



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA MATERIÁLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ A CHEMIE



TVVM – transport kapalné vody





Transport vody porézním prostředím:

Tepelná vodivost vzduchu: $\lambda = 0,0262 \text{ W m}^{-1}\text{K}^{-1}$

Tepelná vodivost izolantů: $\lambda = \text{cca } 0,04 \text{ W m}^{-1}\text{K}^{-1}$

Tepelná vodivost vody: $\lambda = 0,56 \text{ W m}^{-1}\text{K}^{-1}$

cca 10 - 15x vyšší!!!

→ Tepelná izolace budov jde ruku v ruce s otázkou odolnosti stavební konstrukce proti vlhkosti a kondenzaci vodních par.

→ Transport vody je vyjádřen diferenciální rovnicí

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \text{div}(\kappa \text{gradu})$$

→ Konstanta úměrnosti – κ – **součinitel vlhkostní vodivosti**
(m^2s^{-1})



MĚŘENÍ TRANSPORTU KAPALNÉ VODY METODOU VERTIKÁLNÍ NASÁKAVOSTI

Měření součinitele vlhkostní vodivosti κ .
Vliv gravitace.

$$\text{Průměrná hodnota: } \kappa = D_w \approx \left(\frac{A}{w_{cap}} \right)^2 [\text{m}^2\text{s}^{-1}]$$

A absorpční koeficient vody [$\text{kg m}^{-2}\text{s}^{-1/2}$]

w_{cap} kapilární obsah nasycené vlhkosti [kg m^{-3}]

Absorpční koeficient vody A se určuje z přímkové počáteční závislosti kumulativního obsahu vody v materiálu [kg m^{-2}] na odmocnině z času [$\text{s}^{1/2}$].

$$w_{cap} = \frac{m_{cap} - m_0}{V} [\text{kg m}^{-3}]$$



Metoda stanovení součinitele vlhkostní vodivosti pomocí metody vertikální nasákavosti

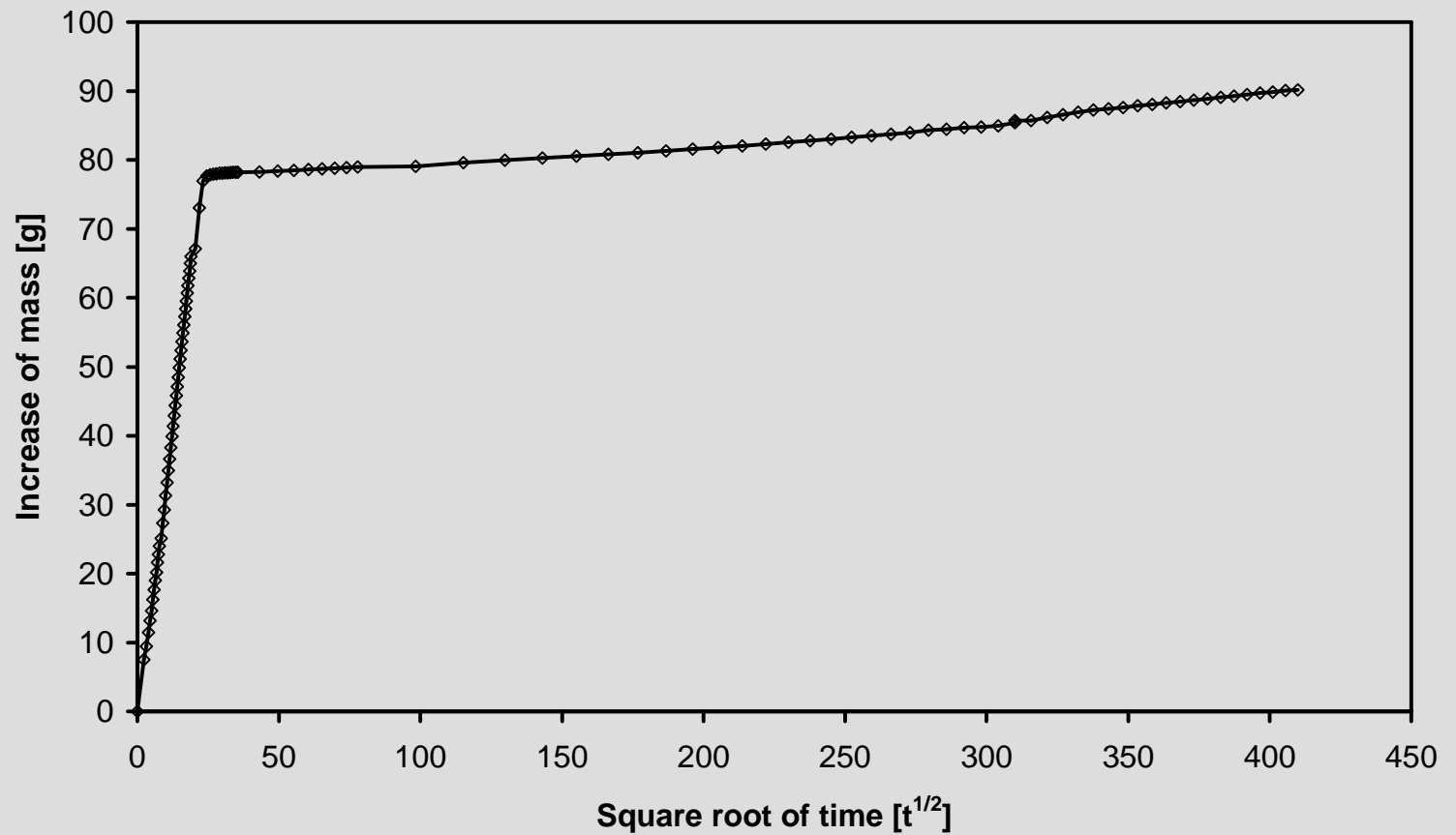
Vážení přírůstku vody v závislosti na čase





KŘIVKA NASÁKAVOSTI

Ukázka přírůstků hmotnosti – z tohoto grafu se absorpční koeficient vody A [$\text{kg m}^{-2}\text{s}^{-1/2}$] nepočítá!



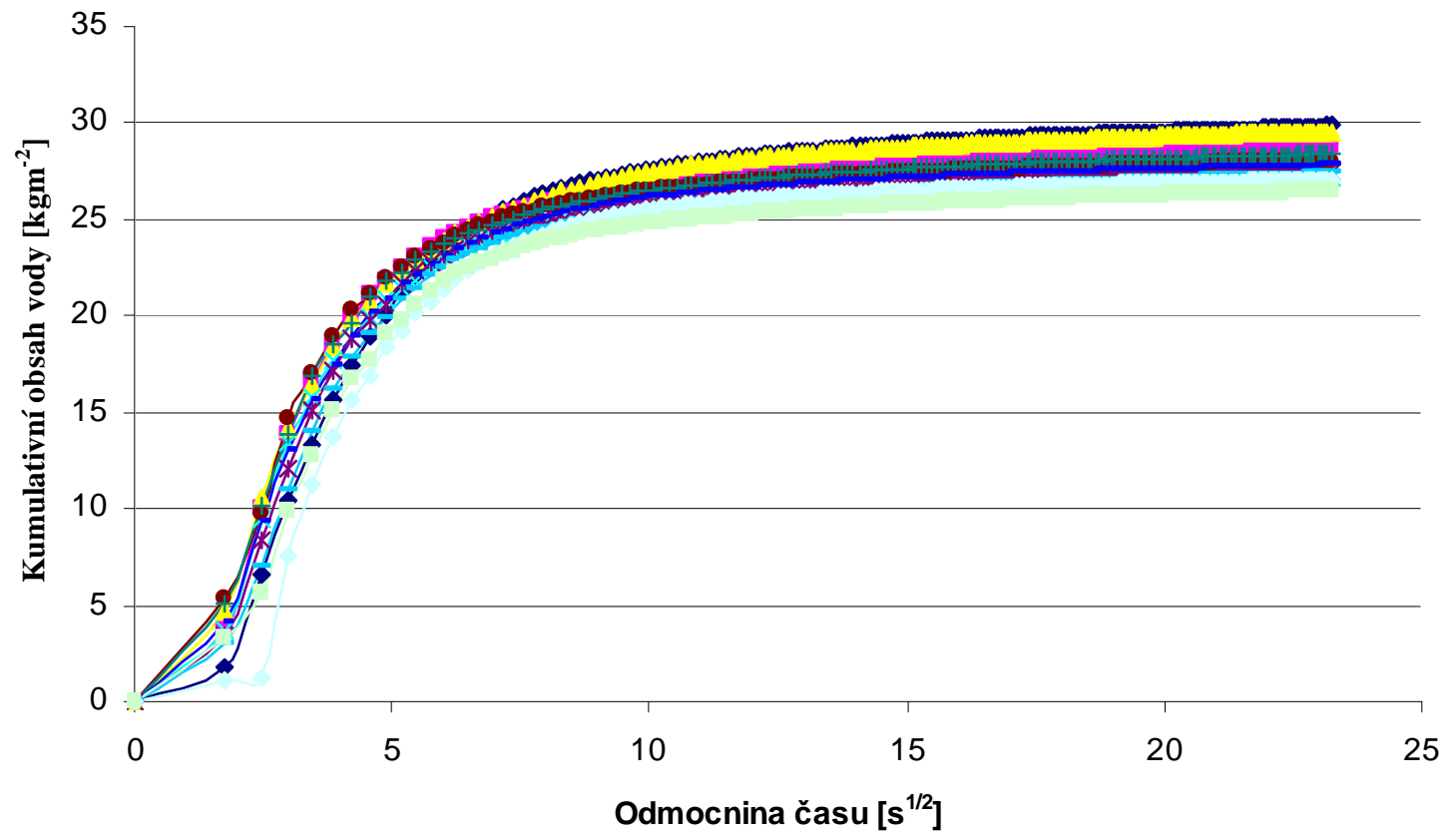


KŘIVKA NASÁKAVOSTI

Závislost přírůstků vody vztažených na plochu, která je v kontaktu s vodou na odmocnině z času.

Absorpční koeficient vody A [$\text{kg m}^{-2}\text{s}^{-1/2}$] je tangenta počátečního nárůstu kumulovaného obsahu vody na odmocnině času.

Materiál: hydrofilní minerální vlna Rockwool.





Metoda horizontální nasákavosti

Vzorek je po stranách zaizolován voděnepropustným materiálem a čelní strana je vystavena vodě – dochází k transportu vody do materiálu. Po dostatečné době je vzorek rozřezán na části (např. o délce 2 cm) a v nich je gravimetricky stanoven obsah vody. Na základě tohoto měření je možné stanovit vlhkostní profil ve vzorku potřebný pro stanovení součinitele vlhkostní vodivosti.



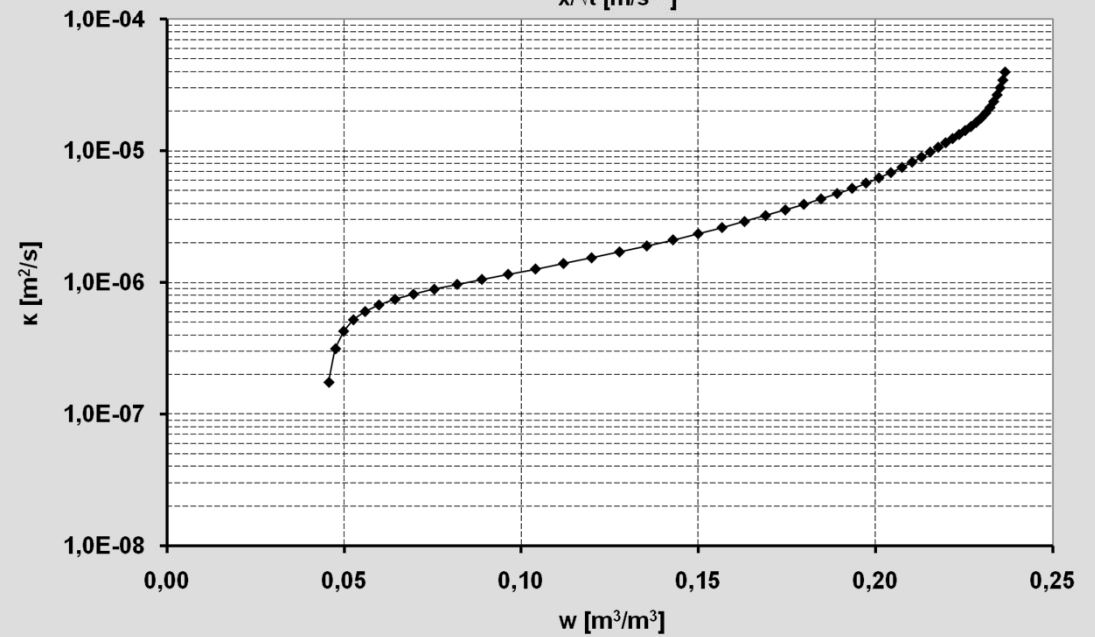
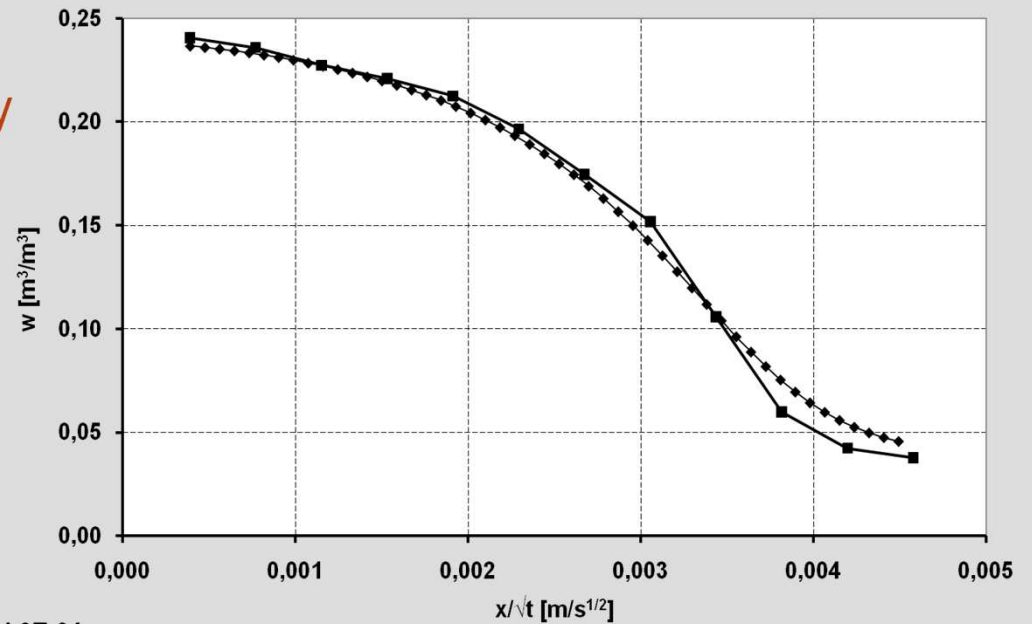


Metoda horizontální nasákavosti

Profil transportu vody
nas

Modelování:
Inverzní analýza

Závislost κ/w





ÚKOLY

Zjistěte jaké vzorky pórobetonu měříte (objemová hmotnost)

Změřte křivku nasákavosti pórobetonu, určete hodnotu **absorpčního koeficientu vody A** , následně vypočítejte **průměrnou hodnotu součinitele vlhkostní vodivosti κ** .

Dohledejte citaci na Kumaranův vztah (připojte článek s danou problematikou k protokolu)

Prostudujte článek zabávající se kapilární absorbcí vody pórobetonu a zodpovězte následující otázky

- 1) Jaká byla objemová hmotnost a pórovitost testovaného pórobetonu?
- 2) Jaká je technologie výroby a z čeho se pórobeton vyrábí – udejte citaci na zdroj.
- 3) Popište v článku uvedený experiment – příprava vzorků, jak dlouho probíhal, ...
- 4) Porovnejte výsledný graf z článku s experimentálně stanoveným. Jakým způsobem je možné grafy sjednotit.