

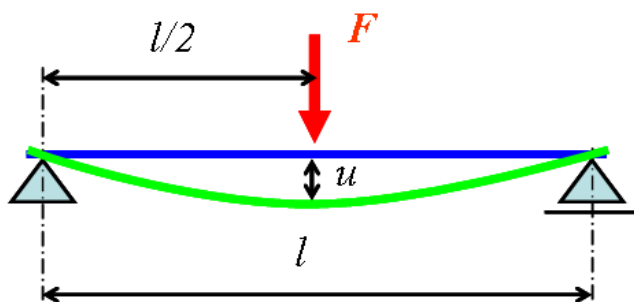
Měření elastických vlastností materiálů

- Úkoly :**
1. Určete moduly pružnosti E z ohybu tyče pro 4 různé materiály
 2. Určete moduly pružnosti vzorků nepřímo pomocí měření rychlosti šíření ultrazvukového vlnění v materiálu
 3. Pomocí Schmidtova kladívka určete pevnost betonu

Postup :

1. Měření modulu pružnosti E z průhybu tyče

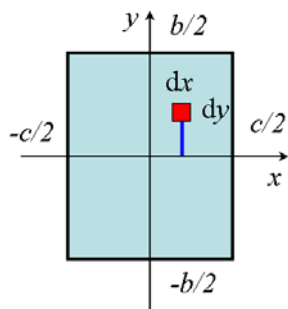
Změřte 3x vzdálenost podpěr a vypočítejte střední hodnotu l . Posuvným měřítkem změřte třikrát příčné rozměry tyčí (v různých místech) a vypočítejte střední hodnotu rozměrů b , c . Na tyč navlečte zatěžovací misku a tyč umístěte na podpěry (obr 1).



Obr. 1 Měření modulu pružnosti z průhybu tyče

Instalujte digitální úchylkoměr a vynulujte jej. Šroub dotahujte s citou. Tyč zatěžujte postupně závažím po 100 g do 1 kg (tj. 10 měření) a odečítejte průhyb tyče u . Tyče zatěžujte ve směru rysky, která je na čele tyče (kvůli

orientaci měřených rozměrů b, c , b je výška průřezu). Stejným způsobem změřte ostatní tyče. Vypočtete moment setrvačnosti průřezu tyče (obdélníkový průřez)



$$I = \int_{-c/2}^{c/2} \int_{-b/2}^{b/2} y^2 dy dx, \quad I = \frac{b^3 c}{12}$$

Vypočtete modul pružnosti z údajů pro každé zatížení a výsledný modul pružnosti jako střední hodnotu.

$$E = \frac{Fl^3}{48uI}$$

Pro všechny čtyři tyče vytvořte graf závislosti průhybu tyče u na hmotnosti závaží m . Vypočtené hodnoty modulů pružnosti E porovnejte s tabulkovými hodnotami.

2. Určení modulu pružnosti pomocí ultrazvuku

Pomocí ultrazvukového přístroje (ovládání vysvětlí vyučující) změřte rychlost šíření UZ vlnění ve vzduchu a ve vzorcích různých materiálů.



Obr. 2 Ultrazvukový defektoskop DIO 562

Při měření rychlosti zvuku ve vzduchu ověřte změnu rychlosti v závislosti na teplotě vzduchu. U vzorků dřeva, hliníku a betonu měřte rychlost podélného vlnění pomocí standardních sond. Z naměřené rychlosti šíření vlnění a z

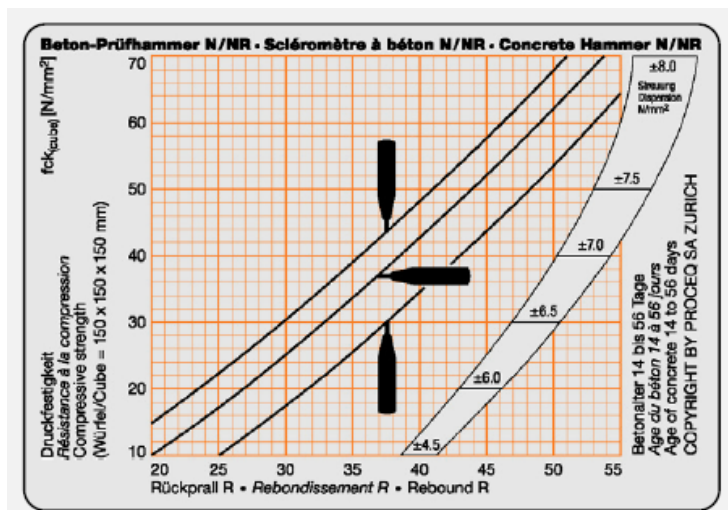
vypočítané měrné hmotnosti materiálu ρ vypočtete modul pružnosti materiálu podle vztahu

$$E = \rho c^2$$

Vypočtené hodnoty porovnejte s hodnotami získanými podle bodu 1, respektive s tabulkovými hodnotami.

3. Určení pevnosti betonu pomocí Schmidtova kladívka

Ovládání Schmidtova kladívka vysvětlí vyučující. Změřte pevnost betonu jednak na vzorku betonu v laboratoři, jednak na konstrukčním betonu objektu stavební fakulty. Na každém místě proveďte měření alespoň 3x a to vodorovně i svisle (podle možností). Odečítanou hodnotu převedte na hodnoty pevnosti pomocí korekčního grafu (viz. obr 2).



Obr. 2 Schmidtovo kladívko s převodní tabulkou

Pomůcky: Měřicí stojan, sada závaží, posuvné měřítko, úchylkoměr, 4 měřené tyče, ultrazvukový přístroj včetně sond, laboratorní váhy, měřítko, trámečky z betonu, Schmidtovo kladívko, vzorky materiálů