

# Snímače tlaku tekutin (plynů a kapalin)

Bronislav Balek<sup>1</sup>

e-mail: [bbalek@seznam.cz](mailto:bbalek@seznam.cz)

<sup>1</sup> Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, Simulační centrum Brno

## I Úvod

Snímačů tlaku tekutin (plynů a kapalin) je velké množství. Zmínka bude o snímačích, které bude možno na přednášce ukázat.

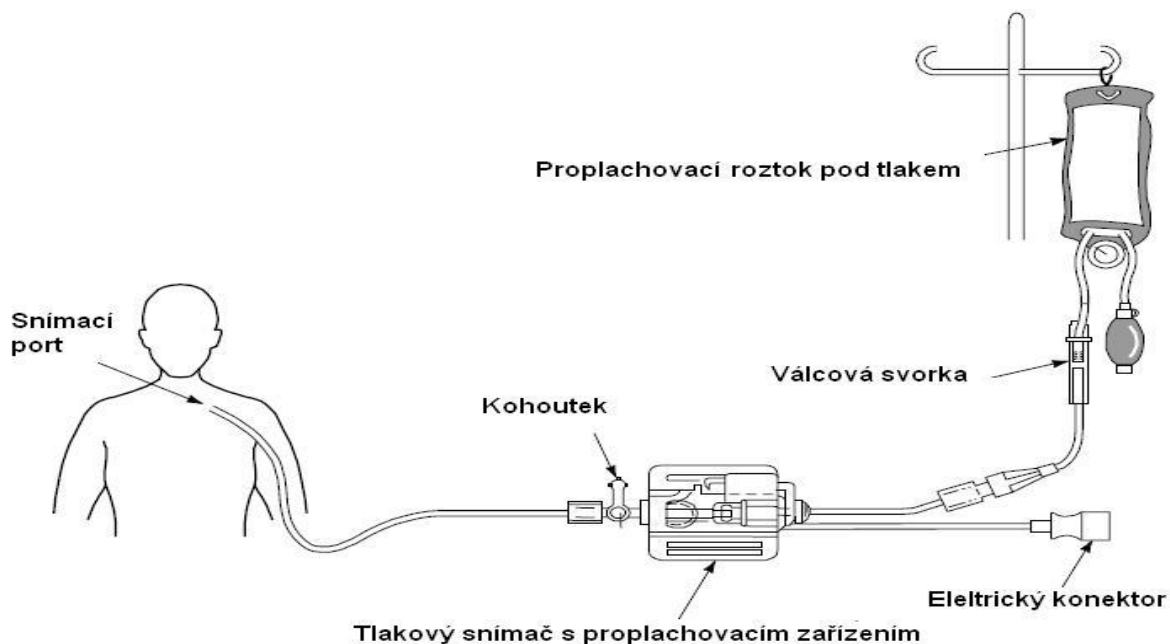
Především se jedná o **snímač měření krevního tlaku invazivní metodou IBP (Invasive Blood Pressure)**, který je používán v lékařství při operacích srdce nebo na jednotkách intenzivní péče. Připojuje se k multifunkčnímu pacientskému kardiomonitoru. Lze jej také využít pro měření tlaku plynu a kapalin s počítačovým měřicím systémem ISES (Inteligentní školní experimentální systém) pro přírodovědné experimenty ve školách.

Dalším snímačem tlaku plynu je **diferenciální manometr ISES (Inteligentní Školní Experimentální Systém)**, který je součástí počítačového měřicího systému ISES.

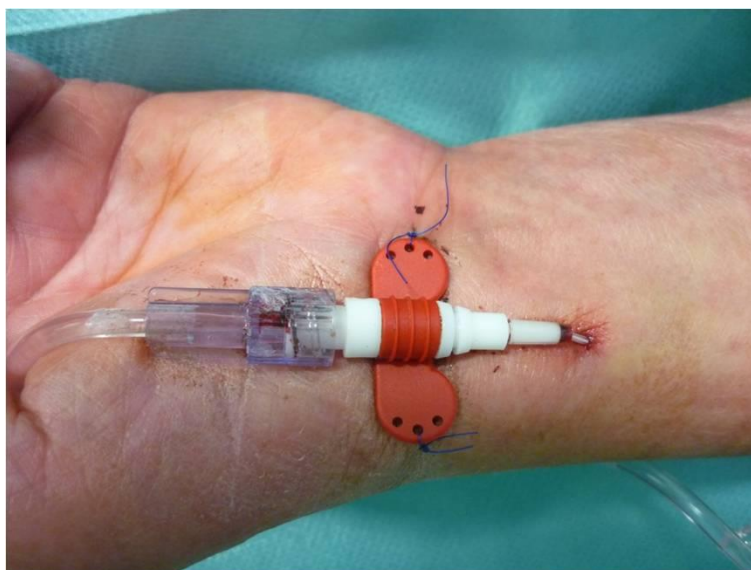
Třetím snímačem tlaku je **tlakový mikrospínač pro řízení hladin vody** (praní, máchání) v automatických pračkách.

## 2 Snímač tepenného krevního tlaku měřeného invazivní metodou

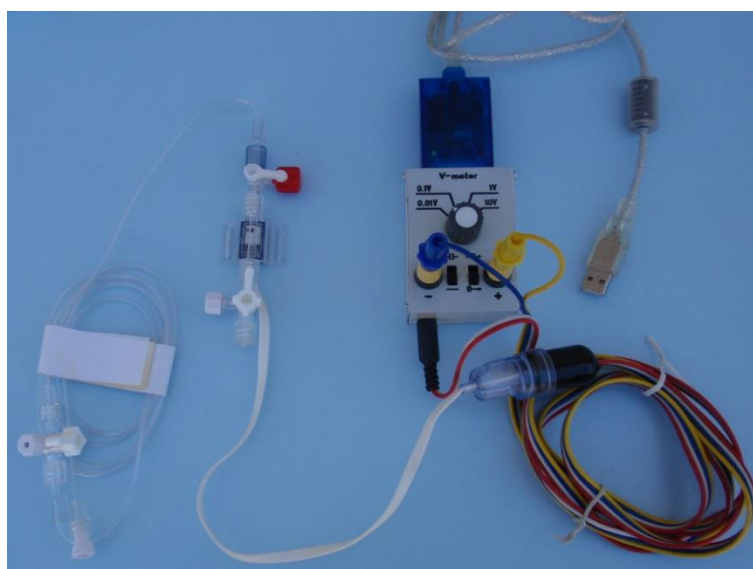
Měřicí linka se snímačem pro invazivní měření krevního tlaku (tepenného a žilního) je na obrázku 1. Skládá se ze snímacího portu, třicestného kohoutky s lícováním Luer-Lock, vlastního snímače tlaku s proplachovacím zařízením, elektrického konektoru snímače, který se zapojuje do konektoru IBP pacientského monitoru. Pro měření arteriálního krevního tlaku je třeba provádět proplach měřicí linky pod tlakem. Toho je dosaženo uložení vaku s infusním roztokem společně s tlakovým vakem do jednoho síťovaného sáčku. Natlakováním tlakového vaku tlakový vak tlačí na infusní vak s roztokem a roztok je vytlačován na proplach systému. Tím je také zajištěno, že tlaková infuze nemůže způsobit vzduchovou embolii v tepně.



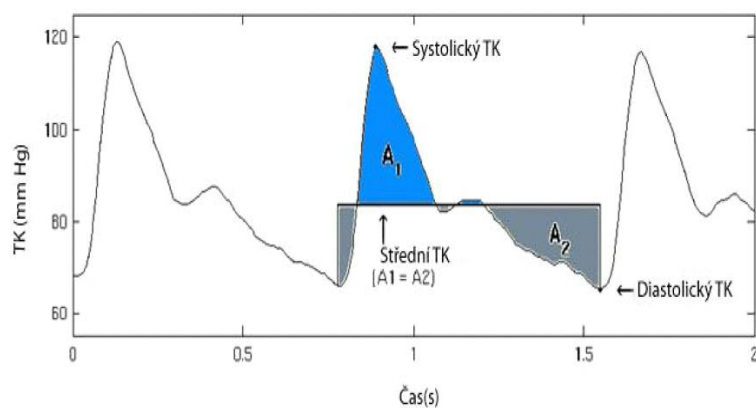
Obr. 1. Schéma měřicí linky pro invazivní měření krevního tlaku (IBP – Invasive Blood Pressure)



Obr. 2. Port pro měření tepenného krevního tlaku invazivní metodou (IBP) v radiální arterii.



Obr. 3. Skutečná měřící linka pro invazivní měření tepenného krevního tlaku. Zleva: hadička s kohoutkem pro napojení místa měření, tlakový snímač s dvěma kohoutky Luer-Lock, konektor snímače, voltmetr ISES, modrý A/D převodník, USB.



Obr. 4. Arteriální tlaková křivka při invazivním měření IBP s označením systolického, středního a diastolického tlaku.



Obr. 5. Kardiomonitor. Vlevo vstupní konektory jednotlivých snímačů. Červená stopa na obrazovce zobrazuje měřený tepenný krevní tlak (IBP) při zasunutí kanyly do radiální tepny.

### 3 Manometr ISES

Diferenciální manometr ISES (Inteligentní Školní Experimentální Systém), který je součástí počítačového měřicího systému ISES. Používá se při fyzikálních experimentech pro měření tlaku plynů.



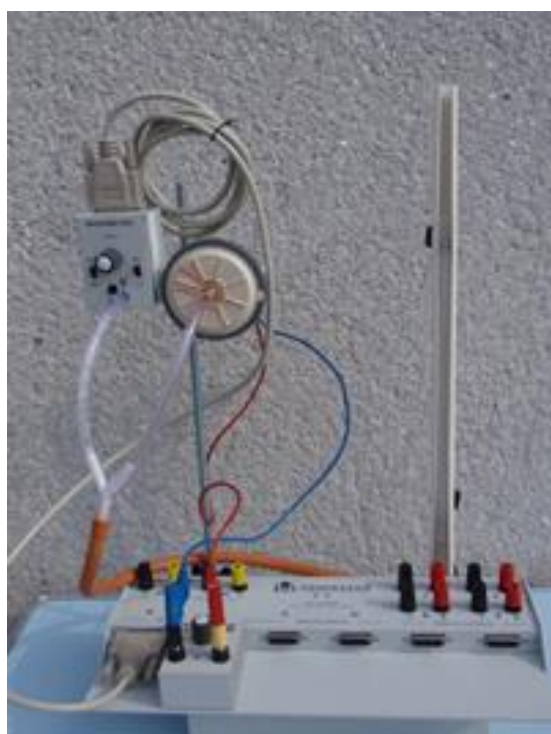
Obr. 6. Modul manometru ISES (Inteligentní školní experimentální systém)

## 4 Tlakový mikrospínač v automatických pračkách

Tlakový mikrospínač slouží pro řízení hladin vody (praní, máchání) v bubnech automatických praček. Zobrazení monometru ISES a tlakového mikrospínače je na obrázcích 7 a 8.



Obr. 7. Manometr ISES a tlakový mikrospínač



Obr. 8. Sestava tlakového mikrospínače

Funkce mikrospínače spočívá v tom, že tlakový signál ze dna bubnu je veden do tlakového vstupu mikrospínače. V pračkách bývá tento mikrospínač umístěn v úrovni ovládacího panelu pračky. Při dosažení prvního tlaku odpovídajícímu nižší hladině praní sepnou tomu příslušné elektrické kontakty. Toto sepnutí indikuje ohmmetr ISES, na obr.6. se svorkami, knoflíkem a modrým a červeným banánkem. Pro máchání je hladina vyšší, a tedy i vyšší tlak. Po dosažení této úrovně sepnou další příslušné elektrické kontakty. Spínání kontaktů dává povely programátoru vždy ukončit napouštění vody do pračky z vodovodního řadu.