

INFERENČNÍ STATISTIKA

SOUBOR STATISTICKÝCH METOD PRO
ODVOZENÍ CHARAKTERISTIK POPULACE Z
CHARAKTERISTIK VÝBĚROVÉHO SOUBORU

**ODHADY
PARAMETRŮ**

***TESTOVÁNÍ
HYPOTÉZ***

INFERENČNÍ STATISTIKA

SOUBOR STATISTICKÝCH METOD PRO
ODVOZENÍ CHARAKTERISTIK POPULACE Z
CHARAKTERISTIK VÝBĚROVÉHO SOUBORU

ODHADY PARAMETRŮ

JEN PRO PŘIPOMENUTÍ:

*ODHADY PARAMETRŮ SE
TÝKAJÍ JEDNOROZMĚRNÝCH
ANALÝZ*

*NAPŘ. SPOČÍTÁME PRŮMĚR
JEDNÉ PROMĚNNÉ A
ZJIŠŤUJEME, V JAKÉM
INTERVALU SE BUDE
POHYBOVAT V POPULACI ->
USUZUJEME NA HODNOTU
PARAMETRU*

INFERENČNÍ STATISTIKA

SOUBOR STATISTICKÝCH METOD PRO
ODVOZENÍ CHARAKTERISTIK POPULACE Z
CHARAKTERISTIK VÝBĚROVÉHO SOUBORU

...

*A TÍM SE BUDEME ZABÝVAT
DNES*

***TESTOVÁNÍ
HYPOTÉZ***

TESTOVÁNÍ STATISTICKÝCH HYPOTÉZ

VĚCNÉ HYPOTÉZY

**(Falzifikace teorie – deduktivní
odvozování: usuzování z indikátorů na
teorie)**

STATISTICKÉ HYPOTÉZY

**(Lze výsledky zobecnit? Odpovídají
předpokladům? – inference:
usuzování ze vzorku na populaci)**

NÁPOVĚDA

„Srovnej vždy své získané výsledky s tím, co se dá čekat od náhody“.

F. N. Kerlinger: Základy výzkumu chování. Praha, Academia, 1972, str. 152.

NULOVÁ HYPOTÉZA (H_0) je specifickým modelem statistické hypotézy, která PŘEDPOKLÁDÁ:

STAV NEEXISTENCE

(mezi rozloženími není rozdíl, mezi proměnnými není vztah, průměry se neliší...)

...V POPULACI!!!

**I když pracujeme s výběry,
NULOVÉ HYPOTÉZY**

**se týkají parametrů
(tedy situace v cílové populaci
/základním souboru)**

**Tj. testujeme na statistikách, ale
vyjadřujeme se o parametrech.**

VÝBĚR INFERENČNÍ STATISTIKY

KATEGORIE
VS
KATEGORIE

KONTINGENČNÍ
TABULKA

Test Chí-kvadrát

(zadání v rámci
výpočtu crosstabs –
statistics)

KATEGORIE
VS
KONTINUUM

SROVNÁVÁNÍ
PRŮMĚRŮ

...A ZDE JE TO
SLOŽITĚJŠÍ
VIZ DÁLE:

KONTINUUM
VS
KONTINUUM

KORELACE,
REGRESE

**Testy součástí
výpočtu
korelace/regrese**

(nemusíme dělat nic
dalšího)

INFERENČNÍ STATISTIKY PRO PRŮMĚRY

DVĚ SKUPINY

(muži/ženy pre-test/post-test)

NEZÁVISLÉ VÝBĚRY

(muži/ženy)

**NORMÁLNÍ
ROZLOŽENÍ**

T-TEST

**NE -
NORMÁLNÍ
ROZLOŽENÍ**

**MANN
WHITNEY**

ZÁVISLÉ VÝBĚRY (PÁROVÁ DATA)

(pre-test/post-test)

**NORMÁLNÍ
ROZLOŽENÍ**

**PÁROVÝ
T-TEST**

**NE -
NORMÁLNÍ
ROZLOŽENÍ**

**PÁROVÝ
MANN
WHITNEY**

VÍCE SKUPIN

(ZŠ/VYU/SŠ/VŠ)

**NORMÁLNÍ
ROZLOŽENÍ**

ANOVA

**NE-NORMÁLNÍ
ROZLOŽENÍ**

**KRUSKAL
WALLIS**

TERMÍNY:

NEZÁVISLÉ/ZÁVISLÉ VÝBĚRY:

ZDE SE VÝBĚREM ROZUMÍ KAŽDÁ SROVNÁVANÁ SKUPINA V RÁMCI NAŠEHO VZORKU – NAPŘ MUŽI/ŽENY
JE NÁHODNÝ VÝBĚR ŽEN VE VZORKU NEZÁVISLÝ NA VÝBĚRU MUŽŮ? – PAK JDE O DVA NEZÁVISLÉ VÝBĚRY.

POKUD BYCHOM NÁHODNĚ VYBÍRALI NAPŘ. MUŽE A ZÁROVEŇ DOTAZOVALI JEJICH PARTNERKY, PAK JDE O ZÁVISLÝ VÝBĚR – PÁROVÁ DATA

TYPICKÁ PÁROVÁ DATA:

PRE-TEST, POST-TEST. VÝBĚR PRO POST-TEST JE DANÝ VÝBĚREM PRO PRE-TEST, DATA JSOU PROPOJENA – KE KONKRÉTNÍ HODNOTĚ PRE-TESTU EXISTUJE KONKRÉTNÍ HODNOTA POST-TESTU

TERMÍNY:

NORMÁLNÍ/NE-NORMÁLNÍ ROZLOŽENÍ

JE OBECNĚ NEJČASTĚJŠÍM KRITÉRIEM ROZHODOVÁNÍ MEZI TZV. PARAMETRICKÝMI A NEPARAMETRICKÝMI TESTY

PARAMETRICKÉ - data splňují určité předpoklady (zejména tedy tvar rozložení) Obvykle známější testy (t-test, ANOVA), citlivější a s více možnostmi (post-hoc testy).

NEPARAMETRICKÉ – bez předpokladů. Obvykle méně známé, méně citlivé, s méně možnostmi dodatečných analýz. (Mann-Whitney, Kruskal-Wallis)

Citlivost – kdy už test dovoluje zamítnout H_0

PŘÍKLADY NULOVÝCH HYPOTÉZ

**Mezi DVĚMA (nebo VÍCE)
PARAMETRY, např. mezi
průměrným příjmem mužů a žen,
není v ZÁKLADNÍM souboru
rozdíl,
(tj. výběr pochází ze souboru, kde
je příjem obou pohlaví shodný)**

Příklad NULOVÉ HYPOTÉZY:

Předpokládáme, že průměrný příjem mužů a žen je v POPULACI stejný, ale v našem výběru se liší o 560 Kč. Jsou 2 možnosti:

- Data našeho výběru jsou chybná (rozdíl mohl být způsoben výběrovou chybou, neexistuje v POPULACI (ZÁKLADNÍM SOUBORU)).**
- Původní předpoklad je chybný, rozdíl existuje i v POPULACI (ZÁKLADNÍM SOUBORU).**

JAK SOFTWARE TESTUJE – BLOKOVÉ SCHÉMA

VÝPOČET
TESTOVACÍHO
KRITÉRIA

Statistika, která nějakým způsobem standardizuje poměr výběrové chyby a měřených zjištění (rozdílů například)

Dělá SW – např. T, F, Chi-kvadrát

ZJIŠTĚNÍ KRITICKÉ
HODNOTY

*Zohlednění dílčích kritérií testů:
Např. počet pozorování, počet kategorií, zvolená hladina spolehlivosti*

*Dělá SW – nastavení např.
95/99%*

SIGNIFIKANCE H_0

Výpočet rizika chyby při zamítnutí H_0

Dělá SW

TAKŽE CO DĚLÁME MY?

ROZHODNUTÍ

PLATÍ H_0 ?



INTERPRETACE

Obvyklé konvence:

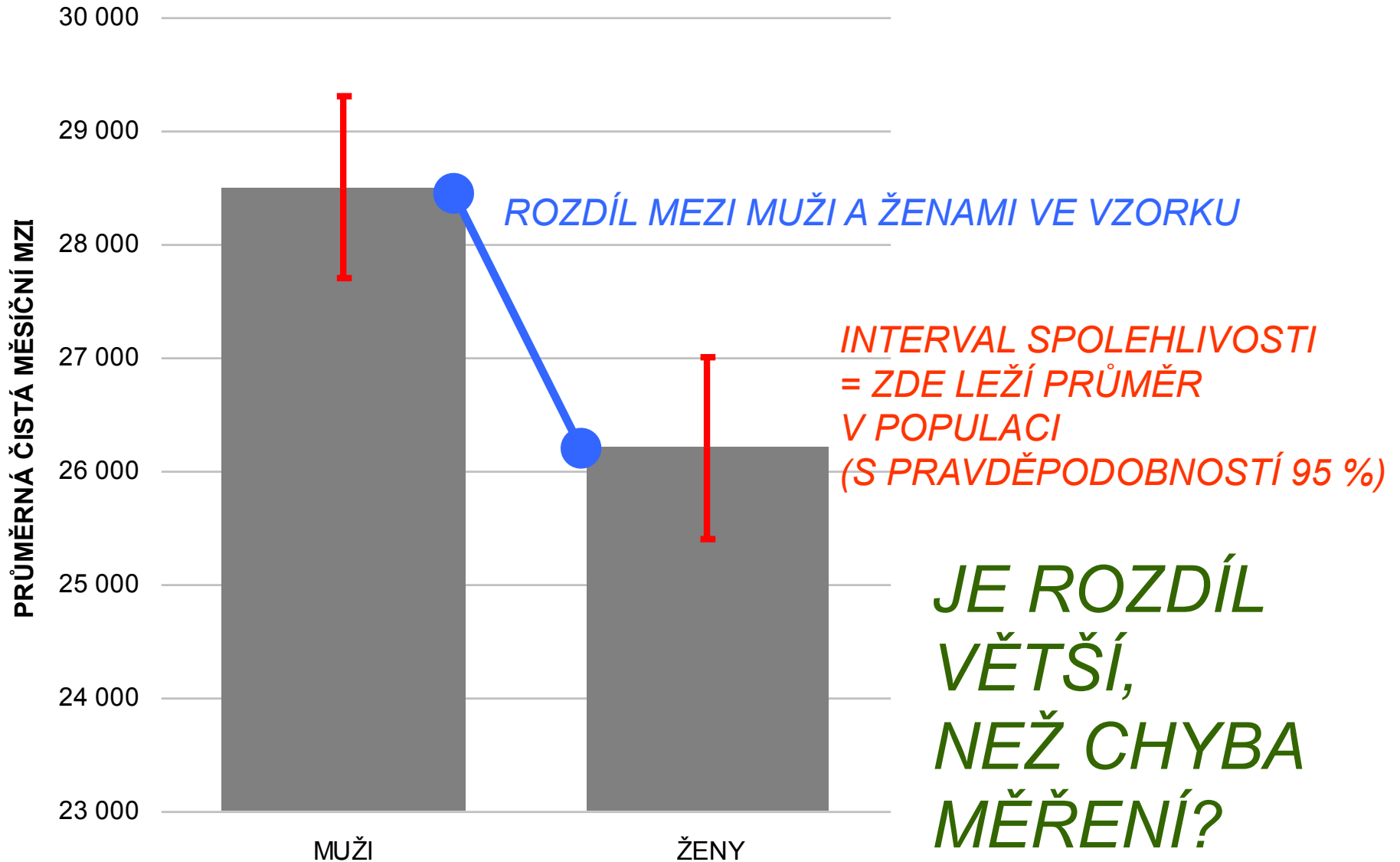
Je-li hodnota signifikance

$< 0,05$ = zamítáme H_0

$> 0,05$ = nezamítáme H_0

Všechny výpočty nám řekly pouze to, že daný výsledek můžeme s vysokou pravděpodobností očekávat i v populaci. Jaký je jeho význam? Je signifikantní rozdíl o pět bodů na stobodové stupnici věcně důležitý?

TESTOVACÍ KRITÉRIUM – PŘÍKLAD SROVNÁNÍ



CO JE TEDY VÝSLEDKEM TESTŮ?

JEDNODUŠE:

*RIZIKO CHYBY, KTERÉ SE DOPUSTÍME,
POKUD ZAMÍTNEME NULOVOU
HYPOTÉZU*

*0=ŽÁDNÉ RIZIKO 1=100% RIZIKO
ARBITRÁRNÍ HRANICE: 0,05 NEBO 0,01
TEDY SPOLEHLIVOST 95 % NEBO 99 %*

Chyba 1. a 2. druhu

	H_0 se přijímá	H_0 se zamítá
Jestliže H_0 je pravdivá	<u>Správné rozhodnutí</u>	<u>Chyba I (alfa)</u> Tvrdíme, že je rozdíl významný, ale on je dán náhodou (chybně zamítnutá H_0)
Jestliže H_0 je nepravdivá	<u>Chyba II (beta)</u> Tvrdíme, že je rozdíl dán náhodou, ale on existuje (chybně neodmítnutá H_0)	<u>Správné rozhodnutí</u>

STATISTICKÁ VÝZNAMNOST

**neznamená nutně významnost
věcnou (praktickou, substantivní)!**

**I malé rozdíly mohou být
statisticky významné.**

**Neříká nic o důležitosti výsledků,
vypovídá pouze o tom, jak jsou
výsledky pravděpodobné.**

CHYBY PRÁCE SE STATISTICKOU VÝZNAMNOSTÍ:

POUŽITÍ TESTŮ TAM, KDE NEMAJÍ SMYSL:

**Vyčerpávající výběr, nepravděpodobnostní výběr,
situace, kdy nechci ze vzorku zobecňovat**

AUTOMATISMUS SIGNIFIKANTNÍ = VÝZNAMNÝ

**Spolehlivost výsledku je zaměňována s jeho věcnou
významností. Hypotézy jsou automaticky
testovány jen statistickými testy**

Viz:

Viz např:

- Soukup, P., Rabušic, L. **Několik poznámek k jedné obsesi českých sociálních věd – statistické významnosti.** In **Sociologický časopis/Czech Sociological Review.** Praha: Sociologický ústav AV ČR, 2007, vol. 43, 2: 379-395. ISSN 0038-0288.

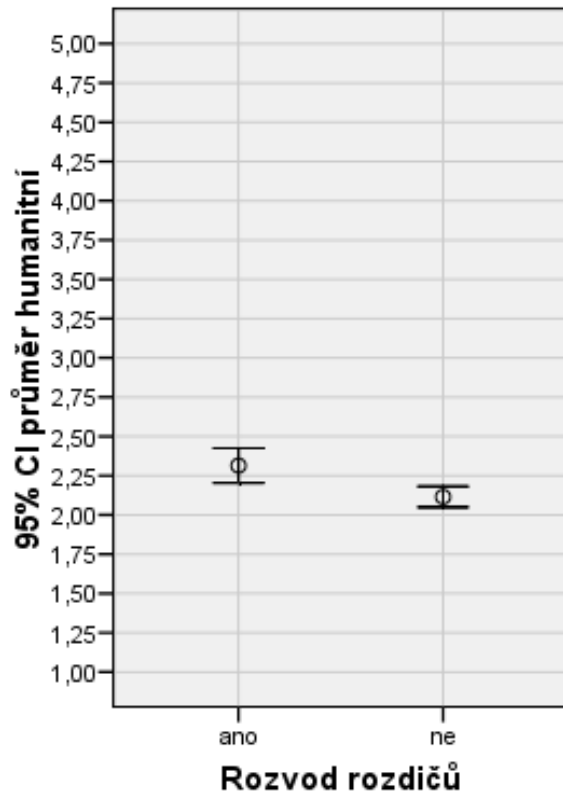
•

http://sreview.soc.cas.cz/upl/archiv/files/644_07-2%20SoukupRabusic.pdf

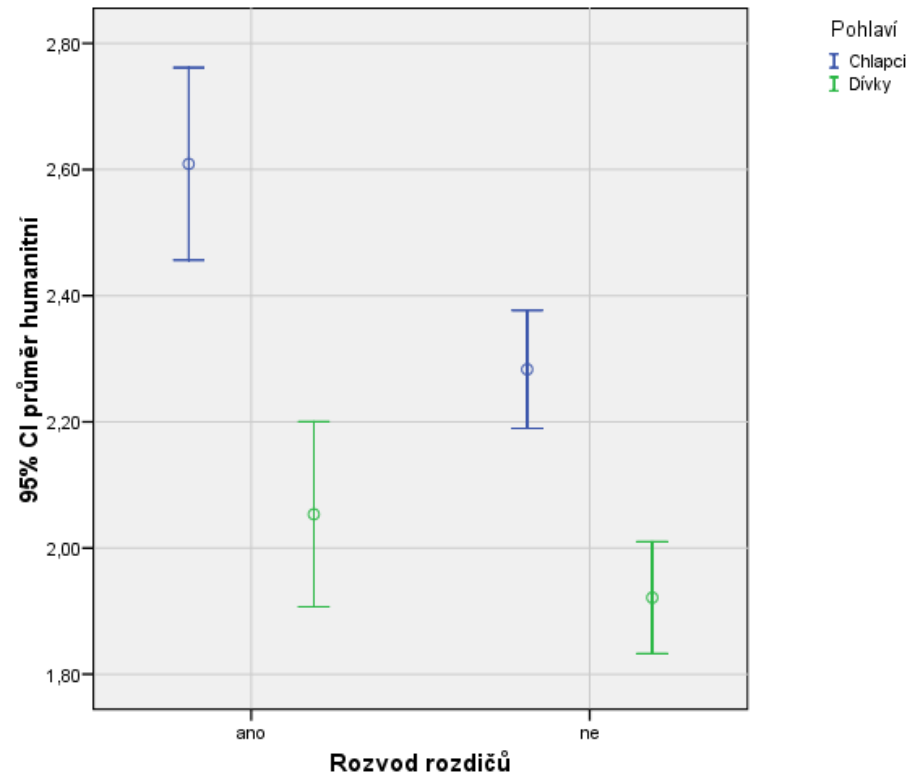
- Soukup, Petr. 2010. **“Nesprávná užívání statistické významnosti a jejich možné**

Grafická prezentace výsledků – intervaly spolehlivosti

Graf intervalů spolehlivosti (error bar)



Dvojrozměrná analýza



Třírozměrná analýza

Všimněte si měřítka