

Univerzita Palackého v Olomouci  
Filozofická fakulta  
Katedra psychologie

# VLIV VARIABILNÍHO ZVUKOVÉHO POZADÍ NA POZORNOST

IMPACT OF VARIOUS SOUND BACKGROUND ON  
CONCENTRATION



Bakalářská diplomová práce

Autor: **Martina Kvapilová**

Vedoucí práce: **Mgr. Tomáš Dominik, Ph.D.**

Olomouc

2021

Ráda bych v první řadě poděkovala svému vedoucímu práce Mgr. Tomáši Dominikovi, PhD., za vstřícný přístup, cenné rady, ochotu, podporu a pomoc.

Můj dík patří i všem školám, které mi umožnily sběr dat a také studentům, kteří se výzkumu zúčastnili. V neposlední řadě děkuji všem svým úžasným milovaným nejbližším za jejich nehynoucí trpělivost a oporu v těžkých časech.

Místopřísežně prohlašuji, že jsem bakalářskou diplomovou prací na téma: „Vliv variabilního zvukového pozadí na pozornost“ vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V .....dne .....

Podpis .....

# OBSAH

| <b>Kapitola</b>  | <b>Strana</b> |
|--|---------------|
| <b>OBSAH.....</b>  | <b>2</b>      |
| <b>ÚVOD.....</b>   | <b>5</b>      |
| <b>TEORETICKÁ ČÁST.....</b>                                | <b>6</b>      |
| <b>1 Pozornost.....</b>                                    | <b>7</b>      |
| 1.1 Definice pozornosti.....                               | 7             |
| 1.2 Druhy pozornosti.....                                  | 8             |
| 1.3 Vlastnosti pozornosti.....                             | 9             |
| 1.4 Fyziologické změny mozku během procesu pozornosti..... | 10            |
| 1.5 Teorie pozornosti.....                                 | 12            |
| <b>2 Charakteristika hudby a zvukového pozadí.....</b>     | <b>14</b>     |
| 2.1 Fyziologie sluchu.....                                 | 14            |
| 2.2 Vývoj analýzy vlivu hudby na člověka.....              | 15            |
| 2.3 Vliv hudebních komponent na výkon.....                 | 16            |
| 2.4 Vztah hudby a míry složitosti úkolu.....               | 18            |
| 2.5 Negativní efekt hudby na kognitivní úkon.....          | 19            |
| 2.6 Pozitivní efekt hudby na pracovní výkon.....           | 20            |
| 2.7 Vztah hudby k typu osobnosti.....                      | 22            |
| 2.8 Vliv poslechu hudby na studenty.....                   | 24            |
| <b>Výzkumná část.....</b>                                  | <b>26</b>     |
| <b>3 Výzkumný problém.....</b>                             | <b>27</b>     |
| 3.1 Cíle výzkumu.....                                      | 27            |
| 3.2 Stanovení výzkumných otázek a hypotéz.....             | 27            |
| <b>4 Metodologie Výzkumu.....</b>                          | <b>29</b>     |
| 4.1 Výzkumný soubor a jeho výběrová kritéria.....          | 29            |
| 4.2 Výzkumný nástroj d2 test.....                          | 30            |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 4.3      | Zvukové pozadí.....                               | 31        |
| 4.4      | Etika výzkumu .....                               | 32        |
| 4.5      | Výzkum a jeho průběh.....                         | 33        |
| <b>5</b> | <b>Práce s daty a jejich výsledky .....</b>       | <b>35</b> |
| 5.1      | Výsledky a jejich interpretace.....               | 35        |
| 5.2      | Souhrnné vyjádření k platnosti hypotéz.....       | 39        |
| <b>6</b> | <b>Diskuze.....</b>                               | <b>40</b> |
| <b>7</b> | <b>Závěr .....</b>                                | <b>44</b> |
| <b>8</b> | <b>Souhrn.....</b>                                | <b>45</b> |
|          | <b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ A LITERATURY .....</b> | <b>48</b> |
|          | <b>PŘÍLOHY .....</b>                              | <b>55</b> |

# ÚVOD

Kognitivní procesy nám v každodenním životě pomáhají orientovat se ve světě. Pozornost spolu s pamětí je jednou z klíčových kognitivních funkcí mozku. Bez ní by nebylo možné se vyhnout všemožným hrozbám a nástrahám v našem okolí. Lidé moderní doby, obzvláště pak studenti, jsou vystaveni excesivní míře podnětů. Studie a výzkumy posledních let zjistily, že signifikantní množství studentů základních a středních škol má během plnění školních povinností v pozadí puštěné mediální zařízení (Park, Kwak a Han, 2020; Chou, 2010; Ballard, 2003). Dospívající generace tráví čím dál tím více času ve společnosti rušivých elementů neboli distraktorů, proto studie o účincích médií a zvuku v pozadí na výkon studentů hrají důležitou roli. Jedná se totiž o společný trend vyspělých kultur a jeho výskyt je nepřehlédnutelný. Studenti jsou z mimoškolního prostředí zvyklí na vyšší míru podnětů zaměstnávajících jejich mysl a smysly, proto se pro ně školní výklad stává monotónním a nezajímavým.

První část práce se zabývá teoretickým pozadím a vysvětlením pojmů potřebných k porozumění práce. Popisuje pojmy jako je pozornost, její dělení a vlastnosti, hudba a atributy s ní spojené, a také propojení hudby a pozornosti.

Experimentální část se věnuje metodologii našeho experimentu zkoumajícího vliv zvukového pozadí na pozornost, výzkumným metodám, popisu samotné realizace výzkumu a jeho výsledkům. Výzkum byl proveden na žácích posledních ročníků odborných středních škol a gymnázií v Olomouci a mimo ni. Zmiňovaná část práce se snaží odpovědět na otázku, zda konkrétní kombinace zvukového pozadí a hlasitosti dokáže zlepšit stabilitu a koncentraci pozornosti během vyplňování testu sloužícího k jejímu měření. Během tohoto kvantitativního výzkumu bylo využito d2 testu pozornosti.

Některé studie zkoumající efekt hudby ukázaly, že hudba v pozadí podporuje kognitivní výkon, zatímco jiné uvádí, že poslech hudby u řešení náročnějších kognitivních úkolů může výkon ovlivnit negativně. Experiment by mohl odhalit, zda bychom se pro vyšší pracovní úspěšnost neměli zaměřit na konkrétní hudební žánr v kombinaci s vhodnou mírou hlasitosti.

## TEORETICKÁ ČÁST

# 1 POZORNOST

V dnešní době je téměř nemožné se vyhnout rušivým elementům a podnětům z našeho okolí, proto je nesmírně důležité umět diferencovat mezi tím, co je užitečné a co nikoliv. Plháková (2003) ve své knize uvádí, že navzdory svému subjektivnímu dojmu si lidé uvědomují jen minimální množství podnětů, ať už vnitřních, nebo vnějších. V této kapitole se budu věnovat kognitivní funkci pozornosti.

## 1.1 Definice pozornosti

*„Všichni vědí, co je to pozornost. Je to převzetí mysli v jasně a živě formě jednoho z toho, co se zdá být několik současně možných předmětů nebo myšlenkových směrů.“*

- William James (1890)

Pojem pozornost neboli prosexie bývá hojně využíván v běžném slovníku a zdá se, že lidé si při jeho používání rozumí natolik, že jim nepřijde nutné se funkcí dále zabývat do hloubky a berou ji jako samozřejmou součást života. Pojem pozornost byl nesčetněkrát popsán v učebnicích a odborné literatuře a je popisován stále (Kahneman, 1973; Lokšová, Lokša & Koubská, 1999; Plháková, 2003; Chou, 2010), proto existuje rozsáhlé množství definic a je jedním ze zkoumaných konstruktů v moderní kognitivní psychologii, psychofyziologii a příbuzných disciplínách.

Po dlouhou dobu byl tento pojem jistou výzvou pro psychology napříč jednotlivými školami i metodologiemi, ke kterým se jednotlivci v oboru přikláněli. Jedná se o totiž **komplexní mozkovou funkci**, což znamená, že úzce spolupracuje s dalšími psychickými procesy, jako je například paměť, vědomí, vnímání a další. Dle definice Plhákové (2003, 77) je pozornost *„...mentální proces, jehož funkcí je vpouštět do vědomí omezený počet informací, a tak ho chránit před zahlcením velkým množstvím podnětů“* jedná se tedy o zaměření našeho vědomí na konkrétní podněty v okolí. Sternberg (2009, 90) dále popisuje pozornost jako *„...nástroj, jehož prostřednictvím aktivně zpracováváme omezené množství informace z obrovské zásoby údajů v dlouhodobé paměti, jakož i informací dopadajících na naše smyslové systémy, případně informací pocházejících z dalších kognitivních procesů“*. Tato funkce je naším nástrojem bojujícím proti zahlcení nepotřebnými informacemi z okolí, dopomáhá nám prioritně filtrovat informace užitečné a utváří nám v mysli zdánlivý obraz

reality, který je však velmi subjektivně zabarven. Podmínkami korektně funkční pozornosti je dostatečná **bdělost** (stav centrální nervové soustavy ve kterém jedinec adekvátně reaguje na okolní podněty) a **jasnost** vědomí (schopnost jedince si adekvátně uvědomovat a interpretovat poznatky o sobě a svém okolí). Tyto atributy zprostředkovávají uvědomování a rozlišování mezi svými vlastními vnitřními pochody a mezi podněty z okolí (Orel, 2020; Havlíček & Voldřich, 2017).

## 1.2 Druhy pozornosti

Existuje mnoho způsobů rozdělení pozornosti dle druhu. Plháková (2003) rozlišuje dva, jsou jimi pozornost bezděčná a pozornost záměrná. **Bezděčná pozornost**, také nazývaná mimovolní, neúmyslná nebo pasivní, je ovládaná a ovlivněná zejména naším emočním laděním a osobními motivy. Je také úzce spojena s pudem sebezáchovy, neboť reaguje na nové podněty a také na ty, které by nás byly schopny potenciálně ohrozit, například intenzivně se pohybující předměty anebo předměty výrazně kontrastující s okolím. Poslední zmíněná položka je hojně využívána v dopravní sféře, jelikož některé barvy je člověk schopen zaregistrovat rychleji než jiné a jsou asociované s nějakou formou nebezpečí. Tento jev je pozorovatelný i v přírodě a nazývá se **aposematismus**. Pojem označuje stav, kdy zvířata zobrazují nápadné barevné vzory (kombinace červené, žluté a černé barvy), které se dravci učí spojovat s možným ohrožením a následně se jim vyhnout. Taková zvířata (tj. aposematická) odrazují dravce stimulací jejich vizuálních a chemických smyslových kanálů (Rojas et al., 2010). Další náležitostí bezděčné pozornosti je její sociální a osobní význam. Pokud jsme zahlceni informacemi z okolí, reagujeme rychleji na podněty s výrazným osobním laděním, například na vyslovení našeho jména nebo na hlas osoby, která je nám blízká (Plháková, 2003).

**Záměrná pozornost** neboli volní, úmyslná či aktivní, je vývojově mladší. Nefunguje na principu instinktů, ale souvisí s rozvojem „jásných funkcí“ a je možné ji trénovat. *„Záměrná pozornost provází realizaci rozmanitých volních aktivit (...) na její udržování je třeba vynaložit určité úsilí, takže bývá provázena prožitkem duševní námahy“* (Plháková, 2003, 80). K vynaložení námahy může docházet například při snaze si něco zapamatovat nebo se něco nového naučit.

Podle Doležalové (2019) jsou pro nás podněty v okolí nedostatečně poutavé, **aktivní pozornost** je upozaděna **pozorností pasivní**. Příkladem mohou být žáci ve školách v situaci, kdy pro ně výklad není dostatečně poutavý. V tu chvíli začnou bloumat zrakem po třídě, či



přemítat o aktivitách, které by v danou chvíli dělali raději. Dále Doležalová (2019) uvádí, že aktivní pozornost úzce souvisí s motivací jedince. Pokud jsme dostatečně motivovaní, je obvykle mnohem snazší si aktivní pozornost udržet po delší časový úsek.

### 1.3 Vlastnosti pozornosti

Pozornost, podobně jako jiné psychické funkce, má unikátní vlastnosti a charakteristiky. Mezi nejzásadnější, které jsou uvedeny v knihách Lokšové, Lokši a Kloubské (1999) a Plhákové (2003) patří:

- **Selektivita** (výběrovost), což je schopnost záměrně zaměřit svou pozornost na významné podněty a odlišit je od těch, které si můžeme dovolit ignorovat. Například zvuk jízdy tramvaje na ulici, který pro nás nemá žádný přínos, si můžeme dovolit nevnímat a soustředit se na významnější podněty. Nedůležité podněty je zdravý jedinec schopen po určité době efektivně ignorovat, pokud je jim vystaven na pravidelné bázi. Selektivita je podmíněna osobností, motivací a preferencemi člověka, proto je silně subjektivní.
- **Koncentrace** (soustředění) značí vyčlenění vymezeného počtu psychických obsahů, kterými se v mysli aktuálně zabýváme. Vztah počtu obsahů a koncentrace funguje na principu nepřímé úměry. To znamená, že pokud je počet obsahů velmi nízký, naše schopnost koncentrace se zvyšuje. Koncentrace je v dnešní době hojně využíváno v životní filozofii „mindfulness“, tedy zaměření se na přítomný okamžik. Může to být při běžných aktivitách jako je požívání pokrmu, nebo při speciálních technikách jako jsou meditace a jóga, během kterých je potřeba se soustředit na určitý podnět a vypudit rušivé jevy z mysli.
- **Oscilace** (dynamika, pohyblivost) je schopnost přenést pozornost z jednoho podnětu na jiný. Provádění více aktivit v jednom okamžiku je možné pouze v tom případě, když je minimálně jedna z činností zautomatizovaná a není zapotřebí se jí vědomě věnovat. Může se jednat například o popíjení ranní kávy a sledování televize současně. Pohyblivost pozornosti je lidskou přirozeností, proto je tolik únavné, když se snažíme na jeden podnět zaměřovat po excesivně dlouhou dobu.
- **Kapacita** (šířka, extenzita, rozsah) je označení pro množství prvků, na které jsme schopni se soustředit v jednu chvíli. Tato schopnost se liší u každého jedince, ale všeobecně se považuje standard za rozsah 4–5 objektů pro dospělého jedince, u dětí je rozsah menší (Homola, 1992, 107).

- **Stabilita** (stálost, vytrvalost) je podmíněna celkovým časem, kdy jsme schopni se věnovat pouze jednomu podnětu v daný okamžik. Schopnost se soustředit na jediný bod je velmi krátká. Dle Plhákové (2003) je limit přibližně 0,1–5 sekund a nazývá se bodová fixace. Pokud mnoho podnětů útočí na naši pozornost a my nejsme schopni mezi nimi efektivně diferencovat, jedná se o takzvané tékání pozornosti (Lokšová, Lokša & Koubská, 1999).

Jednotlivé charakteristiky jsou vzájemně komplementární, proto pokud je vyšší rozsah (vyšší celkový počet vnímaných podnětů), tím je nižší koncentrace (soustředění se na jednotlivé podněty) a obráceně.

## 1.4 Fyziologické změny mozku během procesu pozornosti

Sylwestera a Cho (1993) ve své práci tvrdí, že pozornost obecně začíná jako **pasivní proces**, krátký příjem senzoričkových informací z okolního prostředí, které neustále atakují specializované smyslové receptory našeho těla informacemi o vnějším prostředí. Tento pasivní příjem je klíčový, protože umožňuje našemu mozku zpracovat co nejvíce podnětů, zatímco aktivně hledá cokoli, co by mohlo vyžadovat okamžitou pozornost.

Tito autoři také popisují mozkovou aktivitu během procesu pozornosti. **Elektrická aktivita neokortexu** (část zpracovávající různé formy smyslových informací, kterým se náš mozek aktuálně věnuje) se mění, když soustředíme naši pozornost. Tento proces je užitečný, protože umožňuje jednotlivým neuronům reagovat na informace přijímané smyslovými orgány různými způsoby. Pozornost není pouze o tom, na co se zaměřujeme, ale také jaké informace náš mozek dokáže odfiltrovat a vyřadit. Skutečným klíčem k pozornosti je tedy filtrační schopnost mozku. Tato schopnost může být u některých lidí narušena, například u jedinců s poruchou ADHD. Osoba s ADHD nemůže inhibovat tyto distraktory, proto není schopna udržet pozornost po delší časový úsek (Sylwester & Cho, 1993).

Dehaene (2020) ve svém článku popisuje mozkové procesy během aktivace bezděčné pozornosti. Ta přímo ovlivňuje naši úroveň bdělosti a tím nám říká, kdy máme být ve střehu. Vysílá **varovné signály**, které mobilizují celé tělo, když to okolnosti vyžadují. Pokud se blíží predátor nebo nás přemůže nějaká silná emoce, celá řada subkortikálních jader okamžitě zvyšuje naši celkovou **bdělost**. Tento systém zapříčiňuje masivní uvolňování neurotransmiterů, jako je serotonin, acetylcholin a dopamin. Prostřednictvím dálkových axonů s mnoha rozprostřenými větvemi se tyto výstražné zprávy dostanou prakticky do celé mozkové kůry, což značně moduluje kortikální aktivitu a proces učení.

Pokusy na zvířatech ukazují, že bezděčná pozornost může radikálně **změnit mozkovou strukturu**. Americký neurofyziolog Merzenich (2013) provedl několik experimentů, při nichž byl výstražný systém myši oklamán elektrickou stimulací jejich subkortikálních **dopaminergních** a **acetylcholinergních drah**. Všechny neurony, které se v danou chvíli aktivovaly, i když neměly žádný objektivní význam, byly podrobeny intenzivnímu zesílení za pomoci umělé stimulace. Když byla myš vystavena zvuku, konkrétně vysokému tónu, byl tento tón mozkiem systematicky spojován s uvolněním dopaminu nebo acetylcholinu a myš se stala velmi citlivou vůči tomuto podnětu. Výsledkem bylo, že celá auditivní mapa byla narušena touto arbitrární změnou. Myš se graduálně zlepšovala, co se týká diskriminace zvuku blízkého zmíněnému vysokému tónu, ale zároveň částečně ztratila schopnost zaznamenávat i jiné frekvence. Analýza mozkových obvodů myši ukazuje, že neuromodulátory, jako je serotonin a acetylcholin, mohou modulovat rovnováhu mezi **excitací** a **inhibicí organismu**, přičemž inhibice hraje klíčovou roli při uzavírání citlivých období pro **synaptickou plasticitu**.

Selektivní pozornost funguje ve všech smyslových oblastech, a to i v těch nejabstraktnějších. Například můžeme věnovat pozornost **zvukům** kolem nás. Na hlučném večírku jsme schopni vybrat jednu z deseti konverzací na základě subjektivního významu pro naši osobu (Plháková, 2003). Dehaene (2020) popisuje proces pozornosti dalšího smyslového orgánu a sice oka. Během **zrakového vnímání** je orientace pozornosti často ještě zřetelnější než u sluchu. Obecně pohybujeme hlavou a očima směrem k tomu, co nás zaujme a je pro nás atraktivní. Orientace pozornosti zesiluje vše, co leží v jejím centru. Pozornost tedy činí neurony citlivějšími na informace, které považujeme za relevantní, ale především zvyšuje jejich vliv na zbytek mozku. Navazující nervové obvody odrážejí podnět, ke kterému směřují naše oči, uši nebo jiný smyslový orgán. Pozornost tak funguje jako zesilovač a selektivní filtr přijímaných informací (Dehaene, 2020).

Naše schopnost udržet pozornost je ovlivněna **cyklickými výkyvy** v účinnosti molekul neurotransmiterů, které chemicky regulují pozornost. Tyto výkyvy se během dne pravidelně střídají v devadesátiminutových cyklech (Hobson 1989). Lidé se liší ve svých rytmických návycích, ale obvykle většina lidí kolem šesté hodiny ranní zažívá prudký nárůst nabuzení organismu a příval energie v bdělém stavu. Průměrná úroveň začne klesat během odpoledne a dosáhne nejnižší úrovně po půlnoci. Máme tendenci dělat věci, které je potřeba udělat, během dopoledne, kdy je výrazně nejjednodušší si udržet potřebnou úroveň pozornosti. Kdežto udržet si pozornost při vykonávání činností během pozdního odpoledne a večera je

obtížnější, pokud v nich nejsme osobně zainteresovaní a nemáme k nim výraznou emocionální vazbu.

Sylwester a Cho (1993) popisují jednu z poruch pozornosti, která je v dnešní době stále běžnějším jevem. **Dysfunkční mozkové mechanismy a chemická nerovnováha** mohou vést k poruchám pozornosti (ADD) a dalším problémům souvisejícím s pozorností. V dnešní době stále více studentů trpí formou ADD zvanou **hyperaktivita (ADHD)** a jejich neklidné a impulzivní chování je velmi rušivým elementem, zejména během školní výuky. Autoři poukazují i na pravděpodobnost, že ADHD se částečně objevuje na základě **nižší metabolické aktivity a specifických nedostatků neurotransmiterů** v mozkovém kmeni (mozková část pasivně přijímající příchozí sensorické informace a zahajující proces aktivní pozornosti) a ve strukturách limbického systému (část poskytující emocionální podtext a motivaci pozornosti), které regulují motorickou inhibici a kontrolu oblastí čelních laloků.

## 1.5 Teorie pozornosti

Pashler (1999) ve své knize zmiňuje fakt, že pozorností se zabývali již antičtí filozofové, kteří považovali pozornost za jakousi duševní energii, která umožňuje a zprostředkovává funkci paměti. S první ucelenou definicí přišel ve svých spisech Christian Wolf, filozof 18. století, který však stále nebyl schopen přijít s ucelenou definicí, jelikož pojem nebyl dostatečně vědecky prozkoumán a své návrhy definice nepovažoval za uspokojivé. Do bližšího hledáčku psychologů se tento pojem dostal až na počátku 19. století. Pashler (1999) dodává, že hlavní myslitelé tehdejší doby, jmenovitě James, Helmholtz a další, vynaložili značné úsilí, aby analyzovali fenomén pozornosti. Avšak po těchto průkopnících byl předmět zkoumání pozornosti poněkud opomíjen. Näätänen (1992) popisuje úpadek zájmu o pozornost, kdy během období rozmachu amerického behaviorismu, ke kterému se přikláněli především Watson, Holt a Weiss, byla popřena myšlenka subjektivně popisovaných zážitků a tím byl koncept pozornosti dočasně zavržen jako předmět vědeckého zkoumání.

Plháková (2003) v učebnici obecné psychologie píše o neshodě názorů psychologické obce na přesný moment, kdy dochází k selekci informací z našeho okolí. Dle ní se tato doba může dělit na **časnou selekci** nebo **pozdní selekci**. Teorie časně selekce pozornosti pracuje s myšlenkou, že informace přijaté z vnějšího prostředí ignorujeme předtím, než odhalíme jejich význam. Do této skupiny patří například **teorie filtru**. Ta popisuje proces pozornosti jako strukturálně omezené zpracování informací v mozku s filtrem působícím

ve smyslových receptorech (Broadbent, 1958). Plháková (2003) dodává fakt, že i přes nepoužití některých sensorických kanálů dochází ke zpracování informací. Později byla teorie filtru upravena a tvrdí, že časná selekce neblokuje příchozí informace plně, pouze dochází k jejich zeslabení. To, zda se dostanou do vědomí, záleží na důležitosti daných podnětů (Treisman, 1969). Plháková (2003) tento proces přirovnává k rádiu, jehož informační obsah můžeme dle libosti ztlumit nebo naopak zesílit podle toho, jak je pro nás vysílaný obsah relevantní.

Teorie **pozdní selekce** předpokládají, že všechny smyslové informace obdrží předběžnou analýzu a ke zpracování informací dochází až těsně před vstupem do dlouhodobější paměti (Deutsch & Deutsch, 1963).

Selhání vhodného rozdělení pozornosti vedlo k myšlence, že pozornost je **omezený zdroj**, který je potřebný pro jeden úkol a není k dispozici pro jiný (Kahneman, 1973). Dominantní teorie, která si vysloužila všeobecné uznání v rámci dnešní psychologické a vědecké obce, se nazývá **kapacitní model pozornosti**, také nazývaný teorie jednoho zdroje. Autor teorie Kahneman (1973) tvrdí, že pro účel zpracovávání informací nebo pro vykonání kognitivních úkolů existuje pouze **limitované množství zdrojů** v lidské mentální kapacitě. Podle tohoto přístupu centrální zdroje jako je například kódování, porovnávání či zapamatování informací, interagují lidé s prostorovými a verbálními kódy, smyslovými kanály a systémy odezvy, aby omezily výkon.

Dle Choua (2010) **kapacitní model** popisuje dva hlavní koncepty. První koncept tvrdí, že pozornost může být **volně distribuována** mezi různé činnosti prováděné současně a dochází k jejímu zvýšení či snížení na základě **úrovně excitace organismu**, které daná aktivita přináší. Tím pádem tato energie hraje významnou roli v procesu pozornosti, protože jakékoli změny ve výkonu se odrážejí ve změnách úrovně excitace. Druhý koncept popisuje, že schopnost provádět několik mentálních činností současně závisí na **důležitosti** a **poptávce jednotlivých činností**, když jsou prováděny izolovaně. Snadný úkol vyžaduje méně úsilí než komplexní nebo náročnější úkol. Různé duševní aktivity kladou různé nároky na schopnost naší pozornosti. V případě nedostatečného přísunu pozornosti a nesplnění požadavků náš výkon graduálně upadá nebo dochází k selhání (Chou, 2010). Mezi autory další z teorií pozornosti můžeme řadit i Taylora (Taylor & Rogers, 2002), který navrhl **kontrolní model pohybu pozornosti** (CODAM), jenž je vyjádřen jako neuronová síť a je neurofyziologicky realistický.

## 2 CHARAKTERISTIKA HUDBY A ZVUKOVÉHO POZADÍ

*„Hudba vyjadřuje to, co nelze vyjádřit slovy, a to, co si nemůžeme nechat pro sebe.“*

Victor Hugo (1849)

Jakýkoliv přirozeně se vyskytující zvuk, jako je například lidský kašel nebo tón vydávaný hudebním nástrojem, lze popsat jako komplex čistých tónů (tj. sinusové vlny), nebo částice tónů. Obvykle nevnímáme jednotlivé části složitého zvuku, protože kognitivní mechanismy zdravého jedince fungují tak, že komponenty automaticky spojí dohromady. Tato funkce nám umožňuje vnímat zvuk jako celistvý útvar (Colwell, 2006). Hudba hraje významnou roli v každodenním životě každého člověka. Jsme téměř neustále vystaveni hudbě v různých formách, ať už prostřednictvím reklam, filmů, v obchodních střediscích, aj. Ústřední význam hudby v životě lze pozorovat i napříč kulturami, protože hudba apeluje na emoce lidí a přispívá k individuální schopnosti učit se a pamatovat si informace (Chou, 2010; Dolegui, 2013).

### 2.1 Fyziologie sluchu

Lidské ucho je orgánem sluchu. Detekuje a analyzuje zvuk **mechanismem transdukce**, což je proces přeměny zvukových vln na elektrochemické impulsy. Zdrojem zvuku jsou všechna tělesa (plyny, kapaliny i pevné látky) produkující vibrace, které jsou následně přenášeny do okolí (Daubechies, 1990). Sluch je proces, při kterém se zvukové vibrace transformují z vnějšího prostředí na akční potenciály. Ucho je vybaveno k rozlišení různých charakteristik zvuku, jako je výška tónu nebo jeho hlasitost (Lopéz de Nava & Lasrado, 2020).

Daubechies (1990) popisuje měření **frekvence kmitavého pohybu**, které probíhá v hertzích (Hz, cyklus za sekundu). Tato veličina je parametrem vlnění a vyjadřuje počet vln, které procházejí pevným místem v daném čase. Čím je tato jednotka větší, tím vyšší tón je vytvořen. V práci Lopéze de Nava a Lasrada (2020) je vymezena schopnost lidského sluchu detekovat rozsah charakteristik zvuku. Schopnost lidského ucha detekovat frekvence se pohybuje v rozmezí od 1 000 do 4 000 hertzů, přičemž ucho mladších jedinců může vnímat frekvence výrazně nižší, v rozmezí od 20 do 2 000 hertzů. Dále zmínění autoři

definují **intenzitu zvuku**, měřenou v decibelech (dB). Rozsah lidského sluchu se v decibelovém rozsahu pohybuje mezi 0 dB (práh sluchu) až 130 dB (práh bolesti). Práh sluchu udává nejmenší intenzitu tónu, kterou je lidské ucho schopno vnímat a práh bolesti označuje horní hranici, kterou je lidské ucho schopno vnímat bez známek poškození. Při jeho překročení může dojít k vyvolání bolesti či poškození sluchového ústrojí (Daubechies, 1990). Vztah mezi frekvencí a intenzitou (amplitudou) zvukové vlny se používá k definování různých „barev“ šumu, které sdílejí strukturální vlastnosti s odpovídajícími světelnými vlnami (Pacheco, 2020).

Všechny tyto fyzikální vlastnosti musí podstoupit proces transformace, aby se mohly dostat do centrálního nervového systému. První transformace spočívá v přeměně **vibrací vzduchu** na **vibrace membrány** ušního bubínku. Tyto vibrace se poté přenášejí do **středního ucha** a **ušních kůstek**. Poté se transformují na vibrace kapaliny obsažené ve **vnitřním uchu** a **hlemýždi** a stimulují oblast zvanou **bazilární membrána** a **Cortiho orgán**. Nakonec se tyto vibrace transformují na nervové impulsy, které putují do nervového systému (Lopéz de Nava & Lasrado, 2020).

Lopéz de Nava a Lasrado (2020) shrnují proces přenosu zvuku z vnějšího prostředí do vnitřních prostor ucha. **Vnější ucho** plní funkci směřování zvukových vln do **bubínkové membrány**. Ušní boltec koncentruje většinu zvukových vln a směřuje je do **ušního kanálu** tvaru trychtýře. Vzhledem k tomu, že lidské ucho je prakticky nepohyblivé a není příliš velké, je při shromažďování zvuku méně efektivní než uši jiných savců. **Rezonanční mechanismus** pracuje pouze s krátkými vlnovými délkami zvukových vln, čímž určuje citlivost lidského ucha na některé specifické frekvence, které nám například pomáhají rozlišovat samohlásky od souhlásek (Lopéz de Nava & Lasrado, 2020).

## 2.2 Vývoj analýzy vlivu hudby na člověka

Vliv hudby na lidské chování, náladu a fyzickou i psychickou pohodu byl analyzován již v dobách antiky. Dle Jaušovce, Jaušovce a Gerliče (2006) se hudba již po několik tisíciletí využívá pro své **léčebné a stimulační účinky** na lidskou psychiku. Autoři popisují její vývoj v prvopočátcích terapie hudbou. V antickém Řecku se pacienti tamních léčitelů umísťovali do středu amfiteátru a za zvuku speciálních hlasových intonací mělo docházet k léčbě celého tělesného systému. V brzkých počátcích vývoje léčby hudbou neexistovaly speciálně uzpůsobené skladby nebo vybrané melodie sestávající ze specifických tónů. Hrály se jednoduché tóny za pomoci **primitivních hudebních nástrojů**, které měly pomoci

organismus uklidnit a zrelaxovat. Prvními hudebními terapeuti byli šamani, kteří vyháněli zlé duchy z těl pacientů za pomoci rituálu využívajícího hudební prvky. Při horečnatých stavech léčitelé vytvářeli jednoduché, pomalé a rytmické tóny za účelem snížení tělesné teploty. V případě revmatických obtíží byly naopak vytvářeny více komplexní a rychlejší melodie, které měly ulevit od bolesti.

Jedním z předních filozofů zabývajících se hudbou a jejími vlastnostmi byl René Descartes. Bugdol, Bugdol a Smreczak (2017) ve své knize zmiňují Descartovu domněnku, že vysoké intervaly v melodiích mohou způsobit stres, zatímco pravidelně se opakující zvuky mohou jedince uklidnit a podpořit tak celkové zklidnění organismu. Autoři dále popisují, jak byla pomocí hudby léčena **epileptiformní aktivita** u pacientů se záchvaty, **hluchota** a **raný autismus** u dětí. Vyjadřují též názor, že hudební terapie přispívá k rychlejšímu osvojení si cizího jazyka, blahodárně působí na paměť, zajišťuje dosažení lepších výsledků při řešení matematických úkonů a celkově zvyšuje úroveň kreativních schopností (Bugdol, Bugdol & Smreczak, 2017).

Výzkumná obec se soustředila na vliv hudby, zejména relaxační, na indukci stresu. Knight a Rickard (2001) se zabývali tím, zda může hudba sloužit k **anxiolytické léčbě**. To znamená, že usiluje o prevenci nebo o snížení míry úzkosti. Tito vědci zkoumali účinek sedativní hudby na fyziologickou úroveň stresu účastníků po vystavení stresoru v podobě přípravy ústní prezentace. Účastníci se připravovali v tichém prostředí nebo za přítomnosti hry Pachelbelova Kánonu v D dur. Významné zvýšení stresu bylo hlášeno u těch, kteří připravili úkol bez hudby, zatímco přítomnost hudby potlačila celkové zvýšení subjektivní úzkosti, systolického krevního tlaku a srdeční frekvence. Tato zjištění poskytují experimentální podporu tvrzení, že hudba slouží jako prostředek anxiolytické léčby. Anxiolytický efekt hudby byl mnohem signifikantnější u účastníků, kteří subjektivně hodnotili prezentaci jako velmi stresující. K uklidnění fyziologické reakce organismu však došlo i u participantů, kteří reflektovali, že nepocítují úzkost během přípravy a přednesu prezentace.

### 2.3 Vliv hudebních komponent na výkon

Přítomnost hudby jako takové není jediným elementem určujícím výkon. Existuje další řada proměnných, které jej ovlivňují. Mohou to být například typ hudby, složitost úkolů, kontrola nad výběrem hudby, preference hudebního žánru nebo struktura hudby (Knight & Rickard, 2001; Jaušovec, Jaušovec & Gerlič, 2006). **Strukturou hudby** je



míněno její tempo, rytmus a složitost. Každá z těchto složek ovlivňuje náladu a excitaci posluchače (Boghdady & Ewalds-Kvist, 2019).

Hudbě náleží mnoho komponent, které ovlivňují jedince při jejím poslechu. Jednou z nich komponent je **hudební tempo**, označující rychlost, kterou se skladba hraje. Pokud si chceme pojem tempo lépe představit, můžeme najít ekvivalent v podobě lidského pulzu. Jedná se tedy o počet úderů za určitý časový úsek. Pomalé skladby mají zákonitě pomalejší tempo, které je vnímáno jako uvolněnější a více uklidňující v porovnání s energičtější skladbou, která má rychlé tempo. Tempo ovlivňuje výkon jednotlivce tím, že působí na excitaci organismu (Colwell, 2006). Husain, Thompson a Schellenberg (2001) popisují vliv rychlosti tempa na lidské emoční prožívání. Skladby s rychlým tempem jsou spojeny s emocemi jako je radost, strach nebo hněv. Pozitivní emoce vyvolané rychlým tempem umožňují zlepšit pracovní výkon, ale pokud se nacházíme v negativním emočním ladění, například při pocitech strachu či hněvu, rychlé tempo může pracovní výkon ovlivnit negativně. Nicméně toto fundamentální rozdělení nemusí nutně znamenat, že poslech určitého tempa skutečně vyvolá výše zmíněné reakce. Jedná se spíše o obecné rozdělení, které nebere v potaz individuální rozdíly mezi lidmi.

Dalším komponentem je **rytmus hudby**, který znamená pravidelné opakování hudebního vzorce (Colwell, 2006). Davies (2000) upozorňuje na fakt, že rytmus a tempo hudby jsou často nevědomě a chybně zaměňovány. Tempo je počet úderů (beatů) za minutu, zatímco rytmus je vzorec zvuků ve skladbě.

Deere (2001) provedla experiment za účelem prokázání své domněnky, že struktura hudby může být využita ke zlepšení matematických dovedností, jelikož je založena na základních početních systémech s numerickým členěním. Tyto numerické systémy učí děti klasifikovat zvuky a porovnávat jejich vzory. Experiment provedený na středoškolských studentech se snažil prozkoumat vliv hudební výchovy na školní výsledky ve čtení a matematice. Hudební výchova zaměřená na rytmus a matematika jsou úzce propojeny, protože vyžadují podobný soubor vlastností, které souvisí s prací s poměry, vzorci a prostorově-časovým uvažováním. Složky gramotnosti pozitivně korelovaly s hudbou v oblasti zpracování informací a rytmu prostřednictvím schopnosti dekódovat vztah zvuku a symbolů. Studie prokázala vysokou statistickou korelaci mezi hudebním vzděláním, schopnostmi čtení a matematickými kompetencemi (Deere, 2001).

Komplexitě hudby náleží dvě složky, jsou jimi **hudební kompozice** a přítomnost či absence **textu v hudbě**. V práci Bessona et al. (1998) autoři zmiňují důsledky vlivu komplexní hudby na podporu složitějšího myšlení. Komplikovanost hudby stimuluje

myšlení tak, že mozková aktivita jedince je ovlivněna variabilním tempem, tóny a sluchem zachytitelnými změnami ve skladbě, proto je náročnější na zpracování. Besson et al. (1998) popisují vliv hudby s **vyšší komplexitou**. Tímto typem hudby je myšlena vokální hudba, která představuje výzvu pro vykonávání složitějších úkolů, avšak obecně mezi lidmi panuje přesvědčení, že vokální hudba komplexní myšlení mozek stimuluje a napomáhá tak při řešení úkonů tak napomáhá. Tento typ hudby ale představuje problém v podobě **rozpolcení koncentrace a rozptýlení jedince**, který hudbu vnímá. Jelikož mozek zpracovává hudbu a její text odděleně, dochází k distribuci pozornosti (Plháková, 2003). Pokud má hudba pěvecky vyjádřený text, zaměření pozornosti bude rozpolceno mezi zpracováním lyrických a instrumentálních složek skladby a zároveň plněním přiděleného úkolu. Ani jedné z činností se nebude věnovat plnohodnotně, a to sníží celkový výkon (Besson et al., 1998; Patel et al., 1998).

## 2.4 Vztah hudby a míry složitosti úkolu

Při plnění obtížných nebo složitých úkolů hraje pozornost klíčovou roli. Vztah mezi hudbou a složitými úkoly je do značné míry závislý na mozkové aktivitě potřebné k jejich dokončení. Velké množství výzkumných studií, které byly provedeny v souvislosti s hudbou, bylo zaměřeno na kognitivní vývoj u studentů nebo na vliv hudby na učení (Anderson et al., 2003; Ballard, 2003; Azzam, 2006; Kumar et al., 2016). Méně výzkumných studií se zabývalo dopadem hudby na výkon ve spojitosti s mírou složitosti úkolu (Boghdady & Ewalds-Kvist, 2012; Lesiuk, 2005). Mayer (1996) vysvětluje **složitost úkolu** jako stupeň kreativity, kterou vykazuje jednotlivec během plnění zadaného úkolu. Čím složitější úkol je, tím smysluplněji je vnímán svým vykonavatelem. Pokud pracovníci vnímají svoji činnost jako smysluplnou, zvyšuje se míra subjektivní spokojenosti a tím roste i výkon. Složitost úkolů nemá vliv pouze na kreativitu jednotlivce, ale i na afektivní, kognitivní, fyziologické a behaviorální reakce.

Jeden z výzkumů poslední doby týkající se dopadu hudby na pracovní prostředí se zaměřil na praxi ve zdravotnictví. Výzkumem Boghdadyho a Ewalds-Kvisty (2012) bylo prokázáno, že přítomnost hudby snižuje stres doktorů při vykonávání chirurgického zákroku. První studie výkonu plastických chirurgů ukázala **lepší estetické výsledky** během zákroku estetické korekce kůže, pokud chirurgové poslouchali hudbu vlastní preference. Také došlo k celkovému **snížení doby provedení zákroku**, a to až o 8 %. Druhá studie stejného výzkumu prokázala zlepšení souběžné koordinace rukou a očí během zákroku. Během těchto

operací byl potvrzen vliv hudby, a to hned dvojím způsobem. Kvantitativně, kdy došlo k snížení celkové doby operace a také kvalitativně, kdy výsledky posluchačů hudby byli prokazatelně přesnější, co se týče chirurgického zákroku.

## 2.5 Negativní efekt hudby na kognitivní úkon

Výzkumy naznačují, že hudba má schopnost **ovlivnit mozek člověka emocionálně a kognitivně**, jelikož synchronizuje zároveň pravou i levou hemisféru mozku. **Levá hemisféra** mozku analyzuje strukturu hudby, zatímco **pravá hemisféra** se zaměřuje na její melodii (Davies, 2000). Obě hemisféry mozku spolupracují na celkovém zlepšení procesu učení. Učení ve své nezákladnější podobě obvykle poskytuje jednotlivci nástroje a znalosti potřebné k dokončení úkolu. V práci Davies (2000) se píše o výzkumných důkazech, že **synchronizace** mezi levou a pravou hemisférou mozku **urychluje učení**. Hudba ve výsledku ovlivňuje individuální kognitivní operace prostřednictvím schopnosti své měnit náladu, excitaci organismu a pozornost.

V literatuře dochází ke **kolizi názorů**, jelikož výzkumy prokazují jak **prospěšné**, tak i **škodlivé účinky** hudby na kognitivní funkce. Wilson (2018) zmiňuje některé ze studií, kde hudba prokázala blahodárné účinky během provádění kognitivních úkolů jako je porozumění textu, výuka cizích jazyků, IQ testy, numerické uvažování a vizuální orientace. Dále autor poukazuje i na studie, které prokázaly škodlivé účinky při plnění kognitivních úkolů souvisejících s verbální pamětí, vizuální pamětí, plynulostí psaní, logickým uvažováním a asociativním učením, stejně tak v případě vykonávání pracovních úkolů.

Zástupci mladší generace se často dobrovolně vystavují hudební nebo jiné zvukové kulise (Ballard, 2003; Azzam, 2006; Chou, 2010). Šimanovský (1998) ve své knize *Hry s hudbou a techniky muzikoterapie ve výchově, sociální práci a klinické praxi* uvádí, že tyto tendence nejsou vždy přínosné, jelikož dochází k vystavení se **akustickému smogu** (tedy vnímání nežádoucích zvuků způsobující **přetížení sluchového ústrojí** a mozku). Jeho působení popisuje takto: „*neúměrná zvuková zátěž může mít za následek například deprese, stresy, poruchy a civilizační nemoci. Ve výzkumu negativních účinků zvuku došli vědci k závěrům, že hluk neohrožuje pouze nervovou soustavu, ale postihuje celý organismus (cévní systém, hormonální systém, látkovou výměnu, činnost, funkce orgánů apod.). Nadměrné vytěsňování zvuků může vést i k poruchám koncentrace*“ (Šimanovský, 1998).

Azzam (2006) popisuje problém dnešní společnosti, kdy se mnoho studentů rozhodne poslouchat preferovaný hudební žánr během učení nebo při vypracovávání domácích úkolů,

aniž by vzali v potaz potenciální škodlivé účinky. Studie provedená Smithem a Morrisem (1977) se zabývala účinkem sedativní a stimulativní hudby na studenty psychologie a hudebních oborů. Studie se zaměřila na vliv zmíněných typů hudby na emocionální stav a excitaci organismu jedince, ale také na vyvolanou úzkost a na koncentraci během provedené činnosti. Účastníci replikovali výzkumníky přednesenou sadu čísel nejprve v daném pořadí, poté pozpátku. Během této činnosti jim byla přehrávána stimulativní hudba, sedativní hudba nebo nebyli vystaveni žádné zvukové kulise, tzn. přednášeli čísla v tichosti. Výsledky ukázaly, že účastníci si vedli hůře při poslechu svého preferovaného typu hudby, který sdělili administrátorovi experimentu na samém začátku. V prostředí bez hudby měli účastníci výsledky nejlepší. Celkový přehled výsledků naznačuje, že preferovaný typ hudby může sloužit jako rušivý faktor, jelikož se jedinec více soustředí na podnět, který je mu dobře známý a má pro něj osobní význam než na ten, který mu nepřináší osobní obohacení. Během poslechu preferované hudby je pozornost věnována zejména emocím a vzpomínkám, které se ke konkrétní hudbě vážou.

Výzkumní pracovníci Ylias a Heaven (2003) se také pokusili vysvětlit účinky hudebního šumu na komplexní kognitivní výkon při plnění zadaného úkolu. Zdůrazňují škodlivé účinky hluku jakožto zdroje rozptýlení a stresu na kognitivní výkon jednotlivce. Faktory související s úkoly mohou ovlivnit kognitivní zpracování a zvýraznit diferenciální účinky různých forem hudby. Vznikající konsenzus naznačuje, že hudba s větší pravděpodobností ovlivní výkon, který se týká složitějšího úkolu. Hargreaves a North (1999) tento názor sdílí a tvrdí, že poslech hudby vyžaduje určitou úroveň celkového soustředění, které je narušeno přehráváním skladby, která má pro jedince osobní význam. Tímto způsobem by excitační hudba (kognitivně náročná) snížila dostupné množství pozornosti ve srovnání s hudbou, která není vzrušující (méně kognitivně náročná).

## **2.6 Pozitivní efekt hudby na pracovní výkon**

V rozporu s předchozí kapitolou existuje také řada studií, které prokázaly blahodárné účinky poslechu hudby na produktivitu práce (Lesiuk, 2005; Chou, 2010; Boghdadyho & Ewalds-Kvista, 2012). V moderní éře rozmachu technologií se mnoho studentů uchyluje k poslechu hudby při studiu. Tento trend vyvolává otázku, jak hudba ovlivňuje naši koncentraci a výkon během studia.

Při zkoumání účinků poslechu hudby na úzkost zaměstnanců a schopnosti plnit pracovní úkoly je třeba zohlednit individuální rozdíly. Studie Lesiuk (2005) měřila vliv

poslechu hudby na kvalitu a celkový čas práce pracovníků v oblasti IT. Údaje o postupu a výsledcích pracovníků byly shromážděny v autentickém pracovním prostředí účastníků po dobu pěti týdnů. Pracovní skupina byla po dobu tří týdnů vystavena hudebnímu pozadí, které bylo ve čtvrtém týdnu odstraněno a v týdnu pátém znovu obnoveno. Výsledky ukázaly, že při práci v tichosti se pozitivní účinek hudby, který se projevil ve formě **vyšší kvality práce**, snížil v porovnání s prvními třemi týdny experimentu a s týdnem pátým, kdy byla hudba navrácena do pozadí během pracovního procesu. Po ukončení experimentu byla odpověď výzkumníků na otázku, zda přítomnost hudby pozitivně ovlivňuje výkon při práci taková, že pokud je poslech založen na dobrovolnosti a subjektivní volbě hudby, **zvyšuje se nejen kvalita práce** a kreativita, ale zároveň se snižuje celkový čas, který pracovník nad úkolem stráví.

Někteří výzkumníci (Thompson et al., 2002) pochybovali o současném kontroverzním jevu známém jako „**Mozartův efekt**“. Kumara et al. (2016) píšou o rozmachu populárního názoru, že „Mozartova hudba činí lidi chytřejšími“, který vedl v některých státech USA k vládnímu financování poskytování klasické hudby na kompaktních discích pro rodiče novorozenců zadarmo. V práci autorů se také píše o důkazech, že Mozartův efekt má skutečný dopad, protože účastníci výzkumu, kteří poslouchali Mozartovu sonátu (energická skladba), si v testu prostorového uvažování vedli podstatně lépe než ti, kteří poslouchali Albinoniho skladbu (pomalá a smutně laděná). Došlo se k závěru, že příjemné podněty vyvolávají **excitaci organismu**. Neuron v mozku totiž pracují v sekvenci, jež může být stimulována konkrétními frekvencemi, které obsahuje právě Mozartova hudba (Kumar et al., 2016).

Verrusio (2015) píše, že Mozartův efekt způsobuje **aktivaci kortikálních nervových obvodů**. Pozitivní vliv Mozartovy hudby na plnění kognitivních úkolů a vzdělávacích procesů se zdá být spojen s hudební stylistikou skladeb. Na úrovni elektroencefalografické aktivity způsobuje Mozartův efekt zvýšení aktivace alfa pásma jak u mladých dospělých, tak u starších lidí s absencí mentální patologie. Toscani et al. (2010) definuje pásmo alfa jako stav mozkových vln (8–12 Hz), kdy převládá relaxace organismu. Vyskytuje se přirozeně při odpočinku, relaxaci a meditaci. V alfě dochází k regeneraci organismu, odbourávání stresu a úzkostí. Alfa vlny představují oscilační aktivitu EEG zaznamenané primárně v týlních oblastech. Verrusio (2015) dále zmiňuje, že melodie Mozartovy hudby také podporují zlepšení kortikální aktivace a nálady svých posluchačů ve srovnání s jinými typy skladeb. Wisemanovy (2013) výsledky rozšířily do té doby známá fakta o myšlenku, že zmíněný Mozartův efekt není vázán striktně na Mozartovu hudbu, ale na pozitivně laděnou

hudbu obecně. To může být použito ke zlepšení efektivity práce personalizovaným způsobem. Výběr preferované hudby by mohl mít za následek ještě lepší výsledky, než poslech hudby klasické.

Jeden z nejnovějších výzkumů vztahu hudebního pozadí a výkonu v kognitivních úlohách byl proveden na korejské univerzitě v Chuncheonu Parkem, Kwakem a Hanem (2020). Výzkumníci testovali místní vysokoškolské studenty za účelem zjistit vliv žánru hudby na výkonnost subjektů při vyplňování testu Frankfurter aufmerksamkeits-inventar (FAIR) měřícího pozornost. Tento test vznikl z důkladné teoretické a experimentální analýzy testu pozornosti d2. Výzkumníci chtěli odhalit, proč si studenti volí studium v jazzových kavárnách, namísto tichého prostředí knihovny. Dále chtěli dokázat, že hudební preference úzce koreluje s koncentrací na zvolený úkon. Výsledky prokázaly, že pomalejší hudební tempo (tj. klasická hudba a jazzová hudba s pomalým tempem) zapříčinilo signifikantně vyšší dosažené skóre výsledků v porovnání s R&B žánrem, hudbou s rychlým tempem, nebo s pozadím bez hudby. Dále výsledky ukázaly vyšší úspěšnost při poslechu hudby, kterou si účastníci výzkumu sami vybrali.

## 2.7 Vztah hudby k typu osobnosti

Došlo k signifikantnímu **nárůstu komerčního využití hudby**, která slibuje **zlepšení koncentrace** svých uživatelů tím, že vytvoří unikátní a personalizovanou hudbu pro každého. Přehrávání hudby na pozadí **aktivuje mozek** a vede k lepšímu výkonu v kognitivních úkolech. Tato myšlenka však přichází s několika komplikacemi. Například i když hudba je speciálně navržena tak, aby aktivovala volné kognitivní zdroje, je nepravděpodobné, že každý člověk benefituje stejným způsobem během vykonávání kognitivní úkolu. Hudba, která má blahodárné účinky na kognitivní výkon úkolu pro jednoho jedince, nemusí mít žádný vliv nebo dokonce škodlivý vliv pro jiného (Küssner, 2017).

Bez teoreticky řízeného výzkumu zaměřeného na mezilidské rozdíly nejsou protichůdná zjištění výzkumníků příliš překvapivá. Otázka, zda je hudba na pozadí schopna zvýšit výkon kognitivních úkolů, je zajímavá nejen pro vědce a pedagogy, ale i pro businessmany. K řešení této otázky bylo v celé řadě studií využito **Eysenckovy teorie osobnosti** (Eysenck, 1967) coby teoretického rámce pro studium a výzkum. Existuje mnoho interindividuálních rozdílů, které ovlivňují účinky hudby v pozadí na kognitivní výkon, od osobnostních rysů po hudební vkus nebo například věk. Jedny z interindividuálních rozdílů, který byly hojně studovány, jsou **extraverze a introverze**.

Mohli bychom očekávat, že hudba na pozadí bude mít negativní vliv na introverty, což způsobí, že jejich úroveň excitace vzroste nad jejich optimální fungování. Kiger (1989) tvrdí, že hudba s nízkou informační zátěží (rapidně se opakující hudba s nízkým tónovým rozsahem) by mohla vyvolat optimální úroveň vzrušení pro introvertní skupinu. Alternativně by hudba s vysokou informační zátěží (disonantní, rytmicky pestrá a vysoce dynamická) nadměrně stimulovala introvertní jedince, což by vedlo k vyhýbání se potenciální stimulaci.

Jak je zmíněno výše, studie ukázaly, že hudba v pozadí může mít prospěšné nebo škodlivé účinky na kognitivní výkon. Extraverze a její postulovaná základní příčina je považována za jeden z důležitých faktorů ovlivňujících výsledky těchto studií. Podle Eysenckovy teorie osobnosti (Eysenck, 1967) je kortikální excitace extravertů v klidovém stavu výrazně nižší než u introvertů. Literatura popisuje, jak hudba ovlivňuje naše reakce fyziologické, psychologické, behaviorální, emocionální a kognitivní. Nicméně, konkrétní účinky hudby je obtížné předvídat, když vezmeme v úvahu mnoho forem hudby, které se od sebe liší. Abychom plně porozuměli účinkům hudby, musíme zohlednit interakci mezi posluchačem, hudbou a kontextem, v němž úkol probíhá (MacDonald, Hargreaves & Miell, 2017).

Kiger (1989) se pokusil kategorizovat hudbu z hlediska nabízené stimulace s tím, že pomalá, sedativní a repetitivní hudba poskytuje optimální podmínky pro excitaci organismu. Měřil informační zátěž kategorizací rytmické složitosti, tónového rozsahu a opakování. Nalezení hudby s nízkou informační zátěží ve srovnání s tichem zapříčinilo lepší výsledky při čtení s porozuměním textu. Naproti tomu hudba s vysokou informační zátěží negativně ovlivnila výkon na tomtéž úkolu.

Studie provedená Furnhamem a Bradleyem (1997) ilustrovala populární hudbu jako rušivý prvek kognitivního výkonu introvertů a extravertů. Autoři předpokládali, že výkon extravertů v přítomnosti hudby překoná introverty. Účastníci byli požádáni podstoupit dva kognitivní testy. Byl jím test paměti s okamžitým i zpětným vybavením informací a test porozumění textu. Tyto dva úkoly měly být provedeny při přehrávání popové hudby v pozadí a v tichosti. Výsledky ukázaly, že při testu paměti s bezprostředním vybavením pojmů byly výsledky při přehrávání populární hudby negativně ovlivněny jak u introvertů, tak u extravertů. U varianty testu paměti se zpětným vybavením vykazovali introverti výrazně horší výsledky než extraverzi. Výkon introvertů v úkolu porozumění textu byl nižší ve srovnání s extraverzi, opět za hry popové hudby i v tichosti. Je zajímavé, že tato studie odhalila určité důkazy, že celkový hluk pozadí, jako je televize, hudba a běžný hovor, může

zlepšit výkon v komplexních kognitivních úkolech pro extraverty, ale může významně zhoršit výkon introvertů.

Další ze studií Furnhama a Strbace (2002) se zaměřila na individuální rozdíly jedinců v reakci na hluk. Zjistili, že výkon introvertů byl pomalejší než výkon extravertů v hlučném prostředí. Dále došlo ke zvýšení problémů s koncentrací a únavou. Vědci předpokládali, že extraverti by měli těžit z hudby na pozadí při vykonávání kognitivních úkolů, zatímco výkon introvertů by měl teoreticky klesat s hudbou v pozadí, která na ně působí rušivě. Přezkoumání studií, které považují extraverzi za mediátora vlivu hudby v pozadí na kognitivní výkon prokázalo, že existuje zhruba stejné množství důkazů příklánějících se k Eysenckově (1967) teorii osobnosti a těmi, které jsou s teorií v rozporu.

Ačkoli účinky hudby na pozadí na výkon při plnění kognitivních úkolů studovali psychologové a pedagogové po několik desetiletí, dosud se neobjevil žádný jasný vzorec výsledků, tím pádem ani jednotné stanovisko. Na jedné straně bylo zjištěno, že hudba na pozadí ve srovnání s tichem je prospěšná pro některé úkony. Na druhou stranu hudba na pozadí ve srovnání s tichem narušuje výkonnost. Další výzkumy ukázaly, že hudba na pozadí nemá žádný významný vliv na výsledky kognitivních úloh. Nedávné analýzy účinků hudby na pozadí na kognitivní a behaviorální reakce u dospělých spíše podporuje trend směřující k celkovému nulovému účinku.

## 2.8 Vliv poslechu hudby na studenty

Jak je uvedeno výše, vystavení hudebnímu pozadí se stalo jakýmsi nešvarem dnešní doby. Zejména dospívající mládež podléhá tomuto fenoménu a hudba se pro ně stává **rušivým elementem**, jelikož dochází k distribuci pozornosti mezi více podnětů najednou (Charalambidis et al., 2000). Lesiuk (2005) poukazuje na existující věkové rozdíly v poslechu hudby při práci. Odvozené výsledky její studie odhalily statisticky významnou negativní korelaci věku a poslechu hudby, což znamená, že čím starší je jedinec, tím méně času tráví poslechem hudby.

Ve studii Ballard (2003) bylo zjištěno, že 80 % participantů studie (studenti středozápadní části USA) je nespokojeno se svými akademickými výsledky. Důvodem pro tento stav byla dle výpovědi studentů **přítomnost mediálních zařízení** v jejich bezprostřední blízkosti. Hlavním negativním důsledkem této přítomnosti je špatné rozložení času. Mediální zařízení totiž působí jako **výrazný zdroj rozptýlení** a vedou k poklesu pozornosti věnované domácím úkolům a studiu. Autorka také dodává, že průměrný americký



student tráví více času interakcí s mediálním zařízením, např. televize, rádio, aj., než jakoukoliv jinou denní činností. Azzam (2006) uvádí, že dle statistik má nadpoloviční většina studentů ve svém pokoji televizor a jsou mu vystaveni v průměru šest až osm hodin denně. Autor svou práci doplňuje o znepokojivé statistiky, které ukazují, že více než jedna třetina studentů tráví svůj čas prací na domácích úkolech na internetu, komunikací s přáteli pomocí online platform nebo poslechem hudby. Jedním z hlavních zjištění o účincích médií na pozadí je, že multimédia negativně ovlivňují koncentraci. Ballard (2003) uvádí skutečnost, že studenti, kteří mají mediální zařízení volně k dispozici ve svém pokoji je směji používat bez důsledné supervize dospělých osob a rodiče jejich mají tendenci podhodnocovat celkový čas používání zařízení. V moderní době by se mediální zařízení použitá ve studiích dala nahradit mobilním telefonem, notebookem nebo tabletem.

Studie Hallama a Price (2002) se zaměřuje na úroveň rozptýlení při vystavení různým typům hudebního pozadí. Na rozdíl od televize, která je vizuální i akustická, hudba na pozadí obsahuje pouze akustický prvek. Studie používala dva různé druhy hudby a jedno nehupební zvukové pozadí. Cílem bylo zjistit, zda typy hudby, které účastníci slyší, ovlivní jejich pozornost. Předpokládalo se také, že správný výběr hudby může vést ke snížení míry stresu studentů, k vyšší produktivitě a k pocitu uvolnění. Bylo zjištěno, že přehrávání hudby, která byla vnímána jako agresivní, nepříjemná a pro organismus excitační, měla negativní vliv na výkon při provádění různých kognitivních úkolů. V tomto případě může hudba narušit koncentraci a stává se formou rozptýlení (Hallam & Price, 2002).

## VÝZKUMNÁ ČÁST

## 3 VÝZKUMNÝ PROBLÉM

Diplomová práce vychází z předpokladu, že existuje souvislost mezi poslechem hudby a kognitivním výkonem, konkrétně pozorností. Vycházíme z předpokladu, že stimulativní hudba, zejména v kombinaci s vysokou intenzitou hlasitosti, by měla způsobovat rapidní pokles výkonu jedince. Při stanovení cílů autorka vycházela z předešlých výzkumů provedených na podobné téma.

Tato práce pojednává o studiu vlivu variabilního zvukového pozadí na pozornost u studentů maturitních ročníků. V následujících kapitolách představím cíl a metodologii výzkumu, vlastní výzkum, a jeho výsledky.

### 3.1 Cíle výzkumu

Obecným cílem výzkumu bylo ověřit níže popsané hypotézy, které se týkají vlivu zvukového pozadí na pozornost. Předním cílem bylo ověřit, jak různé varianty žánru hudebního pozadí (stimulativní a sedativní hudba), nehudebního pozadí (bílý šum) a jeho hlasitosti ovlivňují výkon při vyplňování testu pozornosti. Tento vztah byl zjištěn porovnáním hrubých skóre dosažených v jednotlivých částech testu pozornosti. Pro sběr dat byl zvolen nenáhodný kriteriální výběr z populace.

Ve své bakalářské práci jsem vycházela z dříve realizovaných studií, které byly na toto téma provedeny. Jak je uvedeno výše, výzkumy se dobraly k různým výsledkům a nebylo možné dojít k objektivnímu a jednotnému názoru. Dle autorů studií může hudba působit na studenty pozitivně i negativně (Ballard, 2003; Chou, 2010; Wilson, 2018). Participantů zmíněných výzkumů byli převážně žáci prvních a druhých stupňů základních škol nebo naopak dospělí jedinci. To je jedním z důvodů, proč jsem zvolila jako cílovou skupinu studenty posledních ročníků středních škol a gymnázií. Sedlák a Váňová (2013) uvádí, že změny odehrávající se v životě člověka v období dospívání mají velký vliv na postoje člověka a jeho hudební preference, které jej diferencují. Vnímání a prožívání hudby se stávají intenzivnějšími a jedinec jim věnuje více pozornosti a přikládá jim větší váhu.

### 3.2 Stanovení výzkumných otázek a hypotéz

Výzkum se snaží odpovědět na otázku, zda bude mít variabilní hudební pozadí o různé intenzitě hlasitosti dopad na výsledky testů pozornosti u studentů maturitních ročníků

středních škol a gymnázií. Tento rozdíl by měl být založen na základě hudby, která je jim přehrávána na pozadí během vyplňování testu. V souladu s výzkumnými cíli jsou předpokládány čtyři alternativní hypotézy, které zní následovně:

**H1a:** Vyššího počtu bodů v d2 testu participanti dosahují při poslechu bílého šumu ve srovnání se stimulační hudbou.

**H1b:** Vyššího počtu bodů v d2 testu participanti dosahují při poslechu bílého šumu ve srovnání se sedativní hudbou.

**H2:** Participanti dosahují vyššího počtu bodů při poslechu pozadí s nižší intenzitou hlasitosti ve srovnání s vyšší intenzitou.

**H3:** Participanti dosahují vyššího počtu bodů při poslechu sedativní hudby ve srovnání se stimulační hudbou.

**H4a:** Nižšího počtu bodů participanti dosahují při poslechu stimulační hudby s vysokou intenzitou hlasitosti ve srovnání se sedativní hudbou.

**H4b:** Nižšího počtu bodů participanti dosahují při poslechu stimulační hudby s vysokou intenzitou hlasitosti ve srovnání s bílým šumem.

Závislou proměnnou je v této práci míra pozornosti reprezentovaná výslednými skóry v testu pozornosti. Nezávislými proměnnými neboli prediktory, je samotný participant (kategoriální náhodný), typ hudby (kategoriální fixní), hlasitost hudby (kategoriální fixní), pokus participanta neboli vykonání identické úlohy po několikáté (metrická fixní) a typ hudby v kombinaci s hlasitostí hudby (interakce fixní). Do výzkumu může dále zasahovat celá řada intervenujících proměnných. Například hluk z vnějšího prostředí místnosti, ve které experiment probíhal, přítomnost či absence kantora v místnosti. Dalším faktorem může být nízká motivace se experimentu účastnit, jelikož výsledky v testu pozornosti nebyly známkovány ani jakkoliv jinak odměňovány. V neposlední řadě se může jednat o projevy vzpírání se vůči autoritě, např. odmítání vyhovět žádostem a pravidlům pro vyplnění testu, které zadal experimentátor, což mohlo nabírat podobu komunikace participantů mezi sebou během testu. V tomto případě došlo k upozornění participantů buď zadavatelem testu nebo kantorem, pokud byl přítomen.

## 4 METODOLOGIE VÝZKUMU

V této části práce bude podrobně popsán výběrový soubor a jeho charakteristiky a stručně budou uvedeny etické aspekty výzkumu. Dále budou popsány použité metody při sběru dat a průběh experimentu. Výzkum využívá kvantitativního přístupu a má povahu explorační studie.

### 4.1 Výzkumný soubor a jeho výběrová kritéria

Výběr výzkumného souboru proběhl metodou nenáhodného kritériálního výběru. Participanti byli hledáni a vybíráni dle předem definovaných kritérií. Těmito kritérii byl věk, který se pohyboval mezi 18–23 lety a status studenta posledního ročníku středních škol a gymnázií (4., 6. a 8. ročník). V neposlední řadě byla podmínkou absence poruch pozornosti a učení (dyslexie, dysgrafie, aj.). Přítomnost těchto poruch byla zjištěna prostřednictvím ústní výpovědi participantů. Studenti byli součástí tříd vybraných vedením školy, a zároveň s účastí na experimentu dobrovolně souhlasili.

Celkem bylo kontaktováno prostřednictvím e-mailové výzvy dvacet škol nacházejících se v okrese Šumperk a Olomouc, které byly vybrány z databáze středních škol *seznamskol.eu*. Z tohoto výběru odpovědělo patnáct škol, kdy jedenáct z nich se omluvilo a odmítlo účast na výzkumu s tím, že v aktuální situaci není možné se zúčastnit, zbylé školy na e-mail nijak nereagovaly. Čtyři školy souhlasily s účastí. Byla to Střední průmyslová škola strojnická Olomouc, Církevní gymnázium Německého řádu, Gymnázium Olomouc-Hejčín a Integrovaná střední škola technická, Odborné učiliště Mohelnice. Gymnázium Hejčín a Odborné učiliště poskytly každá dvě maturitní třídy, zbylé školy pouze jednu. Poté byla komunikace s vedením škol zprostředkována skrze e-mailovou korespondenci, ve které bylo domluveno datum a čas experimentu.

Výzkum byl limitován omezením přístupu osob do škol, jelikož osoby mimo zaměstnanců školy a studentů měly zákaz vstupu. Tento stav byl způsobem aktuální pandemickou situací. Mnohé školy proto nebyly ochotny se do experimentu zapojit kvůli restriktivním vládním opatřením. Studenti pocházeli především z olomouckých gymnázií, v jednom případě se jednalo o školu mimo Olomouc. Výzkumu se zúčastnily čtyři školy, které dohromady poskytly šest maturitních tříd. V souladu s principem dobrovolnosti

rozhodl o konečném výběru výzkumného vzorku počet informovaných souhlasů podepsaný studenty.

Výzkumný soubor tvořilo celkem 114 studentů. Po přezkoumání výsledků museli být někteří ze vzorku vyloučeni, jelikož jeví známky nepochopení zadání nebo nedostatečné pečlivosti při vyplnění testů, což může souviset s projevem nežádoucích proměnných. Po této korekci čítal soubor celkem 95 participantů. Soubor tvoří 68.4 % (65) mužů a 21.6 % (30) žen, věkové zastoupení pohlaví a celku lze vidět v tabulce 1. Nepoměr mezi muži a ženami je zapříčiněn technickým zaměřením dvou škol, které se experimentu účastnily. Tyto školy jsou specifické vysokým zastoupením mužské populace v řadách studentů.

**Tabulka č.1:** *Deskriptivní charakteristiky souboru z hlediska věku*

| <i>Skupina</i> | <i>Počet</i> | <i>Průměr věk</i> | <i>SD věk</i> | <i>Minimum věk</i> | <i>Maximum věk</i> |
|----------------|--------------|-------------------|---------------|--------------------|--------------------|
| <i>Ženy</i>    | 31           | 19,5              | 1,5           | 18                 | 22                 |
| <i>Muži</i>    | 64           | 18,7              | 1,3           | 18                 | 23                 |
| <i>Celkem</i>  | 95           | 18,9              | 1,3           | 18                 | 23                 |

## 4.2 Výzkumný nástroj d2 test

Pro výzkum byl využit d2 test pozornosti, který se řadí mezi škrtačí testy. První vydání se uskutečnilo v roce 1962 v Německu, autorem byl Rolf Brickenkamp. V roce 1998 došlo k první publikaci v angličtině (Brickenkamp & Zillmer, 1998), k oficiální publikaci v České republice pak došlo v roce 2000. Tento test má dlouholetou historii zejména v rámci Evropy a navazuje na tradici hodnocení percepční rychlosti a pozornosti. Test byl původně určen zejména pro potřeby dopravní psychologie pro odhad výkonu řidiče při řízení. Nyní je nejhojněji používán v oblasti klinické psychologie, coby součást testových baterií (Brickenkamp, Zillmer & Balcar, 2000).

Využití je zřejmé především v oblasti profesního poradenství a diagnostice způsobilosti v pracovní, firemní a dopravní psychologii, v klinické psychologii, ve školní psychologii, výchovném poradenství a ve výzkumu. Technická příručka obsahuje pokyny pro podávání, bodování a interpretaci výsledků (Kraus, 2015).

V testovém balíčku jsou zahrnuty rozsáhlé normy podle věku, pohlaví a vzdělání. Titulní strana testu je vyhrazena pro zaznamenávání osobních údajů respondenta a výsledků výkonu. K dispozici je také příklad, aby se respondent mohl seznámit s úkolem. Na zadní straně je standardizovaný testovací formulář v uspořádání na šířku 14 testovacích čar se 47 znaky v každém řádku. Každý znak se skládá z písmene „d“ nebo „p“ označeného jednou,

dvěma, třemi nebo čtyřmi malými čárkami. Úkolem respondenta je přeškrtnout na řádku všechny písmena „d“ dvěma čárkami, přičemž je požádán o ignoraci všech ostatních znaků (Brickenkamp & Zillmer, 1998).

Test měří rychlost zpracování i kvalitu výkonu při rozlišování zrakových podnětů. Úkol je časově limitován. Test tedy hodnotí zejména selektivní pozornost a koncentraci pozornosti, ale může být i ukazatelem odolnosti participanta při zátěži, kterou vzhledem k velkému množství podnětů a časovému omezení vyvolává (Hoskovcová & Černochová, 2014).

K dispozici jsou dva klíče bodování. Jeden slouží k identifikaci opomenutých znaků, které měly být přeškrtnuty (vynechané znaky) a jeden pro identifikaci přeškrtnutých znaků, které neměly být přeškrtnuty (chybně označené znaky). Výsledkem testu jsou následující skóre odkazovaná na normu: celkový počet zpracovaných položek (TN), který je součtem všech položek zpracovávaných správně nebo nesprávně. Jedná se o vysoce spolehlivé měřítko rychlosti zpracování. Procento chyb (E %) měří kvalitativní aspekty výkonnosti. Představuje podíl chyb ve všech zpracovávaných položkách. Čím menší je procento chyb, tím lepší je přesnost participanta. Celkový počet zpracovávaných položek mínus chyby (TN-E) poskytuje indikaci výsledků kombinace rychlosti a přesnosti pro zjištění úrovně pozornosti (Brickenkamp & Zillmer, 1998).

Pro účely experimentu bylo potřeba d2 test upravit. Jelikož byl testovaný student vystaven pěti různým zvukovým pozadím (jedno bylo opakováno), muselo dojít k prodloužení d2 testu. Unikátní jsou v testu pouze první tři řádky a ve zbylé části testu dochází k repetici, proto stačilo duplikovat zmíněné první tři řádky dvakrát. Tyto dvě části byly vloženy na nový list papíru, aby nedošlo ke zmenšení písmen, které by mohlo vést ke zhoršení viditelnosti písmen a čárek.

### 4.3 Zvukové pozadí

Za zvukové pozadí byla vybrána stimulativní a sedativní hudba spolu s bílým šumem. Podmínkou hudebního pozadí byla absence vokálního prvku, který by mohl mít distrakční dopad (Christopher & Shelton, 2017). V případě sedativní hudby byla použita skladba „Una Mattina“ od Ludovico Einaudiho. Jedná se o **minimalistickou klavírní skladbu**, která často pracuje s **monotematickým principem**, kdy jednoduchý a snadno zapamatovatelný motiv provází posluchače v průběhu celé skladby, případně zazní v mírných obměnách. Celá skladba je komponovaná v tonální harmonii bez výrazných harmonických změn. Pojem

harmonická změna dle Risingera (1958) označuje „*takovou hudební řeč, která obsahuje centrum dané jedním určitým tónem, případně akordem na tomto tónu postaveným*“. To vše by tak mělo pro posluchače plnit roli pevného ukotveného bodu, který v něm vyvolává pocit klidu, stálosti a jistoty. Dá se říct, že může vést až k určitému vnitřnímu zcentralizování, což následně může směřovat až k meditativním prožitkům. U některých posluchačů ale může tento kompoziční hudební styl způsobovat stres z očekávání hudebních změn a kontrastů, které nepřichází.

V případě stimulativní hudby byla použita skladba „Spectre“ od Alana Walkera, která je v experimentu protipólem „Una Mattina“. Jedná se o **elektronická skladbu**, která využívá různých syntetizérů a modifikovaných zvuků. Nepracuje se zde s akustickým zvukem hudebního nástroje, nýbrž pouze s uměle vytvořeným počítačovým zvukem. Skladba zpracovává opět jednoduchý a snadno zapamatovatelný hudební motiv, který místy zaznívá ve velmi vysokých frekvencích, což může dobře působit na aktivaci posluchače. Stěžejní je jednoduchý podněcující rytmus v relativně rychlém tempu, který udržuje posluchače v neměnném pulsu.

Jako kontrolní pozadí byl zvolen **bílý šum**, konkrétně zvuk kapek deště. Bílý šum se skládá z nízkofrekvenčních, středně frekvenčních a vysokofrekvenčních zvuků přehrávaných souběžně na stejné úrovni intenzity. Bílý šum tak efektivně maskuje další zvuky. Pro vytvoření bílého šumu se každá frekvence, kterou lidské ucho slyší, přehrává v náhodném pořadí ve stejné amplitudě. Stejně jako se předpokládá, že bílé světlo se skládá z každé viditelné vlnové délky barevného spektra, bílý šum se skládá z každé zvukové frekvence (Pacheco, 2020).

#### **4.4 Etika výzkumu**

Předložený experiment se snažil dodržovat zásady APA, především zásadu nonmaleficence, tedy s cílem nikoho nepoškodit (APA, 2017). Jedním z opatření byla i anonymizace získaných dat, která byla považována za důvěrná během celého procesu experimentu i zpracování dat. Nebylo potřeba souhlasu rodičů, jelikož všichni účastníci již dovršili plnoletost. Anonymita byla zajištěna několika způsoby, např. osoba byla identifikovatelná jen v informovaném souhlasu, samotný test byl již zcela anonymní a k získaným datům měl přístup pouze experimentátor.

Dále výzkum respektoval i obecně uznávané etické pravidlo možnosti účastníků se do studie dobrovolně zapojit. Jako projev ochoty se zapojit do experimentu byl považován



odevzdaný podepsaný informovaný souhlas. Ředitelům škol i testovaným studentům byla nabídnuta možnost poskytnutí výsledků výzkumu formou zaslání na email.

#### **4.5 Výzkum a jeho průběh**

Před zahájením reálného experimentu byla provedena pilotní studie za účelem zjistit, zda je potřeba upravit jednotlivé části testu, zda jsou pokyny participantům srozumitelné, zda je zvolená hudba vhodná pro účely testu a zda mají předělové výstražné tóny mezi jednotlivými úseky hudby ideální intenzitu hlasitosti.

Jak u pilotní studie, tak u experimentu byla dodržována aktuální hygienická pravidla spojená s koronavirem (COVID-19) vydaná vládou ČR, tzn. použití ochranných prostředků dýchacích cest (nos, ústa) jako je respirátor, rouška či ústenka, aj., dodržování rozestupů mezi osobami a využití dezinfekčních prostředků na ruce před kontaktem experimentátora a participantů (Ministerstvo zdravotnictví, 2020). Participantů ani experimentátorů v době experimentu neprojevovali příznaky nákazy COVID-19.

Pilotní studie proběhla na 15 participantech, kteří byli vybráni z řad známých experimentátora a splňovali kritéria pro účast na výzkumu (věk a status studenta maturitního ročníku gymnázia nebo střední školy). Tito participanté byli kontaktováni skrze soukromé zprávy na sociálních sítích, kde byl popsán záměr a průběh výzkumu a byl poskytnut prostor pro dotazy. Studenti, kteří souhlasili s účastí byli navštíveni v domácím prostředí a v ranních hodinách (stejně jako tomu bylo u experimentu). Byly jim podány informace o cílech a průběhu experimentu a také možnost odstoupení v kterékoliv fázi. Poté jim byla předložena upravená verze d2 testu spolu s podáním instrukcí k vyplnění testu. Při podávání instrukcí došlo k odhalení některých nepřesností, které vedly ke zmatení participanta. Tyto nepřesnosti byly následně odstraněny. Po vyplnění testu byli participanté požádáni o zpětnou vazbu k průběhu experimentu. Byli tázáni, zda jim vyhovovala míra hlasitosti hudebního pozadí a přechodového zvuku. Participanté nevyjádřili žádné stížnosti, proto zůstalo zvukové pozadí i přechodový zvuk beze změny a celkový zvukový záznam byl použit pro samotný experiment.

Experiment proběhl v počítačových učebnách zúčastněných škol. Počítačové místnosti měly kapacitu zpravidla 15-25 míst. Každý blok testování byl tedy omezen počtem participantů na třídu. Participanté měli každý své vlastní místo s dostatkem prostoru a rozestupem od dalších participantů, aby se omezilo vzájemné rušení participantů mezi sebou. Celkem se experimentu účastnilo 6 tříd během 10 dnů od 7.12.2020 do 17.12.2020 (pondělí–

čtvrtek). Všechna testování proběhla v ranních hodinách vždy v rozmezí 8. až 11. hodiny ranní.

Před začátkem experimentu byly místnosti řádně vyvětrány a po čas konání experimentu byla zavřena okna, aby se co nejvíce eliminovaly rušivé elementy z okolí. Pro účel experimentu byla záměrně vybrána co nejtišší místnost ve školách. Po příchodu do místnosti se participanti mohli usadit na libovolné místo, kde ležely připravené materiály pro vykonání testu, tzn. informovaný souhlas a d2 test.

Participanti byli informováni o možnosti odstoupení kdykoliv v průběhu experimentu. Byli podrobně seznámeni s instrukcemi vyplnění testu a s průběhem celého experimentu. Následně byli vyzváni o položení dotazů týkajících se experimentu v případě nejasností instrukcí. Participanti poté dostali dostatečný čas na pročtení a podepsání informovaného souhlasu. Participantům byl poté přehrána cvičný zvukový záznam o délce 20 s, aby si udělali představu o tom, jak dlouhý je časový úsek na vyplnění oddílu d2 testu pro jedno zvukové pozadí. Dále jim byl přehrána zvuk (5 s) označující konec řádku jednoho testového oddílu a výzvu k přechodu na následující řádek.

U každého z oddílů (celkem 6), bylo použito různorodé pořadí zvukového pozadí, vyjímaje bílý šum, který byl vždy přehrána v pořadí jako první a poslední. Jednotlivé oddíly testu byly identické a byly převzaty z originální verze testu. V jednotlivých řádcích bylo úkolem přeškrtnout co nejvíce písmen „d“ se dvěma čárkami. Participanti byli požádáni o co největší pečlivost a rychlost při vyplňování testu. Pořadí 2–5 se střídalo za účelem eliminovat intervenující proměnnou v podobě vlivu pořadí na výsledky testu pozornosti. Participanti nebyli předem obeznámeni s pořadím, které jim bude přehráváno. Oddíly s bílým šumem se nacházely na straně označené číslem 1, kterou participanti vyplnili vždy jako první, poté byli požádáni o otočení listu na následující stranu, kde se nacházel blok různých kombinací zvukových pozadí – stimulativní hudba hlasitá, stimulativní hudba tichá, sedativní hudba hlasitá a sedativní hudba tichá. Po práci na posledním zvukovém pozadí (bílý šum) byl experiment v jednotlivých třídách ukončen, testy vysbírány, experimentátor poděkoval participantům za účast a nechal prostor pro dotazy. Představení experimentu a jeho administrace se pohybovaly v délce maximálně 30 minut.

## 5 PRÁCE S DATY A JEJICH VÝSLEDKY

Data byla nejdříve přepisována a vkládána do MS Excel, kde byla vyčištěna a upravena pro analýzu. Následně byla zpracována ve statistickém programu Statistica 12. Pro nalezení vztahu mezi jednotlivými proměnnými byla použita analýza se smíšenými efekty, tzv. “mixed-effect model“.

### 5.1 Výsledky a jejich interpretace

Nebyl nalezen žádný statisticky významný rozdíl u žádného z variant pozadí, proto se neprokázal žádný efekt vlivu jednotlivých podmínek (hudba, bílý šum) na participantův počet správně přeškrtnutých písmen d se dvěma čárkami.

V d2 testu pozornosti byly vypočítané proměnné vyjadřující výkon v testu, což je poměr správně přeškrtnutých znaků, a jednak chybovost, což je počet nesprávně přeškrtnutých písmen d nebo špatný počet čárek u tohoto písmene či úplné vynechání písmen d se dvěma čárkami. Výsledné hodnoty testu byly převedeny na hrubé skóre jednotlivých oddílů (varianta hudebního pozadí v kombinaci s intenzitou hudby). Ke zjištění průměrných hodnot a směrodatných odchylek jednotlivých proměnných byla použita deskriptivní statistika. Výkon studentů byl v rámci tohoto výzkumu operacionalizován z hlediska kvantity správně přeškrtnutých písmen, kdy pro každý oddíl bylo možné dosáhnout maximálního počtu 63 bodů.

Výsledky dosažené testovanými participanty v rámci tohoto výzkumu byly ovlivněny úpravou testu. Z těchto důvodů se při zpracování dat pracovalo pouze s následující kategorií: počet správně přeškrtnutých písmen d se dvěma čárkami. Chybovost označující počet chyb a jejich druhy (chyby vynecháním či v důsledku chybného škrtnutí) nebyla pro účely této práce primárně sledována.

Tabulka číslo 2 odpovídá tabulce analýzy rozptylu (ANOVA). Pro každou proměnnou jsou zde k vidění odpovídající hodnota F, stupně volnosti, p-hodnoty a parciální  $\eta^2$ . Stupně volnosti uvádí počet nezávislých hodnot, které se mohou v analýze lišit, aniž by byly prolomeny jakékoliv vazby. Hodnota F by měla být vždy použita spolu s hodnotou p při rozhodování, zda jsou výsledky dostatečně významné, aby došlo k zamítnutí nulové hypotézy. Pokud vychází vysoká hodnota f (ta, která je větší než kritická hodnota F),

znamená to, že něco je významné, zatímco u hodnoty p je tomu obráceně a malá hodnota značí významnost (Greenland et al., 2016).

Všechny p-hodnoty nám říkají, zda je daný efekt nebo interakce statisticky signifikantní. P-hodnota u položky „intercept“ vysvětluje, zda se průměrný skóre d2 liší od nuly. V případě experimentu je p-hodnota velmi blízká nule, tím pádem signifikantní, pouze v případě této proměnné, jelikož participanti dosahovali v d2 testu v průměru více než 0 bodů. Zbylé efekty (typ hudby, hlasitost hudby, pokus, interakce typu hudby a její hlasitost) jsou dle výsledku p-hodnoty nesignifikantní. Stejný efekt lze pozorovat u F-hodnoty.

Parciální  $\eta^2$  v tabulce značí míru účinku používanou u analýzy rozptylu (Richardson, 2011). Nízká hodnota parciální  $\eta^2$  značí, že nesignifikantní výsledky experimentu nejsou způsobeny malým vzorkem, ale absencí efektu hudebního pozadí na výkon participanta.

**Tabulka č. 2:** *Výsledky analýzy rozptylu*

| <b>Efekt</b>           | <b>Stupně volnosti</b> | <b>F</b> | <b>P</b> | <b>Parciální <math>\eta^2</math></b> |
|------------------------|------------------------|----------|----------|--------------------------------------|
| <b>Intercept</b>       | 1                      | 1062.85  | 0.0000   | 0.8830                               |
| <b>Participant</b>     | 91                     | 17.51    | 0.0000   | 0.7778                               |
| <b>Typ hudby</b>       | 1                      | 3.83     | 0.0509   | 0.0008                               |
| <b>Hlasitost hudby</b> | 1                      | 0.016    | 0.8979   | 0.0000                               |
| <b>Pokus</b>           | 1                      | 0.251    | 0.6162   | 0.0005                               |
| <b>Typ*hlasitost</b>   | 1                      | 1.164    | 0.2812   | 0.0025                               |

Do regresního modelu lze vložit více než jeden prediktor. Koefficienty následně ukazují vztah mezi prediktorem a závislou proměnnou po očištění od vlivu dalších prediktorů v modelu, tzv. parciální korelace (Dostál, 2015). V tabulce číslo 3 je důležitá zejména hodnota  $R^2$  ("Multiple  $R^2$ ") a tzv. adjustovaná  $R^2$  hodnota ("Adjusted  $R^2$ ").  $R^2$  je tzv. koeficient determinance a popisuje, kolik procent rozptylu závislé proměnné (skóre d2) lze vysvětlit analyzovanými nezávislými proměnnými (participant, typ hudby, hlasitost hudby, pokus a typ hudby v kombinaci s hlasitostí hudby). Určuje tak kvalitu modelu.

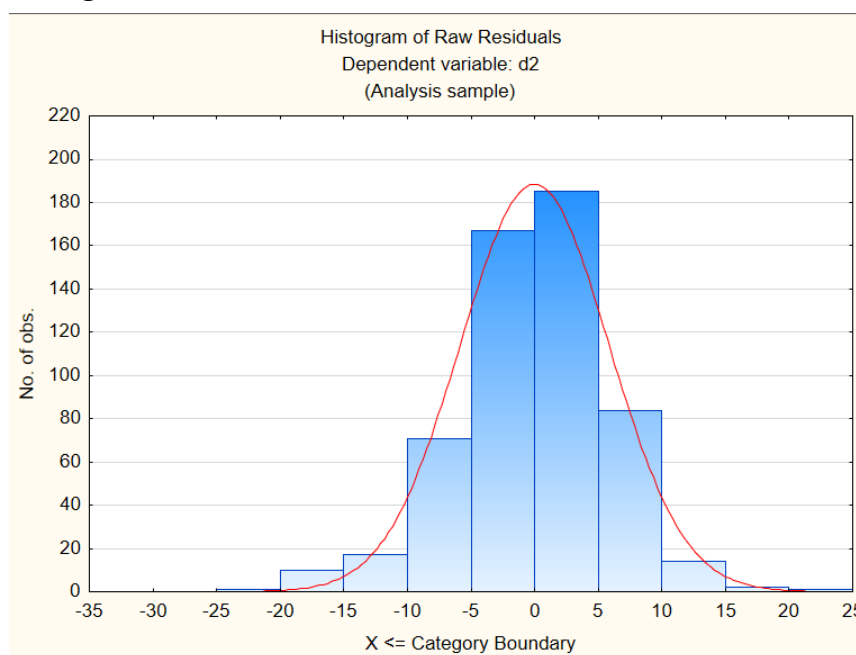
V tomto experimentu hodnota dosahuje 77,9 %, což je přívětivý výsledek. V tomto případě je však třeba mít na paměti, že za drtivou většinu tohoto efektu mohou rozdíly mezi participanty.

**Tabulka č. 3:** Regresní analýza efektu nezávislých proměnných

| Dependent Variable | Multiple R | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | D      | p    |
|--------------------|------------|-------------------------|-------------------------|--------|------|
| d2                 | 0.882      | 0.779                   | 0.732                   | 16.683 | 0.00 |

Za účelem spolehlivého fungování statistických testů je vyžadováno normální rozdělení residuí, proto by ho měl histogram residuí připomínat. Normalita residuí je zajištěna, pokud mají všechny proměnné normální rozdělení (ideálně se střední hodnotou 0). Předpoklad normality je důležitý pro určení významnosti regresních parametrů a pro správnost konfidenčních intervalů (Dostál, 2015). Graf číslo 1 ukazuje, že předpoklad normálního rozdělení residuí je uspokojivě splněn.

**Graf č. 1:** Histogram residuí

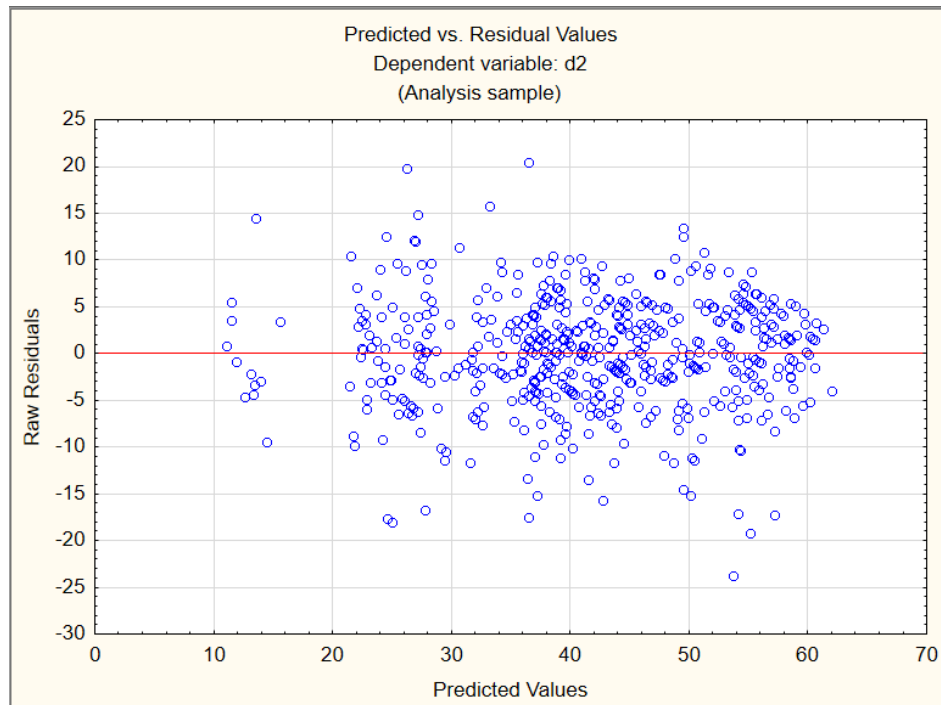


Bodový graf číslo 2 znázorňuje rezidua v závislosti na předpovězených hodnotách. Zmíněné porovnání by nemělo ukazovat žádné systematické závislosti a rezidua modelu by měla být přibližně konstantně rozptýlena kolem nulové střední hodnoty. V případě špatně specifikovaného modelu by mohla mít rezidua určité tendence, např. pohybovat se výrazně mimo střední hodnotu.

V tomto případě vypadá vše korektně, graf číslo 2 zobrazený níže slouží k ověření předpokladu lineární regrese, který se nazývá "homoskedasticita". Pojem **homoskedasticita** znamená, že: „bez ohledu na hodnotu libovolné proměnné  $X$ , má proměnná  $Y$  stejný rozptyl

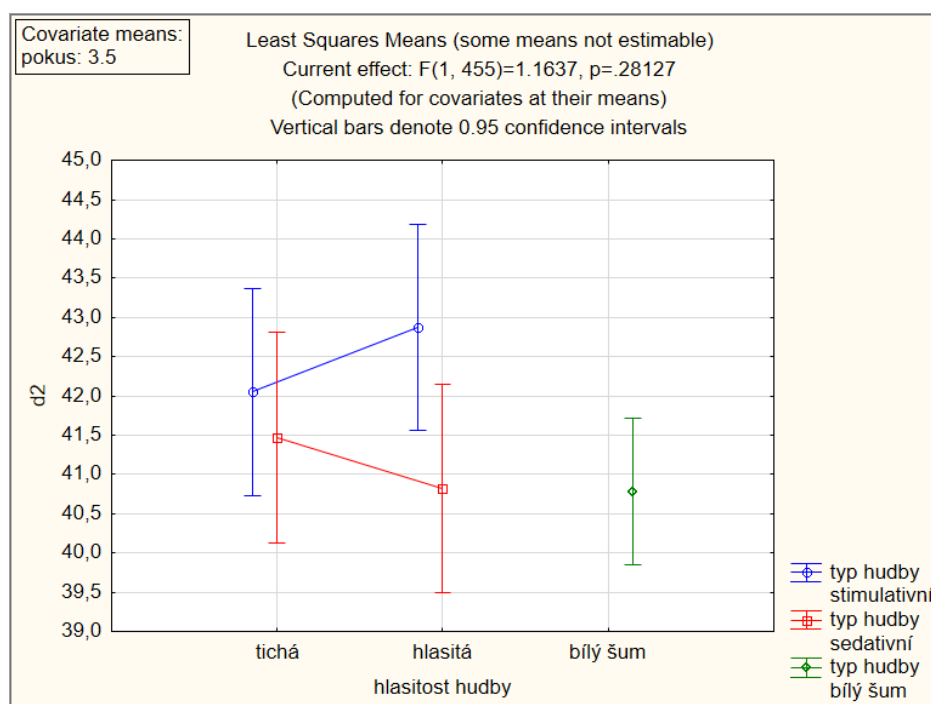
(...) nejvíce informací nám poskytne graf, kde na osu x vynášíme predikované hodnoty  $Y$  a na osu y rezidua. V ideálním případě by neměla být patrná žádná závislost“ (Dostál, 2015, 22). Je patrné, že rezidua jsou v grafu normálně rozdělená při jakékoli hodnotě závislé proměnné, tzn. nedochází k přesnějším predikcím např. v nízkých hodnotách d2 než ve vysokých hodnotách d2. Graf tedy ukazuje, že podmínka homoskedasticity je splněna.

**Graf č. 2:** Predikované vs. residuální hodnoty



Zaznačené body v grafu číslo 3 jsou bodové odhady průměrných hodnot pro kombinaci podmínek (skóry v d2 testu, hlasitost a typ hudby). Krajní ukazatele vyznačují 95% konfidenční intervaly. Za povšimnutí stojí fakt, že veškeré odhady jsou centrované na pokus 3,5, jelikož do modelu byla vložena také proměnná „pokus“, která určuje, zda hraje roli skutečnost, že participant dělá tutéž úlohu šestkrát po sobě. Tento faktor však nemá příliš významnou roli, jak znázorňuje graf interakce typu a hlasitosti hudby. Pokud by proměnná pokus nebyla zohledněna, výsledky by to téměř nezměnilo.

**Graf č. 3: Interakce typu a hlasitosti hudby**



## 5.2 Souhrnné vyjádření k platnosti hypotéz

Během studie byly stanoveny 4 hypotézy.

H1a: Vyššího počtu bodů v d2 testu participanti dosahují při poslechu bílého šumu ve srovnání se stimulační hudbou. **Hypotézu nelze přijmout.**

H1b: Vyššího počtu bodů v d2 testu participanti dosahují při poslechu bílého šumu ve srovnání se sedativní hudbou. **Hypotézu nelze přijmout.**

H2: Participanti dosahují vyššího počtu bodů při poslechu pozadí s nižší intenzitou hlasitosti ve srovnání s vyšší intenzitou. **Hypotézu nelze přijmout.**

H3: Participanti dosahují vyššího počtu bodů při poslechu sedativní hudby ve srovnání se stimulační hudbou. **Hypotézu nelze přijmout.**

H4a: Nižšího počtu bodů participanti dosahují při poslechu stimulační hudby s vysokou intenzitou hlasitosti ve srovnání se sedativní hudbou. **Hypotézu nelze přijmout.**

H4b: Nižšího počtu bodů participanti dosahují při poslechu stimulační hudby s vysokou intenzitou hlasitosti ve srovnání s bílým šumem. **Hypotézu nelze přijmout.**

V rámci analýzy dat nebyl ani v jednom z případů prokázán signifikantní rozdíl mezi celkovým dosaženým počtem bodů.

## 6 DISKUZE

Poslech hudby během studia je běžným jevem v populaci, zejména mezi studenty (Azzam, 2006). Dosavadní studie předložily různé závěry a stanoviska ohledně efektu hudby na člověka. Zatímco mnoho z nich prosazuje tvrzení, že hudba v pozadí podporuje kognitivní výkon studentů, jiné prokazují zhoršený výkon studentů při poslechu hudby během plnění složitých kognitivních úkolů.

Tato práce se zabývá souvislostí vlivu variabilního zvukového pozadí v kombinaci s rozdílnými úrovněmi hlasitosti na pozornost. Tento vztah měl být vyjádřen rozdílem mezi výslednými skóry v d2 testu pozornosti. Znaky, které museli účastníci splňovat, byl věk mezi 18–23 lety, status studenta maturitního ročníku a absence poruch pozornosti a učení (např. dyslexie, dysgrafie, aj.), které by mohly výkon v testu ovlivnit. Celkem se výzkumu zúčastnilo 114 studentů a do konečného výzkumného vzorku, který byl podroben statistické analýze, bylo zařazeno 95 studentů. Devatenáct účastníků muselo být vyřazeno kvůli nedodržování základních kritérií pro vyplňování testu.

Celkem byly stanoveny 4 hypotézy, prostřednictvím kterých byly korelace jednotlivých efektů zvukových pozadí zkoumány. V této studii nebyl prokázán rozdíl mezi vlivem jednotlivých zvukových pozadí, resp. výsledky jednotlivých oddílů dosahovaly v průměru velmi podobných hodnot (stimulativní tichá = 41,5 bodů, stimulativní hlasitá = 41,7 bodů, sedativní tichá = 40,5 bodů, sedativní hlasitá = 40,8 bodů, bílý šum = 40,1 bodů). Tyto výsledky zapříčinily neprokazatelnost hypotéz, což je doloženo i ve výsledcích statistické analýzy. Tento výsledek může být způsoben několika faktory.

Jedním z nich je volba zvukového pozadí. Jedna z nejnovějších studií zabývajících se vlivem hudby na pozornost (Park, Kwak & Han, 2020) použila pro svůj výzkum klasickou hudbu, konkrétně skladbu W. A. Mozartova. Jedná se o hudbu vysoce melodickou a komponovanou nejčastěji v hlavních harmonických funkcích, což při poslechu vede k předvídatelnosti a jasnému očekávání, kam hudba bude směřovat. Naproti tomu sedativní pozadí naší studie využilo skladbu od L. Einaudiho, která by se mohla zařadit k minimalistické hudbě. Pracuje s minimálním tónovým pohybem a využívá monotematického principu, kdy se krátký jednoduchý a snadno zapamatovatelný motiv stále navrácí, případně se objevuje v malých obměnách. V této studii bylo v testu pozornosti dosaženo daleko vyššího skóre během poslechu klasické instrumentální hudby v porovnání



s ostatními typy hudebního pozadí (R&B, ticho). V případě stimulativního pozadí byla v naší studii zvolena skladba Spectre od Alana Walkera, která na rozdíl od žánru R&B využívá mnohem ostřejších elektronických zvuků, rychlejší tempo a jasně posazený rovný rytmus.

S předchozím bodem souvisí i absence vokálního prvku skladby, který byl využit ve studiích, ze kterých experiment vycházel (Chou, P., 2010; Tavares, D., Silva, T., Sucena, A., & Amorim, M., 2019; Park, Kwak & Han, 2020). Výzkum Cassidy a MacDonalda (2006) rozlišuje mezi účinky instrumentální a vokální hudby a řeší rušivé účinky slov v pozadí na různé aspekty kognitivního výkonu. Jejich studie zjistila, že vokální hudba je více rušivá ve srovnání s instrumentální. Výzkumníci se zaměřili na rušivý efekt vokální hudby, instrumentální hudby a zvuků přírody na kognitivní funkce. Pozorovali, že nejvyšší míra vyrušení se vyskytuje za přítomnosti vokální hudby. Tento prvek byl v naší studii vynechán za účelem zjištění rozdílu vlivů ryze instrumentální hudby a bílého šumu. Tato absence mohla vést k minimálnímu rozdílu ve výsledcích jednotlivých pozadí. Role vokálního prvku hudby proto může hrát daleko výraznější roli, než se předpokládalo.

Design místnosti také do určité míry ovlivnit výsledky výzkumu. Umístění reproduktorů v místnostech, ve kterých probíhal experiment, mohlo mít vliv na intenzitu zvuku, kterému byli studenti vystaveni. Tato odchylka v úrovni zvuku mohla mít vliv na výsledky, což potvrzují výsledky studie Dolegui (2013). Tato studie odhalila, že pokud jde o kognitivní výkon, intenzita hudby hraje významnější roli, než typ hudby. Z tohoto důvodu účastníci sedící blíže k reproduktorům mohli vnímat pozadí jako hlasitější ve srovnání s těmi, kteří seděli ve větší vzdálenosti od zdroje zvukového pozadí. S designem místnosti souvisí i nelaboratorní prostředí experimentu, kdy nedošlo k naprosté eliminaci nežádoucích zvuků z okolí, které mohly narušit soustředění studentů a tím i ovlivnit výsledky testu pozornosti. Pro budoucí zkoumání je doporučeno vykonávat experiment v jednotné laboratorní místnosti za účelem minimalizace nežádoucích proměnných v podobě akustického smogu a rozložení zvuku v místnosti.

Za zmínku též stojí neprokázaná porucha sluchu, která se u studentů potencionálně mohla vyskytovat. Konstrukční nebo funkční změny sluchového systému mají za následek poruchu sluchu, což je termín používaný k označení ztráty sluchu v některé z částí sluchového ústrojí (Granberg, 2015). Díky tomuto nedostatku by studenti nebyli schopni plně vnímat zvukové pozadí z reproduktorů v místnosti, tím pádem by na ně neměl zvuk takový dopad a opět by došlo k ovlivnění výsledků d2 testu pozornosti. Světová zdravotnická organizace (2018) odhadla, že 466 milionů jedinců, tj. více než 5 % celkové

světové populace má limitující ztrátu sluchu (tzn. ztráta sluchu ve funkčnějším uchu přesahuje 30 dB u dětí a 40 dB u dospělých). Nejvyšší procento ztráty sluchu bylo hlášeno u dospívajících (10–19 let) a dospělých (20–29 let). Obě tyto skupiny se pohybují ve věkové kategorii participantů výzkumu. Prevalence ztráty sluchu byla vyšší u mužů ve srovnání se ženami, což opět mohlo ovlivnit výzkumný soubor, jelikož více než 60 % participantů byli muži. Před realizací experimentu byla provedena zvuková zkouška, tzn. byla pouštěna vokální píseň o nízké a vysoké intenzitě hlasitosti (stejně intenzity jako ty použité v experimentu). Dle výpovědi participantů byla píseň zřetelně slyšitelná v obou variantách. Není však jisté, zda všichni participanti slyšeli zvukové pozadí ve stejné míře.

Jelikož testování probíhalo v různých školách a městech, nebylo možné zprostředkovat jednotné časové podmínky pro testování z důvodu nedostupnosti počítačových místností. V případě pozornosti by tento fakt mohl vést k potenciálnímu ohrožení vzhledem ke kognitivnímu výkonu studenta v různou denní dobu. Autoři testu pozornosti (Brickenkamp & Zillmer, 2000) však uvádí, že test není závislý na cirkadiálních rytmech.

Dalším z faktorů ovlivňující výsledek studie mohla být nedostatečná motivace participantů. Ta mohla vést k laxnímu vyplnění testu, jelikož nebyla přislíbena žádná odměna za dobrý výkon v testu pozornosti, ani nehrozily perzekuce za výkon špatný. Někteří respondenti i po opakované výzvě nesplnili zadání pro správné vyplnění testu, proto museli být z výzkumu vyřazeni. Do budoucna by bylo dobré tento element neopomenout a myslet na vhodnou formu odměny, která nebude v rozporu s etickými zásadami.

Velikost výzkumného souboru také mohla být dalším z nedostatků výzkumu. Větší soubor by mohl zajistit vyšší reliabilitu výzkumu. S tímto bodem souvisí i nesignifikantní rozdíly mezi výsledky jednotlivých pozadí. V minulých studiích provedených na téma vlivu zvukového pozadí na pozornost bylo v souboru jak méně, tak i více participantů než v této práci. U jednoho z výzkumů (Tavares, D. et al., 2019) byl počet participantů výrazně nižší a zúčastnilo se ho pouze 20 studentů. Přesto měl výzkum statisticky signifikantní výsledky, efekt vlivu zvukového pozadí na pozornost by měl proto být zachytitelný i u malého výzkumného vzorku. Klíčovým rozdílem mezi tímto výzkumem a tím našim bylo laboratorní prostředí a individuální testování. Je možné, že skupinové testování přispělo k nežádoucímu distrakčnímu efektu, který ovlivnil výsledky.

Lze také zmínit skutečnost, že u studentů nebyla prokázána přítomnost poruch pozornosti a učení (dyslexie, dysgrafie, aj.) prostřednictvím doložení čestného prohlášení, popřípadě lékařského záznamu, ale pouze na základě ústní výpovědi. Zmíněné poruchy ovlivňují schopnost přijímat, zpracovávat, analyzovat nebo ukládat informace, například

porozumět a používat mluvený nebo psaný jazyk (Yarotska, 2018), což například mohlo způsobit problém při identifikaci a rozlišení písmen v d2 testu. Ten cíleně sestává z písmen, která jsou si vizuálně vysoce podobná. Pro budoucí výzkumy je doporučeno si tento prvek ohlídat, jelikož jedinci s těmito poruchami mohou ovlivnit výsledky experimentu a tím zpochybnit jeho validitu. Další výzkum by se mohl zaměřit na porovnání vlivu zvukového pozadí mezi jedinci s poruchami pozornosti/učení a jedinci bez zmíněných poruch, aby došlo k odhalení případného zkreslení výsledků.

## 7 ZÁVĚR

Předkládaná studie si kladla za cíl zjistit vztahy mezi vlivem hudebního pozadí a pozornosti, která byla reprezentována v podobě výsledků d2 testu pozornosti. Konkrétněji mělo jít o zjištění, zda má hudba na pozadí při kognitivním procesu pozornosti negativní, nulový či pozitivní efekt. Experiment neodhalil žádné statisticky signifikantní rozdíly mezi druhem přehrávaného zvukového pozadí o určité hlasitosti na výsledky d2 testu pozornosti. Není zřejmé, zda bude někdy možné dokázat jednotný efekt hudby na pozadí a generalizovat tak její účinek na kognitivní funkce jako negativní, nulový či pozitivní. Výzkumy a jejich designy na toto téma jsou příliš divergentní.

Při popisu důsledků vlivu zvukového pozadí na jedince, konkrétně jeho pozornost, musíme vzít v úvahu řadu faktorů, které mohou hrát při experimentu roli. Jmenovitě to může být volba hudby či jiného zvukového pozadí, aktuální psychický a fyzický stav participanta, věk participantů, denní doba experimentu, prostředí, ve kterém je experiment realizován, aj.

V budoucím výzkumu se může přihlížet k limitům práce, které mohou být upraveny a výzkum může sloužit jako východisko pro studie zabývající se tématem vlivu zvukového pozadí na pozornost.

## 8 SOUHRN

Pozornost je kognitivní funkcí, která má funkci filtrovat informace z okolního prostředí. Plháková (2003) ji popisuje jako proces, kdy je do vědomí vpouštěno omezené množství informací a tím je mysl chráněna před nežádoucím přehlcením. Dále autorka rozděluje pozornost na bezděčnou a záměrnou.

Autoři Lokšová, Lokša a Kloubská (1999) a také Plháková (2003) uvádějí charakteristiky pozornosti, kterými jsou selektivita, koncentrace, oscilace, kapacita a stabilita.

Pashler (1999) popisuje vývoj zájmu o pozornost. Pozornost byla intenzivně zkoumána v již dobách antiky. V 19. století se tento fenomén těšil nenadálé oblibě mezi filozofy, avšak v období rozmachu behaviorismu došlo k úpadku zájmu vědecké obce. Plháková (2003) a Broadbent (1958) dále podrobněji vysvětlují různé teorie pozornosti, kdy se postupem času vědci odklonili od volby teorií časné selekce (např. teorie filtru, která popisuje pozornost jako filtr působící v receptorech a selektující informace před jejich proniknutím do vědomí) po teorie pozdní selekce (ke zpracování informací dojde před vstupem do dlouhodobé paměti). Kahneman (1973) přidává teorii zvanou kapacitní model paměti (účel zpracovávání informací nebo pro vykonání kognitivních úkolů, existuje pouze limitované množství zdrojů v lidské mentální kapacitě).

Druhým klíčovým pojmem této práce je zvuk a hudba. Schopnost vnímat zvuk je zprostředkován díky funkci sluchového ústrojí. Daubechies (1990) podrobněji popisuje limity lidského ucha vnímat veličiny zvuku, jakými jsou frekvence (počet vln za určitý čas) a amplituda (intenzita zvuku). Lopéze de Nava a Lasrada (2020) vysvětlují fyziologii sluchu, kdy přenos zvukového signálu prochází z okolních prostor, přes vnější a střední ucho až po vnitřní ucho. Přenos probíhá na principu rezonančního mechanismu, který způsobuje kmitání jednotlivých částí ucha a tím je schopen přenést zvuk až do vnitřních prostor zvukového ústrojí.

Při bližším zaměření na vývoj analýzy vlivu hudby na lidské tělo a psychiku můžeme opět odhalit kořeny těchto tendencí v dobách antiky. Již v této době byly popisovány léčebné účinky hudby, omezující stres a úzkost. Různými technikami se léčitelé po celá staletí snažili za pomoci hudby léčit symptomy nejrůznějších chorob a psychických poruch (Jaušovec, Jaušovec & Gerlič, 2006).

Ve studiích realizovaných na téma vlivu hudby na efektivitu kognitivních funkcí výzkumníci došli k rozporuplným výsledkům. Například dle Šimanovského (1998) vede nadměrné vystavení hudební či jiné zvukové kulise k přetížení organismu a může mít za následek deprese. Ylias a Haeven (2003) s touto myšlenkou sympatizují a zdůrazňují škodlivé účinky hluku coby zdroje rozptýlení a zhoršení kognitivního výkonu.

Jiné studie naopak prokazují pozitivní efekt hudby na pozornost a kognitivní funkce obecně. Například Kumar (2016) prokázal pozitivní dopad poslechu klasické hudby na výsledky testu prostorového uvažování. Verrusio (2015) doplňuje tato zjištění o informace, že tato hudba podporuje kortikální aktivace mozku a také vede ke zlepšení nálady.

Tato práce bere v úvahu vliv tří zvukových pozadí na kognitivní výkon. Tato pozadí sestávají z dvou typů hudby (sedativní a stimulativní) s různou intenzitou hlasitosti a z bílého šumu. Předpokládalo se, že úkoly prováděné za přítomnosti bílého šumu přinesou povedou k vyšším skórum v d2 testu než úkoly prováděné jak při vystavení hudbě sedativní (tiché i hlasité), tak při vystavení hudbě stimulativní (opět tiché i hlasité), což mělo dokázat, že hudba odvádí pozornost od kognitivního výkonu. Dále se očekávalo, že výkon bude výrazně vyšší v přítomnosti hudby s nízkou intenzitou hlasitosti ve srovnání s vysokou intenzitou a také že bude výsledek vyšší při vystavení participanta hudbě sedativní oproti hudbě stimulativní. Nakonec se očekávalo, že výkonnostní skóre bude nejnižší v přítomnosti stimulativní hudby s vysokou intenzitou hlasitosti, což naznačuje, že jak typ hudby, tak hlasitost, ve které je hudba přehrávána, přispívají k rušivému účinku hudby.

V empirické části práce jsou stanoveny výzkumné cíle, na základě kterých byly následně vytvořeny hypotézy pro účely statistického testování. Výzkum je kvantitativní povahy. Primárním cílem experimentu bylo zkoumání souvislosti vlivu zvukového pozadí na pozornost. Při formulaci cíle se vycházelo z řad výzkumů, které se tímto tématem zabývaly a prokázaly různé účinky. Studie si kladla za cíl ověřit tyto poznatky a dospět k vlastnímu závěru.

Pro výpočty a nalezení vztahu mezi zvukovým pozadím a pozorností použita analýza se smíšenými efekty, tzv. mixed-effect model. Závislou proměnnou je v této práci míra pozornosti reprezentovaná výslednými skóry v testu pozornosti. Nezávislými proměnnými je samotný participant (kategoriální náhodný), typ hudby (kategoriální fixní), hlasitost hudby (kategoriální fixní), pokus participanta neboli vykonání identické úlohy po několikáté (metrická fixní) a typ hudby v kombinaci s hlasitostí hudby (interakce fixní).

Před započítáním samotného experimentu byla provedena pilotní studie o 15 lidech, která si kladla za cíl konfiguraci zvuku, zvýšení srozumitelnosti pokynů, aj. Této studie se

zúčastnilo celkem 95 studentů maturitních ročníků (64 mužů a 31 žen) ve věku od 18 do 23 let. Participanti jsou studenti gymnázií a středních škol v Olomouckém kraji. Účastníci byli vybráni na základě aktuální dostupnosti (v rámci restriktivních pravidel) řediteli zúčastněných škol. Všichni studenti se zúčastnili dobrovolně podepsáním informovaného souhlasu.

Účastníci byli požádáni, aby vyřešili šest oddílů upraveného d2 testu pozornosti. Tyto oddíly byly identické a byly převzaty z originální verze testu. V jednotlivých řádcích bylo úkolem přeškrtnout co nejvíce písmen „d“ se dvěma čárkami. Participanti byli vyzváni o co největší pečlivost a rychlost při vyplňování testu. Mezi jednotlivými oddíly testu byla zvuková výplň v podobě 5s pípnutí, které mělo participanta upozornit na ukončení práce na jednom řádku a postupu na další. Účastníci nesměli po ukončení tohoto přidělovacího zvuku pokračovat v práci na řádku.

Po realizaci samotného výzkumu bylo statistickými výpočty a zpracováním zjištěno, že ani jedna z hypotéz nemůže být přijata pro své nesignifikantní výsledky. Dle nich nedošlo k dosažení vyššího počtu bodů v d2 testu za přítomnosti bílého šumu oproti ostatním typům pozadí, participanti při poslechu stimulativní hudby nedosáhli nižších výsledků v d2 testu v porovnání s hudbou sedativní, vysoká intenzita hlasitosti nesnižovala celkové skóre v testu pozornosti ve srovnání s nízkou intenzitou hlasitosti a participanti nedosahovali nižšího počtu bodů při vystavení kombinaci stimulativní hudby s vysokou intenzitou hlasitosti oproti ostatním typům pozadí.

Limity experimentu se mohou týkat několika faktorů. Může jimi být nevhodně zvolené zvukové pozadí nebo nevyhovující prostředí v němž byl experiment proveden. Pro budoucí výzkum se doporučuje laboratorní prostředí, kde mohou být nežádoucí proměnné v podobě excesivního hluku z okolí či nevhodné rozmístění reproduktorů omezeny.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ A LITERATURY

- 1) American psychological association. (2017). *Ethical principles of psychologists and code of conduct*. Získáno 15.2.2021 z <http://www.apa.org/ethics/code/index.html>
- 2) Anderson, C., Berkowitz, L., Donnerstein, E., Huesmann, L., Johnson, J., Linz, D., Malamuth, N., & Wartella, E. (2003). The Influence of Media Violence on Youth. *Psychological Science in the Public Interest*, 4, 110–81. [https://doi.org/10.1111/j.1529-1006.2003.pspi\\_1433.x](https://doi.org/10.1111/j.1529-1006.2003.pspi_1433.x)
- 3) Azzam, A. (2006). A generation immersed in media. *Educational Leadership*, 63, 92–93. Získáno 10.12.2021 z <https://eric.ed.gov/?id=EJ745596>
- 4) Ballard, K. (2003). *Media habits and academic performance: Elementary and middle school students' perceptions*. Muncie: Ball State University.
- 5) Besson, M., Faïta, F., Peretz, I., Bonnel, A., & Requin, J. (1998). Singing in the Brain: Independence of Lyrics and Tunes. *Psychological Science*, 9, 494–498. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00091>
- 6) Boghdady, M., & Ewalds-Kvist, B. (2012). The influence of music on the surgical task performance: A systematic review. *International Journal of Surgery* 30, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2019.11.012>
- 7) Brickenkamp, R., & Zilmer, E. (1998). *d2 Test of Attention*. APA PsycTests. <https://doi.org/10.1037/t03299-000>
- 8) Brickenkamp, R., Zillmer, E., & Balcar, K. (2000). *d2 test pozornosti*. Praha: Hogrefe-Testcentrum, s.r.o.
- 9) Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. New York: Pergamon Press. <https://doi.org/10.1037/10037-000>
- 10) Bugdol, M., Bugdol, M., & Smreczak, T. (2017). *The influence of music genres on human emotionality*. Zabrze: Silesian University of Technology. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-70063-2\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-319-70063-2_12)
- 11) Bull, A. (2019). *Class, Control and Classical Music*. Oxford: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/OSO/9780190844356.001.0001>
- 12) Cassidy, G., & MacDonald, R. (2007). The effect of background music and background noise on the task performance of introverts and extraverts. *Psychology of Music*, 35, 517 – 537. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0305735607076444>



- 13) Charalambidis, A., Hurník, L., Císař, Z., Pilka, J., & Matoška, D. (2000). *Hudební výchova pro 6. ročník základní školy*. Praha: SPN.
- 14) Chou, P. (2010). Attention Drainage Effect: How Background Music Effects Concentration in Taiwanese College Students. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 10, 36–46. Získáno 10.11.2020 z <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ882124.pdf>
- 15) Christopher, E. A., & Shelton, J. T. (2017). Individual Differences in Working Memory Predict the Effect of Music on Student Performance. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 6 (2), 167–173. <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2017.01.012>
- 16) Colwell, R. J. (2006). Listening to Music. *MENC handbook of Music Cognition & Development*, 72–123. 10.1093/ACPROF:OSO/9780195304565.001.0001
- 17) Daubechies, I. (1990). The wavelet transform, time-frequency localization and signal analysis. *IEEE Trans. Inf. Theory*, 36, 961–1005. <https://doi.org/10.1109/18.57199>
- 18) Davies, M. A. (2000). Learning...the beat goes on. *Childhood Education*, 76, 148–153. <https://doi.org/10.1080/00094056.2000.10522096>
- 19) Deere, K. (2010). *The Impact of Music Education on Academic Achievement in Reading and Math*. Jackson: Union University (diplomová práce).
- 20) Dehaene, S. (2020). *How We Learn*. London: Penguin Publishing Group.
- 21) Deutsch, J., & Deutsch, D. (1963). Attention: Some theoretical considerations. *Psychological Review*, 70, 80–90. <https://doi.org/10.1037/H0039515>
- 22) Doležalová, P. (2019). *Pozornost žáků středních škol během procesu učení při použití špuntů do uší*. Praha: Univerzita Karlova (diplomová práce).
- 23) Dostál, D. (2015). *Statistické lineární modely pro studenty společenských věd*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- 24) Eysenck, H. J. (1967). *The Biological Basis of Personality*. Springfield, IL: Thomas.
- 25) Furnham, A., & Bradley, A. (1997). Music while you work: The differential distraction of background music on the cognitive test performance of introverts and extraverts. *Applied Cognitive Psychology*, 11, 445–455. <https://doi.org/10.1080/00140130210121932>
- 26) Furnham, A., & Strbac, L. (2002). Music is as distracting as noise: the differential distraction of background music and noise on the cognitive test performance of

- introverts and extraverts. *Ergonomics*, 45, 203–217.  
<https://doi.org/10.1080/00140130210121932>
- 27) Granberg, S., Dahlström, J., Möller, C., Kähäri, K., & Danermark, B. (2014). The ICF core sets for hearing loss - Researcher perspective. Part I: Systematic review of outcome measures identified in audiological research. *International Journal of Audiology*, 53(2), 65–76. <https://doi.org/10.3109/14992027.2013.851799>
- 28) Greenland, S., Senn, S., Rothman, K., Carlin, J., Poole, C., Goodman, S., & Altman, D. (2016). Statistical tests, P values, confidence intervals, and power: a guide to misinterpretations. *European Journal of Epidemiology*, 31, 337–350. <https://doi.org/10.1007/s10654-016-0149-3>
- 29) Hallam, S., Price, J., & Katsarou, G. (2002). The effects of background music on primary school pupils' task performance. *Educational Studies*, 28, 111–122. <https://doi.org/10.1080/03055690220124551>
- 30) Hargreaves, D., & North, A. (1999). The Functions of Music in Everyday Life: Redefining the Social in Music Psychology. *Psychology of Music*, 27, 7183. <https://doi.org/10.1177/0305735699271007>
- 31) Havlíček, R., & Voldřich, M. (2017). Poruchy vědomí. *Neurologie pro praxi*, 18 (2), 84–86. <https://doi.org/10.36290/neu.2018.064>
- 32) Hobson, J. A. (1989). *Sleep*. New York: W. H. Freeman.
- 33) Homola, M. (1992). *Úvod do obecné psychologie pro studující andragogiky*. Olomouc: Vydavatelství UP.
- 34) Hoskovcová, S., & Černochová, D. (2014). *Test pozornosti d2–Revidovaná verze*. Praha: Testcentrum.
- 35) Husain, G., Thompson, W. F., & Schellenberg, E. G. (2002). Effects of musical tempo and mode on arousal, mood, and spatial abilities. *Music Perception*, 20, 151–171. <https://doi.org/10.1525/MP.2002.20.2.151>
- 36) James, W. (1890). *Principles of psychology*.
- 37) Jaušovec, N., Jaušovec, K., & Gerlič, I. (2006). The influence of Mozart's music on brain activity in the process of learning. *Clinical Neurophysiology*, 117, 2703–2714. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2006.08.010>
- 38) Kahneman, D. (1973). *Attention and effect*. Jerusalem: The Hebrew University. <https://doi.org/10.2307/1421603>

- 39) Kiger, D. M. (1989). Effects of Music Information Load on a Reading Comprehension Task. *Perceptual and Motor Skills*, 69, 531–534. <https://doi.org/10.2466/pms.1989.69.2.531>
- 40) Knight, W. E., & Rickard, N. (2001). Relaxing Music Prevents Stress-Induced Increases in Subjective Anxiety, Systolic Blood Pressure, and Heart Rate in Healthy Males and Females. *Journal of Music Therapy*, 38 (4), 254–272. <https://doi.org/10.1093/JMT/38.4.254>
- 41) Kraus, J. (2015). Test pozornosti d2: Recenze metody. *Testforum*, 4 (5), 26–29. <https://doi.org/10.5817/TF2015-5-36>
- 42) Kumar, N., Wajidi, M. A., Chian, Y. T., Vishroothi, S., Ravinda, S. S., & Ashwini, A. P. (2016). The effect of listening to music on concentration and academic performance of the student: Cross-sectional study on medical undergraduate students. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 7 (6), 1190-1995. Získáno 20.12.2020 z [https://www.researchgate.net/publication/311435289\\_The\\_effect\\_of\\_listening\\_to\\_music\\_on\\_concentration\\_and\\_academic\\_performance\\_of\\_the\\_student\\_Cross-sectional\\_study\\_on\\_medical\\_undergraduate\\_students](https://www.researchgate.net/publication/311435289_The_effect_of_listening_to_music_on_concentration_and_academic_performance_of_the_student_Cross-sectional_study_on_medical_undergraduate_students)
- 43) Küssner, M. (2017). Eysenck's Theory of Personality and the Role of Background Music in Cognitive Task Performance: A Mini-Review of Conflicting Findings and a New Perspective. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01991>
- 44) Lesiuk, T. (2005). The effect of music listening on work performance. *Psychology of Music*, 33, 173–191. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0305735605050650>
- 45) Lokšová, I., Lokša, J., & Koubská, P. (1999). *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole: teoretická východiska a praktické postupy, hry a cvičení*. Praha: Portál.
- 46) Lopéz de Nava, A. S. & Lasrado, S. (2020). *Physiology, Ear*. Treasure Islands: StatPearls Publishing.
- 47) MacDonald, R., Hargreaves, D. & Miell, D. (2017). *Handbook of Musical Identities*. Oxford: Oxford University Press.
- 48) Mayer, B. W. (1996). Cognitive complexity in group performance and satisfaction.
- 49) Merzenich, M. (2013). *Soft-wired: How the New Science of Brain Plasticity Can Change Your Life*. Nashville: Parmassus.

- 50) Ministerstvo zdravotnictví. (2020). *Mimořádné opatření*. Získáno 11.3.2021 z <https://www.ahrcr.cz/Upload/xxx/mimoradne-opatreni-noseni-ochrannych-prostredku-dychacich-cest-s-ucinnosti-od-3-12-2020-do-odvolani.pdf>
- 51) Näätänen, R. (1992). *Attention and brain function*. Helsinki: University of Helsinki and Academy of Finland.
- 52) Orel, M. et al. (2020). *Psychopatologie*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- 53) Pacheco, S. (2020). *What is White Noise?* Získáno 18.2.2021 z <https://www.sleepfoundation.org/bedroom-environment/white-noise>
- 54) Park, S., Kwak, C., & Han, W. (2020). Effect of Background Music for Attentive Concentration in Working. *Audiology and Speech Research*, 16, 188–195. <https://doi.org/10.21848/asr.200044>
- 55) Pashler, H. (1999). *The Psychology of Attention*. Massachusetts Institute of Technology: MIT Press.
- 56) Patel, A., Gibson, E., Ratner, J., Besson, M., & Holcomb, P. (1998). Processing Syntactic Relations in Language and Music: An Event-Related Potential Study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10, 717–733. <https://doi.org/10.1162/089892998563121>
- 57) Plháková, A. (2003). *Učebnice obecné psychologie*. Praha: Academia.
- 58) Richardson, J. (2011). Eta Squared and Partial Eta Squared as Measures of Effect Size in Educational Research. *Educational Research Review*, 6, 135-147. <https://doi.org/10.1016/J.EDUREV.2010.12.001>
- 59) Risinger, K. (1958). *Základní harmonické funkce v soudobé hudbě*. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění.
- 60) Rojas, B., Burdfield-Steel, E., De Pasqual, C., Gordon, S., Hernández, L., Mappes, J., Nokelainen, O., ...Lindstedt, C. (2018). Multimodal Aposematic Signals and Their Emerging Role in Mate Attraction. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 6, 1–24. <https://doi.org/10.3389/fevo.2018.00093>
- 61) Schellenberg, E., Nakata, T., Hunter, P.G., & Tamoto, S. (2007). Exposure to music and cognitive performance: tests of children and adults. *Psychology of Music*, 35, 19–25. <https://doi.org/10.1177/0305735607068885>
- 62) Sedlák, F., & Váňová, H. (2013). *Hudební psychologie pro učitele*. Praha: Karolinum.

- 63) Šímanovský, Z. (1998). *Hry s hudbou a techniky muzikoterapie ve výchově, sociální práci a klinické praxi*. Praha: Porál.
- 64) Smith, C.A., & Morris, L. W. (1977). Differential effects of stimulative and sedative music anxiety, concentration, and performance. *Psychological Reports*, *41*, 1047–1053. <https://doi.org/10.1177/0305735607068885>
- 65) Sternberg, R. (2009). *Kognitivní psychologie*. Praha: Portál.
- 66) Sylwester, R. & Cho, J. Y. (1993). What Brain Research Says About Paying Attention. *Education Leadership*, *50* (4), 71–75. Získáno 10.12.2020 z <http://www.ascd.org/publications/educational-leadership/dec92/vol50/num04/What-Brain-Research-Says-About-Paying-Attention.aspx>
- 67) Tavares, D., Silva, T., Sucena, A., & Amorim, M. (2019). *The influence of different types of music on attention in university students: Neurophysiological assessment*. Porto: School of Health, Polytechnic of Porto.
- 68) Taylor, J., & Rogers, M. (2002). A control model of the movement of attention. *Neural networks: the official journal of the International Neural Network Society*, *15*, 309–326. [https://doi.org/10.1016/S0893-6080\(02\)00024-2](https://doi.org/10.1016/S0893-6080(02)00024-2)
- 69) Thompson, W., Schellenberg, E., & Husain, G. (2001). Arousal, Mood, and The Mozart Effect. *Psychological Science*, *12*, 248–251. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00345>
- 70) Toscani, M., Marzi, T., Righi, S., Viggiano, M., & Baldassi, S. (2010). Alpha waves: a neural signature of visual suppression. *Experimental Brain Research*, *207*, 213–219. <https://dx.doi.org/10.1007/s00221-010-2444-7>
- 71) Treisman, A. (1969). Strategies and models of selective attention. *Psychological review*, *76* (3), 282–99. <https://doi.org/10.1037/H0027242>
- 72) Verrusio, W., Ettorre, E., Vicenzini, E., Vanacore, N., & Mecarelli, O. (2015). The Mozart Effect: A quantitative EEG study. *Consciousness and Cognition*, *35*, 150–155. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2015.05.005>
- 73) Wilson, C. (2018). *The Impact of Music on Task Performance at Work*. Fayetteville: University of Arkansas (diplomová práce).
- 74) Wiseman, M. (2013). The Mozart Effect on Task Performance in a Laparoscopic Surgical Simulator. *Surgical Innovation*, *20*, 444–453. <https://doi.org/10.1177/1553350612462482>

- 75) World Health Organization. (2018). *Prevention of blindness and deafness*. Získáno 20.3.2021 z <https://www.who.int/pbd/deafness/estimates/en/>
- 76) Yarotska, Y. (2018). *Language handicap. Dyslexia and dysgraphia*. Kyiv: National University of Kyiv (diplomová práce).
- 77) Ylias, G., & Heaven, P. (2003). The influence of distraction on reading comprehension: A Big Five analysis. *Personality and Individual Differences*, 34, 1069–1079. [https://doi.org/10.1016/S0191-8869\(02\)00096-X](https://doi.org/10.1016/S0191-8869(02)00096-X)

# PŘÍLOHY

## **Seznam příloh:**

1. Zadání bakalářské práce
2. Český a cizojazyčný abstrakt bakalářské diplomové práce
3. Informovaný souhlas

## Příloha 1: Zadání bakalářské práce

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
Filozofická fakulta  
Akademický rok: 2019/2020

Studijní program: Psychologie  
Forma studia: Prezenční  
Obor/kombinace: Psychologie (PCH)

### Podklad pro zadání BAKALÁŘSKÉ práce studenta

Jméno a příjmení: **Martina KVAPILOVÁ**  
Osobní číslo: **F18928**  
Adresa: **Moravičany 300, Moravičany, 78982 Moravičany, Česká republika**  
Téma práce: **Vliv variabilního zvukového pozadí na pozornost**  
Téma práce anglicky: **Impact of Various Background Noises on Concentration**  
Vedoucí práce: **Mgr. Tomáš Dominik**  
**Katedra psychologie**

#### Zásady pro vypracování:

1. Rešerše a studium odborné literatury zaměřené na tématiku hudby a jejího vlivu na kognitivní funkce.
2. Definování problematiky a vymezení teoretických východisek pro dané téma.
3. Příprava metodiky výzkumné oblasti.
4. Pilotní studie.
5. Sběr dat z populace na základě experimentu.
6. Vyhodnocení a interpretace sesbíraných dat.
7. Zpracování dat a vytvoření výzkumného závěru.
8. Kritické vyhodnocení dosažených výsledků.

#### Seznam doporučené literatury:

- Campbell, D. (2008). *Mozartův efekt*. Praha: Eminent.
- Cassidy, G., & MacDonald, R. (2009). The effects of music choice on task performance: A study of the impact of self-selected and experimenter-selected music on driving game performance and experience. *Musicae Scientiae* 13(2):357-386.
- Chian, Y. T., Kumar, N., & Kumar, N. (2016). The effect of listening to music on concentration and academic performance of the student: Cross-sectional study on medical undergraduate students. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences* 7(6):1190-1195.
- Deutsch, D. (1982). *The Psychology of Music*. London: Academic Press, Inc.
- Dolegri, A. S. (2013). The Impact of Listening to Music on Cognitive Performance. *Inquiries Journal/Student Pulse* 5(09).
- Franěk, M. (2005). *Hudební psychologie*. Praha: Karolinum.
- Fuxová, A. (2015). *Vliv hudby na kognitivní procesy*. Brno: Masarykova univerzita [diplomová práce].
- Koelsch, S. (2013). *Brain and music*. Chichester: Wiley-Blackwell.
- Kresánek, J. (2000). *Hudba a člověk*. Brno: Hudební centrum.
- Lesiak, T. (2005). The effect of music listening on work performance. *Society for Education, Music and Psychology Research*, vol 33 (2):173-191.
- Levitin, D. J. (2006). *This Is Your Brain on Music: The Science of a Human Obsession*. New York: Plume.
- North, A. C., Hargreaves, D. J., & Hargreaves, J. J. (2004). Uses of Music in Everyday Life. *Music Perception* 22(1):41-77.
- Sacks, O. (2015). *Musiofílika: Příběhy o vlivu hudby na lidský mozek*. Praha: Dybbuk.
- Sedláč, F., & Váňová, H. (2016). *Hudební Psychologie pro učitele*. Praha: Karolinum.
- Wilson, C. (2018). *The Impact of Music on Task Performance at Work* [Accounting Undergraduate Honors Theses].



**Příloha 2:** Český abstrakt bakalářské diplomové práce

## **ABSTRACT DIPLOMOVÉ PRÁCE**

**Název práce:** Vliv variabilního zvukového pozadí na pozornost

**Autor práce:** Martina Kvapilová

**Vedoucí práce:** Mgr. Tomáš Dominik, Ph.D.

**Počet stran a znaků:** 106 153

**Počet příloh:** 3

**Počet titulů použité literatury:** 77

### **Abstrakt:**

Tato práce se v první části věnuje definici, rozdělení, vývoji výzkumu a teorii pozornosti. Dále je popsána hudba, její atributy a fyzikální vlastnosti. Práce také analyzuje výsledky výzkumů, které se zaměřují na vliv zvukového pozadí na pozornost, ať už se jedná o variabilní hudební žánr nebo intenzitu hlasitosti.

V empirické části je popsán provedený výzkum, v němž je použit „d2“ test, u kterého došlo k úpravám, aby byl vhodný pro administraci v současných podmínkách. Tato práce si kladla za úkol popsat a vysvětlit, jaký mohou mít jednotlivá zvuková pozadí vliv na výsledky testu pozornosti. Výzkum probíhal na ryze české populaci, konkrétně maturitních ročnících středních škol a gymnázií.

Výzkum sestával z 95 respondentů, kteří byli získáni metodou kriteriálního výběru. Výsledky výzkumu nepotvrdily statisticky významný rozdíl mezi jednotlivými typy zvukového pozadí na výsledky v testu pozornosti.

**Klíčová slova:** pozornost, hudba, zvukové pozadí, hlasitost, test pozornosti

## **ABSTRACT OF THESIS**

**Title:** Impact of Various Sound Background on Concentration

**Author:** Martina Kvapilová

**Supervisor:** Mgr. Tomáš Dominik, Ph.D.

**Number of pages and characters:** 106 153

**Number of appendixes:** 3

**Number of references:** 767

### **Abstract:**

The purpose of this study was to see how different types of sound background affect concentration. The paper firstly describes the definition, division, development of research and the theory in the first part. Later the term music, its attributes and physical characteristics are described. The thesis also analyzes the results of research in order to find out the effect of the sound background on concentration, whether it is a variable music genre or/and volume intensity.

The empirical part describes the research, in which the "d2" test is used. It has been modified to be suitable for administration under limited conditions that are present nowadays. This work should describe and explain how each audio background can affect the overall results of the d2 test. The research was carried out on the Czech population only, specifically high school seniors.

The research consisted of 95 respondents who were obtained by the criteria selection method. The results of the research did not confirm a statistically significant difference between the different types of sound background to the results in the attention test.

**Keywords:** concentration, music, background noise, music volume, concentration test

### **Příloha 3: Informovaný souhlas**

#### **Informovaný souhlas s účastí na experimentu**

Název práce: Vliv hudebního pozadí na výkon

Autor práce: Martina Kvapilová

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Dominik, Ph.D.

Termín realizace:

Místo realizace:

Prohlašuji, že jsem byl/a seznámen/a s podmínkami účasti na výzkumu k bakalářské práci s názvem „Vliv variabilního hudebního pozadí na pozornost“ a že dobrovolně souhlasím s účastí na tomto výzkumu.

Beru na vědomí, že údaje poskytnuté pro účely tohoto výzkumu jsou anonymní a nebudou použity jinak než k interpretaci výsledku v rámci bakalářské diplomové práce. Dále jsem srozuměn s faktem, že účast na experiment je čistě dobrovolný a mohu z něj kdykoliv odstoupit. Souhlasím s použitím mnou poskytnutých informací k výzkumnému účelu.

Dne.....

Jméno a příjmení.....

Podpis.....