

Univerzita Karlová v Praze

Pedagogická Fakulta

Katedra Psychologie



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vliv Hudby na Krátkodobou Vizuální Paměť
Music Influence on Visual Short-Term Memory

Viktoriia Kryvko

Vedoucí práce: doc. PhDr. Marek Preiss, PhD.
Studijní program: Psychologie
Studijní obor: Psychologie s rozšířením o Speciální Pedagogiku

2021
Praha

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Vliv hudby na krátkodobou vizuální paměť vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne _____

Viktoriia Kryvko

Chtěla bych poděkovat vedoucímu své práce panu doc. PhDr. Mareku Preissovi, PhD. za ochotu mou bakalářskou práci vést, děkuji za profesionální rady a nové poznatky a zkušenosti v oblasti výzkumné psychologie. Také bych chtěla poděkovat všem respondentům za entuziasmus, touhu pomoc a otevřenost během dotazování. Chtěla bych také zvlášť poděkovat svým rodičům za ochotu zúčastnit se experimentu a za podporu během přípravy dané práce.

ABSTRAKT

Cílem této práce je najít korelace mezi výkonem v testu krátkodobé vizuální paměti a přítomností textu v hudbě, která test provází. Testování respondentů probíhalo pomocí Krátké Neuropsychologické Baterie, subtest Kopie Obrázku, vypracované E. Strakovou, G. Věchetovou, Z. Dvořákovou, H. Orlíkovou a M. Preissem. Během výzkumu a analýzy dat byly nalezeny i další korelace, které budou také probírány v rámci této bakalářské práce. Celkový počet respondentů je 120. Teoretická část práce je především založena na soudobých výzkumech paměti a nových teoriích paměti. Součástí této práce jsou vzory písemných záznamů, které jsem pořizovala během dotazování, postup hodnocení dle manuálu a další dokumenty, které se používaly během experimentů.

Během výzkumu se objevily nové nápady, a proto praktická část má jedno odvětví, počet respondentů pro které je pouze 87 lidí. Zdálo se mi však zajímavým tento parametr prozkoumat. Na závěr této práce uvádím potíže, které se objevily během výzkumu a potenciál, který, podle mě, práce má. Myslím si, že daný výzkum má praktický přínos pro respondenty, a může být inspirující pro další zkoumání vlivu hudby na paměť a pozornost.

Práci jsem se snažila psát stručně a vyhýbat se zbytečným a banálním popisům. Podle mého názoru, cílem jakékoliv bakalářské práce je poučit se a prozkoumat něco nového na půdě vědeckého zájmu, a proto dále se setkáte pouze s tím, co mě doopravdy zajímá.

Chtěla bych taky říct, že tuhle bakalářskou práci jsem brala velice osobně a její průběh měl pro mě velký přínos.

KLÍČOVÁ SLOVA

Krátkodobá paměť, krátkodobá vizuální paměť, koncentrace, pozornost, korelace.

ABSTRACT

The aim of this work is to find correlations between performance in the test of short-term visual memory and the presence of text in the music that accompanies the test. Respondents were tested using the Short Neuropsychological Battery, a subtest of the Copy of the Picture, prepared by E. Straková, G. Věchetová, Z. Dvořáková, H. Orlíková and M. Preiss. During the research and data analysis, other correlations were found, which will also be discussed in this bachelor's thesis. The total number of respondents is 120. The theoretical part of the work is mainly based on contemporary research of memory and new theories of memory. Part of this work are samples of written records that I took during the interview, the evaluation procedure according to the manual and other documents that were used during the experiments.

During the research, new ideas emerged, and therefore the practical part has one industry, the number of respondents for which there are only 87 people. However, I found it interesting to explore this parameter. At the end of this work, I present the difficulties that emerged during the research and the potential that, in my opinion, the work has. I think that the research has practical benefits for respondents, and can be inspiring to further explore the impact of music on memory and attention.

I tried to write the work concisely and avoid unnecessary and banal descriptions. In my opinion, the goal of any bachelor's thesis is to learn and explore something new in the field of scientific interest, and therefore you will only meet with what really interests me.

I would also like to say that I took this bachelor's thesis very personally and its course was of great benefit to me.

KEY WORDS

Short-term memory, short-term visual memory, concentration, alertness, correlation

Obsah

Úvod.....	8
I. Teoretická část.....	9
1. Pojetí paměti.....	9
1.1. Klasické pojetí paměti.....	9
1.2. Teorie paměti.....	10
1.2.1 Ebbinghaus.....	10
1.2.2 Sperling.....	11
1.2.3 Teorie naturální paměti.....	11
1.2.4 Další teorie paměti.....	12
1.3 Biologický základ.....	12
2. Soudobý pohled na krátkodobou paměť.....	14
2.1 Teorie duálního kódování.....	14
2.2 Baddeleyho teorie.....	15
2.3 Poslední výzkumy v daném tématu.....	16
2.4 Mozartův Efekt.....	17
3. Metody měření krátkodobé paměti.....	19
3.1 Digit Span Test.....	19
3.2 Corsi Block-Tapping Test.....	19
3.3 WAISE – III.....	19
3.4 KNB.....	19
4. Pozornost.....	21
4.1 Neuropsychologické aspekty.....	21
4.2 Kapacitní model.....	22
4.3 Soudobé výzkumy pozornosti.....	22
5. Psychologické a neuropsychologické aspekty hudby.....	23
5.1 Vnímání hudby.....	23
5.2 Hudba a emoce.....	24
4.3 Hudba a koncentrace.....	25
II. Praktická část.....	27
1. Cíle a hypotézy.....	27
2. Metoda.....	28
2.1 Průběh experimentu.....	28
2.2 Dotazování.....	31

2.3 Analýza dat.....	31
2.4 Efekt nácviku.....	32
2.5 Vedlejší otázky a předpoklady	33
2.6 Osobní životní okolnosti	33
3. Sběr dat.....	35
4. Respondenti.....	38
4.1 Vstupní kritéria pro respondenty	38
4.2 Demografické údaje o respondentech	38
4.3 Vyloučená data	40
4.4 Reakce respondentů.....	40
5. Výsledky.....	41
5.1 Střední výkon	41
5.2 Korelace věk – výkon.....	41
5.3 Subjektivní hodnocení paměti	42
5.4 Korelace pohlaví – výkon	43
5.4 Vliv jazykových dovedností.....	44
5.5 Mnemotechnické pomůcky	45
5.6 Vliv hudby.....	47
6. Problémy výzkumu	48
Osobní přínos	49
Potenciál.....	51
V. Diskuse	52
Literatura	53
Seznam obrázků	55
Přílohy	56

Úvod

Téma vlivu hudby na kognitivní výkon, zvláště na koncentrace a krátkodobou paměť mě zajímá už delší dobu. Hlavně kvůli osobnímu pozorování lidí při čtení a psaní. Vnímala jsem patrný rozdíl v tom, jak lidé využívají hudbu a jaký ona má na nás vliv.

Tento výzkum měl velký přínos pro mě. Především tím, že jsem získala širší porozumění experimentu, jako druhu výzkumu. Získala jsem zajímavou zkušenost sběru dat a jejich systematizace. Taky bych chtěla říct, že před napsáním této práce jsem měla úplně jiný dizajn, než se vytvořil během prvních pokusů. Přišla jsem na to, že správná organizace a dobře promyšlený postup dotazování jsou nezbytnými složkami validní experimentální práce. Nejsou však beze zkušeností hodně důležitých aspektu zřejmé. První představy o průběhu práce, metodách a hlavních korelacích byly velice odlišné od těch, které jsem měla v průběhu výzkumů, a také od těch, které mám teď. Vzhledem k omezenému časovému prostoru a náročnosti sběru dat, experiment proběhl ve třetí verze. Jedním z potenciálů dané práce je možnost využití vytvořeného designu pro další výzkum na dané téma. Jelikož design pokračování dané studie je mimo téma bakalářské práce, popíšu jej jenom krátce na konci dané práce.

Byl změněn nástroj měření, nejdřív jsem chtěla používat WAIS test, hledání symbolů. Pak v rámci diskuze s vedoucím této bakalářské práce, panem Marekem Preissem, bylo řešeno změnit WAIS na test „Kopie obrázku“, Krátká Neoropsychologická baterie.

Podle mého názoru, je daný test vhodnější pro daný výzkum. Je kratší a méně náročný, což jsou důležité aspekty, protože dle designu, každý pokus testu byl opakován třikrát.

K úspěšnému provedení sběru dat pro daný výzkum přispěli určité osobní životní události.

Jinak téma paměti je velice populární a široce zkoumána. V rámci této práce se zaměřuji na krátkodobou vizuální paměť a vliv hudby na ni. Cílem této práce je prokázat vztah přítomnosti hudby v pozadí na momentální výkon v testu krátkodobé vizuální paměti.

Práce je rozdělena do dvou částí, teoretickou a praktickou. V teoretické části se budu věnovat základním pojetím a teoriím, soudobému náhledu na paměť, uvedu několik pozoruhodných výzkumů v daném tématu. Vzhledem k osobnímu zájmu nahlédnu do biologické podstaty. Pro lepší porozumění spojitostem, které budou analyzovány v praktické části, krátce nahlédnu do vlivu hudby na koncentrace a emoce, vztahu koncentrace a krátkodobé paměti.

V praktické části sepíšu průběh experimentu a životní okolnosti, které výzkum podpořily. V rámci analýzy dat, popíšu zjištěné korelace. Taky bych chtěla sdělit problémy, které se během výzkumu objevily a retrospektivní náhled na celkový průběh výzkumu. Na závěr uvádím perspektivy a potenciál daného výzkumu.

V rámci osobního zájmu, proces systematizace dat, napsání textu a některá část procesu analýzy byla provedena během poslouchání různých druhů hudby.

I. Teoretická část

1. Pojetí paměti

Paměť není jeden orgán, jakým je srdce nebo játra, ale několik vzájemně spolupracujících systémů, které nám umožňují učit se z minulosti a předvídat budoucnost (*Alan Baddeley, 1996*).

Paměť je základem pro formování osobnosti, jazyku a sociálního chování.

1.1. Klasické pojetí paměti

Ve většině zdrojů je paměť popsána podobným způsobem, je to schopnost zaznamenávat, uchovávat a následně si vybavovat informace. U zrodu vědeckého zájmu jsou takové významné vědci, jako Herman Ebbinghaus nebo Frederic Bartlett.

Široce známé jsou fáze paměti: kódování, retence, reprodukce. Kódování (vštěpování) je proces transformace sensorických vstupů do mentálních reprezentací, které následně mohou být uloženy do paměti. Kódování může probíhat jak vědomě, tak i nevědomě. Další fází je retence (uschovávání), neboli právě uložení mentálních reprezentací do různých podob paměti. Poslední fází je reprodukce (vybavení), což je proces vyhledávání konkrétní informace v dlouhodobé paměti a její vyvolávání do vědomí. Tento proces může být také záměrný nebo bezděčný.

Klasicky dělíme paměť na sensorickou, krátkodobou a dlouhodobou. Sensorická paměť je tou nejkratší pamětí, jež zaručuje běžné fungování v prostoru a momentální reakce na okolní popudy. Sensorická paměť trvá maximálně několik sekund. Ikonická (vizuální) sensorická paměť uchovává sensorické vjemy tak, abychom byly schopni vnímat pohyb. Pokaždé, když zavíráme a otevíráme oči, „pamatujeme“ si, co jsme viděli před okamžikem a utváříme kontinuální celostní vjem okolí. Ikonická sensorická paměť trvá méně než 1 sekundu. Echoická (sluchová) sensorická paměť trvá o něco déle, 2 až 3 sekundy. Dalším druhem sensorické paměti je haptická (hmatová) paměť. Sensorickou paměť používáme skoro nepřetržitě, takže můžeme říct, že proces kódování, retence a reprodukce probíhá skoro současně, i když z neurologického pohledu tyto procesy mají určité pořadí.

Krátkodobá paměť má podstatnou funkci pro mentální operace a řešení kognitivních úloh. Používáme ji například při čtení nebo komunikaci. Kapacita krátkodobé paměti je omezená na 15-20 sekund (McLeod, 2018). V roce 1956 publikoval americký psycholog George Armitage Miller knihu z kognitivní psychologie, kde uvádí, že krátkodobá paměť je omezená na 5 až 9 prvků. Za prvek považujeme písmeno, číslo, slovo nebo jiný druh nezávislých diskrétních prvků. Jeho práce se opírá na výzkum německého fyziologa Hermanna Ebbinghause. Aby úlohy z krátkodobé paměti „odešly“ do dlouhodobé, je třeba je buď opakovat, jako například opakujeme telefonní číslo, abychom jej zapamatovali, nebo prožívat určité emoce během vštěpování, jako jsou zájem, stres nebo podiv.

Dlouhodobá paměť slouží k uskladnění obrovského množství informací. Tradičně se předpokládá, že proces konsolidace pamětních stop trvá přibližně 30 minut (Plháková, 2011). Hlavními subsystémy dlouhodobé paměti jsou explicitní a implicitní paměť.

Explicitní (deklarativní) paměť je typem dlouhodobé paměti, když probíhá vědomé ukládání a vybavování vzpomínek. Ze strany neurobiologie, ukládá se ve spánkových lalocích, zvláště prostřednictvím amygdaly, hippocampu a neokortexu. Řádíme tam vzpomínky na vlastní život, autobiografické, a poznatky o světě. Explicitní paměť můžeme rozdělit na sémantickou (paměť pro fakta, data, pojmy a termíny) a epizodickou (zachycení událostí ze života konkrétního subjektu a umístění v čase a prostoru). Patří sem též paměť na scénáře. Tuto koncepci zavedl Schank v roce 1975. Teorie spočívá v tom, že předchozí zkušenost v konkrétní situaci se uchovává, a dále ji můžeme používat v obdobném kontextu. Nejznámějším příkladem je situace v restauraci, kdy už „podvědomě“ víme, co máme očekávat a jak se máme chovat.

Dalším subsystémem dlouhodobé paměti je implicitní paměť. V daném případě ukládání probíhá nevědomě, je složité verbalizovat dané poznatky a jsou většinou senzomotorické. Do implicitní paměti například patří senzibilizace, klasické podmiňování. Následkem implicitní paměti jsou reflexy a nácvik. Takové dovednosti, jako jsou chůze, jízda na lyžích, držení přístrojů, jsou umožněné právě díky tomuto druhu paměti. Jednou z centrálních osobností, podle mého názoru, v daném tématu je americký psychiatr, neurovědec a psycholog Larry Ryan Squire. Podle Squiriho implicitní paměť se dělí na dovednosti, senzibilizace, klasické podmiňování a neasociativní učení.

Takové rozdělení paměti vzniklo na základě zkoumání poruch paměti. Ztráta paměti (amnésie) se vztahuje hlavně na epizodickou paměť, kdy člověk zapomíná na určité události z vlastního života (jméno, adresu bydliště nebo konkrétní situace). Však ale v případě poruch paměti je člověk schopen cvičit paměť implicitní, což vede k závěru, že druhy paměti jsou uloženy v různých mozkových strukturách a jsou separované.

1.2. Teorie paměti

1.2.1 Ebbinghaus

Podle většiny zdrojů, za průkopníka výzkumu krátkodobé paměti považujeme Hermanna Ebbinghause. Právě proto bych se chtěla detailněji věnovat průběhu jeho výzkumů. Autor si klade za úkol zjistit podmínky krátkodobé paměti. Za tímto účelem provedl experimenty s memorováním a reprodukcí materiálu, který neobsahoval žádnou logickou souvislost. Jako takový materiál si vybral nesmyslné řady slabik. Aby slabiky představovaly stejnou obtížnost pro zapamatování, byly všechny postaveny podle stejného typu. Každá slabika se skládala ze tří písmen: samohlásky a dvou souhlásek. Samohláska byla uprostřed a souhlásky byly po stranách (bar, vis, get atd.). Při spojování slabik bylo dodržováno následující pravidlo: slabiky stojící vedle sebe by neměly tvořit žádná srozumitelná slova nebo fráze. Řady zahrnovaly nové slabiky, dokud nebyla vyčerpána jejich nabídka (až 2300). Po vyčerpání zásoby byly slabiky smíchány a byly z nich vytvořeny nové řady. Takto vytvořené řádky byly zapamatovány jejich hlasitým přečtením. Slabiky se četly s určitým rytmem, se zvyšováním hlasu na známých slabikách a určitou rychlostí, kterou nejprve regulovaly rytmy metronomu a poté zvuky kapesních hodinek. Řada slabik byla považována za zapamatovanou, když byly bez váhání reprodukovány z paměti bez chyb. Aby věděl, kolik opakování je zapotřebí k zapamatování konkrétní řady slabik, použil Ebbinghaus řetězec koulí, jako je mnichův růženec, a po každém opakování posunul tento řetězec o jednu kouli. Na konci experimentu byly míčky spočítány a byl tak určen počet provedených opakování. Ebbinghaus zahájil experimenty teprve tehdy, když předběžným cvičením získal dovednost snadného čtení slabik a předepisování niti s míčky. Pokusy byly prováděny po dobu dvou let, v letech 1879-1880 a

1883-1884, a experimenty patřící do stejné série začaly a skončily ve stejnou hodinu. Všechna tato omezení byla přijata tak, aby při libovolné změně kterékoli podmínky krátkodobé paměti zůstaly ostatní podmínky nezměněny a bylo možné přesně určit vliv této podmínky. Prostřednictvím svých experimentů se Ebbinghaus pokusil vysledovat závislost krátkodobé paměti na čtyřech podmínkách: množství memorovaného materiálu nebo počet slabik; počet provedených opakování; časový interval mezi zapamatováním určitého počtu slabik a jeho reprodukci; způsob konstrukce slabičné řady. Vzal počet opakování nezbytných pro bezchybnou reprodukci dané série jako jednotku síly zapamatování. Schéma jeho experimentu bylo extrémně jednoduché. Podle určitého plánu změnil jednu z jakýchkoli podmínek zapamatování, například délku řádku, a všiml si, jak se tato změna projevila v počtu opakování nezbytných pro zapamatování do možnosti bezchybné reprodukce. Asi nejdůležitějším výsledkem jeho výzkumu stala široce známá křivka zapomínání. Pod vlivem času jsou řádky, jakmile se uloží do paměti, zapomenuty a zapomínání se nejprve děje velmi rychle a pak se to začíná odehrávat stále pomaleji. Při zapamatování řádků se vytvoří asociace mezi slabikami nebo fakty, a to nejen přímá, ale také inverzní, nejen mezi sousedními slabikami, ale také od sebe oddělená větším či menším počtem mezilehlých členů. Dalším výsledkem bylo to, že s nárůstem množství memorovaného materiálu se zvyšuje také množství práce, ale nezvyšuje se přímo, ale ve větší míře. Ebbinghaus přišel na to, že během 64 opakování objem zapamatované informace po 24 hodinách se rovná přibližně 1/3 původního objemu (Britannica, 2021).

1.2.2 Sperling

V roce 1960 provedl George Sperling experimenty určené k prokázání existence vizuální smyslové paměti. Zajímal se také o prozkoumání kapacity a doby trvání tohoto typu paměti. V Sperlingových experimentech se účastníkům ukázaly série písmen na zrcadlovém tachistoskopu.

Tato písmena byla viditelná jen během zlomku sekundy, ale subjekty dokázaly rozpoznat alespoň některá písmena. Málokdo však dokázal identifikovat více než čtyři nebo pět písmen.

Výsledky těchto experimentů naznačují, že lidský vizuální systém je schopen uchovat informace, i když je expozice velmi krátká (Sperling, 2018).

1.2.3 Teorie naturální paměti

Během 20. století téma paměti vychází do popředí zkoumání. Zaujala mě teorie ruských vědců Vygotského a Blonského. Středem zájmu studie byla naturální paměť, jež není vázaná na znaky, ale na afektivitu. Vygotský a Blonský zkoumali tuzemské národy a jejich způsob zapamatování textů rituálních hudebních skladeb. Zkoumané národy během obřadu používali písně v cizích jazycích. Smysl písníček nebyl zřejmý a každé slovo bylo cizím pro ně, měli ale však znát skladbu doslova. Jak to zapamatovávali? Během zpěvu lidi tancovali, a právě ten pohyb jim pomáhal, sloužil jako mnemotechnická pomůcka. Mnemotechnická pomůcka je konstrukce pomáhající k zapamatování. Konkrétní pohyb odpovídal konkrétnímu

slovu písničky. Takže zapamatování cizích slov bylo přímo spojeno se zapamatováním pohybu končetinami, jejich umístěním v prostoru a tempem pohybu.

Dalším důležitým aspektem dané studie bylo zkoumání vlivu afektivity na zapamatování. Během obřadového tance tuzemce používali hudbu a byl to skupinový tanec provázený silnými emocemi. Představme si, že v konkrétní moment tance člověk vnímá hudbu, povzbuzující emoce. Emoce, pohyb, poloha ve prostoru – spojení těchto prvků pomáhá k zapamatování cizích slov písni (Petuchov, 1998).

Na základě tohoto výzkumu můžeme udělat závěr, že emoce a pohyb jsou patrnými pomůckami při zapamatování slovních prvků. Však během mého výzkumu jsem zjistila, že hodně lidí používali pohyb i u zapamatování vizuálních prvků, což budu popisovat v praktické části této práce.

1.2.4 Další teorie paměti

Asi by bylo třeba uvést i další široce známé teorie paměti. Tak například americký psycholog Joy Paul Guilford tvrdí, že paměť má následující součásti: vizuální, sluchová, mechanická, paměť pro prostorové pozice, paměť na časové uspořádání, paměť pro význam a pro ideje. Z pohledu konekcionismu, má paměť síťovou strukturu, kdy informace utváří vzájemně propojené uzly. Aktivace jednoho uzlu vyvolává aktivace vedlejšího (Sternberg, 2009).

Rekonstruktivní paměť je modelem paměti, podle jejíž nejsou naše vzpomínky jednotlivými prvky, ale kombinací reálných zážitků a schémat, které si vytváříme. Jako první se tímto tématem zabýval britský psycholog Frederic Bartlett. Respondentům nabídl k přečtení kanadskou indiánskou legendu, kterou si museli zapamatovat a následně reprodukovat. Při reprodukci zaznamenal, že většina lidí zaměňovali neznámá slova a detaily na známé (třeba místo kanoe – loď). Vidíme tady vliv osobních schémat respondentů na zapamatování. Tématu rekonstrukční paměti se pak věnovali Loftusová a Palmer. Oni zkoumali vliv přítomnosti určitých slov nebo frází na zapamatování a vybavování informace. Je patrné, že předchozí zkušenost (schémata, kontext) má vliv na zapamatování informace (Nakonečný, 1997).

1.3 Biologický základ

Paměť je komplexní fenomén, a bohužel zatím nejsou vědecké poznatky o fyziologickém pozadí tohoto procesu dostačující pro konkrétní odpověď na otázku, jak se paměť tvoří. Chtěla bych však alespoň zběžně nahlédnout do neurobiologie paměti. Soudobé výzkumy se shodují v tom, že na tvoření paměti se podílí takové části mozku, jako jsou hippocampus, amygdala, prefrontální kortex atd. Velkou rolí též hrají určité neurotransmitery: glutamát, GABA (gamma- aminobutyric acid), dopamine a serotonin (Meneses, 2014).

Je zřejmé, že paměť není konkrétně lokalizována v žádném z mozkových útvarů, nýbrž je výsledkem spojů mezi nimi. Tak třeba podle ruského neurobiologa Konstantina Anochina jsou různé druhy paměti spojené s různými částmi mozku. Emoční paměť se utváří v temporálních lalocích, kde jsou zapojené amygdala, hippocampus a dopaminergní dráhy. Vizuální kůra V1 a vizuální asociační kůra mají vztah ke tvoření paměti na tvary a barvy. Návěť a auditivní paměť jsou spojené s fungováním bazálních ganglií a mozečku. Formování

vzpomínek na fakta a události probíhá pomocí hippocampu. Paměť týkající se plánů a cílů je spojená s frontálním lalokem (Anochin, 2015).

Dále bych chtěla zdůraznit důležitost vlivu produkce vybraných neurotransmiterů na vstřebování a uchování informace. Jak již jsem zmínila, klíčovou roli tady hrají glutamát, GABA, dopamin a serotonin. Každý z těchto neurotransmiterů má řadu receptorů, a v souvislosti s tím se liší i jejich funkce. Tak třeba jeden neurotransmiter může mít jak aktivační, tak i inhibiční vliv na určité funkce. Vzhledem k záměru této práce, nebudu jít do hloubky a vysvětlovat každý druh receptoru každého neurotransmiteru, ale jenom krátce nahlédnu do tématu.

Glutamát. Různé receptory jsou spojené s různými druhy paměti (krátkodobá a dlouhodobá – různé typy receptoru glutamátu). NMDA receptory se blokují Mg, receptor není funkční, pokud se na něj pojí Mg²⁺. Hodně NMDA receptorů jsou v hippocampu a jsou docela dobře zkoumatelné. Právě krátkodobá paměť je spojena s fungováním tohoto druhu receptoru. Proces blokace Mg tohoto receptoru však není stabilní. Jakmile Mg se přesune od NMDA, začne receptor zase fungovat. Podstata dlouhodobé paměti ve vztahu ke glutamátu je odlišná, je to ale mimo téma dane bakalářské práce.

Dopamin reguluje řadu paměťových systémů v mozku. Většina dopaminergní inervace předního mozku vychází z oblastí středního mozku, konkrétně z ventrální tegmentální oblasti a substance nigra, které zahrnují mezokortikálímbické a nigrostriatální dopaminové systémy, a zda se, že je role dopaminu v paměti do značné míry odvozená z jeho vlivu na funkce příslušných struktur, přijímací dopaminové vstupy. Dopaminové projekce do ventrálního striata se zdají sloužit pro pocit odměny, který poté moduluje plasticitu struktury a mění budoucí motivované chování. Dopaminové projekce do prefrontální kůry regulují kognitivní funkce a pracovní paměť prostřednictvím modulace neuronální aktivity během plnění úkolu. Studie naznačují, že vstupy dopaminu do amygdaly a hippocampu moduluji konsolidace vzpomínek u více typů učení (LaLumiere, 2014).

Serotonin je dalším nezbytným neurotransmiterem pro formování paměti. Má sedm druhů receptorů, jeden druh (5-HT₃) je zřejmě přítomen v hippocampu a má spojení s pamětí (Dubynin, 2016). Tým vědců z Columbia University v New Yorku pod vedením Catia M. Teixeira, Ph. D. a Yev B. Rosena, Ph.D. se zaměřil na výzkum uvolňování serotoninu v hippocampu a jeho dopad na paměť. Za účelem zkoumání funkce serotoninu, zkoumali mozek myši pomocí optogenetiky – techniky, která umožňuje zapínat a vypínat určité neurony pomocí světelných pulsů. Provedli několik variant vlivu na serotonergní dráhy. Zjistili, že v případě zvýšení uvolňování serotoninu, posilují se komunikace v CA1, oblasti hippocampu, a jako následek se zlepšovala prostorová paměť myši. Když uvolňování serotoninu uměle blokovali, prostorová paměť byla narušena. Ukázalo se, že uvolňování serotoninu v oblasti CA1 může zlepšit paměť. Výsledky tohoto výzkumu jsou publikované v časopise Neuron.

2. Soudobý pohled na krátkodobou paměť

2.1 Teorie duálního kódování

Teorii duálního kódování paměti původně navrhl profesor psychologie na University of Western Ontario, Allan Paivio, v roce 1971. Teorie inspirovala obrovské množství kontroverzí a experimentálních výzkumů v psychologii a hrála velmi velkou roli při povzbuzení obnovení vědeckého a filozofického zájmu o vizuální kód. Ve skutečnosti byla popsána jako „jedna z nejvlivnějších teorií poznání 20. století“ (Marks, 1997) a byla plodně aplikována na širokou škálu psychologických problémů. Princip teorie spočívá v tom, že verbální a vizuální informace se zapamatovává pomocí různých kanálů. Verbální a obrazové mentální reprezentace se ukládají v různých uložistiích, které jsou izolované (Thomas & Thomas, 2014).

V rámci experimentu měli respondenty vyplňovat testy, vztahující se k různým modalitám, verbální a vizuální (dále jenom modalita). Účastník musel udělat dva úkoly najednou. Byly testovány dvě situace. V prvním případě respondent musel dělat dva úkoly stejné modalitě, v druhém – dva úkoly různých modalit. V případě, když oba úkoly patřily ke stejnému kódu (dva verbálních úkolů, nebo dva visuo-prostorové) byl výkon horší, než když oba úkoly patřily různým modalitám (Brooks, The Suppression of Visualization by Reading, 1967; Brooks, Spatial and verbal components of the act of recall, 1968; Segal & Fusella, 1970; Artwood, 1971; Baddeley, Thomson, & Buchanan, 1975; Janssen, Selective interference during the retrieval of visual images, 1976; Janssen, Selective interference in paired associate and free recall learning: messing up the image, 1976; Baddeley & Lieberman, Spatial working memory, 1980; Eddy & Glass, 1981; Hampson & Duffy, 1984) (Logie, Zucco, & Baddeley, 1990; De Beni & Moè, 2003). Teorie duálního kódování docela dobře vysvětluje dané nálezy, příčina je v tom, že v prvním případě oba úkoly potřebovaly kapacitu stejného „rezervu“ pozornosti, který, jak víme, je omezený. Takže na každý ze dvou úkolů neměl člověk možnost využití plného potenciálu pozornosti dané modalitě. V druhém případě situace je obrácená, respondent měl obě modalitě obsažené pouze jedním úkolem, a to znamená, že celý potenciál modalitě byl využit. Když dva úkoly potřebují různé aspekty pozornosti, efektivita může zůstat stejná, protože kanály pozornosti jsou izolované a navzájem se neovlivňují.

V průběhu testu Paivoi dal respondentům k zapamatování slova a obrázky. Ve výsledku, lepším pro zapamatování byl vizuální kód, lidé zapamatovali více obrázků, než slov. Paivoi sám tento jev objasnil tím, že když vidíme obrázek a musíme ho zapamatovat, pojmenováváme jej, takže vzniká nejenom vizuální kód, ale i verbální. Pokud použijeme oba kanály, vizuální plus verbální, informace se zapamatují lépe. Ale když vidíme slovo, ne vždy si něco představujeme. Záleží však na typu slova. Jsou výzkumy, kde se porovnává zapamatování abstraktních a konkrétních pojmů, a ve výsledků se konkrétní slova zapamatovávají lépe. Myslím si, že by to mohlo také být spojeno s kanálem kódování. Když slyšíme slovo „mandarinka“, pravděpodobně si hned představíme toto zvíře, vytvoříme vizuální mentální reprezentace daného pojmu. Ale v případě abstraktních pojmů, jako třeba je „vůle“, moc vizualizací nevzniká. V daném případě konkrétní pojem se ukotvuje v krátkodobé paměti pomocí komplexního působení dvou kanálů kódování, verbálního a vizuálního (představíme si mandarinka). Abstraktní pojem se kóduje pouze jedním kanálem. Takže zapamatování konkrétního pojmu je efektivnější a snazší pro člověka.

Podle mě, má Paivioho teorie velký praktický potenciál. Je široce používaná ve výuce, materiál bude lépe zapamatován, když bude u studia použit nejenom text, verbální kód, ale i obrázky, schémata - vizuo-prostorový kód. Myslím si, že daná teorie může být užitečná i v marketingu. Prezentujeme-li člověku produkt prostřednictvím nejenom slov, ale i obrázku, dotyčný si jej zapamatuje lépe.

Máme i další subsystemy, které Paivio nepopsal, hmat a čich, domnívám se, že princip separátního kódování je zachován i u těchto subsystemů. I když nemohu doložit argumentace vědců nebo výzkumy na dané téma, myslím si, že dodatečné kódování kanálem čichu nebo hmatu, může mít pozitivní vliv na zapamatování podnětů. Když už jsem zmínila marketing, myslím si, že značka se lépe zapamatuje, když bude mít nejenom obrázek a název, ale i vůni. Bude tak objekt (brand, značka) kódován v paměti klienta nejenom verbálním (název) a vizuo-prostorovým (logo) kódem, ale i "čichovým" (vůni v kavárně, nebo v obchodě). Pak už se může zapojit emocionální aspekt, protože vnímání pachu mají těsné neurofyzilogické propojení s emocemi, ale je to už mimo rozsah dané bakalářské práce. Chtěla bych však říct, že Paivioho teorie mě osobně zaujala a považuji jí za velice pozoruhodnou a užitečnou.

2.2 Baddeleyho teorie

Alan Baddeley, britský psycholog, spolu s Grahamem Hitchem, prezentovali v roce 1974 novou teorii krátkodobé paměti. V navrhovaném modelu není pracovní paměť považována za jedinou unifikovanou strukturu, ale za vícesložkový systém (Baddeley & Hitch, Working Memory, 1974). Můžeme vlastně říct, že Baddeleyho teorie je založena na principu duálního kódování Allana Paivio (viz 2.1).

Baddeley a Hitch navrhli třídílný model pracovní paměti jako rozšíření paměťového modelu Atkinsona a Shiffrin (1968). Baddeley a další vědci následně doplnili navrhovaný model o čtvrtou složku, poté se tento model stal dominantním v oblasti pracovní paměti. Vyvíjejí se však alternativní modely, které poskytují jiný pohled na to, jak je pracovní paměť konstruována.

Původní model Baddeley a Hitch měl tři hlavní komponenty; "centrální exekutiva", který funguje jako systém, který řídí a kontroluje tok informace do „podřízených systémů“. Patří tam „fonologická smyčka“ a „opticko-prostorový náčrtník“ (vizuálně-prostorové úložiště). Fonologická smyčka ukládá zvukový obsah; opticko-prostorový náčrtník se zabývá vizuálně-prostorovými daty. Oba podřízené systémy fungují pouze jako krátkodobé úložné systémy. V roce 2000 přidal Baddeley ke svému modelu třetí podřízený úložný systém, „epizodický buffer“. Je považován za systém s omezenou kapacitou a propouštěcí schopností, který poskytuje dočasné úložiště informace, které kombinují informace z pomocných systémů a dlouhodobé paměti do jediného epizodického prvku.

Baddeley a Hitchův argument o potřebě izolovat dva podřízené systémy závislé na doméně ve starším modelu byly odvozeny z experimentálních výsledků s úkoly v paradigmatu dvojího úkolu. Když respondenty byli vystavené úkolům, tykajících se různých modalit, efektivita neklesala. Naproti tomu, když se člověk pokusí splnit dva úkoly současně, za použití stejné oblasti vnímání, produktivita klesá ve srovnání s prováděním úkolů samostatně. Což potvrzuje to, že modalita jsou separované.

Vzhledem k záměru dané práce, chtěla bych se věnovat opticko-prostorovému aspektu teorie

Baddeley. Teorie pracovní paměti Alana Baddeleye má ještě další aspekt, do kterého lze krátkodobě ukládat paměť (Gluck, Mercado, & Myers, 2008). Opticko-prostorový náčrtník je úložiště, které obsahuje vizuální informace pro manipulaci. Je považován za vlastní úložiště pracovní paměti, protože nezasahuje do krátkodobých procesů fonologické smyčky. Ve výzkumu bylo zjištěno, že opticko-prostorový náčrtník může pracovat současně s fonologickou smyčkou pro zpracování jak zvukových, tak vizuálních podnětů, aniž by jeden z procesů ovlivňoval účinnost druhého. Baddeley předefinoval teorii krátkodobé paměti jako pracovní paměť, aby vysvětlil tento jev. V původní teorii krátkodobé paměti se rozumí, že osoba má pouze jedno úložiště okamžitého zpracování informací, které může celkem obsahovat pouze 7 položek plus nebo minus dvě položky, které mají být uloženy ve velmi krátkém časovém období, někdy přibližně několik sekund. Test rozsahu číslic je dokonalým příkladem měření pro klasicky definovanou krátkodobou paměť. V zásadě, pokud člověk není schopen kódovat 7 plus nebo minus dvě položky během několika minut nalezením existující asociace pro informace, které mají být přeneseny do dlouhodobé paměti, pak jsou informace ztraceny a nikdy nekódovány.

Vizuálně-prostorová krátkodobá paměť si však může po krátkou dobu uchovat vizuální a / nebo prostorové informace (Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2009).

Když se tato paměť používá, jednotlivci jsou schopni na okamžik vytvořit a znovu navštívit mentální reprezentace, s nimiž lze manipulovat při složitých nebo obtížných úkolech prostorové orientace. Existují lidé, kteří mají rozdíly v oblastech mozku, které umožňují, aby k tomu docházelo z různých typů poškození mozku (Denis, Logie, & Cornoldo, 2012)

V mozku existují dvě různé dráhy, které ovládají různé funkce toho, co je známé jako opticko-prostorový náčrtník. Skládá se z prostorové krátkodobé paměti a paměti objektů. Prostorová krátkodobá paměť je způsob, jakým je člověk schopen se učit, a tak si pamatovat, „kde“ jsou ve srovnávacím zobrazení s jinými objekty. Paměť objektů opticko-prostorového náčrtníků je nezbytná pro učení a zapamatování si „co“ je objekt (Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2009). Vizuální dráha v mozku, která detekuje prostorovou reprezentaci člověka do prostředí a v jeho okolí, je dorzální dráha. Vizuální cesta, která určuje tvary, velikosti, barvy a další definitivní vlastnosti objektů, se nazývá ventrální proud (Denis, Logie, & Cornoldo, 2012). Každý z těchto dvou proudů běží nezávisle na sobě, takže vizuální systém může zpracovávat jeden bez druhého (například při poškození mozku) nebo obojí současně. Tyto dva proudy na sobě nezávisí.

Model Baddeley a Hitcha je velice inspirativní a přínosný, hlavně kvůli tomu, že v sobě integruje hodně aspektu krátkodobé paměti a logicky je spojuje.

2.3 Poslední výzkumy v daném tématu

31.03.21 byly v časopisu Nature publikovány výsledky studie Matthew Panichello a Timothy Buschman, Princeton Neuroscience Institute. “When we act on sensory inputs we call it ‘attention’, but there’s a similar mechanism that can act on the thoughts we hold in mind” (Buschman, 2021). Táto studie se zaměřila na neurologické aspekty krátkodobé paměti a pozornosti. Prokázalo se, že v podstatě těchto dvou procesů, které zatím byly rozdělené, je stejný neurobiologický základ. Zjistili, že neurony v prefrontálním laloku, které zajišťují koncentraci na senzorických stimulech, jsou velice podobné tím, které jsou zapojené do krátkodobé paměti. Výzkum byl proveden na Rhesus Macaque opicích. Na monitoru se

ukazovaly dva páry čtverečků různých barev, jedna nad druhou, opice na sobě měla Eye Movement Track zařízení. Pak čtverečky zmizely, opice zapamatovala barvu a lokalitu. Po krátké pauze se zobrazoval obrázek, ukazující lokalitu, úkolem bylo jej vybavit a označit barvu na barevném kolotoči. Po každém pokusu následovala odměna, džus. V případě správné odpovědi dostával makak více džusu. V průběhu byla nahrávána aktivita prefrontálního, parietálního a vizuálního kortexu. Prefrontální kůra se podílí na exekutivních procesech, včetně pozornosti, pracovní paměti, plánování a inhibice. Bylo prokázáno, že stejné neurony v prefrontálním kortexu zajišťující pozornost, byly použity pro selekce podnětu krátkodobé paměti opice. Nejsou však stejné neurony aktivní při zapamatování barvy a umístění v prostoru. Celkový smysl je v tom, že koncentrace na konkrétní externí stimuly (třeba vizuální) má stejný princip, jako koncentrace na hledání prvků v krátkodobé paměti. Tento výzkum otevírá nový, argumentovaný, perspektivní pohled na koncentraci a pozornost.

Další výzkum, který mě zaujal, byl proveden v Metropolitan Medical Center College of Arts Science Technology, autoři jsou Mariel Chua, Gavin William Ngie, Christian Jasper C. Nicomedes a Cinderella A. Sta. Cruz. Výsledky výzkumu byly publikovány v roce 2020 v časopise IJARP. Výzkum probíhal na půdě školy. Respondenty (N=120) byly rozděleny na tři skupiny, jedna kontrolní a dvě výzkumné. Jedné výzkumné skupině pustili rock, druhé klasickou hudbu, kontrolní skupina dělala úkol v tichu. Krátkodobá paměť byla zkoumaná prostřednictvím Digit Span Test (popis této metody uvádím v části 3.1). Studie se zaměřila nejenom na výzkum vlivu hudby na výkon v Digit Span Test, ale i na genderové rozdíly a vliv akademické úrovně (ročník studia) na výkon. Výzkumníci přišli na to, že ženská část respondentů měla celkem lepší výkon než mužská. Akademická úroveň neměla signifikantní vliv na výkon. Kontrolní skupina měla lepší výsledky, což znamená, že ticho bylo lepší podmínkou, než přítomnost jakékoliv hudby (klasické, nebo rocku), rozdíly mezi vlivem klasické hudby a rockové ale však byly. Klasická hudba měla lepší vliv na výkon než rocková.

Ještě jedna studie, kterou bych chtěla popsat, je výzkum vlivu hudby na krátkodobou paměť, který provedli v Heimerer College, Arian Musliu, Blerta Berisha, Arjeta Musaj, Diellza Latifi & Djellon Peci. Výsledky byly publikovány v roce 2017 v časopise European Journal of Social Sciences Education and Research. Respondenty (N=74, věk 18-22 roky) byly rozděleny do třech skupin, kontrolní a dvě experimentální. Kontrolní skupina, podobně, jako v předchozím výzkumu, dělala úkol v tichu, jedna experimentální skupina poslouchala lyrickou hudbu a druhá – relaxační. Respondenti měli pět minut na zapamatování prvků a pak museli napsat to, co si zapamatovali. Test obsahoval tři části, první část obsahovala 50 nesmyslných kombinací písmen (Ebbinghaus syllables), druhá – 12 rýmovaných řádků z poemy, třetí – 50 různých čísel. Ukázalo se, že není signifikantní rozdíl mezi vlivem lyrické hudby a relaxační, však ale, jako i v předchozí studii, vědci přišli na to, že kontrolní skupina, bez hudby, měla lepší výkon ve všech testech. Také se ukázalo, že vliv přítomnosti hudby byl větší na zapamatování řádku z poemy než na zapamatování jednotlivých čísel.

2.4 Mozartův Efekt

Před léty se objevil předpoklad, že poslouchání hudby Mozarta během ?? má pozitivní vliv na intelekt. Teorie se prudce šířila a stala se velice populární mezi budoucími rodiči. Hodně maminek používalo hudbu známého skladatele během prenatálního a novorozeneckého období dítěte s nadějí, že bude to mít nějaký patrný vliv na intelekt. Popularitu této teorie jsem zažila hlavně na Ukrajině před 8-10 lety, předpokládám, že tomu tak bylo i v jiných

zemích. Vzhledem k popularitě Mozartova efektu, chtěla bych trochu objasnit, jak opravdu tento přístup funguje a v čem je hlavní chyba laického pochopení situace.

Zaprvé, efekt není dlouhodobý, což znamená, že když žena pustí Mozartovu hudbu a nenarozené dítě ji bude slyšet, nebude to mít vliv na kognice po narození. Zadruhé, autor výzkumu zdůraznil, že ovlivňuje pouze vizuo-prostorovou složku inteligence, žádné jiné domény nejsou ovlivněny (Rauscher, Prelude or requiem for the 'Mozart effect'?, 1999). Zatřetí, studie se prováděla s dospělými, ne s dětmi.

V roce 1993 se uskutečnila studie, jejíž autoři jsou Frances Rauscher, Gordon Shaw a Catherine Ky, výsledky byly publikovány v časopise Nature. Výzkum probíhal následujícím způsobem. Respondenti měli za úkol udělat úkol na prostorovou orientaci, součást IQ testu, a to probíhalo za třech různých podmínek. První – respondenti poslouchali sonátu Mozarta pro dva klavíry (K448) po dobu 10 minut, druhá – respondenti poslouchali relaxační uklidňující hudbu, třetí – test se vykonával v tichu. Výsledky ukázaly rozdíl o 8-9 bodů (prostorový skóre IQ). Efekt ale nepřesahoval dobu 15 min (Rauscher, Shaw, & Ky, Music and spatial task performance, 1993).

Zajímavé je to, že experiment se prováděl s potkany. Zvířata byla vystavená Mozartově sonátě a jiným hudebním skladbám. Pak musela projít bludištěm. Výkon byl lepší u té skupiny potkanů, která poslouchala Mozartovy skladby.

Výzkum Rauschera a kolektivu měl obrovský vliv na společnost té doby, a to nejenom na rodiče a psychology, ale i na politiky. Tak třeba v roce 1998 anonsoval člen správní rady Gruzie, Zell Miller, že ze státního rozpočtu dají 105000\$ na to, aby zajistili CD disk pro každé dítě ve státu. Což je ale trochu veselé, protože nikdo nechápal podstatu věci a síla medií byla tak velká, že vědecké poznatky šly do pozadí.

Výzkum Mozartova efektu je docela diskutabilní a hodně kritizován představiteli vědecké společnosti. Je ale zřejmé, že byl velice inspirující, přilákal ke kognitivní psychologii pozornost veřejnosti a 'donutil' další vědce pokračovat ve zkoumání daného tématu. Já osobně mám názor, že nezáleží na tom, kdo je autorem skladby, ale spíše na tom, jaké fyziologické reakce vyvolává.

3. Metody měření krátkodobé paměti

3.1 Digit Span Test

Digit Span Test má dlouhou historii v neuropsychologii a je široce používán i dodnes v rámci neuropsychologických vyšetření. Úkol s číslicovým rozpětím se používá k měření kapacity úložiště pracovní paměti. Účastníci vidí nebo slyší sekvenci číselných číslic a mají za úkol si sekvenci správně vyvolat, přičemž v každém pokusu se testují stále delší sekvence. Úkolem respondentů je zapamatovat si co nejvíce prvku (Jones & Macken, 2015).

Novější výzkumy uvádí, že během zpracování tohoto testu patrnou roli hrají ventrální frontální kůra, oblast mozku, která se skládá z orbitofrontální kůry, a gyrus rectus

3.2 Corsi Block-Tapping Test

Test Corsi nebo „Corsi block-tapping test“ je úkol krátkodobé paměti koncepčně podobný testu číslicového rozpětí. Je pojmenován podle tvůrce Philipa Michaela Corsiho, který tento test vyvinul v rámci svého doktorského studia.

Tento úkol nebyl původně navržen jako počítačový úkol, dneska je ale však převeden do počítačového programu a je široce používán. V tomto úkolu experimentátor ukazuje devět bloků uspořádaných před respondentem, experimentátor klepne na sekvenci bloků (například experimentátor klepne na sekvenci 3 různých bloků, jeden po druhém), účastník musí klepnout na bloky, které experimentátor ukázal, ve stejném pořadí, kroky 1-3 se opakují několikrát s různou délkou bloků. Rozpětí bloku nebo rozpětí Corsi je definováno jako nejdelší sekvence, kterou může účastník správně opakovat.

3.3 WAISE – III

WAIS-III, následná revize WAIS a WAIS-R, byla vydána v roce 1997. Poskytovala skóre pro Verbal IQ, Performance IQ a Full Scale IQ, spolu se čtyřmi sekundárními indexy (Verbal Comprehension, Working Memory, Perceptual Organization a rychlost zpracování). WAISE-III má 14 subtestů, jeden z nich bych chtěla popsat. Má název Hledání symbolů. V tomto subtestu si klient prohlíží dvě skupiny symbolů – srovnávací skupinu (složenou ze dvou vzorových symbolů) a zkoumanou skupinu (složenou z pěti symbolů) a ukazuje, zda některý ze srovnávaných symbolů odpovídá některému symbolu ve zkoumané skupině. Klient má za úkol vyřešit co nejvíce položek (řádků) v časovém limitu 120 sekund.

(Wechsler, 2010)

3.4 KNB

KNB, Krátká neuropsychologická baterie, je neuropsychologickou metodou, vytvořenou v Národním ústavu duševního zdraví v Praze, autoři jsou Eva Straková, Gabriela Věchetová, Zuzana Dvořáková, Hana Orliková a Marek Preisse. Baterie má 12 subtestů zaměřených na komplexní vyšetření kognitivních schopností. Danou metodu lze používat jak pro intaktní

populace, tak i pro klinické vyšetření lidí s kognitivním deficitem. Baterie je velice citlivá, a to i k menším kognitivním dysfunkcím. Středem zájmu jsou takové kognitivní domény, jako jsou krátkodobá paměť, zrakové prostorové funkce, řečové funkce, pozornost, exekutivní funkce, oddálená paměť (Straková, Věchetová, Dvořáková, Orliková, & Preiss, 2020).

Daná metoda byla použita pro výzkum v rámci dané bakalářské práce. Vzhledem k záměru této práce, dále popisují pouze subtest, týkající se krátkodobé paměti. Subtest se jmenuje Kopie Obrázku. Respondentovi je předložen geometrický obrázek, který má 12 jednotlivých součástí. Čas na zapamatování je limitován a po jeho ukončení respondent musí nakreslit obrázek co nejpřesněji podle vlastního zapamatování. Skórování probíhá podle manuálu, maximální počet bodů, který se dá získat, je 24, 2 body za každou součást (1 bod za to, že prvek je nakreslený správně, 1 bod za správnou lokalizaci prvku).

4. Pozornost

Téma pozornosti se objevilo ještě před zrodem psychologie jako samostatné vědy. První zmínění o daném procesu najdeme v klasických filozofických dílech. Pozornost je formální psychickou funkcí, která vysvětluje výběrovou zaměřenost vnímání (Lukavský). Je to soustředěnost duševní činnosti na určitý objekt nebo děj, má obsah a rozsah.

4.1 Neuropsychologické aspekty

V 90. letech začali psychologové používat k zobrazování mozku pozitronovou emisní tomografii (PET) a později funkční magnetickou rezonanci (fMRI) při sledování úkolů vyžadujících pozornost. Vzhledem k tomu, že toto drahé zařízení bylo obecně k dispozici pouze v nemocnicích, psychologové hledali spolupráci s neurology. Psycholog Michael Posner (tehdy již známý svou vlivnou prací na vizuální selektivní pozornost) a neurolog Marcus Raichle propagovali studie selektivní pozornosti v oblasti zobrazování mozku (Raichle, 1999).

Jejich výsledky brzy vzbudily zájem neurovědecké komunity, která se do té doby jednoduše zaměřovala na mozky opic. S rozvojem těchto technologických inovací se neurovědy začali zajímat o tento typ výzkumu, který kombinuje sofistikovaná experimentální paradigmatata z kognitivní psychologie s těmito novými technikami zobrazování mozku. Ačkoli starší technika elektroencefalografie (EEG) byla již dlouho používána ke studiu mozkové aktivity, která je středem pozornosti kognitivních psychofyziologů, schopnost novějších technik skutečně měřit přesně lokalizovanou aktivitu uvnitř mozku vyvolala obnovený zájem širší komunity vědců. Rostoucí skupina takového výzkumu neuroimagingu identifikovala frontoparietální síť pozornosti, která se zdá být odpovědná za kontrolu pozornosti.

Díky soudobým technologiím se zjistilo, že cholinergní systém má vliv na pozornost. Cholinergní systém se skládá z klastrů speciálních neuronů, které syntetizují a uvolňují signální molekulu zvanou acetylcholin, vysvětluje ??, a tyto klastry vytvářejí dalekosáhlé spojení v celém mozku. Nejen, že tento systém funguje jako hlavní přepínač, ale rostoucí důkazy naznačují, že také umožňuje mozku identifikovat, který sensorický vstup je nejvýraznější - tj. hoden pozornosti – v daném okamžiku a poté na tento vstup zazářit (Williams & Fletcher, 2018).

„Zničení cholinergního systému u zvířat hluboce degraduje poznání a formování paměti,“ (Williams, 2017).

„Důležité je, že u lidí dochází k progresivní degeneraci cholinergního systému v průběhu devastujících nemocí, které vedou k poklesu paměti a kognice v celku, jako je Alzheimerova choroba.“ (Williams, 2016)

4.2 Kapacitní model

Daniel Kahneman, izraelský psycholog, působil na Hebrew University of Jerusalem, dostal v roce 2002 Nobelovou cenu za studie v oblasti behaviorální ekonomie. Vytvořil kapacitní model pozornosti.

Teorie zdrojů pozornosti je založena na takových principech. Existuje omezení určené množstvím dostupné kapacity lidské pozornosti k provádění kognitivních úkolů. Člověk má schopnost rozdělit dostupný zdroj pozornosti mezi několika úkoly. Úspěch několika úkolů závisí na úrovni jejich obtížnosti, intenzitě a objemu požadavků těchto úkolů na kapacitu pozornosti a jeho dostupný objem. Množství dostupného zdroje pozornosti není konstantní, závisí na funkčním stavu člověka a dopadu vnějších faktorů.

Kahnemanův model má několik složek. První je „uložiště zdrojů“. Zdroj pozornosti je součástí obecného systému fyziologické aktivace. Obecnou fyziologickou aktivaci ovlivňují následující faktory: funkční stav organismu, emoční stav, intenzita stimulace, motorické napětí organismu. Paměťová složka, která ukládá informace o typech aktivit, pro které by měl být prostředek pozornosti použit. Autor konceptu chápe typy aktivit jako úkoly, které má poznávající subjekt.

Paměťová složka permanentních determinantů ukládá informace o životně důležitých podnětech a je odpovědná za okamžité přidělení kapacity pozorností pro jejich zpracování.

4.3 Soudobé výzkumy pozornosti

Daný výzkum byl pro mě obzvlášť pozoruhodný, má některé podobné aspekty designu, jako i můj. V Taiwanu, v roce 2010, na půdě Wenzao Ursuline College of Languages byla provedena studie, jejíž autorem byl Peter Tze. Cílem této studie bylo zjistit vliv různé hudby na koncentrace pozornosti. Výzkumu se zúčastnili 133 respondentů ve věku od 20 do 50 let. Úkolem respondentů bylo přečíst text v cizím jazyce (v angličtině) a s hudbou v pozadí. Hudba byla dvou typu: Mozart a Hip-Hop. Účastníci výzkumu byli rozděleni do tří skupin, dvě výzkumné a jedna kontrolní. Každá skupina dostala text a úkoly k textu, které byly vzaté z TOEFL zkoušky. První skupina během čtení poslouchala klasickou hudbu, druhá – hip-hop, třetí dělala úkol v tichu. Respondenti měli 35 minut na zpracování. Výsledky výzkumu ukazují, že vliv hudby obou žánrů na koncentrace je patrný. Větší vliv, negativní, však měl hip-hop. Klasická hudba také negativně ovlivnila výkon, ale méně signifikantně, než hip-hop. Výzkum Petera Tze ukázal, že nejlepší výsledky měla kontrolní skupina, která pracovala v tichu (Tze & Chou, 2010).

5. Psychologické a neuropsychologické aspekty hudby

5.1 Vnímání hudby

Z hlediska neurovědy, vnímání hudby je velice komplikovaný proces, který probíhá v několika fázích. První fází je vnímání samotných zvukových stimulů, které přichází z okolí, jsou přijaté uchem a následně převedené do podoby nervového impulsu pomocí Cortiho orgánu.

Dále signál směřuje do mozkového kmene, kochleárních jader, které se nachází mezi prodlouženou míchou (Medulla oblongata) a Varolůvým mostem (Pons Varoli). Následně je zpracování v thalamu, oblasti v zadní části mezimozku. Thalamus zpracovává a „třídí“ informaci nadcházející z orgánů čítí. Dále signál přechází do V1, 41, 42 arei Brodmana, primární sluchové kůře, jež je lokalizována v temporálním laloku. Tady probíhá prvotní zpracování zvukových signálů (Pickles, 2012).

Neurony jsou ve sluchové kůře organizovány podle frekvence zvuku, na kterou nejlépe reagují. Neurony na jednom konci sluchové kůry nejlépe reagují na nízké frekvence; neurony na druhé straně nejlépe reagují na vysoké frekvence. Existuje několik sluchových oblastí (podobně jako ve zrakové kůře), které lze anatomicky odlišit, spolu tvoří úplnou „frekvenční mapu“. Účel této frekvenční mapy (známý jako tonotopická mapa) pravděpodobně odráží skutečnost, že hlemýžď je uspořádán podle zvukové frekvence. Sluchová kůra se účastní úkolů, jako jsou identifikace a segregace „sluchových objektů“ a identifikace umístění zvuku ve vesmíru (Chechik & Nelken, 2012).

Další částí sluchové dráhy je sekundární sluchová kůra, V2, 22 area Brodmana. Daná oblast je zodpovědná za více komplexní vnímání zvukových vjemů. Tady probíhá rozeznávání zvuku a hlasu, její analýza (Pickles, 2012).

Můžeme říct, že v dané fázi probíhá „vnímání hudby“, ale aby se tento proces uskutečnil, musí proběhnout syntéza určitých komponent. Hudba se skládá z posloupnosti tónů a její vnímání závisí na uchopení vztahů mezi zvuky.

Zajímavý výzkum byl proveden v 80. letech na Kalifornské univerzitě v Irvině. Autoři jsou David Diamond, Thomas M. McKenna a Norman M. Weinberger. Studie se prováděla na kočkách. Badatele zaznamenávali mozkovou aktivitu během poslouchání různých melodií, které se skládali z různých obrysů, ze stejných pěti tónů. Ukázalo se, že zaznamenaná buněčná aktivita nebyla stejná u různých obrysů. Reakce neuronů na konkrétní tón závisí na tom, kde je tento tón umístěn v melodii. Takže reakce stejného neuronu na stejný tón může být odlišná, pokud stojí v „jiném místě“. V případě vzestupných posloupností melodie, reakce buňky na konkrétní tón bude jiná, než na stejný tón v melodii sestupné (Weinberger, 2006). Dalším aspektem vnímání hudby je ténbr, analyzuje se také v temporálním laloku, a to hlavně v pravé hemisféře. Důkazem toho byly studie s lidmi, kteří měli leze nebo částečně odstraněný pravý temporální lalok. Takoví pacienti měli potíže s rozlišováním zabarvení, ténbrů. To se nevyskytlo u lidí se stejným problémem, ale v levé hemisféře.

Proces učení se vnímání hudby také hraje svou roli. Tak se prokázalo, že buňky se stávají více citlivé na určité tóny, zvuky, které přitahují pozornost člověka a jsou uloženy v dlouhodobé paměti.

(Jon S., Bakin, Jean-Marc Edeline, Norman M. Weinberger)

Můžeme vlastně říct, že učení mění strukturu mozku. Hudebníci, kteří obvykle praktikují mnoho hodin denně po celá léta, vykazují takové účinky – jejich reakce na hudbu se liší od odpovědí nehudebníků; vykazují také hyperrozvoj určitých oblastí v jejich mozku. Hudebníci mohou zobrazovat větší odezvy na zvuky, částečně proto, že jejich sluchová kůra je rozsáhlejší. Peter Schneider a jeho spolupracovníci na univerzitě v Heidelbergu v Německu v roce 2002 uvedli, že objem této kůry u hudebníků byl o 130 procent větší. Procenta nárůstu objemu byla spojena s úrovněmi hudebního tréninku, což naznačuje, že učení hudby úměrně zvyšuje počet neuronů, které ji zpracovávají.

5.2 Hudba a emoce

Všichni víme, že hudba má emocionální aspekt. John A. Sloboda z anglické Keele University v roce 1991 studoval emocionální reakce na hudbu. Odhalil, že více než 80 procent dospělých ve vzorku uvedlo fyzické reakce na hudbu, včetně vzrušení, smíchu nebo slz. Ve studii z roku 1995 Jaaka Pankseppa z Bowling Green State University 70 procent z několika stovek dotázaných mladých mužů a žen uvedlo, že si hudbu užívali, protože vyvolává emoce a pocity. Podtržení těchto průzkumů bylo výsledkem studie Carol L. Krumhansl z Cornell University z roku 1997. Ona a její spolupracovníci zaznamenali srdeční frekvenci, krevní tlak, dýchání a další fyziologická reakce, které byly považovány za vyjádření štěstí, smutku, strachu nebo napětí.

Nové technologie umožňují sledovat aktivitu mozku a díky soudobým výzkumům víme, jaké části mozku se aktivují a vyvolávají emocionální odezvu. Jak už jsem zmínila, analýza hudby probíhá v několika fázích, od Cortiho organu, přes primární do sekundární sluchové kůry. Signály se dále šíří celým mozkiem. Zapojují se tady struktury, zodpovědné za emoce, somato-senzorická kůra, ventrální stratum, prefrontální kůra a hipokampus. Kromě toho, pomocí PET vidíme, že se aktivuje i frontální kůra. Dále signál jde do nucleus accumbens a vznikají zvýšené produkce určitých neurotransmiterů, mezi které je i dopamine, hlavní mediátor systému odměny. Intenzita aktivace dopaminergních drah a nucleus accumbens je přímo spojená s pozitivními emocemi od této hudby. Můžeme pak říct, že tento proces vede k pozitivním zážitkům od hudby.

V souvislosti s tím mě napadla otázka ohledně evolučního pozadí pocitu “odměny” od hudby. Proč hudba spouští neurofyziologické procesy v nucleus accumbens? Jak se daná reakce formovala v průběhu antropogeneze? Otázka je diskutabilní a, pravděpodobně, málo zkoumaná, což vede k větším potížím. Není to však hlavní záměr dané bakalářské práce.

Je docela zřejmé, že otázka emocí je velice komplexní. Teď bych se chtěla trochu věnovat psychologickému aspektu. Vzhledem k tomu, že víme, že se aktivují hipokampus a frontální lalok, dá se říct, že emoce se vyvolává, z určité části, kvůli paměťovým stopám, spojeným s danou hudbou, respektive typem hudby. Asi každý má nějakou písničku, která vyvolává nostalgie, příjemné pocity nebo jiné silné vzrušení. Takže aktivace hipokampu a frontální kůry to logicky vysvětlují. Pravděpodobně, když jsme poprvé slyšeli danou hudbu, zažili jsme určitou emoci a zapamatovali jsme ji. Proběhlo kódování, které bylo posílené emocionálním vzrušením. Dále, pokaždé, když budeme slyšet tuhle hudbu, bude zapamatované emocionální schéma vznikat. Můžeme říct, že to je klasická behaviorální situace, podnět – reakce. Předpokládám, že, když má člověk pozitivní emocionální reakce na konkrétní písničku, možná bude mít podobnou reakci na hudbu stejného typu.

Myslím si, že spojení emoce s hudbou často vzniká prostřednictvím nevědomého procesu. Například, zažili jsme nějakou příjemnou událost, během které jsme slyšeli hudbu, ale nezaměřili jsme na to vědomou pozornost. Kódování však proběhlo a bylo spojeno s pozitivní emocionální odezvou, daná „asociace“ se uložila. Bude to mít vliv na následné vnímání jiné hudby, a pokud ona bude podobná té variantě, kterou jsme původně nevědomě zapamatovali, bude také vyvolávat příjemné emoce. Jsou to však pouze mé předpoklady.

Zajímavé zjištění provedli vědci pomocí PET (pozitron-emisní tomografie), sledovali subjekty, kteří poslouchali souzvučné nebo disonanční akordy, ukázali, že do emočních reakcí byly zapojeny různé lokalizované oblasti mozku. Souzvučné akordy aktivovaly orbitofrontální oblast (část systému odměn) pravé hemisféry a také část oblasti pod corpus callosum. Naopak, disonanční akordy aktivovaly pravý parahippocampální gyrus. Když mozek zpracovává emoce spojené s hudbou, fungují tedy minimálně dva systémy, z nichž každý pracuje s jiným typem emocí.

4.3 Hudba a koncentrace

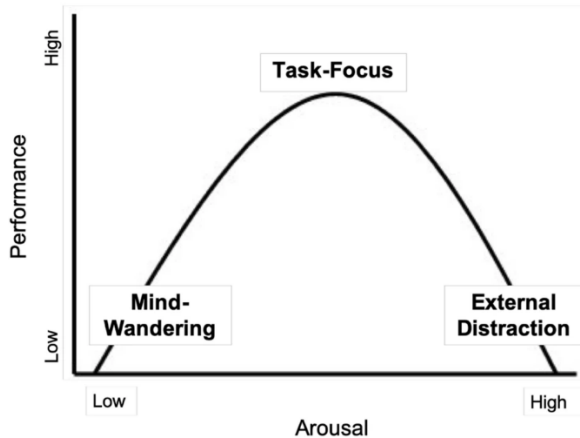
Stanfordská studie zjistila, že „hudba přesouvá mozek k pozornosti“. Vědci ve své studii využili hudební skladby z 19. století a zjistili, že „hudba zapojuje oblasti mozku spojené s pozorností, vytvářením předpovědí a aktualizací událostí v paměti“ (Baker, 2007).

Jak už jsem naznačila dříve, hudba má vliv na emoce. Je patrná korelace mezi emocionálním stavem a koncentrací (viz 4.4). Tento vztah je široce sledován vědeckou komunitou. „Novější výzkumy naznačují, že to, zda hudba zlepšuje kognitivní funkce, závisí na tom, zda hudba nejprve zlepšuje emoční stav člověka“ (Kristus). Pokud chceme zlepšit kognitivní výkon, musíme používat pouze takovou hudbu, která se respondentovi líbí. Právě pochopení této souvislosti vedlo mě k upravení designu této práce.

Pozoruhodnou studií pro danou bakalářskou práci byla studie z roku 2019, kterou provedli Luka Kiss a Karolína Linnell na půdě Goldsmiths University of London. Cílem jejich studie bylo zjistit, jak hudba ovlivňuje pozornost. Idea je taková, že hudba má vliv na celkový arousal, stav bdělosti, nabuzení, který pak ovlivňuje koncentraci pozornosti. Výzkumu se zúčastnili 40 respondentů. Výzkumníci nabídli respondentům vybrat hudbu podle sebe, takovou, která se jim líbí, a nechali je vyplňovat úkol, Psychomotor Vigilance Task.

Respondenti byly rozděleny do dvou skupin. Jedna skupina, 20 účastníků, začínala testování s hudbou a druhý pokus byl v tichu, druhá skupina, také 20 respondentů, začínala v tichu a další pokus byl s hudbou. Měřil se reakční čas, který byl závislou proměnou. Během vyplňování testu účastníci byli dotazováni ohledně jejich subjektivního hodnocení psychického stavu, stavu pozornosti.

Výsledky studie byly takové: nejlepší výkon byl při střední úrovni vzbuzení, pokud arousal byl příliš nízký nebo příliš vysoký, výsledky byly horší, než při střední hladině. Dany graf velice dobře znázorňuje toto zjištění.



Obrázek 1 Vliv nabuzení na kognitivní výkon

Musím říct, že já osobně, si myslím, že daná studie je velice užitečná a její výsledky objasňují, proč jedna hudba je lepší pro kognitivní výkon než jiná. Však můžeme říct, že tady se objevuje otázka individuality. Tak bude například hudba ve stylu metal pro jednoho hodně povzbuzující a rušivá a kognitivní výkon bude narušen. Pro jiného, který tento druh hudby poslouchá často, je na ní zvyklý, líbí se mu, bude mít pozitivní účinky na momentální kognitivní výkon.

II. Praktická část

Na začátku plánování bakalářské práce jsem měla zájem zkoumat vliv hudby na kognitivní výkon u lidí s depresí. Chtěla jsem zjistit, zda by bylo možné pomocí hudby zlepšit jejich momentální kognitivní výkon. Neměla jsem velké zkušenosti s lidmi s depresí, však ale i těch ne mnohočetných stačilo abych pochopila závažnost kognitivních potíží u dané nemoci. Vzhledem ke světovým změnám v průběhu roku 2020, musela jsem téma změnit, kvůli nemožnosti kvalitního sběru dat v rámci prvního designu. Tak se objevilo nové téma, vliv hudby na krátkodobou vizuální paměť u intaktní společnosti. Design výzkumu podlehl korekci vedoucího a v důsledku diskuse bylo rozhodnuto o změně metody. Původně jsem chtěla použít WAIS-III test, ale pak ten byl změněn na KNB. Musím říct, že jsem vděčná panu vedoucímu za dobrou radu. Subtest z WAIS-III, který jsem chtěla používat, by byl příliš náročný, a to i pro respondenty, i pro celý výzkum. Krátká Neuropsychologická Baterie byla mnohem vhodnější variantou.

Sběr dat probíhal v prosinec 2020 až únoru 2021, ale po kontrole dat jsem musela vyřadit 3 respondenty, takže poslední tři noví respondenti udělali test 01.07.21. Celkový počet respondentů je 120 lidí. V několika následujících kapitolách popisují cíle, metodologie, proces sběru dat, životní okolnosti, které výzkumu přispěly. Popisují výsledky, na které jsem přišla a problémy, na které jsem narazila v průběhu výzkumu. Na závěr uvádím potenciál dané práce a diskutabilní témata, která mě v souvislosti s daným výzkumem napadají.

1. Cíle a hypotézy

Hlavním cílem daného výzkumu bylo zjistit, zda jsou rozdíly ve vlivu na krátkodobou vizuální paměť hudby se slovy a bez. Předpokládám, že hudba se slovy má rušivý účinek, kvůli tomu, že se člověk nevědomky snaží porozumět slovům, což odvádí jeho pozornost od vyplnění úkolu.

Nulová Hypotéza, H₀: hudba beze slov nemá pozitivní vliv na krátkodobou vizuální paměť, a to jak v porovnání s hudbou se slovy, tak i s tichým prostředím.

Alternativní Hypotéza, H₁: hudba beze slov má pozitivní a se slovy – negativní vliv na krátkodobou vizuální paměť.

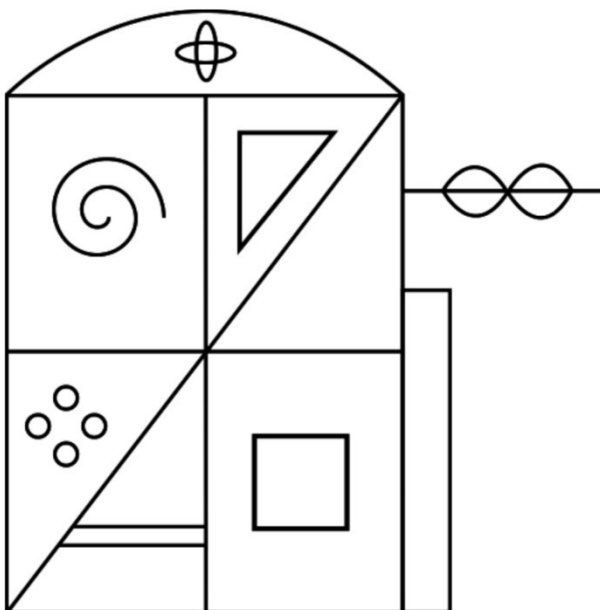
Vedlejší cíle jsou praktické, dát lidem najevo, jak jsou citlivé k hudbě a jak dobrou mají krátkodobou vizuální paměť.

2. Metoda

2.1 Průběh experimentu

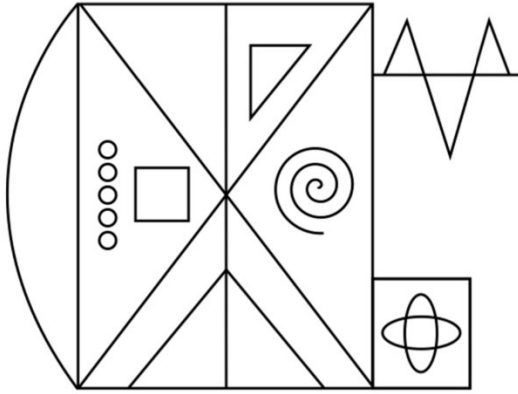
Jako nástroj na měření krátkodobé vizuální paměti byla použita metoda KNB (Krátká Neuropsychologická Baterie), jejíž autoři jsou Eva Straková, Gabriela Věchetová, Zuzana Dvořáková, Hana Orliková a Marek Preiss. Daná metoda byla vytvořena na půdě Národního Ústavu Duševního Zdraví v Praze. Je to metoda na pomezí screeningového a komplexního neuropsychologického vyšetření. Měří základní kognitivní domény a umožňuje zkonstruovat kognitivní profil vyšetřované osoby v kratším čase oproti běžnému neuropsychologickému vyšetření. (KNB, 978-80-87142-39-4, str. 2). Pro účely daného výzkumu jsem použila subtest Kopie Obrázku. V příloze k dané bakalářské práci přikládám postup hodnocení, kterým jsem se řídila. Princip mého experimentu je jednoduchý: respondent má 20 sekund na zapamatování geometrického obrazu (viz foto 1,2,3,4) a pak neomezený čas na to, aby ten obrázek co nejpřesněji namaloval. KNB nabízí 4 varianty obrazů, jsou odlišné, ale mají stejný počet součástí a stejnou náročnost.

Forma A



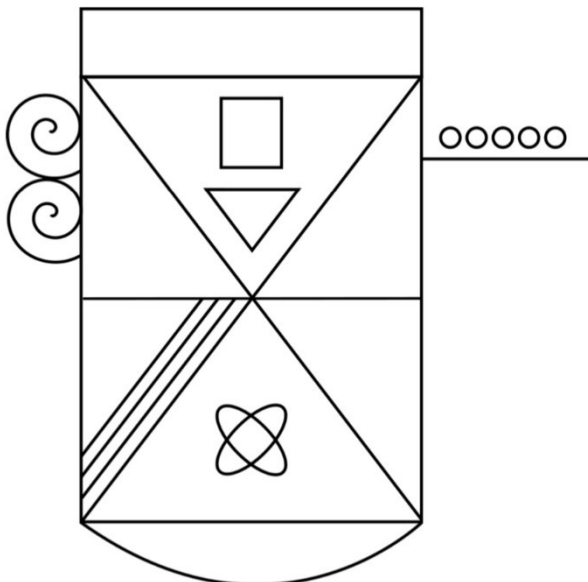
Obrázek 2 Forma A

Forma B

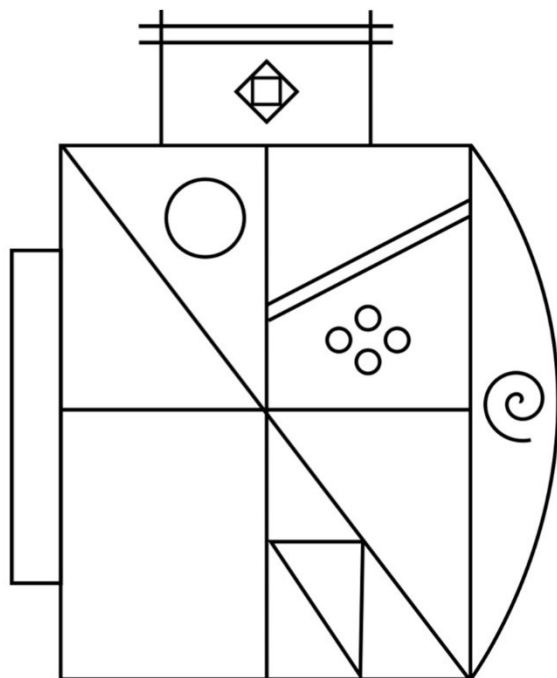


Obrázek 3 Forma B

Forma C



Obrázek 4 Forma C



Obrázek 5 Forma D

Každý respondent má tři pokusy (takže jsem použila tři ze čtyř obrazu během dotazování jednoho respondenta). Jeden pokus probíhá v tichu: dostane obrázek, během 20 sekund se jej snaží zapamatovat a pak kreslí. Další pokus probíhá během poslouchání hudby beze slov: dostane jiný obrázek, čas na zapamatování a kreslení je stejný. Třetí pokus probíhá s hudbou se slovy, jinak postup je stejný. Písničky, které byly použité, byly pouze v angličtině. Jsem záměrně zvolila jazyk, který není rodilý pro respondenty (viz Demografické údaje o respondentech), ale určitou úroveň znalosti daného jazyka mají všichni účastníci. Mezi pokusy jsou přestávky v trvání 5 minut, během kterých jsem se ptala na předem vytvořené otázky (viz 2.2 Dotazování). Respondenti byli rozdělení do 5 skupin, každá skupina měla odlišné pořadí pokusů. Tak třeba jedna začínala s hudbou se slovy, jiná v tichu atd. Do skupin účastníci byli rozdělení náhodně. Původně jsem chtěla použít tři druhy hudby pro každý pokus dle mého výběru a nabídnout lidem vybrat jednu variantu skladby, která se jim líbí více. Pak jsem se rozhodla, že by bylo lepší použít hudbu, kterou si respondent vybere sám. V tomto případě je větší pravděpodobnost toho, že se skladba opravdu člověku líbí, což je lepší pro nezbytný aspekt daného výzkumu, zlepšení momentálního emocionálního stavu. Další výhodou je to, že takový přístup je více ekologicky validní. Pravděpodobně, člověk používá tuhle hudbu v každodenním životě a u kognitivních činnostech, což znamená, že bude

mít praktické informace ohledně vlastního kognitivního výkonů, které se mohou aplikovat na jiné každodenní činnosti, spojené s koncentrací a krátkodobou pamětí.

Hudba se pouštěla do sluchátek, abychom se vyhnuli rušivým zvukům u okolí, ale musím se přiznat, že nebylo to tak u všech respondentů. Toto je jednou z několika mých chyb jakožto autora experimentu. Hlasitost hudby si respondent volil sám podle vlastního komfortu. V případě skupinového dotazování každý si pouštěl vlastní hudbu do sluchátek nebo, to se stalo dvakrát, páry si volily stejné skladby a pustili jsme je nahlas.

2.2 Dotazování

Před začátkem experimentu jsem přišla na následující seznam otázek, na které jsem ptala: věk, vzdělání, subjektivní hodnocení svých znalostí angličtiny, subjektivní hodnocení dlouhodobé paměti, subjektivní hodnocení vizuální paměti. Asi po 40 dotazovaných respondentů jsem přišla na to, že by bylo vhodné se také ptát na postup zapamatování a obecný vztah k hudbě. Tak jsem přišla na další otázky:

1. 1 Jaký jste měli postup zapamatování?
2. 2 Posloucháte hudbu u čtení, psaní, studia, práce?
3. 3 Jak subjektivně hodnotíte vliv hudby na výkon v daném testu a celkem u kognitivní činnosti?
4. 4 Jak často posloucháte hudbu v každodenním životě?

Teď, když hodnotím svou práci retrospektivně, myslím si, že otázka ohledně způsobu zapamatování by byla vhodná pro detailnější zpracování. Otázka ohledně subjektivního hodnocení dlouhodobé paměti byla zbytečnou, takže jsem ji nebrala v potaz během zpracování dat.

2.3 Analýza dat

Data jsem sbírala a ukládala do Excel souboru. Data byla částečně zpracována pomocí prostředků, které jsou dostupné v Excel. Další analýza probíhala pomocí programu Jamovi.

V Excelu jsem zpracovala další parametry:

1. Střední výkon (funkce 'průměr')

2. Amplituda výkonu (funkce = Max – Min)

Pomocí Jamovi jsem provedla deskriptivní analýzu středního výkonů, věku a pohlaví. Provedla jsem analýzu korelace mezi výkonem s hudbou a bez.

Analyzovala jsem vedlejší parametry, jako jsou vztah metody zapamatování a výkonu, korelace mezi pohlavím a výkonem. Vedlejší zjištění nejsou tak signifikantní, jako jsou hlavní, kvůli nedostatku dat.

2.4 Efekt nácviku

Problém nácviků byl jednou z prvních potíží, které se objevily a kterou jsme s panem vedoucím diskutovali. Abych se vyhnula vlivu nácviků, všichni respondenti byly rozděleny do skupin s různým pořadím přítomností hudby. Měla jsem 5 skupin:

1. skupina – první pokus s hudbou se slovy, druhý – s hudbou beze slov, třetí – v tichu

2. skupina – první pokus s hudbou se slovy, druhý – v tichu, třetí – s hudbou beze slov

3. skupina – první pokus v tichu, druhý – s hudbou se slovy, třetí – s hudbou beze slov

4. skupina – první pokus s hudbou beze slov, druhý v tichu, třetí – s hudbou se slovy

5. skupina – první pokus v tichu, druhý – s hudbou beze slov, třetí – s hudbou se slovy

V průběhu dotazování jsem ptala respondenty na subjektivní pocit nácviků. Odlišnost odpovědí byla překvapivá. Příklady některých z nich:

« Ten obrázek se mi plete s předchozím »

« Teď už vím, na co čekat, a to mi pomáhá »

« Každý obrázek mi přijde jiný, takže žádný vliv necítím »

« Už vím, jak líp můžu zapamatovávat figury, mám vypracované asociace z předchozího obrázku »

« Teď jsem už trochu unavená, takže pozornost mi klesá »

Bohužel se nepodařilo najít konzistentní vliv nácviků na výkon. Řekla bych, že u respondentů, dle jejich vyjádření, byl přítomný jak negativní nácvik, tak i pozitivní, hodně respondentů necítily žádný vliv předchozího obrázku na další. Nemám však signifikantní data ohledně daného parametru, takže bych jej v rámci dane práce

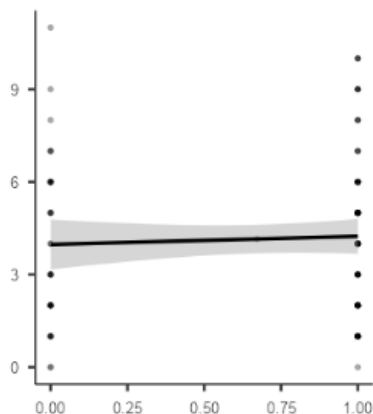
nebrala v potaz.

2.5 Vedlejší otázky a předpoklady

Proces dotazování mě, čím dal tím víc mi zajímal, a chtěla jsem se dozvědět co nejvíce, I když bylo zřejmé, že nebudu mít možnost tato data zpracovat statisticky v rámci dané práce. Ptala jsem se:

1. Zda lidé vnímají čas stejně s hudbou a bez.
2. Zda si myslí, že obrázky mají stejnou obtížnost.
3. Jak moc vnímají hudbu.

Během prvních několika pokusů jsem měla pocit, že amplituda výsledků se liší od pohlaví. Amplituda znamená rozdíl mezi nejlepším a nejhorším výkonem konkrétní osoby. Nejprve jsem měla pocit, že muži jsou konzistentnější než ženy, ale nakonec tomu tak není.



Obrázek 6 Korelace amplitudy a pohlaví

Amplitudu jsem vypočítala v excelu, pomocí vzorku $\{ = \text{Max} - \text{Min} \}$, pak jsem dala získaná data do programu Jamovi. Na ose X je pohlaví (0 – muž, 1 - žena), na ose Y je index amplitudy výkonu (max-min). Takže, jak se ukázalo, není patrný rozdíl u daného parametru mezi pohlaví.

2.6 Osobní životní okolnosti

Shodou okolností jsem před začátkem sběru dat začala podnikatelskou činnost, založila jsem Dopamine Flower Atelier a otevřela jsem kamennou prodejnu na adrese Záhřebská 37, Praha 2. Je to tichý prostor, kde je možné se setkávat s respondenty. Podmínky prostředí byly maximálně vhodné pro daný výzkum, žádní jiní lidé kromě mě a respondenta nebyli přítomni (kromě těch situací, když

respondenti přišli jako pár nebo ve třech), výzkum probíhal za zavřenými dveřmi, což snižovalo hluk z ulici. Snažila jsem se vytvořit maximálně komfortní podmínky pro respondenta, abych se vyhnula sociálnímu vlivu na výkon v testu.

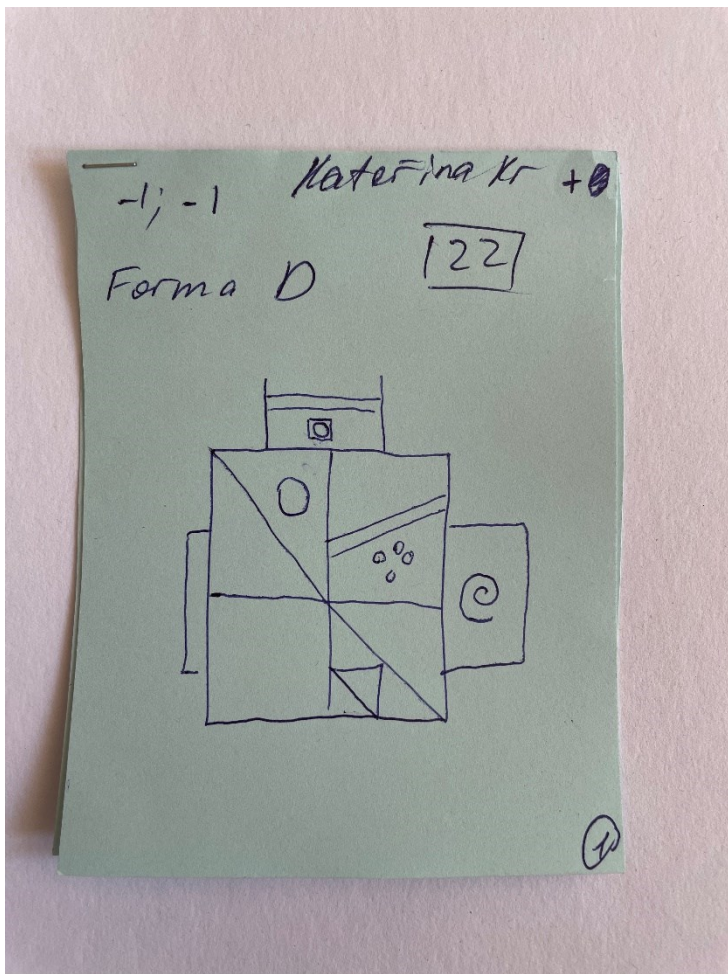
3. Sběr dat

Sběr a následná systematizace dat probíhala v několika etapách. První etapou byla příprava designu. Jak už jsem zmínila, design se měnil a v důsledku diskuse s panem vedoucím jsme přišli na to, že bude použita KNB metoda. Připravila jsem dotazník (viz 2.2. Dotazování) a rozhodla jsem se pro použití prostoru svého obchodu jako experimentální místnost. Měla jsem tam všechno nezbytné pro experiment: dobré osvětlení, klidné zamykací prostředí, psací potřeby.

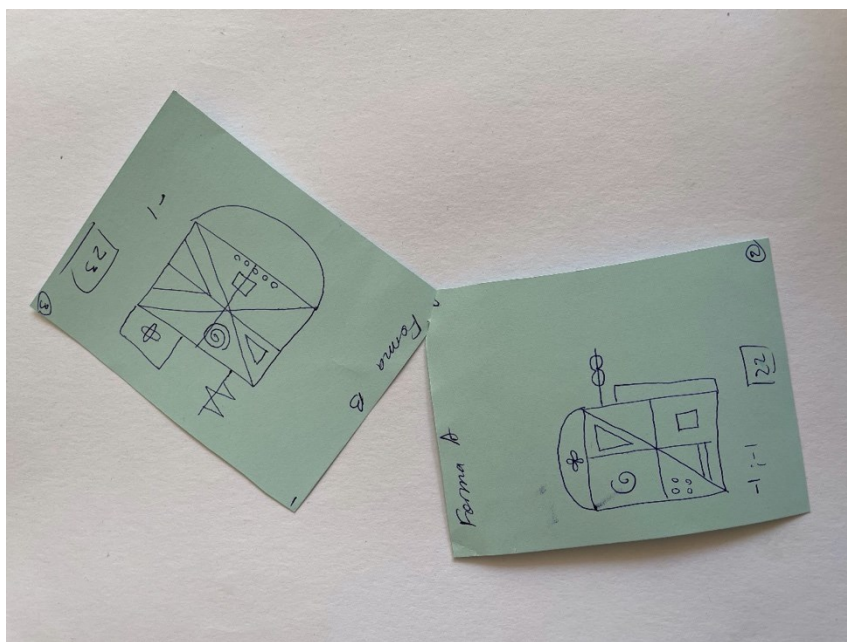
Abych sehnala dostatečný počet respondentů, dala jsem inzerát na Facebook, oslovila jsem svých známých a kolegy. Docela lákavou nabídkou z mé strany bylo poskytování potvrzení o účasti ve výzkumu. Ocenili to hlavně zájemci o studium na Karlově Univerzitě, na oboru Psychologie na Filozofické Fakultě, protože rádi potvrzení použili ve vlastní portfoliu u druhého kola přijímacího řízení. Několik respondentů už pracovali na půdě psychologie a měli osobní zájem a zvědavost se výzkumu zúčastnit. Jako první byli dotazováni mí známí a rodiče. Během prvních pokusů s příbuznými, které probíhaly distančně, jsem přišla na to, že daný výzkum je vhodnější pro osobní dotazování, ne skupinové a ne distanční. Sběr dat probíhal v Praze, osobně, a to maximálně ve skupinách tří lidí, ale většinou po jednom. Měla jsem jednu skupinu ze tří lidí a čtyři páry. 12 lidí byli dotazováni distančně a jejich data jsou brána do celkového skórování. Každé setkání trvalo po dobu cca 15 min. V rámci ochrany osobních údajů, nebylo nutné říkat celé jméno a příjmení. Každý respondent byl předem informován o průběhu experimentu a seznámen s pravidly. Stávali se však chyby z mé strany a následně data těch respondentů byla vyloučena z celkového seznamu. Podmínky prostředí byly stejné u všech, kromě 12 respondentů, kteří byli dotazováni distančně a těch, kteří byli dotazováni ve skupinách. Každé setkání probíhalo v Dopamine Flower Atelier. Podmínky byly upraveny tak, aby nebyli přítomni vedlejší rušivé zvuky. Respondent byl náhodně zařazen do skupiny, které se mezi sebou lišily pouze pořadím pokusů, které byly doprovázeny hudbou nebo tichem (viz 2.4).

Po prvním pokusu následovala přestávka 5 min, během které jsem dotazovala respondenta, pak druhý pokus a zase přestávka a rozhovor. Po posledním pokusu jsem ptala respondenta na jeho pocit z experimentu a metodu zapamatování obrázků (na tuto otázku jsem přišla uprostřed výzkumu, takže ne všichni respondenti na ni odpovídali, viz 5.5).

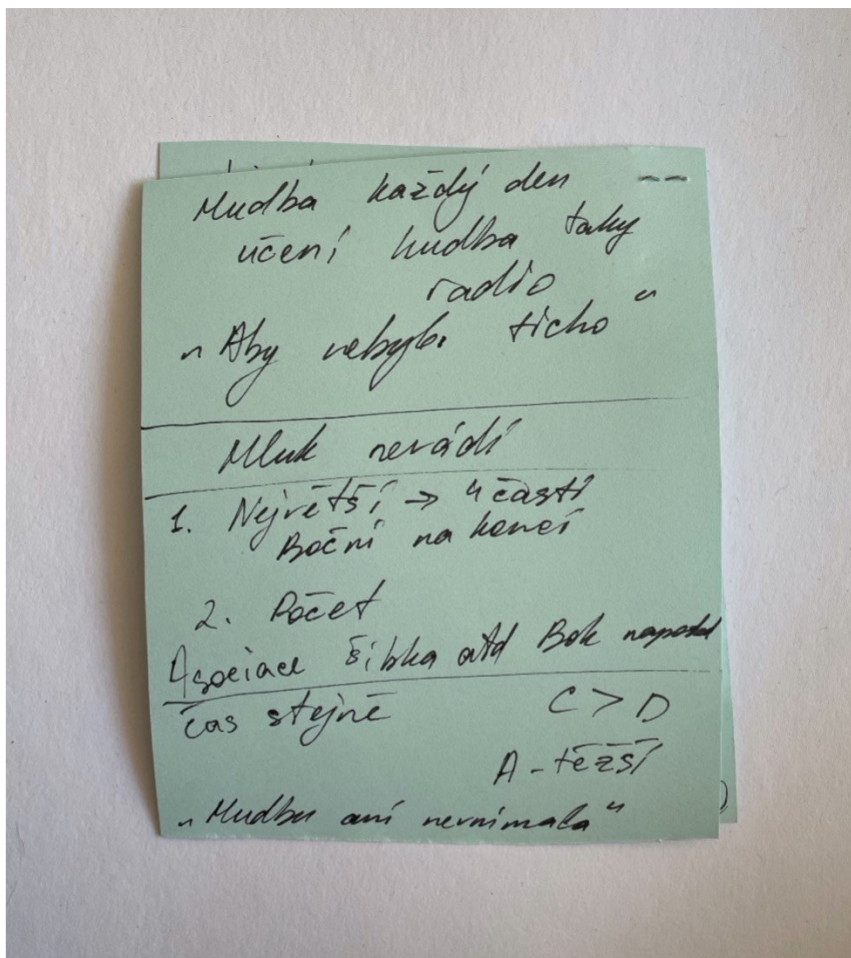
V příloze k dané práci najdete více vzorových obrázků od respondentů, tady uvedu jenom pár.



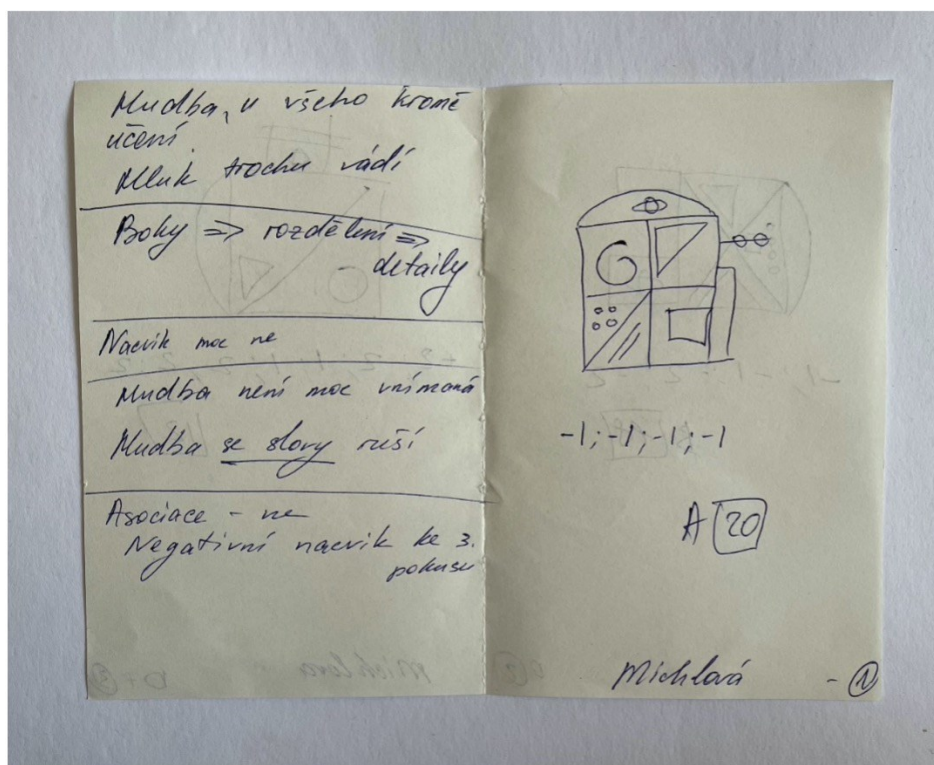
Obrázek 7 Pokus s hudbou se slovy, respondent získal 22 bodů



Obrázek 8 Druhý a třetí pokus respondenta, druhý bez hudby, 22 bodů, třetí s hudbou beze slov, 23 bodů



Obrázek 9 Vlastní poznámky během rozhovoru a dodatečného dotazování



Obrázek 10 Vpravo je první pokus s hudbou beze slov, 20 bodů. Vlevo jsou mé poznámky během rozhovoru

4. Respondenti

4.1 Vstupní kritéria pro respondenty

Měla jsem několik vstupních požadavků na respondenty. Jsou to: věk – 18-50 let, absence kognitivního deficitu, střízlivý stav vědomí během výzkumu a absence vad, které by mohly ovlivnit výkon (vady sluchu, zraku, jemné motoriky). Dalším kritériem byl mateřský jazyk, neměl by to být rodilý mluvčí angličtiny.

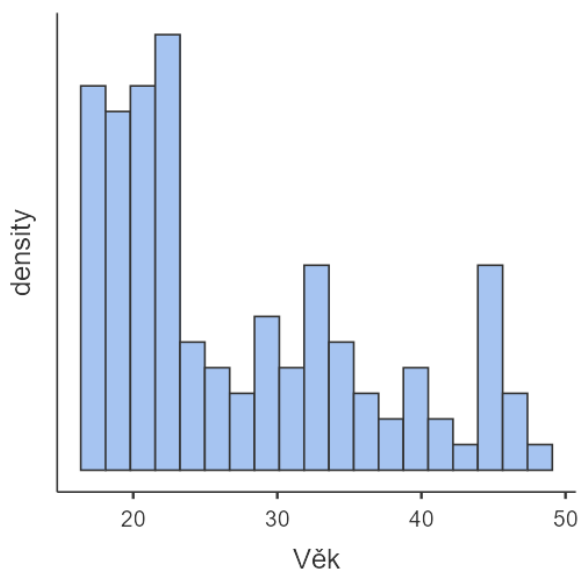
4.2 Demografické údaje o respondentech

Respondenti (N=120) byli hlavně mladí lidé, kteří mají nějaký vztah k psychologii (zájemci o studium psychologie, studenti psychologie a vedlejších oborů, pracovníci v oboru psychologie), mí známí a rodinní příslušníci.

Analýzu věku jsem provedla pomocí programu Jamovi (viz obrázek).

Descriptives	
	Věk
N	120
Missing	0
Mean	27.3
Median	23.0
Standard deviation	8.97
Minimum	18
Maximum	49

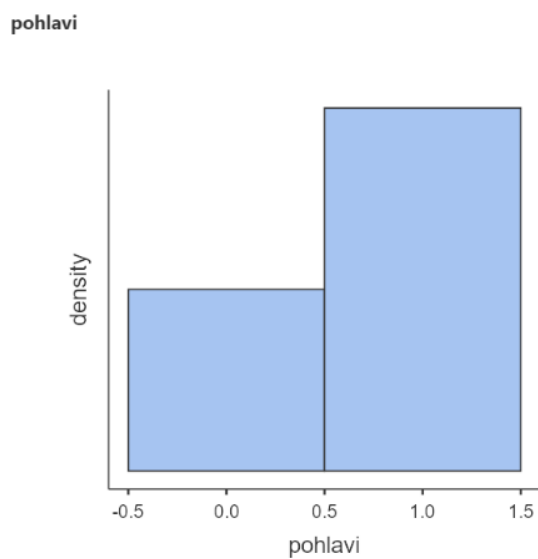
Obrázek 11 Diskriptivní popis parametru "věk"



Obrázek 12 Graf zobrazující rozložení parametru “věk”

Jak je vidět, střední věk respondentů je 27 let, maximální – 49 let, minimální – 18 let. Standardní odchylka má hodnotu 8,97 bodů.

Deskriptivní analýzu parametru pohlaví jsem také udělala prostřednictvím Jamovi programu (0 – muž, 1 - žena)



Obrázek 13 Histogram parametru “pohlaví”

Ze získaných dat vidíme, že většina respondentů byly ženy. Výzkumu zúčastnili 40 mužů a 80 žen.

4.3 Vyloučená data

V průběhu výzkumu se stávaly chyby, a to jak z mé strany, tak i ze strany respondentů. Takže jsem musela vyloučit některé data od několika respondentů.

Jeden respondent byl vyloučen ze studie kvůli stavu omámení návykovou látkou, marihuanou. Jeden respondent byl vyloučen kvůli stavu omámení alkoholem. Data sebraná od 2 respondentů byla vyloučena kvůli špatnému zaznamenání dotazování (věk, vzdělání, subjektivní hodnocení paměti, subjektivní hodnocení znalosti angličtiny). Data od čtyř respondentů byla vyloučena kvůli chybě během distančního vyplňování testu. Na konci zpracování dat jsem udělala chybu při přenosu dat mezi tabulky v souboru Excel a musela jsem vyloučit data od tří respondentů. Takže celkový počet respondentů, data ode kterých byly vymazané z celkového seznamu, je 11. Respondenti se výzkumu následně nezúčastnili.

4.4 Reakce respondentů

Musím říct, že většina respondentů nezůstala netečná, měli opravdový zájem a zdálo se, že výsledky byly docela překvapivé pro hojný počet účastníků výzkumu.

Docela zajímavým aspektem výzkumu bylo pozorování reakce lidí na jejich výkon. Častou reakcí byly fráze typu

“No teď jsem najednou všechno zapomněl”

“Ten obrázek je větší a těžší”

“Nevím, co dál”

“Tady je něco, ale nevím, co”

Hodně lidí se cítili nejistě, zmateně a styděli se, pokud měli nízký skóre. Takovou tendenci jsem hlavně pozorovala u mladých lidí, 18-21 let. Starší lidé spíše dělali legrace ze „špatného“ výkonu. Tento socio-psychologický aspekt bych ráda prodiskutovala, ale je to mimo rozsah dané bakalářské práce.

5. Výsledky

5.1 Střední výkon

Podle metodologie subtestu Kopie Obrázků Krátké Neuropsychologické Baterie, maximální skóre je 24, minimální – 0. Jak už jsem zmínila v popisu průběhu experimentu, každý respondent měl tři pokusy. Sebraná data jsem nejdřív dala do Excel souboru a vypočetla jsem střední výkon (vzorec „průměr“). Další analýzu dat daného parametru jsem provedla v Jamovi.

Descriptives	
	střední výkon
N	120
Missing	0
Mean	17.8
Median	18.3
Standard deviation	3.14
Minimum	9.33
Maximum	23.3

Obrázek 14 Diskriptivní popis středního výkonu

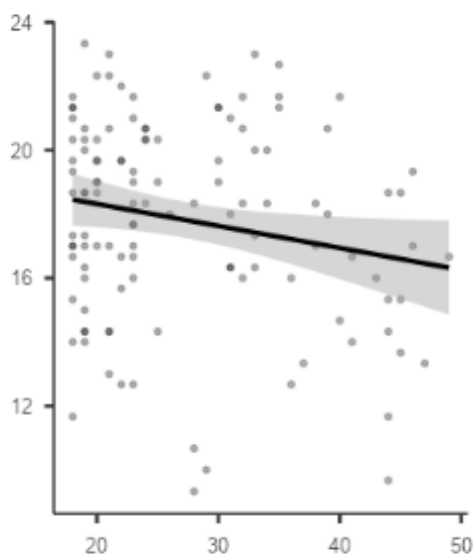
Střední výkon se pohybuje mezi 9.33 bodů a 23.3 bodů. Střední hodnota středního výkonů všech respondentů je 17.8 bodů.

5.2 Korelace věk – výkon

Hned ze začátku výzkumu, po cca 30 dotazovaných respondentů různého věku, jsem zjistila, že s věkem výkon v testu krátkodobé vizuální paměti klesá ($r = -0.196$). Toto se pak ukázalo i během analýzy dat (viz obrázek).

Correlation Matrix			
		věk	střední výkon
věk	Pearson's r	—	
	p-value	—	
střední výkon	Pearson's r	-0.196	—
	p-value	0.032	—

Obrázek 15 Korelace mezi věkem a středním výkonem v testu Kopie Obrázku



Obrázek 16 Korelace mezi věkem a středním výkonem v testu Kopie Obrázku

Correlation Matrix názorně ukázal, že vliv věku na výkon je patrný. Předpokládám, že kdybych měla více respondentů, daný parametr by byl ještě více korelující.

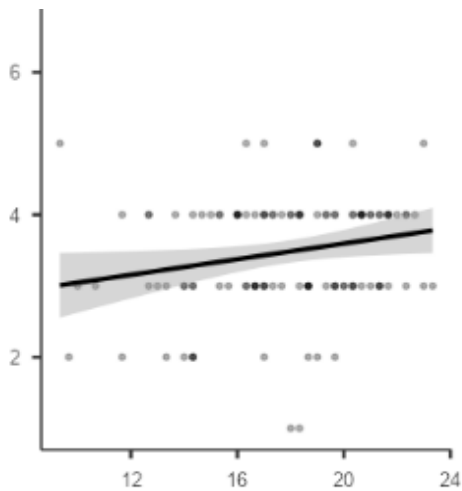
5.3 Subjektivní hodnocení paměti

Jednou z otázek, kterou jsem kladla respondentům bylo jejich subjektivní hodnocení vizuální paměti. Respondent měl ohodnotit tento parametr od 0 do 5, když 0 je “velice špatná” a 5 je “velice dobrá”. Ukázalo se, že je přítomná malá korelace ($r = 0,196$), mezi hodnocením lidí a jejich výkonem.

Correlation Matrix

		střední výkon	Sub.Hod.VP
střední výkon	Pearson's r	—	
	p-value	—	
Sub.Hod.VP	Pearson's r	0.196	—
	p-value	0.031	—

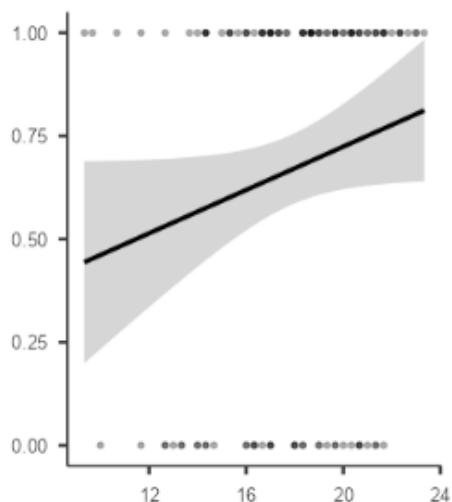
Obrázek 17 Korelace mezi středním výkonem a subjektivním hodnocením vizuální paměti respondenta



Obrázek 18 Korelace mezi středním výkonem a subjektivním hodnocením vizuální paměti respondenta

5.4 Korelace pohlaví – výkon

Podle dat, které jsem získala od svých respondentů, střední výkon v testu KNB je odlišný u mužů a žen. Jak je patrné, podle Matrixu (0 – muž, 1 - žena), střední výkon žen je lepší, než mužů. Nebrala bych však daná data za velice signifikantní, protože věková rozložení v ženské a mužské skupinách byla odlišná, což by také mohlo mít vliv na index korelace.



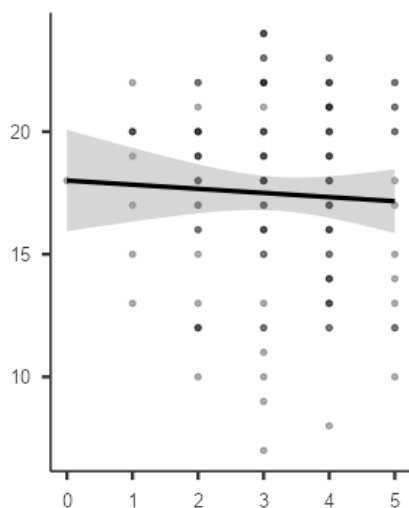
Obrázek 19 Korelace mezi středním výkonem (osa X) a pohlavím (osa Y)

Correlation Matrix		Pohlaví	střední výkon
Pohlaví	Pearson's r	—	
	p-value	—	
střední výkon	Pearson's r	0.174	—
	p-value	0.057	—

Obrázek 20 Korelace mezi středním výkonem a pohlavím

5.4 Vliv jazykových dovedností

Součástí dotazování byla otázka “Jak hodnotíte svou znalost angličtiny?”, respondent měl ohodnotit od 0 (žádné znalosti) do 5 (anglicky umím velmi dobře). Cílem této otázky bylo zjistit, zda je nějaká korelace mezi jazykovou dovedností v daném jazyce a výkonem v testu krátkodobé paměti během poslouchání hudby se slovy. Předpokládala jsem, že čím lépe člověk umí anglicky, tím více bude nevědomě “poslouchat” slova písničky, což bude odvádět jeho pozornost od zapamatování obrázku. Však analýza prostřednictvím Jamovi ukázala, že patrná korelace není přítomna ($r = -0.05$) a data nejsou signifikantní ($p = 0.586$).



Obrázek 21 Korelace mezi subjektivním hodnocením znalosti angličtiny (osa X) a výkonem během poslouchání hudby se slovy (osa Y)

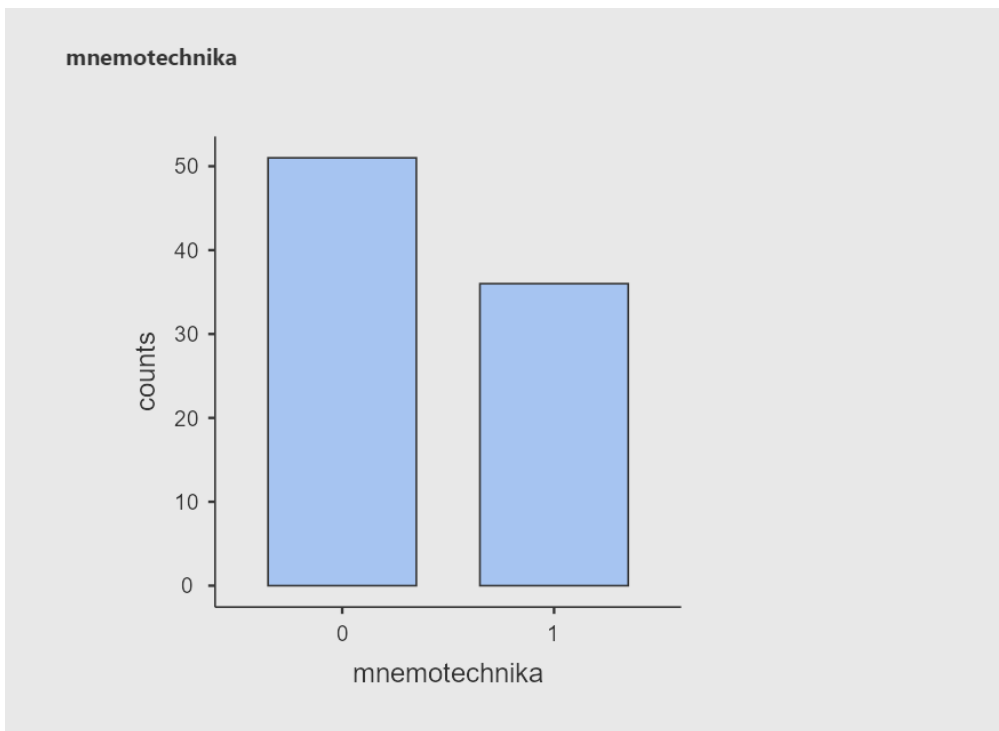
Correlation Matrix

		Ználost Angličtiny	Hudba +
Ználost Angličtiny	Pearson's r	—	
	p-value	—	
Hudba +	Pearson's r	-0.050	—
	p-value	0.586	—

Obrázek 22 Korelace mezi subjektivním hodnocením znalosti angličtiny a výkonem během poslouchání hudby se slovy

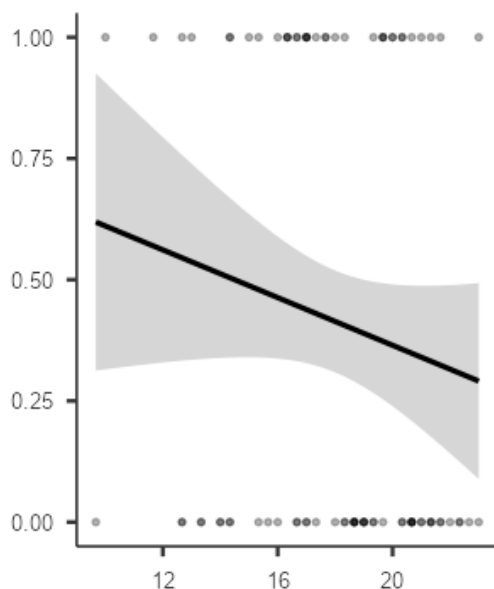
5.5 Mnemotechnické pomůcky

Jak už jsem zmínila na začátku, v průběhu výzkumu jsem přišla na nové otázky, které bych mohla klást respondentům. Jednou z takových nápadů byl ptát se na postup zapamatování obrázků. Po dokončení posledního pokusu se jam ptala, jakým způsobem se obrázek zapamatoval a zda měl byly použity pomůcky nebo asociace atd. Záměrně jsem tuto otázku kladla na konci výzkumu, aby se neovlivnil další postup zapamatování u daného respondenta. Tento nápad jsem však dostala uprostřed výzkumu a proto mám pouze data pro daný parametr od 87 respondentů (N = 87). Většinou člověk buď neměl žádné mnemotechnické pomůcky, nebo měl asociace. Tak třeba nejčastějšími asociacemi byly: “střecha”, “okno”, “dům”, “atom”, “spirála”, “budova”, “cirkev”. Občas se objevovaly unikátní varianty, jako například “EKG”. Jinou variantou mnemotechnických pomůcek bylo počítání, někteří respondenti mi říkali, že počítání součástí obrázku jim pomáhalo zapamatovat obsah. Nejvzácnější pomůckou bylo mechanické zapamatování, člověk koukal na obrázek a u toho jej „kresil“ ve vzduchu. Takových respondentů však bylo jenom 5. Pro znázornění dat jsem provedla analýzu v Jamovi, 0 je absence jakékoliv mnemotechnické pomůcky, 1 je přítomnost alespoň jedné z výše uvedených variant.



Obrázek 23 Histogram ukazující použití mnemotechnických pomůcek (0 – absence jakékoliv mnemotechnické pomůcky, 1 – respondent mnemotechnickou pomůcku používal)

Chtěla jsem zjistit, zda je korelace mezi použitím mnemotechnických pomůcek při zapamatování a výkonem. Výsledky jsou, pro mě osobně, překvapivé, ale nejsou moc signifikantní ($p=0,159$). Ukázalo se, že lidé, kteří používali jakoukoliv mnemotechnickou pomůcku, měli horší výsledky, než ti, kteří žádnou neměli.



Obrázek 24 Korelace mezi použitím mnemotechnické pomůcky (osa Y) a středním výkonem respondenta (osa X)

Jedním z vysvětlení by mohlo být to, že věk respondentů v mém souboru není rovnoměrně rozložen, což by mohlo dané výsledky ovlivnit.

5.6 Vliv hudby

Centrálním zájmem bylo prokázat, že přítomnost hudby na pozadí ovlivňuje výkon v testu krátkodobé vizuální paměti. Jak i u jiných parametrů, data byla nejdříve daná do Excel tabulky a následně přenesená do Jamovi. Porovnála jsem výsledky s přítomností hudby beze slov („hudba -“) a s hudbou se slovy („hudba +“) a v tichu („ticho“). Hypotéza se potvrdila, I když rozdíly nejsou velké.

Descriptives			
	Hudba +	Hudba -	Ticho
N	120	120	120
Missing	0	0	0
Mean	17.5	17.9	18.1
Median	18.0	18.0	19.0
Standard deviation	3.80	3.88	3.60
Minimum	7	7	8
Maximum	24	24	24

Obrázek 25 Diskriptivní analýza dat, „Hudba +“ – výkon během poslouchání hudby se slovy, „Hudba -“ - výkon během poslouchání hudby beze slov, „Ticho“ - výkon v tichu

Jak je vidět, střední výkon je nejlepší u absence jakékoliv hudby. Výkon s hudbou beze slov je trochu lepší než s hudbou se slovy.

6. Problémy výzkumu

Vzhledem k tomu, že jsem neměla žádnou předchozí zkušenost s výzkumnou prací, dopustila jsem se některých chyb. Pokusila jsem se retrospektivně analyzovat problémy.

1. Možná by bylo lepší používat hudbu se slovy v mateřském jazyce, abychom se vyhnuli proměnné „znalost angličtiny“. Během přípravy experimentu jsem však myslela, že hudba v mateřském jazyce by byla příliš rušivá pro daný typ kognitivní úlohy.
2. Ne všichni respondenti byli dotazováni ohledně mnemotechnických pomůcek během zpracování testu, proto reliabilita daných dat není pozoruhodná.
3. Jazykové potíže. Většina zdrojů je pouze v angličtině, základní znalosti jsou získané a uložené v češtině a informace z pole osobního zájmu, mimo školní program, je získána v ruštině. Na první pohled není problém zas tak velký, vyvolává však smíšení pojmů, kvůli nepřesnému překladu.
4. U 12 respondentů byli jiné podmínky, jejich plnění úkolů probíhalo distančně.
5. Mohl být přítomen rušivý zvuk (zvuk aut z ulice nebo zvuk ledničky v obchodě).
6. Měla jsem jednu skupinu tří lidí a čtyři páry. Předpokládám, že přítomnost kamaráda (lidí se mezi sebou znali a přišli na výzkum spolu) mohla ovlivnit výkon, i když respondenti vyplňovali úkol v různých částech prostoru.
7. Výzkum má příliš mnoho proměnných, které mají vliv na celkový skóre.
8. Experiment měl hodně proměnných, které jsem neměla možnost analyzovat kvůli špatně organisovanému dotazování
9. Ne všichni respondenti si pouštěli hudbu do sluchátek, takže mohli být přítomné rušivé zvuky z okolí i u pokusu s hudbou.
10. Práce s čísly vyžaduje docela velkou koncentraci, což mně občas dělalo problém. Tak například během první analýzy dat v Excelu jsem musela vymazat tři sešity souborů kvůli chybě při přenosu dat z jednoho souboru do jiného. Jeden soubor jsem omylem vymazala během změny formátu souboru. Podobné chyby velice zpomalují celkový průběh výzkumu.
11. Měla bych připravit stejné papíry a vtištěný seznam otázek (vedlejších) pro respondenty, pro lepší přehlednost.

III. Osobní přínos

Tuto část bych rozdělila do dvou součástí, ráda bych popsala přínos této bakalářské práce pro mě osobně a pro veřejnost.

Nejdřív bych se věnovala přínosu pro veřejnost. Daný výzkum považuji za přínosný nejprve pro samotné respondenty, protože v důsledku účasti v experimentu získali přehled o vlivu hudby na jich vlastní výkon, zjistili, jak dobrá je jejich krátkodobá vizuální paměť. Někteří se v průběhu rozhovoru ode mě dozvěděli i nové informace týkající se kognitivní psychologie obecně. Myslím si, že by respondenti mohli využít prakticky získané znalosti. Pro vědeckou společnost přínos není zas tak velký, protože velikost souboru je docela malá a proces dotazování nebyl ideální. Ale vzhledem k malému počtu výzkumu na dané téma, může být daný výzkum inspirujícím pro další. Během sběru teoretických poznatků jsem také čerpala z podobných malých výzkumů, právě kvůli tomu, že toto téma není moc zkoumané (vliv různé hudby na krátkodobou vizuální paměť, ne vliv hudby na paměť obecně). V České republice jsem nezaznamenala žádný podobný výzkum, takže dá se říct, že přínos je v tom, že výzkum je popsán v češtině a tím usnadňuje přístup pro české čtenáře. Podle mého názoru, práce má podstatný potenciál a daný design může být částečně použit pro větší výzkumy v daném tématu.

Mám pocit, že kdyby existovalo více pozoruhodných výzkumů na dané téma, změnil by se obecný pohled na hudbu beze slov. Hudba by se mohla zapojit do vyučovacího nebo pracovního procesu na univerzitách a v korporacích.

Dále bych ráda popsala přínos práce pro mě osobně.

Když jsem si musela volit téma bakalářské práce a viděla jsem seznam nabídnutých témat, nevěděla jsem, co si musím vybrat. Chtěla jsem psát práce na téma, o které mám velký osobní zájem, protože pouze v takovém případě by to mohlo mít opravdový přínos. I když výzkum není ideální, jsem získala naprosto výjimečnou zkušenost, za kterou jsem ráda.

Zjistila jsem, jak hodně může být proměnných, které ovlivňují výsledek. Jak hodně jsou osobních lidských faktorů, které ovlivňují proces. Zažila jsem na vlastní kůži náročnost vytvoření důkladného výzkumného procesu.

Otevřela se mi sféra výzkumné psychologie, se kterou jsem před tím neměla žádnou zkušenost. Jsem ráda, že jsem si vybrala právě takový model a téma. Vyzkoušela jsem si hledání a dotazování respondentů, přípravu prostředí pro výzkum, vytvoření dotazníků, hodnocení a systematizaci dat. Nejvíce příjemným a přínosným byl postupný náhled na výzkum, zaznamenávala jsem vlastní chyby a pokoušela jsem se je opravovat. Rozvíjela se i představa o možných korelátech. Mohla bych říct, že proces výzkumu, experimentu, vyvíjí schopnost se dívat na situace z různých úhlů pohledu a vidět souvislosti. Proces analýzy dat se nejdříve zdal velice náročným úkolem. Musím se přiznat, že mé poznatky programu Jamovi nejsou moc hluboké a cítila jsem, že si naprosto nic nepamatuji z těch přednášek, které jsem měla. Myslím si však, že se mi podařilo přehledně a jednoduše popsat vztahy mezi parametry. Práce s čísly upoutávala pozornost a byl to docela příjemný proces.

Za přínos také považuji vlastní změnu vztahu k hudbě. V rámci osobního zájmu, větší část dané práce je napsaná během poslouchání hudby beze slov. Nikdy před tím jsem nepoužívala hudbu pro zlepšení koncentrace. Zjistila jsem, že hudba mně pomáhá udržet pozornost u jedné kognitivní činnosti, a to u psaní a analýzy dat, ne však u čtení. A to se vztahuje pouze na hudbu beze slov, jakákoliv slova, v jakémkoliv jazyce mě rušila.

IV. Potenciál

Ráda bych provedla navazující výzkum, měl by už však jiný design.

Pozoruhodné aspekty, které se dají zkoumat pomocí dané metodologie:

1. Porovnání výkonu v testu krátkodobé vizuální paměti u lidí s různou mírou vztahu k hudbě. Dalo by se zkoumat, zda má časté poslouchání hudby v každodenním životě vliv na výkon v testu během poslouchání hudby. Předpokládala bych, že člověk, který je více zvyklý na hudbu, bude mít lepší výsledky s hudbou než ten, který není zvyklý poslouchat hudbu v každodenním životě.
2. Jaká mnemotechnická pomůcka je nejefektivnější – analyzovat pouze data od respondentů, které mnemotechnické pomůcky používá (mechanické, “kreslení” obrázku rukou ve vzduchu; asociace; spočítání prvků a utváření mentální reprezentace jazykovým kódem)
3. Subjektivní vnímání hudby na výkon.
4. Hudba zvyšuje hladinu dopaminu, snižuje hladinu kortizolu. Dopamine má vliv na koncentraci pozornosti. Můžeme měřit aktivace dopaminergních drah během poslouchání hudby. Nechat respondenta vybrat hudbu, která se mu líbí – zaměřit mozkovou aktivitu, ukázat jiné varianty skladeb a měřit mozkovou aktivitu u toho. Porovnat aktivitu. Nechat vyplňovat test s hudbou, která vyvolává větší aktivitu dopaminergních drah a menší, následně porovnat výsledky.
5. Zkoumat mozkovou aktivitu během poslouchání hudby beze slov a se slovy.
6. Porovnat vliv oblíbené hudby na kognitivní výkon u hudebníků a u lidí bez vztahu k hudbě.

V. Diskuse

1. Jak přítomnost kamaráda ovlivní výkon v daném testu?
2. Pokud má pozornost rozdílné kanály pro rozdílný kód (v daném případě mě zajímá auditivní a vizuální), proč má hudba se slovy negativní účinek na výkon? Můžeme říct, že není tomu tak na 100%? Nebo je tady důležitá celková kapacita pozornost a její omezenost?

Literatura

- McLeod. (2018).
- Plháková, A. (2011). *Učebnice obecné psychologie* (Sv. 1). Praha: Academia.
- Britannica, T. E. (22. Únor 2021). *Encyclopedia Britannica*. Načteno z Hermann Ebbinghaus: <https://www.britannica.com/biography/Hermann-Ebbinghaus>
- Sperling, G. (2018). A brief overview of computational models of spatial, temporal, and feature visual attention. V T. Lachmann, & T. Weis, *Invariances in human information processing* (stránky 143-182). New York, NY: Routledge.
- Petuchov, V. V. (05. 04 1998). Lekce Moskevské Národní Univerzity. (f. psychologie, Tazatel)
- Sternberg, R. J. (2009). *Cognitive Psychology, Fifth Edition*. Belmont: Wadsworth.
- Anochin. (02. 04 2015). Lecture: Brain and memory.
- LaLumiere, R. T. (2014). Identification of Neural Markers Accompanying Memory. V A. Meneses. Elsevier.
- Meneses, A. (2014). Neurotransmitters and Memory: Cholinergic, Glutamatergic, GaBAergic, Dopaminergic, Serotonergic, Signaling, and Memory. V A. Meneses, *Identification of Neural Markers Accompanying Memory* (stránky 5-45). Elsevier.
- Dubynin. (2016). Lekce: Chemie Mozku. Moscow National University.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working Memory. V G. H. Bower, *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Sv. 8, stránky 47-89). New York: Academic Press.
- Gluck, M. A., Mercado, E., & Myers, C. E. (2008). *Learning and Memory: From Brain to Behavior*. New York: Worth Publishers.
- Baddeley, A., Eysenck, M. W., & Anderson, M. C. (2009). *Memory*. New York, NY: Psychology Press.
- Denis, M., Logie, R., & Cornoldo, C. (2012). The Processing of visuo-spatial information: Neuropsychological and neuroimaging investigations. V *Imagery, Language and Visuo-Spatial Thinking* (stránky 81-102). Hove, US: Psychology Press.
- Jones, G., & Macken, B. (2015). Questioning short-term memory and its measurement: Why digit span measures long-term associative learning. *Cognition*, 144(2015), 1-13.
- Wechsler, D. (2010). *WAIS-III - Wechslerova inteligenční škála pro dospělé, Příručka*. Praha: Hogrefe-Testcentrum.
- Straková, E., Věchetová, G., Dvořáková, Z., Orliková, H., & Preiss, M. (2020). *Krátká neuropsychologická baterie (KNB): Manual*. Klecany: Národní ústav duševního zdraví.

- Nakonečný, M. (1997). *Encyklopedie obecné psychologie*. Praha: Academia.
- Thomas, & Thomas, N. J. (2014). The Multidimensional Spectrum of Imagination: Images, Dreams, Hallucinations, and Active, Imaginative Perception. *Humanities*, 3, 132-184.
- Brooks, L. R. (1967). The Suppression of Visualization by Reading. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 19(4), 289-299.
- Brooks, L. R. (1968). Spatial and verbal components of the act of recall. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 22(5), 349-368.
- Segal, S. J., & Fusella, V. (1970). Influence of imaged pictures and sounds on detection of visual and auditory signals. *Journal of Experimental Psychology*, 83, 458-464.
- Artwood, G. (1971). An experimental study of visual imagination and memory. *Cognitive Psychology*, 2, 290-299.
- Baddeley, A. D., Thomson, N., & Buchanan, M. (1975). Word Length and the Structure of Short-Term Memory. *JOURNAL OF VERBAL LEARNING AND VERBAL BEHAVIOR*, 14, 575-589.
- Janssen, W. H. (1976). Selective interference in paired associate and free recall learning: messing up the image. *Acta Psychologica*, 40, 35-48.
- Janssen, W. H. (1976). Selective interference during the retrieval of visual images. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 28, 535-539.
- Baddeley, A. D., & Lieberman, K. (1980). Spatial working memory. V R. S. Nickerson, *Attention and Performance VIII*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Eddy, J. K., & Glass, A. L. (1981). Reading and listening to high and low imagery sentences. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 20(3), 333-345.
- Hampson, P. J., & Duffy, C. (1984). Verbal and spatial interference effects in congenitally blind and sighted subjects. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 38(3), 411-420.
- Logie, R. H., Zucco, G. M., & Baddeley, A. D. (1990). Interference with visual short-term memory. *Acta Psychologica*, 75(1), 55-74.
- De Beni, R., & Moè, A. (2003). Presentation modality effects in studying passages. Are mental images always effective? *Applied Cognitive Psychology*, 17, 309-324.
- Rauscher, F. H. (1999). Prelude or requiem for the 'Mozart effect'? *Nature*, 400, 827-828.
- Rauscher, F. H., Shaw, G. L., & Ky, C. N. (1993). Music and spatial task performance. *Nature*, 365(611).
- Raichle, M. (1999). Positron Emission Tomography. V *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences*. MIT Press.
- Williams, S. R., & Fletcher, L. N. (2018). A Dendritic Substrate for the Cholinergic Control of Neocortical Output Neurons. *Neuron*, 101(3), 486-499.

Seznam obrázků

Obrázek 1 Vliv nabuzení na kognitivní výkon.....	26
Obrázek 2 Forma A	28
Obrázek 3 Forma B	29
Obrázek 4 Forma C	29
Obrázek 5 Forma D	30
Obrázek 6 Korelace amplitudy a pohlaví	33
Obrázek 7 Pokus s hudbou se slovy, respondent získal 22 bodů	36
Obrázek 8 Druhý a třetí pokus respondenta, druhý bez hudby, 22 bodů, třetí s hudbou beze slovy, 23 bodů	36
Obrázek 9 Vlastní poznámky během rozhovoru a dodatečného dotazování	37
Obrázek 10 Vpravo je první pokus s hudbou beze slovy, 20 bodů. Vlevo jsou mé poznámky během rozhovoru.....	37
Obrázek 11 Diskriptivní popis parametru “věk”	38
Obrázek 12 Graf zobrazující rozložení parametru “věk”	39
Obrázek 13 Histogram parametru “pohlaví”	39
Obrázek 14 Diskriptivní popis středního výkonu	41
Obrázek 15 Korelace mezi věkem a středním výkonem v testu Kopie Obrázku.....	41
Obrázek 16 Korelace mezi věkem a středním výkonem v testu Kopie Obrázku.....	42
Obrázek 17 Korelace mezi středním výkonem a subjektivním hodnocením vizuální paměti respondenta.....	42
Obrázek 18 Korelace mezi středním výkonem a subjektivním hodnocením vizuální paměti respondenta.....	43
Obrázek 19 Korelace mezi středním výkonem (osa X) a pohlavím (osa Y).....	43
Obrázek 20 Korelace mezi středním výkonem a pohlavím	44
Obrázek 21 Korelace mezi subjektivním hodnocením znalosti angličtiny (osa X) a výkonem během poslouchání hudby se slovy (osa Y)	44
Obrázek 22 Korelace mezi subjektivním hodnocením znalosti angličtiny a výkonem během poslouchání hudby se slovy.....	45
Obrázek 23 Histogram ukazující použití mnemotechnických pomůcek (0 – absence jakékoliv mnemotechnické pomůcky, 1 – respondent mnemotechnickou pomůcku používal).....	46
Obrázek 24 Korelace mezi použitím mnemotechnické pomůcky (osa Y) a středním výkonem respondenta (osa X).....	46
Obrázek 25 Diskriptivní analýza dat, „Hudba +“ – výkon během poslouchání hudby se slovy, „Hudba -“ - výkon během poslouchání hudby beze slovy, „Ticho“ - výkon v tichu.....	47

Přílohy

<i>Jméno</i>	<i>Pohlaví</i>	<i>Věk</i>	<i>Vzdělání</i>	<i>Znalost angličtiny</i>	<i>Sub. hod. P</i>	<i>Sub. hod. VP</i>	<i>Hudba +</i>	<i>Hudba -</i>	<i>Ticho</i>	<i>Střední výkon</i>
<i>Masha</i>	1	22	SŠ	3	4	3	19	22	18	19.7
<i>Denisa</i>	1	19	SŠ	4	4	3	23	23	24	23.3
<i>Karolina</i>	1	18	SŠ	4	4	2	15	18	23	18.7
<i>Filip K</i>	0	18	SŠ	4	4	4	21	20	23	21.3
<i>Klara</i>	1	18	SŠ	4	4	5	19	22	20	20.3
<i>Mateas</i>	0	18	SŠ	4	3	4	17	17	17	17.0
<i>Anna Kratochvilova</i>	1	18	SŠ	5	3	3	22	24	18	21.3
<i>Evgeniy Koltsov</i>	0	34	VŠ	5	4	3	18	21	21	20.0
<i>Pavel Pash</i>	0	21	VŠ	4	3	3	17	11	11	13.0
<i>Barbora Vaclav</i>	1	22	SŠ	5	4	3	14	16	17	15.7
<i>Ana Sik</i>	1	18	SŠ	3	3	2	7	16	12	11.7
<i>Věra</i>	1	23	SŠ	3	3	2	17	18	22	19.0
<i>Tereza Zankova</i>	1	18	SŠ	4	4	3	19	13	20	17.3
<i>Viktoria</i>	1	20	SŠ	4	4	4	22	18	19	19.7
<i>Nela</i>	1	19	SŠ	4	4	4	14	16	19	16.3
<i>Davide</i>	0	39	VŠ	2	3	1	19	17	18	18.0
<i>Amelie Hol</i>	1	19	SŠ	4	4	3	18	20	22	20.0
<i>Sarka</i>	1	18	SŠ	3	3	3	10	15	17	14.0
<i>Priya</i>	1	19	SŠ	4	3	4	21	19	21	20.3
<i>Ani4ka K</i>	1	19	SŠ	3	2	3	16	19	21	18.7
<i>Tereas S</i>	1	28	VŠ	3	3	3	11	9	12	10.7
<i>Heryanova</i>	1	18	SŠ	3	4	3	24	21	18	21.0
<i>Zibrova</i>	1	18	SŠ	2	4	2	18	23	18	19.7
<i>Adela</i>	1	21	SŠ	4	2	3	12	20	19	17.0
<i>Adriana</i>	1	19	SŠ	2	3	4	15	18	19	17.3
<i>Chlap</i>	0	19	SŠ	4	2	2	13	15	14	14.0
<i>Valentin</i>	0	38	VŠ	2	4	4	13	24	18	18.3
<i>Dmitry Vershinin</i>	0	23	SŠ	2	3	4	18	15	15	16.0
<i>Kateřina Kr</i>	1	21	SŠ	4	4	4	22	23	22	22.3
<i>Murad</i>	0	31	VŠ	3	4	4	19	16	19	18.0
<i>Nadia</i>	1	43	VŠ	1	2	4	22	12	14	16.0
<i>Shereshenko</i>	0	31	VŠ	1	3	3	15	21	13	16.3
<i>Denis</i>	0	32	VŠ	4	4	4	20	14	14	16.0
<i>Kucher</i>	0	31	VŠ	3	3	4	20	20	23	21.0
<i>Gorbunova</i>	1	35	VŠ	3	4	4	22	23	23	22.7

<i>Lashenko</i>	0	35	VŠ	1	3	3	20	22	22	21.3
<i>Zavilia</i>	1	30	VŠ	2	3	3	22	20	22	21.3
<i>Blinkova</i>	1	41	VŠ	3	3	3	15	15	20	16.7
<i>Bilyk</i>	0	33	VŠ	2	5	3	17	16	16	16.3
<i>Zajcev</i>	0	22	VŠ	5	2	4	10	16	12	12.7
<i>Juli</i>	1	23	VŠ	3	3	4	18	18	22	19.3
<i>Sveta</i>	1	46	VŠ	1	3	3	20	22	16	19.3
<i>Katja</i>	1	23	VŠ	3	4	4	22	21	22	21.7
<i>Siderenko</i>	0	23	VŠ	1	3	3	19	12	19	16.7
<i>Olga</i>	1	44	VŠ	3	3	4	16	18	12	15.3
<i>Vadim</i>	0	21	VŠ	4	3	3	20	21	21	20.7
<i>Nazar</i>	0	25	VŠ	5	4	5	22	16	19	19.0
<i>Kristina H</i>	1	19	SŠ	3	3	4	15	17	16	16.0
<i>Eva</i>	1	34	VŠ	4	5	4	20	19	16	18.3
<i>Davidkova</i>										
<i>Polina</i>	1	28	VŠ	2	4	5	10	8	10	9.3
<i>Khomchenko</i>										
<i>Sergej Barbu</i>	0	31	VŠ	2	4	5	16	16	17	16.3
<i>Martin</i>	0	32	SŠ	3	4	4	24	20	21	21.7
<i>Javůrek</i>										
<i>Maria</i>	1	21	SŠ	3	2	2	18	11	14	14.3
<i>Nosková</i>										
<i>Klara</i>	1	22	SŠ	5	3	3	15	19	16	16.7
<i>Domínik</i>	0	26	SŠ	3	4	4	16	17	21	18.0
<i>Stříbrný</i>										
<i>Anna Cib</i>	1	23	VŠ	4	3	3	14	23	18	18.3
<i>Egor Akimov</i>	0	24	VŠ	3	4	4	18	22	22	20.7
<i>Kalashnikova</i>	1	36	VŠ	5	5	4	12	14	22	16.0
<i>Oksana</i>										
<i>Kalshnikov</i>	0	40	VŠ	5	4	4	12	15	17	14.7
<i>Valerij</i>										
<i>Klitinská July</i>	1	45	VŠ	2	3	4	12	13	21	15.3
<i>Kryvko</i>	0	44	VŠ	1	3	3	13	15	15	14.3
<i>Dmytro</i>										
<i>Belošická</i>	1	45	VŠ	4	5	4	17	11	13	13.7
<i>Inna</i>										
<i>Belošický</i>	0	44	VŠ	2	4	4	12	12	11	11.7
<i>Evgen</i>										
<i>Katja</i>	1	23	SŠ	2	3	5	19	18	14	17.0
<i>Ivana</i>	1	39	VŠ	4	3	4	18	21	23	20.7
<i>Krzstof</i>	0	23	SŠ	4	3	4	13	13	12	12.7
<i>Eliška Ku</i>	1	25	VŠ	3	3	4	17	22	22	20.3
<i>Kevin</i>	0	29	VŠ	5	4	3	13	9	8	10.0
<i>Tomas</i>	0	30	VŠ	3	4	4	18	20	21	19.7
<i>Zuzana</i>	1	45	VŠ	2	4	3	21	19	16	18.7
<i>Vendula</i>	1	40	VŠ	3	4	3	22	23	20	21.7
<i>Pavla</i>	1	49	VŠ	3	3	3	18	16	16	16.7
<i>Paja</i>	1	21	SŠ	3	4	5	21	24	24	23.0

<i>Simon</i>	0	20	SŠ	4	4	5	16	22	19	19.0
<i>Tereza</i>	1	20	SŠ	5	3	3	17	18	16	17.0
<i>Agata</i>	1	22	SŠ	2	4	4	20	22	24	22.0
<i>Natalia</i>	1	19	SŠ	3	4	4	23	19	20	20.7
<i>Zajceva</i>	1	44	VŠ	0	3	3	18	18	20	18.7
<i>Zajcev A</i>	0	47	VŠ	3	2	2	12	14	14	13.3
<i>Zuzana</i>	1	19	SŠ	4	2	3	12	20	11	14.3
<i>Michlova</i>	1	18	SŠ	3	4	4	12	20	18	16.7
<i>Machonova</i>	1	23	SŠ	5	3	3	20	15	18	17.7
<i>Adela</i>										
<i>Eli</i>	1	29	VŠ	4	1	4	22	23	22	22.3
<i>Přemek</i>	0	37	VŠ	4	4	3	8	17	15	13.3
<i>Karolina</i>	1	19	SŠ	4	3	3	18	20	18	18.7
<i>Grigorova</i>										
<i>Anna</i>	1	28	VŠ	4	3	4	15	19	21	18.3
<i>Čechová</i>										
<i>Petr</i>	0	38	VŠ	4	3	4	21	14	16	17.0
<i>Anna Havr</i>	1	20	SŠ	3	2	3	23	17	21	20.3
<i>Magdalena</i>	1	20	SŠ	5	3	3	21	16	19	18.7
<i>Tereza</i>	1	24	VŠ	2	3	4	20	20	15	18.3
<i>Ložinska</i>										
<i>Bogdan Zavr</i>	1	23	SŠ	3	3	4	20	22	21	21.0
<i>Anna s Bogd</i>	0	24	VŠ	5	3	3	21	19	21	20.3
<i>Evgenia</i>	1	30	VŠ	4	4	4	19	19	19	19.0
<i>Polina</i>	1	19	SŠ	3	3	4	20	10	15	15.0
<i>Honza</i>	1	21	SŠ	4	3	2	18	11	14	14.3
<i>Sara</i>	1	18	SŠ	4	3	3	16	15	15	15.3
<i>Kateřina</i>	1	20	SŠ	5	3	3	20	20	19	19.7
<i>Tereza</i>	1	20	SŠ	4	3	3	23	22	22	22.3
<i>Terezie</i>	1	18	SŠ	4	3	4	21	22	22	21.7
<i>Veronika</i>	1	24	VŠ	3	4	3	22	21	18	20.3
<i>Sabrina</i>	0	19	SŠ	3	3	2	13	14	16	14.3
<i>Veronika H</i>	0	22	SŠ	3	2	3	18	20	21	19.7
<i>Monika Mich</i>	0	18	SŠ	3	3	4	19	17	22	19.3
<i>Tomas</i>	0	19	SŠ	4	3	2	16	15	20	17.0
<i>Dan</i>	1	20	SŠ	4	3	5	17	17	23	19.0
<i>Leo</i>	1	25	VŠ	4	4	4	13	15	15	14.3
<i>Vitalij</i>	1	46	VŠ	1	3	3	17	17	17	17.0
<i>Bchonska</i>	0	32	VŠ	1	3	4	20	21	21	20.7
<i>Ininska</i>	1	33	VŠ	2	3	4	18	16	18	17.3
<i>Alieva</i>	1	30	VŠ	2	3	4	19	24	21	21.3
<i>Ovcharenko Z</i>	1	44	VŠ	3	5	2	9	7	13	9.7
<i>Ovcharenko</i>	0	41	VŠ	2	2	3	16	14	12	14.0
<i>N</i>										
<i>Kamenkova</i>	1	36	VŠ	2	3	3	12	14	12	12.7
<i>Zacharova</i>	1	23	VŠ	2	5	4	17	18	18	17.7

<i>Osavaljuk</i>	1	33	VŠ	2	2	7	20	21	19	20.0
<i>Pryjmak</i>	1	33	VŠ	3	3	3	24	23	22	23.0
<i>Sinjaja</i>	1	35	VŠ	2	3	4	22	24	19	21.7
<i>Pedina</i>	0	32	VŠ	3	2	1	17	18	20	18.3
<i>Vika</i>	1	24	VŠ	2	3	4	20	22	20	20.7
<i>Vanesa</i>	1	18	SŠ	4	4	4	14	17	20	17.0

Tabulka 1

Jméno	Mnemotechnika	Hudba	Hudba	Ticho	Střední výkon
		-	+		
<i>Klara</i>	0	22	19	20	20.3
<i>Mateas</i>	1	17	17	17	17.0
<i>Anna Kratochvilova</i>	1	24	22	18	21.3
<i>Evgeniy Koltsov</i>	1	21	18	21	20.0
<i>Pavel Pash</i>	1	11	17	11	13.0
<i>Barbora Vaclav</i>	0	16	14	17	15.7
<i>Ana Sik</i>	1	16	7	12	11.7
<i>Věra</i>	0	18	17	22	19.0
<i>Tereza Zanokova</i>	1	13	19	20	17.3
<i>Viktoria</i>	1	18	22	19	19.7
<i>Nela</i>	1	16	14	19	16.3
<i>Davide</i>	0	17	19	18	18.0
<i>Sarka</i>	0	15	10	17	14.0
<i>Priya</i>	1	19	21	21	20.3
<i>Anička K</i>	0	19	16	21	18.7
<i>Heryanova</i>	0	21	24	18	21.0
<i>Zibrova</i>	0	23	18	18	19.7
<i>Kateřina Kr</i>	0	23	22	22	22.3
<i>Murad</i>	1	16	19	19	18.0
<i>Nadia</i>	1	12	22	14	16.0
<i>Shereshenko</i>	1	21	15	13	16.3
<i>Denis</i>	0	14	20	14	16.0

<i>Kucher</i>	0	20	20	23	21.0
<i>Gorbunova</i>	0	23	22	23	22.7
<i>Lashenko</i>	0	22	20	22	21.3
<i>Zavilia</i>	0	20	22	22	21.3
<i>Blinkova</i>	1	15	15	20	16.7
<i>Bilyk</i>	1	16	17	16	16.3
<i>Zajcev</i>	1	16	10	12	12.7
<i>Juli</i>	0	18	18	22	19.3
<i>Sveta</i>	1	22	20	16	19.3
<i>Katja</i>	0	21	22	22	21.7
<i>Siderenko</i>	1	12	19	19	16.7
<i>Olga</i>	0	18	16	12	15.3
<i>Vadim</i>	0	21	20	21	20.7
<i>Egor Akimov</i>	1	22	18	22	20.7
<i>Ivana</i>	0	21	18	23	20.7
<i>Krystof</i>	0	13	13	12	12.7
<i>Kevin</i>	1	9	13	8	10.0
<i>Zuzana</i>	0	19	21	16	18.7
<i>Vendula</i>	1	23	22	20	21.7
<i>Pavla</i>	0	16	18	16	16.7
<i>Paja</i>	0	24	21	24	23.0
<i>Simon</i>	0	22	16	19	19.0
<i>Tereza</i>	0	18	17	16	17.0
<i>Agata</i>	0	22	20	24	22.0
<i>Natalia</i>	0	19	23	20	20.7
<i>Zajceva</i>	0	18	18	20	18.7
<i>Zajcev A</i>	0	14	12	14	13.3
<i>Zuzana</i>	1	20	12	11	14.3
<i>Michlova</i>	0	20	12	18	16.7
<i>Machonova</i>	1	15	20	18	17.7
<i>Adela</i>					
<i>Eli</i>	0	23	22	22	22.3
<i>Přemek</i>	0	17	8	15	13.3
<i>Karolina</i>	0	20	18	18	18.7
<i>Grigorova</i>					
<i>Anna Čechová</i>	0	19	15	21	18.3
<i>Petr</i>	1	14	21	16	17.0
<i>Anna Havr</i>	0	17	23	21	20.3
<i>Magdalena</i>	0	16	21	19	18.7
<i>Evgenia</i>	0	19	19	19	19.0
<i>Polina</i>	1	10	20	15	15.0
<i>Honza</i>	1	11	18	14	14.3

<i>Sara</i>	1	15	16	15	15.3
<i>Kateřina</i>	1	20	20	19	19.7
<i>Sabrina</i>	0	14	13	16	14.3
<i>VeronikaH</i>	1	20	18	21	19.7
<i>Monika Mich</i>	0	17	19	22	19.3
<i>Tomas</i>	1	15	16	20	17.0
<i>Dan</i>	0	17	17	23	19.0
<i>Leo</i>	0	15	13	15	14.3
<i>Vitalij</i>	0	17	17	17	17.0
<i>Bchonska</i>	0	21	20	21	20.7
<i>Ininska</i>	0	16	18	18	17.3
<i>Alieva</i>	0	24	19	21	21.3
<i>Ovcharenko Z</i>	0	7	9	13	9.7
<i>Ovcharenko N</i>	0	14	16	12	14.0
<i>Kamenkova</i>	0	14	12	12	12.7
<i>Zacharova</i>	1	18	17	18	17.7
<i>Osavaljuk</i>	1	21	20	19	20.0
<i>Pryjmak</i>	1	23	24	22	23.0
<i>Sinjaja</i>	0	24	22	19	21.7
<i>Pedina</i>	0	18	17	20	18.3
<i>Vika</i>	0	22	20	20	20.7
<i>Vanesa</i>	1	17	14	20	17.0
<i>Tereza Lořinska</i>	1	20	20	15	18.3
<i>Bogdan Zavr</i>	1	22	20	21	21.0
<i>Anna s Bogd</i>	1	19	21	21	20.3

Tabulka 2