**Stručné shrnutí semináře 9**

**Přenos nejistoty.** Závisí-li veličina $y$ na veličinách $x_i$ jako $y = f(x_i)$, souvisí nejistota $u_y$ s nejistotami $u_{x_i}$ veličin $x_i$ jako:

$$u_y = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \left(\frac{\partial y}{\partial x_i}\right)^2_{\mu_i} u_{x_i}^2}$$

kde $\mu_i$ jsou střední hodnoty veličin $x_i$.

**Postup zpracování nepřímo měřené veličiny** – viz neprime_mereni.pdf

**Interpolace funkčních závislostí (fitování).** Studujeme chování veličiny $y$ v závislosti na $x$, máme tedy k dispozici $n$ dvojic $(x_i,y_i)$ ... např. naměřená data. Nejistotu nezávislé veličiny $x$ považujeme obvykle za zanedbatelnou vůči nejistotě závislé veličiny $y$.

Předpokládáme nějaký konkrétní tvar funkční závislosti $y=f(x)$ a chceme posoudit jeho platnost, resp. získat hodnoty parametrů této závislosti. K tomu lze využít **metodu nejmenších čtverců**, která spočívá v minimalizaci veličiny

$$\chi^2(\alpha,\beta,\gamma,...) = \sum_{i=1}^{N} \frac{\left(f(x_i \mid \alpha,\beta,\gamma,...) - y_i\right)^2}{\sigma_{y_i}^2}$$

Hodnoty hledaných parametrů jsou ty, které minimalizují $\chi^2$.

Je-li $f(x)$ **lineární** funkcí parametrů $\alpha, \beta, \chi,...$, lze pro problém minimalizace $\chi^2$ nalézt **analytické** řešení a hovoříme o **lineární regresi**. Některé nelineární funkce lze linearizovat (exponenciálu lze zlogaritmovat).

V ostatních případech analytické řešení nemáme a minimum $\chi^2$ je nutno hledat **numericky**. Pak jde o **nelineární regresi**, iterativní numerický proces, který je nutno uživatelsky kontrolovat. Pro složitější $f(x)$ často velice záleží na počáteční volbě parametrů $\alpha, \beta, \chi,...$. Při nevhodné volbě parametrů může algoritmus uvíznout v lokálním minimu $\chi^2$, a tak dospět k nesprávnému výsledku.