

Obecné zásady interpretace výsledků - chemické ukazatele

Ivana Pomykačová

**Konzultační den SZÚ „Hodnocení
rozborů vody“**

Výsledek měření souvisí s:

- Vzorkování, odběr vzorku
- Pravdivost, přesnost, správnost výsledku
- Mez detekce, mez stanovitelnosti metody
- Nejistota a chyba měření
- Akreditované a autorizované laboratoře
- Vlastnosti chemických látek

Vliv vzorkování na výsledek a interpretaci

- Výsledky zkoušky se týkají zpravidla pouze testovaných vzorků.
- Odběr **REPREZENTATIVNÍHO** vzorku je základem správných výsledků.
- Chyby, vzniklé nesprávným odběrem vzorku, nebo nesprávným skladováním odebraného vzorku po dobu jeho uchování před započítáním analýzy, nelze již obvykle napravit.

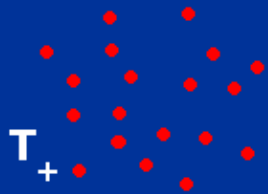
Pravdivost, přesnost, správnost

- **Pravdivost** – těsnost shody mezi průměrnou hodnotou a přijatou referenční hodnotou (*vyjadřována ve formě odchylky, systematické chyby*)
- **Přesnost** – těsnost shody mezi nezávislými výsledky (*popisována směrodatnou odchylkou*)
- **Správnost** – těsnost shody mezi výsledkem a přijatou referenční hodnotou (*vyjadřována nejistotou měření*) – kombinace systematických a náhodných vlivů

PRAVDIVOST + PŘESNOST = SPRÁVNOST

Pravdivost, přesnost, správnost

1)



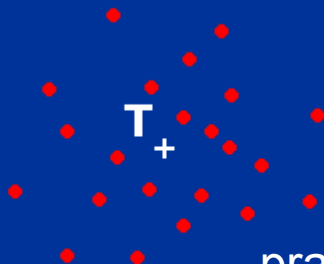
pravdivost – **NE**
přesnost – **NE**

2)



pravdivost – **NE**
přesnost – **ANO**

3)



pravdivost – **ANO**
přesnost – **NE**

4)



pravdivost – **ANO**
přesnost – **ANO**

Mez detekce (MD) a mez stanovitelnosti (MS)

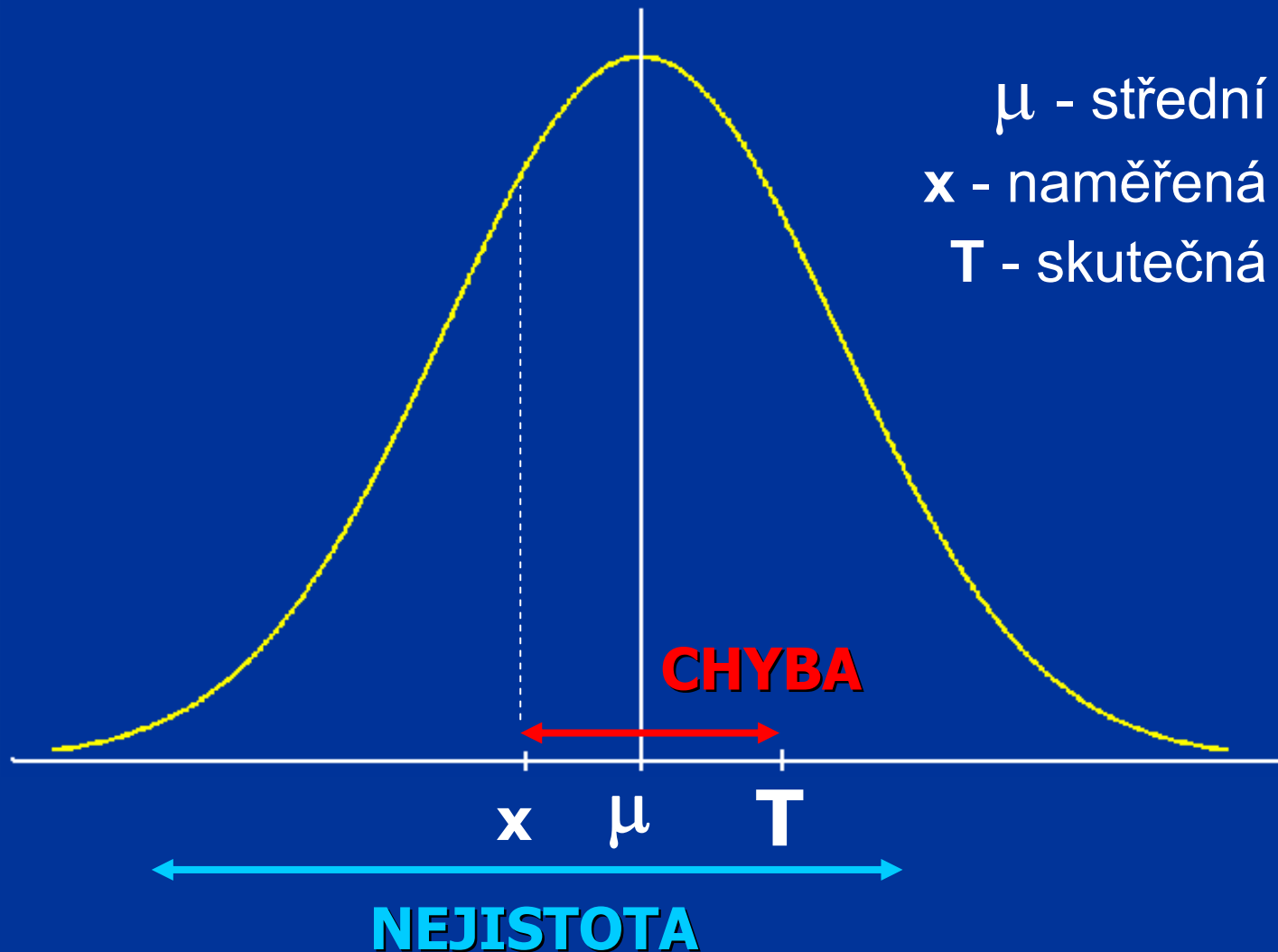
- **MD** – nejmenší množství analytu, které může být detekováno, ale nemusí být kvantifikováno
- **MS** – nejmenší množství analytu, které již můžeme s přijatelnou přesností a správností kvantifikovat



Nejistota a chyba

- **Nejistota** – parametr související s výsledkem měření, který charakterizuje rozptyl hodnot, které by bylo možno důvodně přiřadit měřené veličině.
- **Chyba** – rozdíl mezi individuálním výsledkem a skutečnou hodnotou měřené veličiny.

Nejistota a chyba



μ - střední hodnota
 x - naměřená hodnota
 T - skutečná hodnota

Uvádění nejistoty

- (kombinovaná) standardní nejistota

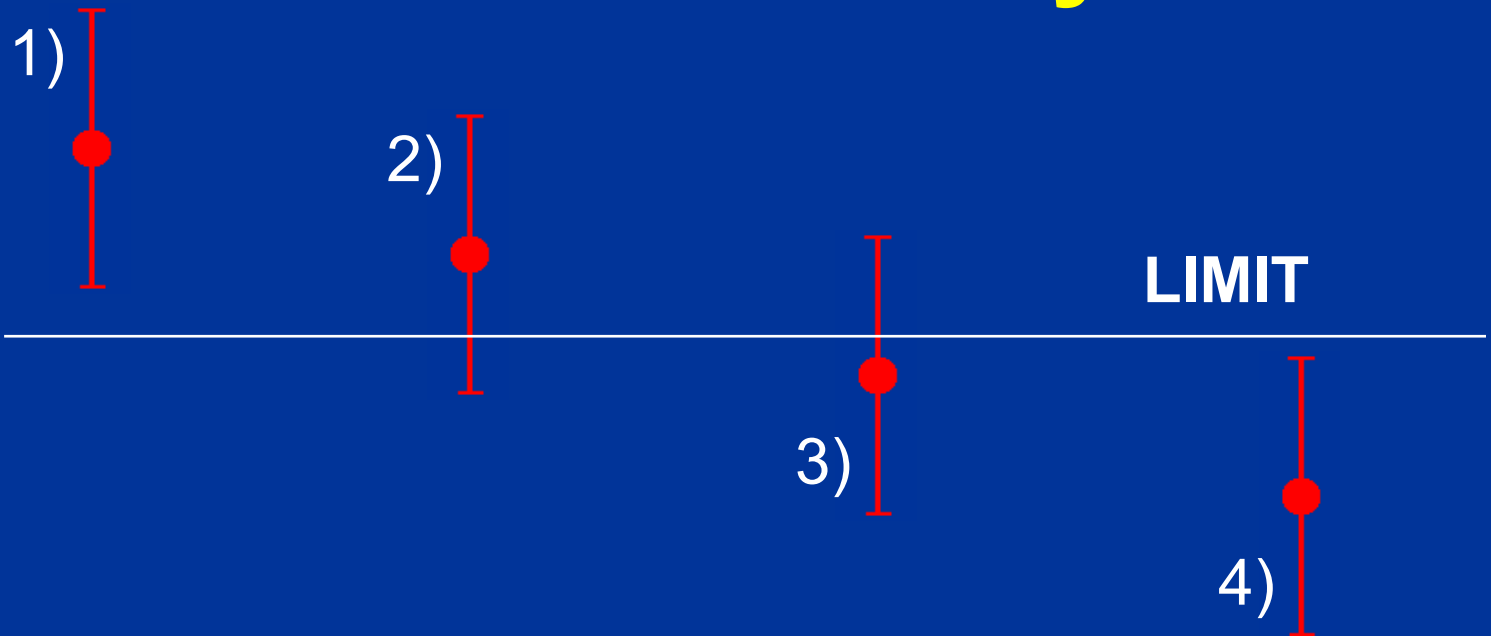
Výsledek: 5,40 mg/l se standardní nejistotou 0,54 mg/l

- rozšířená nejistota

Výsledek: $(5,40 \pm 1,08)$ mg/l, $k = 2$

Výsledek: 5,40 mg/l, rozšířená nejistota 20 %

Shoda s limity



- 1) Výsledek minus nejistota nad limitem
- 2) Výsledek nad limitem; limit zasahuje do nejistoty
- 3) Výsledek pod limitem; limit zasahuje do nejistoty
- 4) Výsledek plus nejistota po limitem

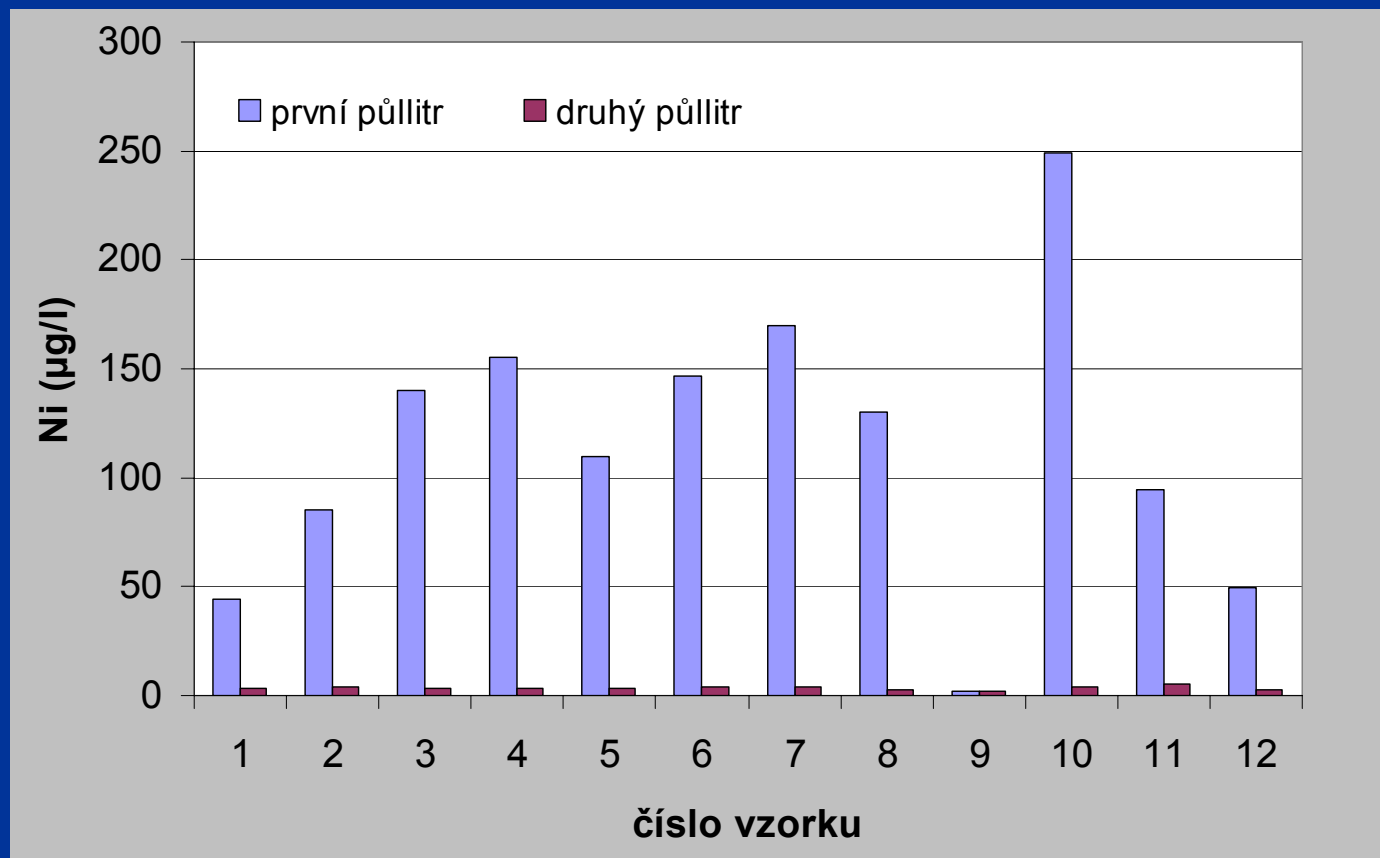
Akreditované a autorizované laboratoře

- Výsledek akreditované nebo autorizované laboratoře, nezaručuje výsledek bezchybný!
- Nastavený systém pouze minimalizuje možnost chyby.

Variabilita polutantů v čase a místě

- Původ kontaminace předurčuje (ne)stálost koncentrace sledované látky na vodě z kohoutku
- Sezónní kolísání hodnot (např. dusičnany)
- Denní kolísání hodnot (např. olovo)
- Okamžité kolísání hodnot (např. nikl - viz graf)
- Reprezentativní odběr vzorku u kovů? ⇒ COMP (v praxi nereálné)
- Variabilita sledované látky v rámci distribuční sítě (např. THM, volný chlor)

Koncentrace niklu ve vzorku pitné vody (bez odtočení) odebraného z pochromované mosazné vodovodní baterie (data SRN)



Pitná voda

➤ Znečištění zdroje vody

- anthropogenní: komunální odpadní vody (mikrobiologie), průmyslové odpadní vody + skládky (široké spektrum chemických látek), zemědělství (pesticidy, dusičnany)
- přírodního původu (např. z geologického podloží – arsen, fluoridy ad.)

Pitná voda

- Znečištění při úpravě vody
 - zbytky chem. látek použitých při úpravě vody (např. koagulantů)
 - vedlejší produkty dezinfekce
 - nevhodná technologie úpravy

- Znečištění při distribuci vody
 - nevhodné materiály potrubí
 - netěsnost vodojemů
 - havárie potrubí

Děkuji za pozornost