

Mezipředmětové vztahy - matematika a přírodovědné předměty

Renata Holubová

MaT²SMC



Lifelong
Learning
Programme

MATERIALS FOR TEACHING TOGETHER:

SCIENCE AND MATHEMATICS TEACHERS COLLABORATING FOR BETTER RESULTS

EU LLP Comenius project MaT²SMc

Příklad 1 – Transport vlhkosti

Využití mezipředmětových vztahů

matematika - lineární funkce, grafy funkcí, fyzika -
vlastnosti kapalin – voda, kapilární jevy, technika -
stavební materiály



**1 litr vody (asi 1 kg) po svém vypaření
zaujímá objem 52 m³ (místnost 4 m x 5 m
x 2,6 m)**

Stavební materiály



Stavební materiály obsahují vlhkost z mnoha zdrojů:

- vlastní vlhkost získaná během výroby
- vlhkost v důsledku vlhkosti okolního vzduchu
- vlhkost získaná během deště
- vlhkost z půdy
- vlhkost z vnitřních prostor domu (vlhkost v obytných místnostech v důsledku aktivní činnosti obyvatel)

Magnusova křivka

$$p_s = a \left(b + \frac{\Theta}{100} \right)^n$$

Hodnoty konstant a, b : pro teplotní interval $-20 \text{ °C} < \Theta < 0 \text{ °C}$ je hodnota

$a = 4,689 \text{ Pa}$, $b = 1,486$, $n = 12,30$,

v teplotním intervalu $0 \text{ °C} < \Theta < 30 \text{ °C}$ je $a = 288,68 \text{ Pa}$, $b = 1,098$, $n = 8,02$.

Absorpční koeficient vody (Schwarz)

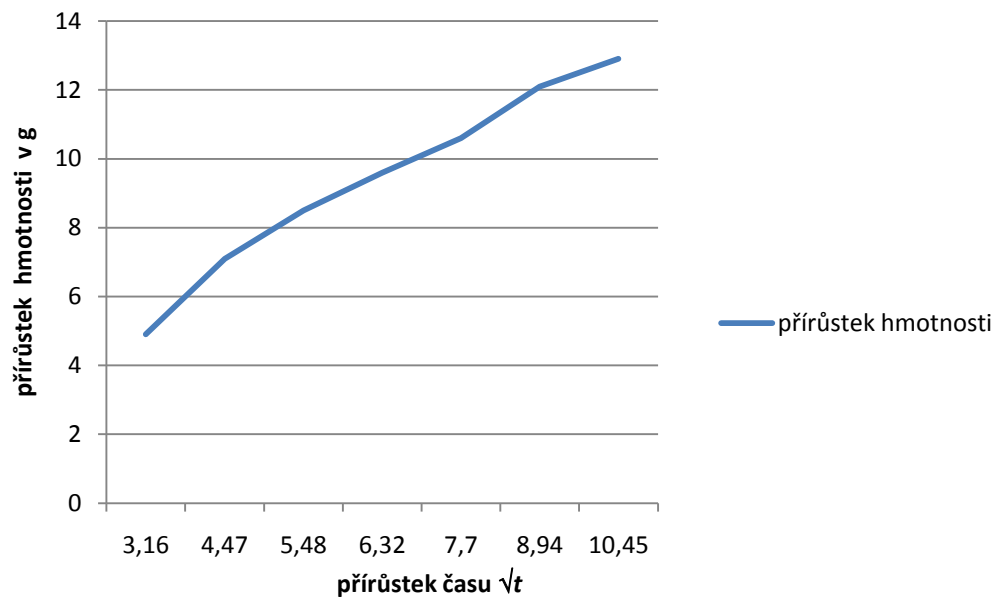
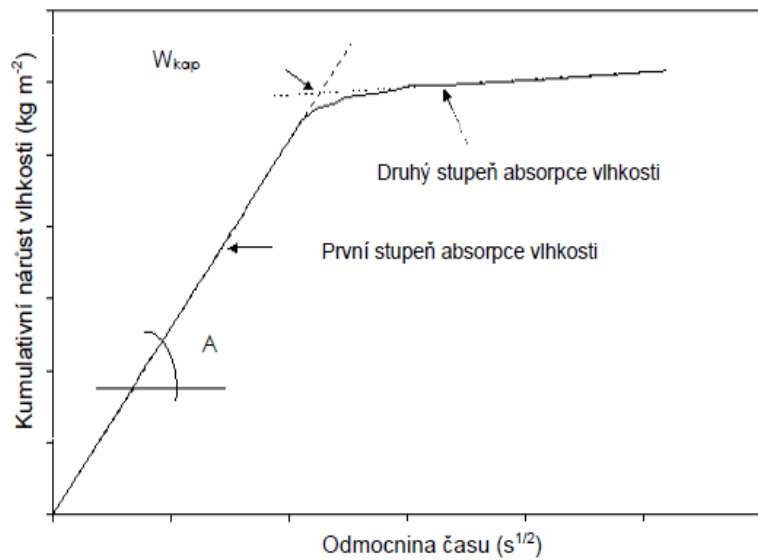
$$h = A_v \sqrt{t} \quad m = A \sqrt{t}$$

Pro transport vlhkosti jsou nejvýznamnější póry o velikosti 0,1 mm až 0,1 μm . Tyto póry zajišťují kapilární transport vlhka materiálem.

Póry o průměru menším než 0,1 μm jsou tzv. gelové póry a uplatňují se při velmi pomalém transportu vody v materiálu.

Stavební materiály rozdělíme vizuálně na látky s velkými póry a s drobnými póry

U jemně porézních materiálů je voda do materiálů vtahována vlivem kapilárního tlaku. Se zvětšující se hloubkou průniku se mění viskózní proudový odpor vody, zvětšuje se. Proto také klesá výška h , do které voda v materiálu pronikne.



přírůstek času () (10 s)	3,16	4,47	5,48	6,32	7,7	8,94	10,45
přírůstek hmotnosti (g)	4,9	7,1	8,5	9,6	10,6	12,1	12,9
koeficient A	1,55	1,58	1,55	1,50			

Měření velikosti kapilár

$$2\pi R\sigma = h_{\max}\pi R^2\rho g$$



$$\rho = 1000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}, \sigma = 0,0727 \text{ N}\cdot\text{m}, g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}.$$

$$h_{\max} = \frac{14,8}{R} \text{ mm}^2$$

výška výstupu 37 mm, po dosazení $R = 0,4 \text{ mm}$.

Příklad 2 – Nanotechnologie – model fullerenu

Využití mezipředmětových vztahů:

**matematika - povrchy těles, trojúhelník,
mnohoúhelníky,**

fyzika - nanomateriály,

chemie - uhlík,

**technika - využití nanomateriálů, biologie,
výtvarná výchova, pracovní výchova**

- **Fulleren C60 má stejná tvar jako fotbalový míč. Má 32 povrchů, z nichž 20 je jednoduchých šestiúhelníků a 12 pětiúhelníků.**
- **Tyto plochy jsou spojeny v 60 bodech. V těchto bodech je vždy atom uhlíku.**
- **Laboratorní práce - výroba papírového model fullerenu (bude se skládat ze 20 šestiúhelníků, 12 pětiúhelníků zůstane prázdných).**

Papírový model



Biologie, stavitelství



Technika

- Cílená aplikace léku
- Textilie
- Mikro/Nanočásticové elektromechanické systémy (MEMS)
- Molekulární výroba

