

Počítačom podporované laboratórium IV.

# INOVATÍVNE METÓDY VO VYUČOVANÍ PRÍRODNÝCH VIED

## Meranie manuálne

- Snímanie veličiny súvisle v stanovených časových intervaloch - zaujímajú iba nás jej vybrané hodnoty.
- O ich zaznamenaní môžeme rozhodnúť aj sami, stlačením klávesy alebo myši vo zvolenom časovom okamihu. Zadáme údaj o jej hodnote manuálne z klávesnice.

### Napríklad:

- Pri meraní závislosti tlaku vzduchu uzavretého v striekačke od jeho objemu.
- (Pri postupnom stláčaní piestu striekačky zaznamenávame hodnotu objemu z klávesnice a príslušná hodnota tlaku je snímaná senzor)

# Meranie s automatickým spúšťaním

... sa využíva najmä v prípadoch:

- Ak jav prebieha veľmi rýchlo,
- Pri meraní reakčného času, počítač má spustiť meranie v okamihu zvukového alebo svetelného signálu,
- Pri porovnávaní viacerých meraní rovnakého javu, pri zachovaní rovnakej štartovacej podmienky.
- Ak chceme začať meranie pri splnení istej podmienky

## Napríklad:

- Pri porovnávaní chladnutia vody v obyčajnej a v izolovanej nádobe môžeme nastavením z rovnakej spúšťacej podmienky začať každé meranie z rovnakej hodnoty teploty,
- Pri meraní indukovaného napätia počas pádu magnetu dutinou cievky

## Meranie udalosti

- Snímanie veličinu v nejakom špecifickom okamihu, keď sa udeje nejaká „udalost“
- Na vstupe je možné nastaviť určitú úroveň signálu. Pokiaľ signál zo senzora túto hodnotu prekročí v určenom smere (nahor alebo nadol), hodnota počítadla narastie o jeden.

### Například:

- Pri meraní titračnej krivky je možné nastaviť snímanie tak, že pri kvapkaní kvapiek kyseliny do zásady padá kvapka cez optickú bránu
- Meranie pH sa uskutoční, ak sa zmení údaj snímaný optickou bránou, pričom hodnota počítadla narastie o jeden

### **Senzory určené pre biologické merania:**

**teplota, tlak, EKG, CO<sub>2</sub>**

- Monitorovanie EKG
- Elektromyogram
- Monitorovanie dýchania pomocou termočlánku, vitálna kapacita pľúc
- Potenie človeka

- Fotosyntéza, dýchanie rastlín (tlakový senzor monitorujúci zmeny tlaku v malom uzavretom vzdušnom priestore umožňuje odstrániť väčšinu nepresností spojených s meraním množstva uvoľneného kyslíka pri fotosyntéze)
- Vplyv svetla ako limitujúceho faktora množstva uvoľňovaného kyslíka pri fotosyntéze (súčasne prijímať údaje z kyslíkovej elektródy nesúcej vzorku rias a z fotobunky)
- Spotreby kyslíka počas rastlinnej alebo živočíšnej respirácie
- Meranie množstva kyslíka spotrebovaného klíčiacimi semenami fazule (uzavretý sklenený kontajner prepojený s kyslíkovým senzorom)
- Obsah CO<sub>2</sub> pri výdychu
- Množstvo O<sub>2</sub> vo vzduchu

## PPL v biochemii (pH elektroda)

- Biochemická produkcia CO<sub>2</sub> alkoholovým kvasením

<http://www.fpv.umb.sk/kat/kch/virtlab/ises/manometer/kvasenie.html>

- Kontinuálne sledovanie kysnutia mlieka

<http://www.fpv.umb.sk/kat/kch/virtlab/ises/pH/continual/mlieko.html>

- Kontinuálne sledovanie fermentácie jogurtu

<http://www.fpv.umb.sk/kat/kch/virtlab/ises/pH/continual/jogurt.html>

# PPL v životnom prostredí

- Analýza vody
- Vyšetrovanie kyslých dažďov a kvality vôd v tokoch a jazerách
- Analýza pôdy

<http://www.fpv.umb.sk/kat/kch/virtlab/ises/monitoring.html>



# počítačom podporované laboratórium

## *Použitá literatúra:*

- Bremen H.P.: Didactic guidelines for a universal, open, and user-friendly BML-system
- <http://kdt-14.karlov.mff.cuni.cz>
- <http://www.ddp.fmph.uniba.sk/~demkanin/CoachWebII/PDF/psp.pdf>
- <http://www.cma.science.uva.nl/english/index.html>
- [http://www.ddp.fmph.uniba.sk/~hola/index\\_file/c5/](http://www.ddp.fmph.uniba.sk/~hola/index_file/c5/)
- <http://www.fpv.umb.sk/kat/kch/virtlab/ises/experiments.html>
- <http://www.ises.info/index.php/sk/>



*Gymnázium Jána Adama Raymana, Mudroňova 20, 081 93 Prešov*

*tel.: 051/77 11 600, fax: 051/77 11 655,  
email: skola@gjar-po.sk, internet: www.gjar-po.sk*



**Agentúra**  
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR  
pre štrukturálne fondy EÚ



**Európska únia**  
Európsky sociálny fond



*Učíme sa pre život, 1. 10. 2009*

*Kód ITMS projektu: 26110130243*

**Spracovala: Mgr. Zuzana Mackovjaková**