Postup faktorové analýzy nejlépe ukáže následující komentovaný příklad:

V rámci výzkumného záměru „Čeští žáci a základní škola po deseti letech: Vývoj a změny pohledem psychologie a oborových didaktik“ byl v roce 2002 zadáván na třech pražských školách 130 žákům sedmi osmých tříd dotazník mapující mimo jiné jejich hodnotové preference. Žáci vypovídali za pomoci škály: 1 – velmi důležité, 2 – méně důležité, 3 – nedůležité. Výsledky výpovědí žáků shrnuje tab. 2, která uvádí průměrné hodnoty výpovědí žáků na dané hodnotové deklarace. Čím menší průměrná hodnota, tím vyšší důležitost žáci dané výpovědi přiřazují.

**Tab. 2 Průměrné hodnoty výpovědí žáků**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Mean** | **Std. Dev.** | **N** | **Missing** |
| **01 Žít ve správně rodině** | 1,17 | ,435 | 129 | 1 |
| **02 Žít ve zdravém životním prostředí** | 1,41 | ,581 | 128 | 2 |
| **03 Být vzdělaný, mít velké znalosti** | 1,27 | ,513 | 128 | 2 |
| **04 Hodně cestovat, poznávat různé země** | 1,75 | ,640 | 128 | 2 |
| **05 Pomáhat všude, kde je potřeba** | 1,59 | ,608 | 128 | 2 |
| **06 Dobře vypadat, mít pěkný osobní vzhled** | 1,66 | ,633 | 128 | 2 |
| **07 Umět se o sebe postarat, být samostatný** | 1,09 | ,320 | 127 | 3 |
| **08 Být ve svém budoucím životě úspěšný** | 1,24 | ,482 | 128 | 2 |
| **09 Umět se prosadit, mít dobré nápady** | 1,23 | ,443 | 128 | 2 |
| **10 Žít v blahobytu, mít hodně peněz** | 1,78 | ,663 | 128 | 2 |
| **11 Žít ve shodě se svojí náboženskou vírou** | 2,63 | ,678 | 125 | 5 |
| **12 Mít pocit, že jsem někomu užitečný** | 1,59 | ,659 | 127 | 3 |
| **13 Najít si dobrého životního partnera** | 1,21 | ,462 | 129 | 1 |
| **14 Být tolerantní, žít v dobrém vztahu s lidmi** | 1,29 | ,548 | 129 | 1 |
| **15 Být hrdý na zemi, kde jsem se narodil** | 1,69 | ,649 | 128 | 2 |
| **16 Naučit se poctivě pracovat,odevzdávat co nejlepší výkon** | 1,39 | ,616 | 129 | 1 |
| **17 Chovat se vždy tak, aby si mne lidé vážili** | 1,32 | ,530 | 129 | 1 |
| **18 Nemít velké zdravotní problémy** | 1,20 | ,487 | 128 | 2 |

Na základě průměrů sledovaných proměnných lze usoudit, že největší význam má pro žáky schopnost se o sebe postarat, mít správnou rodinu a být zdravý. Nejmenší důležitost žáci přikládají životu ve shodě s náboženskou vírou.

Směrodatné odchylky ukazují, nakolik se žáci v preferenci jednotlivých hodnot shodují či naopak rozcházejí. Největší shodu pozorujeme u hodnot, které se žákům jevily jako důležité, nejmenší pak nejen u nejméně důležité hodnoty žít ve shodě se svojí náboženskou vírou, ale i u života v blahobytu, cestování, užitečnosti a dalších.

Poslední dva sloupce tabulky obsahují počet žáků, kteří se výzkumu zúčastnili a počet těch, kteří na danou otázku neodpověděli.

**2.1 Vhodnost použití faktorové analýzy**

Korelační matice nasvědčuje tomu, že hodnotové preference českých žáků jsou spolu provázané, slabší vazby jsou pouze u hodnot cestování, život v blahobytu a u života ve shodě s náboženskou vírou. Avšak i tyto hodnotové preference z výzkumu nevyloučíme, a to z důvodů, které vysvětlíme při interpretaci dalších tabulek.

**Tab. 3 Correlation Matrix**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **01** | **02** | **03** | **04** | **05** | **06** | **07** | **08** | **09** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** |
| **1** | 1 | 0,19 | 0,18 | 0,16 | 0,18 | 0,13 | 0,17 | 0,18 | 0,24 | 0,10 | -0,05 | 0,22 | 0,44 | 0,35 | 0,16 | 0,33 | 0,37 | 0,40 |
| **2** |  | 1 | 0,44 | 0,00 | 0,32 | -0,17 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | -0,16 | 0,16 | 0,14 | 0,26 | 0,27 | 0,35 | 0,43 | 0,10 | 0,19 |
| **3** |  |  | 1 | 0,11 | 0,26 | -0,12 | 0,23 | 0,30 | 0,17 | -0,10 | 0,16 | 0,24 | 0,35 | 0,36 | 0,35 | 0,48 | 0,21 | 0,16 |
| **4** |  |  |  | 1 | 0,14 | 0,10 | 0,19 | 0,15 | 0,18 | 0,11 | 0,01 | -0,01 | 0,15 | 0,10 | 0,13 | 0,05 | 0,07 | 0,06 |
| **5** |  |  |  |  | 1 | -0,16 | 0,07 | -0,07 | 0,15 | -0,16 | 0,26 | 0,28 | 0,36 | 0,45 | 0,45 | 0,49 | 0,45 | 0,24 |
| **6** |  |  |  |  |  | 1 | 0,01 | 0,20 | 0,12 | 0,44 | 0,08 | -0,17 | -0,02 | -0,14 | -0,06 | -0,12 | 0,07 | -0,01 |
| **7** |  |  |  |  |  |  | 1 | 0,26 | 0,18 | -0,01 | -0,16 | 0,18 | 0,34 | 0,16 | 0,10 | 0,05 | 0,06 | 0,24 |
| **8** |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 0,40 | 0,34 | 0,08 | 0,17 | 0,09 | 0,06 | 0,11 | 0,18 | 0,07 | 0,10 |
| **9** |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 0,20 | 0,11 | 0,20 | 0,18 | 0,14 | 0,20 | 0,32 | 0,19 | 0,19 |
| **10** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | -0,01 | -0,10 | -0,11 | -0,13 | -0,08 | -0,10 | 0,02 | 0,08 |
| **11** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 0,12 | 0,02 | 0,12 | 0,24 | 0,26 | 0,20 | 0,08 |
| **12** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 0,36 | 0,48 | 0,34 | 0,52 | 0,44 | 0,18 |
| **13** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 0,63 | 0,38 | 0,43 | 0,56 | 0,34 |
| **14** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 0,37 | 0,57 | 0,57 | 0,30 |
| **15** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 0,58 | 0,38 | 0,29 |
| **16** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 0,51 | 0,37 |
| **17** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 0,33 |
| **18** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |

Korelační matice leccos napoví, důležitá je velikost Kaiser-Meyer-Olkinovy míry. Ta, jak vidíme v tab. 4 nabývá hodnoty 0,816, je proto vysoká a napovídá vhodnosti použití faktorové analýzy.

Také Bartlettův test sféricky vede k zamítnutí nulové hypotézy, že korelační matice zkoumaných proměnných je jednotková (pozorovaná hladina významnosti je rovna 0,000). To znamená, že korelační koeficienty mezi proměnnými nejsou nulové a je tedy splněn základní předpoklad pro použití faktorové analýzy.

**Tab. 4 KMO and Bartlett's Test**

|  |  |
| --- | --- |
| **Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.** | ,816 |
| **Bartlett's Test of Sphericity** | **Approx. Chi-Square** | 671,916 |
| **df** | 153 |
| **Sig.** | ,000 |

V matici záporných parciálních korelačních koeficientů s hodnotami KMO na diagonále si můžeme všimnout, že i u proměnných s poměrně nízkými korelačními koeficienty s ostatními proměnnými jsou hodnoty KMO sice nízké, ale ještě vyhovující. To je důvodem k tomu, že jsme je ze zpracování nevyloučili. Jedná se o hodnoty 0,71 u proměnné 04 Hodně cestovat, poznávat různé země, 0,66 u 10 Žít v blahobytu, mít hodně peněz a 0,70 pro proměnnou 11 Žít ve shodě se svojí náboženskou vírou. Vidíme, že proměnná 07 Umět se o sebe postarat, být samostatný, má koeficient KMO nižší než proměnné, které se zdály být pro faktorovou analýzu méně vhodné na základě analýzy korelační matice.

Tím se dostáváme k dalšímu využití anti-image matice. Pokud je celková míra KMO nízká, můžeme na základě jednotlivých koeficientů KMO v Anti-image matici identifikovat proměnné, které použití faktorové analýzy hatí a ze zpracování je vyloučit.

**Tab. 5 Anti-image Correlation**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **01** | **02** | **03** | **04** | **05** | **06** | **07** | **08** | **09** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** |
| **01** | 0,83 | -0,12 | 0,04 | -0,10 | 0,03 | -0,14 | 0,05 | -0,06 | -0,08 | -0,02 | 0,16 | -0,03 | -0,20 | -0,04 | 0,13 | -0,09 | -0,10 | -0,25 |
| **02** | -0,12 | 0,80 | -0,26 | 0,07 | -0,12 | 0,07 | 0,04 | 0,02 | 0,11 | 0,01 | -0,07 | 0,08 | -0,10 | 0,01 | -0,12 | -0,19 | 0,21 | -0,02 |
| **03** | 0,04 | -0,26 | 0,83 | -0,05 | 0,03 | 0,07 | -0,13 | -0,26 | 0,05 | 0,06 | -0,07 | 0,08 | -0,11 | -0,07 | -0,03 | -0,23 | 0,03 | 0,08 |
| **04** | -0,10 | 0,07 | -0,05 | 0,71 | -0,13 | -0,03 | -0,12 | -0,03 | -0,09 | -0,07 | -0,01 | 0,10 | -0,03 | -0,04 | -0,10 | 0,07 | 0,05 | 0,06 |
| **05** | 0,03 | -0,12 | 0,03 | -0,13 | 0,88 | 0,11 | -0,07 | 0,16 | -0,07 | 0,04 | -0,15 | 0,06 | 0,01 | -0,12 | -0,15 | -0,12 | -0,21 | 0,00 |
| **06** | -0,14 | 0,07 | 0,07 | -0,03 | 0,11 | 0,62 | -0,05 | -0,06 | -0,01 | -0,34 | -0,16 | 0,17 | -0,06 | 0,10 | -0,03 | 0,00 | -0,13 | 0,10 |
| **07** | 0,05 | 0,04 | -0,13 | -0,12 | -0,07 | -0,05 | 0,59 | -0,20 | -0,07 | 0,10 | 0,19 | -0,17 | -0,26 | 0,02 | 0,00 | 0,18 | 0,15 | -0,23 |
| **08** | -0,06 | 0,02 | -0,26 | -0,03 | 0,16 | -0,06 | -0,20 | 0,67 | -0,26 | -0,28 | -0,08 | -0,10 | 0,07 | 0,02 | -0,02 | -0,04 | 0,02 | 0,05 |
| **09** | -0,08 | 0,11 | 0,05 | -0,09 | -0,07 | -0,01 | -0,07 | -0,26 | 0,80 | -0,10 | -0,04 | -0,02 | -0,04 | 0,08 | 0,00 | -0,22 | 0,03 | -0,01 |
| **10** | -0,02 | 0,01 | 0,06 | -0,07 | 0,04 | -0,34 | 0,10 | -0,28 | -0,10 | 0,66 | 0,06 | 0,02 | 0,10 | 0,00 | 0,02 | 0,07 | -0,06 | -0,14 |
| **11** | 0,16 | -0,07 | -0,07 | -0,01 | -0,15 | -0,16 | 0,19 | -0,08 | -0,04 | 0,06 | 0,70 | -0,03 | 0,08 | 0,00 | -0,06 | -0,04 | -0,08 | -0,07 |
| **12** | -0,03 | 0,08 | 0,08 | 0,10 | 0,06 | 0,17 | -0,17 | -0,10 | -0,02 | 0,02 | -0,03 | 0,85 | 0,01 | -0,17 | -0,07 | -0,26 | -0,18 | 0,12 |
| **13** | -0,20 | -0,10 | -0,11 | -0,03 | 0,01 | -0,06 | -0,26 | 0,07 | -0,04 | 0,10 | 0,08 | 0,01 | 0,84 | -0,35 | -0,12 | 0,09 | -0,29 | -0,03 |
| **14** | -0,04 | 0,01 | -0,07 | -0,04 | -0,12 | 0,10 | 0,02 | 0,02 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | -0,17 | -0,35 | 0,89 | 0,09 | -0,21 | -0,18 | 0,00 |
| **15** | 0,13 | -0,12 | -0,03 | -0,10 | -0,15 | -0,03 | 0,00 | -0,02 | 0,00 | 0,02 | -0,06 | -0,07 | -0,12 | 0,09 | 0,89 | -0,28 | -0,06 | -0,09 |
| **16** | -0,09 | -0,19 | -0,23 | 0,07 | -0,12 | 0,00 | 0,18 | -0,04 | -0,22 | 0,07 | -0,04 | -0,26 | 0,09 | -0,21 | -0,28 | 0,85 | -0,11 | -0,17 |
| **17** | -0,10 | 0,21 | 0,03 | 0,05 | -0,21 | -0,13 | 0,15 | 0,02 | 0,03 | -0,06 | -0,08 | -0,18 | -0,29 | -0,18 | -0,06 | -0,11 | 0,85 | -0,10 |
| **18** | -0,25 | -0,02 | 0,08 | 0,06 | 0,00 | 0,10 | -0,23 | 0,05 | -0,01 | -0,14 | -0,07 | 0,12 | -0,03 | 0,00 | -0,09 | -0,17 | -0,10 | 0,81 |

Počet zkoumaných hodnotových preferencí je 18, snažíme se je převést na menší počet faktorů tak, abychom tímto vysvětlením ztratili co možná nejmenší množství informace, tj. variability, pokud na problém nazíráme z hlediska teorie hlavních komponent. Z hlediska faktorové analýzy vyžadujeme, aby redukce proměnných byla provedena tak, aby se reziduální korelační matice co nejvíc blížila matici jednotkové.

**2.2 Stanovení počtu faktorů**

Při rozhodování o počtu faktorů jsme bohužel nemohli využít žádný teoretický předpoklad. Řídili jsme se sutinovým grafem v obr. 2. Vidíme, že pokud se nechceme omezit na jeden nebo dva faktory, dochází k většímu poklesu grafu mezi čtvrtým a pátým faktorem. Proto jsme se omezili na 4 faktory. Kdybychom se chtěli řídit Kaiserovým pravidlem, dostaneme 6 faktorů. Můžeme se o tom přesvědčit v tab. 7. Protože jsou ale vlastní čísla pátého a šestého faktoru prakticky jednotková, rozhodli jsme se jen pro 4 faktory.

**Obr. 2 Sutinový graf**



Matematicky lze chování našich 18 zkoumaných standardizovaných proměnných Xi (i = 1, 2, 3, …18) popsat pomocí 4 latentních (přímo neměřitelných, hypotetických proměnných Fj (j = 1, 2, 3, 4) následovně

***Xi = ai1F1 + ai2F2 + ai3F3 + ai4F4 + ei, (4)***

kde ***ei*** je specifická (jedinečná) část proměnné ***Xi*** , o níž předpokládáme, že její korelace se všemi faktory je nulová. Nulové jsou i korelace jednotlivých jedinečností mezi sebou. Protože i faktory jsou konstruovány tak, aby spolu vzájemně nekorelovaly, lze rozptyl proměnné ***Xi*** vyjádřit vztahem

***Var(Xi) = Var(ai1F1 + ai2F2 + ai3F3 + ai4F4 + ei)***

 ***= Var(ai1F1) + Var(ai2F2) + Var(ai3F3) + Var(ai4F4) + Var(ei).***

Vzhledem k tomu, že manifestní i latentní proměnné jsou standardizovány (tj. mají rozptyl roven 1), platí

***Var(Xi) = ai12 + ai22 + ai32 + ai42 +Var(ei) = 1.***

**2.3 Extrakce faktorů**

Pro výpočet řešení faktorové analýzy jsme použili program SPSS base, ver. 15.0. Extrakci faktorů jsme pro porovnání různých metod použili následující 3 metody extrakce:

A metodu hlavních komponent,

B metodu maximální věrohodnosti,

C zobecněnou metodu nejmenších čtverců.

Písmena A, B a C budeme nadále používat u následujících tabulek pro snazší identifikaci metody, která byla k získání tabulky použita. Názvy tabulek ponecháváme v originální formě, tak jak jsou uvedeny ve výstupech programu SPSS. Pro rotaci jsme u všech tří metod použili metodu varimax.

**Tab. 6A Communalities**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Initial** | **Extraction** |
| **01 Žít ve správně rodině** | 1,000 | 0,503 |
| **02 Žít ve zdravém životním prostředí** | 1,000 | 0,484 |
| **03 Být vzdělaný, mít velké znalosti** | 1,000 | 0,634 |
| **04 Hodně cestovat , poznávat různé země** | 1,000 | 0,182 |
| **05 Pomáhat všude, kde je potřeba** | 1,000 | 0,505 |
| **06 Dobře vypadat, mít pěkný osobní vzhled** | 1,000 | 0,568 |
| **07 Umět se o sebe postarat, být samostatný** | 1,000 | 0,624 |
| **08 Být ve svém budoucím životě úspěšný** | 1,000 | 0,663 |
| **09 Umět se prosadit, mít dobré nápady** | 1,000 | 0,434 |
| **10 Žít v blahobytu, mít hodně peněz** | 1,000 | 0,611 |
| **11 Žít ve shodě se svojí náboženskou vírou** | 1,000 | 0,591 |
| **12 Mít pocit, že jsem někomu užitečný** | 1,000 | 0,381 |
| **13 Najít si dobrého životního partnera** | 1,000 | 0,675 |
| **14 Být tolerantní, žít v dobrém vztahu s lidmi** | 1,000 | 0,654 |
| **15 Být hrdý na zemi, kde jsem se narodil** | 1,000 | 0,515 |
| **16 Naučit se poctivě pracovat, odevzdávat co nejlepší výkon** | 1,000 | 0,727 |
| **17 Chovat se vždy tak, aby si mne lidé vážili** | 1,000 | 0,722 |
| **18 Nemít velké zdravotní problémy** | 1,000 | 0,344 |
| Extraction Method: Principal Component Analysis.  |

V tabulce 6A pozorujeme, že počáteční komunality všech proměnných jsou rovny 1. Jedná se o rozptyl proměnných před provedením faktorové analýzy. Připomeňme, že jedním z prvních kroků faktorové analýzy je standardizace proměnných, tj. jejich převedení na společný průměr 0 a společný rozptyl 1.

Vidíme, že variabilita našich proměnných je faktorovou analýzou vysvětlena zhruba z poloviny. Nejlépe je za pomoci faktorů vysvětlena variabilita proměnné 16 Naučit se poctivě pracovat, odevzdávat co nejlepší výkon (komunalita = 0,727), nejhůře u už uváděné "problematické" proměnné 04 Hodně cestovat, poznávat různé země (komunalita = 0,182).

**Tab. 6B Communalities**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Initial** | **Extraction** |
| **01 Žít ve správně rodině** | ,358 | ,320 |
| **02 Žít ve zdravém životním prostředí** | ,356 | ,348 |
| **03 Být vzdělaný, mít velké znalosti** | ,411 | ,474 |
| **04 Hodně cestovat, poznávat různé země** | ,126 | ,087 |
| **05 Pomáhat všude, kde je potřeba** | ,413 | ,397 |
| **06 Dobře vypadat, mít pěkný osobní vzhled** | ,297 | ,340 |
| **07 Umět se o sebe postarat, být samostatný** | ,317 | ,392 |
| **08 Být ve svém budoucím životě úspěšný** | ,375 | ,528 |
| **09 Umět se prosadit, mít dobré nápady** | ,281 | ,306 |
| **10 Žít v blahobytu, mít hodně peněz** | ,324 | ,460 |
| **11 Žít ve shodě se svojí náboženskou vírou** | ,198 | ,180 |
| **12 Mít pocit, že jsem někomu užitečný** | ,403 | ,333 |
| **13 Najít si dobrého životního partnera** | ,573 | ,729 |
| **14 Být tolerantní, žít v dobrém vztahu s lidmi** | ,569 | ,610 |
| **15 Být hrdý na zemi, kde jsem se narodil** | ,420 | ,419 |
| **16 Naučit se poctivě pracovat,odevzdávat co nejlepší výkon** | ,657 | ,787 |
| **17 Chovat se vždy tak, aby si mne lidé vážili** | ,544 | ,679 |
| **18 Nemít velké zdravotní problémy** | ,304 | ,226 |
| Extraction Method: Maximum Likelihood |

V tabulce 6B a 6C jsou počáteční komunality všech proměnných rovny koeficientu determinace z lineární regrese, kde daná proměnná je závislá a ostatní manifestní proměnné nezávislé. Nejsou tedy rovny maximálně možné hodnotě 1 a mohou být nižší než konečné maximálně věrohodné odhady. Vidíme, že variabilita našich proměnných je faktorovou analýzou vysvětlena u většiny proměnných méně než tomu bylo u metody hlavních komponent. Nejlépe je za pomoci faktorů opět vysvětlena variabilita proměnné 16 Naučit se poctivě pracovat, odevzdávat co nejlepší výkon (komunalita = 0,787), nejhůře u už jmenované "problematické" proměnné 04 Hodně cestovat, poznávat různé země (komunalita = 0,087). Poněkud vyšší komunality dostáváme při použití metody nejmenších čtverců.

**Tab. 6C Communalities**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Initial** | **Extraction** |
| **01 Žít ve správně rodině** | ,358 | ,482 |
| **02 Žít ve zdravém životním prostředí** | ,356 | ,493 |
| **03 Být vzdělaný, mít velké znalosti** | ,411 | ,547 |
| **04 Hodně cestovat, poznávat různé země** | ,126 | ,196 |
| **05 Pomáhat všude, kde je potřeba** | ,413 | ,510 |
| **06 Dobře vypadat, mít pěkný osobní vzhled** | ,297 | ,482 |
| **07 Umět se o sebe postarat, být samostatný** | ,317 | ,591 |
| **08 Být ve svém budoucím životě úspěšný** | ,375 | ,602 |
| **09 Umět se prosadit, mít dobré nápady** | ,281 | ,382 |
| **10 Žít v blahobytu, mít hodně peněz** | ,324 | ,501 |
| **11 Žít ve shodě se svojí náboženskou vírou** | ,198 | ,303 |
| **12 Mít pocit, že jsem někomu užitečný** | ,403 | ,503 |
| **13 Najít si dobrého životního partnera** | ,573 | ,738 |
| **14 Být tolerantní, žít v dobrém vztahu s lidmi** | ,569 | ,657 |
| **15 Být hrdý na zemi, kde jsem se narodil** | ,420 | ,502 |
| **16 Naučit se poctivě pracovat,odevzdávat co nejlepší výkon** | ,657 | ,821 |
| **17 Chovat se vždy tak, aby si mne lidé vážili** | ,544 | ,701 |
| **18 Nemít velké zdravotní problémy** | ,304 | ,418 |
| Extraction Method: Generalized Least Squares |

Tabulky 7A až 7C, věnované extrakci faktorů, jsou rozděleny na tři části. První část nazvaná programem SPSS „**Initial Eigenvalues**“ obsahuje výsledky metody hlavních komponent - vlastní čísla (eigenvalues) korelační matice. Ta jsou uvedena ve druhém sloupci, který následuje sloupec s označením faktorů (komponent). Tedy pozor! Na rozdíl od tabulek 6A až 6C nejsou řádky tabulek 7A až 7C věnovány manifestním proměnným, ale faktorům (komponentám). Jak již bylo řečeno v teoretické části, vlastní čísla korelační matice udávají rozptyl vyčerpaný faktorem. Tento rozptyl vyjádřený procentuálně, je uveden ve třetím sloupci tabulek. Pro lepší představu, kolik rozptylu je už daným počtem faktorů vyčerpáno, slouží čtvrtý sloupec s kumulovanými procentuálními hodnotami vyčerpaného rozptylu.

Jak už bylo řečeno, metoda hlavních komponent se počítá mezi metody extrakce faktorů, která sice nevysvětluje nejlepším způsobem korelace mezi manifestními proměnnými, zato se jí však daří jednoznačně určit faktory. První část tabulek 7A až 7C ukazuje postup extrakce všech maximálně možných ***k*** faktorů, tedy počtu faktorů rovnému počtu manifestních proměnných. Tato část tabulky je proto vhodná pro určení počtu faktorů, odvozuje se z ní i sutinový graf.

Druhá část tabulky 7A „**Extraction Sums of Squared Loadings“** udává procento vyčerpaného rozptylu po extrakci faktorů, a to opět v absolutní, procentuální a komulované procentuální formě. Vidíme, že se omezuje už jen na daný počet faktorů, tedy 4. Pro extrakci faktorů metodou hlavních komponent je samozřejmě totožná s první částí tabulky.

Ve třetí části tabulky „**Extraction Sums of Squared Loadings“** jsou analogicky uvedeny hodnoty vyčerpaného rozptylu po rotaci. Z tabulky 7A můžeme určit, že první faktor vyčerpává 27,5% rozptylu, druhý 11,8% a třetí a čtvrtý 7,9% a 7,4%. Po rotaci jsou tyto hodnoty 21,2%, 13,6%, 11,8% a 7,9%.

**Tab. 7A Total Variance Explained**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Component** | **Initial Eigenvalues** | **Extraction Sums of Squared Loadings** | **Rotation Sums of Squared Loadings** |
| **Total** | **% of Variance** | **Cumulative %** | **Total** | **% of Variance** | **Cumulative %** | **Total** | **% of Variance** | **Cumulative %** |
| **01** | 4,95 | 27,51 | 27,51 | 4,95 | 27,51 | 27,51 | 3,82 | 21,22 | 21,22 |
| **02** | 2,12 | 11,77 | 39,29 | 2,12 | 11,77 | 39,29 | 2,44 | 13,57 | 34,79 |
| **03** | 1,42 | 7,88 | 47,16 | 1,42 | 7,88 | 47,16 | 2,12 | 11,79 | 46,58 |
| **04** | 1,33 | 7,37 | 54,53 | 1,33 | 7,37 | 54,53 | 1,43 | 7,95 | 54,53 |
| **05** | 1,04 | 5,77 | 60,31 |   |   |   |   |   |   |
| **06** | 1,00 | 5,53 | 65,84 |   |   |   |   |   |   |
| **07** | 0,83 | 4,63 | 70,47 |   |   |   |   |   |   |
| **08** | 0,77 | 4,27 | 74,74 |   |   |   |   |   |   |
| **09** | 0,67 | 3,71 | 78,45 |   |   |   |   |   |   |
| **10** | 0,63 | 3,48 | 81,93 |   |   |   |   |   |   |
| **11** | 0,57 | 3,16 | 85,08 |   |   |   |   |   |   |
| **12** | 0,53 | 2,93 | 88,01 |   |   |   |   |   |   |
| **13** | 0,46 | 2,55 | 90,56 |   |   |   |   |   |   |
| **14** | 0,44 | 2,42 | 92,98 |   |   |   |   |   |   |
| **15** | 0,38 | 2,11 | 95,09 |   |   |   |   |   |   |
| **16** | 0,35 | 1,96 | 97,04 |   |   |   |   |   |   |
| **17** | 0,29 | 1,61 | 98,65 |   |   |   |   |   |   |
| **18** | 0,24 | 1,35 | 100,00 |   |   |   |   |   |   |
| Extraction Method: Principal Component Analysis.  |

**Tab. 7B Total Variance Explained**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Component** | **Initial Eigenvalues** | **Extraction Sums of Squared Loadings** | **Rotation Sums of Squared Loadings** |
| **Total** | **% of Variance** | **Cumulative %** | **Total** | **% of Variance** | **Cumulative %** | **Total** | **% of Variance** | **Cumulative %** |
| **01** | 4,95 | 27,51 | 27,51 | 4,47 | 24,84 | 24,84 | 3,27 | 18,19 | 18,19 |
| **02** | 2,12 | 11,77 | 39,29 | 1,52 | 8,45 | 33,29 | 1,97 | 10,95 | 29,13 |
| **03** | 1,42 | 7,88 | 47,16 | 0,83 | 4,62 | 37,91 | 1,49 | 8,25 | 37,38 |
| **04** | 1,33 | 7,37 | 54,53 | 0,79 | 4,40 | 42,31 | 0,89 | 4,93 | 42,31 |
| **05** | 1,04 | 5,77 | 60,31 |   |   |   |   |   |   |
| **06** | 1,00 | 5,53 | 65,84 |   |   |   |   |   |   |
| **07** | 0,83 | 4,63 | 70,47 |   |   |   |   |   |   |
| **08** | 0,77 | 4,27 | 74,74 |   |   |   |   |   |   |
| **09** | 0,67 | 3,71 | 78,45 |   |   |   |   |   |   |
| **10** | 0,63 | 3,48 | 81,93 |   |   |   |   |   |   |
| **11** | 0,57 | 3,16 | 85,08 |   |   |   |   |   |   |
| **12** | 0,53 | 2,93 | 88,01 |   |   |   |   |   |   |
| **13** | 0,46 | 2,55 | 90,56 |   |   |   |   |   |   |
| **14** | 0,44 | 2,42 | 92,98 |   |   |   |   |   |   |
| **15** | 0,38 | 2,11 | 95,09 |   |   |   |   |   |   |
| **16** | 0,35 | 1,96 | 97,04 |   |   |   |   |   |   |
| **17** | 0,29 | 1,61 | 98,65 |   |   |   |   |   |   |
| **18** | 0,24 | 1,35 | 100,00 |   |   |   |   |   |   |
| Extraction Method: Maximum Likelihood.  |

Z tabulky 7B je zřejmé, že při použití metody maximální věrohodnosti je procento rozptylu vyčerpaného prvními čtyřmi faktory podle očekávání menší než u metody hlavních komponent. Činí zhruba 42% na rozdíl od více než 54 %. První faktor vyčerpává 24,8% rozptylu, druhý 8,4% a třetí a čtvrtý 4,6% a 4,4%. Po rotaci jsou tyto hodnoty 18,2%, 11%, 8,2% a 4,9%.

Jak bylo možné předpokládat podle vyšších komunalit u zobecněné metody nejmenších čtverců, je i procento rozptylu vyčerpané čtyřmi faktory při použití této metody vyšší než u metody maximální věrohodnosti. Nedosahuje ale hodnoty 54% , kterou dává metoda hlavních komponent, o níž bylo uvedeno, že faktory jí extrahované vyčerpávají nejvyšší procento rozptylu ze všech používaných metod. Připomeňme ale, že ve faktorové analýze je naším hlavním úkolem objasnit za pomoci faktorů původní korelační matici, nikoliv rozptyl.

**Tab. 7C Total Variance Explained**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Component** | **Initial Eigenvalues** | **Extraction Sums of Squared Loadings** | **Rotation Sums of Squared Loadings** |
| **Total** | **% of Variance** | **Cumulative %** | **Total** | **% of Variance** | **Cumulative %** | **Total** | **% of Variance** | **Cumulative %** |
| **01** | 4,95 | 27,51 | 27,51 | 4,54 | 25,22 | 25,22 | 3,16 | 17,56 | 17,56 |
| **02** | 2,12 | 11,77 | 39,29 | 1,60 | 8,87 | 34,09 | 2,20 | 12,21 | 29,77 |
| **03** | 1,42 | 7,88 | 47,16 | 0,91 | 5,05 | 39,14 | 1,55 | 8,59 | 38,36 |
| **04** | 1,33 | 7,37 | 54,53 | 0,91 | 5,05 | 44,18 | 1,05 | 5,82 | 44,18 |
| **05** | 1,04 | 5,77 | 60,31 |   |   |   |   |   |   |
| **06** | 1,00 | 5,53 | 65,84 |   |   |   |   |   |   |
| **07** | 0,83 | 4,63 | 70,47 |   |   |   |   |   |   |
| **08** | 0,77 | 4,27 | 74,74 |   |   |   |   |   |   |
| **09** | 0,67 | 3,71 | 78,45 |   |   |   |   |   |   |
| **10** | 0,63 | 3,48 | 81,93 |   |   |   |   |   |   |
| **11** | 0,57 | 3,16 | 85,08 |   |   |   |   |   |   |
| **12** | 0,53 | 2,93 | 88,01 |   |   |   |   |   |   |
| **13** | 0,46 | 2,55 | 90,56 |   |   |   |   |   |   |
| **14** | 0,44 | 2,42 | 92,98 |   |   |   |   |   |   |
| **15** | 0,38 | 2,11 | 95,09 |   |   |   |   |   |   |
| **16** | 0,35 | 1,96 | 97,04 |   |   |   |   |   |   |
| **17** | 0,29 | 1,61 | 98,65 |   |   |   |   |   |   |
| **18** | 0,24 | 1,35 | 100,00 |   |   |   |   |   |   |
| Extraction Method: Maximum Likelihood.  |

Tabulky 8A až 8C dávají nerotovanou matici faktorových zátěží, tedy matici aij danou vztahem (4). Tato matice zpravidla ještě nebývá vhodná pro interpretaci, nicméně se stává, že i tato matice přináší důležité výsledky. Proto není zvykem ji opomíjet. Pro přehlednost jsou vynechány malé faktorové zátěže, tj. ty, které jsou menší než 0,3. Přestože se matice nerotovaných faktorových zátěží nehodí pro interpretaci faktorů, můžeme je použít pro porovnání jednotlivých metod extrakce faktorů. Při porovnání tab. 8A až 8C je zjevné, že výsledky metod extrakce faktorů vybranými třemi metodami jsou hodně podobné, a to především u prvních dvou faktorů. Pouze u čtvrtého a především u třetího faktoru nacházíme odlišnosti. Porovnání výsledků jednotlivých metod ale necháme až pro rotovaná řešení.

**Tab. 8A Component Matrix(a)**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Component** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **01 Žít ve správně rodině** | 0,516 | 0,318 |   |   |
| **02 Žít ve zdravém životním prostředí** | 0,478 |   |   | 0,382 |
| **03 Být vzdělaný, mít velké znalosti** | 0,576 |   |   | 0,54 |
| **04 Hodně cestovat, poznávat různé země** |   | 0,333 |   |   |
| **05 Pomáhat všude, kde je potřeba** | 0,627 |   |   |   |
| **06 Dobře vypadat, mít pěkný osobní vzhled** |   | 0,644 |   | -0,306 |
| **07 Umět se o sebe postarat, být samostatný** |   |   | -0,544 | 0,392 |
| **08 Být ve svém budoucím životě úspěšný** |   | 0,631 |   | 0,415 |
| **09 Umět se prosadit, mít dobré nápady** | 0,376 | 0,493 |   |   |
| **10 Žít v blahobytu, mít hodně peněz** |   | 0,724 |   |   |
| **11 Žít ve shodě se svojí náboženskou vírou** |   |   | 0,714 |   |
| **12 Mít pocit, že jsem někomu užitečný** | 0,606 |   |   |   |
| **13 Najít si dobrého životního partnera** | 0,727 |   | -0,359 |   |
| **14 Být tolerantní, žít v dobrém vztahu s lidmi** | 0,757 |   |   |   |
| **15 Být hrdý na zemi, kde jsem se narodil** | 0,661 |   |   |   |
| **16 Naučit se poctivě pracovat,odevzdávat co nejlepší výkon** | 0,815 |   |   |   |
| **17 Chovat se vždy tak, aby si mne lidé vážili** | 0,693 |   |   | -0,49 |
| **18 Nemít velké zdravotní problémy** | 0,515 |   |   |   |
| Extraction Method: Principal Component Analysis.  |
| a 4 components extracted. |

**Tab. 8B Component Matrix(a)**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Component** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **01 Žít ve správně rodině** | 0,471 |   |   |   |
| **02 Žít ve zdravém životním prostředí** | 0,427 |   |   |   |
| **03 Být vzdělaný, mít velké znalosti** | 0,528 |   |   | 0,353 |
| **04 Hodně cestovat, poznávat různé země** |   |   |   |   |
| **05 Pomáhat všude, kde je potřeba** | 0,58 |   |   |   |
| **06 Dobře vypadat, mít pěkný osobní vzhled** |   | 0,514 |   |   |
| **07 Umět se o sebe postarat, být samostatný** |   |   |   | 0,47 |
| **08 Být ve svém budoucím životě úspěšný** |   | 0,607 |   |   |
| **09 Umět se prosadit, mít dobré nápady** | 0,325 | 0,4 |   |   |
| **10 Žít v blahobytu, mít hodně peněz** |   | 0,621 |   |   |
| **11 Žít ve shodě se svojí náboženskou vírou** |   |   |   |   |
| **12 Mít pocit, že jsem někomu užitečný** | 0,574 |   |   |   |
| **13 Najít si dobrého životního partnera** | 0,724 |   | -0,412 |   |
| **14 Být tolerantní, žít v dobrém vztahu s lidmi** | 0,752 |   |   |   |
| **15 Být hrdý na zemi, kde jsem se narodil** | 0,611 |   |   |   |
| **16 Naučit se poctivě pracovat,odevzdávat co nejlepší výkon** | 0,816 |   | 0,326 |   |
| **17 Chovat se vždy tak, aby si mne lidé vážili** | 0,702 |   |   | -0,35 |
| **18 Nemít velké zdravotní problémy** | 0,453 |   |   |   |
| Extraction Method: Maximum Likelihood.  |
| a 4 components extracted. |

**Tab. 8C Component Matrix(a)**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Component** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **01 Žít ve správně rodině** | 0,476 |   |   |   |
| **02 Žít ve zdravém životním prostředí** | 0,439 |   |   |   |
| **03 Být vzdělaný, mít velké znalosti** | 0,536 |   |   | -0,371 |
| **04 Hodně cestovat, poznávat různé země** |   |   |   |   |
| **05 Pomáhat všude, kde je potřeba** | 0,586 |   |   |   |
| **06 Dobře vypadat, mít pěkný osobní vzhled** |   | 0,515 |   | 0,333 |
| **07 Umět se o sebe postarat, být samostatný** |   | 0,382 |   | -0,505 |
| **08 Být ve svém budoucím životě úspěšný** |   | 0,603 | 0,351 |   |
| **09 Umět se prosadit, mít dobré nápady** | 0,331 | 0,382 |   |   |
| **10 Žít v blahobytu, mít hodně peněz** |   | 0,583 |   |   |
| **11 Žít ve shodě se svojí náboženskou vírou** |   |   |   |   |
| **12 Mít pocit, že jsem někomu užitečný** | 0,585 |   |   |   |
| **13 Najít si dobrého životního partnera** | 0,714 |   | -0,423 |   |
| **14 Být tolerantní, žít v dobrém vztahu s lidmi** | 0,750 |   |   |   |
| **15 Být hrdý na zemi, kde jsem se narodil** | 0,618 |   |   |   |
| **16 Naučit se poctivě pracovat,odevzdávat co nejlepší výkon** | 0,829 |   | 0,310 |   |
| **17 Chovat se vždy tak, aby si mne lidé vážili** | 0,693 |   |   | 0,380 |
| **18 Nemít velké zdravotní problémy** | 0,463 |   |   |   |
| Extraction Method: Generalized Least Squares  |
| a 4 components extracted. |

U metody maximální věrohodnosti jsme zmínili věrohodnostní poměr ***λ***, který je mírou "neshody" odhadu parametrů s danou výběrovou korelační maticí. Pokud nemůžeme zamítnout hypotézu o neshodě matic (siginifikance je větší než 5%), model odpovídá datům. V opačném případě je třeba model rozšířit o další faktory.

Podobný test lze provést i u zobecněné metody nejmenších čtverců. Naše data bohužel nemají normální rozdělení. Proto jsou výsledky testů uvedených v tab. 9B a 9C pouze orientační. Výsledky naznačují, že počet čtyř faktorů je dostačující. Nulová hypotéza o shodě věrohodnostního poměru s rozdělením ***χ2*** nebyla zamítnuta.

**Tab. 9B Goodness-of-fit Test**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Chi-Square | df | Sig. |
| 78,517 | 87 | ,730 |

**Tab. 9C Goodness-of-fit Test**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Chi-Square | df | Sig. |
| 68,948 | 87 | ,923 |

Co se týče reprodukované korelační matice, uvedeme ji pouze pro metodu hlavních komponent s poznámkou, že na její diagonále jsou uvedeny komunality.

Mnohem důležitější je reziduální korelační matice, která ukazuje, nakolik se podařilo vysvětlit pozorované korelační koeficienty pomocí faktorů, jinými slovy nakolik se liší původní a reprodukovaná korelační matice. Toto matici reprezentují tab. 11A až 11C.

**Tab. 10 Reproduced Correlations**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **01** | **02** | **03** | **04** | **05** | **06** | **07** | **08** | **09** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** |
| **01** | ,50 | ,02 | ,13 | ,20 | ,22 | ,16 | ,32 | ,19 | ,27 | ,16 | -,08 | ,32 | ,52 | ,44 | ,22 | ,32 | ,48 | ,40 |
| **02** | ,02 | ,48 | ,51 | ,04 | ,35 | -,31 | ,11 | ,13 | ,12 | -,27 | ,24 | ,28 | ,23 | ,30 | ,41 | ,47 | ,13 | ,11 |
| **03** | ,13 | ,51 | ,63 | ,17 | ,32 | -,22 | ,32 | ,37 | ,29 | -,14 | ,18 | ,31 | ,31 | ,33 | ,44 | ,51 | ,13 | ,19 |
| **04** | ,20 | ,04 | ,17 | ,18 | ,00 | ,12 | ,27 | ,31 | ,24 | ,18 | -,06 | ,08 | ,17 | ,09 | ,08 | ,10 | ,07 | ,14 |
| **05** | ,22 | ,35 | ,32 | ,00 | ,50 | -,17 | -,03 | -,04 | ,11 | -,20 | ,30 | ,40 | ,41 | ,51 | ,47 | ,57 | ,49 | ,27 |
| **06** | ,16 | -,31 | -,22 | ,12 | -,17 | ,57 | -,08 | ,29 | ,27 | ,58 | ,10 | -,11 | -,10 | -,15 | -,10 | -,11 | ,10 | ,07 |
| **07** | ,32 | ,11 | ,32 | ,27 | -,03 | -,08 | ,62 | ,33 | ,22 | ,00 | -,37 | ,16 | ,37 | ,20 | ,05 | ,10 | ,03 | ,23 |
| **08** | ,19 | ,13 | ,37 | ,31 | -,04 | ,29 | ,33 | ,66 | ,49 | ,40 | ,10 | ,07 | ,09 | ,00 | ,17 | ,19 | -,01 | ,14 |
| **09** | ,27 | ,12 | ,29 | ,24 | ,11 | ,27 | ,22 | ,49 | ,43 | ,34 | ,17 | ,17 | ,21 | ,16 | ,25 | ,30 | ,21 | ,22 |
| **10** | ,16 | -,27 | -,14 | ,18 | -,20 | ,58 | ,00 | ,40 | ,34 | ,61 | ,09 | -,12 | -,10 | -,18 | -,09 | -,10 | ,04 | ,06 |
| **11** | -,08 | ,24 | ,18 | -,06 | ,30 | ,10 | -,37 | ,10 | ,17 | ,09 | ,59 | ,13 | -,06 | ,11 | ,35 | ,38 | ,21 | ,02 |
| **12** | ,32 | ,28 | ,31 | ,08 | ,40 | -,11 | ,16 | ,07 | ,17 | -,12 | ,13 | ,38 | ,47 | ,49 | ,39 | ,49 | ,45 | ,32 |
| **13** | ,52 | ,23 | ,31 | ,17 | ,41 | -,10 | ,37 | ,09 | ,21 | -,10 | -,06 | ,47 | ,67 | ,63 | ,38 | ,50 | ,57 | ,46 |
| **14** | ,44 | ,30 | ,33 | ,09 | ,51 | -,15 | ,20 | ,00 | ,16 | -,18 | ,11 | ,49 | ,63 | ,65 | ,46 | ,59 | ,61 | ,42 |
| **15** | ,22 | ,41 | ,44 | ,08 | ,47 | -,10 | ,05 | ,17 | ,25 | -,09 | ,35 | ,39 | ,38 | ,46 | ,52 | ,61 | ,42 | ,27 |
| **16** | ,32 | ,47 | ,51 | ,10 | ,57 | -,11 | ,10 | ,19 | ,30 | -,10 | ,38 | ,49 | ,50 | ,59 | ,61 | ,73 | ,55 | ,36 |
| **17** | ,48 | ,13 | ,13 | ,07 | ,49 | ,10 | ,03 | -,01 | ,21 | ,04 | ,21 | ,45 | ,57 | ,61 | ,42 | ,55 | ,72 | ,44 |
| **18** | ,40 | ,11 | ,19 | ,14 | ,27 | ,07 | ,23 | ,14 | ,22 | ,06 | ,02 | ,32 | ,46 | ,42 | ,27 | ,36 | ,44 | ,34 |

**Tab. 11A Residual Correlations**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **01** |  | ,17 | ,04 | -,04 | -,05 | -,03 | -,15 | -,01 | -,03 | -,05 | ,03 | -,10 | -,08 | -,08 | -,06 | ,02 | -,11 | ,00 |
| **02** | ,17 |  | -,07 | -,04 | -,04 | ,14 | -,07 | -,09 | -,10 | ,12 | -,08 | -,14 | ,04 | -,03 | -,06 | -,04 | -,04 | ,08 |
| **03** | ,04 | -,07 |  | -,06 | -,06 | ,10 | -,09 | -,06 | -,13 | ,04 | -,02 | -,07 | ,04 | ,03 | -,10 | -,03 | ,07 | -,03 |
| **04** | -,04 | -,04 | -,06 |  | ,15 | -,03 | -,08 | -,16 | -,06 | -,06 | ,07 | -,10 | -,01 | ,01 | ,06 | -,05 | ,00 | -,09 |
| **05** | -,05 | -,04 | -,06 | ,15 |  | ,01 | ,10 | -,03 | ,04 | ,03 | -,05 | -,12 | -,05 | -,06 | -,03 | -,08 | -,04 | -,03 |
| **06** | -,03 | ,14 | ,10 | -,03 | ,01 |  | ,09 | -,09 | -,15 | -,14 | -,02 | -,06 | ,08 | ,01 | ,04 | -,01 | -,03 | -,08 |
| **07** | -,15 | -,07 | -,09 | -,08 | ,10 | ,09 |  | -,07 | -,04 | -,01 | ,21 | ,02 | -,02 | -,04 | ,05 | -,04 | ,03 | ,01 |
| **08** | -,01 | -,09 | -,06 | -,16 | -,03 | -,09 | -,07 |  | -,10 | -,06 | -,02 | ,10 | ,00 | ,06 | -,05 | -,01 | ,08 | -,04 |
| **09** | -,03 | -,10 | -,13 | -,06 | ,04 | -,15 | -,04 | -,10 |  | -,13 | -,06 | ,03 | -,03 | -,02 | -,05 | ,03 | -,02 | -,04 |
| **10** | -,05 | ,12 | ,04 | -,06 | ,03 | -,14 | -,01 | -,06 | -,13 |  | -,10 | ,02 | ,00 | ,05 | ,01 | ,01 | -,03 | ,02 |
| **11** | ,03 | -,08 | -,02 | ,07 | -,05 | -,02 | ,21 | -,02 | -,06 | -,10 |  | -,01 | ,08 | ,01 | -,12 | -,12 | -,02 | ,06 |
| **12** | -,10 | -,14 | -,07 | -,10 | -,12 | -,06 | ,02 | ,10 | ,03 | ,02 | -,01 |  | -,10 | -,01 | -,05 | ,03 | -,01 | -,14 |
| **13** | -,08 | ,04 | ,04 | -,01 | -,05 | ,08 | -,02 | ,00 | -,03 | ,00 | ,08 | -,10 |  | ,00 | ,00 | -,08 | -,01 | -,12 |
| **14** | -,08 | -,03 | ,03 | ,01 | -,06 | ,01 | -,04 | ,06 | -,02 | ,05 | ,01 | -,01 | ,00 |  | -,10 | -,02 | -,04 | -,13 |
| **15** | -,06 | -,06 | -,10 | ,06 | -,03 | ,04 | ,05 | -,05 | -,05 | ,01 | -,12 | -,05 | ,00 | -,10 |  | -,03 | -,04 | ,02 |
| **16** | ,02 | -,04 | -,03 | -,05 | -,08 | -,01 | -,04 | -,01 | ,03 | ,01 | -,12 | ,03 | -,08 | -,02 | -,03 |  | -,04 | ,01 |
| **17** | -,11 | -,04 | ,07 | ,00 | -,04 | -,03 | ,03 | ,08 | -,02 | -,03 | -,02 | -,01 | -,01 | -,04 | -,04 | -,04 |  | -,11 |
| **18** | ,00 | ,08 | -,03 | -,09 | -,03 | -,08 | ,01 | -,04 | -,04 | ,02 | ,06 | -,14 | -,12 | -,13 | ,02 | ,01 | -,11 |  |

**Tab. 11B Residual Correlations**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **01** |   | ,09 | -,03 | ,02 | -,03 | ,03 | -,05 | -,03 | ,02 | ,00 | -,10 | -,04 | ,01 | -,01 | -,07 | ,03 | -,02 | ,14 |
| **02** | ,09 |   | ,07 | -,03 | ,04 | ,05 | -,06 | -,04 | -,08 | ,05 | ,04 | -,11 | ,03 | -,02 | ,03 | ,00 | -,04 | ,04 |
| **03** | -,03 | ,07 |   | ,01 | -,01 | ,02 | -,02 | ,04 | -,06 | ,00 | ,05 | -,06 | ,02 | ,02 | -,02 | -,01 | ,02 | -,06 |
| **04** | ,02 | -,03 | ,01 |   | ,12 | ,02 | ,04 | -,03 | ,05 | ,01 | ,03 | -,08 | ,00 | ,00 | ,07 | -,02 | -,02 | -,04 |
| **05** | -,03 | ,04 | -,01 | ,12 |   | -,02 | ,05 | -,04 | ,04 | ,01 | ,08 | -,06 | -,01 | ,00 | ,07 | -,02 | ,02 | ,01 |
| **06** | ,03 | ,05 | ,02 | ,02 | -,02 |   | -,01 | -,03 | -,04 | ,05 | ,08 | -,11 | ,04 | -,03 | ,04 | ,00 | ,00 | -,04 |
| **07** | -,05 | -,06 | -,02 | ,04 | ,05 | -,01 |   | ,02 | ,03 | -,04 | -,04 | ,08 | -,01 | -,03 | ,03 | -,01 | -,01 | ,09 |
| **08** | -,03 | -,04 | ,04 | -,03 | -,04 | -,03 | ,02 |   | ,03 | ,00 | ,03 | ,07 | -,01 | ,02 | -,02 | -,01 | ,03 | -,06 |
| **09** | ,02 | -,08 | -,06 | ,05 | ,04 | -,04 | ,03 | ,03 |   | -,03 | ,00 | ,02 | ,00 | -,03 | -,01 | ,03 | -,02 | ,00 |
| **10** | ,00 | ,05 | ,00 | ,01 | ,01 | ,05 | -,04 | ,00 | -,03 |   | -,03 | -,03 | ,00 | ,02 | ,01 | -,01 | -,01 | ,05 |
| **11** | -,10 | ,04 | ,05 | ,03 | ,08 | ,08 | -,04 | ,03 | ,00 | -,03 |   | -,03 | ,01 | -,01 | ,03 | -,04 | ,02 | -,01 |
| **12** | -,04 | -,11 | -,06 | -,08 | -,06 | -,11 | ,08 | ,07 | ,02 | -,03 | -,03 |   | -,03 | ,05 | -,02 | ,03 | ,04 | -,08 |
| **13** | ,01 | ,03 | ,02 | ,00 | -,01 | ,04 | -,01 | -,01 | ,00 | ,00 | ,01 | -,03 |   | ,01 | ,03 | -,01 | ,00 | -,02 |
| **14** | -,01 | -,02 | ,02 | ,00 | ,00 | -,03 | -,03 | ,02 | -,03 | ,02 | -,01 | ,05 | ,01 |   | -,06 | ,01 | ,00 | -,04 |
| **15** | -,07 | ,03 | -,02 | ,07 | ,07 | ,04 | ,03 | -,02 | -,01 | ,01 | ,03 | -,02 | ,03 | -,06 |   | ,00 | ,00 | ,03 |
| **16** | ,03 | ,00 | -,01 | -,02 | -,02 | ,00 | -,01 | -,01 | ,03 | -,01 | -,04 | ,03 | -,01 | ,01 | ,00 |   | -,01 | ,03 |
| **17** | -,02 | -,04 | ,02 | -,02 | ,02 | ,00 | -,01 | ,03 | -,02 | -,01 | ,02 | ,04 | ,00 | ,00 | ,00 | -,01 |   | -,01 |
| **18** | ,14 | ,04 | -,06 | -,04 | ,01 | -,04 | ,09 | -,06 | ,00 | ,05 | -,01 | -,08 | -,02 | -,04 | ,03 | ,03 | -,01 |   |

**Tab. 11C Residual Correlations**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **01** |  | ,10 | -,02 | ,02 | -,04 | ,01 | -,07 | -,03 | ,01 | -,01 | -,10 | -,05 | ,00 | -,02 | -,07 | ,02 | -,04 | ,12 |
| **02** | ,10 |  | ,06 | -,02 | ,03 | ,07 | -,06 | -,04 | -,08 | ,06 | ,03 | -,12 | ,05 | -,02 | ,02 | -,02 | -,04 | ,04 |
| **03** | -,02 | ,06 |  | ,01 | -,02 | ,04 | -,04 | ,03 | -,07 | ,01 | ,04 | -,07 | ,03 | ,02 | -,03 | -,02 | ,03 | -,07 |
| **04** | ,02 | -,02 | ,01 |  | ,12 | ,01 | ,01 | -,03 | ,05 | ,01 | ,03 | -,09 | ,00 | ,00 | ,07 | -,02 | -,02 | -,05 |
| **05** | -,04 | ,03 | -,02 | ,12 |  | ,00 | ,06 | -,03 | ,05 | ,01 | ,08 | -,07 | -,02 | -,01 | ,06 | -,03 | ,02 | ,00 |
| **06** | ,01 | ,07 | ,04 | ,01 | ,00 |  | ,01 | -,05 | -,06 | ,03 | ,07 | -,10 | ,04 | -,03 | ,04 | ,00 | -,01 | -,05 |
| **07** | -,07 | -,06 | -,04 | ,01 | ,06 | ,01 |  | -,01 | ,02 | -,02 | ,00 | ,06 | -,03 | -,03 | ,03 | ,00 | ,00 | ,06 |
| **08** | -,03 | -,04 | ,03 | -,03 | -,03 | -,05 | -,01 |  | ,01 | -,01 | ,03 | ,06 | -,01 | ,03 | -,02 | -,02 | ,03 | -,07 |
| **09** | ,01 | -,08 | -,07 | ,05 | ,05 | -,06 | ,02 | ,01 |  | -,03 | ,00 | ,02 | ,00 | -,03 | -,01 | ,02 | -,02 | -,01 |
| **10** | -,01 | ,06 | ,01 | ,01 | ,01 | ,03 | -,02 | -,01 | -,03 |  | -,04 | -,02 | ,00 | ,02 | ,01 | -,01 | -,01 | ,04 |
| **11** | -,10 | ,03 | ,04 | ,03 | ,08 | ,07 | ,00 | ,03 | ,00 | -,04 |  | -,02 | ,02 | ,00 | ,03 | -,05 | ,03 | ,00 |
| **12** | -,05 | -,12 | -,07 | -,09 | -,07 | -,10 | ,06 | ,06 | ,02 | -,02 | -,02 |  | -,05 | ,04 | -,02 | ,02 | ,03 | -,09 |
| **13** | ,00 | ,05 | ,03 | ,00 | -,02 | ,04 | -,03 | -,01 | ,00 | ,00 | ,02 | -,05 |  | ,01 | ,03 | -,01 | ,00 | -,03 |
| **14** | -,02 | -,02 | ,02 | ,00 | -,01 | -,03 | -,03 | ,03 | -,03 | ,02 | ,00 | ,04 | ,01 |  | -,07 | ,00 | -,01 | -,05 |
| **15** | -,07 | ,02 | -,03 | ,07 | ,06 | ,04 | ,03 | -,02 | -,01 | ,01 | ,03 | -,02 | ,03 | -,07 |  | ,00 | ,00 | ,03 |
| **16** | ,02 | -,02 | -,02 | -,02 | -,03 | ,00 | ,00 | -,02 | ,02 | -,01 | -,05 | ,02 | -,01 | ,00 | ,00 |  | -,01 | ,03 |
| **17** | -,04 | -,04 | ,03 | -,02 | ,02 | -,01 | ,00 | ,03 | -,02 | -,01 | ,03 | ,03 | ,00 | -,01 | ,00 | -,01 |  | -,02 |
| **18** | ,12 | ,04 | -,07 | -,05 | ,00 | -,05 | ,06 | -,07 | -,01 | ,04 | ,00 | -,09 | -,03 | -,05 | ,03 | ,03 | -,02 |  |

Tabulky 11A až 11C potvrzují, že metoda maximální věrohodnosti a zobecněná metoda nejmenších čtverců objasňují korelační strukturu manifestních proměnných lépe než metoda hlavních komponent, jejíž faktory na druhé straně vyčerpávají vyšší procento rozptylu proměnných. Metoda maximální věrohodnosti je skutečně nejlepší, co do objasnění korelační struktury, metoda hlavních komponent co do vysvětlení nejvyššího procenta rozptylu. Zobecněná metoda nejmenších čtverců se jeví jako kompromisní.

Výsledkem faktorové analýzy, na který výzkumníci vždy s napětím čekají, je rotovaná matice faktorových zátěží, která slouží pro interpretaci zjištěných faktorů. Optimální situace nastává, když všechny metody extrakce faktorů povedou ke stejné rotované faktorové matici. Aby se situace ještě více nekomplikovala, použili jsme zatím pouze jednu metodu rotace - varimax.

**Tab. 12A Rotated Component Matrix(a)**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Component** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **01 Žít ve správně rodině** | 0,614 |   |   |   |
| **02 Žít ve zdravém životním prostředí** |   | 0,672 |   |   |
| **03 Být vzdělaný, mít velké znalosti** |   | 0,742 |   |   |
| **04 Hodně cestovat, poznávat různé země** |   |   | 0,338 |   |
| **05 Pomáhat všude, kde je potřeba** | 0,547 | 0,369 |   |   |
| **06 Dobře vypadat, mít pěkný osobní vzhled** |   | -0,421 | 0,594 |   |
| **07 Umět se o sebe postarat, být samostatný** |   |   |   | 0,709 |
| **08 Být ve svém budoucím životě úspěšný** |   |   | 0,745 |   |
| **09 Umět se prosadit, mít dobré nápady** |   |   | 0,594 |   |
| **10 Žít v blahobytu, mít hodně peněz** |   | -0,334 | 0,695 |   |
| **11 Žít ve shodě se svojí náboženskou vírou** |   | 0,306 |   | -0,679 |
| **12 Mít pocit, že jsem někomu užitečný** | 0,544 |   |   |   |
| **13 Najít si dobrého životního partnera** | 0,752 |   |   |   |
| **14 Být tolerantní, žít v dobrém vztahu s lidmi** | 0,758 |   |   |   |
| **15 Být hrdý na zemi, kde jsem se narodil** | 0,455 | 0,504 |   |   |
| **16 Naučit se poctivě pracovat,odevzdávat co nejlepší výkon** | 0,608 | 0,549 |   |   |
| **17 Chovat se vždy tak, aby si mne lidé vážili** | 0,825 |   |   |   |
| **18 Nemít velké zdravotní problémy** | 0,547 |   |   |   |
| Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.  |
| a Rotation converged in 8 iterations. |

**Tab. 12B Rotated Component Matrix(a)**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Component** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **01 Žít ve správně rodině** | ,471 |   |   |   |
| **02 Žít ve zdravém životním prostředí** |   | ,546 |   |   |
| **03 Být vzdělaný, mít velké znalosti** |   | ,609 |   |   |
| **04 Hodně cestovat, poznávat různé země** |   |   |   |   |
| **05 Pomáhat všude, kde je potřeba** | ,513 | ,324 |   |   |
| **06 Dobře vypadat, mít pěkný osobní vzhled** |   |   | ,506 |   |
| **07 Umět se o sebe postarat, být samostatný** |   |   |   | ,587 |
| **08 Být ve svém budoucím životě úspěšný** |   |   | ,632 |   |
| **09 Umět se prosadit, mít dobré nápady** |   |   | ,460 |   |
| **10 Žít v blahobytu, mít hodně peněz** |   |   | ,642 |   |
| **11 Žít ve shodě se svojí náboženskou vírou** |   |   |   | -,309 |
| **12 Mít pocit, že jsem někomu užitečný** | ,483 | ,315 |   |   |
| **13 Najít si dobrého životního partnera** | ,730 |   |   | ,418 |
| **14 Být tolerantní, žít v dobrém vztahu s lidmi** | ,717 |   |   |   |
| **15 Být hrdý na zemi, kde jsem se narodil** | ,438 | ,468 |   |   |
| **16 Naučit se poctivě pracovat,odevzdávat co nejlepší výkon** | ,576 | ,645 |   |   |
| **17 Chovat se vždy tak, aby si mne lidé vážili** | ,810 |   |   |   |
| **18 Nemít velké zdravotní problémy** | ,407 |   |   |   |
| Extraction Method: Maximum LikelihoodRotation Method: Varimax with Kaiser Normalization. |
| a Rotation converged in12 iterations. |

**Tab. 12C Rotated Component Matrix(a)**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Component** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **01 Žít ve správně rodině** | ,492 |   |   |   |
| **02 Žít ve zdravém životním prostředí** |   | ,562 |   |   |
| **03 Být vzdělaný, mít velké znalosti** |   | ,617 |   |   |
| **04 Hodně cestovat, poznávat různé země** |   |   |   |   |
| **05 Pomáhat všude, kde je potřeba** | ,497 | ,354 |   |   |
| **06 Dobře vypadat, mít pěkný osobní vzhled** |   |   | ,561 |   |
| **07 Umět se o sebe postarat, být samostatný** |   |   |   | ,699 |
|  **08 Být ve svém budoucím životě úspěšný** |   | ,311 | ,620 |   |
| **09 Umět se prosadit, mít dobré nápady** |   |   | ,447 |   |
| **10 Žít v blahobytu, mít hodně peněz** |   |   | ,658 |   |
| **11 Žít ve shodě se svojí náboženskou vírou** |   |   |   | -,305 |
| **12 Mít pocit, že jsem někomu užitečný** | ,471 | ,346 |   |   |
| **13 Najít si dobrého životního partnera** | ,734 |   |   | ,388 |
| **14 Být tolerantní, žít v dobrém vztahu s lidmi** | ,713 |   |   |   |
| **15 Být hrdý na zemi, kde jsem se narodil** | ,408 | ,506 |   |   |
| **16 Naučit se poctivě pracovat,odevzdávat co nejlepší výkon** | ,538 | ,701 |   |   |
| **17 Chovat se vždy tak, aby si mne lidé vážili** | ,803 |   |   |   |
| **18 Nemít velké zdravotní problémy** | ,412 |   |   |   |
| Extraction Method: Generalized Least Squares. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.  |
| a Rotation converged in 8 iterations. |

Z tabulek 12A až 12C jezřejmé, že výsledky všech tří použitých metod extrakce faktorů vedou prakticky ke stejným výsledkům. To velice usnadňuje interpretaci faktorů.

Pro úplnost uvádíme ještě maticí koeficientů, které udávají podobu lineární transformace vedoucí k převodu původních faktorů na faktory rotované. Uvádíme ji pouze pro metodu hlavních komponent, protože pro porovnání jednotlivých metod extrakce a interpretaci faktorů ji nepotřebujeme.

**Tab. 13 Component Transformation Matrix**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Component** | **1** | **2** | **3** | **4** |
| **1** | 0,828 | 0,533 | 0,172 | 0,007 |
| **2** | 0,008 | -0,315 | 0,926 | 0,206 |
| **3** | -0,234 | 0,281 | 0,294 | -0,883 |
| **4** | -0,509 | 0,733 | 0,16 | 0,422 |
| Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.  |

Transformační matice v tab. 13 dává představu o velikosti rotace faktorů. Pokud by byla prakticky jednotková, znamenalo by to že k žádné rotaci vlastně nedošlo. Velké koeficienty mimo diagonálu naopak signalizují výraznou rotaci faktorů.

Ukázalo se, že metoda extrakce faktorů měla v našem případě na výsledek faktorové analýzy jen malý vliv. Může nás zajímat, zda s podobnou "nezávislostí na metodě" můžeme počítat i při použití různých metod rotace. V následujících tabulce porovnejme 4 metody rotace faktorů.

**Tab. 14 Rotated Component Matrix(a)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Component** | **Component** | **Component** | **Component** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **4** |
| **01 Žít ve správně rodině** | ,471 |  |  |  | ,436 |  |  |  | ,463 |  |  |  | ,511 |  |  |  |
| **02 Žít ve zdravém životním prostředí** |  | ,546 |  |  |  | ,517 |  |  | ,409 |  | ,386 |  |  |  | ,578 |  |
| **03 Být vzdělaný, mít velké znalosti** |  | ,609 |  |  |  | ,559 |  | ,383 | ,491 |  | ,462 |  | ,390 |  | ,664 |  |
| **04 Hodně cestovat, poznávat různé země** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **05 Pomáhat všude, kde je potřeba** | ,513 | ,324 |  |  | ,473 | ,390 |  |  | ,594 |  |  |  | ,548 |  | ,402 |  |
| **06 Dobře vypadat, mít pěkný osobní vzhled** |  |  | ,506 |  |  |  | ,541 |  |  | ,528 |  |  |  | ,484 | -,311 |  |
| **07 Umět se o sebe postarat, být samostatný** |  |  |  | ,587 |  |  |  | ,620 |  |  |  | ,561 |  |  |  | ,544 |
|  **08 Být ve svém budoucím životě úspěšný** |  |  | ,632 |  |  |  | ,557 | ,367 |  | ,613 | ,325 |  |  | ,663 |  |  |
| **09 Umět se prosadit, mít dobré nápady** |  |  | ,460 |  |  |  | ,417 |  | ,303 | ,437 |  |  |  | ,488 |  |  |
| **10 Žít v blahobytu, mít hodně peněz** |  |  | ,642 |  |  |  | ,664 |  |  | ,656 |  |  |  | ,615 |  |  |
| **11 Žít ve shodě se svojí náboženskou vírou** |  |  |  | -,309 |  | ,324 |  |  |  |  |  | -,335 |  |  |  | -,356 |
| **12 Mít pocit, že jsem někomu užitečný** | ,483 | ,315 |  |  | ,432 | ,364 |  |  | ,575 |  |  |  | ,544 |  | ,398 |  |
| **13 Najít si dobrého životního partnera** | ,730 |  |  | ,418 | ,686 |  |  | ,488 | ,715 |  |  | ,435 | ,777 |  | ,355 | ,316 |
| **14 Být tolerantní, žít v dobrém vztahu s lidmi** | ,717 |  |  |  | ,669 | ,315 |  |  | ,758 |  |  |  | ,761 |  | ,433 |  |
| **15 Být hrdý na zemi, kde jsem se narodil** | ,438 | ,468 |  |  | ,370 | ,526 |  |  | ,609 |  |  |  | ,533 |  | ,521 |  |
| **16 Naučit se poctivě pracovat,odevzdávat co nejlepší výkon** | ,576 | ,645 |  |  | ,483 | ,742 |  |  | ,815 |  |  |  | ,703 |  | ,701 | -,337 |
| **17 Chovat se vždy tak, aby si mne lidé vážili** | ,810 |  |  |  | ,795 |  |  |  | ,729 |  | -,367 |  | ,785 |  |  |  |
| **18 Nemít velké zdravotní problémy** | ,407 |  |  |  | ,368 |  |  |  | ,448 |  |  |  | ,456 |  |  |  |
|  Rotatoin method | Varimax | Equamax | Quartimax | Oblimin |
| a Rotation converged in  | 12 iterations | 14 iterations | 6 iterations | 29 iterations |