

ANOVA (Analýza rozptylu, Analysis of Variance)

Testuje **rozdíl mezi průměry několika skupin**, které byly podrobeny působení různých pokusných zásahů, představujících **úrovně působícího faktoru**, jehož účinek sledujeme (např. vliv různé doby působení stresové zátěže na biochemické ukazatele v krvi).

Testujeme nulovou hypotézu $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots = \mu_k$ („Globální hypotéza“)

Princip metody: Testování středních hodnot se **převádí na testování shody 2 rozptylů** pomocí F-testu. Protože předpokládáme, že náhodné vlivy působí stejně mezi skupinami i uvnitř skupin, můžeme případný rozdíl v rozptylech zjištěný F-testem připsat na vrub pokusného zásahu.

Celkovou variabilitu (rozptyl) sledovaných proměnných (např. biochem. ukazatelů) lze rozdělit na 2 složky:

- **rozptyl „uvnitř skupin“** (rozptyl mezi jedinci ve skupině kolem skupinového průměru – ten je způsoben *přirozenou variabilitou* (pro nás neznámou).
- **rozptyl „mezi skupinami“** (rozptyl skupinových průměrů kolem společného, celkového průměru ze všech skupinových průměrů) – o něm předpokládáme, že je způsoben *jednak pokusným zásahem* (faktorem) a *jednak zase přirozenou variabilitou*.

Tyto 2 rozptyly porovnáme pomocí testovacího kritéria F:

$$F = \frac{\text{rozptyl "mezi skupinami"}}{\text{rozptyl "uvnitř skupin"}}$$

Pokud bude rozptyl „mezi skupinami“ výrazně větší než rozptyl „uvnitř skupin“ ($F > F_{\text{krit.}}$)

$\Rightarrow H_0$ **neplatí**, tzn., že „**působící faktor má vliv**“ (alespoň 2 průměry se liší)

V případě, že zamítneme „globální“ hypotézu H_0 , je nutno následně hledat rozdíly **v průměrech jednotlivých dvojic** skupin pomocí tzv. multikomparativních testů (Mnohonásobné porovnávání). Výsledkem tohoto testování je zjištění, mezi kterými skupinami (tj. úrovněmi působícího faktoru) vznikl pod vlivem faktoru statisticky významný rozdíl v jejich průměrech.

Předpoklady pro použití metody ANOVA:

1. *Nezávislé výběry (skupiny)*
2. *Normální rozdělení dat*
3. *Homogenní rozptyly uvnitř skupin*

Ověření předpokladů: testy normality, test homogeneity rozptylů (Bartlettův t., Bartlett-Boxův t.)

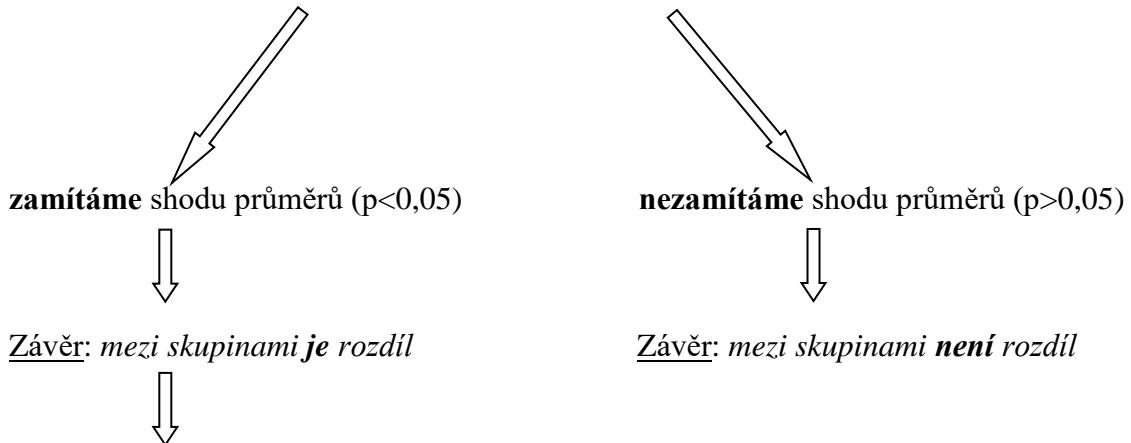
ANOVA v programu Unistat:

- 1) Ukázkový příklad řešený Analýzou rozptylu (viz Modelové příklady č.13, 14)
- 2) Uložit zdrojová data (odkaz DATA.) na plochu, příp.flash disk.
- 3) Spustit program *Unistat for Excel* a otevřít soubor se zdrojovými daty
- 4) Statistické výpočty (označení dat určených ke zpracování):

- ANOVA (Analýza rozptylu)

Statistika 1 – ANOVA & GLM – Analýza rozptylu

(Testuje globální hypotézu $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$)



Statistika 1 – Testy pro analýzu rozptylu – Mnohonásobné porovnání – Tukey-HSD

(V dialogovém okně zatrhnout **Párové testy** – testují se rozdíly mezi dvojicemi průměrů)

Závěr: $p < 0,05$: Mezi 2 skupinami **je významný rozdíl**
 $p < 0,01$: Mezi 2 skupinami **je vysoce významný rozdíl**
 $p > 0,05$: Mezi 2 skupinami **není rozdíl**

- 5) Zpracování protokolu v programu Excel, vyhodnocení výsledků, grafické zpracování analyzovaných dat.

(detaily zadání úlohy viz **ANOVA – Příklad**)