

Metodologický seminář – II. JASP - Explorativní faktorová analýza (EFA)

Pavlína Janošová

janosova@htf.cuni.cz

Konzultace **po dohodě**:

v MS Teams

případně přes Skype

či Zoom



Informace k EFA v JASP (Youtube)

Petr Soukup – 1. seminář o EFA: <https://www.youtube.com/watch?v=OZNEEDuu3B0>

Informace o principu faktorové analýzy, o různých typech faktorových analýz a o tom, jaké z nich lze použít u spojitých proměnných, u proměnných s různou délkou ordinálních stupnic a proměnných dichotomních. Vysvětluje zde, co jsou to faktorové náboje, faktorové skóry. Důležitý je především **postup a sled procedur EFA** (kontrola dat, korelace, volba typu analýzy dle typu proměnných, testy KMO a Bartlettův, volba počtu faktorů (Cattellovo pravidlo + Paralel analysis, interpretace nerotovaného řešení, kontrola nábojů u položek, šikmá rotace a kontrola korelací mezi faktory, kolmá rotace, Path graph).

Petr Soukup – 2. seminář o EFA: <https://www.youtube.com/watch?v=D7f2fchTBRQ>

Zde najdete **ukázkou faktorové analýzy pro jednofaktorové řešení**, Tato ukázka je z nabídky, kterou máte k dispozici v JASP (**OPEN => DATA LIBRARY => 6. Factor**). Jde o původní data od Ch. Spearmana, s jejichž pomocí detekoval obecný faktor inteligence (g-factor z dílčích otázek v IQ testu).

Petr Soukup – 3. seminář o EFA: <https://www.youtube.com/watch?v=IUyrkOdSexE>

Další doplňující informace o EFA; od 18. minuty je **ukázkou vícefaktorového výpočtu**.



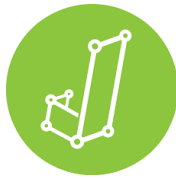
Princip exploratorní faktorové analýzy (EFA)

Používáme ji, máme-li větší počet položek (v dotazníku, testu), které měří určitý jev z různého pohledu nebo v různých kontextech. Pomocí EFA zkoumáme, **zda některé položky navzájem** souvisí (=korelují), tj. **měří podobný aspekt sledovaného jevu**.

-Zjistíme-li tyto souvislosti, nemusíme pak porovnávat podsoubory respondentů u každé položky zvlášť. Můžeme je pak porovnávat se shluky proměnných.

-Ptáme se tedy: „***Mají některé z položek dotazníku/testu něco společného?***“

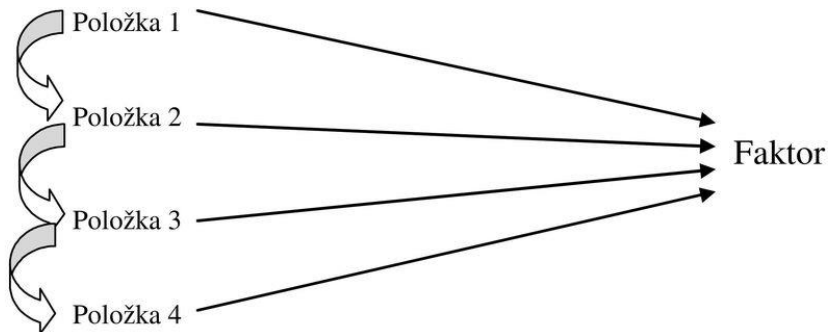
-Ze 30-položkového dotazníku můžeme pomocí EFA získat např. 2-5 faktorů, které zahrnují položky s nejvyššími vzájemnými korelacemi.



Princip exploratorní faktorové analýzy (EFA)

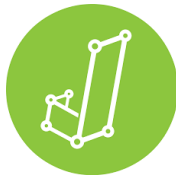
EFA se používá i tehdy, když nemůžeme něco měřit napřímo. Měříme tzv. **latentní proměnné**. Např. Spearmanův obecný faktor inteligence (***g-faktor***) vznikl právě na základě faktorové analýzy. Pomocí EFA byl také např. na základě jednotlivých otázek ověřen konstrukt extraverze a introverze.

Model vztahu mezi položkami a faktorem (*princip redukce dat*)



- Faktor je nezávisle proměnná
- Položky jsou závisle proměnné

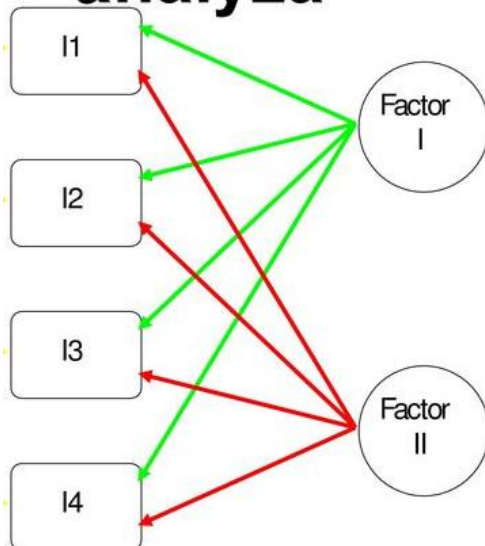
Položky jsou vysvětlené něčím abstraktním (Spearman vysvětloval položky v IQ testu obecnou inteligencí, která je předchůdcem a příčinou zdařilého řešení těchto položek a lze ji tušit v pozadí).



Princip exploratorní faktorové analýzy (EFA)

Podobně jako jsou korelační koeficienty **od -1 do +1**, získáváme i v EFA **faktorové zátěže** ve stejném rozmezí. Faktorová zátěž (či náboj) u dané položky vyjadřuje těsnost vztahu k příslušnému faktoru. Čím vyšší je absolutní číslo této zátěže, tím silněji položka s faktorem souvisí.

Exploratorní faktorová analýza



Každá položka je sycená každým extrahovaným faktorem (protože téměř každá položka s každou koreluje, byť třeba jen minimálně).

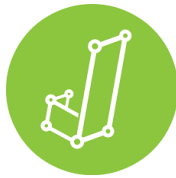
Pro EFA musím mít **minimálně 3 položky na jeden faktor**. Počet faktorů tedy nesmí být vyšší, než je trojnásobný počet faktorovaných položek.

Postup exploratorní faktorové analýzy (EFA)



- **Zkontrolujeme data**, zda nic nechybí, zda tam nejsou nereálné proměnné (Descriptives)
- Kontrola, **zda jsou proměnné nějak vzájemně provázané** – prostřednictvím **korelačních koeficientů**. Pokud by mezi nimi nebyly příliš vysoké korelace, nemá EFA smysl.
- **Ověření provázanosti vztahů** mezi proměnnými, podobně jako u korelací, ale jde o **globální** výpočet provázaností mezi proměnnými (KMO a Bartlettův test sféricity) v JASP.
- **Určení, v jaké podobě budeme mít vstupní data** – může jít o původní data, nebo o korelační matici. **Pro kardinální data a pro data s alespoň pětistupňovou Likertovou škálou můžeme vycházet z Pearsonovy korelační matice.** (U méně stupňů a dichotomních proměnných nikoliv).
- **Určení odhadovací techniky** – pro počet faktorů; **určení počtu faktorů.**
- **Pokus interpretovat prvotní (nerotované) řešení, případně vyřadit položky** s nízkým KMO nebo náboji.
- **Zvážíme potřebu rotace** (zpravidla rotujeme)
- i to, zda půjde o rotaci **kolmou nebo šikmou; interpretujeme data.**
- poté počítáme z faktorů **součtovou/průměrovou škálu**, kontrolujeme ji **reliabilitou.**

Postup exploratorní faktorové analýzy (EFA)

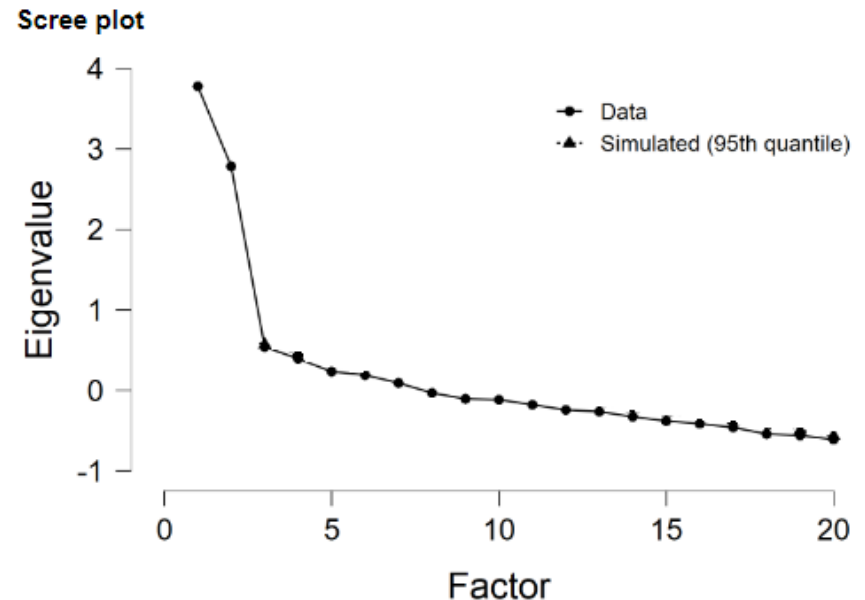


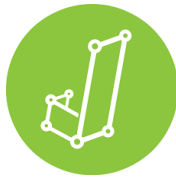
VOLBA POČTU FAKTORŮ

1) **Sutinový test** (*scree plot*) – Podle Cattella hledáme zlom v grafu a vezmeme o 1 faktor méně, než je zlom.

2) Alternativně **Paralelní analýza** – z čísel nad 1 u sutinového grafu a z nasimulovaných náhodných dat (95. kvantil). Kde se obě čáry protnou, tak počet faktorů nad jejich průsečíkem by měl být přijatý.

3) **Vysvětlený rozptyl** – určité vysvětlené procento rozptylu. Jak velké by mělo být? Jaká je minimální doporučená mez? 50-80 %





Postup exploratorní faktorové analýzy (EFA)

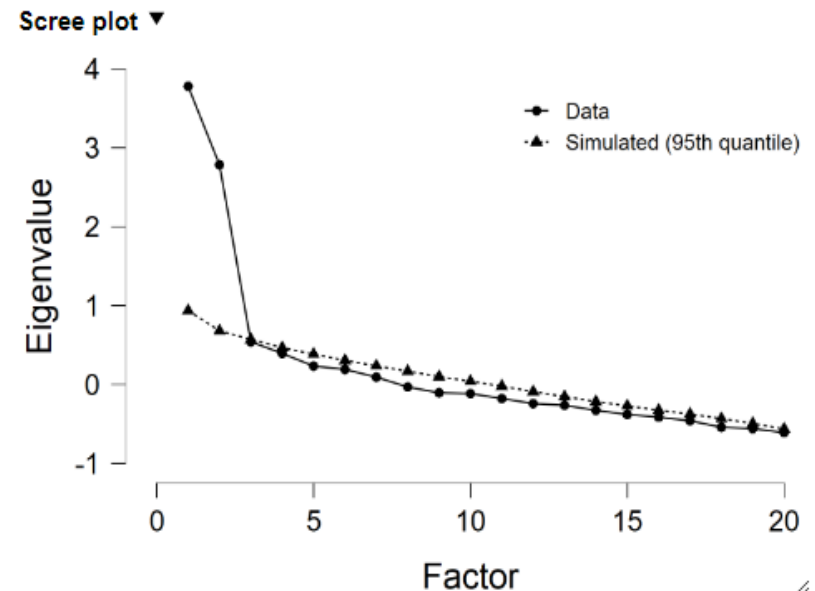
VOLBA POČTU FAKTORŮ

1) Sutinový test (scree plot) – Podle Cattella hledáme zlom v grafu a vezmeme o 1 faktor méně, než je zlom.

2) Alternativně **Paralelní analýza** – z čísel u křivky nad 1 u sutinového grafu a z křivky z nasimulovaných náhodných dat (95.kvantil). **Kde se obě čáry protnou, tak počet faktorů nad jejich průsečíkem by měl být přijatý.**

3) Vysvětlený rozptyl – určité vysvětlené procento rozptylu. Jak velké by mělo být? Jaká je minimální doporučená mez? 50-80 %

- to zjistíme až z výpočtu EFA



EFA – kontrola dat – korelace položek



The screenshot shows the SPSS Correlation dialog box on the left and the resulting Pearson's Correlations table on the right. Red annotations highlight specific settings and results:

- Regression** is circled in the top toolbar.
- Correlation** is selected in the main menu.
- 1_Laskavost**, **2_Přisnost**, **3_Humor**, and **4_Odborné znalosti** are selected in the Variables list.
- Pearson's r** is selected under Sample Correlation Coefficient.
- Display pairwise** is selected under Additional Options.
- Correlated** is selected under Alt. Hypothesis.
- Several Pearson's r values in the table are circled in red, including 0.344, 0.444, 0.433, 0.314, and 0.191.

		Pearson's r
1_Laskavost	- 2_Přisnost	0.026
1_Laskavost	- 3_Humor	0.344
1_Laskavost	- 4_Odborné znalosti	0.017
1_Laskavost	- 5_Sympatie	0.260
1_Laskavost	- 6_Přípr_na_hod	0.033
1_Laskavost	- 7_Důslednost	0.044
1_Laskavost	- 8_Náročnost	-0.079
1_Laskavost	- 9_Nenáročnost	0.143
1_Laskavost	- 10_Nenáladovost	0.207
1_Laskavost	- 11_Férovost	0.145
1_Laskavost	- 12_Autorita	-0.009
1_Laskavost	- 13_Hodně_naučí	0.098
1_Laskavost	- 14_	0.185
1_Laskavost	- 15_	0.176
1_Laskavost	- 16_Příjemný_vzhled	0.049
1_Laskavost	- 17_Kamarádský	0.362
1_Laskavost	- 18_Tolerantní	0.444
1_Laskavost	- 19_Ochota	0.355
1_Laskavost	- 20_Tvořivost	0.106
1_Laskavost	- 21_Pochopení	0.441
1_Laskavost	- 22_	0.247
2_Přisnost	- 3_Humor	-0.066
2_Přisnost	- 4_Odborné znalosti	0.330
2_Přisnost	- 5_Sympatie	-0.057
2_Přisnost	- 6_Přípr_na_hod	0.368
2_Přisnost	- 7_Důslednost	0.384
2_Přisnost	- 8_Náročnost	0.433
2_Přisnost	- 9_Nenáročnost	-0.344
2_Přisnost	- 10_Nenáladovost	0.035
2_Přisnost	- 11_Férovost	0.168
2_Přisnost	- 12_Autorita	0.314
2_Přisnost	- 13_Hodně_naučí	0.191

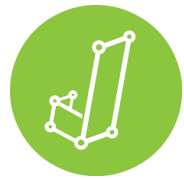
EFA – úprava položek z pořadových na „spojité proměnné“

Descriptives T-Tests ANOVA Mixed Models Regression Frequencies Factor Meta-Analysis

6_Sympatie 6_Připr_na_hod 7_Důslednost 8_Náročnost 9_Nenáročnost 10_Nenáladovost 11_Převost 12_Autorita 13_Hodně_naučí 14_ 15_

	6_Sympatie	6_Připr_na_hod	7_Důslednost	8_Náročnost	9_Nenáročnost	10_Nenáladovost	11_Převost	12_Autorita	13_Hodně_naučí	14_	15_
1		5	5	4	2	3	4	4	4	3	4
2		4	4	2	3	1	5	4	5	5	5
3		2	3	2	4	2	5	4	3	4	3
4		4	4	2	1	3	4	3	5	5	3
5		3	5	4	3	3	4	4	4	3	3
6		5	3	2	5	2	4	3	3	5	5
7		5	5	3	3	3	5	3	4	5	3
8		4	4	5	1	2	4	4	5	4	4
9		4	4	3	3	4	5	3	4	5	4
10		2	3	2	4	3	5	4	5	4	4
11		3	3	2	3	2	5	3	5	4	4
12		3	3	1	5	3	4	3	4	5	5
13		4	5	4	2	3	4	3	4	4	5
14		2	2	2	4	3	5	3	4	3	4
15		4	4	2	3	2	5	4	5	4	4
16		4	3	4	2	3	4	3	4	3	3
17		5	4	4	3	5	5	3	4	3	4
18		5	3	3	3	4	5	3	3	5	4
19		4	3	3	3	3	5	3	5	5	5
20		4	3	4	3	2	5	3	4	4	3
21		3	2	2	4	3	2	3	3	4	4
22		3	2	2	3	3	4	5	4	4	4

EFA – kontrola dat – korelace položek (globální souvislosti – KMO, Bartlett)



Descriptives T-Tests ANOVA Mixed Models Regression Frequencies **Factor** Meta-Analysis

Exploratory Factor Analysis

Variables

- 7_Důslednost
- 8_Náročnost
- 9_Nenáročnost
- 11_Férovost
- 12_Autorita
- 13_Hodně_naučí
- 14_
- 15_
- 17_Kamarádský

Number of Factors

- Parallel analysis
- Eigenvalues
- Manual

Eigenvalues above 0

Estimation method

Principal axis factoring

Output Options

0.29

Assumption checks

- KMO test
- Bartlett's test

Rotation

- Orthogonal
- Oblique

Base analysis on

- Correlation matrix
- Covariance matrix

Tables

- Structure matrix
- Factor correlations
- Additional fit indices

Plots

- Path diagram
- Scree plot

Exploratory Factor Analysis

Kaiser-Meyer-Olkin test

	MSA
Overall MSA	0.797
1_Laskavost	0.861
2_Přísnost	0.828
3_Humor	0.768
4_Odborné znalosti	0.779
5_Sympatie	0.683
6_Přípr_na_hod	0.798
7_Důslednost	0.845
8_Náročnost	0.781
9_Nenáročnost	0.803
11_Férovost	0.851
12_Autorita	0.750
13_Hodně_naučí	0.733
14_	0.783
15_	0.770
17_Kamarádský	0.775
18_Tolerantní	0.835
19_Ochota	0.784
20_Tvořivost	0.864
21_Pochopení	0.794
22_	0.832

Bartlett's test

X ²	df	p
735.181	190.000	< .001

Chi-squared Test

	Value	df	p
Model	194.837	151	0.009

Factor Loadings

	Factor 1	Factor 2	Uniqueness
1_Laskavost	0.861	0.000	0.139
2_Přísnost	0.828	0.000	0.172
3_Humor	0.768	0.000	0.232
4_Odborné znalosti	0.779	0.000	0.221
5_Sympatie	0.683	0.000	0.317
6_Přípr_na_hod	0.798	0.000	0.202
7_Důslednost	0.845	0.000	0.155
8_Náročnost	0.781	0.000	0.219
9_Nenáročnost	0.803	0.000	0.197
11_Férovost	0.851	0.000	0.149
12_Autorita	0.750	0.000	0.250
13_Hodně_naučí	0.733	0.000	0.267
14_	0.783	0.000	0.217
15_	0.770	0.000	0.230
17_Kamarádský	0.775	0.000	0.225
18_Tolerantní	0.835	0.000	0.165
19_Ochota	0.784	0.000	0.216
20_Tvořivost	0.864	0.000	0.136
21_Pochopení	0.794	0.000	0.206
22_	0.832	0.000	0.168

POŽADAVEK:

Celková hodnota (Overall) KMO i u dílčích proměnných **KMO > 0,5**.

Bartlettův test **p > 0,05**.

- **Určení, v jaké podobě budeme mít vstupní data** – může jít o původní data, nebo o korelační matici. **Pro kardinální data a pro data s alespoň pětistupňovou Likertovou škálou můžeme vycházet z Pearsonovy korelační matice.** (U méně stupňů a dichotomních proměnných nikoliv). Dále vycházíme **z metody hlavních os (Principal axis factoring)**

The image shows the 'Exploratory Factor Analysis' dialog box in SPSS. The 'Variables' list includes: 14_Prias_kamaraosky, 13_Nepřjemný_vzhled, 14_Nudné_hod, 15_Malé_znalosti, 16_Zlý, 17_Hloupý, 18_Rychlé_tempo, 19_Pomalé_tempo, 20_Zesměšňování_studentů, 10_Ideální_pohlaví_učitele, 7_Důslednost, 8_Náročnost, 9_Nenáročnost, 11_Férovost, 12_Autorita, 13_Hodně_naučí, 14_, 15_, and 17_Kamarádský. The 'Number of Factors' section has 'Parallel analysis' selected. The 'Estimation method' dropdown is set to 'Principal axis factoring'. The 'Rotation' section has 'Oblique' selected with 'oblimin' as the method. The 'Base analysis on' section has 'Correlation matrix' selected. The 'Output Options' section has 'Factor correlations' and 'Scree plot' checked. A slider for 'Assumption checks' is set to 0.29.

Určení počtu faktorů (EFA)



- 1) **Sutinový test** (*scree plot*) – Podle Cattella hledáme zlom v grafu a vezmeme o 1 faktor mene, než je zlom.
- 2) Alternativně **Paralelní analýza** – z čísel nad 1 u sutinového grafu a z nasimulovaných náhodných dat (95. kvantil). Kde se obě čáry protnou, tak počet faktorů nad jejich průsečíkem by měl být přijatý.

Exploratory Factor Analysis

Číslo dotazníku: 12

Variables:

- 7_Důslednost
- 8_Náročnost
- 9_Nenáročnost
- 11_Férovost
- 12_Autorita
- 13_Hodně_naučí
- 14_
- 15_
- 17_Kamarádský

Rotation:

- Orthogonal (varimax)
- Oblique (oblimin)

Base analysis on:

- Correlation matrix
- Covariance matrix

Number of Factors:

- Parallel analysis
- Eigenvalues (Eigenvalues above: 0)
- Manual (Number of factors: 1)

Estimation method: Principal axis factoring

Output Options:

Tables:

- Structure matrix
- Factor correlations
- Additional fit indices

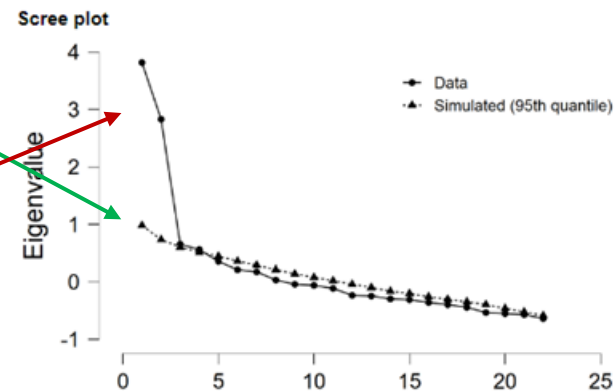
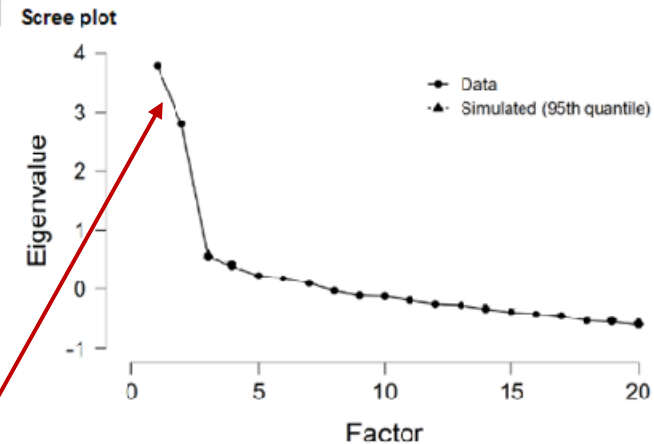
Plots:

- Path diagram
- Scree plot

Assumption checks:

- KMO test
- Bartlett's test

Missing Values



I. Počáteční (nerotované) řešení (EFA)



Vyřadíme položky s faktorovými náboji $\lambda < 0,3$

Exploratory Factor Analysis

Variables

- 1_Laskavost
- 2_Přísnost
- 3_Humor
- 4_Odborné znalosti
- 5_Sympatie
- 6_Přípr_na_hod
- 7_Důslednost
- 8_Náročnost
- 9_Nenáročnost

Rotation

Orthogonal

Base analysis on

Correlation matrix

Number of Factors

Parallel analysis

Eigenvalues above 0

Number of factors 1

Estimation method

Principal axis factoring

Output Options

0.31

Tables

- Structure matrix
- Factor correlations
- Additional fit indices

Plots

- Path diagram
- Scree plot

Results

Exploratory Factor Analysis

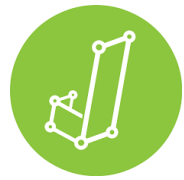
Chi-squared Test

	Value	df	p
Model	256.323	188	< .001

Factor Loadings

	Factor 1	Factor 2	Uniqueness
1_Laskavost	0.519		0.728
2_Přísnost		0.605	0.628
3_Humor	0.617		0.614
4_Odborné znalosti		0.562	0.675
5_Sympatie	0.385		0.849
6_Přípr_na_hod		0.619	0.611
7_Důslednost		0.670	0.541
8_Náročnost		0.597	0.593
9_Nenáročnost		-0.500	0.666
11_Férovost	0.430		0.737
12_Autorita		0.420	0.798
13_Hodně_naučí		0.449	0.750
14_	0.581		0.648
15_	0.425	-0.422	0.641
17_Kamarádský	0.685		0.524
18_Tolerantní	0.734		0.435
19_Ochota	0.634		0.577
20_Tvořivost	0.341	0.399	0.724
21_Pochopení	0.565	0.313	0.583
22_	0.483		0.760
10_Nenáladovost			0.971
16_Příjemný_vzhled			0.954

Note: No rotation method applied.



II. Šikmá (oblique) rotace - Oblimin

Exploratory Factor Analysis

Variables

- 1_Laskavost
- 2_Přístnost
- 3_Humor
- 4_Odborné znalosti
- 5_Sympatie
- 6_Přípr_na_hod
- 7_Důslednost
- 8_Náročnost
- 9_Nenáročnost

Number of Factors

Parallel analysis
 Eigenvalues
Eigenvalues above 0
 Manual
Number of factors 1

Estimation method

Principal axis factoring

Rotation

Orthogonal
 Oblique
oblimin

Base analysis on

Correlation matrix
 Covariance matrix

Output Options

0.31

Tables

Structure matrix
 Factor correlations
 Additional fit indices

Plots

Path diagram

Results

Exploratory Factor Analysis

Factor Loadings

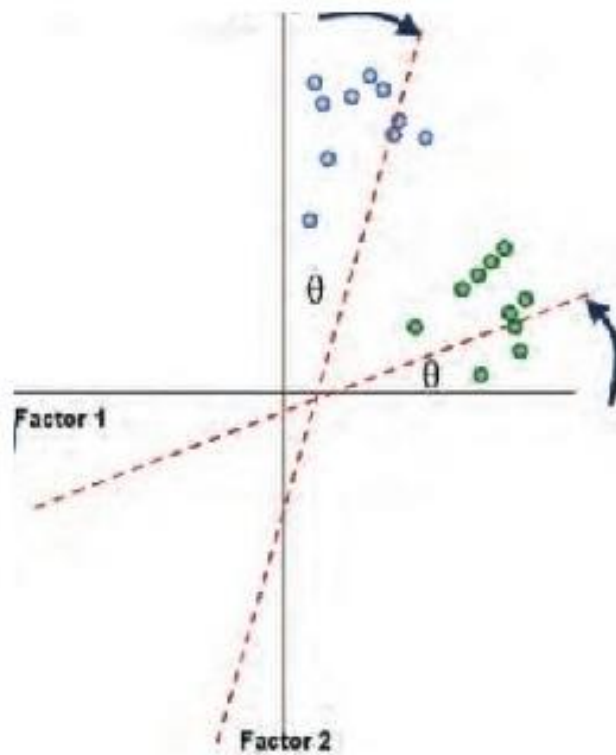
	Factor 1	Factor 2	Uniqueness
1_Laskavost	0.516		0.733
2_Přístnost		0.620	0.617
3_Humor	0.620		0.615
4_Odborné znalosti		0.568	0.678
5_Sympatie	0.384		0.853
6_Přípr_na_hod		0.633	0.600
7_Důslednost		0.688	0.528
8_Náročnost		0.624	0.590
9_Nenáročnost		-0.523	0.679
11_Férovost	0.475		0.738
12_Autorita		0.410	0.791
13_Hodně_naučí		0.417	0.749
14_	0.601		0.641
15_	0.333	-0.448	0.671
17_Kamarádský	0.656		0.533
18_Tolerantní	0.697		0.432
19_Ochota	0.658		0.568
20_Tvořivost	0.407	0.359	0.722
21_Pochopení	0.614		0.585
22_	0.495		0.755

Note. Applied rotation method is oblimin.

Factor Correlations

	Factor 1	Factor 2
Factor 1	1.000	-0.067
Factor 2	-0.067	1.000

II. Šikmá, nebo kolmá rotace ?



III. Pravoúhlá rotace - Varimax



3) **Vysvětlený rozptyl** – určité vysvětlené procento rozptylu. Jak velké by mělo být? Jaká je minimální doporučená mez? 50-80 %. **My máme jen cca 35 % vysvětleného rozptylu...**

The screenshot shows the SPSS Exploratory Factor Analysis interface. On the left, the 'Exploratory Factor Analysis' dialog box is open. The 'Rotation' section is circled in red, showing 'Orthogonal' selected with 'varimax' as the method. The 'Number of Factors' is set to 1, and the 'Estimation method' is 'Principal axis factoring'. The 'Results' panel on the right displays the 'Exploratory Factor Analysis' results, including a table of Factor Loadings and a table of Factor Characteristics. The 'Factor Characteristics' table shows the cumulative variance explained by the factors, with the cumulative variance for Factor 2 (0.346) circled in red. A red arrow points from the '0.346' value to the text 'My máme jen cca 35 % vysvětleného rozptylu...' above the screenshot.

Exploratory Factor Analysis

Variables

- 1_Laskavost
- 2_Přísnost
- 3_Humor
- 4_Odborné znalosti
- 5_Sympatie
- 6_Přípr_na_hod
- 7_Důslednost
- 8_Náročnost
- 9_Nenáročnost

Rotation

Orthogonal

varimax

Oblique

oblimin

Base analysis on

Correlation matrix

Covariance matrix

Number of Factors

Parallel analysis

Eigenvalues

Eigenvalues above 0

Manual

Number of factors 1

Estimation method

Principal axis factoring

Output Options

0.31

Tables

Structure matrix

Factor correlations

Additional fit indices

Plots

Results

Exploratory Factor Analysis

Factor Loadings

	Factor 1	Factor 2	Uniqueness
1_Laskavost	0.515		0.733
2_Přísnost		0.618	0.617
3_Humor	0.619		0.615
4_Odborné znalosti		0.568	0.678
5_Sympatie	0.383		0.853
6_Přípr_na_hod		0.632	0.600
7_Důslednost		0.687	0.528
8_Náročnost		0.630	0.590
9_Nenáročnost		-0.533	0.679
11_Férovost	0.474		0.738
12_Autorita		0.397	0.791
13_Hodně_naučí		0.401	0.749
14_	0.600		0.641
15_	0.334	-0.466	0.671
17_Kamarádský	0.656		0.533
18_Tolerantní	0.697		0.432
19_Ochota	0.657		0.568
20_Tvořivost	0.405	0.337	0.722
21_Pochopení	0.613		0.585
22_	0.495		0.755

Note. Applied rotation method is varimax.

Factor Characteristics

	SumSq. Loadings	Proportion var.	Cumulative
Factor 1	3.813	0.191	0.191
Factor 2	3.107	0.155	0.346

IV. Path Diagram – interpretace výsledků

Exploratory Factor Analysis

Variables

- číslo dotazníku
- pohlaví
- věk
- třída
- 10_Nenáladovost
- 16_Příjemný_vzhled
- 1_Náladovost
- 2_Protivný
- 3_Přísnost
- 4_nenaučí
- 1_Laskavost
- 2_Přísnost
- 3_Humor
- 4_Odborné znalosti
- 5_Sympatie
- 6_Přípr_na_hod
- 7_Důslednost
- 8_Náročnost
- 9_Nenáročnost

Number of Factors

Parallel analysis

Eigenvalues

Eigenvalues above

Manual

Number of factors

Estimation method

Rotation

Orthogonal

Oblique

varimax / oblimin

Base analysis on

Correlation matrix

Covariance matrix

Output Options

0.31

Tables

- Structure matrix
- Factor correlations
- Additional fit indices

Plots

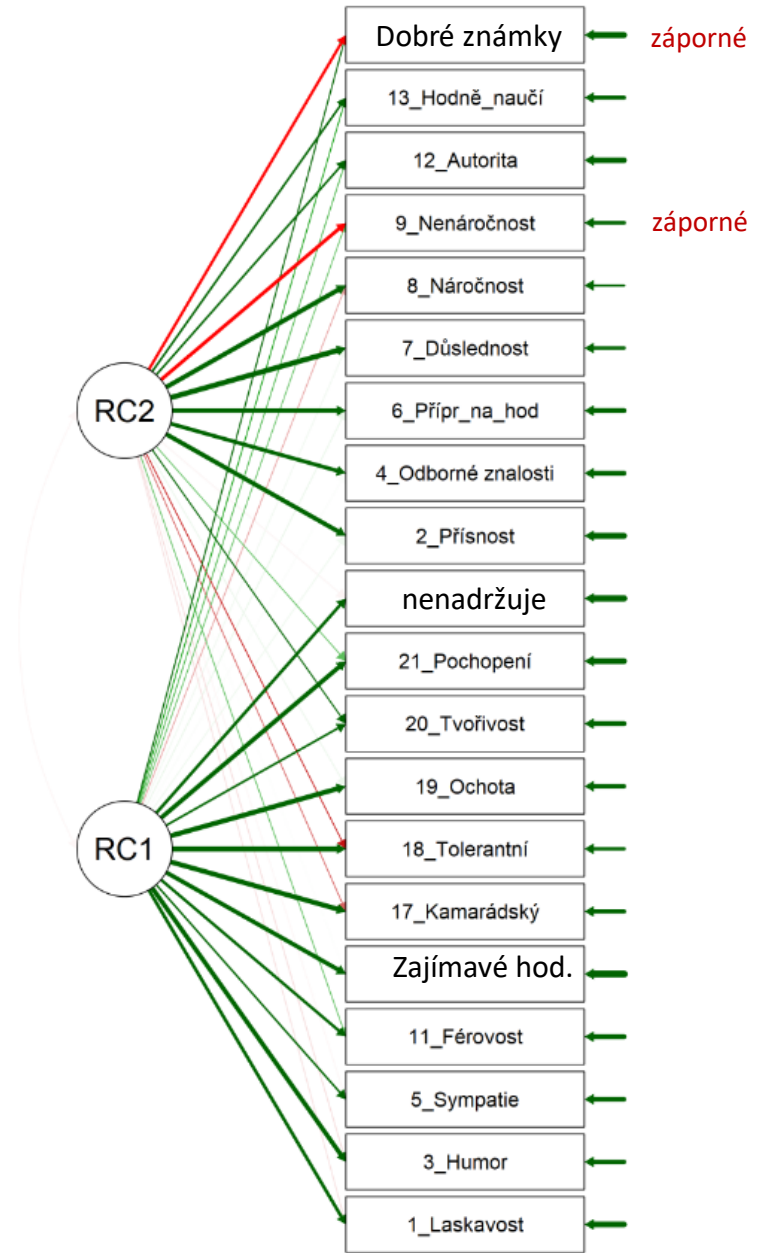
- Path diagram
- Scree plot

Assumption checks

- KMO test
- Bartlett's test

Missing Values

- Exclude cases pairwise
- Exclude cases listwise





Položky se zápornými náboji interpretujeme opačně

Exploratory Factor Analysis

číslo dotazníku
pohlaví
věk
třída
10_Nenáladovost
16_Příjemný_vzhled
1_Náladovost
2_Protivný
3_Přísnost
4_Nenaučí

Variables
1_Laskavost
2_Přísnost
3_Humor
4_Odborné znalosti
5_Sympatie
6_Přípr_na_hod
7_Důslednost
8_Náročnost
9_Nenáročnost

Number of Factors
 Parallel analysis
 Eigenvalues
Eigenvalues above 0
 Manual
Number of factors 1

Estimation method
Principal axis factoring

Rotation
 Orthogonal
varimax
 Oblique
oblimin

Base analysis on
 Correlation matrix
 Covariance matrix

Output Options

0.31

Tables
 Structure matrix
 Factor correlations
 Additional fit indices

Plots

Results

Exploratory Factor Analysis

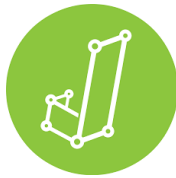
Factor Loadings

	Factor 1	Factor 2	Uniqueness
1_Laskavost	0.515		0.733
2_Přísnost		0.618	0.617
3_Humor	0.619		0.615
4_Odborné znalosti		0.568	0.678
5_Sympatie	0.383		0.853
6_Přípr_na_hod		0.632	0.600
7_Důslednost		0.687	0.528
8_Náročnost		0.630	0.590
9_Nenáročnost		-0.533	0.679
11_Férovost	0.474		0.738
12_Autorita		0.397	0.791
13_Hodně_naučí		0.401	0.749
14_	0.600		0.641
15_	0.334	-0.466	0.671
17_Kamarádský	0.656		0.533
18_Tolerantní	0.697		0.432
19_Ochota	0.657		0.568
20_Tvořivost	0.405	0.337	0.722
21_Pochopení	0.613		0.585
22_	0.495		0.755

Note. Applied rotation method is varimax.

Factor Characteristics

	SumSq. Loadings	Proportion var.	Cumulative
Factor 1	3.813	0.191	0.191
Factor 2	3.107	0.155	0.346



Tvorba průměrových škál

FAKTOR „PAIDOTROP“ A FAKTOR „LOGOTROP“

PAIDOTROP: laskavost, humor, férovost, zajímavé hodiny, kamarádský, tolerantní ochotný, má pochopení, nenadržuje

LOGOTROP: přísnost, odborné znalosti, příprava na hodiny, důslednost, náročnost, hodně naučí, (ne)dává dobré známky (zadarmo)

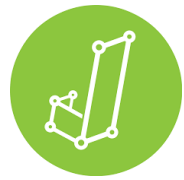


Volba reliability

Descriptives T-Tests ANOVA Mixed Models Regression Frequencies Factor Meta-Analysis Reliability

	číslo dotazníku	pohlaví	věk	třída	1_Laskavost	2_Přísnost	3_Humor	4_Odborné znalosti	5_Sympatie
1	1	0	0	2	4	3	4	5	4
2	2	0	0	2	5	3	4	5	4
3	3	0	0	2	4	2	5	5	3
4	4	1	0	2	3	2	5	3	4
5	5	0	0	2	4	3	3	5	3
6	6	1	0	2	3	3	5	4	5
7	7	0	0	2	4	2	2	4	4
8	8	1	0	2	3	3	3	4	3
9	9	1	0	2	5	3	5	5	5
10	10	1	0	2	4	4	3	3	4
11	11	1	0	2	4	2	5	4	5
12	12	1	0	2	4	2	5	4	4
13	13	0	0	2	4	3	2	4	3
14	14	1	0	2	5	3	4	4	5
15	15	1	0	2	4	3	4	5	3
16	16	1	0	2	4	4	3	4	4
17	17	1	0	2	5	4	4	4	4
18	18	1	0	2	3	2	5	4	4
19	19	0	0	2	4	1	5	4	3
20	20	0	0	2	4	3	4	5	4

- Audit
- Bain
- Distributions
- Equivalence T-Tests (E
- JAGS
- Machine Learning
- Meta-Analysis
- Network
- Reliability
- SEM
- Summary Statistics
- Visual Modeling
- Learn Bayes
- R (Beta)



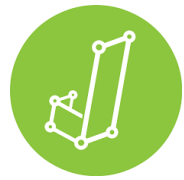
Výpočet reliability – 1. faktor

Vkládáme proměnné s nejvyššími náboji pro každý faktor zvlášť (Cronbach alfa)
Za celek $\alpha > 0,7$; jednotlivé položky by měly mít α vyšší než celek.

The screenshot shows the SPSS 'Single-Test Reliability Analysis' dialog box on the left and the 'Results' output on the right. In the dialog, the 'Variables' list contains 14 items: 14_, 17_Kamarádský, 18_Tolerantní, 19_Ochota, 21_Pochopení, 3_Humor, 1_Laskavost, 22_, and 11_Férovost. A red arrow points from the 'Variables' list to the 'Results' section. In the 'Results' section, the 'Frequentist Scale Reliability Statistics' table shows a Cronbach's α of 0.828, which is circled in red. Below it, the 'Frequentist Individual Item Reliability Statistics' table lists the Cronbach's α for each item, with a red bracket on the right side of the table.

Frequentist Scale Reliability Statistics	
Estimate	Cronbach's α
Point estimate	0.828

Item	If item dropped	
	Cronbach's α	
14_	0.811	
17_Kamarádský	0.806	
18_Tolerantní	0.800	
19_Ochota	0.807	
21_Pochopení	0.804	
3_Humor	0.807	
1_Laskavost	0.817	
22_	0.819	
11_Férovost	0.823	



Výpočet reliability – 2. faktor

Vkládáme proměnné s nejvyššími náboji pro každý faktor zvlášť (Cronbach alfa)

Za celek $\alpha > 0,7$; jednotlivé položky by měly mít α vyšší než celek.

- Položku „dobré známky“ se záporným faktorovým nábojem jsme překódovali

The screenshot shows the SPSS 'Single-Test Reliability Analysis' dialog box on the left and the 'Results' window on the right. In the dialog, variables 2_Přísnost, 4_Odborné znalosti, 6_Přípr_na_hod, 7_Důslednost, 8_Náročnost, 13_Hodně_naučí, and 15_REC_ are listed in the 'Variables' box. A red arrow points from the variable list to the 'Results' window. The 'Results' window displays the 'Single-Test Reliability Analysis' output. Under 'Frequentist Scale Reliability Statistics', the 'Point estimate' for Cronbach's α is 0.764, which is circled in red. Under 'Frequentist Individual Item Reliability Statistics', the Cronbach's α for item 15_REC_ is 0.763, also circled in red. A red bracket on the right side of the results table groups the individual item statistics.

Frequentist Scale Reliability Statistics	
Estimate	Cronbach's α
Point estimate	0.764

Frequentist Individual Item Reliability Statistics	
Item	If item dropped
	Cronbach's α
2_Přísnost	0.728
4_Odborné znalosti	0.734
6_Přípr_na_hod	0.717
7_Důslednost	0.709
8_Náročnost	0.717
13_Hodně naučí	0.772
15_REC_	0.763

Výpočet reliability – průměrové škály z položek

Soubor Upravit Zobrazit Vložit Formát Nástroje Data Okno Nápověda

Calibri 11 B / U

AZ2 =AVERAGE(G2;E2;O2;R2;U2;V2;W2;Y2;Z2)

	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA
1	17_Hlou pý	18_Rychl é tempo	19_Pom alé tem po	20_Zesm ěšňování _student ů	10. Ideální pohlaví učitele	11. Nemám rád předmět - Mám rád učitele	12. Mám rád předmět - Nemám rád učitele	13. Měl jsem ideálního učitele	15_REC_ Deb_ zn	Paidotrop	Logotrop
2	4	3	4	5	2	1	0	1	3,777777778	4	
3	5	5	5	5	0	1	1	1	4,777777778	3,42857143	
4	1	4	2	5	0	1	1	1	3,433333333	2,85714286	
5	4	3	3	4	0	1	1	1	3	4,28571429	
6	3	3	3	4	0	0	1	1	3,444444444	3,85714286	
7	5	4	3	5	0	1	1	1	4,222222222	3	
8	1	2	2	1	0	1	0	1	3,411111111	3,71428571	
9	4	4	4	5	1	1	1	1	2,311111111	3,85714286	
10	5	4	2	5	2	1	0	1	2,477777778	3,57142857	
11	4	3	2	5	0	1	1	1	2,433333333	3	
12	5	4	3	5	0	1	1	0	2,433333333	3	
13	3	5	4	5	2	1	1	1	1,444444444	2,57142857	
14	1	4	1	1	0	1	0	1	1,388888889	3,57142857	
15	5	3	3	5	1	1	1	0	2,455555556	2,71428571	
16	2	4	3	4	0	1	1	1	2,388888889	3,57142857	
17	2	1	3	1	0	1	0	1	3,777777778	3,71428571	
18	1	2	1	1	0	1	1	1	2,455555556	3,85714286	
19	4	4	2	5	0	1	1	1	2,466666667	3,14285714	
20	5	3	3	5	0	1	0	1	1,444444444		

Výpočet reliability – průměrové škály z položek v JASP

Lída_učitelé_redukcce pro studenty (C:\Users\Pavčina Janošová\Desktop)

	18_Rychlé_tempo	19_Pomalé_tempo	20_Zesměšňování_studentů	10. Ideální pohlaví učitele	11. Nemám rád předmět - Mám rád učitele	15_REC_	Paidotrop	Logotrop
	3	4	5	2	1	2	3.77778	4
	5	5	5	0	1	1	4.77778	3.42857
	4	2	5	0	1	3	4.33333	2.85714
	3	3	4	0	1	3	4	3.28571
	3	3	4	0	0	3	3.44444	3.85714
	4	3	5	0	1	1	4.22222	3
	2	2	1	0	1	3	4.11111	3.71429
	4	4	5	1	1	2	3.11111	3.85714
	4	2	5	2	1	2	4.77778	3.57143
	3	2	5	0	1	2	4.33333	3
	4	3	5	0	1	2	4.33333	3
	5	4	5	2	1	1	4.44444	2.57143
	4	1	1	0	1	1	3.88889	3.57143
	3	3	5	1	1	2	4.55556	2.71429
	4	3	4	0	1	2	3.88889	3.57143
	1	3	1	0	1	3	3.77778	3.71429
	2	1	1	0	1	2	4.55556	3.85714
	4	2	5	0	1	2	4.66667	3.14286
	3	3	5	0	1	1	4.44444	3
	5	5	5	2	1	3	4.33333	3.71429
	3	3	2	1	1	2	3.44444	2.57143

Vícefaktorová ANOVA (dívky x chlapci; mladší x starší) - PAIDOTROP

The screenshot shows the SPSS ANOVA dialog box on the left and the Results window on the right. The ANOVA dialog box has the following settings:

- Dependent Variable:** Paidotrop
- Fixed Factors:** věk, pohlaví
- Model:** (empty)
- Model Terms:** věk, pohlaví

The Results window displays the ANOVA table and Assumption Checks. The p-values for the main effects are circled in red.

ANOVA

ANOVA - Paidotrop

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
věk	0.136	1	0.136	0.404	0.526
pohlaví	0.018	1	0.018	0.054	0.816
Residuals	38.358	114	0.336		

Note. Type III Sum of Squares

Assumption Checks

Test for Equality of Variances (Levene's)

F	df1	df2	p
0.926	3.000	113.000	0.431

Vícefaktorová ANOVA (dívky x chlapci; mladší x starší) - LOGOTROP

The screenshot displays the SPSS ANOVA dialog box and the Results window. In the ANOVA dialog, the dependent variable is 'Logotrop' and the fixed factors are 'věk' and 'pohlaví'. The results window shows the ANOVA table with p-values for 'věk' (0.691) and 'pohlaví' (0.216), and the Levene's test result (0.942). Red circles highlight these p-values in both the dialog and the results window.

ANOVA

ANOVA - Logotrop

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
věk	0.054	1	0.054	0.159	0.691
pohlaví	0.528	1	0.528	1.545	0.216
Residuals	38.957	114	0.342		

Note. Type III Sum of Squares

Assumption Checks

Test for Equality of Variances (Levene's)

F	df1	df2	p
0.130	3.000	113.000	0.942

ANOVA Dialog:

Dependent Variable: Logotrop

Fixed Factors: věk, pohlaví

Model Terms: věk, pohlaví

Display: Descriptive statistics, Estimates of effect size, η^2 , partial η^2 , ω^2 , Vovk-Sellke maximum p-ratio

Děkuji Vám za pozornost

- přejdeme k Vaším dotazům, poznámkám a námětům:

