

VUT v Brně – Fakulta strojního inženýrství

Energetický ústav

Odbor termomechaniky a techniky prostředí

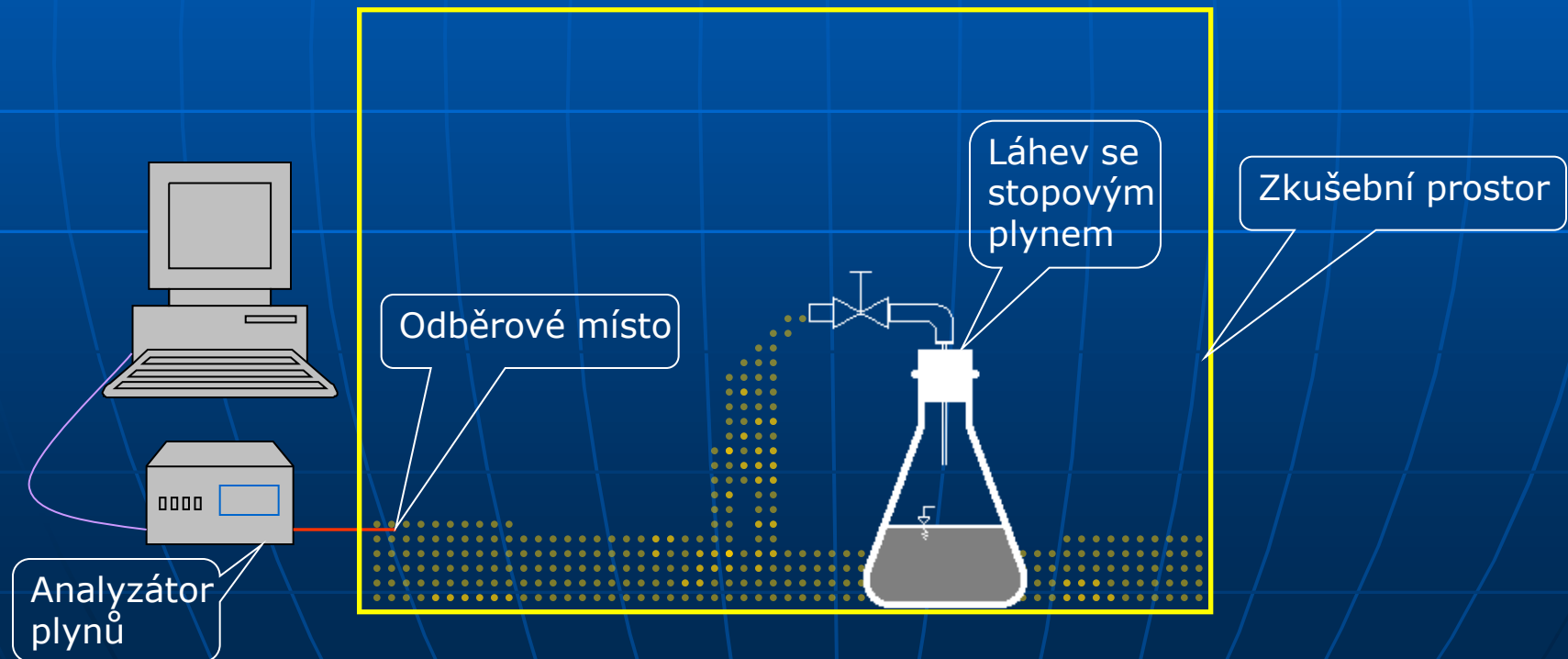
Metoda stopového plynu

Ing. Ondřej Pech

10. květen 2011

Princip metody stopového plynu

- Metoda je založena na zavádění daného stopového plynu do oblasti a sledování jeho distribuce v prostoru.



Historie

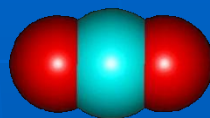
- r. 1858 – *Pettenkofer* – detekce proudění (větrání nemocnice)
- 30. léta 20. století – *Dufton a Marley* – stopový plyn vodní pára – málo průkazné výsledky
- 50. léta 20. století – *Dick* – výzkum přirozeného větrání v budovách

Kritéria pro výběr stopového plynu

- Nehořlavý
- Nevýbušný
- Netoxický
- Bez zápachu
- Nesmí reagovat se vzduchem a být absorbován vnitřním vybavením budov
- Nízká cena v poměru k potřebnému množství

Používané stopové plyny

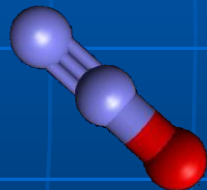
- Oxid uhličitý (CO_2)



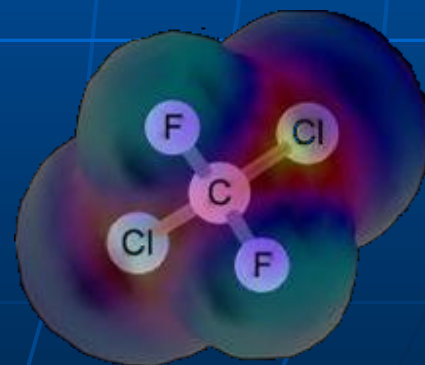
- Fluorid sírový (SF_6)



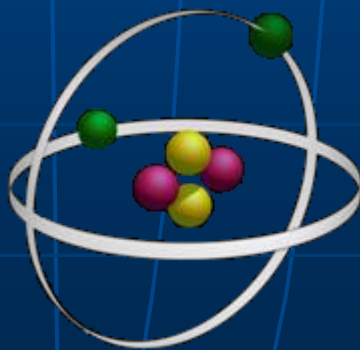
- Oxid dusný (N_2O)



- Freon 12 (CF_2Cl_2)



- Helium (He)

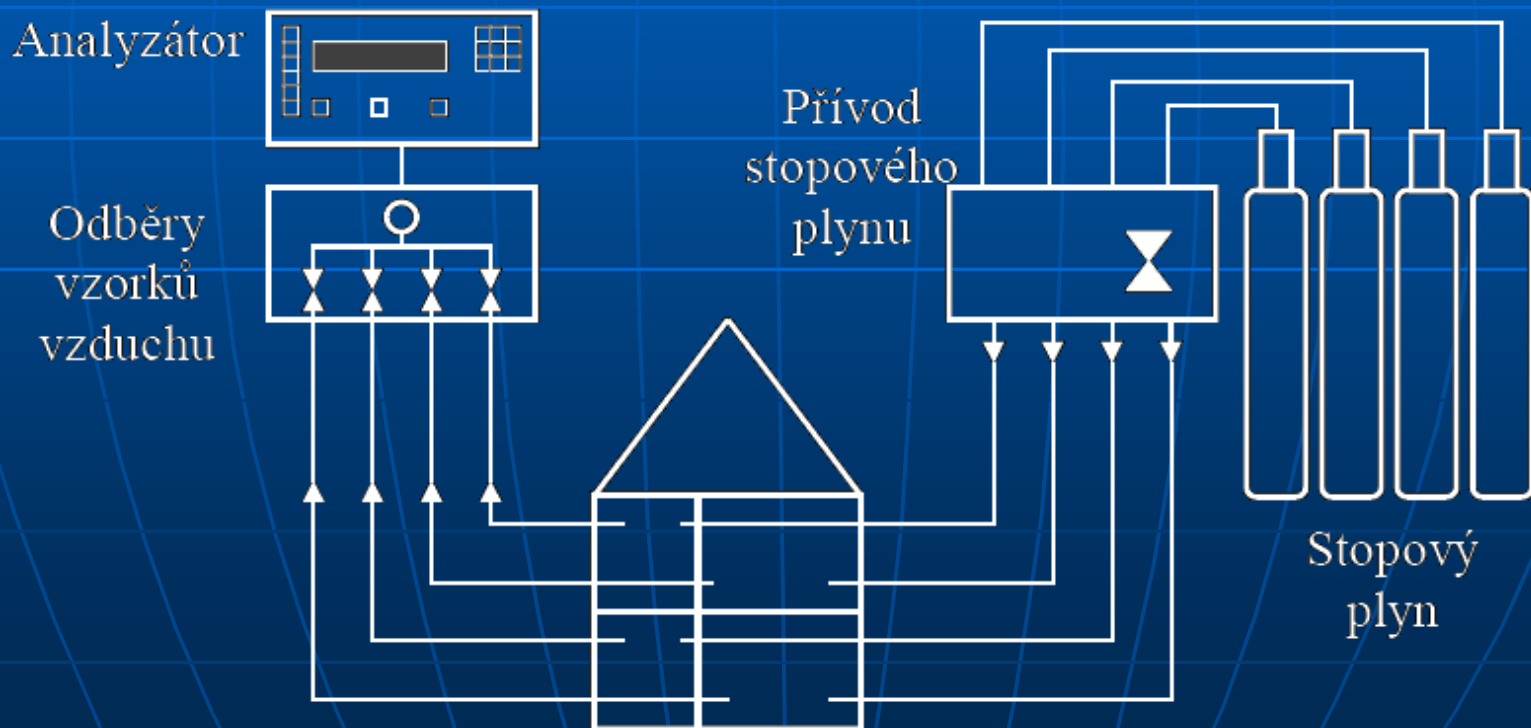


Využití metody stopového plynu v praxi

- Výzkum účinnosti lokálního odsávání
- Účinnost výměny vzduchu v místnosti
- Vyhodnocení charakteru proudění ve větrané místnosti
- Výzkum infiltrace vzduchu do místnosti
- Určení hmotnostního toku vzduchu ve vzduchovodu

Komponenty měřicího systému

- Zařízení pro přívod stopového plynu
- Zařízení pro odběr vzorků
- Analyzátor plynů



Přívod stopového plynu do měřeného prostoru

- Jednorázové vstříknutí určitého množství stopového plynu pro dosažením požadované koncentrace ve vzduchu
- Konstantní hmotnostní tok stopového plynu (nejpoužívanější metoda)
- Kontrolovaný hmotnostní tok stopového plynu pro udržení konstantní koncentrace stopového plynu ve sledované oblasti

Zařízení pro přívod stopového plynu

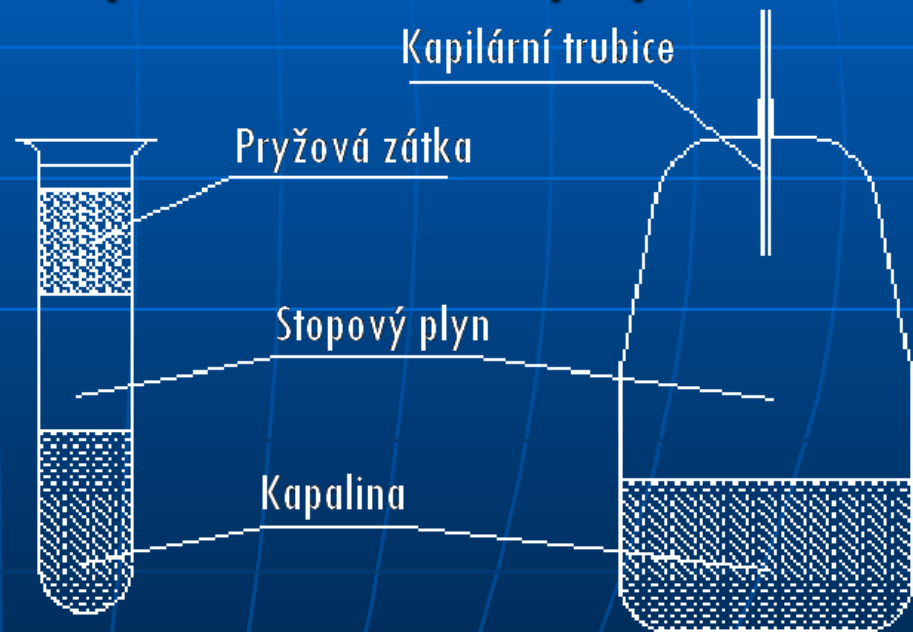
Způsoby zajištění průtoku:

- Tryska s konstantním průtokem plynu

- Pasivní zdroje

- Regulátor průtoku

- Kalibrovaná stříkačka



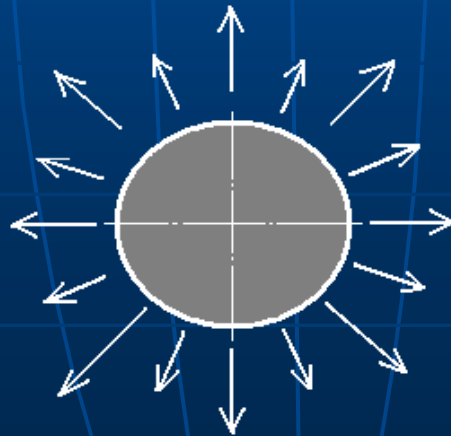
Zařízení pro přívod stopového plynu

Způsoby přívodu plynu do prostoru:

- Směrový přívod plynu – trubičkou



- Všesměrový přívod plynu – porézní kuličkou

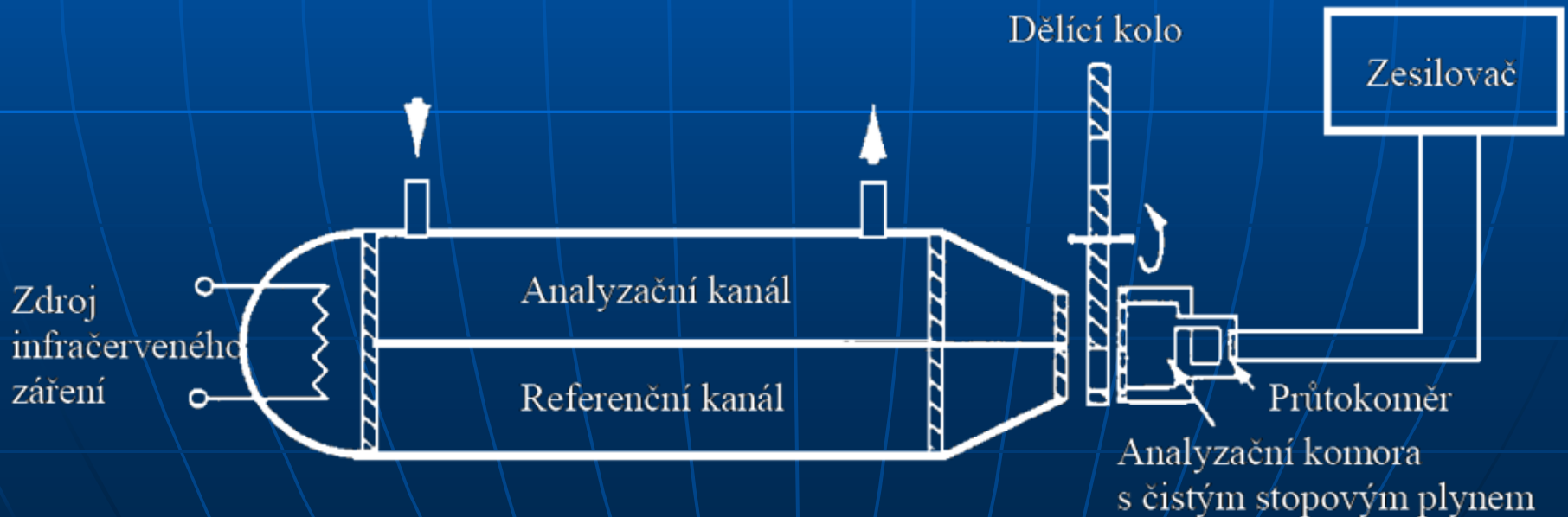


Způsoby odběru vzorků

- Metoda nahodilého vzorkování – do stříkaček, vaků a pružných láhví
- Pasivní odběrová technika – adsorpce plynu porézním materiálem
- Průběžný odběr vzorků – pomocí trubiček

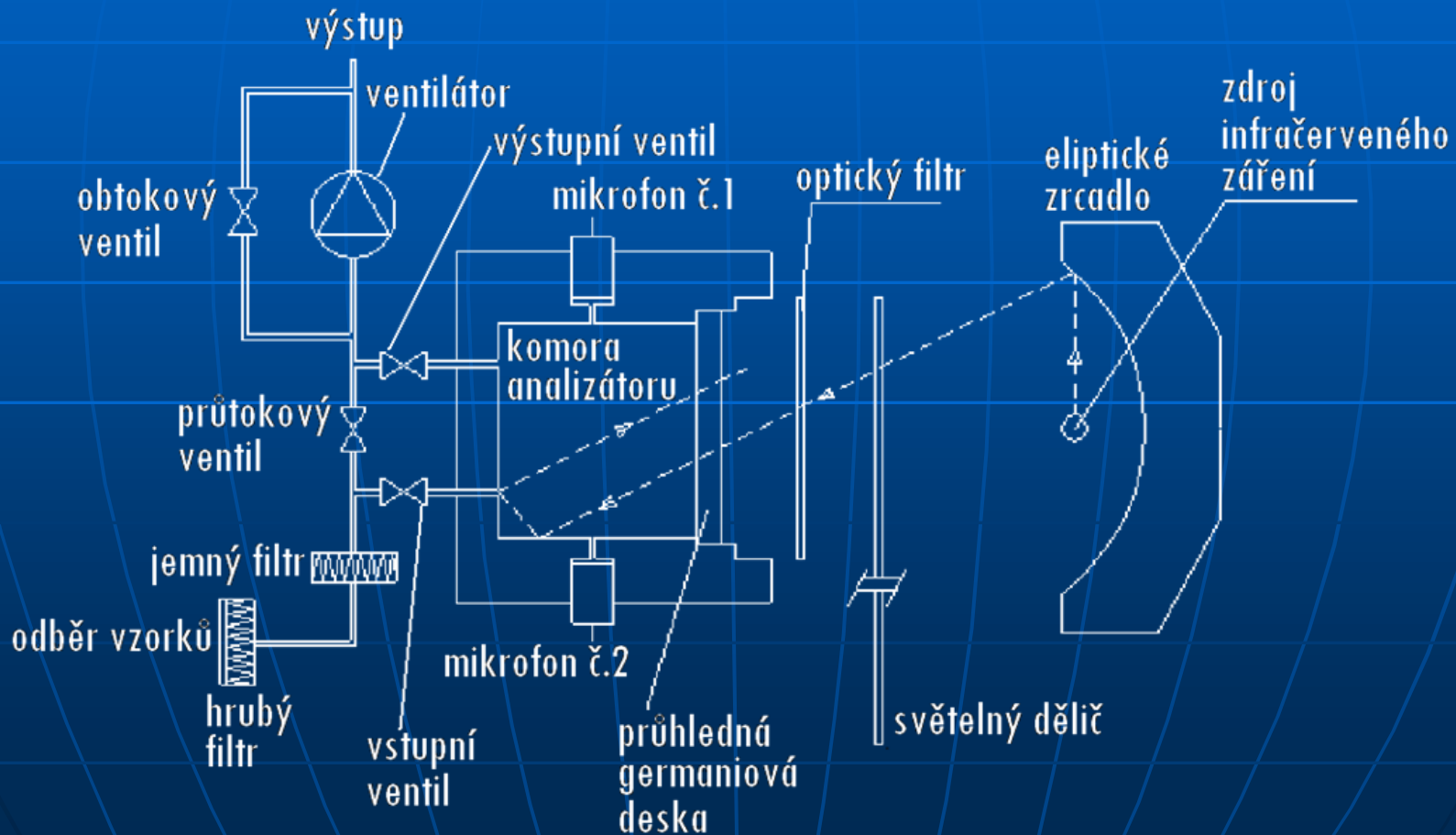
Analyzátory plynů

- Infračervená absorpční spektrometrie
 - využívá absorpce radiace molekulami stopového plynu na dráze mezi zdrojem a detektorem.
 - selektivní nebo neselektivní



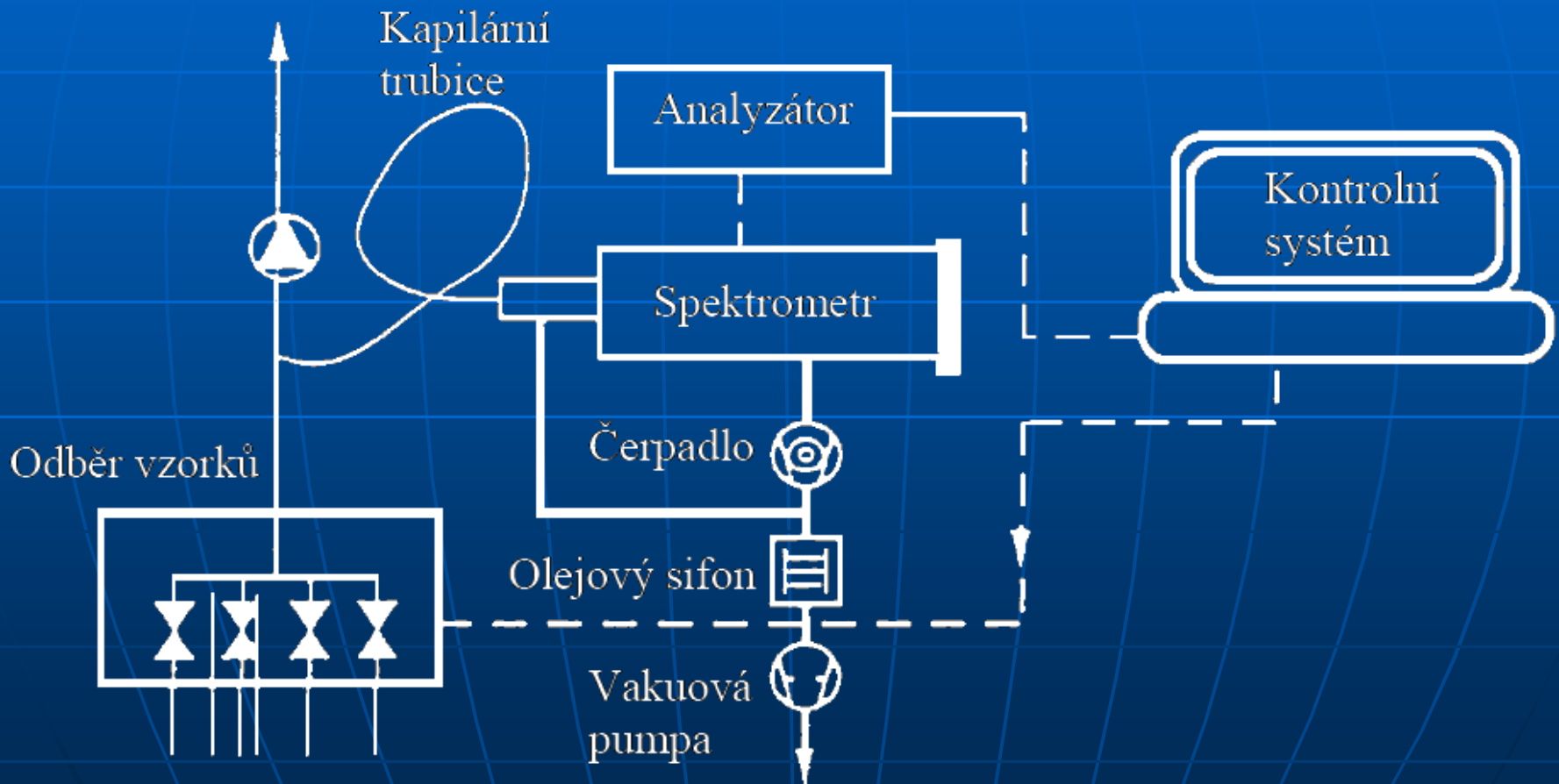
Analyzátory plynů

- Fotoakustický detektor
 - infračervený absorpční spektrometr



Analyzátory plynů

■ Hmotnostní spektroskopie



Analyzátory plynů

- Plynová chromatografie
 - vstříkování vzorku do chromatografického sloupce
 - různé složky prochází různou rychlostí dle afinity k adsorpčnímu materiálu
 - složky vycházející na konci sloupce jsou kvantitativně detekovány:
 - plamenem ionizující detektor nebo
 - elektronový zachycovací detektor

Děkuji Vám za pozornost

Ing.Ondřej Pech

