



Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta managementu v Jindřichově Hradci

Bakalářská práce

Iveta Doležalová

2007



Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta managementu v Jindřichově Hradci

*Katedra managementu informací
Katedra společenských věd*

**Statistická analýza vybraných složek
osobnosti studentů FM**

Vypracovala:

Iveta Doležalová

Vedoucí bakalářské práce:

*Mgr. Lenka Komárková, Ph.D.
PhDr. Miloslava Hiršová, Ph.D.*

Jindřichův Hradec, květen 2007

Prohlášení

Prohlašuji, že bakalářskou práci na téma
» **Statistická analýza vybraných složek osobnosti studentů FM**«
jsem vypracovala samostatně.

Použitou literaturu a podkladové materiály
uvádím v příloženém seznamu literatury.

Jindřichův Hradec, květen 2007

podpis studenta

Anotace

Statistická analýza vybraných složek osobnosti studentů FM

Cílem práce je statisticky zpracovat data týkající se vybraných složek osobnosti studentů FM VŠE a vhodně interpretovat získané výsledky. Při analýze dat budou zejména využity srovnávací metody a regresní analýza.

květen 2007

Poděkování

Za cenné rady, náměty a inspiraci

bych chtěla poděkovat

Mgr. Lence Komárkové, Ph.D.

PhDr. Miloslavě Hiršové, Ph.D.

z Vysoké školy ekonomické v Praze,

Fakulty managementu v Jindřichově Hradci.

Úvod	1
TEORETICKÁ ČÁST.....	4
1. Popisná statistika	5
1.1. Kategoriální data	5
1.2. Kvantitativní data	7
1.2.1. Charakteristiky polohy	7
1.2.2. Charakteristiky variability	9
1.3. Podmíněné charakteristiky	11
2. Testy o shodě průměrů	13
3. Regresní analýza	18
3.1. Jednoduchá regrese.....	18
3.2. Vícenásobná regrese.....	20
PRAKTICKÁ ČÁST.....	23
1. Bakalářský typ studia	26
1.1. Popisná statistika	26
1.1.1. Kategoriální data	26
1.1.2. Kvantitativní data	27
1.1.3. Podmíněné charakteristiky	28
1.2. Testy o shodě průměrů mužů a žen	29
1.3. Regresní analýza.....	31
1.3.1. Věcné řešení problému (RP).....	32
1.3.2. Kognitivní restrukturalizace (KR)	33
1.3.3. Vyjádření emocí	33
1.3.4. Hledání sociální opory (SP.1).....	34
1.3.5. Vyhýbání se problému (VP).....	35
1.3.6. Fantazijní únik (FU)	36
1.3.7. Sebeobviňování (SO.1).....	37
1.3.8. Sociální izolace (SI)	37
2. Navazující magisterský typ studia.....	39
2.1. Popisná statistika	39
2.1.1. Kategoriální data	39
2.1.2. Kvantitativní data	40
2.1.3. Podmíněné charakteristiky	42
2.2. Testy o shodě průměrů mužů a žen	43
2.3. Regresní analýza.....	44
2.3.1. Věcné řešení problému (RP).....	45
2.3.2. Kognitivní restrukturalizace (KR)	46
2.3.3. Vyjádření emocí (VE)	46
2.3.4. Hledání sociální opory (SP.1).....	47

2.3.5. Vyhýbání se problému (VP).....	48
2.3.6. Fantazijní únik (FU)	48
2.3.7. Sebeobviňování (SO.1).....	49
2.3.8. Sociální izolace (SI)	50
Závěr	51
Literatura	53
Seznam tabulek	54
Seznam grafů.....	55
Přílohy.....	56

Úvod

V bakalářské práci se pokusím o zpracování dat týkajících se studentů VŠE, Fakulty managementu v Jindřichově Hradci. Data byla získána od studentů 1. ročníku bakalářské formy studia a od studentů 1. ročníku navazující magisterské formy studia. Studenti absolvovali dotazníky a jeden test, které studentům umožnily poznat sebe sama z hlediska různých osobnostních charakteristik.

První dotazník, škála vlastní účinnosti (SE = self-efficacy), byl zaměřen na seberegulaci, sebeuplatnění. Self-efficacy vyjadřuje do jaké míry jedinec věří ve své schopnosti. Pokud má tedy jedinec nízkou self-efficacy, může mu v dosažení požadovaného cíle bránit jeho pocit nedostatečnosti. Samotný dotazník byl tvořen 10 otázkami, na které mohli studenti odpovědět jednou ze čtyř odpovědí (vůbec nesouhlasí, spíše nesouhlasí, spíše souhlasí, určitě souhlasí). Odpovědi na jednotlivé otázky byly vždy ohodnoceny od 1 do 4 bodů. Studenti tedy mohli dosáhnout výsledku v rozmezí 10-40 bodů.

Dále následoval Watson-Glaserův test kritického myšlení. Ideální "kriticky myslící člověk" je bytostně zvědavý, dobře informovaný, spoléhající se na rozum, otevřený, flexibilní, nestranný při hodnocení, čestný při posuzování osobních vlastností, rozvážný při rozhodování, ochotný opravit své názory, jasný ve formulacích, ukázněný v složitých situacích, pilný při hledání relevantních informací, přiměřený ve volbě kritérií, cílený při zkoumání a vytrvalý při hledání výsledků, které budou tak přesné, jak dovolí předmět zkoumání a okolnosti.¹ Tento test nebyl konstruován na základě škály, u studentů se bodovaly výkony (úkoly). Bodové rozpětí tohoto testu bylo 0-80 bodů.

Třetím dotazníkem byl pětifaktorový osobnostní dotazník (NEO dotazník). Těchto pět faktorů umožňuje popsat základní charakteristiky osobnosti, přičemž k tomuto popisu využívá opozitní vlastnosti. Těmito vlastnostmi jsou:

- neuroticismus (emoční labilita, nevyrovnanost) x emoční stabilita
- extroverze x introverze
- otevřenost vůči zkušenosti x uzavřenost vůči zkušenostem

¹ <http://www.ftvs.cuni.cz/hendl/kritmysleni.htm>

- přívětivost x nepřívětivost
- svědomitost x nesevědomitost

Studenti absolvovali dotazníky zaměřující se na jednotlivé faktory NEO dotazníku. Škála odpovědí byla v případě tohoto dotazníku pětistupňová (vůbec nevystihuje, spíše nevystihuje, neutrální, spíše vystihuje, úplně vystihuje) a body za jednotlivé hodnoty škál se pohybovaly od 0-4 bodů.

Dalším, v pořadí již čtvrtým, byl dotazník zaměřující se na existenční (ESK) škálu. Tato škála se zaměřuje na popsání duchovních schopností člověka. ESK škála je uspořádaná hierarchicky. Na nejnižším stupni se nachází schopnost jedince učinit rozhodnutí (svoboda), schopnost přijmout odpovědnost (odpovědnost), schopnost jedince odpoutat se od sebe sama (sebeodstup) a schopnost jedince přehlédnout sám sebe (sebeopřesah). Z těchto čtyř základních faktorů vychází faktory druhého řádu, mezi které patří existencialita a personalita. Existencialita vyjadřuje ochotu jedince angažovat se a je tvořena součtem hodnot odpovídající schopnosti jedince učinit rozhodnutí (svoboda) a schopnosti přijmout odpovědnost (odpovědnost). Personalita, která je tvořena součtem hodnot odpovídajících sebeodstupu a sebeopřesahu, oproti tomu vyjadřuje přístup jedince k sobě samému, ke svým hodnotám a emocím. Lze ji vyjádřit jako tzv. sílu osobnosti. Součet proměnných 2.řádu určuje celkový skóre, který vyjadřuje schopnost jedince vycházet se sebou samým a se světem. Škála odpovědí na dotazníky zaměřující se na jednotlivé proměnné ESK škály byla šestistupňová (naprosto platí, s výjimkami platí, spíše platí, spíše neplatí, s výjimkami neplatí, naprosto neplatí).

Posledním dotazníkem, který studenti absolvovali, byl Tobinův dotazník strategií zvládání. Tento dotazník se zaměřuje na analýzu možného chování jedince v zátěžových situacích. Obdobně jako ESK škála je i tento dotazník uspořádán hierarchicky. Nejnižší úroveň je tvořena škálami: věcné řešení problému, kognitivní restrukturalizace, vyjádření emocí, hledání sociální opory, vyhýbání se problému, fantazijní únik, sebeobviňování, sociální izolace. Ostatní úrovně jsou vidět v následující tabulce.

Tabulka 0-1 Přehled hierarchického uspořádání Tobinova dotazníku strategií zvládnání

Příklonové strategie	Zaměřené na problém	Řešení problému
		Kognitivní restrukturalizace
	Zaměřené na emoce	Vyjádření emocí
		Sociální podpora
Odklonové strategie	Zaměřené na problém	Vyhýbání se problému
		Fantazijní únik
	Zaměřené na emoce	Sebeobviňování
		Sociální izolace

Zdroj: Balaščíková, V., Blatný, M. Determinanty výběru strategií zvládnání.

V teoretické části se budu věnovat pouze statistickým metodám, které jsem uplatnila v praktické části. Mým cílem není podat, co nejpodrobnější teoretický výklad. Dle mého názoru je k dispozici dostatek literatury, ve které je problematika jednotlivých statistických metod dostatečně vysvětlena.

V praktické části se pokusím aplikovat statistické metody objasněné v teoretické části na datech poskytnutých ke statistickému zpracování.

TEORETICKÁ ČÁST

1. Popisná statistika

Na začátku práce se statistickým souborem je dobré si nejprve učinit o datech základní představu. K tomuto účelu slouží popisná statistika, která nám poskytuje elementární popis dat.

Charakteristiky používané popisnou statistikou se však liší pro kategoriální (kvalitativní) a kvantitativní data, proto se v následující části budu věnovat popisu charakteristik těchto druhů dat odděleně.

Nutno ještě poznamenat, že popisná statistika nevyužívá jen číselných charakteristik, ale také různé druhy grafů, jako například sloupcový, výsečový (koláčový) nebo krabičkový graf.

1.1. Kategoriální data

Příkladem kategoriálních dat je například pohlaví či dosažené vzdělání. Kategoriální data jsou taková data, která lze vyjádřit slovně.

Mezi nejčastěji používané charakteristiky popisné statistiky, sloužící k popisu kategoriálních dat, se řadí tabulky četností, které poskytují informace o počtu výskytu (četnosti) jednotlivých obměn proměnné statistického souboru, přičemž četnosti můžeme stanovit buď absolutně nebo relativně.

Mezi další charakteristiky, které lze u kategoriálních dat aplikovat, patří modus (charakteristika polohy) a míra mutability (charakteristika variability). Modus představuje obměnu proměnné s největší četností, tedy s nejčastějším výskytem. Míra mutability (variabilita hodnot kategoriální proměnné) vystihuje podíl počtu reálných odlišností k počtu všech možných odlišností a lze ji vypočítat podle následujícího vztahu:

$$M = \frac{n^2 - \sum_{i=1}^k n_i^2}{n \cdot (n-1)}$$

, přičemž $M \in \langle 0;1 \rangle$, resp. 0-100%.

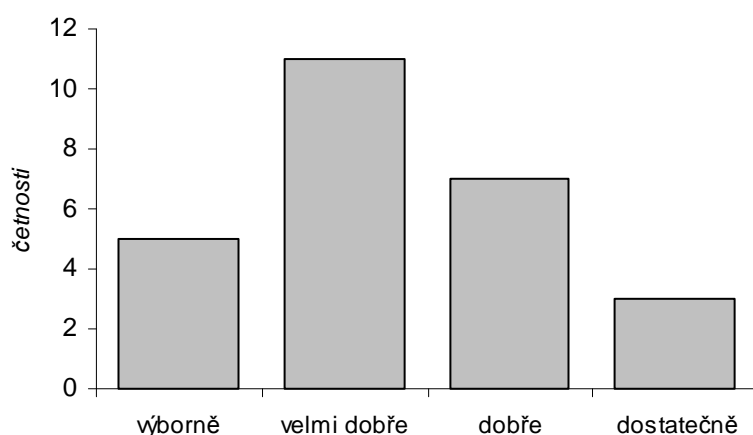
Ke grafickému zobrazení kategoriálních dat se využívají sloupcové nebo koláčové (výsečové) grafy. Níže jsou uvedeny příklady tabulky četností, sloupcového a výsečového grafu.

Tabulka 1-1 Absolutní a relativní četnosti hodnot znaku *Prospěch z matematiky*

	výborně	velmi dobře	dobře	dostatečně	SUMA
n_i	5	11	7	3	25
$f_i = 100 \cdot n_i / n$	19,23	42,31	26,92	11,54	100

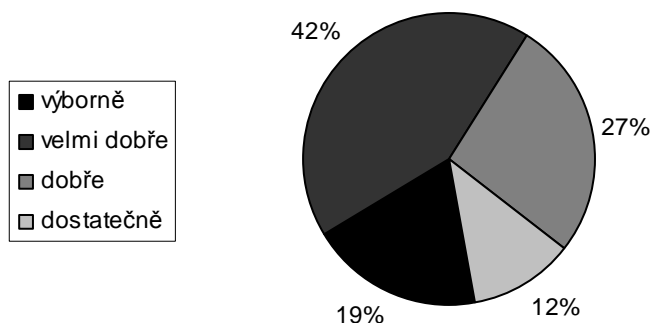
Zdroj: Hendl, J.: Přehled statistických metod zpracování dat, str. 88

Graf 1-1 Příklad zobrazení znaku *Prospěch z matematiky* (sloupcový graf)



Zdroj: Hendl, J.: Přehled statistických metod zpracování dat, str. 88

Graf 1-2 Příklad zobrazení znaku *Prospěch z matematiky* (koláčový graf)



Zdroj: Hendl, J.: Přehled statistických metod zpracování dat., str. 88

Nástroje popisné statistiky uplatňované k prvotní analýze kategoriálních dat se využívají také k analýze kvantitativních dat, která nabývají nižšího počtu obměn hodnot. Jedná se například o počet dětí

Pokud máme kvantitativní data s více obměnami hodnot, lze si takováto data rozdělit na určitý počet intervalů a stanovit počty hodnot, které do příslušných intervalů spadají. Na takto upravená kvantitativní data je možno taktéž aplikovat charakteristiky popisné statistiky využívající se k popisu kategoriálních dat.

1.2. Kvantitativní data

Pro kvantitativní data je charakteristické, že je lze vyjádřit číselně. Příkladem kvantitativních dat je tedy například mzda zaměstnanců, hmotnost novorozeňat či počet členů domácnosti.

K popisu kvantitativních dat využíváme především charakteristiky polohy a charakteristiky variability. Zřídka se používají charakteristiky šikmosti a špičatosti (poněvadž jsem tyto charakteristiky v praktické části neaplikovala, nebudu se jim ani v teoretické části věnovat).

1.2.1. Charakteristiky polohy

Mezi charakteristiky polohy, které popisují polohu dat, tedy její střední hodnotu či okrajové hodnoty, patří například: minimum, maximum, průměry, modus a kvartily.

Mezi nejčastěji používané charakteristiky polohy se řadí průměry, poněvadž zohledňují velikost všech obměn proměnné, tzn. že přihlíží i ke krajním hodnotám proměnné.

Příklady typů průměrů dle [3]:

- Aritmetický průměr
- Harmonický průměr
- Geometrický průměr
- Kvadratický průměr

Aritmetický průměr:

Aritmetický průměr je možné vymežit jako podíl součtu hodnot proměnné ku počtu těchto hodnot. Lze ho tedy vypočítat podle následujícího vztahu:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

, kde x_1, x_2, \dots, x_n jsou hodnoty proměnné statistického souboru a n je počet těchto hodnot, tedy rozsah souboru. Takto stanovený průměr nazýváme prostým aritmetickým průměrem.

V případě, že data statistické proměnné máme vyjádřena za pomoci tabulky četností, průměr vypočítáme podle následujícího vztahu a takto vypočtený průměr se nazývá vážený aritmetický průměr:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i n_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

, kde n_1, n_2, \dots, n_k představují počet prvků odpovídající jednotlivým obměnám x_1, x_2, \dots, x_k proměnné statistického souboru.

Harmonický průměr:

Prostý harmonický průměr lze určit podle vzorce:

$$\bar{x} = \frac{n}{\sum_{i=1}^k \frac{1}{x_i}}$$

Vztah pro vážený harmonický průměr použijeme opět v případě, že jsou data zadána za pomoci tabulky četností:

$$\bar{x} = \frac{n}{\sum_{i=1}^k \frac{n_i}{x_i}}$$

Geometrický průměr:

Prostý geometrický průměr je možné stanovit podle vztahu:

$$\bar{x} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i} = \prod_{i=1}^n x_i^{\frac{1}{n}}$$

Vztah pro vážený geometrický průměr je následující:

$$\bar{x} = \sqrt[n_i]{\prod_{i=1}^k x_i^{n_i}} = \prod_{i=1}^k x_i^{\frac{n_i}{n}}$$

Kvadratický průměr:

Prostý kvadratický průměr lze vyjádřit za pomoci vztahu:

$$\bar{x} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2}$$

A vážený kvadratický průměr:

$$\bar{x} = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^k x_i^2 \cdot n_i}$$

Mezi další charakteristiky polohy sloužící k základnímu popisu kvantitativních dat patří modus. Což je hodnota, která se ve statistickém souboru vyskytuje nejčastěji, tzn. má nejvyšší četnost.

Další charakteristikou polohy jsou kvartily, které rozdělují statistický soubor na dvě části. Rozlišujeme dolní kvartil $\tilde{x}_{0,25}$, který dělí soubor na dvě části, přičemž první je tvořena 25% nejnižších hodnot souboru, horní kvartil $\tilde{x}_{0,75}$ a medián \tilde{x} , který dělí soubor na dvě stejně velké části, přičemž první je tvořena 50% nejnižších hodnot a druhá 50% nejvyšších hodnot.

Kromě kvartilů ještě rozlišujeme tzv. kvantily, decily či percentily.

1.2.2. Charakteristiky variability

Mezi charakteristiky variability řadíme: variační rozpětí, kvartilové rozpětí, kvartilovou odchylku, rozptyl, směrodatnou odchylku (tzv. absolutní charakteristiky variability), variační koeficient a poměrnou kvartilovou odchylku (tzv. relativní

charakteristiky variability). Tyto charakteristiky nám umožňují blíže poznat proměnlivost dat, tedy jak výrazně se pozorování liší od střední hodnoty.

Variační rozpětí R lze určit jako rozdíl maximální a minimální hodnoty statistického souboru:

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

Kvartilové rozpětí R_q naopak představuje rozdíl horního a dolního kvartilu:

$$R_q = \tilde{x}_{0,75} - \tilde{x}_{0,25}$$

Kvartilovou odchylku IQ lze definovat jako polovinu kvartilového rozpětí:

$$IQ = \frac{R_q}{2}$$

Rozptyl, který se vypočte podle níže uvedeného vztahu, zohledňuje „současně variabilitu hodnot kolem aritmetického průměru a také variabilitu ve smyslu vzájemných odchylek jednotlivých hodnot znaku“²:

$$s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

Nevýhodou rozptylu je, že je vyjádřen ve čtvercích použité jednotky (například Kč², kg², atd.).

Směrodatnou odchylku stanovíme jako odmocninu z rozptylu a udává, jak se většina hodnot odlišuje od průměrné hodnoty statistického souboru v obou směrech. Není tedy, na rozdíl od rozptylu, vyjádřena ve čtvercích dané jednotky.

Variační koeficient V lze vypočítat podle níže uvedeného vztahu a vyjadřuje, kolik procent z průměrné hodnoty odpovídá směrodatné odchylce.

$$V = \frac{\sigma}{\mu} \cdot 100\%$$

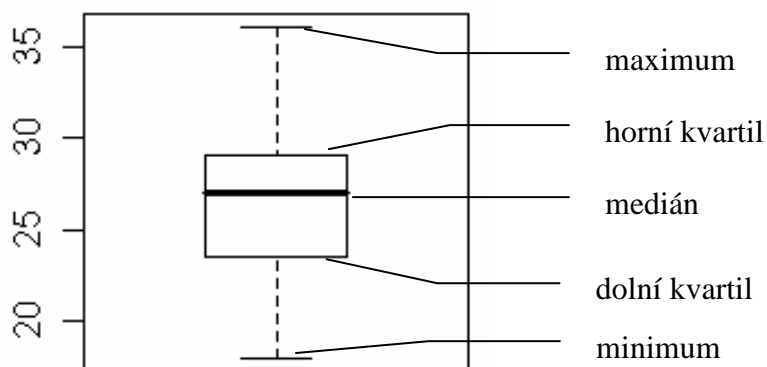
² Seger, J., Hindls, R., Hronová, S. Statistika v hospodářství. 1. vyd., Praha: ETC Publishing, 1998. 636 s. ISBN 80-86006-56-5, str. 48

Poměrná (relativní) kvartilová odchylka IQ_{rel} je dána relativním podílem kvartilové odchylky ku průměru horního a dolního kvartilu, tedy:

$$IQ_{rel} = \frac{IQ}{\frac{\tilde{x}_{0,75} + \tilde{x}_{0,25}}{2}} \cdot 100\% = \frac{\tilde{x}_{0,75} - \tilde{x}_{0,25}}{\tilde{x}_{0,75} + \tilde{x}_{0,25}} \cdot 100\%$$

Graficky se kvantitativní data zobrazují za pomoci krabičkového grafu. Tento graf zobrazuje zároveň minimum, maximum, medián, dolní a horní kvartil statistického souboru. Níže je ukázka krabičkového diagramu z dat, se kterými jsem pracovala v praktické části.

Graf 1-3 Krabičkový graf pro proměnnou *Přívětivost* studentů 1.ročníku bakalářského studia



1.3. Podmíněné charakteristiky

V případě, že statistický soubor je dvou- či vícerozměrný, můžeme též stanovit tzv. podmíněné charakteristiky. Protože jsem v praktické části využila pouze podmíněný průměr a rozptyl, objasním pouze tyto pojmy.

Podmíněný průměr proměnné y , který odpovídá i -té hodnotě proměnné x , se značí \bar{y}_i a vypočte se podle následujícího vzorce:

$$\bar{y}_i = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} y_{ij}}{n_i}$$

Podmíněný rozptyl s_i^2 proměnné y , který odpovídá i -té hodnotě proměnné x se určí podle vztahu:

$$s_i^2 = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} (y_{ij} - \bar{y}_i)^2}{n_i - 1}$$

2. Testy o shodě průměrů

Testy se ve statistice používají k ověřování (testování) hypotéz o parametrech nebo tvaru rozdělení statistického souboru.

Mezi nejpoužívanější testy sloužící k testování hypotéz o parametrech statistického souboru patří:

- Test hypotézy o průměru
- Test hypotézy o relativní četnosti
- Test hypotézy o rozptylu
- Test hypotézy o shodě dvou průměrů
- Test hypotézy o shodě dvou rozptylů
- Test hypotézy o shodě relativních četností dvou souborů

Při testování hypotéz lze například postupovat podle následujících kroků, nemusejí však následovat přesně v tomto pořadí:

1. Formulace hypotéz
2. Určení hladiny významnosti α
3. Výpočet testovací statistiky a určení kritických hodnot
4. Vyvození závěrů

Tento postup nyní zkonkretizuji pro případ testu o shodě dvou průměrů, který jsem použila v praktické části mé bakalářské práce. O ostatních výše uvedených testech je možno získat více informací v literatuře věnující se této problematice. Já se jimi v mé bakalářské práci zabývat nebudu, poněvadž jsem tyto testy neaplikovala v praktické části.

Ad1. Formulace hypotéz

Prvním krokem při testování hypotéz je stanovení nulové hypotézy H_0 a alternativní hypotézy H_1 . Přičemž nulová hypotéza H_0 v případě testu shody dvou průměrů má tvar:

$$\mu_1 = \mu_2, \text{ resp. } \mu_1 - \mu_2 = 0$$

, kde μ_1 a μ_2 představují střední hodnoty dvou porovnávaných souborů.

Naproti tomu alternativní hypotéza H_1 tuto nulovou hypotézu popírá, tzn.:

$\mu_1 \neq \mu_2, \text{ resp. } \mu_1 - \mu_2 \neq 0$	dvoustranná hypotéza
$\mu_1 > \mu_2, \text{ resp. } \mu_1 - \mu_2 > 0$	jednostranná hypotéza (pravostranná)
$\mu_1 < \mu_2, \text{ resp. } \mu_1 - \mu_2 < 0$	jednostranná hypotéza (levostranná)

Alternativní hypotéza tedy tvrdí, že střední hodnoty obou pozorovaných souborů se nerovnají neboli jejich rozdíl je statisticky významný, popřípadě že jedna ze středních hodnot je menší nebo větší než střední hodnota druhého souboru.

Dvoustrannou hypotézu testujeme dvoustranným testem a jednostrannou buď pravostranným nebo levostranným testem.

Ad2. Určení hladiny významnosti α (neboli hladiny chyby α)

Při testování hypotéz ověřujeme nulové hypotézy na výběrech ze základních souborů. Závěry, ke kterým dojdeme při tomto testování výběrů, platí pro celý základní soubor. Z toho samozřejmě plyne možnost učinění chyby. Může nastat situace, kdy zamítneme nulovou hypotézu H_0 , i když platí (tzv. chyba prvního druhu). Pravděpodobnost takovéto chyby se značí α . Také však může nastat situace, kdy nulovou hypotézu H_0 přijmeme, ačkoli platí alternativní hypotéza H_1 (tzv. chyba druhého druhu). Pravděpodobnost učinění takovéto chyby se značí β .

Při testování hypotéz stanovujeme pravděpodobnost chyby I.druhu (tzv. hladinu významnosti). Tzn. určujeme míru ochoty smířit se s touto chybou. Nejčastěji se volí ve výši 5% nebo 1%.

Ad3. Výpočet testovací statistiky a určení kritických hodnot

V případě tohoto testu lze výpočet testovací statistiky provádět za předpokladu 3 různých situací:

- a) Jsou známy rozptyly základních souborů
- b) Rozptyly základních souborů neznáme, ale domníváme se, že jsou shodné
- c) Rozptyly základních souborů neznáme, ale domníváme se, že jsou různé

Ad a) Pokud učiníme ze základních souborů se středními hodnotami μ_1 a μ_2 a rozptyly σ_1^2 a σ_2^2 výběry o rozsahu n_1 a n_2 a vypočteme výběrové průměry \bar{x}_1 a \bar{x}_2 , pak za testovací statistiku volíme:

$$U = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

, která, pokud platí nulová hypotéza H_0 , má normované normální rozdělení, tzn. kritické hodnoty jsou tvořeny kvantily tohoto rozdělení.

Ad b) V případě této situace volíme za testovací statistiku:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1'^2 + (n_2 - 1)s_2'^2}{n_1 + n_2 - 2}} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

, která, pokud platí nulová hypotéza H_0 , má studentovo t-rozdělení s $\nu = n_1 + n_2 - 2$ stupni volnosti. Kritické hodnoty jsou v tomto případě tvořeny kvantily studentova t-rozdělení s $n_1 + n_2 - 2$ stupni volnosti.

$s_1'^2$ a $s_2'^2$ představují výběrové rozptyly.

Ad c) Pokud však shodnost rozptylů nemůžeme předpokládat, za testovací statistiku volíme:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1'^2}{n_1} + \frac{s_2'^2}{n_2}}}$$

, která má zhruba t-rozdělení s ν stupni volnosti, přičemž:

$$\nu = \frac{\left(\frac{s_1'^2}{n_1} + \frac{s_2'^2}{n_2}\right)^2}{\frac{1}{n_1 + 1} \left(\frac{s_1'^2}{n_1}\right)^2 + \frac{1}{n_2 + 1} \left(\frac{s_2'^2}{n_2}\right)^2} - 2$$

Kritické hodnoty jsou v tomto případě dány kvantily t-rozdělení.

Z výše uvedeného plyne, že pokud neznáme rozptyly základních souborů, musíme nejdříve zjistit, zda lze shodnost rozptylů aspoň předpokládat či nikoliv. K tomuto účelu se využívá test hypotézy o shodě dvou rozptylů (F-test). Nulová hypotéza H_0 v případě tohoto testu zní:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

Naproti tomu alternativní hypotéza:

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

V případě že testujeme shodnost či neshodnost rozptylů pro další využití při testování shody dvou průměrů, nemusíme uvažovat jednostranné hypotézy. Za testovací statistiku volíme:

$$F = \frac{s_1'^2}{s_2'^2}$$

, která, pokud platí nulová hypotéza H_0 , má f-rozdělení s $\nu_1 = n_1 - 1$ a $\nu_2 = n_2 - 2$ stupni volnosti. Kritické hodnoty jsou tedy dány kvantily f-rozdělení s výše uvedenými stupni volnosti ν_1 a ν_2 .

Vyhodnocení závěrů po výpočtu testovací statistiky je stejný jako v případě testu o shodě dvou průměrů.

Ad 4. Vyvození závěrů

Po výpočtu testovací statistiky následuje vyhodnocení. Výsledky testu můžeme vyhodnocovat buď na základě vypočtené testovací statistiky, kterou porovnáme s kritickými hodnotami nebo na základě p-hodnoty.

Při vyhodnocování na základě porovnání testovací statistiky s kritickými hodnotami jsou tyto kritické hodnoty dány kvantily příslušného rozdělení (podle zvolené testovací statistiky) a zvolenou hladinou významnosti α . Tyto kvantily pak rozdělují soubor na dvě části. Jedna část se nazývá obor přijetí a druhá obor zamítání neboli kritický obor. Pokud testovací statistika spadá do kritického oboru, zamítáme nulovou hypotézu ve prospěch hypotézy alternativní.

Kritické obory jsou rozdílné pro dvoustrannou a jednostranné hypotézy:

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ - testovací statistika je buď menší nebo větší než kritické hodnoty dané kvantily $\frac{\alpha}{2}$ a $1 - \frac{\alpha}{2}$ příslušného rozdělení

$H_1 : \mu_1 < \mu_2$ - testovací statistika je menší než kritická hodnota daná kvantilem α příslušného rozdělení

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ - testovací statistika je větší než kritická hodnota daná kvantilem $1 - \alpha$ příslušného rozdělení

Pokud vyvozujeme závěry na základě p-hodnoty, porovnáváme obdrženu p-hodnotu se zvolenou hladinou významnosti α . Přičemž pokud je p-hodnota menší než zvolená hladina významnosti, zamítáme nulovou hypotézu ve prospěch hypotézy alternativní.

3. Regresní analýza

Hlavním cílem regresní analýzy je najít regresní funkci, která nejlépe vystihuje vztah mezi vysvětlovanou (závislou) a vysvětlující (nezávislou) proměnnou. Tato regresní funkce má podobu matematické funkce.

Pokud obsahuje uvažovaná regresní funkce jednu vysvětlující proměnnou (prediktor), hovoříme o tzv. jednoduchou regresi. Pokud pracujeme s alespoň dvěma prediktory hovoříme o tzv. vícenásobné regresi.

3.1. Jednoduchá regrese

Nejdůležitějším a prvním krokem regresní analýzy při sestavování regresní funkce je zvolení správného typu funkce. Na výběr máme z celé řady funkcí, např. přímku, parabolu, hyperbolu, logaritmickou funkci, exponenciální funkci.

Vhodnou funkci můžeme stanovit na základě grafické metody, kdy zobrazíme vztah mezi závisle a nezávisle proměnnou pomocí bodového grafu a na základě tohoto grafu vybereme nejvhodnější funkci. K výběru nejvhodnější funkce můžeme kromě bodového grafu použít také naše dosavadní zkušenosti nebo pokud pracujeme s daty již jednou popsány, můžeme využít regresní funkci použitou při zpracování těchto dat.

Po zvolení nejvhodnějšího typu funkce, který nejlépe popisuje závislost mezi vysvětlující a vysvětlovanou proměnnou., musíme odhadnout neznáme parametry regresní funkce (nazývané regresní koeficienty). K tomuto účelu se používá metoda nejmenších čtverců, která je založena na podmínce, aby součet druhých mocnin odchylek empirických (skutečně zjištěných) a teoretických hodnot (vypočítané z regresní funkce) byl minimální.

Odhad parametrů regresní funkce za pomoci metody nejmenších čtverců ukáží na přímkové regresi. Matematická funkce vyjádřená přímkovou regresí má tvar:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x$$

Za pomoci metody nejmenších čtverců stanovíme odhady parametrů β_0 a β_1 . Podmínkou této metody, jak už jsem uvedla, je minimalizace součtu druhých mocnin rozdílů empirických hodnot od teoretických. Pro případ přímkové regrese má tato podmínka tvar:

$$Q = \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_i)^2$$

Pro výpočet minima využijeme parciální derivace podle β_0 a β_1 . Po jejich aplikaci položíme dvě obdržené rovnice rovny nule, tedy:

$$2 \sum_{i=1}^n (y_i - b_0 - b_1 x_i) \cdot (-1) = 0$$

$$2 \sum_{i=1}^n (y_i - b_0 - b_1 x_i) \cdot (-x_i) = 0$$

(b_0 a b_1 představují odhady parametrů β_0 a β_1)

Po dalších úpravách dostaneme dvě rovnice, které se nazývají normální rovnice:

$$\sum_{i=1}^n y_i = n b_0 + b_1 \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\sum_{i=1}^n y_i x_i = b_0 \sum_{i=1}^n x_i + b_1 \sum_{i=1}^n x_i^2$$

Poté vyřešíme soustavu dvou rovnic o dvou neznámých (b_0 a b_1) a dostaneme:

$$b_0 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i \sum_{i=1}^n x_i^2 - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i x_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}$$

$$b_1 = \frac{n \sum_{i=1}^n y_i x_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}$$

Nyní máme tedy stanovenou regresní funkci s parametry. Dalším krokem analýzy je zjištění kvality stanovené regresní funkce neboli určení míry jak zvolená regresní funkce vystihuje vztah mezi závisle a nezávisle proměnnou. K tomuto účelu slouží koeficient determinace R^2 , který je určen podílem variability vyrovnaných (teoretických) hodnot ku celkové variabilitě hodnot empirických. Vypočtený koeficient leží v intervalu od 0 do 1 a po vynásobení stem je možné ho vyjádřit v procentech.

Po stanovení regresní funkce je také důležité ověřit významnost (oprávněnost) jednotlivých parametrů v této funkci. K tomuto účelu se používá test s následující nulovou a alternativní hypotézou:

$H_0: \beta_j = 0$ (parametr β_j je nevýznamný, neovlivňuje závisle proměnnou)

$H_1: \beta_j \neq 0$ (parametr β_j ovlivňuje závisle proměnnou, je tedy ve funkci oprávněně)

K testování této nulové hypotézy se používá následující testovací statistika:

$$T = \frac{b_j}{s_{b_j}}$$

, kde b_j představuje odhad parametru β_j v regresní funkci a s_{b_j} směrodatnou chybu tohoto odhadu. Testovací statistika má za platnosti nulové hypotézy studentovo t-rozdělení s $n-p$ stupni, kde p je počet nezávisle proměnných.

Pokud s využitím tohoto testu neprokážeme opodstatnění daného parametru v regresní funkci, lze tento parametr vynechat a dále pracovat s funkcí bez tohoto parametru.

Tímto však regresní analýza nekončí, můžeme dále například stanovit intervaly spolehlivosti a bodové odhady pro jednotlivé regresní koeficienty regresní funkce nebo pro libovolné hodnoty nezávisle proměnné stanovit hodnoty závisle (vysvětlované) proměnné.

3.2. Vícenásobná regrese

Obdobně jako v případě jednoduché regrese je prvním krokem vícenásobné regresní analýzy výběr vhodného typu funkce. Tento výběr je v případě vícenásobné regresní funkce komplikovaný, protože model této funkce obsahuje více vysvětlujících proměnných a nelze tedy uplatnit grafickou metodu. Jednou z možností jak najít nejvhodnější typ funkce je provedení jednoduchých regresních analýz mezi vysvětlovanou proměnnou a jednotlivými vysvětlujícími prediktory. Na základě těchto jednoduchých regresních analýz pak sestavíme mnohonásobný regresní model.

Kromě kvantitativních proměnných je možné v regresní funkci využívat i kategoriální proměnné. Pro tento typ proměnných je nutné si v modelu vytvořit tzv. umělé proměnné.³

Po zvolení nejvhodnějšího typu funkce následuje stanovení parametrů této funkce. Tyto parametry se označují jako dílčí regresní koeficienty. Způsob jejich určení je analogický s regresními koeficienty jednoduché regrese.

³ Blíže viz.: Komárek, A., Komárková, L. Statistická analýza závislostí. 2006. 304 s. Skriptum pro přednášku Statistika B blíže viz. Komárek, str. 206

Kvalitu regresní funkce a těsnost závislosti mezi vysvětlovanou a vysvětlujícími proměnnými lze posoudit opět na základě koeficientu determinace, který určíme jako poměr variability teoretických hodnot ku celkové variabilitě hodnot empirických.

V případě vícenásobné regresní analýzy lze kromě koeficientu determinace určit také tzv. koeficienty dílčí korelace, které vyjadřují závislost vysvětlované proměnné na proměnné vysvětlující za předpokladu, že ostatní prediktory jsou konstantní.

Dalším krokem analýzy je ověření významnosti jednotlivých parametrů v regresním modelu. K testování významnosti kvantitativních proměnných se používá stejný test jako v případě jednoduché regresní analýzy. Pro ověření významnosti kategoriálních proměnných v modelu se využívá F-test o podmodelu, který je založen na vytvoření „velkého“ modelu, který zahrnuje všechny vysvětlující proměnné a „podmodelu“, ve kterém je vypuštěn parametr, jehož se týká nulová hypotéza. Nulová a alternativní hypotéza pak zní:

H_0 : Proměnná nemá v modelu statisticky významný vliv.

H_1 : Proměnná má v modelu statisticky významný vliv.

Nulovou hypotézu testujeme za pomoci následující testovací statistiky⁴:

$$F = \frac{\frac{S_R^{sub} - S_R}{q}}{\frac{S_R}{df_R}}$$

, která má za platnosti nulové hypotézy F-rozdělení s q a df_R stupni volnosti.

Pokud do regresního modelu zahrneme kategoriální proměnnou, měli bychom též uvažovat vzájemnou interakci mezi kategoriální a kvantitativní vysvětlující proměnnou (tedy situaci, kdy na závisle proměnnou může působit vzájemný vliv kategoriální a kvantitativní proměnné). Významnost interakce v modelu ověříme pomocí F-testu o podmodelu, který je popsán výše a kde „velký“ model je tvořen regresní funkcí s interakcí a „podmodel“ regresní funkcí bez interakce, jejíž významnost v modelu testujeme.

⁴ Blíže viz.: Komárek, A., Komárková, L. Statistická analýza závislostí. 2006. 304 s. Skriptum pro přednášku Statistika B blíže viz. Komárek, str. 211

Obdobně jako v případě jednoduché regresní analýzy určením regresních koeficientů a ověřením jejich opodstatněnosti v modelu vícenásobná regresní analýza nekončí. Můžeme například dále určovat intervaly spolehlivosti pro jednotlivé koeficienty.

PRAKTICKÁ ČÁST

Jak už jsem uvedla v úvodu, bakalářská práce je zaměřena na zpracování dat týkajících se studentů 1. ročníku bakalářského studia a 1. ročníku navazujícího magisterského studia. Data získaná od studentů jsou uvedena v příloze 1 a příloze 2. K práci s daty jsem využila statistický program R, který je volně ke stažení na internetové adrese www.R-project.org.

Praktickou část jsem rozdělila na dvě hlavní části. V první části jsem se věnovala pouze studentům bakalářského typu studia, ve druhé části jsem se zaměřila na analýzu dat týkajících se studentů navazujícího magisterského stupně studia.

Při zpracování dat týkajících se studentů bakalářského stupně i navazujícího magisterského stupně jsem postupovala totožně. Nejprve jsem využila charakteristik popisné statistiky k základnímu popisu dat. U jednotlivých proměnných jsem nepočítala všechny charakteristiky, zaměřila jsem se pouze na některé. Do části věnující se popisné statistice jsem také zahrнула podmíněné charakteristiky. Zaměřila jsem se na průměr a rozptyl v závislosti na pohlaví studentů. Před samotnou regresní analýzou, kterou považuji v mé práci za stěžejní, jsem také za pomoci dvouvýběrových t-testů ověřovala, zda jsou výsledky jednotlivých dotazníků závislé na pohlaví či nikoliv, tedy zda jsou rozdíly mezi průměrnými výsledky mužů a žen statisticky významné.

V praktické části mé bakalářské práce se tedy pokusím odpovědět na následující otázky:

- Je počet bodů, které studenti získali v jednotlivých dotaznících popřípadě v jednotlivých škálách těchto dotazníků nebo ve Watson-Glaserově testu závislý na pohlaví?
- Lze za pomoci různých funkcí vystihnout závislost mezi jednotlivými strategiemi zvládnání Tobinova dotazníku na ostatních proměnných (pohlaví, věk, škála vlastní účinnosti, Watson-Glaserův test kritického myšlení, jednotlivé faktory osobnostního dotazníku a proměnné 2. řádu existenciální škály)?

Přehled všech proměnných statistického souboru:

- pohlavímuž x žena
- věk.....věk studenta
- S-ETškála vlastní účinnosti

- W-GWatson-Glaserův test kritického myšlení
- N..... Neuroticismus
- E Extroverze
- O..... Otevřenost vůči zkušenosti
- P Přívětivost
- S Svědomitost
- SV Svoboda
- OD..... Odpovědnost
- SO Sebeodstup
- SP..... Sebepřesah
- E.1 Existencialita
- P.1 Personalita
- Celkový skór .. Prožívaná smysluplnost
- RP..... Věcné řešení problému
- KR..... Kognitivní restrukturalizace
- VE Vyjádření emocí
- SP.1 Hledání sociální opory
- VP Vyhýbání se problému
- FU Fantazijní únik
- SO.1 Sebeobviňování
- SI..... Sociální izolace
- škola předešlé studium

Proměnné „existencialita“, „personalita“, „hledání sociální opory“ a „sebeobviňování“ mají index 1 z důvodu odlišení od proměnných „extroverze“, „přívětivost“, „sebeopřesah“ a „sebeodstup“.

1. Bakalářský typ studia

1.1. Popisná statistika

V této části bakalářské práce se budu za pomoci charakteristik popisné statistiky věnovat prvotní analýze jednotlivých proměnných.

K tomuto účelu je nutné si uvědomit, které z proměnných jsou představiteli kategoriálních dat a které dat kvantitativních. Z výše uvedeného přehledu proměnných plyne, že data obsahují pouze jednu kategoriální proměnnou, a to proměnnou „pohlaví“. Ostatní proměnné jsou zástupci kvantitativních dat.

1.1.1. Kategoriální data

Pohlaví

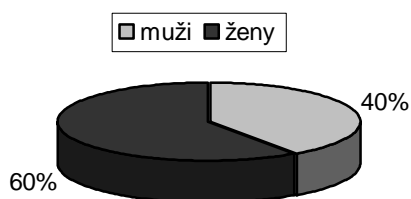
K základnímu popisu kategoriálních dat využívá popisná statistika tabulky četností, míru mutability a modus. Z grafů se nejčastěji uplatňují sloupcový a výsečový graf. K popisu proměnné „pohlaví“ využiji tabulku četností (jak absolutní, tak relativní) a výsečový graf.

Z níže uvedené tabulky četností i výsečového grafu je patrné, že v 1. ročníku bakalářského typu studia převládají ženy. Z celkového počtu 112 studentů, kteří vyplňovali dotazníky, jich bylo 59,8%, tj. 67.

Tabulka 1-1 Tabulka absolutních a relativních četností pro proměnnou „pohlaví“

	Muži	Ženy
Absolutní četnosti	45	67
Relativní četnosti	0,402	0,598

Graf 1-1 Koláčový graf rozložení pohlaví studentů 1. ročníku bakalářského studia



1.1.2. Kvantitativní data

Pro elementární analýzu kvantitativních dat využívá popisná statistika především jednak tzv. charakteristiky polohy a jednak tzv. charakteristiky variability. Ke grafickému zobrazení dat se používají krabičkové diagramy.

U jednotlivých proměnných se zaměřím pouze na některé z charakteristik, které souhrnně zobrazím v tabulkách. První tabulka bude představovat charakteristiky polohy, kde řádky této tabulky budou tvořeny jednotlivými kvantitativními proměnnými a sloupce budou reprezentovat jednotlivé charakteristiky polohy jako je například minimum, maximum, modus, medián, atd. . V druhé tabulce budou uvedeny charakteristiky variability, kde řádky opět budou tvořeny jednotlivými proměnnými a sloupce budou zastupovat charakteristiky variability. Ze všech charakteristik variability jsem se zaměřila pouze na variační rozpětí, rozptyl a směrodatnou odchylku.

Tabulka 1-2 Charakteristiky polohy pro jednotlivé proměnné

	min.	max.	modus	medián	d. kvartil	h. kvartil	průměr
Věk	18	22	19	19,0	19,00	20,00	19,48
S-ET	16	37	25	27,0	25,00	30,00	27,43
W-G	34	60	48	48,0	43,75	51,25	47,49
N	11	36	25	23,0	20,00	26,00	22,78
E	15	37	29	27,0	24,75	29,00	26,91
O	13	33	22	23,0	21,00	25,00	23,26
P	18	36	27	27,0	23,75	29,00	26,54
S	18	34	29	28,5	26,00	30,00	27,93
SV	19	63	48	47,0	41,00	51,25	46,26
OD	22	71	50	52,0	47,00	58,00	52,46
SO	19	47	33	34,0	30,00	37,25	33,69
SP	47	81	74	66,0	60,00	72,00	65,73
E.1	41	133	96	97,0	89,75	109,30	98,71
P.1	73	125	98	98,0	92,00	109,30	99,42
Celkový skór	114	256	192	196,0	180,00	220,30	198,10
RP	17	43	27; 31	30,0	27,00	33,00	30,35
KR	12	42	31; 35	30,0	25,75	34,25	29,52
VE	9	40	17	23,5	18,00	29,00	24,16
SP.1	11	45	33	31,5	26,00	37,00	31,03
VP	9	35	23	22,5	19,00	26,00	22,34
FU	13	45	29	29,5	26,75	33,00	29,60
SO.1	12	42	28	28,0	23,00	32,00	27,74
SI	9	41	22	20,0	16,00	24,00	20,34

Tabulka 1-3 Charakteristiky variability pro jednotlivé proměnné

	var. rozpětí	rozptyl	směr. odchylka
Věk	4	0,504	0,711
S-ET	21	12,193	3,492
W-G	26	33,820	5,815
N	25	22,643	4,759
E	22	13,145	3,626
O	20	11,437	3,382
P	18	15,656	3,957
S	16	12,571	3,546
SV	44	73,905	8,597
OD	49	85,962	9,272
SO	28	32,073	5,663
SP	34	59,675	7,725
E.1	92	282,927	16,820
P.1	52	136,264	11,673
Celkový skór	142	733,000	27,074
RP	26	23,923	4,891
KR	30	37,207	6,100
VE	31	54,677	7,394
SP.1	34	57,576	7,588
VP	26	26,064	5,105
FU	32	32,819	5,729
SO.1	30	47,437	6,887
SI	32	35,992	6,000

Krabičkové diagramy jsou k nahlédnutí v příloze 3 mé bakalářské práce.

1.1.3. Podmíněné charakteristiky

Jak už jsem uvedla v úvodu praktické části mé bakalářské práce, zaměřila jsem se také na výsledky dotazníku v závislosti na pohlaví. V následující tabulce jsou zachyceny podmíněné průměry a podmíněné rozptyly v závislosti na pohlaví. Řádky tabulky jsou tvořeny jednotlivými proměnnými a sloupce tabulky reprezentují podmíněné charakteristiky.

Pomocí podmíněných průměrů můžeme učinit prvotní představu o tom, zda výsledek dotazníku závisí na pohlaví či nikoliv. K ověření našich domněnek lze využít dvouvýběrové t-testy, kterým bude věnována další část mé práce.

Tabulka 1-4 Průměry a rozptyly jednotlivých proměnných v závislosti na pohlaví

	průměr pro M	průměr pro Ž	rozptyl pro M	rozptyl pro Ž
Věk	19,71	19,33	0,66	0,35
S-ET	29,36	26,13	8,69	10,48
W-G	47,31	47,61	34,17	34,06
N	21,07	23,93	23,84	18,86
E	27,18	26,73	9,83	15,47
O	24,60	22,36	11,29	9,66
P	27,42	25,94	13,16	16,66
S	27,89	27,96	10,15	14,38
SV	48,24	44,93	59,28	80,28
OD	54,11	51,34	98,56	75,74
SO	34,04	33,45	30,77	33,28
SP	65,33	66,00	73,27	51,33
E.1	102,36	96,27	258,60	288,32
P.1	99,38	99,48	137,24	137,68
Celkový skór	201,73	195,72	698,75	752,18
RP	30,29	30,39	21,35	26,00
KR	30,27	29,01	23,47	46,29
VE	21,20	26,15	47,12	50,55
SP.1	27,82	33,18	50,06	51,76
VP	23,31	21,69	25,26	25,92
FU	28,09	30,61	37,26	27,76
SO.1	27,02	28,22	34,61	56,12
SI	21,20	19,76	28,57	40,64

V příloze 4 mé bakalářské práce jsou k nahlédnutí krabičkové diagramy jednotlivých proměnných s přihlédnutím k pohlaví studenta.

1.2. Testy o shodě průměrů mužů a žen

Testy o shodě průměrů mužů a žen nám umožní odhalit, zda počet získaných bodů v jednotlivých dotaznících je závislý na pohlaví či nikoliv. Vše potřebné o tomto testu je uvedeno v teoretické části, a proto nebudu na tomto místě opakovat již napsané a uvedu jen kritérium na základě kterého budu testy vyhodnocovat a nulovou a alternativní hypotézu, které budou pro všechny testy shodné.

Všechny testy jsem prováděla na 5% hladině významnosti a výsledky jsem vyhodnocovala na základě p-hodnoty.

Nulová hypotéza H_0 zní: výsledek dotazníku není závislý na pohlaví (průměrný výsledek mužů a žen se rovná, tzn. mezi průměrným výsledkem mužů a žen není rozdíl, který by byl statisticky významný).

Aternativní hypotéza H_1 naproti tomu zní: výsledek dotazníku je závislý na pohlaví (průměrný výsledek mužů a žen se nerovná, tzn. mezi průměrným výsledkem mužů a žen existuje rozdíl, který je statisticky významný).

K zřehlednění jednotlivých výsledků testů o shodě průměrů mužů a žen jsem opět využila tabulku. Řádky této tabulky jsou tvořeny jednotlivými proměnnými a sloupce jsou reprezentovány p-hodnotou, na základě které jsem určila zda test budu provádět za předpokladu shodnosti či neshodnosti rozptylů mužů a žen, dále slovním vyhodnocením této p-hodnoty, dále p-hodnoty, na základě které jsem vyhodnocovala test o shodě průměrů mužů a žen a slovní vyjádření, zda počet získaných bodů závisí na pohlaví či nikoliv.

Tabulka 1-5 P-hodnoty F-testu a dvouvýběrového t-testu

	p-hodnota	shodnost rozptylů	p-hodnota	závislost na pohlaví
věk	0,016	ne	0,0083	ano
S-ET	0,512	ano	$4,87 \cdot 10^{-7}$	ano
W-G	0,976	ano	0,790	ne
N	0,384	ano	0,0015	ano
E	0,112	ano	0,525	ne
O	0,558	ano	0,0004	ano
P	0,408	ano	0,052	ne
S	0,221	ano	0,923	ne
SV	0,287	ano	0,045	ano
OD	0,328	ano	0,122	ne
SO	0,791	ano	0,587	ne
SP	0,188	ano	0,656	ne
E.1	0,709	ano	0,060	ne
P.1	0,994	ano	0,975	ne
Celkový skór	0,805	ano	0,251	ne
RP	0,491	ano	0,917	ne
KR	0,018	ne	0,258	ne
VE	0,814	ano	0,00039	ano
SP.1	0,188	ano	0,00017	ano
VP	0,941	ano	0,099	ne
FU	0,275	ano	0,022	ano
SO.1	0,791	ano	0,587	ne
SI	0,216	ano	0,215	ne

Z tabulky tedy plyne, že v případě dotazníku S-ET (škála vlastní účinnosti), škály N (faktor neuroticismus v pětifaktorovém dotazníku), škály O (faktor otevřenost vůči zkušenosti v pětifaktorovém dotazníku), škály SV (proměnná svoboda v existenciální škále), škály VE (vyjádření emocí) v Tobinově dotazníku strategií zvládnání, škály SP.1 (hledání sociální opory) v Tobinově dotazníku strategií zvládnání a škály FU (fantazijní únik) v Tobinově dotazníku strategií zvládnání je výsledek dotazníku závislý na pohlaví.

1.3. Regresní analýza

Jak je uvedeno na začátku praktické části mé bakalářské práce, za pomoci regresní analýzy jsem se pokusila vyjádřit funkční předpis pro jednotlivé škály Tobinova dotazníku strategií zvládnání za pomoci ostatních proměnných (pohlaví, věk, škála vlastní účinnosti, Watson-Glaserův test kritického myšlení, jednotlivé faktory osobnostního dotazníku a proměnné 2. řádu existenciální škály).

Protože vysvětlujících proměnných je mnoho, uvažovala jsem regresní funkci pouze jako prostou lineární funkci. A poněvadž jedna z vysvětlujících proměnných je kategoriálního typu, musela jsem v modelu uvažovat i vzájemnou interakci mezi touto proměnou a ostatními proměnnými.

Při sestavování jednotlivých regresních funkcí jsem postupovala obdobně, proto uvedu souhrn základních kroků:

1. Vytvoření „velkého“ modelu, do kterého jsem zahrнула i vzájemné interakce proměnné „pohlaví“ s ostatními proměnnými.
2. Za pomoci F-testu o podmodelu ověření významnosti jednotlivých interakcí ve „velkém“ modelu.
3. Sestavení modelu s interakcemi, u kterých jsem prokázala jejich významný vliv a určení koeficientu determinace tohoto modelu.
4. Ověření významnosti ostatních proměnných v modelu (za pomoci t-testů).
5. Ověření významnosti proměnné „pohlaví“ v modelu s využitím F-testu o podmodelu).
6. Určení parametrů regresní funkce a další práce s modelem.

Všechny testy jsem prováděla na 5% hladině významnosti. Nulové hypotézy, testovací statistiky a vše potřebné o použitých testech je uvedeno v teoretické části, proto u regresních analýz jednotlivých škál budu uvádět pouze závěry, které z aplikace těchto testů plynou.

1.3.1. Věcné řešení problému (RP)

Model závislosti proměnné RP na ostatních uvažovaných proměnných lze zjednodušeně schématicky zobrazit následovně:

$$RP \sim \text{pohlaví} + \text{vek} + S.ET + W.G + N + E + O + P + S + E.1 + P.1 + \text{vek} * \text{pohlaví} + S.ET * \text{pohlaví} + W.G * \text{pohlaví} + N * \text{pohlaví} + E * \text{pohlaví} + O * \text{pohlaví} + P * \text{pohlaví} + S * \text{pohlaví} + E.1 * \text{pohlaví} + P.1 * \text{pohlaví}$$

Za pomoci F-testů o podmodelu jsem prokázala, že s pravděpodobností 95% nemusíme v modelu uvažovat žádnou interakci mezi proměnnou „pohlaví“ a ostatními uvažovanými prediktory.

V dalším kroku jsem tedy pracovala s modelem bez interakce. Tento model, který zahrnoval všechny proměnné, měl koeficient determinace rovný 29,93% (adjustovaný 22,22%). Za pomoci t-testů jsem eliminovala nadbytečné proměnné, až jsem došla k modelu ve tvaru:

$$RP \sim \text{pohlaví} + S.ET + S$$

Významnost proměnné „pohlaví“ v modelu jsem otestovala za pomoci F-testu o podmodelu, který mi na 5% hladině významnosti neprokázal významnost této proměnné v modelu (p-hodnota se rovnala 0,06).

Konečný model byl tedy tvořen vysvětlující proměnnou S.ET (škála vlastní účinnosti) a S (faktor svědomitost v NEO dotazníku) s koeficientem determinace rovnajícího se 21,7% (adjustovaný 20,26%) a jeho matematický předpis je následující:

$$RP = 7,853 + 0,409S.ET + 0,404S$$

Pokud tedy například dva studenti dosáhnou v NEO dotazníku zaměřujícího se na faktor svědomitost (S) stejného výsledku a v dotazníku škály vlastní účinnosti (S.ET) se jejich výsledky budou lišit o jeden bod, pak se výsledek Tobinova dotazníku věnujícího se škále věcné řešení problému (RP) u těchto studentů bude lišit o 8,26 bodů.

1.3.2. Kognitivní restrukturalizace (KR)

Nejprve jsem opět uvažovala rozsáhlý model, který zahrnoval nejen všechny vysvětlující proměnné, ale i jednotlivé interakce těchto proměnných s proměnnou „pohlaví“.

Na hladině významnosti 5% jsem opět neprokázala významnost jakékoliv interakce v modelu, proto jsem dále pracovala s modelem bez interakce. Tento model, který obsahoval všechny proměnné, měl poměr determinace rovnajícího se 32,78% (adjustovaný 25,39%).

Po eliminaci nadbytečných proměnných za pomoci t-testů o významnosti regresních koeficientů v modelu jsem dospěla k modelu ve tvaru:

$$KR \sim \text{pohlaví} + S.ET + P.1$$

F-test o podmodelu s p-hodnotou 0,76 neprokázal s pravděpodobností 95% významnost proměnné „pohlaví“ v modelu, a proto tuto proměnnou můžeme z modelu vynechat a matematický předpis závislosti proměnné KR (kognitivní restrukturalizace) na proměnné S.ET (škála vlastní účinnosti) a P.1 (proměnná 2. řádu ESK škály) je následující:

$$KR = -1,98 + 0,477S.ET + 0,185P.1$$

Koeficient determinace této regresní funkce je roven 26,39% (adjustovaný 25,04%).

Jak je vidět, tato Tobinova strategie zvládnání je stejně jako předešlá škála (věcné řešení problému) závislá na S.ET (škála vlastní účinnosti).

1.3.3. Vyjádření emocí

S využitím F-testu o podmodelu jsem v případě této škály prokázala na hladině významnosti 5% statisticky významný vliv interakce proměnné „pohlaví“ s proměnnými W.G (Watson-Glaserův test kritického myšlení), P (faktor přívětivost NEO dotazníku) a S (faktor svědomitost NEO dotazníku) v modelu.

Koeficient determinace modelu s těmito interakcemi a se všemi ostatními vysvětlujícími proměnnými činil 40,36% (adjustovaný 31,75%).

S využitím t-testů jsem eliminovala nadbytečné proměnné až jsem dospěla k následujícímu modelu:

$$VE \sim \text{pohlaví} + W.G + P + S + P.1 + W.G * \text{pohlaví} + P * \text{pohlaví} + S * \text{pohlaví}$$

Za pomoci F-testu o podmodelu jsem opět ověřila, zda jsou všechny interakce v modelu významné. Tento test mi tuto významnost s pravděpodobností 95% nevyvrátil.

Konečná regresní funkce s poměrem determinace 36,83% (adjustovaný 31,93%) má tedy následující matematický předpis:

$$VE = 14,043 + 41,117 \text{ pohlaví}(\text{žena}) + 0,422W.G - 0,139P + 0,375S - 0,196P.1 - 0,614W.G * \text{ pohlaví}(\text{žena}) + 0,801P * \text{ pohlaví}(\text{žena}) - 1,003S * \text{ pohlaví}(\text{žena})$$

Protože je v modelu zahrnuta kategoriální proměnná „pohlaví“, liší se regresní funkce muže a ženy.

$$\begin{aligned} VE(\text{pro ženy}) &= 14,043 + 41,117 + 0,422W.G - 0,139P + 0,375S - 0,196P.1 - \\ &\quad - 0,614W.G + 0,801P - 1,003S = \\ &= 55,13 - 0,192W.G + 0,662P - 0,628S - 0,196P.1 \end{aligned}$$

$$VE(\text{pro muže}) = 14,043 + 0,422W.G - 0,139P + 0,375S - 0,196P.1$$

Vzhledem k velkému počtu vysvětlujících proměnných a přítomnosti interakce v modelu jsou interpretace složité a já se jimi tedy nezabývala.

1.3.4. Hledání sociální opory (SP.1)

V případě regresní analýzy této škály Tobinova dotazníku strategií zvládnání jsem pracovala s modelem bez interakce, protože F-test o podmodelu mi neprokázal statisticky významný vliv jakékoliv interakce v modelu.

Model bez interakce zahrnující všechny vysvětlující proměnné měl koeficient determinace roven 24,24% (adjustovaný 15,9%). Po odstranění nadbytečných proměnných s využitím t-testu, měl konečný model následující tvar:

$$SP.1 \sim \text{ pohlaví} + W.G + P + S$$

Za pomoci F-testu o podmodelu jsem na závěr ověřila opodstatněnost proměnné „pohlaví“ v modelu. Tento test mi na hladině významnosti 5% prokázal statisticky významný vliv této proměnné v modelu (p-hodnota činila 0,00086).

Matematický předpis konečné regresní funkce s poměrem determinace 19,37% (adjustovaný 16,35%) je tedy následující:

$$SP.1 = 13,586 + 4,69 \text{ pohlaví}(\text{žena}) + 0,272W.G - 0,376P + 0,419S$$

Z důvodu přítomnosti kategoriální proměnné „pohlaví“ lze vyjádřit regresní funkce pro případ, že studentem je žena nebo muž:

$$\begin{aligned} SP.1(\textit{pro ženy}) &= 13,586 + 4,69 + 0,272W.G - 0,376P + 0,419S = \\ &= 18,276 + 0,272W.G - 0,376P + 0,419S \end{aligned}$$

$$SP.1(\textit{pro muže}) = 13,586 + 0,272W.G - 0,376P + 0,419S$$

Jak je vidět z předpisů, pokud by žena i muž dosáhli ve Watson-Glaserově testu kritického myšlení (W.G), dotazníku zaměřujícího se na faktory přívětivost (P) a svědomitost (S) NEO dotazníku stejného počtu bodů, jejich výsledek v dotazníku věnujícího se škále hledání sociální opory (SP.1) by se lišil o 4,69 bodů.

Z regresní analýzy mimo jiné tedy plyne, že výsledek dotazníku zaměřujícího se na škálu hledání sociální opory v Tobinově dotazníku strategií zvládnání závisí na pohlaví studenta. Totéž jsem prokázala t-testem o shodě dvou průměrů v části věnující se této problematice (viz. tabulka 1.5).

1.3.5. Vyhýbání se problému (VP)

Nejprve jsem opět s využitím F-testu o podmodelu otestovala významnost přítomnosti interakcí v modelu. Tento test s pravděpodobností 95% zamítl významnost jakékoliv interakce v modelu a já jsem nadále pracovala s modelem bez interakce. Za zmínku jistě stojí, že p-hodnota tohoto testu v případě interakce proměnné „pohlaví“ s proměnnou E (faktor extroverze v NEO dotazníku) činila 0,06, tzn. že na 7% hladině významnosti už bych musela tuto interakci do modelu zahrnout.

Model bez interakce zahrnující všechny proměnné měl koeficient determinace roven 15,62% (adjustovaný 6,34%). Po eliminaci nadbytečných proměnných tvořily model pouze dvě proměnné:

$$VP \sim \textit{pohlaví} + E$$

Přičemž jsem ještě musela za pomoci F-testu o podmodelu otestovat významnost proměnné „pohlaví“ v modelu. Tento test tuto významnost neprokázal s pravděpodobností 95% a já jsem tedy tuto proměnnou z modelu vypustila.

Matematický předpis regresní funkce zachycující závislost mezi škálou vyhýbání se problému (VP) a faktorem extroverze (E) je následující:

$$VP = 29,433 - 0,264E$$

Poměr determinace vyjadřující „kvalitu“ této regresní funkce se rovná 3,5% (adjustovaný 2,63%). Je tedy velmi nízký.

Z regresní funkce však plyne, že s rostoucí extroverzí studenta klesá používání strategie vyhýbání se problému v zátěžových situacích.

1.3.6. Fantazijní únik (FU)

F-test o podmodelu prokázal s pravděpodobností 95% oprávněnost interakce proměnné „pohlaví“ s faktorem N (neuroticismus) NEO dotazníku v modelu. Pokud bych prováděla F-test na 9% hladině významnosti, musela bych do modelu zahrnout i interakci „pohlaví“ s proměnnou „věk“ a faktorem P (přívětivost) NEO dotazníku.

Model obsahující všechny proměnné a interakci mezi proměnnou „pohlaví“ a faktorem N měl koeficient determinace rovnající se 43,97% (adjustovaný 37,18%).

Po vyloučení nadbytečných proměnných za pomoci t-testu byl model tvořen následujícími proměnnými:

$$FU \sim \text{pohlaví} + N + E.1 + N * \text{pohlaví}$$

Protože jsem vypustila některé proměnné, otestovala jsem za pomoci F-testu o podmodelu významnost proměnné „pohlaví“ a interakci mezi touto proměnnou a faktorem N (neuroticismus) NEO dotazníku v modelu po eliminaci nadbytečných proměnných. Tento test prokázal, že s pravděpodobností 95% má proměnná i interakce v modelu statisticky významný vliv.

Matematický předpis konečného modelu, který měl poměr determinace 42,63% (adjustovaný 40,48%), je tedy následující:

$$FU = 36,514 + 10,887 \text{ pohlaví (žena)} + 0,427N - 0,17E.1 - 0,444N * \text{ pohlaví (žena)}$$

Protože regresní funkce obsahuje kategoriální proměnnou, lze sestavit regresní funkce pro jednotlivé varianty této kategoriální proměnné, v mém případě pro ženy a muže:

$$\begin{aligned} FU (\text{pro ženy}) &= 36,514 + 10,887 + 0,427N - 0,17E.1 - 0,444N = \\ &= 47,401 - 0,017N - 0,17E.1 \end{aligned}$$

$$FU (\text{pro muže}) = 36,514 + 0,427N - 0,17E.1$$

Interpretace těchto regresních funkcí jsou problematické z důvodu interakce v modelu, proto jsem se jimi nezabývala.

1.3.7. Sebeobviňování (SO.1)

Po aplikaci F-testu o podmodelu, který mi na 5% hladině významnosti neprokázal opodstatněnost jakékoliv interakce mezi „pohlavím“ a ostatními proměnnými v modelu, jsem dále pracovala s modelem bez interakce.

Model před eliminací nadbytečných proměnných měl poměr determinace rovnající se 11,12% (adjustovaný 1,35%). Po odstranění těchto nadbytečných proměnných byl model tvořen pouze následujícími proměnnými:

$$SO.1 \sim \text{pohlaví} + E.1$$

Před stanovením regresních koeficientů jsem ještě za pomoci F-testu o podmodelu otestovala významnost proměnné „pohlaví“ v modelu. Tento test tuto významnost na 5% hladině významnosti nepotvrdil a já jsem tedy tuto proměnnou z modelu vyřadila.

Matematický předpis konečné regresní funkce má tedy tvar:

$$SO.1 = 38,828 - 0,112E.1$$

Koeficient determinace této regresní přímky je roven 7,52% (adjustovaný 6,68%).

Pokud se tedy bude počet bodů dvou studentů u proměnné E.1 (existencialita, proměnná druhého řádu ESK škály) lišit o 10 bodů, pak se bude lišit výsledek těchto studentů v dotazníku věnujícího se škále sebeobviňování Tobinova dotazníku strategií zvládání o 1,12 bodů.

1.3.8. Sociální izolace (SI)

Protože F-test o podmodelu neprokázal na 5% hladině významnosti výskyt jakékoliv interakce mezi proměnnou „pohlaví“ a ostatními proměnnými za statisticky opodstatnělý, prováděla jsem regresní analýzu na modelu bez interakce.

Tento model měl poměr determinace roven 10,16% (adjustovaný 0,27%). Po eliminaci nadbytečných proměnných s použitím t-testu jsem dospěla k následujícímu modelu:

$$SI \sim \text{pohlaví} + P.1$$

Významnost proměnné „pohlaví“ v modelu jsem otestovala za pomoci F-testu o podmodelu. Tento test s pravděpodobností 95% nepotvrdil významnost této proměnné v modelu a já jsem ji tudíž z modelu vyloučila.

Matematický předpis konečného modelu, jehož koeficient determinace činí 3,69% (adjustovaný 2,81%), je následující:

$$SI = 30,153 - 0,0987P.1$$

Pokud se tedy bude počet bodů dvou studentů u proměnné P.1 (personalita, proměnná 2. řádu ESK škály) lišit například o 10 bodů, pak se bude počet získaných bodů v dotazníku zaměřujícího se na škálu sociální izolace Tobinova dotazníku strategií zvládnání u těchto studentů lišit o 0,987 bodů.

2. Navazující magisterský typ studia

Statistický soubor obsahoval výsledky 106 studentů. Já jsem však jednoho ze studentů z toho souboru vyloučila. Důvodem byl počet bodů, kterého dosáhl v dotazníku zaměřeného na škálu sociální opory (SP.1) Tobinova dotazníku strategií zvládnání. Tento počet bodů totiž překračoval maximálně možný počet bodů, kterého studenti v tomto dotazníku mohli dosáhnout.

2.1. Popisná statistika

K prvotnímu zpracování dat opět využiji charakteristiky popisné statistiky.

Statistický soubor týkající se studentů navazujícího magisterského typu studia obsahuje dvě kategoriální proměnné (viz. přehled proměnných), a to proměnnou „pohlaví“ a „škola“.

2.1.1. Kategoriální data

K popisu kategoriálních dat opět využiji tabulky četností (jak absolutní, tak relativní) a výsečový graf.

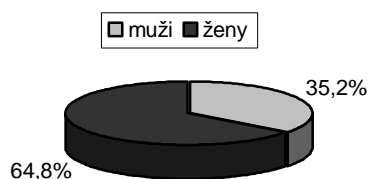
Pohlaví

Co se týče pohlaví studentů navazujícího magisterského studia, opět převažovaly ženy (viz. níže zobrazená tabulka četností a výsečový graf). Z celkového počtu 105 studentů, kteří vyplňovali dotazníky, jich bylo 64,8%, tj. 68.

Tabulka 2-1 Tabulka absolutních a relativních četností pro proměnnou „pohlaví“

	Muži	Ženy
Absolutní četnosti	37	68
Relativní četnosti	0,352	0,648

Graf 2-1 Koláčový graf rozložení pohlaví studentů 1. ročníku bakalářského studia



Škola

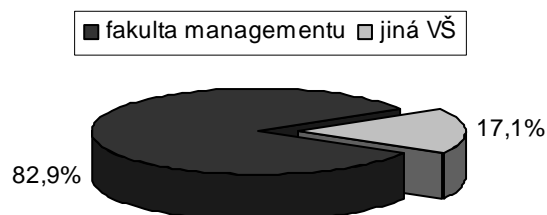
U studentů navazujícího magisterského typu studia se navíc ještě zjišťovalo předešlé studium, tzn. byli dotazováni, na jaké vysoké škole absolvovali bakalářské studium (zjišťovalo se pouze, zda bakalářský stupeň absolvovali na fakultě managementu nebo na jiné vysoké škole, ale nezjišťovalo se přesnější udání této jiné vysoké školy).

Jak je možné vidět v následující tabulce a výsečovém grafu, 82,9% studentů navazujícího studia bylo studenty fakulty managementu i v bakalářském studiu.

Tabulka 2-2 Tabulka absolutních a relativních četností pro proměnnou „škola“

	FM	jiná VŠ
Absolutní četnosti	87	18
Relativní četnosti	0,829	0,171

Graf 2-2 Koláčový graf rozložení předcházejícího studia



2.1.2. Kvantitativní data

K prvotní analýze kvantitativních dat statistického souboru jsem opět využila jen některé z charakteristik popisné statistiky. Tyto vybrané charakteristiky jsem zachytila v následujících dvou tabulkách obdobně jako v případě dat týkajících se studentů bakalářského studia.

První tabulka reprezentuje charakteristiky polohy a druhá charakteristiky variability jednotlivých proměnných statistického souboru.

Tabulka 2-3 Charakteristiky polohy pro jednotlivé proměnné

	min.	max.	modus	medián	d. kvartil	h. kvartil	průměr
Věk	21	27	22; 23	23,0	22,00	23,00	22,85
S-ET	19	38	27; 30	29,0	27,00	31,00	29,25
W-G	25	66	49	47,0	43,00	51,00	46,10
N	10	30	21	20,0	17,00	23,00	20,37
E	18	37	26	27,0	25,00	29,00	26,81
O	14	34	23	24,0	22,00	27,00	24,67
P	18	38	27	27,0	24,00	29,00	26,50
S	19	36	27; 29	28,0	27,00	30,00	28,22
SV	31	66	51; 53	51,0	47,00	54,00	50,24
OD	35	77	57	58,0	55,00	63,00	58,54
SO	22	48	35	35,0	32,00	39,00	35,63
SP	28	81	77	72,0	66,00	75,00	69,89
E.1	69	139	107	109,0	104,00	115,00	108,80
P.1	62	129	112	107,0	100,00	112,00	105,50
Celkový skór	141	266	214	215,0	205,00	226,00	214,30
RP	16	42	32	33,0	31,00	37,00	33,33
KR	20	45	32	34,0	32,00	37,00	33,86
VE	13	44	25	23	20,00	28,00	23,90
SP.1	15	44	34; 38	33,0	28,00	38,00	32,44
VP	11	40	26	23,0	20	26,00	22,75
FU	9	40	28; 29	28,0	25,00	32,00	28,18
SO.1	9	41	28	28,0	24,00	32,00	27,66
SI	10	36	23	21,0	17,00	24,00	20,99

Tabulka 2-4 Charakteristiky variability pro jednotlivé proměnné

	var. rozpětí	rozptyl	směr. odchylka
Věk	6	1,034	1,017
S-ET	19	10,784	3,284
W-G	41	65,595	8,099
N	20	19,274	4,390
E	19	12,502	3,536
O	20	13,167	3,629
P	20	13,637	3,693
S	17	8,038	2,835
SV	35	36,587	6,049
OD	42	50,270	7,090
SO	26	21,870	4,677
SP	53	55,852	7,473
E.1	70	140,250	11,843
P.1	67	109,618	10,470

Celkový skór	125	416,768	20,415
RP	26	22,513	4,745
KR	25	24,066	4,906
VE	31	35,499	5,958
SP.1	29	42,729	6,537
VP	29	28,823	5,369
FU	31	32,515	5,702
SO.1	32	37,324	6,109
SI	26	33,048	5,749

Krabičkové diagramy jsou k nahlédnutí v příloze 5 mé bakalářské práce.

2.1.3. Podmíněné charakteristiky

Podmíněné charakteristiky nám umožňují stanovit charakteristiky jedné proměnné za podmínky, že druhá proměnná nabude určité hodnoty. V mé bakalářské práci jsem u jednotlivých proměnných určovala pouze podmíněné průměry a podmíněné rozptyly s ohledem na pohlaví.

Pro přehlednost jsem podmíněné průměry a rozptyly jednotlivých proměnných zaznamenala do tabulky. Na základě podmíněných průměrů můžeme usuzovat, zda je počet získaných bodů závislý na pohlaví či nikoliv. K testování těchto úsudků pak využijeme dvouvýběrové t-testy.

Tabulka 2-5 Průměry a rozptyly jednotlivých proměnných v závislosti na pohlaví

	průměr pro M	průměr pro Ž	rozptyl pro M	rozptyl pro Ž
Věk	23,24	22,63	1,19	0,83
S-ET	29,65	29,03	7,12	12,78
W-G	47,65	45,26	53,12	71,24
N	20,11	20,51	18,49	19,93
E	25,77	27,38	11,13	12,48
O	25,19	24,38	13,88	12,75
P	27,43	26,00	12,09	13,94
S	27,89	28,40	10,54	6,72
SV	50,22	50,25	31,23	40,01
OD	57,70	59,00	39,88	56,00
SO	34,81	36,07	16,71	24,40
SP	69,57	70,06	36,86	66,80
E.1	107,92	109,25	118,24	153,53

P.1	104,38	106,13	85,41	123,16
Celkový skór	212,30	215,38	348,71	456,15
RP	32,95	33,54	19,55	24,31
KR	33,00	34,32	26,83	22,31
VE	22,43	24,69	36,86	33,47
SP.1	29,35	34,12	33,73	40,08
VP	22,97	22,63	27,25	30,06
FU	28,95	27,76	29,22	34,27
SO.1	27,89	27,53	45,49	33,45
SI	23,16	19,81	30,86	30,69

V příloze 6 mé bakalářské práce jsou k nahlédnutí krabičkové diagramy jednotlivých proměnných s přihlédnutím k pohlaví studenta.

2.2. Testy o shodě průměrů mužů a žen

Testy o shodě průměrů mezi pohlavími jsem použila k zjištění, zda počet získaných bodů závisí na pohlaví či nikoliv, neboli zda se průměrné výsledky mužů a žen v jednotlivých dotaznících liší či ne.

Nulová hypotéza H_0 tedy zní: výsledek dotazníku není závislý na pohlaví (průměrný výsledek mužů a žen se rovná, tzn. mezi průměrným výsledkem mužů a žen není rozdíl, který by byl statisticky významný).

Aternativní hypotéza H_1 naproti tomu zní: výsledek dotazníku je závislý na pohlaví (průměrný výsledek mužů a žen se nerovná, tzn. mezi průměrným výsledkem mužů a žen existuje rozdíl, který je statisticky významný).

Všechny testy jsem prováděla na významnosti 5% a vyhodnocovala je na základě p-hodnoty.

V následující tabulce jsou zobrazeny tyto p-hodnoty včetně slovního vyjádření. Kromě toho jsou v tabulce také zachyceny p-hodnoty testu o shodě rozptylů mezi muži a ženami, na jejímž základě jsem pak prováděla buď test o shodě průměrů mezi pohlavími za předpokladu shodnosti rozptylů nebo za předpokladu neshodnosti rozptylů.

Tabulka 2-6 P-hodnoty F-testu a dvouvýběrového t-testu

	p-hodnota	shodnost rozptylů	p-hodnota	závislost na pohlaví
věk	0,208	ano	0,00286	ano
S-ET	0,059	ano	0,359	ne
W-G	0,340	ano	0,151	ne
N	0,822	ano	0,653	ne
E	0,721	ano	0,024	ano
O	0,749	ano	0,279	ne
P	0,651	ano	0,057	ne
S	0,112	ano	0,386	ne
SV	0,422	ano	0,978	ne
OD	0,269	ano	0,373	ne
SO	0,218	ano	0,189	ne
SP	0,054	ano	0,749	ne
E.1	0,397	ano	0,585	ne
P.1	0,234	ano	0,415	ne
Celkový skór	0,383	ano	0,462	ne
RP	0,482	ano	0,540	ne
KR	0,507	ano	0,188	ne
VE	0,719	ano	0,063	ne
SP.1	0,581	ano	0,00025	ano
VP	0,762	ano	0,758	ne
FU	0,611	ano	0,313	ne
SO.1	0,275	ano	0,773	ne
SI	0,962	ano	0,0038	ano

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že rozdíl mezi průměrnými hodnotami mužů a žen je statisticky významný v případě škály E (faktor extroverze v dotazníku NEO), škály SP.1 (hledání sociální opory) v Tobinově dotazníku strategií zvládání a škály SI (sociální izolace) v Tobinově dotazníku strategií zvládání.

2.3. Regresní analýza

Obdobně jako v případě studentů bakalářského stupně studia jsem se pokusila za pomoci regresní analýzy vyjádřit závislost mezi jednotlivými škály Tobinova dotazníku strategií zvládání a ostatními proměnnými (pohlaví, věk, škála vlastní účinnost, Watson-Glaserův test kritického myšlení, jednotlivě faktory NEO dotazníku a proměnné 2. řádu ESK škály) u studentů navazujícího magisterského stupně studia.

Vzhledem k velkému počtu proměnných jsem opět uvažovala regresní funkci jako prostou lineární funkci. Při analýze jsem postupovala stejně jako v případě studentů bakalářského typu studia. Pro připomenutí uvedu i zde základní kroky:

1. Vytvoření „velkého“ modelu, do kterého jsem zahrnula i vzájemné interakce proměnné „pohlaví“ s ostatními proměnnými.

2. Za pomoci F-testu o podmodelu ověření významnosti jednotlivých interakcí ve „velkém“ modelu.

3. Sestavení modelu s interakcemi, u kterých jsem prokázala jejich významný vliv a určení koeficientu determinace tohoto modelu.

4. Ověření významnosti ostatních proměnných v modelu (za pomoci t-testů).

5. Ověření významnosti proměnné „pohlaví“ v modelu s využitím F-testu o podmodelu).

6. Určení parametrů regresní funkce a další práce s modelem.

Všechny testy jsem opět prováděla na hladině významnosti 5%.

2.3.1. Věcné řešení problému (RP)

F-test o podmodelu neprokázal významnost jakékoliv interakce v modelu, a proto jsem dále pracovala s model bez interakce.

Tento model měl poměr determinace 33,31% (adjustovaný 25,42%). Po odstranění nadbytečných proměnných, které jsem vyloučila na základě výsledků t-testů, byl model tvořen následujícími proměnnými:

$$RP \sim \text{pohlaví} + S.ET + E + S$$

Významnost kategoriální proměnné „pohlaví“ v modelu jsem ověřila za pomoci F-testu o podmodelu. Tento test s pravděpodobností 95% neprokázal významnost této proměnné v modelu a já jsem ji tudíž z modelu vyřadila.

Konečný model má tedy následující matematický předpis:

$$RP = 1,415 + 0,468S.ET + 0,319E + 0,343S$$

Koeficient determinace této regresní funkce je roven 27,57% (adjustovaný 25,42%).

V případě že by dva studenti dosáhli v dotaznících zaměřených na faktory extroverze (E) a svědomitost (S) NEO dotazníku stejných výsledků a počet získaných bodů ve škále vlastní účinnosti by se lišil o 1 bod, pak by se výsledek škály věcné řešení problému (RP) Tobinova dotazníku strategií zvládnání lišil o 0,468 bodů.

2.3.2. Kognitivní restrukturalizace (KR)

Na 5% hladině významnosti F-test o podmodelu neprokázal výskyt jakékoliv interakce v modelu za statisticky opodstatněný, proto jsem při další analýze pracovala s modelem bez interakce. Za zmínku ale jistě stojí, že v případě že bych prováděla F-test na 7% hladině významnosti, musela bych do modelu zahrnout interakce proměnné „pohlaví“ s proměnnými E (faktor extroverze NEO dotazníku) a E.1 (existencialita, proměnná 2. řádu ESK škály), poněvadž p-hodnoty F-testu se rovnaly 0,068 a 0,054.

Koeficient determinace modelu bez interakce obsahujícího všechny proměnné činil 21,56% (adjustovaný 12,29%). Následovalo vyloučení nadbytečných proměnných. Tyto proměnné jsem stanovila za pomoci t-testu o regresním koeficientu. Po eliminaci těchto proměnných jsem ještě ověřila za pomoci F-testu o podmodelu významnost proměnné „pohlaví“ v modelu. Tento test neprokázal významnost této proměnné v modelu, a proto jsem ji vyloučila.

Konečný model, jehož koeficient determinace se rovná 17,44% (adjustovaný 15,82%), má následující matematický předpis:

$$KR = 11,413 + 0,358E + 0,118E.1$$

Interpretace by byly obdobné interpretacím u předešlé škály. Regresní koeficienty jednotlivých vysvětlujících proměnných vyjadřují změnu závisle proměnné (KR) v případě, že se daná vysvětlující proměnná změní o jednotku a ostatní vysvětlující proměnné zůstanou neměnné.

2.3.3. Vyjádření emocí (VE)

I v případě této škály neprokázal F-test o podmodelu na hladině významnosti 5% významnost jakékoliv interakce mezi proměnnou „pohlaví“ a ostatními proměnnými v modelu. Kdybych však prováděla tento test na 10% hladině významnosti, musela bych do modelu zahrnout interakce proměnné „pohlaví“ s proměnnými „věk“, S.ET (škála vlastní účinnosti), S (faktor svědomitost NEO dotazníku) a P.1 (personalita, proměnná 2. řádu v ESK škále).

Model bez interakce obsahující všechny uvažované proměnné měl poměr determinace roven 22,65% (adjustovaný 13,5%). Po vyloučení nadbytečných proměnných za pomoci t-testu, byl model tvořen pouze proměnnými pohlaví a N (faktor neuroticismus NEO dotazníku). Po provedení F-testu o podmodelu s výslednou p-hodnotou 0,072, který tedy neprokázal statisticky významný vliv proměnné „pohlaví“ v modelu, jsem tuto proměnnou z modelu vypustila.

Konečný model, který je tedy tvořen pouze proměnnou N (faktor neuroticismus NEO dotazníku), má následující matematický předpis:

$$VE = 14,789 + 0,447N$$

Poměr determinace této regresní funkce se rovná 10,85% (adjustovaný 9,99%).

Z předpisu regresní funkce plyne, že s rostoucím počtem bodů, které student získá v dotazníku zaměřujícího se na faktor N (neuroticismus) NEO dotazníku, roste i počet získaných bodů v dotazníku věnujícího se škále VE (vyjádření emocí) Tobinova dotazníku strategií zvládnání.

2.3.4. Hledání sociální opory (SP.1)

F-test o podmodelu neprokázal na 5% hladině významnosti výskyt jakékoliv interakce mezi proměnnou „pohlaví“ a ostatními proměnnými v modelu za statisticky významný, a proto jsem při analýze pracovala s modelem bez interakce.

Před eliminací nadbytečných proměnných činil koeficient determinace tohoto modelu 20,3% (adjustovaný 10,87%). Po vyloučení nadbytečných proměnných za pomoci t-testu obsahoval model pouze proměnnou pohlaví. Konečný matematický předpis tohoto modelu je následující:

$$SP.1 = 29,351 + 4,766 \text{ pohlaví (žena)}$$

Poměr determinace této regresní funkce se rovná 12,25% (adjustovaný 11,4%).

Vzhledem k přítomnosti kategoriální proměnné, lze stanovit regresní funkce pro jednotlivé varianty této proměnné, tedy pro ženy a muže. Protože je však v modelu pouze tato kategoriální proměnná, vyjádření funkce pro jednotlivá pohlaví umožní určit průměrné výsledky mužů a žen v dotazníku věnujícího se škále hledání sociální opory Tobinova dotazníku strategií zvládnání (SP.1).

$$SP.1(\text{pro ženy}) = 29,351 + 4,766 = 34,117$$

$$SP.1(\textit{pro muže}) = 29,351 = 29,351$$

2.3.5. Vyhýbání se problému (VP)

V případě této škály F-test o podmodelu prokázal významnost interakce mezi „pohlavím“ a faktorem E (extroverze v NEO dotazníku) a mezi „pohlavím“ a „věkem“. P-hodnoty tohoto testu činily 0,0496 a 0,012.

Dále jsem tedy pracovala s modelem obsahujícím všechny proměnné a výše uvedené interakce. Tento model měl poměr determinace 22,45% (adjustovaný 11,37%).

S využitím t-testu jsem z modelu odstranila nadbytečné proměnné. Před sestavením konečné regresní funkce jsem opět ověřila oprávněnost interakcí v modelu. F-test o podmodelu s pravděpodobností 95% tuto oprávněnost nevyvrátil a já jsem tedy tyto interakce z modelu nevypustila.

Matematický předpis konečné regresní funkce, jejíž koeficient determinace je roven 13,15% (adjustovaný 8,77%), je následující:

$$VP = -24,864 + 92,166 \textit{pohlaví}(\textit{žena}) + 1,461 \textit{věk} + 0,539 E - 3,063 \textit{věk} * \textit{pohlaví}(\textit{žena}) - 0,847 E * \textit{pohlaví}(\textit{žena})$$

Protože regresní funkce obsahuje kategoriální proměnnou, lze stanovit předpisy pro případ, že studentem je žena nebo muž:

$$VP(\textit{pro ženy}) = -24,864 + 92,166 + 1,461 \textit{věk} + 0,539 E - 3,063 \textit{věk} - 0,847 E = 67,302 - 1,602 \textit{věk} - 0,308 E$$

$$VP(\textit{pro muže}) = -24,864 + 1,461 \textit{věk} + 0,539 E$$

Interpretace těchto regresních funkcí jsou problematické z důvodu interakcí v modelu, proto jsem se jimi nezabývala.

2.3.6. Fantazijní únik (FU)

F-test o podmodelu mi na 5% hladině významnosti nezamítl v modelu výskyt interakce mezi proměnnými „pohlaví“ a „věk“ (p-hodnota se rovnala 0,0473).

Model s touto interakcí měl koeficient determinace 28,88% (adjustovaný 19,6%). S použitím t-testu jsem odstranila z tohoto modelu nadbytečné proměnné. Model měl po eliminaci těchto proměnných tvar:

$$FU \sim \textit{pohlaví} + \textit{věk} + E.1 + \textit{věk} * \textit{pohlaví}$$

Koeficient determinace tohoto modelu se rovnal 24,37% (adjustovaný 21,34%).

Před stanovením regresních koeficientů jsem opět otestovala za pomoci F-testu o podmodelu významnost interakce v modelu. Tento test, jehož p-hodnota byla 0,068, neprokázal na hladině významnosti 5% významnost interakce mezi proměnnými „pohlaví“ a „věk“ v modelu a já jsem ji tudíž vypustila.

Také jsem otestovala významnost samotné proměnné „pohlaví“. F-test o podmodelu opět na hladině významnosti 5% neprokázal statisticky významný vliv této proměnné a já jsem ji z modelu odstranila.

Na závěr jsem ověřila významnost zbývajících proměnných. Po odstranění proměnné „věk“, u které se mi na 5% hladině významnosti nepodařilo prokázat její opodstatnění v modelu, měla regresní funkce následující matematický předpis:

$$FU = 51,299 - 0,213E.1$$

Koeficient determinace tohoto modelu činí 19,48% (adjustovaný 18,7%).

Regresní funkci lze interpretovat následovně: Pokud se bodový zisk dvou studentů v proměnné 2. řádu ESK škály (E.1) liší o 10 bodů, potom se škála fantazijní únik Tobinova dotazníku strategií zvládnání (FU) u těchto studentů liší o 2,13 bodů. Regresní funkce také vyjadřuje, že s rostoucí proměnnou E.1 (existencialita, proměnná 2. řádu v ESK škále) klesá hodnota proměnné FU (škála fantazijní únik v Tobinově dotazníku strategií zvládnání).

2.3.7. Sebeobviňování (SO.1)

F-test o podmodelu neprokázal na 5% hladině významnosti významnost jakékoliv interakce v modelu. Pracovala jsem tedy s modelem bez interakce, jehož poměr determinace činil 22,41% (adjustovaný 13,23%).

Po vyloučení nadbytečných proměnných v modelu zůstala pouze proměnná N (faktor neuroticismus NEO dotazníku) a proměnná „pohlaví“, tu jsem však po použití F-testu o podmodelu vyloučila, protože tento test s pravděpodobností 95% nepotvrdil významnost této proměnné v modelu.

Konečný tvar regresní funkce je tedy:

$$SO.1 = 17,552 + 0,496N$$

Koeficient determinace se pro tuto regresní funkci rovná 12,71% (adjustovaný 11,86%)

Výsledná regresní funkce vyjadřuje, že s rostoucím počtem bodů, které student získá v dotazníku věnujícího se faktoru N (neuroticismus) NEO dotazníku, roste i jeho počet bodů získaných v dotazníku zaměřujícího se na škálu SO.1 (sebeobviňování) Tobinova dotazníku strategií zvládnání.

2.3.8. Sociální izolace (SI)

I v případě této škály jsem pracovala s modelem bez interakce. Koeficient tohoto modelu, který obsahoval všechny proměnné činil 30,51% (adjustovaný 22,29%).

Po odstranění nadbytečných proměnných měl regresní model následující tvar:

$$SI \sim \text{pohlaví} + N + P.1$$

Před stanovením regresních koeficientů jsem s použitím F-testu o podmodelu otestovala opodstatněnost proměnné „pohlaví“ v modelu. Tento test na hladině významnosti 5% prokázal, že proměnná „pohlaví“ má v modelu statisticky významný vliv.

Matematický předpis konečného modelu, který má koeficient determinace roven 26,61% (adjustovaný 24,44%), je tedy:

$$SI = 36,073 - 3,154 \text{pohlaví}(\text{žena}) + 0,256N - 0,173P.1$$

Vzhledem k přítomnosti kategoriální proměnné „pohlaví“ lze stanovit regresní funkce pro ženy a muže odděleně:

$$SI (\text{pro ženy}) = 36,073 - 3,154 + 0,256N - 0,173P.1 = 32,919 + 0,256N - 0,173P.1$$

$$SI (\text{pro muže}) = 36,073 + 0,256N - 0,173P.1$$

Pokud tedy žena a muž dosáhnou v dotazníku zaměřeného na faktor N (neuroticismus) NEO dotazníku stejného počtu bodů a pokud se také bude shodovat jejich počet bodů u proměnné P.1 (personalita, proměnná 2. řádu v ESK škále), bude se jejich výsledek v dotazníku zaměřeného na škálu SI (sociální izolace) Tobinova dotazníku strategií zvládnání lišit o 3,154 bodů.

Závěr

V bakalářské práci jsem se pokusila zpracovat data týkající se 112 studentů 1. ročníku bakalářského stupně studia a 106 studentů 1. ročníku navazujícího magisterského stupně studia.

Protože problematika statistického zpracování dat je rozsáhlá, nebylo mým cílem provést kompletní zpracování dat. V mé práci jsem se pokusila zodpovědět následující otázky:

- Je počet bodů, které studenti získali v jednotlivých dotaznících popřípadě v jednotlivých škálách těchto dotazníků nebo ve Watson-Glaserově testu závislý na pohlaví?
- Lze za pomoci různých funkcí vystihnout závislost mezi jednotlivými strategiemi zvládnání Tobinova dotazníku na ostatních proměnných (pohlaví, věk, škála vlastní účinnosti, Watson-Glaserův test kritického myšlení, jednotlivé faktory osobnostního dotazníku a proměnné 2. řádu existenciální škály)?

Za pomoci příslušných statistických výpočtů se mi podařilo s pravděpodobností 95% prokázat, že u studentů bakalářského stupně studia je v počtu získaných bodů mezi ženami a muži statisticky významný rozdíl v dotaznících zaměřujících se na škálu vlastní účinnosti (S.ET), faktor N (neuroticismus) a O (otevřenost vůči zkušenosti) NEO dotazníku, proměnnou SV (svoboda) ESK škály, škálu VE (vyjádření emocí), SP.1 (hledání sociální opory) a FU (fantazijní únik) Tobinova dotazníku strategií zvládnání.

Naproti tomu u studentů navazujícího magisterského stupně studia je počet získaných bodů s pravděpodobností 95% závislý na pohlaví v dotaznících zaměřujících se na faktor E (extroverze) NEO dotazníku, škálu SP.1 (hledání sociální opory) a SI (sociální izolace) Tobinova dotazníku strategií zvládnání.

Za stěžejní v mé práci považuji část věnující se problematice regresní analýzy. Z důvodu velkého počtu závislých proměnných jsem však uvažovala pouze případ prosté lineární funkce (tedy přímkovou regresi) mezi vysvětlovanou a vysvětlujícími proměnnými. Z toho samozřejmě vyplývá, že některé mnou stanovené regresní funkce nemusí vystihovat závislost nejlépe a je možné konstruovat regresní funkce, které by vztah mezi proměnnými vyjádřily kvalitněji.

V následující tabulce jsou zachyceny jednotlivé závislé proměnné s jejich prediktory dle mnou určených regresních funkcí, přičemž vysvětlující proměnné tvoří řádky tabulky.

Tabulka 0-1 Přehled vysvětlujících proměnných pro jednotlivé závislé proměnné

	Bakalářský stupeň studia								Navazující magisterský stupeň studia							
	RP	KR	VE	SP. 1	VP	FU	SO. 1	SI	RP	KR	VE	SP. 1	VP	FU	SO. 1	SI
pohlaví			x	x		x						x	x			x
věk													x			
S.ET	x	x							x							
W.G			x	x												
N						x					x				x	x
E					x				x	x			x			
O																
P			x	x												
S	x		x	x					x							
E.1						x	x			x				x		
P.1		x	x					x								x
věk*pohlaví													x			
S.ET*pohlaví																
W.G*pohlaví			x													
N*pohlaví						x										
E*pohlaví												x				
O*pohlaví																
P*pohlaví			x													
S*pohlaví			x													
E.1*pohlaví																
P.1*pohlaví																

Z tabulky je patrné, že jak u studentů bakalářského stupně studia tak u studentů navazujícího magisterského typu studia je počet získaných bodů ve škále hledání sociální opory (SP1.) Tobinova dotazníku strategií zvládnání závislý na pohlaví.

Dále si například můžeme všimnout, že škála věcné řešení problému (RP) Tobinova dotazníku strategií zvládnání je u obou typů studia ve vztahu ke škále vlastní účinnosti (S.ET) a faktoru svědomitost (S) NEO dotazníku.

Součástí regresní analýzy je také otestování předpokladů použitých regresních modelů. Tyto testy z důvodu rozsahu práce neuvádím, ale přesto jsem jejich ověření provedla. Během testování jsem nenarazila na výraznější porušení předpokladů.

Literatura

- [1] Seger, J., Hindls, R., Hronová, S. Statistika v hospodářství. 1. vyd., Praha: ETC Publishing, 1998. 636 s. ISBN 80-86006-56-5.
- [2] Hendl, J. Přehled statistických metod zpracování dat: Analýza a metaanalýza dat. 1. vyd. Praha: Portál s.r.o., 2004. 583 s. ISBN 80-7178-820-1.
- [3] Bartošová, J. Základy statistiky pro manažery. 1. vyd. Praha: Oeconomica, 2006. 193 s. ISBN 80-245-1019-7.
- [4] Komárek, A., Komárková, L. Statistická analýza závislostí. 2006. 304 s. Skriptum pro přednášku Statistika B (elektronický výukový materiál).
- [5] Hiršová, M. Vztahový rámec zkoumání osobnosti studentů manažerských oborů. Brno, 2006. 152 s. Disertační práce na Filozofické fakultě Masarykovy university, psychologický ústav.
- [6] Balaščíková, V., Blatný, M. Determinanty výběru strategií zvládnání. Zprávy – Psychologický ústav AV ČR, Brno, 2003. Roc. 9, c. 2.
- [7] <http://www.ftvs.cuni.cz/hendl/kritmysleni.htm>
- [8] www.R-project.org

Seznam tabulek

Tabulka 0-1 Přehled hierarchického uspořádání Tobinova dotazníku strategií zvládnání.....	3
Tabulka 1-1 Absolutní a relativní četnosti hodnot znaku <i>Prospěch z matematiky</i>	6
Tabulka 1-1 Tabulka absolutních a relativních četností pro proměnnou „pohlaví“.....	26
Tabulka 1-2 Charakteristiky polohy pro jednotlivé proměnné.....	27
Tabulka 1-3 Charakteristiky variability pro jednotlivé proměnné	28
Tabulka 1-4 Průměry a rozptyly jednotlivých proměnných v závislosti na pohlaví.....	29
Tabulka 1-5 P-hodnoty F-testu a dvouvýběrového t-testu.....	30
Tabulka 2-1 Tabulka absolutních a relativních četností pro proměnnou „pohlaví“.....	39
Tabulka 2-2 Tabulka absolutních a relativních četností pro proměnnou „škola“	40
Tabulka 2-3 Charakteristiky polohy pro jednotlivé proměnné.....	41
Tabulka 2-4 Charakteristiky variability pro jednotlivé proměnné	41
Tabulka 2-5 Průměry a rozptyly jednotlivých proměnných v závislosti na pohlaví.....	42
Tabulka 2-6 P-hodnoty F-testu a dvouvýběrového t-testu.....	44
Tabulka 0-1 Přehled vysvětlujících proměnných pro jednotlivé závislé proměnné	52

Seznam grafů

Graf 1-1 Příklad zobrazení znaku <i>Prospěch z matematiky</i> (sloupcový graf)	6
Graf 1-2 Příklad zobrazení znaku <i>Prospěch z matematiky</i> (koláčový graf)	6
Graf 1-3 Krabičkový graf pro proměnnou <i>Prívětivost</i> studentů 1.ročníku bakalářského studia ...	11
Graf 1-1 Koláčový graf rozložení pohlaví studentů 1. ročníku bakalářského studia	26
Graf 2-1 Koláčový graf rozložení pohlaví studentů 1. ročníku bakalářského studia	39
Graf 2-2 Koláčový graf rozložení předcházejícího studia.....	40

Přílohy

- Příloha č.1** Statistický soubor týkající se studentů 1. ročníku bakalářského typu studia
- Příloha č.2** Statistický soubor týkající se studentů 1. ročníku navazujícího magisterského typu studia
- Příloha č.3** Krabičkové grafy jednotlivých proměnných pro studenty bakalářského typu studia
- Příloha č. 4** Krabičkové grafy jednotlivých proměnných s ohledem na pohlaví studentů bakalářského typu studia
- Příloha č.5** Krabičkové grafy jednotlivých proměnných pro studenty navazujícího magisterského typu studia
- Příloha č. 6** Krabičkové grafy jednotlivých proměnných s ohledem na pohlaví studentů navazujícího magisterského typu studia