 kádinky s neznámými vzorky vody A, B, C (Mrtvé moře 33,7 % soli, Rudé moře 4,2 % soli a pitná voda), brčko, plastelína, barometr (čidlo Vernier), datalogger, pravítko, fix, laboratorní váhy, odměrné válce, milimetrový papír, metr.

Realizace BOV v praxi:

- Učitel rozdává všem skupinám žáků zadání úrovně 3 – motivační text a osnovu pracovního listu (výzkumný problém, potřebné pomůcky, postup a výsledky pozorování), připravené pomůcky a chemikálie.
- Žák začíná řešit úlohu v úrovni 3.
- V pracovním listu má žák k dispozici výzkumný problém stanovený učitelem a blokové schéma s návrhem řešení problémové situace.
- Do pracovního listu žák doplňuje potřebné pomůcky, postup a výsledky pozorování.

Doporučení:

Žáky je vhodné před měřením seznámit s měřicím systémem. V našem případě byl použit systém Vernier i s čidlem atmosférického tlaku – barometrem, protože má z čidel tlaku nejlepší přesnost měření pro danou úlohu.

Návodné otázky: Jak zvažíme kapalinu ve velkém odměrném válci, když máme po ruce jen malou váhu? (Váhu s malým rozsahem 200 g, známe objem válce a objem kapaliny)

Jak se bude měnit tlak při postupném ponořování hadičky barometru do kapaliny až na samotné dno?

Myslíte si, že poznáte, která kapalina má větší hustotu, když do každého válce dáte jednu svou vyrobenou sondu? Sondu tvořilo brčko s plastelínou. Žáci neměli ty sondy stejné, nelze od oka trefit stejnou hmotnost plastelíny, proto měli dávat jednu sondu postupně do všech válců.



INTERREG V-A
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA



EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA
SPOLOČNE BEZ HRANÍC

Problémová tato úloha může být v případě, že se dané téma probíralo velmi dávno nebo pokud se zrovna probírá a není dopředu probrána vztahová síla, neboť žáci si vůbec neuvědomili, jak je možné zkonstruovat primitivní hustoměr pomocí brčka a stébla. Naprostá většina z nich se pokoušela hustoměr ponořit do kapaliny obráceně a byla nutná rada a pomoc vyučujícího. Po poskytnuté pomoci však již žáci zapisovali do tabulky naměřené a výsledované hodnoty bez problému a zcela samostatně dokázali vyhodnotit správně závěry ze svého bádání.

Na čem závisí velikost hydrostatického tlaku?

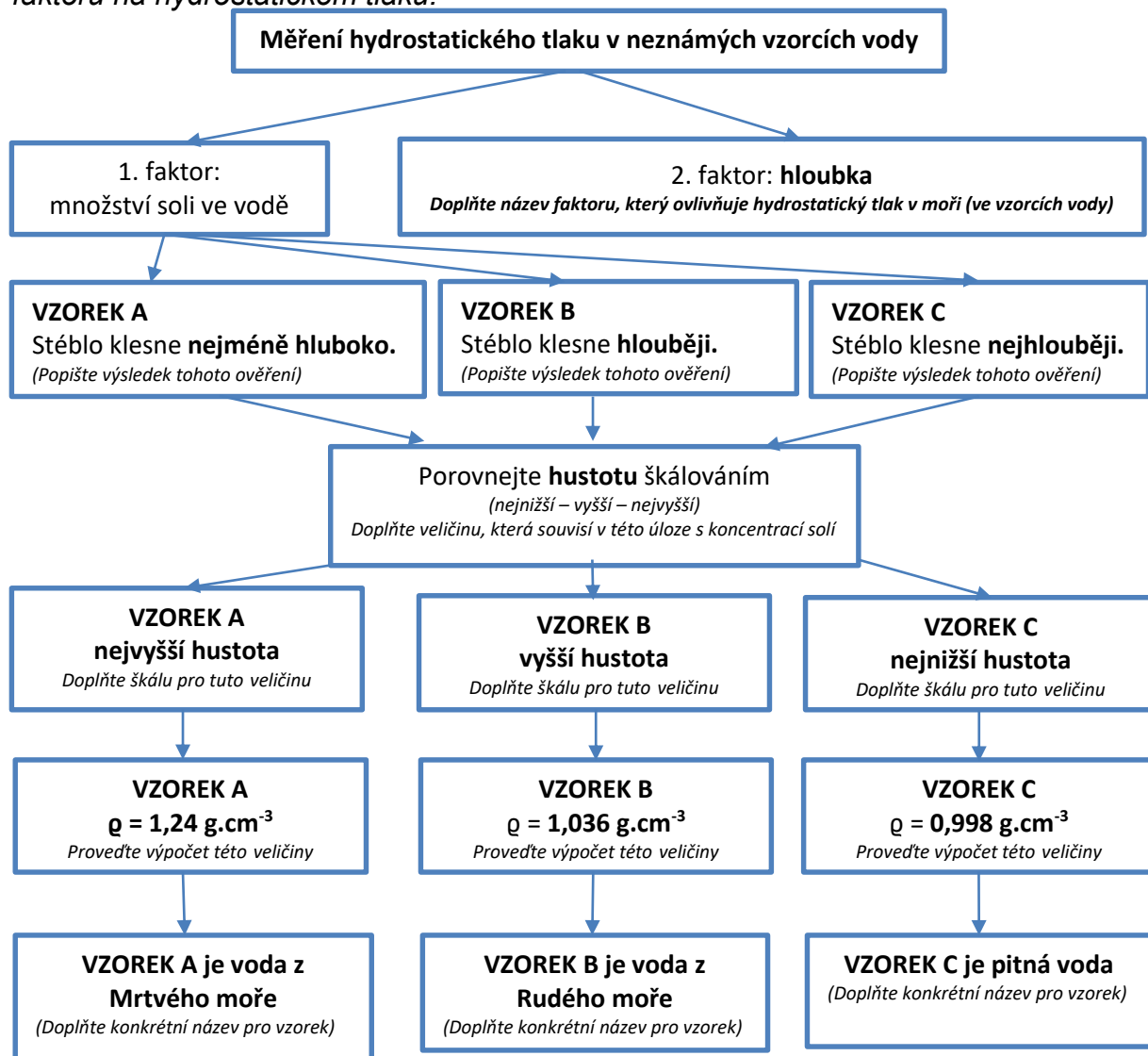
Hydrostatický tlak je způsoben tíhou kapaliny, tzn. gravitační silou Země, která působí na částičky kapaliny. Ve vodě ho poznáme jako tlak vody na části těla citlivé na změnu tlaku např. na spánky, oči, ušní bubínek. Vodní organismy jsou na tlak vody přizpůsobeny a některé z nich mohou pobývat i ve velkých hloubkách. Většina ryb má plynový měchýř, který se při poklesu ryby do hloubky stlačí a při výstupu se rozpíná.

Zkuste odhalit faktory, které ovlivňují velikost hydrostatického tlaku. Zjistěte, jak je hydrostatický tlak ovlivněn množstvím soli ve vodě.

Autor motivačního textu: Krupa (2020)

Výzkumný problém a jeho řešení

Ověřit, jak ovlivňují vybrané faktory hydrostatický tlak a zjistit grafickou závislost těchto faktorů na hydrostatickém tlaku.





INTERREG V-A
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA



EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA
SPOLOČNE BEZ HRANÍC

Potřebné pomůcky a chemikálie

3 PET láhve a 3 kádinky s neznámými vzorky vody A, B, C (Mrtvé moře 33,7 % soli, Rudé moře 4,2 % soli a pitná voda), brčko, plastelína, barometr (čidlo Vernier), Datalogger, pravítko, fix, laboratorní váhy, 3 odměrné válce, milimetrový papír, metr.

Postup

1. Ověříme vliv faktorů na hydrostatický tlak (koncentrace soli a hloubka).
2. Ze slámky (brčka) ucpané na konci plastelínou vyrobíme plovák. Na základě chování plováku ve vodě odhadneme hustotu kapaliny (koncentraci rozpuštěné soli ve vodě).
3. Stanovíme hustotu výpočtem na základě zvažení odměřeného objemu vzorku.
4. Určíme neznámé vzorky vody.
5. Zakreslíme do grafu závislost jednotlivých faktorů na hydrostatickém tlaku.

Výsledky pozorování

Hustota vzorků:

Mrtvé moře = 1,24 g / cm³

Rudé moře = 1,036 g / cm³

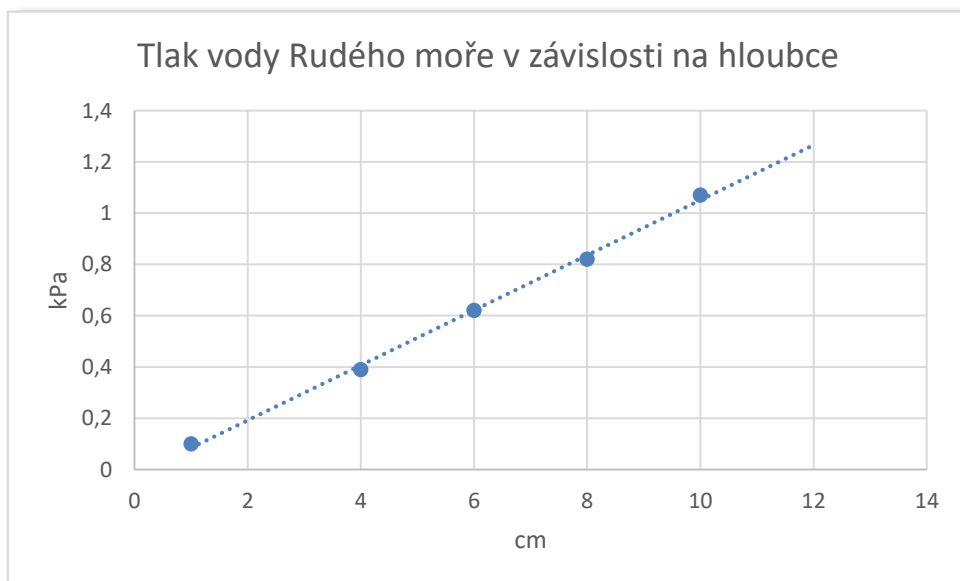
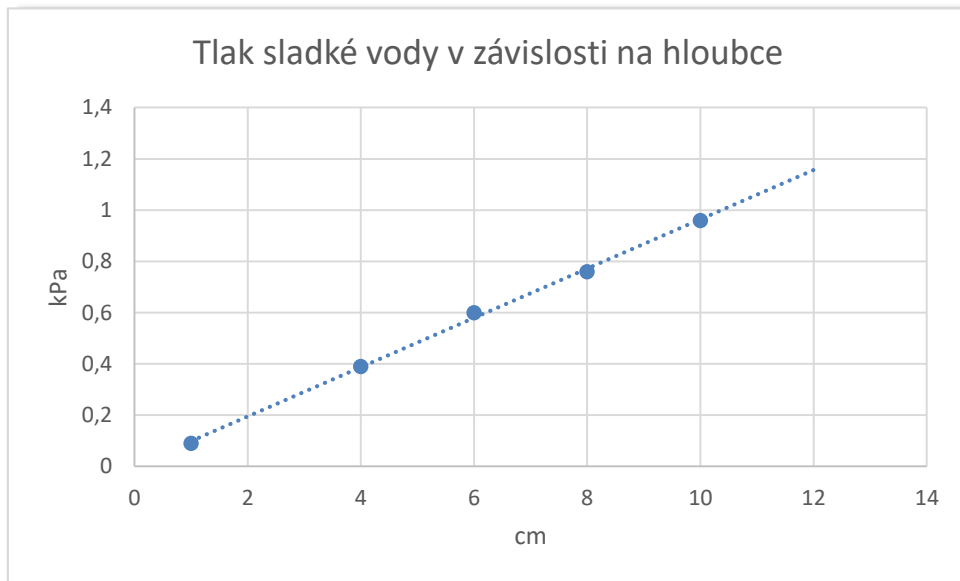
Pitná voda = 0,998 g / cm³

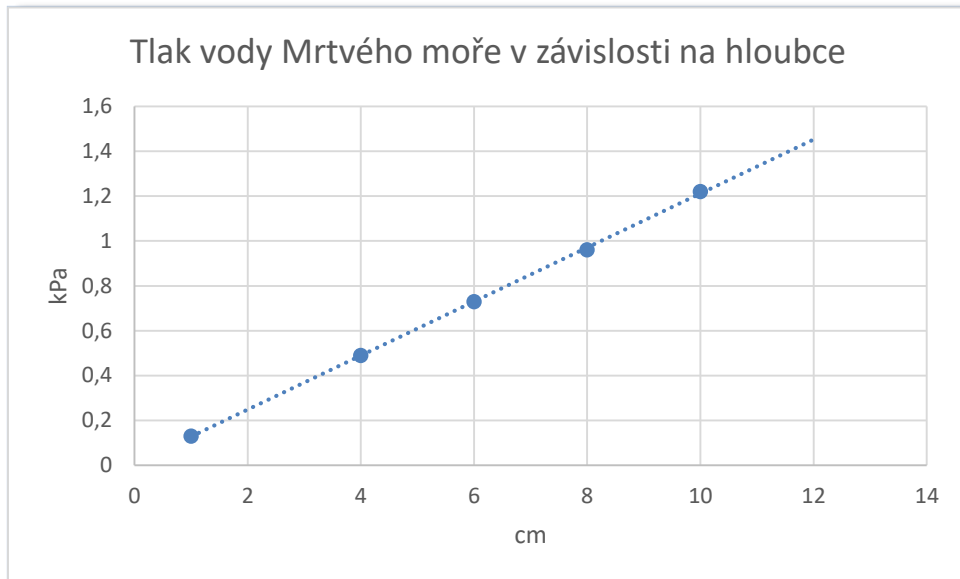
| Vzorek | h = 1 cm | h = 4 cm | h = 6 cm | h = 8 cm | h = 10 cm |
|---------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Mrtvé | 0,13 kPa | 0,49 kPa | 0,73 kPa | 0,96 kPa | 1,22 kPa |
| Rudé | 0,10 kPa | 0,39 kPa | 0,62 kPa | 0,82 kPa | 1,07 kPa |
| Slad. Voda | 0,09 kPa | 0,39 kPa | 0,60 kPa | 0,76 kPa | 0,96 kPa |

Doplňková úloha

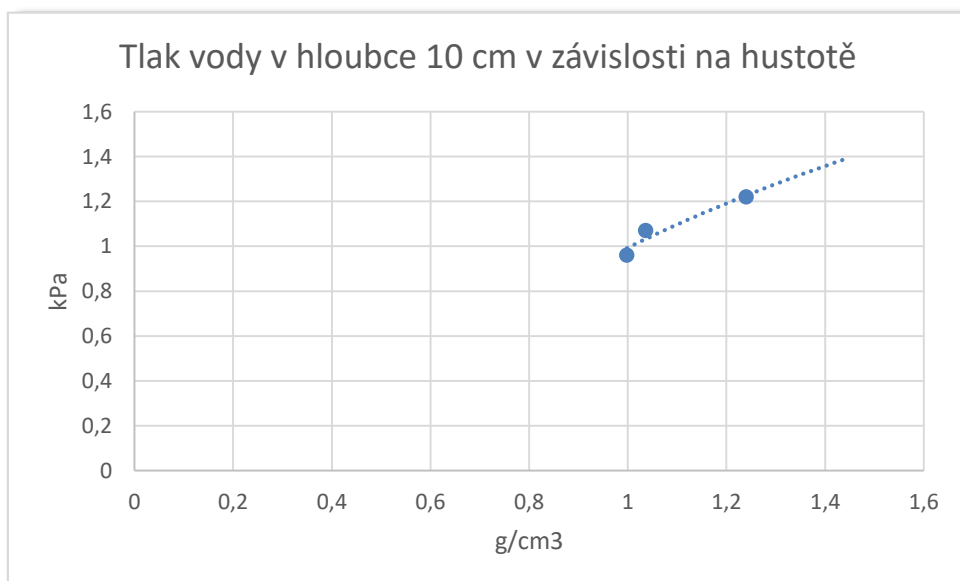
Pokuste se vypočítat hydrostatický tlak v hloubce 6 cm nádoby v jednotlivých vzorcích kapalin a vysvětlete, proč je výsledek rozdílný s naměřenou hodnotou pomocí přístroje „Vernier.“

Sestrojte graf závislosti hydrostatického tlaku na hustotě kapaliny.





Sestrojte graf závislosti hydrostatického tlaku na hĺoubce v kapalině.



Doplňující otázky

Proč se nám v moři plave lépe?

Jak lze spočítat tlak na dně nádoby?