

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

KATEDRA PEDAGOGIKY A PSYCHOLOGIE

Bochumský maticový test u nadprůměrně inteligentních

Bakalářská práce

České Budějovice 2012

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. et Mgr. Lukáš Dastlík

Vypracovala:

Barbora Koldová

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce.

Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

České Budějovice 12.4.2012

Podpis:

Děkuji Mgr. Lukáši Dastlíkovi za odborné vedení mé bakalářské práce, za cenné rady a konzultace, které mi v průběhu vypracování ochotně poskytoval.

Dále děkuji Mgr. Miroslavu Grobelnému a Mgr. Magdě Hirayama za přístup k materiálům a zprostředkování uskutečnění sběru dat. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat Ing. Mgr. Jaroslavu Polákovi za pomoc s psychometrickým vyhodnocením dat.

ANOTACE

Předložená práce se zabývá jevem, ke kterému dochází při vyhodnocování inteligenčního testu BOMAT- advanced. Tímto jevem je snižující se výkon v testu s přibývajícím věkem probandů, ačkoliv by měl měřit typ inteligence na věku nezávislé.

Teoretická část vysvětluje pojem inteligence a shrnuje teorie inteligence dle přístupů různých autorů. Pojednává také o charakteristice inteligence v dospělosti a pohledech na její proměnu. Dále je součástí kapitola o měření inteligence, inteligenčních testech se zaměřením na testy jednodimenzionální. V neposlední řadě informuje o konkrétních testech, které jsou použity ve výzkumu.

Empirická část zkoumá, na základě kvantitativního výzkumu u vybraných zaměstnanců, zda-li výkon v testu BOMAT- advanced je závislý na věku probanda či nikoli. K tomuto ověření byly použity výsledky testu Ravenovy progresivní matice pro pokročilé a Vídeňského maticového testu. Součástí empirické části je i srovnání mého vzorku probandů a normotvornou skupinou testu BOMAT- advanced.

Klíčová slova: inteligence, měření inteligence, IQ test, závislost inteligence na věku, BOMAT – advanced, Vídeňský maticový test, VMT, Ravenovy progresivní matice pro pokročilé, APM.

ABSTRACT

Presented work deals with a phenomenon which occurs during the evaluation of BOMAT – advanced IQ test. This phenomenon is the declining performance in the test with increasing age of test subject, although it should measure type of intelligence, independent of age. The theoretical part explains the concept of intelligence and summarizes the intelligence theory approached by different authors. It also deals with the characteristics of intelligence in adulthood and views on its transformation. Furthermore a chapter on the intelligence measurement with IQ tests focusing on one-dimensional tests is included. Finally it informs about tests, which are used in the research. The empirical part examines, based on quantitative research on selected employees, whether the BOMAT – advanced test performance depends on the age of test subject or not. The Raven's Progressive Matrices for advanced and the Vienna Matrices Test results were used for the verification. A component of the empirical part is also a comparison between my test subject sample and a regulatory BOMAT - advanced test group.

Keywords: intelligence, measuring intelligence, IQ tests, intelligence dependence on age, BOMAT – advanced, Vienna Matrix Test, VMT, Raven Progressive Matrices for advanced, APM.

I. ÚVOD	7
II. TEORETICKÁ ČÁST.....	9
1 INTELIGENCE	9
1.1 Pojem inteligence.....	9
1.2 Teorie inteligence.....	10
1.2.1. Faktorová analýza inteligence.....	10
1.2.2 Kognitivní teorie inteligence.....	12
1.2.3 Biologicko–fyziologický přístup inteligence.....	13
1.2.4 Systémové koncepce inteligence	13
1.3 <i>Inteligence v dospělosti</i>	14
2 MĚŘENÍ INTELIGENCE.....	16
2.1 Vývoj měření inteligence	16
2.2 Testy inteligence	19
2.2.1 Jednodimenzionální testy inteligence.....	19
2.2.2 Komplexní testy inteligence.....	20
2.3 <i>Psychometrické vlastnosti psychodiagnostických metod</i>	21
2.3.1 Objektivita	21
2.3.2 Standardizace.....	21
2.3.3 Reliabilita.....	22
2.3.4 Validita	22
2.4 <i>Výzkum maticových testů</i>	23
2.4.1 Bochumský maticový test (BOMAT- advanced)	24
2.4.2 Ravenovy progresivní matice pro pokročilé (APM).....	24
2.4.3 Vídeňský maticový test (VMT).....	25
III. EMPIRICKÁ ČÁST	26
1. CÍL VÝZKUMU	26
2. HYPOTÉZY	27
3. TYP VÝZKUMU	27
4. METODY VÝZKUMU	27
4.1 <i>Korelační analýza</i>	27
4.2 <i>Regresní analýza</i>	28
4.3 <i>Jednovýběrový T-test a F-test</i>	28
5. VÝZKUMNÝ VZOREK	28
6. VYHODNOCOVÁNÍ A INTERPRETACE ZÍSKANÝCH DAT	31
6.1 <i>Výsledky související s hypotézou č. 1</i>	31
6.1.1 Korelační analýza	31
6.1.2 Regresní analýza.....	34
6.2 <i>Výsledky související s hypotézou č. 2</i>	36
6.3 <i>Porovnání výzkumného vzorku se vzorkem normotvorné skupiny testu BOMAT- advanced</i>	38
6.4 <i>Vytvoření vlastních interních norem</i>	40
7. DISKuze	42
IV. ZÁVĚR	45
V. POUŽITÁ LITERATURA	46
VI. PŘÍLOHY	48

I. ÚVOD

Studium psychologie je zdrojem odpovědí na řadu zajímavých otázek, ale samo vybízí k zamyšlení, který psychologický směr bude mou alma mater. Spektrum činností, co mě lákají, je velké, avšak velmi inklinuji k práci s dospělými a jejich rozvojem. Líbí se mi nové trendy rozvoje lidských zdrojů západního světa, uskutečňujících se ve velkých firmách. Do jedné velké firmy miřila má žádost o stáž, která mi nakonec byla poskytnuta. Během probíhající praxe jsem hledala podněty k výzkumnému bádání v rámci bakalářské práce. Na tomto pracovišti je kladen velký důraz na kvalitu a spolehlivost zaměstnanců. Jedním z nástrojů, který má napomoci tomu, aby měla společnost kvalitní a spolehlivé zaměstnance ve správný čas na správné pracovní pozici, jsou psychologické – ať již výkonové testy, osobnostní dotazníky a inventáře nebo projektivní testy. Tyto testy jsou tedy využívány například při náboru a výběru nových zaměstnanců, při realizaci interních výběrových řízení nebo při pozdější změně pracovního zařazení zaměstnance. Výsledky získané z psychometrického testování však také slouží jako cenný podklad pro systematické vzdělávání a rozvoj zaměstnanců. K testování různých schopností nebo vlastností je na tomto pracovišti k dispozici celá řada různých testů, ze kterých je potom možné si na základě konkrétního zadání vybrat soubor vhodných testových metod, který bude měřit požadované charakteristiky zaměstnanců.

V nedávné době byl do testové baterie nově zařazen test inteligence BOMAT-advanced. Výsledky, které zaměstnanci v tomto testu dosahují, však při intuitivním posouzení na základě předchozí zkušenosti zcela neodpovídají očekávaným výsledkům. V testové příručce přitom nejsou uvedeny normy pro různé věkové skupiny. Psychologové, kteří administrují, vyhodnocují a interpretují psychometrické testy, se proto domnívají, že výkon v tomto testu by neměl být statisticky významně ovlivněn věkem. Toto tvrzení je i opřeno o skutečnost, že tento test dle slov autorů v testové příručce měří zejména obecnou inteligenci ve smyslu Spearmanova g-faktoru, která je v průběhu života stabilním jevem. Toto teoretické podložení však nezapadá do empirické zkušenosti, kdy se zdá, že mladší zaměstnanci dosahují lepších výsledků než zaměstnanci vyššího věku. Protože tento nesoulad způsobuje jisté potíže při interpretaci dosažených výsledků, rozhodla jsem se v rámci praktické části své bakalářské práce tento test podrobněji statisticky prozkoumat a porovnat jej se dvěma dalšími podobnými testy.

V teoretické části se budu zabývat problematikou pojmu inteligence. Co tento termín evokuje za představy a jak ho formulují autoři nejznámějších teorií. Zatím žádnému autorovi

se nepodařilo vystihnout inteligenci v celé její šíři. Mezi rané teorie inteligence patří rozsáhlý směr, faktorová analýza, která zkoumá vztahy mezi proměnnými. Všichni její zástupci byli první, kdo se snažil popsat inteligenci na základě validního zkoumání. Kognitivní teorie, zastoupené R. Sternbergem, předpokládají vztah mezi psychickými zobrazeními informací a procesů s inteligencí. Cílem biologicko-fyziologického přístupu je výzkum vztahu mezi biologickými strukturami a úrovní kognitivních schopností. Poslední významný směr, kam můžeme zařadit H. Gardnera a R. Sternberga, jsou systémové koncepce, které přistupují komplexněji ke studiu inteligence. Vzhledem k charakteru výzkumu zařazují kapitolu o inteligenci v dospělosti. Jak vypadá vývoj či její stagnace vzhledem k věku. S formováním teorie inteligence souvisí i její měření. V další části práce se věnuji měření inteligence, stručné historii a zejména pak nejpoužívanějším testům inteligence a jejich kritériím. Poslední částí teoretické části se chci věnovat výzkumu maticových testů, ve které budu popisovat i použité testové metody v empirické části. Výsledky z těchto testů porovnáám s výsledky testu BOMAT- advanced a potvrdím či vyvrátím hypotézu, že s přibývajícím věkem klesá výkon v tomto testu.

II. TEORETICKÁ ČÁST

1 INTELIGENCE

1.1 Pojem inteligence

Každý z nás má svou implicitní představu o významu slova inteligence. Bezesporu nás napadají vlastnosti jako: bystrost, chytrost, hloupost, aj., které s inteligencí souvisejí. Jak ale zní přesná odpověď na otázku: Co je inteligence? Snaha o přesnou formulaci je od počátků sledování a zkoumání inteligence. Snaha o definici, teoretické vymezení a uchopení je znatelná u různorodých přístupů badatelů, kteří se touto problematikou zabývali.

V roce 1921 byla tato otázka položena čtrnácti proslulým psychologům. Jejich odpovědi se lišily, avšak bylo možno je shrnout do dvou skupin. Inteligence byla považována za schopnost: a) učit se z předchozí zkušenosti, b) přizpůsobovat se svému okolnímu prostředí. Uplynulo 65let a tatáž otázka byla položena čtyřicetiletým kognitivním psychologům, kteří se v minulosti zabývali výzkumem inteligence. K výše uvedeným schopnostem přidali fakt o existenci metakognice a význam kulturních vlivů. Po tolika letech byli schopni říci, že inteligence je schopnost učit se na základě zkušenosti, užívat metakognitivní procesy a schopnost přizpůsobovat se svému prostředí, jež může být v různých kulturních souvislostech odlišné. Je tedy zřejmé, že vymezení pojmu není jednoduché. Explicitní teorie inteligence berou v potaz psychodiagnostické hledisko. Vycházejí z dlouhé historie měření inteligence a definují inteligenci jako to, co měří inteligenční testy (Sternberg, 2002).

Plháková (2003, str. 48) ve své publikaci definuje inteligenci jako: „*Individuální úroveň a kvalitu myšlenkových operací, která se projevuje při řešení rozmanitých problémů, jejichž spektrum sahá od běžných každodenních úkolů, přes řešení nezvyklých praktických situací, až po vysoce teoretické abstraktní otázky.*“ Nakonečný (2003) zmiňuje diskuse expertů na téma, zda-li je inteligence jednotná vlastnost nebo ji tvoří dílčí schopnosti. Jejich pohledy lze rozdělit do dvou skupin. První pojímá inteligenci jako obecnou schopnost adaptace, která existuje zároveň s dalšími dílčími schopnostmi. Druhá skupina popisuje inteligenci jako komplex relativně nezávislých faktorů mentálního výkonu. Většina odborníků

shledává jakékoli definování inteligence jako problematické, neboť sporná jsou již samotná východiska.

1.2 Teorie inteligence

Lidská inteligence je velice těžko uchopitelný jev, teoretické vymezení základních pojmů a náhledů probíhá již více než sto let. Obecně se má však za to, že žádnému autorovi se zatím nepodařilo vystihnout inteligenci v celé její šíři (Ruisel, 2000). Teoretické koncepce jsou rozděleny do různých kategorií, následující podkapitoly budou pojednávat o přístupech jednotlivých autorů.

1.2.1. Faktorová analýza inteligence

Tato matematická metoda zkoumá vztahy mezi mnoha proměnnými a převádí je na minimální počet faktorů z důvodu úspory dat. Základní předpoklad je vzájemná korelace znaků, přičemž je lze převést na společný faktor (Hartl, Hartlová, 2010).

Charles Spearman vycházel z myšlenek F. Galtona a A. Bineta. Akceptoval Galtonovu myšlenku, že inteligence je jedinečnou schopností, vyjadřující vrozené vlastnosti nervového systému. Naopak odmítal příliš jednoduché testy, zaměřené na motorické a senzorní schopnosti, neboť jej více zaujaly Binetovy testy usuzování a paměti. Na druhé straně Spearman odmítal Binetovy zjednodušené teorie o inteligenci, zejména pak výrok, že inteligenci lze vyjádřit jedním číslem (Ruisel, 2000). Na základě faktorové analýzy, kterou sám definoval, popisoval inteligenci jako jediný obecný faktor, projevující se ve všech testech mentálního výkonu. Zároveň ji chápal jako soubor speciálních faktorů mající vliv jen na určité konkrétní schopnosti (např. aritmetické počítání). Speciálním faktorům přikládal jen malý význam s ohledem na to, že je jejich využití úzké. Za klíčový považoval obecný faktor, který označil písmenem „g“. Připodobňoval ho mentální energii. Samotný pojem inteligence nepoužíval, připadal mu příliš neurčitý (Stenberg, 2002).

Teorie faktoru g měla ve své době mnoho příznivců i odpůrců, mezi nimi byl i americký psycholog L. L. Thurstone. Spearmanovu teorii se snažil vyvrátit. Dospěl k názoru, že jádro inteligence nespočívá v izolaci jen faktoru g. Nadefinoval proto sedm faktorů, které nazval „primárními mentálními schopnostmi“ (viz níže).

- V – verbální chápání (např. slovní zásoba, čtení);
- W – verbální plynulost (např. produkce slov a vět);
- N – čísla (např. řešení jednoduchých matematických úloh);
- S – prostorová představivost (např. mentální vizualizace a manipulace s tělesy);
- R – induktivní usuzování (např. predikce budoucího z minulého);
- M – paměť (např. zapamatování si látky naučené ve škole nebo zapamatování si čísel);
- P – rychlost vnímání (např. rychlé vyhledávání v telefonním seznamu)

Thurstonovo přesvědčení o prvcích inteligence se nesplnilo. Pozdější badatelé dokázali, že jím deklarované primární schopnosti nejsou zcela nezávislé. Mezi výsledky měření primárních schopností existují signifikantní korelace (Plháková, 2003).

Další teoretici nevytvářeli nové faktory, ale snažili se o jejich propojení a reorganizaci. Cílem jejich úsilí bylo rozčlenit schopnosti do tzv. hierarchických modelů. Podle P. E. Vernona vrchol hierarchie tvoří faktor „g“. Další významnější faktory získal prostřednictvím analýzy korelace testů. Faktor verbální (v) a schopnost učit se (ed) se týká verbálních, numerických a vědomostních schopností. Skupinový činitel, prostorový (k) a mechanický (m), vyjadřují technické znalosti související s manuálně prostorovými schopnostmi. Na dolní stupnici hierarchie izoloval menší skupinové činitele (ms) a specifické skupinové činitele (ss), jež podle jeho názoru sytí jednotlivé testové výkony (Nakonečný 1995, Ruisel 2000).

R. B. Cattell je všeobecně proslulý zkoumáním osobnosti, věnoval se však také inteligenci. Zastával názor, že inteligence se skládá ze dvou dílčích faktorů. Prvním je fluidní inteligence, jež je determinovaná převážně geneticky. Je to schopnost získávat nové informace, vyvozovat nové vztahy a abstraktní poznatky z dosavadních zkušeností. Druhý faktor, krystalizovaná inteligence, je mentální schopnost přímo odvozená od předcházející zkušenosti. Její formování závisí na podnětnosti prostředí, na učení a zvyšuje se kumulací vědomostí a zkušeností. (Smékal, 2004)

Přes Cattelovo přesvědčení o rozdílnosti fluidní a krystalizované inteligenci, nelze mluvit o jejich úplné nezávislosti. Ve výzkumech s menšími skupinami se zjistilo, že fluidní a krystalizovaná inteligence vzájemně pozitivně korelují. K tomuto jevu dochází proto, neboť lidé s vyšší fluidní inteligencí se lépe učí a více si pamatují ze svých zkušeností. Když mají

dva jedinci identické zkušenosti, fluidně inteligentnější jedinec bude dosahovat vyšší krystalizované inteligence. (Ruisel, 2000)

Americký psycholog J.P.Guilford stojí se svou teorií na opačném pólu než Spearman se svým jediným faktorem g. Guilford v roce 1967 představil model inteligence skládající se ze 120 faktorů. Dle jeho názoru lze inteligenci vyobrazit jako krychli složenou ze 120 kostek, z nichž každá odpovídá jedné schopnosti. Trojrozměrné těleso, krychle, jehož rozměry jsou: jednotlivé operace, obsahy a produkty. Operace definoval jako mentální procesy, jakými jsou paměť nebo hodnocení. Konkrétní operace vždy probíhají s nějakým materiálem, který má nějaký obsah. Obsahem chápe druh pojmu, v rámci nějakého problému (vizuální: obrázek, sémantický: slovo). Operace s těmito obsahy vede ke konkrétním výtvorům. Ty jsou typy vyžadovaných odpovědí (např. určité jednotky, vztahy, třídy). (Stenberg, 2002) Tento model je tzv. morfologickým modelem, který má tvořit psychologickou analogii Mendělejevovy periodické soustavy prvků. (Ruisel, 2000)

1.2.2 Kognitivní teorie inteligence

Rozvoj kognitivní psychologie v 60. letech ovlivnil dosavadní zkoumání inteligence. Snahou kognitivních psychologů bylo objasnit podstatu inteligence v termínech procesů zpracování informací, které probíhají při různých intelektových aktivitách. Cílem zkoumání je určení jaké kognitivní procesy se uplatňují při testování inteligence v jednotlivých úlohách, jaká je rychlost a přesnost těchto procesů a jaké typy mentálních reprezentací jsou při nich používány. (Atkinson, 1995)

Kognitivní teorie inteligence předpokládají úzký vztah inteligence s psychickými zobrazeními informací a procesů, které mohou v rámci těchto zobrazení probíhat. Tím se naplňuje všeobecný předpoklad, že inteligentnější jedinci si informace zobrazují lépe, případně i rychleji a účinněji zpracovávají. Kognitivní přístupy se rozdělují do několika proudů. První je kognitivně-korelační, kdy se průběh základních informačních procesů zkoumá pomocí úkolů řešených v laboratořích, a výsledky se porovnávají s výkonem dosaženým v inteligenčních testech. Kognitivně-komponentový přístup zkoumá, které poznávací schopnosti a strategie jsou používány u jednotlivých typů úloh v psychodiagnostických testech inteligence. U posledního přístupu, kognitivně-obsahového, se zdůrazňuje role konkrétních poznatků a předešlých zkušeností pro efektivní formování poznávacích vzorců. (Ruisel, 2000)

Významným představitelem kognitivního směru je Robert Sternberg se svojí komponentovou teorií inteligence. Komponenty definuje jako ty procesy, které jedinci umožňují kódování podnětů, tj. vytvoření jejich mentálních reprezentací, uchování a vybavování z paměti. Celkem rozlišuje tři druhy komponent. Metakomponenty, procesy vyššího řádu, které řídí úkony jiných komponent. Výkonové komponenty se přímo podílejí na realizaci řešení problémů, realizují rozhodnutí vydaná metakomponenty. Komponenty získávání nových informací zajišťují učení se novým informacím, patří sem selektivní kódování, kombinování a srovnávání. Na kooperaci jednotlivých komponent je pak založen intelektuální výkon. Sternbergova teorie přinesla objasnění řady poznávacích procesů. Bylo jí však vytýkáno, že nebere v úvahu funkce inteligence v každodenním životě. Komponentovou teorii několikrát přepracoval a doplnil, později ji začlenil do známé triarchické teorie inteligence. (Plháková, 2003)

1.2.3 Biologicko–fyziologický přístup inteligence

Cílem tohoto přístupu je výzkum vztahu mezi biologickými, zejména neurofyziologickými strukturami a úrovní kognitivních schopností. Především se zabývá fungováním mozku a centrálního nervového systému ve vztahu k inteligenci, funkční diferenciaci mozkových hemisfér. Dále pak přenosem genetických informací a vlivem dědičnosti spolu s prostředím na utváření inteligence. Biofyziologický přístup vymezuje inteligenci jako schopnost učit se. Ta je dána biologicky či geneticky a dále se rozvíjí v interakci s prostředím. (Plháková, 2003) Kvůli složitosti těchto jevů se bádání soustředilo na několik výzkumných oblastí. Ty jsou zaměřeny na mozek jako celek, aktivitu mozkových vln a průtok krve, využívají k tomu pozitronovou emisní tomografii, EEG apod. (Ruisel, 2000)

1.2.4 Systémové koncepce inteligence

Systémová koncepce přistupuje komplexněji ke studiu inteligence, chápe ji jako výsledek interakce kognitivních procesů s kontextem. Tvoří ji vzájemné působení procesů zpracování informací, kulturního kontextu a některých vlastností osobnosti. (Plháková, 2003) Nejvýznamnější systémové koncepty inteligence vytvořili Howard Gardner a Robert Sternberg.

Howard Gardner přišel v roce 1983 s teorií multidimenzionální inteligence, někdy označovanou jako „teorie rozmanitých inteligencí“. Inteligence pro něj nepředstavuje jednotný pojem, nýbrž je tvořena existencí sedmi na sobě relativně nezávislých inteligencí. Každá z nich je oddělena svým fungujícím systémem. Tyto poloautonomní systémy však

spolu mohou spolupracovat a tvořit tzv. inteligentní chování. Pro definování druhu inteligence vymezil i kritéria. Mnohočetnou inteligenci tvoří: jazyková inteligenci, logicko-matematická, prostorová, hudební, tělesně-kinetická, interpersonální, intrapersonální inteligenci a inteligence přírodovědnou, kterou následně připojil. Gardner ve svém výzkumu snažil o co nejspolehlivější výsledky, a proto vycházel z velkého množství dat. Jeho teorie se brzy stala známou. Kritikům vadil fakt, že jednotlivé inteligence jsou na sobě nezávislé, a dále že každá sídlí v jiné, přesně ohraničené části mozku. (Sternberg 2002, Gardner 1999)

Triarchická teorie Roberta Sternberga vznikla rozpracováním jeho původní teorie komponent. Jeho cílem bylo nalezení vztahu mezi kognicí a kontextem. Součástí lidské inteligence jsou tři druhy procesů zpracování informací (viz výše teorie komponent), tři druhy komponent, které využívají veškeré složky inteligence. Tuto část později přejmenovává na analytické myšlení, které testují klasické testy inteligence a je předpokladem školní úspěšnosti. Další částí je kreativní myšlení, schopnost vnímat novost a nevšední řešení, a třetí praktické myšlení. Praktické myšlení je schopnost efektivně zacházet s okolním prostředím a řešit každodenní problémy. Sternberg nepředpokládá, že inteligentní jedinec je ten, který exceluje ve všech složkách. Podle převažujícího aspektu inteligence u lidí jsou dány typy myšlení. Inteligence člověk užívá k adaptaci na vnější prostředí, přetváření ho, za účelem vytvoření nového prostředí a volbě nových prostředí. (Sternberg, 2002)

1.3 Inteligence v dospělosti

V rámci mladé dospělosti mluvíme o fázi postformálního myšlení, která charakteristická pro toto období. Dospělý člověk je sebekritičtější, dokáže se smířit s nejednoznačností a proměnou a dokáže pracovat s protiklady v rámci jednoho celku (např. dobré a špatné vlastnosti partnera). Co se týče rozlišení rozumových schopností na fluidní a krystalickou inteligenci, na vyšší úrovni je fluidní složka. Procesy zpracování probíhají rychle, zdokonalují se formální kognitivní kompetence a fluidní poznávací schopnosti rostou do třiceti, možná i do čtyřiceti let. Poté jejich kapacita začne pozvolně klesat. Krystalická složka se rozvíjí po celou dobu mladé dospělosti v závislosti na získávání zkušeností. V této době se rozvíjí i praktická inteligence, tj. uplatnění poznávacích schopností v konkrétních situacích. (Sternberg, 2002, Vágnerová, 2008)

Střední dospělost, za kterou považujeme věkové rozmezí 40. – 50. let, charakterizuje stagnace fluidní inteligence. Udržuje se na stejné úrovni a nedochází zatím k jejímu poklesu. Krystalická inteligence se přinejmenším také udržuje na stejné úrovni. Dosažená vzdělanost a s ní spojený způsob života může krystalickou inteligenci zlepšovat i po čtyřicátém roce života. V průběhu tohoto období narůstá interindividuální variabilita v kognitivních schopnostech v kohortě. (Piaget, 1999, Vágnerová, 2008) Langmeier a Krejčířová (1998) ve své publikaci uvádí, že longitudinální studie neprokázaly výraznější pokles inteligence do 50. – 60. roku života. Tyto výzkumy odmítají domněnku, že existuje jeden průběh ontogenetického vývoje, v rámci kterého dochází k úpadku inteligence.

V období starší dospělosti je fluidní inteligence zranitelnější. Pokles ovlivňují biologicky podmíněné faktory, je však nezastavitelný. Dochází k postupnému lineárnímu, zatím nepatrnému, poklesu. Některé kognitivní funkce jako jsou pozornost a paměť lze do jisté míry trénovat a kompenzovat tím úbytek rychlosti a přesnosti výkonu. Díky zafixovaným strategiím staršího člověka nedochází ani k rozvoji krystalické inteligence. Její úroveň je ve věku padesáti let stabilizována. Obě složky inteligence fungují ve vzájemné interakci a případný úbytek fluidních schopností může být kompenzován zkušeností. (Vágnerová, 2008)

2 MĚŘENÍ INTELIGENCE

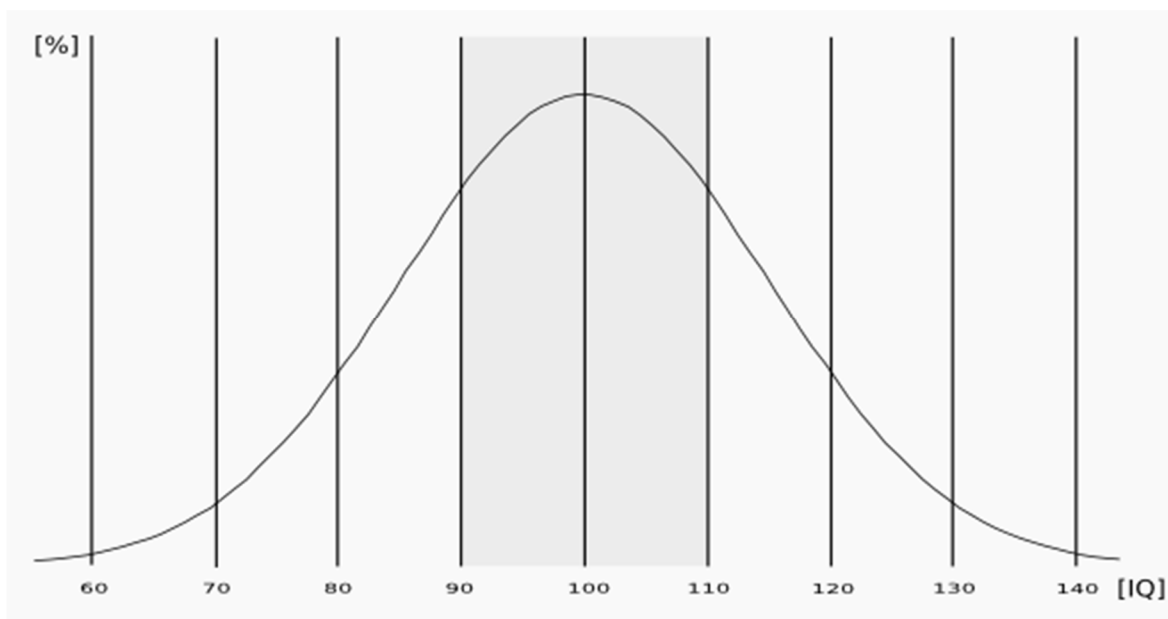
2.1 Vývoj měření inteligence

Tato kapitola stručně shrnuje všeobecně známé poznatky o počátcích měření inteligence. Původní metody se nevěnovaly kvalitě mentálních schopností, ale kvantitě jejich úložiště, tj. velikosti a váze mozku či lebky. Tento vědní obor, kranioetrie, byl později ve 20. století používán k diskriminaci černošského obyvatelstva, aby dokázal jejich podřadnost. Původním zakladatelem je P. Broca, který začátkem 19. století vážil mozky zemřelých velikánů a získaná data vyhodnocoval. Průměrný lidský mozek má hmotnost 1200-1500 gramů, Turgeněva 2000g, Gausse 1492g a samotného Brocy vážil 1424g. Pokud mozek nebyl vhodný k měření naplnil lebku olovenými broky, které pak zvažil. (Gould, 1998) Prvním významným vědcem, který přidal k výše zmíněným i měření mentálních schopností byl Francis Galton. Byl přesvědčen, že inteligence je dědičná a je tvořena souborem lidských rozměrů a sensorických schopností. Ve své antropometrické laboratoři měřil dýchání, sílu tahu, ostrost zraku, velikost hlavy, váhu a další charakteristiky. Pozdější interpretace jeho bádání dospěly k závěru, že měření vykazovalo reliabilitu, avšak zcela žádnou validitu. Ve Spojených státech R. B. Cattell rozvinul výše zmíněné postupy, a jako první jim přisoudil souhrnný název „test“. (Sternberg, 2001)

Francouzský psycholog A. Binet byl pověřen ministerstvem školství, aby oddělil žáky, kteří svou mentální kapacitou nestačili na běžný způsob vzdělání od těch, kteří neprospívali z jiných důvodů. Vypracoval test složený ze třiceti různě obtížných úloh, které měřili schopnost úsudku, porozumění a logické myšlení. „*Testy se používaly k určení mentálního věku dítěte: dítě, které dobře absolvovalo testy pro šestileté, ale nevyhovělo testům pro sedmileté, bylo mentálně staré 6let.*“ (Mackintosh, 2000, str. 67) Úroveň intelektu charakterizoval rozdílem mentálního a chronologického věku dítěte. Přesnější měřítko kognitivního vývoje definoval W. Stern, nahradil mentální věk koncepcí inteligenčního kvocientu. Nově zavedené IQ představuje podíl mentálního a kalendářního věku násobeného číslem 100. [$IQ = 100 \times (\text{mentální věk} / \text{skutečný věk})$]. (Plháková, 1999) Výše uvedený tzv. vývojový inteligenční kvocient se používá při diagnostice mentální úrovně dětí do dvanácti let věku. V roce 1926 provedl L. W. Terman Stanfordskou revizi Binet-Simonova testu. Jeho upravená podoba se používá dodnes jako Stanford-Binetův test a je základním testem měření

dětské inteligence. Nikdy nebyl nahrazen, pouze revidován, škály sestavili M. Terman a M. Merrillová.

Zkratka IQ byla převzata i do novější metody měření, ve které se využívá předpokladu tzv. normální (Gaussova) distribuce hodnot. Nejvíce frekventované hodnoty se nacházejí uprostřed grafu a nižší četnosti klesají v obou směrech křivky. Z výsledků na reprezentativním souboru osob se získá průměr a směrodatná odchylka rozdělení skóre, z čehož se stanoví kýmžené normy. Pomocí nich můžeme vyjádřit polohu konkrétního jedince, čili jeho úroveň k ostatním osobám v populaci. Srovnáme-li hodnotu s hodnotami stejné věkové skupiny, dostaneme tzv. deviační intelligenční kvocient. V laické populaci bývá hodnota IQ, jako informace o rozumové úrovni jedince, často přeceňována. Nevypovídá však o jedinečných, kvalitativních charakteristikách konkrétního člověka. (Gould, 1998, Mackintosh, 2000)



Obrázek 1: Normální distribuce inteligence v populaci (vytvořeno dle Plháková, 1999, Reiterová, 2003).

Hodnota IQ	Popis a předpokládané schopnosti jedince	%
		Lidí
141 a vyšší	Genialita; inteligence géniů. Absolutní předpoklady pro tvůrčí schopnost, určuje ostatním směr poznání.	0,2 %
140-131	Superiorita; výjimečná superiorní inteligence. Mimořádné předpoklady pro tvůrčí činnost, vynikající manažeři nebo obchodníci.	2,8%
130-121	Vysoký nadprůměr; vysoce nadprůměrná inteligence. Snadno vystuduje vysokou školu, může dosáhnout vynikajících výsledků v tvůrčí a manažerské činnosti.	6%
120-111	Lehký nadprůměr, nadprůměrná inteligence. Vystuduje vysokou školu, při vysoké pracovitosti může získat mimořádné pracovní místo.	12%
110-101	Vysoce průměrná inteligence. Vysokou školu vystuduje jen s potížemi. Důsledností a pracovitostí může získat společenské zařazení.	25%
100-91	Průměrná inteligence. Dokáže složit maturitní zkoušku, v práci se uplatní ve středním postavení.	25%
90-81	Mírný podprůměr, slabě podprůměrná inteligence. Dokáže absolvovat základní školu a uplatnit se v manuálních profesích.	10%
80-71	Značný podprůměr (hraniční pásmo mezi průměrem a lehkou mentální retardací). S problémy zvládne základní školu, úspěšný ve škole praktické.	10%
70-51	Lehká mentální retardace. Je-li dobře veden, zvládne praktickou školu.	6,8%
50-21	Střední mentální retardace. Nevzdělavatelný, ale osvojí si sebeobslužné návyky.	2%
20 a méně	Těžká mentální retardace. Nevzdělavatelný a nevychovatelný.	0.2%

Tabulka 1: Tabulka IQ hodnot (vytvořeno dle Kohoutek, 2000)

2.2 Testy inteligence

V psychodiagnostice dospělých je značné množství inteligenčních testů, které se dělí na jednodimenzionální a komplexní testy inteligence. V této kapitole chci stručně popsat nejpoužívanější testy a zaměřit se na spolehlivost a validitu inteligenčních testů jako takových.

Přehled vybraných testů podle Mojmíra Svobody (1999, 2001):

2.2.1 Jednodimenzionální testy inteligence: jsou někdy nazývány částečnými testy inteligence, mají obvykle jednotnou stavbu a jsou orientovány obvykle na jedinou složku inteligence.

- **Kohsovy kostky:** tento test je zaměřen na zjišťování schopností analyzovat situaci na složky a ty pak syntetizovat v celek. Výhodou je jeho nezávislost na ovládnutí jazyka a výkon není ovlivněn získanými znalostmi. V diagnostice dospělých se používá u mentálně podprůměrných jedinců, při diagnostice organického poškození CNS a dále tam, kde nelze zadávat verbální testy. Podává přesné informace o úrovni vizualizace, rychlosti percepce a stupni indukce. Proband má za úkol sestavit z dvoubarevných kostek obrazec dle předlohy. Kohsovy kostky se užívají i jako subtest v komplexních testech inteligence.

- **Ravenovy progresivní matice:** je to test schopnosti rozlišit určité tvary, chápat vztahy mezi nimi a logicky usuzovat výsledek. V průběhu se uplatňují psychické procesy: vnímání, pozornost, myšlení. Z velké části měří Spearmanův „g“ faktor. Má formu pro děti, standardní formu a náročnější verzi pro pokročilé. Lze ho zadávat i skupinově. Nejhojněji se používal během druhé světové války, ale i dnes je oblíben pro svoji jednoduchost, nezávislost na vzdělání a rychlost získání informace o mentální úrovni jedince. Výsledky mohou být ovlivněny mimointelektovými faktory, zejména pozorností. Test má několik forem: barevné pro děti, standardní progresivní matice a Ravenovy progresivní matice pro pokročilé, o kterých se více dozvíme níže v kapitole 2.4.

- **Domino:** neverbální test, měří obecnou inteligenci („g“ faktor). Lze jím testovat i stupeň mentální deteriorace. Výsledky berou v potaz kulturní úroveň zkoumaných osob.

- **Test C. F. 2, C. F. 3:** jedná se o tzv. „culture fair“ test, tedy nezávislý na specifických kulturních vlivech. Není závislý na vzdělání a nabytých zkušenostech, měří fluidní inteligenci. Složen ze čtyř subtestů: matrice, série, klasifikace, topologie. U C.F. 2 jde o kvalitní metodu měřící úroveň inteligence u dospělých lidí s nižším vzděláním, pro středoškoláky je to spíše snadný soubor úloh. Verze C.F. 3 se v našich podmínkách nepoužívá a je vhodný pro vysokoškolsky vzdělanou populaci a nadané.

- **Test intelektového potenciálu (T.I.P.):** autorem testu je P. Říčan. Jde o neverbální metodu, která hodnotí schopnost odvozovat vztahy mezi symboly s minimalizací vlivu prostorového faktoru. Je konstruován, aby měřil fluidní inteligenci, nezávislou na vzdělání. Během limitu 12min je úkolem probanda najít pravidlo tří po sobě jdoucích obrázků a vybrat obrázek čtvrtý. T.I.P. je určen pro podprůměrnou až průměrnou populaci dospělých.

2.2.2 Komplexní testy inteligence: hodnotí úroveň více kognitivních funkcí a většinou se skládají z více subtestů, které měří jednotlivé funkce.

- **Wechslerovy škály:** patří mezi nejpoužívanější nástroje měření inteligence zejména díky své struktuře a snadné administraci. Od roku 1939 prošel Wechslerův test mnoha revizemi, než dostal podobu v jaké ho známe dnes. Skládá se z části verbální a performační, kde každá část má pět subtestů, plus je zde jeden nepovinný. Výsledek pomocí grafu vytvoří obraz o struktuře inteligence probanda. V současné době se u nás používá pro dospělé verze WAIS-R se standardizací na českou populaci, pro děti je velmi populární verze WISC-III. Komplexní povaha výsledků nám pomáhá rozlišit, jedná-li se u jedince o mentální retardaci, demenci nebo výchovnou zanedbanost. Rozbor rozptylu verbálního a performačního skóru nám rovněž přináší cenná data. Specifické poměry hodnot mají neurotici, schizofrenici i organici. U psychicky zdravé populace využíváme poměrů k popisu struktury inteligence.

- **Analytický test inteligence (AIT):** poskytuje kromě údajů o celkové inteligenci i informace o jejích formách. Mezi zkoumané faktory patří: komplexnost, plastičnost, globalita a plynulost. Výsledkem je určitý druh inteligence. Individuální nebo skupinové zadávání.

- **Test struktury inteligence (I-S-T):** je složen z devíti verbálních, matematických a názorových subtestů. Jeho cílem je postihnout úroveň obecné inteligence i její strukturu. Test je paměťově náročný a je vhodný spíše pro průměrnou a nadprůměrnou populaci, která raději inklinuje k technickým nebo přírodovědným oborům před humanitními.

- **Mannheimský inteligenční test (MIT):** chápe inteligenci jako psychologický konstrukt, který se skládá z různých schopností a za základ interindividuálních rozdílů ve schopnostech. Obsahuje deset subtestů. V České republice od roku 1993.

- **Test úrovně rozumových schopností (T-U-R-S):** je přepracovanou původní verze Orientačního testu rozumových schopností (OTRS). Test má 16 subtestů, z čehož se většinou používá libovolných deset. Obsahuje podněty a metody ze všeobecně známých testů v nových kombinacích, čímž eliminuje negativní efekt učení. Tím je na mysli učení se zadání a k němu příslušné správné odpovědi, u probandů, kteří se mohou setkat opakovaně s aplikací téhož testu.

2.3 Psychometrické vlastnosti psychodiagnostických metod

Testy jsou často používanou psychodiagnostickou metodou. Aby mohly co nejlépe sloužit svému účelu, musejí splňovat základní metodologické požadavky. Tyto podmínky pak stanovují míru kvality příslušné testové metody. Oddělují testy, jejichž výsledkům můžeme důvěřovat, od testů nespolehlivých.

2.3.1 Objektivita

Test lze považovat za objektivní tehdy, když jeho výsledky nezávisí na osobě, která test předkládá a vyhodnocuje. Instrukce a podmínky musí být pro všechny stejné, zejména je-li třeba dodržovat přesné slovní formulace dle manuálu. Výkonové testy mají oproti jiným testům výhodu z hlediska objektivního vyhodnocování. Výsledky se pohybují v objektivních jednotkách nebo ve formě správná/špatná odpověď. Maximální objektivity při vyhodnocování lze dokázat eliminací lidského zásahu, např. použitím počítače. (Svoboda a kol. 2009, Svoboda 1999)

2.3.2 Standardizace

Nejčastěji se toho termínu užívá v užším slova smyslu v souvislosti se stanovením norem testu – normalizací. Normalizací chápeme možnost porovnání individuálního výsledku s normami. Ty byly získány vyšetřením velkého reprezentativního vzorku a rozumíme tím průměrný výkon nebo typickou reakci konkrétního vzorku populace. Surové výsledky (hrubé skóry) převádíme na jednotky, které nám usnadní srovnání s normou. Například percentily uvádí kolik procent populace je v dané věci horší než proband. Je-li jeho percentil 95, jeho výsledek je lepší než 95 procent populace. Dalšími jsou například stenové normy. Stenové normy nám

výsledek zařadí do jednoho z intervalů 1-10. Jiným vyjádřením výsledků je i deviační kvocient, o kterém bylo zmíněno výše. (Kondáš a kol., 1992, Svoboda 1999)

2.3.3 Reliabilita

Reliabilita je vlastnost, která určuje přesnost měření bez ohledu na to, co test měří. Pod pojmem reliabilita užíváme nejčastěji pojmy: spolehlivost v čase, ekvivalence a vnitřní konzistence. Spolehlivým v čase je test, kterým by byl vícekrát testován jeden člověk za stejných podmínek a který by získával stejný výsledek. Spolehlivost v čase testujeme test-retest metodou, při které předložíme skupině test několikrát za sebou po minimální pauze. Ta by u inteligenčních testů neměla být delší než jeden rok, aby byla zachována i stabilita skóre IQ. Výkon respondenta může být ovlivněn mimointelektovými faktory, jako je únava či nesoustředěnost. Ekvivalenci zjišťujeme metodou paralelních testů, kdy různé verze stejných testů předkládáme bezprostředně za sebou nebo po krátké časové odmlce. Vzájemná korelace obou verzí nám dává koeficient ekvivalence. Vnitřní konzistence je dána mírou homogenity položek mezi sebou. U inteligenčních testů není tato vlastnost tolik žádoucí. (Morávek, 1987, Svoboda, 1999)

2.3.4 Validita

Validita neboli platnost testu udává, zda test skutečně měří to, co měřit má. Empirická validita vypovídá shodě výsledku testu na jedné straně a skutečností, kterou má test u dané osoby měřit na straně druhé. Kupříkladu test, který odhaluje sklon k úrazovosti osob, má vnější kritérium počet úrazů, ke kterým došlo. Vnější kritérium může být i jiný test měřící stejnou charakteristiku, jehož psychometrické vlastnosti jsou ověřeny. V takovém případě mluvíme o kongruentní validitě. Paralelní validita je hodnota, která udává nakolik test měří současný stav. Například test dotvářející diagnózu. Teoretická validita je soulad vztahů očekávaných v teorii, ze kterých vychází výzkumný nástroj. Zda a jak měří konkrétní jev. Maximální možnou velikost tohoto druhu validity určuje také velikost reliability, validita nemůže být vyšší než odmocnina z reliability. Inkrementální validita sděluje, o kolik lze zpřesnit psychologické údaje či diagnózu, když použijeme daný test. Inteligenční testy se častokrát zabývají otázkou predikční validity. Jedná se o pravděpodobnost shody mezi výsledkem testu a chováním probanda po určité časové odmlce. Díky ní víme, do jaké míry můžeme předpovídat budoucí chování na základě konkrétního testu. Příkladem je předpověď úspěšnosti maturanta na vysoké škole. Porovnání výsledků s realitou je možné až za několik let. (Svoboda, 1999, Šnýdrová, 2008)

Nalezení vnějšího kritéria inteligenčních testů je velmi důležité, ale zároveň velmi náročné po odborné stránce. V oblasti testování zaměstnanců to výstižně dokládá nové vydání amerických Standardů pro pedagogické a psychologické testování, přeložené v roce 2001 do češtiny. Testování inteligence bylo nejprve rozvíjeno ve školním prostředí, proto nás nepřekvapí, že prvním zkoumaným vnějším kritériem byla školní úspěšnost. Avšak již Binet upozorňoval, že školní úspěšnost a inteligence nejsou to samé, proto se dalšími kritérii stala úroveň dosaženého vzdělání, prestiž, příjem, výkonnost a postavení v rámci zaměstnání. Krom nespolehlivých ukazatelů však zatím neexistuje nezávislé vnější kritérium inteligence.

Autoři testu BOMAT- advanced, o kterém se zmiňuji později v kapitole 2.4.1, považují všeobecnou inteligenci jako užitečný základ pro predikce ke kritériím, které mají vztah k intelektové úrovni. Podporu tohoto tvrzení mají u různých autorů a jejich výzkumů. Podle jejich názoru k tomu zejména přispívá fakt, že obecná inteligence je charakteristika, jež je po dosažení dospělosti relativně stabilní. (Helus a kol., 1979, Hossiep a kol. 2002)

2.4 Výzkum maticových testů

Výzkumy v oblasti výkonových testových metod se v současné době zaměřují na měření a rozvoj testových metod, než na výzkum inteligence jako takové. Výzkum jednodimenzionálních maticových testů v naší republice je jednoznačně zastoupen docentem Markem Preissem, do jehož oblasti bádání patří tzv. Flynnův efekt. Ten říká, že hodnota IQ se zvyšuje v průměru o 0,3 bodu za jeden kalendářní rok. Okolní prostředí, které je stále náročnější na řešení problémů vede k malému zvyšování kvality genetických dispozic. Každá testová metoda měřící inteligenci tím pádem postupem času nadhodnocuje a je potřeba její normy aktualizovat. (Blatný a Plháková, 2003) M. Preiss a J. Klose (2002) vydali v časopise Československá psychologie článek o současné podobě používání Ravenových progresivních matic. Zabývají se zde problematikou zastaralých norem a nevhodností používání na dnešní populaci. Test je velmi známou metodou a výsledky testu významně nadhodnocují reálný výkon. Pro použití v praxi je vhodný pro podprůměrnou a průměrnou populaci lidí. Co se týče testu BOMAT-advanced, nenašla jsem žádnou českou zmínku o nějakém prováděném výzkumu. V německé literatuře jsem se dostala k výzkumu jedinému. Autoři G. Mittring a D. Rost uvedli v roce 2008 v časopise Diagnostica článek s názvem: Die verflixten Distraktoren. Über den Nutzen einer theoretischen Distraktorenanalyse bei Matrizen-tests (für besser begabte und hochbegabte). Tento článek, který jsem našla v databázi PsychInfo, bohužel není dostupný. Avšak z abstraktu lze vyčíst, že se zabývá efektivitou počtu nabízených položek v rámci odpovědí.

2.4.1 Bochumský maticový test (BOMAT- advanced)

BOMAT- advanced patří do rodiny Bochumského maticového testu. Jedná se o inteligenční test, který mimo jiné patří do skupin „kultur- und sprachfreier“. To znamená, že je nezávislý na podnětnosti prostředí a druhu kultury, do které proband patří. K diagnostice inteligence není potřeba řečového projevu. Testovými úlohami jsou matice, podobně jako ve Standardních progresivních maticích. Existují tři verze testu BOMAT: standardní provedení pro žáky od 14 let všech typů škol, provedení pro pokročilé a provedení pro pokročilé ve zkrácené verzi. (Hossiep, 1999, Sarges, 2004)

Verze advanced zkoumá úroveň analytických a integrativních operací účastníků se na celkových procesech myšlení. Jeho cílovou skupinou jsou osoby vyznačující se vyššími intelektovými schopnostmi. Neverbální charakteristika je adekvátním nástrojem měření obecné intelektové kapacity, ve smyslu Spearmanova „g-faktoru“ a také umožňuje zadávání probandům s odlišným jazykovým původem. Je určen pro osoby ve věku adolescence a dospělosti, u kterých zjišťujeme pracovní způsobilost a možnost personálního vývoje. Metoda je vhodná jak u akademicky vzdělaných manažerů, tak u studentů a absolventů vysokých a vyšších odborných škol. Normy byly pořízeny na skupině skládající se převážně z vysokoškoláků. Hlavním rozdílem mezi maticemi v BOMATu a Ravenovými maticemi je úroveň inteligence, kterou úlohy měří. Výzkumy ukázaly, že Ravenovy standardní matice jsou vhodné pro průměrně a podprůměrně inteligentní osoby. Matrice v testu BOMAT-advanced jsou vhodné pro nadprůměrnou populaci osob. Test obsahuje 40 položek, na které je vymezen čas 80 min. Normy jsou rozděleny pro technické obory a soubor oborů: lékařské, humanitní a ekonomické. (Hossiep 2002)

2.4.2 Ravenovy progresivní matice pro pokročilé (APM)

Autorem testové metody je John C. Raven. Jedná se o neverbální test abstraktního uvažování, kde respondenti vybírají geometrické obrazce, které správně doplní větší obraz. APM byly poprvé použity v roce 1943 při výběru důstojníků. Od tohoto okamžiku se test začal používat pro široké spektrum dospělých s vynikajícími intelektovými schopnostmi. Testuje pouze dílčí část inteligence, tzv. Spearmanův „g-faktor“ neboli obecnou inteligenci ve smyslu předpokladu pro další rozvoj intelektu. Soustřeďuje se na pochopení komplexnosti vzorů, schopnost ukládat a vybavovat si zapamatované informace. Test v současné době nemá standardizaci na českou populaci. Výsledky nejsou závislé na jazykových dovednostech, jsou tak vhodné pro porovnávání probandů s rozdílným kulturním zázemím. Obsahuje 36 položek v rámci 60 minutového časového limitu. Normy jsou rozděleny do věkových pásem: žáci 8.

třídy základní školy, 4. ročník gymnázia, absolventi vysoké školy technického směru a absolventi vysoké školy ostatních oborů. (Raven a kol. 1991)

2.4.3 Vídeňský maticový test (VMT)

Tato testová metoda odhadu inteligence je vhodná náhrada Ravenova testu inteligence. Jedná se o jednodimenzionální test konstruovaný k měření jedné složky inteligence. Měří obecnou inteligenci ve smyslu již zmiňovaného „g faktoru“ formulovaného Spearmanem. Test se opírá o současné výzkumy (Preiss, Klose 2001; Mackintosh, 2000), které pohlížejí na Ravenovy progresivní matice jako na nevhodnou metodu testování inteligence na současnou populaci. Tyto výzkumy pomohly ke standardizaci VMT na českou populaci s rozdělením podle věkových pásem. VMT je tvořen 24 úlohami, kde každá úloha obsahuje matici obrázků s chybějící částí. Úkolem je vybrat jedno z nabízených osmi řešení. Podstatou je objevení pravidla, které určuje vztah mezi obrázky. Časový limit je 24 minut. (Forman, 2002)

III. EMPIRICKÁ ČÁST

1. Cíl výzkumu

Výsledky, které zaměstnanci v testu BOMAT-advanced dosahují, při intuitivním posouzení na základě předchozí zkušenosti zcela neodpovídají očekávaným výsledkům. Testová příručka uvádí, že výkon v tomto testu by neměl být statisticky ovlivněn věkem a ve vyhodnocovací části nejsou uvedeny normy pro různé věkové skupiny. Tato domněnka je opřena i o skutečnost, že tento test dle slov autorů v manuálu měří především obecnou inteligenci ve smyslu Spearmanova g-faktoru, který by měl zůstat v průběhu života poměrně stabilní. Tato domněnka však nezapadá do empirické zkušenosti, kdy se zdá, že mladší zaměstnanci dosahují v testu lepších výsledků než zaměstnanci vyššího věku. Protože tento nesoulad způsobuje jisté potíže při interpretaci dosažených výsledků, rozhodla jsem se v rámci praktické části své bakalářské práce tento test podrobněji statisticky prozkoumat a porovnat jej se dvěma dalšími podobnými testy. Cílem mého zkoumání je ze statistického hlediska podrobněji prozkoumat výsledky zaměstnanců v testu BOMAT-advanced a zjistit, zda jsou výkony v tomto testu závislé na věku probandů. Dále bych chtěla posoudit, zda test BOMAT-advanced skutečně měří především obecnou inteligenci ve smyslu Spearmanova g-faktoru. Rovněž bych chtěla psychologům psychodiagnostického oddělení usnadnit interpretaci výsledků dosažených v tomto testu a pokusit se o sestavení interních norem pro testovaný vzorek. A také bych chtěla zjistit, zda v tomto testu dosahují ženy a muži stejných výsledků.

Konkrétním cílem mého psychometrického zkoumání je:

- základní statistický rozbor nasbíraných dat,
- zjištění míry korelace mezi testy BOMAT- advanced, Ravenovy progresivní matice pro pokročilé (dále APM) a Vídeňský maticový test (dále VMT),
- ověření hypotéz H1 a H2.

- srovnání výsledků v testu BOMAT – advanced s normotvornou skupinou tohoto testu,
- sestavení interních norem z výzkumného vzorku.

2. Hypotézy

H1: S přibývajícím věkem klesá výkon v testu BOMAT- advanced.

- K vytvoření první hypotézy mě vedla praktická zkušenost s touto metodou. K jejímu ověření použiji porovnání výsledků testu BOMAT- advanced s dalšími dvěma testovými metodami, které zahrnují do výsledků věkové kritérium.

H2: Muži a ženy dosahují v použitých testových metodách stejného výsledku.

- V rámci standardizací inteligenčních testových metod se výzkumný vzorek často skládá z nerovného poměru mužů a žen. Ženy jsou zúčastněny v malém počtu nebo vůbec. Tato hypotéza potvrdí nebo vyvrátí domněnku, že muži a ženy dosahují stejných výsledků v použitých testech.

3. Typ výzkumu

Na základě stanovených hypotéz a počtu probandů jsem zvolila kvantitativní výzkum.

4. Metody výzkumu

4.1 Korelační analýza

Korelace je pojem označující vzájemný vztah mezi dvěma procesy nebo veličinami. Pokud se jedna veličina mění, mění se korelativně i druhá a naopak. Projeví-li se mezi dvěma procesy nebo veličinami korelace, pravděpodobně na sobě závisejí – neznamená to však ještě, že by jedno bylo nutně příčinou a druhé následkem. Míru korelace (závislosti) vyjadřuje korelační koeficient, který může nabývat hodnot od -1 do +1. Korelační analýzu jsem použila k zjištění

míry korelace mezi testy BOMAT- advanced, Ravenovými progresivními maticemi pro pokročilé a Vídeňským maticovým testem.

4.2 Regresní analýza

Pod pojmem regresní analýza si lze představit soubor statistických metod, které umožňují spočítat odhad hodnoty jisté náhodné veličiny (závislá proměnná) na základě znalosti jiných veličin (nezávislé proměnné). V našem konkrétním případě mě zajímají regresní rovnice, umožňující odhad dosažených hrubých skóre v užitých testových metodách na základě znalosti věku testované osoby.

4.3 Jednovýběrový T-test a F-test

Pro testování hypotézy H_2 použiji jednovýběrový (nepárový) t-test, který porovnává data tvořená dvěma nezávislými výběry tzn., že data pocházejí ze dvou různých skupin jedinců. V našem případě muži a ženy. Při použití t-testu si musíme stanovit nulovou hypotézu, která říká, že střední hodnoty normálního rozdělení se budou rovnat. Hypotézu zamítáme, jestliže se výběrový průměr příliš liší od očekávané střední hodnoty. Pomocí f-testu jsme otestovali rozdíl rozptylů u mužů a žen. Po výpočtu výběrových rozptylů se stanoví počet stupňů volnosti a vypočte se testovací kritérium. (Anděl, 2007, Reiterová, 2003)

5. Výzkumný vzorek

Výběr výzkumného vzorku probíhal na základě tzv. stratifikovaného výběru. Stratifikovaný výběr volí soubor předem daných znaků a proporcí. Na začátku si určíme konkrétní kritéria pro výběr probandů a posléze je vybíráme. (Hartl, Hartlová, 2010).

Test BOMAT- advanced obsahuje normy pro absolventy VŠ několika směrů: technický, humanitní a společné normy pro směry lékařský, ekonomický a přírodovědný. Zaměstnanci pracoviště, kde jsem výzkum prováděla, jsou z velké části absolventi technického směru. Prvním kritériem tedy bylo absolvování VŠ technického směru. Dalším kritériem byl věk ve vývojové fázi dospělosti, tj. 18-60 let. Test BOMAT- advanced a APM jsou převážně určeny pro osoby s nadprůměrnou inteligencí. Posledním kritériem byl výkon ve Standardních progresivních maticích s maximálním počtem chyb: dvě chyby. Mezi zaměstnanci jsem (v databázi psychodiagnostického oddělení) vyhledala všechny, kteří splňovali první a druhé kritérium (VŠ technického směru a věk 18-60let). Tyto potenciální probandy jsem oslovila skrz email s dotazem, jestli se nechtějí zúčastnit výzkumu k bakalářské práci. Vrátilo se mi celkem 131 kladných odpovědí s příslibem účasti. Před

začátkem testování jsem všechny informovala o ochraně osobních údajů, a že jejich data použiji pouze k účelům své bakalářské práce. Všichni souhlasili.

Na první kolo testování byly naplánovány Standardní progresivní matice, které jsem ihned vyhodnotila a probandy, kteří měli max. 2 chyby jsem vyzvala, aby se zdrželi na další testování. Úspěšné probandy jsem ihned testovala Ravenovými progresivními maticemi pro pokročilé, k čemuž instruuje manuál. O týden později jsem testovala probandy Vídeňským maticovým testem a další týden testem BOMAT- advanced. Po výsledném zpracování jsem získala vzorek 112 probandů otestovaných metodou APM, VMT a BOMAT-advanced.

Číslo	Věk	Hrubý skór			
		BOMAT	APM	VMT	
Průměr	35,89	24,67	25,01	17,13	muži + ženy
Medián	35,00	24,00	25,00	18,00	
Modus	31,00	24,00	17,00	21,00	
Sm.odchylka	6,12	4,98	5,78	3,86	
min	24,00	13,00	15,00	8,00	
max	55,00	36,00	36,00	24,00	
max-min	31,00	23,00	21,00	16,00	
Průměr	35,88	25,11	25,43	17,32	muži
Medián	35,00	24,00	25,00	18,00	
Modus	31,00	23,00	17,00	20,00	
Sm.odchylka	6,58	4,91	5,61	3,70	
Rozptyl	43,28	24,13	31,52	13,68	
min	24,00	15,00	16,00	10,00	
max	55,00	36,00	36,00	24,00	
max-min	31,00	21,00	20,00	14,00	
Průměr	35,91	24,23	24,59	16,93	ženy
Medián	35,00	24,00	25,00	17,50	

Modus	31,00	24,00	17,00	21,00	
Sm.odchylka	5,68	5,06	5,96	4,03	
Rozptyl	32,30	25,56	35,56	16,25	
min	25,00	13,00	15,00	8,00	
max	54,00	35,00	36,00	24,00	
max-min	29,00	22,00	21,00	16,00	

Tabulka 2: Soubor zahrnuje výsledky tří testů (BOMAT-advanced, RAVEN-advanced a VMT) u 56 mužů a 56 žen.

Po základním statistickém rozboru těchto dat (viz. tabulka č. 2) jsem dospěla k těmto výsledkům a závěrům:

Věk testovaných

- Průměrný věk testovaných mužů i žen je téměř shodný a činí 35,9 let. Medián (střední hodnota) dosahuje u obou skupin 35 let a modus (nejčastější hodnota) dosahuje opět shodné výše 31 let.
- Věkový rozdíl mezi nejmladším a nejstarším mužem byl 31 let, u žen byl tento rozdíl nepatrně nižší – 29 let. S tím korespondují i mírně vyšší hodnoty rozptylu a směrodatné odchylky u mužů (43,3 a 6,6) a nižší u žen (32,3 a 5,7). Tato mírně vyšší variabilita věku u mužů však není pro výzkum těchto rozměrů statisticky významná.
- Z hlediska věkové struktury se tedy skupina mužů a žen příliš nelišila

BOMAT-advanced

- Průměrný dosažený hrubý skóre je u mužů mírně vyšší (25,1 oproti 24,2 u žen). Medián (střední hodnota) je u obou pohlaví stejný (24,0). Modus (nejčastější hodnota) je u žen (24) o něco vyšší než u mužů (23).
- Rozdíl mezi nejnižším a nejvyšším dosaženým hrubým skórem činí u mužů 21 a u žen 22 bodů. Rovněž variabilita výsledků je u žen nepatrně vyšší – rozptyl činí u žen 25,6 a směrodatná odchylka 5,1 a u mužů 24,1 a 4,9. Tato vyšší variabilita u žen je však tak nepatrná, že pro můj výzkum není statisticky významná.

APM – Ravenovy progresivní matice pro pokročilé

- Muži ve sledovaném souboru dosáhli mírně vyššího průměrného hrubého skóru (25,4) než ženy (24,6). Medián a modus je u obou pohlaví shodný ve výši 25 a 17.
- Rozdíl mezi nejlepším a nejhorším výkonem je u mužů 20, u žen 21. S tím koresponduje i nepatrně vyšší rozptyl a směrodatná odchylka u žen (35,6 a 6,0) oproti mužům (31,5 a 5,6).

VMT- Vídeňský maticový test

- Muži ve sledovaném souboru dosáhli nepatrně vyššího průměrného hrubého skóru (17,3) než ženy (16,93). Medián a modus u mužů činí 18 a 20, u žen 17,5 a 21.
- Rozdíl mezi nejlepším a nejhorším výkonem je u vyšší u žen (16) než u mužů (14). Také rozptyl a směrodatná odchylka jsou mírně vyšší u žen (16,3 a 4,0) než u mužů (13,7 a 3,7).

6. Vyhodnocování a interpretace získaných dat

6.1 Výsledky související s hypotézou č. 1

6.1.1 Korelační analýza

Abych mohla jednoznačně potvrdit hypotézu číslo 1, musela nejprve zjistit, jestli mnou volené kontrolní testové metody měří stejnou vlastnost jako test BOMAT-advanced. Postupně jsem tedy provedla korelační analýzu mezi výsledky všech testových metod.

BOMAT x APM	BOMAT x VMT	APM x VMT
0,958	0,938	0,915

Tabulka 3: Korelační koeficienty při porovnání dvou testových metod.

- **Korelace BOMAT-advanced a APM**

Korelační koeficient mezi testem BOMAT-advanced a APM ve výši 0,958 znamená velice silnou statistickou závislost mezi výsledky dosaženými v jednom a druhém testu. Korelace se uvádí na stupnici 0 – 1, přičemž vyšší hodnota ukazuje silnější korelaci. To znamená, že

probandi, kteří jsou úspěšní v jednom testu, budou velice pravděpodobně úspěšní i v testu druhém a naopak.

- **Korelace BOMAT-advanced a VMT**

Korelační koeficient mezi testem BOMAT-advanced a VMT dosahuje hodnoty 0,938 a charakterizuje velice silnou statistickou závislost mezi výsledky dosaženými v jednom a druhém testu. Opět je zřejmé, že probandi, kteří jsou úspěšní v jednom testu, budou velice pravděpodobně úspěšní i v testu druhém a naopak. Díky vysoké korelaci mezi testovými metodami můžeme test, ve kterém jsou znevýhodněni starší probandi, nahradit jiným aniž by měřil jiný typ inteligence.

- **Korelace APM a VMT**

Korelační koeficient mezi testem APM a VMT činí 0,915. Koeficient tedy vypovídá o velice silné statistické závislosti mezi těmito testy. Úspěch či neúspěch v jednom testu tedy velmi úzce souvisí s úspěchem či neúspěchem v testu druhém. Korelace APM a VMT je proti předchozím korelacím o něco málo nižší. Tato skutečnost by se dala vysvětlit vývojem maticových testů. APM byl sestaven již v roce 1936 a VMT v roce 1979, aby se stal spolehlivým náhradníkem APM. Autor VMT A. Formann (2002) k tomu zmiňuje, že vycházel z mnohaleté zkušenosti s APM, aby na trh přišel s metodou, která nebude mít shodné nedostatky.

Věk x BOMAT	Věk x APM	Věk x VMT
-0,403	-0,399	-0,309

Tabulka 4: Korelační koeficienty při porovnání vlivu věku a testové metody.

- **Korelace věku a BOMAT-advanced**

Korelační koeficient mezi věkem probandů a jejich výsledky v testu BOMAT-advanced činí -0,403 a vypovídá o středně silné negativní statistické závislosti. Probandi s vyšším věkem tedy v tomto testu dosahovali nižšího hrubého skóru než mladší testované osoby. Věk ovlivňuje výsledky v tomto testu z přibližně 16%. Tím lze říci, že 16% testovaných osob by dosáhlo lepších výsledků, kdyby vyhodnocovací normy braly v potaz věkové kritérium. Tento výsledek není konečný. Určující je míra poklesu, ke kterému dochází, respektive jak moc je výsledek věkem ovlivněn.

- **Korelace věku a APM**

Korelační koeficient mezi věkem testovaných osob a výsledky v testu APM dosahuje hodnoty -0,399. Jde tedy podobně jako u předchozího testu o středně silnou negativní závislost vypovídající o tom, že testované osoby mladšího věku dosahovaly v tomto testu vyššího výkonu než osoby starší. Věk ovlivňuje výsledky v tomto testu z přibližně 16%. Výsledek je procentuálně shodný jako u výše uvedeného BOMATu, avšak nelze ho brát jako konečný. Tato hodnota je potřeba k dalšímu vyhodnocování, především k určení míry poklesu věku, které se věnuji dále.

- **Korelace věku a VMT**

Korelační koeficient mezi věkem testovaných osob a výsledky v testu VMT činí -0,309 a vypovídá o mírné až středně silné negativní statistické závislosti. Podobně jako u předchozích testů i v tomto testu dosahují testované osoby nižšího věku lepších výsledků ve srovnání se staršími osobami. Věk ovlivňuje výsledky v tomto testu z přibližně 9%. Na tomto výsledku se promítá zohlednění věkového kritéria při vyhodnocení výsledků. Avšak i tato hodnota popírá relativní stabilitu obecné inteligence ve smyslu Spearmanova g-faktoru.

Interpretace výsledků korelační analýzy

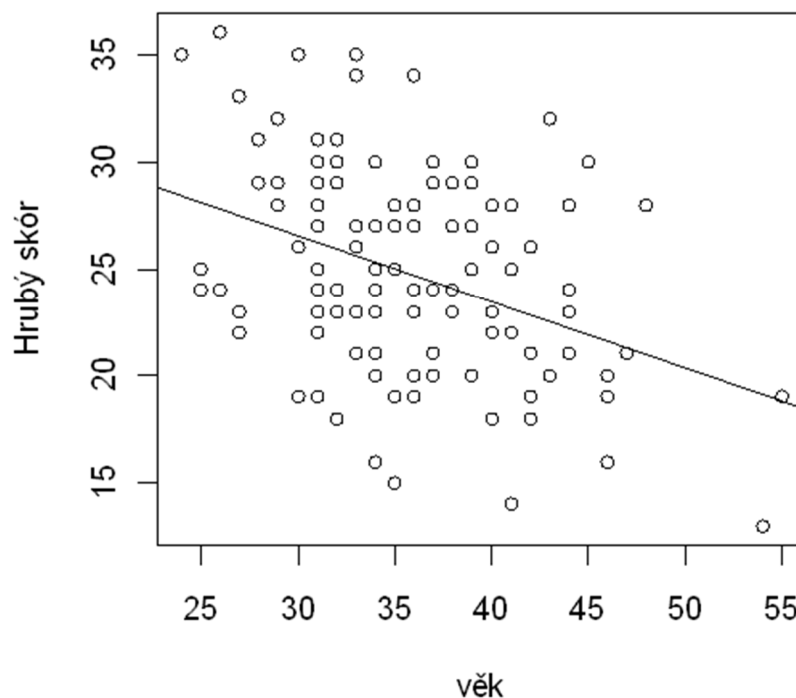
Z výše korelačních koeficientů je patrné, že nejtěsnější statistická závislost je mezi testy BOMAT-advanced a APM dá se tedy předpokládat, že tyto testy jsou si „podobnější“ a měří stejné, resp. podobné kognitivní funkce. Test VMT má z tohoto hlediska blíže k testu BOMAT-advanced než k testu APM. Bez ohledu na tyto relativně drobné rozdíly je statistická závislost mezi všemi použitými testovými metodami velice silná, což dokazuje „příbuznost“ těchto testů v tom smyslu, že vysoký výkon v kterémkoliv z testů indikuje vysoký výkon i ve zbylých dvou testech a naopak. Dá se tedy předpokládat, že všechny tři testy měří stejné, resp. podobné kognitivní funkce. Tento závěr není vůbec překvapivý, jde jen o statistické potvrzení intuitivního úsudku, neboť všechny tři testy jsou konstruovány na podobném principu – neverbální test složený z několika setů matic na obdobných principech a se vzrůstající obtížností.

6.1.2 Regresní analýza

- **Regresní přímka pro BOMAT-advanced**

Parametry regresní přímky jsou: **hrubý skór = 36,5 – 0,33 * věk**.

Z regresní přímky mimo jiné vyplývá, že s přibývajícím věkem dochází k poklesu výkonu, a to každé tři roky o jeden bod hrubého skóru. V tomto okamžiku lze říci, že **hypotéza č. 1 se potvrdila**. Důkazem je regresní přímka vynesená na obr. 2. Parametry regresní přímky ukazují, že regrese je významná a tudíž by se na ní mělo brát ohled při vyhodnocování.

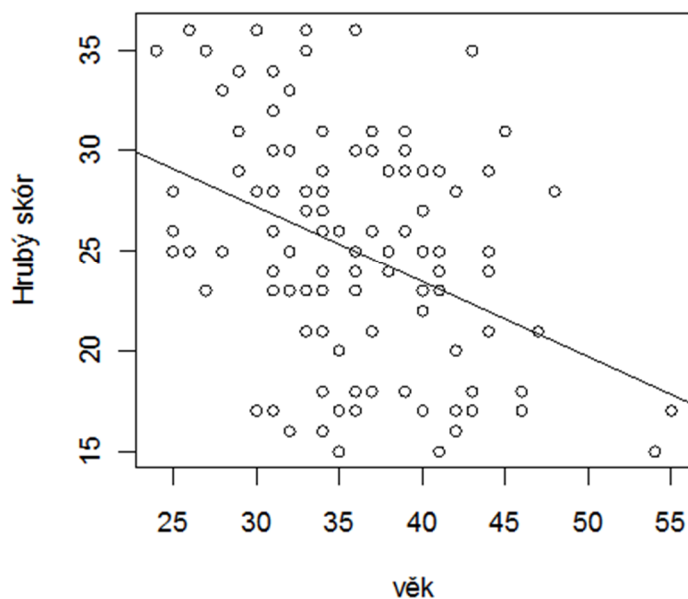


Obrázek 2: Regresní přímka testu BOMAT- advanced vynesená v grafu.

- **Regresní přímka pro APM**

Parametry regresní přímky jsou: **hrubý skór = 38,5 – 0,38 * věk**.

Z regresní přímky mimo jiné vyplývá, že s přibývajícím věkem dochází k poklesu výkonu, a to každých 2,6 roku o jeden bod hrubého skóru. Dokonce mezi použitými testovými metodami je regrese u testu APM nejvýznamnější.

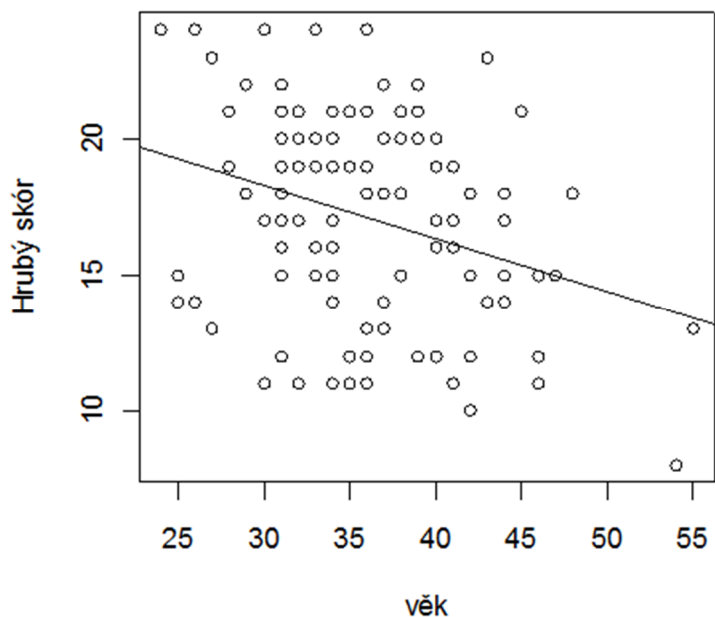


Obrázek 3: Regresní přímka testu APM vynesená v grafu.

- **Regresní přímka pro VMT**

Parametry regresní přímky jsou: **hrubý skór = 24,1 – 0,19 * věk**.

Z regresní přímky tak mimo jiné vyplývá, že s přibývajícím věkem dochází k poklesu výkonu, a to každých přibližně pět let o jeden bod hrubého skóru. Na Obr. 4 je dobře vidět menší pokles než u předcházejících testů. Je zde vidět použití věku jako kritéria při vyhodnocení výsledků v tomto testu. Výsledky z VMT nelze brát jako nejpřesnější, cílem mého výzkumu nebylo ověřování validity testů. Lze však konstatovat, že pro starší probandy je bezesporu nejvhodnější. Významný rozdíl lze sledovat již od věku 35let, kdy se výsledky jednotlivých probandů v hodnotě IQ liší i o jedno inteligenční pásmo.



Obrázek 4: Regresní přímka testu VMT vynesena v grafu.

Interpretace výsledků regresní analýzy

Z klesajícího průběhu všech tří regresních přímek je zřejmé, že u všech tří testů dochází k poklesu výkonu se vzrůstajícím věkem. Tento pokles je nejvýraznější u testu BOMAT-advanced a APM, u testu VMT je tento pokles mírnější. I zde se tedy potvrzuje jeden z výsledků korelační analýzy, že testy BOMAT-advanced a APM jsou si v porovnání s testem VMT více podobné.

6.2 Výsledky související s hypotézou č. 2

Na začátku tohoto mého výzkumu jsem si položila otázku, zda dosahují muži a ženy v užitých testových metodách stejné výsledky. Pro nalezení odpovědi si nejprve stanovím nulovou hypotézu, že muži a ženy dosahují stejných výsledků a střední hodnoty jejich výkonů se tedy rovnají.

$$H_0 : \mu_m = \mu_z$$

Pro testování hypotézy použijí nepárový t-test, který porovnává data tvořená dvěma nezávislými výběry. To znamená, že data pocházejí ze dvou různých skupin jedinců. Protože ženy a muži mohou mít stejný nebo naopak různý rozptyl testových výsledků, je nejprve potřeba otestovat rozdíl rozptylů u mužů a u žen (pomocná nulová hypotéza $H_{p0}: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$) pomocí F-testu:

$$F = \frac{\text{větší z rozptylů } (s_m^2, s_z^2)}{\text{menší z rozptylů } (s_m^2, s_z^2)}$$

$$F_{\text{BOMAT}} = 1,059$$

$$F_{\text{RAVEN}} = 1,127$$

$$F_{\text{VMT}} = 1,188$$

Pro vyhledání tabulkové kritické hodnoty pro F-test je nutno stanovit stupně volnosti pro:

$$\text{stupně volnosti čitatele (většího rozptylu): } v_v = n_{(m,z)} - 1 = 55$$

$$\text{stupně volnosti jmenovatele (menšího rozptylu): } v_m = n_{(m,z)} - 1 = 55$$

Kritická hodnota pro F-test při 55 stupních volnosti a při 5% hladině statistické významnosti je 1,564 a při 1% hladině statistické významnosti potom 1,888.

$$\text{Protože } F_{\text{BOMAT}} = 1,059 < 1,888$$

$$F_{\text{RAVEN}} = 1,127 < 1,888$$

$$F_{\text{VMT}} = 1,188 < 1,888,$$

můžeme u všech tří testu přijmout pomocnou nulovou hypotézu o shodnosti středních hodnot výsledků žen i mužů. Proto můžeme pro testování původní nulové hypotézy H_0 použít nepárový t-test pro shodné rozptyly

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\frac{((n_1 - 1) \cdot s_1^2 + (n_2 - 1) \cdot s_2^2) \cdot \frac{n_1 + n_2}{n_1 + n_2 - 2}}{n_1 + n_2}}}$$

Stupně volnosti pro t-test: $v = n_1 + n_2 - 2 = 110$

$$t_{\text{BOMAT}} = 1,295$$

$$t_{\text{RAVEN}} = 1,053$$

$$t_{\text{VMT}} = 0,729$$

Kritická hodnota pro t-test při 110 stupních volnosti a při 5% hladině statistické významnosti je 1,981 a při 1% hladině statistické významnosti potom 2,621.

Protože $t_{\text{BOMAT}} = 1,295 < 2,621$

$$t_{\text{RAVEN}} = 1,053 < 2,621$$

$$t_{\text{VMT}} = 0,729 < 2,621,$$

můžeme u všech tří testů přijmout nulovou hypotézu o tom, že jsou střední hodnoty výsledků mužů a žen shodné. Na základě těchto výroků můžeme říci, že **hypotéza č. 2 se potvrdila**.

6.3 Porovnání výzkumného vzorku se vzorkem normotvorné skupiny testu BOMAT- advanced

V testové příručce k testu BOMAT-advanced jsou uvedeny některé statistické charakteristiky normotvorné skupiny – viz tabulka č. 5. Statistické charakteristiky mého výzkumného vzorku jsou uvedeny v tabulce č. 6.

- Počet mnou otestovaných probandů je 112 a počet probandů, na kterých byly normy standardizovány je 91.
- Průměrný věk a medián věku probandů normotvorné skupiny je činí 21,9 a 21 let a je tedy výrazně nižší než průměrný věk testovaných zaměstnanců, který dosahuje hodnoty 35,9 a 35 let.

- Průměrný dosažený hrubý skór u probandů normotvorné skupiny je 27 a je tedy vyšší než u testovaných zaměstnanců, kde dosahuje hodnoty pouze 24,7.
- Rozdíl mezi nejlepším a nejhorším výsledkem je u normotvorné skupiny nižší a činí 17, zatímco u námi sledované skupiny 23.
- Směrodatná odchylka dosaženého hrubého skóru je u normotvorné skupiny nižší (4,3) než u sledovaných zaměstnanců (5).

BOMAT-advanced normotvorná skupina n=91	
Průměrný věk	21,90
Medián věku	21,00
Průměr HS	27,05
Sm.odchylka HS	4,28
min HS	18,00
max HS	35,00
max-min HS	17,00

Tabulka 5: Statistické charakteristiky normotvorné skupiny.

Výzkumný vzorek n=112	
Průměrný věk	35,90
Medián věku	36,00
Průměr HS	24,70
Sm.odchylka HS	4,98
min HS	13,00
max HS	36,00
max-min HS	23,00

Tabulka 6: Statistické charakteristiky výzkumného vzorku.

6.4 Vytvoření vlastních interních norem

Interpretaci výsledků dosažených v testu BOMAT-advanced by mohly psychologům usnadnit interní normy vytvořené přímo na vlastních zaměstnancích. V tomto konkrétním případě na výsledcích použitého vzorku. Tím by mohla být eliminována určitá nedůvěra k normám, které berou v potaz pouze hodnotu hrubého skóru bez ohledu na věk.

Pro výpočet vlastních norem je třeba nejprve u každé testované osoby převést pomocí tzv. z-transformace dosažené hrubé skóry na tzv. z-skór pomocí vzorce

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

kde μ je rovno průměru souboru hodnot a σ představuje směrodatnou odchylku.

Z-skóry získané pomocí výše uvedeného vzorce lze pak snadno dále transformovat na další druhy skórů, které se běžně v psychometrii užívají: IQ-skór, steny, staniny.

$$\text{IQ skór} = 100 + 15 * z$$

$$\text{STEN} = 5,5 + 2 * z$$

$$\text{STANINE} = 5 + 2 * z$$

V tabulce 7 uvádím část výsledných interních norem vzorku, které berou v potaz kritérium věk při vyhodnocení. Tabulka 8 informuje o hodnotě IQ převedené dle norem v příručce k testu BOMAT- advanced. Je zřetelné, že někteří probandi by si získali lepší výsledek, někteří by měli výsledek podobný.

Uvádím příklad: Proband s pořadovým číslem 50 dosáhl v testu BOMAT-advanced 23 bodů, jeho věk je 44let. Podle norem, které jsou uvedené v příručce je jeho IQ 88. Podle interních norem je hodnota jeho IQ 95. Tento rozdíl je 7bodů. Dělí ho však mezi pásmem podprůměrné a průměrné inteligence.

Č.	Hrubý skór			z			IQ			STEN			STANINE		
	B	APM	VMT	B	APM	VMT	B	APM	VMT	B	APM	VMT	B	APM	VMT
5	36	36	24	2,27	1,90	1,78	134	129	127	10	9	9	9	9	9
10	15	15	11	-1,94	-1,73	-1,59	71	74	76	2	2	2	1	2	2
15	18	17	12	-1,34	-1,39	-1,33	80	79	80	3	3	3	2	2	2
20	18	17	11	-1,34	-1,39	-1,59	80	79	76	3	3	2	2	2	2
25	20	18	12	-0,94	-1,21	-1,33	86	82	80	4	3	3	3	3	2
30	20	18	14	-0,94	-1,21	-0,81	86	82	88	4	3	4	3	3	3
35	21	21	14	-0,74	-0,69	-0,81	89	90	88	4	4	4	4	4	3
40	22	23	16	-0,54	-0,35	-0,29	92	95	96	4	5	5	4	4	4
45	23	23	17	-0,34	-0,35	-0,03	95	95	100	5	5	5	4	4	5
50	23	24	15	-0,34	-0,17	-0,55	95	97	92	5	5	4	4	5	4
55	23	25	17	-0,34	0,00	-0,03	95	100	100	5	5	5	4	5	5
60	24	25	19	-0,13	0,00	0,49	98	100	107	5	5	6	5	5	6
65	24	24	19	-0,13	-0,17	0,49	98	97	107	5	5	6	5	5	6
70	25	25	17	0,07	0,00	-0,03	101	100	100	6	5	5	5	5	5
75	27	28	19	0,47	0,52	0,49	107	108	107	6	7	6	6	6	6
80	27	24	19	0,47	-0,17	0,49	107	97	107	6	5	6	6	5	6
85	28	24	19	0,67	-0,17	0,49	110	97	107	7	5	6	6	5	6
90	28	28	18	0,67	0,52	0,23	110	108	103	7	7	6	6	6	5
95	29	25	19	0,87	0,00	0,49	113	100	107	7	5	6	7	5	6
100	30	29	20	1,07	0,69	0,75	116	110	111	8	7	7	7	6	6
105	31	33	21	1,27	1,38	1,00	119	121	115	8	8	8	8	8	7
110	35	36	24	2,07	1,90	1,78	131	129	127	10	9	9	9	9	9

Tabulka 7: Přehled části interních norem.

číslo	HS	IQ
5	36	135
10	15	69
15	18	72
20	19	75
25	20	78
30	20	78
35	21	83
40	22	87
45	23	88
50	23	88
55	23	88
60	24	92
65	24	92
70	25	95
75	54	102
80	54	102
85	28	103
90	28	103
95	29	106
100	30	111
105	31	113
110	30	135

Tabulka 8: Přehled IQ hodnot dle norem BOMAT-advanced.

7. Diskuze

Každá diagnostická metoda se zkušenostmi s jejím používáním zpřesňuje a posunuje k ještě přesnějším výsledkům. Inteligenční test BOMAT-advanced se v našich podmínkách používá přesně 10let a doposud se nikdo významně nezajímal dosavadními zkušenostmi v praktickém využití.

Rozbor základních statistických charakteristik vstupních dat vypovídá o tom, že věková struktura zaměstnanců a zaměstnankyň výzkumného pracoviště, kteří absolvovali test BOMAT-advanced je podobná. Muži v tomto testu a i v dalších dvou použitých testových metodách dosáhli pouze nepatrně vyššího průměrného výsledku. Variabilita výkonu byla u všech tří testů vyšší u žen než u mužů, avšak rozdíly nebyly příliš výrazné. Tyto závěry potvrzují i výsledky testování hypotézy o shodném rozptylu testových výsledků u mužů a u žen a o shodě středních hodnot výkonu mužů a žen. **Výkon i variabilita výkonu se mezi ženami a muži v žádném z použitých testů statisticky významně neliší.**

Výkon ve všech třech použitých testech je však negativně ovlivněn věkem testovaných osob, kdy starší probandi nedosahují v průměru tak dobrých výsledků jako probandi mladší. Toto zjištění je třeba brát v úvahu při interpretaci testových výsledků. V případě porovnávání testového výkonu u věkově rozdílných osob **je dokonce možné využít vypočítané parametry regresních rovnic k výpočtu odhadu výkonu probandů k jejich jinému věku** a srovnávat tak výkony probandů na hypotetické stejné věkové úrovni. Tento výsledek není zcela překvapující. V současné době se velmi diskutuje, klesá-li opravdu fluidní inteligence s věkem. Ostatní kognitivní schopnosti tvořící inteligenci v širším slova smyslu s věkem klesají. Například paměť, která se při řešení maticových vzorců uplatňuje, se za normálních podmínek nepochybně s věkem zhoršuje. Další kognitivní dovedností uplatňující se při řešení je učení. Na začátku testu pochopím pravidlo jak řešit tento typ matic a dále ho používám a konkrétně transformuji na jednotlivé příklady. Pozornost je také další veličinou klesající s přibývajícím věkem. Zde lze formulovat námět na další výzkum, tj. do jaké míry jsou výsledky inteligenčních testů ovlivněny mírou pozornosti. Nelze obecně říci, že starší probandi jsou méně inteligentní. Míra poklesu kognitivních schopností je individuální a s přibývajícím věkem roste vlastnost, kterou lze využít při řešení testu. S přibývajícím věkem roste krystalická inteligence a jakási intuitivní složka, která umožňuje vhled do řešené matice, či nějaká předchozí zkušenost s řešením maticového testu může pozitivně ovlivnit konečný výsledek. Všechny tyto domněnky jsou předmětem dalšího bádání

a ověřování, lze ale konstatovat, že normy vytvořené bez věkového kritéria nemohou být zcela přesné.

Statistickým zkoumáním testových údajů jsem dále dospěla k závěru, že dobrý výkon v testu BOMAT-advanced velice silně koreluje s dobrým výkonem i v ostatních dvou testech Ravenovy progresivní matice pro pokročilé (dále APM) a Vídeňský maticový test (dále VMT). Testy BOMAT-advanced a APM spolu korelují více než s testem VMT. Testy APM a VMT jsou zaměřeny především na zjišťování úrovně obecné inteligence ve smyslu Spearmanova g-faktoru, a proto se dá vzhledem k vysokým korelacím předpokládat, že je test BOMAT-advanced rovněž dobře sycen tímto g-faktorem. Korelační koeficient 0,96 mezi testy BOMAT-advanced a APM potvrzuje tvrzení autorů testu BOMAT-advanced, že tento test dokáže dobře nahradit APM například tam, kde již probandi tento test v minulosti absolvovali a pro získání věrohodných výsledků je třeba jim předložit jiný test.

Porovnání normotvorného vzorku se vzorkem zaměstnanců poukazuje na velmi nereprezentativní vzorek probandů, na kterých byly normy standardizovány. Zejména počet 91 lidí je velmi malý a nelze ho označit za dostatečný ke standardizaci testové metody. Průměrný věk je vzhledem k průměrnému věku pracující populace také nízký. V německé verzi stejného testu je vzorek několikrát větší. K tomuto faktu dodávám, že restandardizace testové metody BOMAT-advanced, která by brala v potaz věk respondentů a byla by provedena na větší počtu respondentů, by byla velmi pozitivním posunem pro validitu tohoto testu.

Sestavení interních norem testu může pomoci psychologům v interpretaci výsledků, které vyhodnotili. Mohou porovnat výsledek s normami v testové příručce a vzápětí přihlídnout k výsledku probanda, který měl shodný hrubý skóre a shodoval se i věk. Popřípadě bude brát tuto testovou metodu jako orientační u starších respondentů.

Psychologické testy představují nejfrekventovanější nástroj získávání dat v psychologii. Přes jejich všestrannost a časovou efektivnost nejsou ideálním nástrojem. Většinou ukazují výsledky naměřené teď a tady a to i u dlouhodobě neměnných charakteristik. Není možno se zaručeně spolehnout na výsledky z pouze jednoho měření. Test je pouze nástrojem k získání informací, v rukou nevhodné osoby mohou být výsledky zcela zkreslené. V rámci svého výzkumu jsem provedla jedno měření, domnívám se však, že výsledky jsou průkazné a že by se při opakovaném měření došlo ke stejným závěrům. Výrok navíc opírám o fakt, že jsem vycházela z praktické zkušenosti s touto metodou. Připouštím, že vybraný vzorek není zcela reprezentativní, co se týče věkového rozložení. Snažila jsem se, však aby byl reprezentativnější než vzorek normotvorné skupiny testu BOMAT-advanced.

S výběrem kvantitativního výzkumu souvisí i nemožnost zachycení jevu ve všech jeho podobách. Tím mám na mysli individuální rozdíly poklesu výkonu v inteligenčních testech vzhledem k věku. Přes všechny metodologické obtíže hodnotím výběr tématu a zpracování jako zdařilý. Přesná data nevyvratitelně potvrdila hypotézy a intuitivní prognózy psychologů, kteří se zkoumaným testem pracují. Navíc pro jejich účely byly sestaveny interní normy k budoucím přesnějším interpretacím výsledků.

IV. ZÁVĚR

V dnešní době využívají zaměstnavatelé k přijímání zaměstnanců nejrůznějších metod. Již běžnou součástí jsou psychologické metody, které využívají Assessment centra nebo samotná personální oddělení. Hlavním smyslem těchto snah je co nejvíce sladit požadavky potřebné pro úspěšné zvládnutí činností a úkolů na příslušné pracovní pozici s jedinečnými charakteristikami zaměstnance tak, aby mohl v rámci svého zařazení vykonávat práce, pro které má největší předpoklady a kde může co nejvíce využít svůj potenciál a přirozené předpoklady. Mezi tyto charakteristiky mohou patřit vzdělání, znalosti, dovednosti, zkušenosti, ale také třeba temperament, různé osobnostní vlastnosti, verbální, matematická nebo prostorová inteligence, psychomotorické schopnosti apod. K testování různých schopností nebo vlastností je na trhu mnoho testových metod.

Současným trendem v oblasti psychodiagnostiky není vymýšlení metod nových, ale postupné zdokonalování testových metod, které již máme. Trend, v rámci kterého zjišťujeme uplatnění testových metod v praxi. Podobným tématem se zabývala i moje bakalářská práce. Cílem bylo objasnit jev vyskytující se v praktickém používání metody BOMAT- advanced a popřípadě navrhnout i nějaká řešení. V tomto vidím i přínos mé práce. Podařilo se mi dokázat, že věk respondenta má vliv na jeho výsledek, i když testová metoda BOMAT-advanced to popírá. Dále pak se mi podařilo sestavit interní normy pro použitý vzorek, které výzkumné pracoviště potřebovalo. Doufám, že se problematikou nevhodných či zastaralých norem bude zabývat současný výzkum v oblasti psychologii, zejména pak v oblasti diagnostiky inteligence.

V. POUŽITÁ LITERATURA

- AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION. (2001). *Standardy pro pedagogické a psychologické testování*. Praha: Testcentrum. ISBN 80-86471-07-1.
- ANDĚL, J. (2007). *Základy matematické statistiky*. Praha: Matfyzpress. ISBN 80-7378-001-1.
- BLATNÝ, M., PLHÁKOVÁ, A. (2005). *Temperament, inteligence, sebepojetí: nové pohledy na tradiční témata psychologického výzkumu*. Psychologický ústav Akademie věd ČR Tišnov: Sdružení SCAN. ISBN 80-86620-05-0.
- FERJENČÍK, J. (2000) *Úvod do metodologie psychologického výzkumu*. Praha: Portál. ISBN 880-7178-367-6.
- FORMAN, A, K. (2002). *Videňský maticový test*. Praha: Testcentrum.
- GARDNER, H. (1999). *Dimenze myšlení: teorie rozmanitých inteligencí*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-279-3.
- GOULD, S. J. (1998). *Jak neměřit člověka: pravda a předsudky v dějinách hodnocení lidské inteligence*. Praha: Nakladatelství Lidové noviny. ISBN 80-7116-168-9.
- GUILFORD, J. P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- HARTL, P., HARTLOVÁ, H. (2010). *Velký psychologický slovník*. Praha: Portál. ISBN 928-80-7367-686-5.
- HELUS, Z., HRABAL, V., KULIČ, V., MAREŠ, J. (1979). *Psychologie školní úspěšnosti*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- HOSSIEP, R., TURCK, D., HASELLA, M. (1999). *BOMAT – advanced: Bochumer Matrizentest*. Göttingen: Hogrefe.
- HOSSIEP, R., TURCK, D., HASELLA, M. (2002). *BOMAT – advanced: Bochumský maticový test*. Praha: Testcentrum.
- KOHOUTEK, R. (2000). *Základy psychologie osobnosti*. Brno: Cerm. ISBN 80-7204-156-8.
- LANGMEIER, J., KREJČÍŘOVÁ, D. (1998). *Vývojová psychologie*. Praha: Grada. ISBN 80-7169-195-X.
- MACKINTOSH, N. J. (2000). *IQ a inteligence*. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-7169-948-9.
- MORÁVEK, S. (1987). *Úvod do psychodiagnostiky dospělých*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- NAKONEČNÝ, M. (1995). *Psychologie osobnosti*. Praha: Academia. ISBN 80-200-0628-1.

- NAKONEČNÝ, M. (2003). *Úvod do psychologie*. Praha: Academia. ISBN 80-200-0993-0.
- PIAGET, J. (1999). *Psychologie inteligence*. Praha: Portál. ISBN 978-80-717-8309-1.
- PLHÁKOVÁ, A. (1999). *Přístupy ke studiu inteligence*. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 80-244-0020-0.
- PLHÁKOVÁ, A. (2007). *Učebnice obecné psychologie*. Praha: Academia. ISBN 978-80-200-1499-3.
- PREISS, M., KLOSE, J. (2002, 46) *Ravenovy standardní progresivní matice – současné zkušenosti*. Československá psychologie.
- RAVEN, J. C., COURT, J. H., RAVEN, J. (1991). *Ravenove progresívne matice pre pokročilých (APM)*. Bratislava: Psychodiagnostika.
- REITEROVÁ, E. (2003). *Úvod do psychometrie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 80-244-0717-5.
- RUISEL, I. (2000). *Základy psychologie inteligence*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-425-7.
- ŘÍČAN, P. (2007). *Psychologie osobnosti: obor v pohybu*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1174-4.
- SARGES, W., WOTTAWA, H. (2004). *Handbuch wirtschaftspsychologischer Testverfahren*. Lengerich: Pabst Science Publishers. ISBN 3-935357-55-9.
- SMÉKAL, V. (2004). *Pozvání do psychologie osobnosti: člověk v zrcadle vědomí a jednání*. Brno: Barrister & Principal. ISBN 80-86598-65-9.
- SRNEC, J. (2001, 3). *Psychodiagnostika na počátku 21. století*. Psychologie dnes.
- STERNBERG, R. (2002). *Kognitivní psychologie*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-376-5.
- STERNBERG, R. (2001). *Úspěšná inteligence: jak rozvíjet praktickou a tvůrčí inteligenci*. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-247-0120-0.
- SVOBODA, M., KONDÁŠ, O., STANČÁK, A. (1992). *Psychodiagnostika dospělých: učebnice pro filozofické fakulty*. Martin: Osveta. ISBN 80-217-0357-1.
- SVOBODA, M., KREJČÍŘOVÁ, D., VÁGNEROVÁ, M. (2009). *Psychodiagnostika dětí a dospívajících*. Praha: Portál. ISBN 978-80-7167-566-0.
- ŠNÝDROVÁ, I. (2008). *Psychodiagnostika*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2165-1.
- VÁGNEROVÁ, M. (2008). *Vývojová psychologie II.: dospělost a stáří*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1318-5.

VI. PŘÍLOHY

Příloha 1: Seznam tabulek

TABULKA 1: TABULKA IQ HODNOT (VYTVOŘENO DLE KOHOUTEK, 2000)	18
TABULKA 2: SOUBOR ZAHRNUJE VÝSLEDKY TŘÍ TESTŮ	30
TABULKA 3: KORELAČNÍ KOEFICIENTY PŘI POROVNÁNÍ DVOU TESTOVÝCH METOD.....	31
TABULKA 4: KORELAČNÍ KOEFICIENTY PŘI POROVNÁNÍ VLIVU VĚKU A TESTOVÉ METODY.	32
TABULKA 5: STATISTICKÉ CHARAKTERISTIKY NORMOTVORNÉ SKUPINY.....	39
TABULKA 6: STATISTICKÉ CHARAKTERISTIKY VÝZKUMNÉHO VZORKU.....	39
TABULKA 7: PŘEHLED ČÁSTI INTERNÍCH NOREM.....	41
TABULKA 8: PŘEHLED IQ HODNOT DLE NOREM BOMAT-ADVANCED.....	41

Příloha 2: Seznam obrázků

OBRÁZEK 1: NORMÁLNÍ DISTRIBUCE INTELIGENCE V POPULACI	17
OBRÁZEK 2: REGRESNÍ PŘÍMKA TESTU BOMAT- ADVANCED VYNESENÁ V GRAFU.....	34
OBRÁZEK 3: REGRESNÍ PŘÍMKA TESTU APM VYNESENÁ V GRAFU.....	35
OBRÁZEK 4: REGRESNÍ PŘÍMKA TESTU VMT VYNESENÁ V GRAFU.....	36

Příloha 3: Interní normy

Č.	Hrubý skór			z			IQ			STEN			STANINE		
	B	R	VMT	B	R	VMT	B	R	VMT	B	R	VMT	B	R	VMT
1	35	35	24	2,07	1,73	1,78	131	126	127	10	9	9	9	8	9
2	24	28	14	-0,13	0,52	-0,81	98	108	88	5	7	4	5	6	3
3	25	26	15	0,07	0,17	-0,55	101	103	92	6	6	4	5	5	4
4	29	29	21	0,87	0,69	1,00	113	110	115	7	7	8	7	6	7
5	36	36	24	2,27	1,90	1,78	134	129	127	10	9	9	9	9	9
6	33	35	23	1,67	1,73	1,52	125	126	123	9	9	9	8	8	8
7	34	35	24	1,87	1,73	1,78	128	126	127	9	9	9	9	8	9
8	13	15	8	-2,34	-1,73	-2,37	65	74	65	1	2	1	0	2	0
9	14	15	11	-2,14	-1,73	-1,59	68	74	76	1	2	2	1	2	2
10	15	15	11	-1,94	-1,73	-1,59	71	74	76	2	2	2	1	2	2
11	16	16	11	-1,74	-1,56	-1,59	74	77	76	2	2	2	2	2	2
12	15	17	12	-1,94	-1,39	-1,33	71	79	80	2	3	3	1	2	2
13	18	16	12	-1,34	-1,56	-1,33	80	77	80	3	2	3	2	2	2
14	18	16	11	-1,34	-1,56	-1,59	80	77	76	3	2	2	2	2	2
15	18	17	12	-1,34	-1,39	-1,33	80	79	80	3	3	3	2	2	2
16	19	17	10	-1,14	-1,39	-1,85	83	79	72	3	3	2	3	2	1
17	18	17	10	-1,34	-1,39	-1,85	80	79	72	3	3	2	2	2	1
18	19	17	12	-1,14	-1,39	-1,33	83	79	80	3	3	3	3	2	2
19	18	17	11	-1,34	-1,39	-1,59	80	79	76	3	3	2	2	2	2
20	18	17	11	-1,34	-1,39	-1,59	80	79	76	3	3	2	2	2	2
21	19	17	11	-1,14	-1,39	-1,59	83	79	76	3	3	2	3	2	2
22	19	17	11	-1,14	-1,39	-1,59	83	79	76	3	3	2	3	2	2
23	19	17	12	-1,14	-1,39	-1,33	83	79	80	3	3	3	3	2	2
24	18	17	13	-1,34	-1,39	-1,07	80	79	84	3	3	3	2	2	3
25	20	18	12	-0,94	-1,21	-1,33	86	82	80	4	3	3	3	3	2
26	20	18	13	-0,94	-1,21	-1,07	86	82	84	4	3	3	3	3	3
27	20	18	12	-0,94	-1,21	-1,33	86	82	80	4	3	3	3	3	2
28	18	18	14	-1,34	-1,21	-0,81	80	82	88	3	3	4	2	3	3

29	20	17	13	-0,94	-1,39	-1,07	86	79	84	4	3	3	3	2	3
30	20	18	14	-0,94	-1,21	-0,81	86	82	88	4	3	4	3	3	3
31	20	17	14	-0,94	-1,39	-0,81	86	79	88	4	3	4	3	2	3
32	20	18	15	-0,94	-1,21	-0,55	86	82	92	4	3	4	3	3	4
33	21	21	15	-0,74	-0,69	-0,55	89	90	92	4	4	4	4	4	4
34	21	21	15	-0,74	-0,69	-0,55	89	90	92	4	4	4	4	4	4
35	21	21	14	-0,74	-0,69	-0,81	89	90	88	4	4	4	4	4	3
36	21	20	15	-0,74	-0,87	-0,55	89	87	92	4	4	4	4	3	4
37	21	21	14	-0,74	-0,69	-0,81	89	90	88	4	4	4	4	4	3
38	21	21	15	-0,74	-0,69	-0,55	89	90	92	4	4	4	4	4	4
39	22	23	16	-0,54	-0,35	-0,29	92	95	96	4	5	5	4	4	4
40	22	23	16	-0,54	-0,35	-0,29	92	95	96	4	5	5	4	4	4
41	22	23	16	-0,54	-0,35	-0,29	92	95	96	4	5	5	4	4	4
42	22	23	13	-0,54	-0,35	-1,07	92	95	84	4	5	3	4	4	3
43	22	24	15	-0,54	-0,17	-0,55	92	97	92	4	5	4	4	5	4
44	22	23	16	-0,54	-0,35	-0,29	92	95	96	4	5	5	4	4	4
45	23	23	17	-0,34	-0,35	-0,03	95	95	100	5	5	5	4	4	5
46	23	24	17	-0,34	-0,17	-0,03	95	97	100	5	5	5	4	5	5
47	23	23	18	-0,34	-0,35	0,23	95	95	103	5	5	6	4	4	5
48	23	24	17	-0,34	-0,17	-0,03	95	97	100	5	5	5	4	5	5
49	23	23	13	-0,34	-0,35	-1,07	95	95	84	5	5	3	4	4	3
50	23	24	15	-0,34	-0,17	-0,55	95	97	92	5	5	4	4	5	4
51	23	22	16	-0,34	-0,52	-0,29	95	92	96	5	4	5	4	4	4
52	23	23	16	-0,34	-0,35	-0,29	95	95	96	5	5	5	4	4	4
53	23	24	15	-0,34	-0,17	-0,55	95	97	92	5	5	4	4	5	4
54	23	23	16	-0,34	-0,35	-0,29	95	95	96	5	5	5	4	4	4
55	23	25	17	-0,34	0,00	-0,03	95	100	100	5	5	5	4	5	5
56	24	25	17	-0,13	0,00	-0,03	98	100	100	5	5	5	5	5	5
57	24	25	14	-0,13	0,00	-0,81	98	100	88	5	5	4	5	5	3
58	24	25	18	-0,13	0,00	0,23	98	100	103	5	5	6	5	5	5
59	24	26	19	-0,13	0,17	0,49	98	103	107	5	6	6	5	5	6

60	24	25	19	-0,13	0,00	0,49	98	100	107	5	5	6	5	5	6
61	24	25	14	-0,13	0,00	-0,81	98	100	88	5	5	4	5	5	3
62	24	25	18	-0,13	0,00	0,23	98	100	103	5	5	6	5	5	5
63	24	26	18	-0,13	0,17	0,23	98	103	103	5	6	6	5	5	5
64	24	27	17	-0,13	0,34	-0,03	98	105	100	5	6	5	5	6	5
65	24	24	19	-0,13	-0,17	0,49	98	97	107	5	5	6	5	5	6
66	25	26	19	0,07	0,17	0,49	101	103	107	6	6	6	5	5	6
67	25	26	20	0,07	0,17	0,75	101	103	111	6	6	7	5	5	6
68	25	26	20	0,07	0,17	0,75	101	103	111	6	6	7	5	5	6
69	25	26	19	0,07	0,17	0,49	101	103	107	6	6	6	5	5	6
70	25	25	17	0,07	0,00	-0,03	101	100	100	6	5	5	5	5	5
71	26	27	20	0,27	0,34	0,75	104	105	111	6	6	7	6	6	6
72	26	28	17	0,27	0,52	-0,03	104	108	100	6	7	5	6	6	5
73	26	27	20	0,27	0,34	0,75	104	105	111	6	6	7	6	6	6
74	26	28	18	0,27	0,52	0,23	104	108	103	6	7	6	6	6	5
75	27	28	19	0,47	0,52	0,49	107	108	107	6	7	6	6	6	6
76	27	29	21	0,47	0,69	1,00	107	110	115	6	7	8	6	6	7
77	27	28	19	0,47	0,52	0,49	107	108	107	6	7	6	6	6	6
78	27	29	20	0,47	0,69	0,75	107	110	111	6	7	7	6	6	6
79	27	26	21	0,47	0,17	1,00	107	103	115	6	6	8	6	5	7
80	27	24	19	0,47	-0,17	0,49	107	97	107	6	5	6	6	5	6
81	27	28	18	0,47	0,52	0,23	107	108	103	6	7	6	6	6	5
82	28	29	19	0,67	0,69	0,49	110	110	107	7	7	6	6	6	6
83	28	29	19	0,67	0,69	0,49	110	110	107	7	7	6	6	6	6
84	28	30	21	0,67	0,86	1,00	110	113	115	7	7	8	6	7	7
85	28	24	19	0,67	-0,17	0,49	110	97	107	7	5	6	6	5	6
86	28	30	20	0,67	0,86	0,75	110	113	111	7	7	7	6	7	6
87	28	29	18	0,67	0,69	0,23	110	110	103	7	7	6	6	6	5
88	28	20	21	0,67	-0,87	1,00	110	87	115	7	4	8	6	3	7
89	28	29	18	0,67	0,69	0,23	110	110	103	7	7	6	6	6	5
90	28	28	18	0,67	0,52	0,23	110	108	103	7	7	6	6	6	5

91	29	30	22		0,87	0,86	1,26		113	113	119		7	7	8		7	7	8
92	29	30	21		0,87	0,86	1,00		113	113	115		7	7	8		7	7	7
93	29	31	18		0,87	1,04	0,23		113	116	103		7	8	6		7	7	5
94	29	30	20		0,87	0,86	0,75		113	113	111		7	7	7		7	7	6
95	29	25	19		0,87	0,00	0,49		113	100	107		7	5	6		7	5	6
96	29	30	20		0,87	0,86	0,75		113	113	111		7	7	7		7	7	6
97	30	31	21		1,07	1,04	1,00		116	116	115		8	8	8		7	7	7
98	30	31	22		1,07	1,04	1,26		116	116	119		8	8	8		7	7	8
99	30	32	21		1,07	1,21	1,00		116	118	115		8	8	8		7	7	7
100	30	29	20		1,07	0,69	0,75		116	110	111		8	7	7		7	6	6
101	30	31	20		1,07	1,04	0,75		116	116	111		8	8	7		7	7	6
102	30	31	21		1,07	1,04	1,00		116	116	115		8	8	8		7	7	7
103	30	33	21		1,07	1,38	1,00		116	121	115		8	8	8		7	8	7
104	31	33	21		1,27	1,38	1,00		119	121	115		8	8	8		8	8	7
105	31	33	21		1,27	1,38	1,00		119	121	115		8	8	8		8	8	7
106	31	34	22		1,27	1,56	1,26		119	123	119		8	9	8		8	8	8
107	32	34	22		1,47	1,56	1,26		122	123	119		8	9	8		8	8	8
108	32	35	23		1,47	1,73	1,52		122	126	123		8	9	9		8	8	8
109	34	36	24		1,87	1,90	1,78		128	129	127		9	9	9		9	9	9
110	35	36	24		2,07	1,90	1,78		131	129	127		10	9	9		9	9	9
111	35	36	24		2,07	1,90	1,78		131	129	127		10	9	9		9	9	9
112	29	30	20		0,87	0,86	0,75		113	113	111		7	7	7		7	7	6