**„ EU peníze školám“**

**Projekt DIGIT – digitalizace výuky na ISŠTE Sokolov**

**reg.č. CZ.1.07/1.5.00/34.0496**

|  |  |
| --- | --- |
| **III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT** | VY\_32\_INOVACE\_11\_1\_08 |
| **Název vzdělávacího materiálu** | Hydrodynamika – základy proudění |
| **Jméno autora** | Ing. Štěpánka Makoňová |
| **Tematická oblast** | Mechanika tekutin |
| **Vzdělávací obor** | 23-44-L/001 Mechanik strojů a zařízení |
| **Předmět** | Technická mechanika |
| **Ročník** | 3. |
| **Návaznost na ŠVP** | 23-44-L/001 Mechanik strojů a zařízení |
| **Rozvíjené klíčové kompetence** | Rozvoj technického myšlení. Aplikování získaných informací v praxi.  |
| **Průřezové téma** | Člověk a svět práce |
| **Časový harmonogram** | 1 vyučovací hodina |
| **Použitá literatura a zdroje** | LEINVEBER, J. VÁVRA, P. *Strojnické tabulky.* Praha: ALBRA, 2005. ISBN 80-7361-011-6VONDRÁČEK, V. STŘEDA, I. MAMULA, V. HLINKA, M. *Mechanika IV – Mechanika tekutin a termomechanika.* Praha: SNTL, 1977. |
| **Pomůcky a prostředky** | Dataprojektor, vizualizér |
| **Anotace** | Proud tekutiny, druhy proudění, průtoková rovnice |
| **Způsob využití výukového materiálu ve výuce** | Výklad, zkušební test |
| **Datum (období) vytvoření vzdělávacího materiálu** | Leden 2013 |

*Tento výukový materiál je plně v souladu s Autorským zákonem (jsou zde dodržována všechna autorská práva).*

„Pokud není uvedeno jinak, autorem textů a obrázků je Ing. Štěpánka Makoňová“

**Hydrodynamika**

**Hydromechanika** se zabývá pohybem nestlačitelných tekutin – kapalin a jejich působením na tuhá **tělesa** při vzájemném relativním pohybu.

Hydromechaniku dělíme na:

* *Kinematiku kapalin –* sleduje pouze pohyb kapalin, nezabývá se příčinami pohybu.
* *Dynamiku kapalin –* zkoumá pohyb kapalin, zabývá se příčinami vyvolávající pohyb.

**Základy proudění**

**Určující veličiny stavu proudící kapaliny:**

* ρ [kg.m-3] hustota
* p [Pa] tlak
* T [K] teplota
* W [m.s-1] rychlost

Tekutina se skládá z mnoha malých částic. Pokud tekutina proudí, částice se pohybují a opisují dráhy – tyto dráhy nazýváme *proudové čáry* neboli *proudnice.* V každém okamžiku proudění je směr rychlosti k proudnici tečný.

Svazek proudnic tvoří *proudové vlákno.*

*Jednorozměrné proudění* je proudění tekutiny podél osy v proudové trubici, ve všech bodech v kolmém řezu k proudové trubici uvažujeme stálý tlak, teplotu, stálou hustotu a rychlost.

*Průtočný profil* proudové trubice je dán tvarem kolmého řezu k podélné ose trubice (kruhový, obdélníkový, čtvercový, lichoběžníkový).

*Průtočná plocha S [m2]* je plošný obsah kolmého řezu na střední proudnici proudové trubice.

*Bodová rychlost* je okamžitá rychlost tekutiny v daném místě průtočné plochy. Bodová rychlost je v různých místech průřezu různá.

*Průřezová rychlost* je aritmetický střed bodových rychlostí všech částí tekutin v průtočné ploše.

**Druhy proudění:**

1. **Ustálené proudění** (stacionární proudění) rychlost a tlak tekutiny jsou v daném místě průtočné plochy stále stejné, nezávislé na čase. V praxi se realizuje tento druh proudění při průtoku tekutiny potrubím nebo kanály při stálém zdroji hnací energie prodění.
2. **Neustálené proudění** (nestacionární proudění) rychlost a tlak tekutiny nejsou v daném místě průtočné plochy stejné, ale mění se v čase. V praxi se uskutečňuje při pulsujícím průtoku tekutiny u pístových strojů, při otvírání a uzavírání potrubí.

**Průtoková rovnice**

Průtoková rovnice popisuje průtok tekutiny trubicí stálého průměru. Touto trubicí protéká tekutina průtočnou plochou S, průřezovou rychlostí w.

w

Ø d

l

Rychlost tekutiny w:

$$w=\frac{l}{τ} \left[m.s^{-1}\right]$$

Objemový tok (objem tekutiny protékající za čas τ) – průtok Vτ:

$$V\_{τ}=\frac{V}{τ}=\frac{S.l}{τ}=S.w \left[m^{3}.s^{-1}\right]$$

Hmotnostní tok (hmotnost tekutiny protékající trubicí za čas τ) – průtok mτ:

$$m\_{τ}=V\_{τ}. ρ=S.w.ρ \left[kg.s^{-1}\right]$$

**Hydrodynamika**

**Základy proudění**

1. Kinematika kapalin se zabývá:
2. Pohybem kapalin, nezabývá se příčinami pohybu
3. Pohybem kapalin, zabývá se příčinami pohybu
4. Kapalinami, které jsou v klidu
5. Objemový tok je dán vztahem:
6. $V\_{τ}=S.w.ρ$
7. $V\_{τ}=S.w.$
8. $V\_{τ}=S.w.τ$
9. Svazek proudnic tvoří:
10. Průtočný profil
11. Průtočnou plochu
12. Proudové vláno
13. U pístových strojů se uskutečňuje proudění:
14. Stacionární
15. Ustálené
16. Nestacionární
17. Jednotkou hmotnostního toku je:
18. kg.m-3
19. kg.s
20. kg.s-1