



Kosovelova ulica 4  
3000 Celje

## **Učinek glasbenih zvrsti na delovni spomin**

Raziskovalna naloga

Področje: glasba

Avtorici:

Hana Dermol, 2. letnik

Julija Dermol, 3. letnik

Mentorica:

Barbara Slatenšek, mag. psih.

Celje, 2022

## Kazalo vsebine

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | UVOD.....   | 9  |
| 1.1   | Opredelitev raziskovalnega problema.....                                      | 9  |
| 1.2   | Namen in hipoteze .....   | 9  |
| 1.3   | Raziskovalna metoda .....   | 10 |
| 2     | TEORETIČNI UVOD.....  | 11 |
| 2.1   | Opredelitev delovnega spomina .....   | 11 |
| 2.2   | Učinek glasbe na posameznika .....  | 11 |
| 2.3   | Značilnosti glasbenih zvrsti in njihov učinek na delovni spomin.....          | 13 |
| 2.3.1 | Značilnosti klasične glasbe in njen učinek na kognitivne sposobnosti.....     | 13 |
| 2.3.2 | Značilnosti jazz glasbe in njen učinek na kognitivne sposobnosti .....        | 15 |
| 2.3.3 | Značilnosti elektronske glasbe in njen učinek na kognitivne sposobnosti ..... | 15 |
| 2.3.4 | Značilnosti rock glasbe in njen učinek na kognitivne sposobnosti .....        | 16 |
| 2.4   | Opredelitev stilov zaznavanja .....   | 17 |
| 3     | METODA .....  | 19 |
| 3.1   | Udeleženci .....  | 19 |
| 3.2   | Pripomočki .....  | 19 |
| 3.2.1 | Vprašalnik o demografskih podatkih.....                                       | 19 |
| 3.2.2 | Kognitivni test delovnega spomina .....                                       | 19 |
| 3.2.3 | Vprašalnik stilov zaznavanja.....   | 20 |
| 3.2.4 | Glasbeni odseki .....   | 20 |
| 3.3   | Postopek zbiranja podatkov .....  | 20 |
| 3.3.1 | Pilotna izvedba raziskave .....   | 20 |
| 3.3.2 | Dejanska izvedba raziskave .....  | 21 |
| 3.4   | Postopek obdelave podatke .....   | 22 |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 4   | REZULTATI .....                            | 23 |
| 4.1 | Opis vzorca.....                           | 23 |
| 4.2 | Preverjanje hipotez.....                   | 27 |
| 6   | RAZPRAVA .....                             | 33 |
| 6.1 | Prednosti in omejitve raziskave.....       | 35 |
| 6.2 | Uporabna vrednost raziskovalne naloge..... | 35 |
| 7   | LITERATURA.....                            | 36 |
|     | PRILOGE.....                               | 38 |

## Kazalo tabel

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1: Spol .....   | 23 |
| Tabela 2: Starost.....   | 24 |
| Tabela 3: Letnik .....   | 25 |
| Tabela 4: Izobraževalni program .....  | 26 |
| Tabela 5: Povprečni rezultat na kognitivnem testu ob poslušanju jazz glasbe in brez poslušanja .....       | 27 |
| Tabela 6: Povprečni rezultat na kognitivnem testu ob poslušanju elektronske glasbe in brez poslušanja..... | 28 |
| Tabela 7: Povprečni rezultat na kognitivnem testu ob poslušanju klasične glasbe in brez poslušanja.....    | 29 |
| Tabela 8: Povprečni rezultat na kognitivnem testu ob poslušanju rock glasbe in brez poslušanja .....       | 30 |
| Tabela 9: Frekvenčna porazdelitev udeležencev glede na zaznavni stil .....                                 | 31 |
| Tabela 10: Število napak in aritmetična sredina napak za posamezni zaznavni stil .....                     | 32 |

## Kazalo grafov

|  |    |
|--|----|
| Graf 1: Spol .....   | 23 |
| Graf 2: Starost .....  | 24 |
| Graf 3: Letnik .....   | 25 |
| Graf 4: Izobraževalni program .....  | 26 |
| Graf 5: Grafični prikaz povprečnih rezultatov na kognitivnem testu ob poslušanju jazz glasbe in brez poslušanja .....        | 27 |
| Graf 6: Grafični prikaz povprečnih rezultatov na kognitivnem testu ob poslušanju elektronske glasbe in brez poslušanja ..... | 28 |
| Graf 7: Grafični prikaz povprečnih rezultatov na kognitivnem testu ob poslušanju klasične glasbe in brez poslušanja .....    | 29 |
| Graf 8: Grafični prikaz povprečnih rezultatov na kognitivnem testu ob poslušanju rock glasbe in brez poslušanja .....        | 30 |
| Graf 9: Odstotek udeležencev glede na zaznavni stil .....  | 31 |

## **Povzetek**

Glasba je v sodobnem času enostavno dostopna, zato se aktivno uporablja v različnih situacijah in v različne namene. Namen raziskovalne naloge je bil preučiti, ali poslušanje različnih glasbenih zvrsti vpliva na delovni spomin. V raziskavi je sodelovalo 93 udeležencev, od tega 39 (42 %) moškega in 54 (58 %) ženskega spola. Povprečna starost udeležencev je bila 15,8 let. Reševali so naloge delovnega spomina ob štirih eksperimentalnih pogojih (ob poslušanju minutnega glasbenega odlomka klasične glasbe, jazz glasbe, elektronske glasbe in rock glasbe) ter ob kontrolnem pogoju (brez poslušanja glasbe). Na podlagi dobljenih rezultatov sva ugotovili, da so udeleženci ob poslušanju vseh glasbenih zvrsti uspešnejše reševali naloge delovnega spomina v primerjavi z reševanjem v tišini. Dodatno sva predpostavili, da bodo osebe z izraženim slušnim zaznavnim stilom ob poslušanju različnih glasbenih zvrsti naredile več napak pri reševanju nalog delovnega spomina kot osebe z vidnim, telesno-gibalnim in mešanim stilom, kar sva ovrgli. Raziskovalna naloga opozarja na pozitivne učinke različnih glasbenih zvrsti med reševanjem nalog delovnega spomina, kar ima pomembno dodano vrednost v slovenskem raziskovalnem prostoru.

**Ključne besede:** glasbene zvrsti, delovni spomin, zaznavni stili.

## **The effect of music genres on working memory**

### **Abstract**

Music is easily accessible in the modern contemporary world, that is why it is actively used in various situations and for different purposes. The aim of our work was to study whether listening to different music genres affects our working memory. There were 93 participants in the research, 39 (42 %) men and 54 (58 %) women. The average age was 15.8 years. They solved the working memory tasks during four experimental conditions (while listening to four one-minute long parts of classical, jazz, electric and rock music) and during the control condition (without listening to music). Based on the results, we found out that the participants solved the tasks more successfully while listening to all music genres than while solving them in silence. Our additional assumption that persons with strong auditory style of perception will make more mistakes at solving working memory tasks while listening to various genres than those with visual, kinaesthetic or mixed styles of perception was refuted.

Our study points out the positive effects of different music genres on solving working memory tasks, which has an important added value in the Slovenian research environment.

**Key words:** music genres, working memory, styles of perception.

## **Zahvala**

*Zahvaljujemo se najini mentorici svetovalni delavki Barbari Slatenšek, mag. psih., ki nama je v celotnem poteku izdelovanja raziskovalne naloge pomagala, naju spodbujala in nama podala mnogo koristnega znanja.*

*Prav tako se zahvaljujemo lektorici gospe Alenki Gotlin Polak, ki je najino nalogo jezikovno pregledala.*

*Zahvaljujemo se Ekonomski šoli Celje, saj nama je nudila možnost izvedbe raziskave in vsem učiteljem, ki so odstopili ure pouka za zbiranje podatkov, ter vsem dijakom, ki so sodelovali v tej raziskovalni nalogi in so nama s tem zelo pomagali pri zbiranju podatkov in izvedbi raziskovalne naloge.*



# 1 UVOD

## 1.1 Opredelitev raziskovalnega problema

V današnjem času je glasba enostavno dostopna, zato se aktivno uporablja v različnih situacijah in v različne namene (Rana in North, 2007 v Lehmann in Seufert, 2017). Predstavlja velik del našega življenja in nas spremlja na vsakem koraku, npr. v trgovinah, restavracijah, hotelih, avtobusih, letalih, avtomobilih. Postala je tako rekoč neizogibna (Crofton idr., 1996). Zato sva se odločili, da želiva narediti raziskavo, ki bo vključevala preverjanje učinkov glasbe.

Pomemben koncept v najini nalogi je tudi delovni spomin. Ta je tesno povezan s pozornostjo in s koncentracijo ter pomembno vpliva na naše vsakdanje funkcioniranje (Bilban in Kek, 2017). Brez delovnega spomina ljudje ne bi bili zmožni funkcionirati v vsakdanjem življenju. Predhodne raziskave, ki so preverjale učinke glasbe na kognitivne sposobnosti posameznikov, kažejo nasprotujoče si informacije. Zato sva se odločili, da bova preverili učinke nekaterih glasbenih zvrsti na delovni spomin.

## 1.2 Namen in hipoteze

Namen raziskovalne naloge je bil preučiti, ali poslušanje različnih glasbenih zvrsti vpliva na delovni spomin. Dodatno sva želeli preveriti, ali se učinek razlikuje med poslušanjem različnih glasbenih zvrsti pri posameznikih z različnim zaznavnim stilom.

V skladu z namenom sva si zastavili naslednje raziskovalne hipoteze:

**H 1:** Ob poslušanju klasične glasbe bodo udeleženci uspešnejše reševali naloge delovnega spomina v primerjavi z reševanjem v tišini.

**H 2:** Ob poslušanju jazz glasbe bodo udeleženci uspešnejše reševali naloge delovnega spomina v primerjavi z reševanjem v tišini.

**H 3:** Ob poslušanju elektronske glasbe bodo udeleženci slabše reševali naloge delovnega spomina v primerjavi z reševanjem v tišini.

**H 4:** Ob poslušanju rock glasbe bodo udeleženci uspešnejše reševali naloge delovnega spomina v primerjavi z reševanjem v tišini.

**H 5:** Udeleženci z izraženim slušnim zaznavnim stilom bodo ob poslušanju različnih glasbenih zvrsti naredili več napak pri reševanju nalog delovnega spomina kot udeleženci z vidnim, telesno-gibalnim in mešanim stilom.

### 1.3 Raziskovalna metoda

Raziskovalna naloga je sestavljena iz dveh delov. V teoretičnem delu sva s pomočjo pregleda obstoječe literature definirali delovni spomin in pregledali učinke glasbe na posameznika. Izpostavili sva učinke določenih glasbenih zvrsti (klasične glasbe, jazz glasbe, elektronske glasbe in rock glasbe) na kognitivne sposobnosti posameznika. Ob koncu teoretičnega uvoda sva opredelili zaznavne stile in njihovo povezavo z glasbo.

V drugem, empiričnem, delu naloge sva najprej podrobneje predstavili metodologijo, in sicer udeležence raziskave, uporabljene pripomočke in postopek zbiranja podatkov. Empirična raziskava je vključevala dve metodi. Prva je bila kvantitativna metoda spraševanja s pomočjo vprašalnikov o demografskih podatkih in stilih zaznavanja. Druga metoda je bila eksperiment, ki je metoda, s katero ugotavljamo vzročno-posledične odnose. V najini raziskovalni nalogi sva vključili štiri eksperimentalne pogoje in kontrolni pogoj. Neodvisno spremenljivko je predstavljala glasba, medtem ko je odvisno spremenljivko predstavljala mera delovnega spomina. V kontrolnem pogojju so udeleženci reševali naloge delovnega spomina brez poslušanja glasbe, medtem ko so v eksperimentalnih pogojih udeleženci reševali naloge delovnega spomina ob poslušanju minutnih glasbenih odlomkov.

Dobljene podatke sva vnesli in obdelali s programom Excel. Rezultate sva predstavili v tabelni in grafični obliki. V razpravi sva sprejeli ali ovrgli zastavljene hipoteze in dobljene rezultate povezali s predhodnimi ugotovitvami različnih raziskovalcev, ki sva jih spoznali med pregledom literature in pisanjem teoretičnega uvoda. V zaključku sva razmislili o prednostih in pomanjkljivostih raziskave, o njeni uporabni vrednosti in podali predloge za nadaljnje raziskovanje.

## 2 TEORETIČNI UVOD

### 2.1 Opredelitev delovnega spomina

Spomin je sposobnost pomnjenja in poseben sestav oziroma mesto, v katerem so shranjene informacije. Gre za koncept, ki ga je težko pojmovati, saj v resnici v možganih ni enega samega mesta, kamor bi se naše znanje in izkušnje shranjevale. Po tristopenjskem modelu spomina se informacije najprej shranijo v trenutni spomin, kjer zaznavanje določa, kaj bo zadržalo v delovnem spominu. Temeljito obdelana informacija postane del dolgotrajnega spomina in jo lahko kadarkoli obnovimo in priključimo v delovni spomin (Stražičar, 2009).

Delovni spomin je opredeljen kot sposobnost kratkotrajnega pomnjenja informacij za uporabo pri trenutni nalogi. Termin se je pojavil v šestdesetih letih prejšnjega stoletja in se nanaša na kratkoročni spomin (Bilban in Kek, 2017). Danes tristopenjski model spomina nima več takšnega vpliva kot nekoč, saj mnogi kognitivni psihologi dajejo prednost pojmu kratkoročne shrambe, ki ima veliko bolj dinamično in dejavno vlogo kot zgolj shranjevanje, in ne predstavlja samo neposredne povezave do dolgoročnega spomina. Ta preskok v pojmovanju je odraz ugotovitev mnogih raziskav, ki so nakazovale, da je začasna shramba »delovni prostor« vsem kompleksnim kognitivnim procesom in je tesno povezan s pozornostjo in s koncentracijo (Šešok, 2007).

Funkcija delovnega spomina je zelo pomembna, saj nam omogoča tako izgrajevanje dolgoročnega spomina, npr. znanja, kot tudi opravljanje vsakodnevnih nalog, npr. gledanje filma, kuhanje po novem receptu, parkiranje avtomobila, branje in računanje (Bilban in Kek, 2017). Njegova naloga je predvsem usmerjati pozornost na pomembne informacije in potiskati v ozadje nepomembne informacije ter neustrezne akcije, skrbi tudi za koordinacijo izvajanja več nalog hkrati (Šešok, 2007). Delovni spomin uporabljamo neprestano, posebej pri delu, in je neposredno povezan z delovno uspešnostjo posameznika (Bilban in Kek, 2017).

### 2.2 Učinek glasbe na posameznika

Crofton idr. (2006) glasbo opredeljujejo kot vrsto umetnosti, ki sestoji iz sosledja zvokov oziroma tonov določene višine, ki so melodično, harmonsko, ritmično in barvno urejeni. Glasbene preference lahko opredelimo kot skupek čustvenih reakcij na glasbeni odlomek ali določen stil glasbe, ki izraža stopnjo (ne)ugajanja za to glasbo in ne temelji nujno na kognitivni

analizi ali na estetskem komentarju (Hargreaves, North in Tarrant, 2006 v Lehmann in Seufert, 2017).

Glasba je v sodobnem času enostavno dostopna, zato se aktivno uporablja v različnih situacijah in v različne namene (Rana in North, 2007 v Lehmann in Seufert, 2017). Predstavlja velik del našega življenja in nas spremlja na vsakem koraku, npr. v trgovinah, restavracijah, hotelih, avtobusih, letalih, avtomobilih. Postala je tako rekoč neizogibna (Crofton idr., 1996).

Raziskovalci poročajo o različnih pozitivnih učinkih glasbe na posameznika. Habibi in Damasio (2014 v Giroux idr., 2020) na primer poročata o pozitivnih učinkih glasbe na regulacijo čustev in pri soočanju s stresom. Podobno ugotavljajo tudi Lacourse, Claes in Villeneuve (2001 v Lehmann in Seufert, 2017), da lahko posamezniki s poslušanjem glasbe regulirajo razpoloženje in ozavestijo probleme. Prav tako lahko poslušanje glasbe pomaga pri soočanju z depresivnostjo, anksioznostjo ali s čustvi odtujenosti in jeze. Učinek poslušanja glasbe v ozadju na razpoloženje se lahko kaže na dva načina: glasba lahko poveča ali zmanjša čustveno vzburljenost, večinoma na to vpliva tempo pesmi (Husain idr., 2002 v Lehmann in Seufert, 2017).

Poleg pozitivnih učinkov glasbe na posameznikovo čustveno oziroma duševno doživljanje lahko glasba pozitivno vpliva tudi na miselni proces in inteligentnost, kar poznamo kot termin *Mozartov učinek*. To dejstvo odpira možnosti uporabe kompleksne glasbe, ki bi hipotetično lahko povečala učinkovitost pisarniškega in šolskega dela ter posledično pozitivno vplivala na psihofizično počutje (Bilban in Kek, 2006).

Giroux idr. (2020) poročajo o pozitivnem učinku glasbe na kognitivno delovanje. Predhodne raziskave so namreč pokazale večjo učinkovitost pri številnih kognitivnih nalogah po izpostavljenosti glasbi. Pozitiven učinek je bil ugotovljen pri vizualno-prostorskih in verbalnih nalogah, pri matematičnih sklepanjih, hitrosti obdelave informacij, ustvarjalnosti, kratkoročnem vizualnem spominu in pri delovnem spominu (Nantais in Schellenberg, 1999; Särkämö idr., 2008; Sutton in Lowis, 2008; Smith idr., 2010; Schellenberg in Weiss, 2013 v Giroux idr., 2020).

Glasba nima nujno vedno pozitivnega učinka. Dhority (1991) poroča, da lahko glasbena podlaga moti in zmanjšuje koncentracijo pri posamezniku, saj lahko povzroči, da se posameznik bolj osredotoča na poslušanje same glasbe in ne na tisto, čemur je glasba le podlaga. Podobno Bilban in Kek (2006) opozarjata na hrup kot posebno obliko proizvajanja

zvoka, ki lahko zmoti posameznikovo kognitivno funkcioniranje, saj lahko odvrne pozornost. Ob hrupu se namreč poveča mentalno delo pri opravljanju določenih kognitivnih nalog, kar lahko vodi v pomanjkanje koncentracije, nezadovoljstvo, stres in posledično v znižanje delovne uspešnosti in učinkovitosti. Po poročanju Croftona idr. (1996) hrup zmanjšuje delovno sposobnost in pazljivost pri delu, sposobnost sprejemanja informacij in pomnjenja, moti koordinacijo gibov in s tem zmanjšuje natančnost.

## 2.3 Značilnosti glasbenih zvrsti in njihov učinek na delovni spomin

Obstajajo nasprotujoče si ugotovitve predhodnih raziskav o učinkih poslušanja glasbe na delovni spomin. Razlogi so lahko različni, morda zaradi uporabe različnih glasbenih zvrsti ali zaradi uporabe različnih kognitivnih testov pri preverjanju delovnega spomina (Waters, 2013). Tako Giroux idr. (2020) poročajo, da lahko poslušanje prijetne, spodbudne in znane glasbe izboljša delovni spomin, medtem ko Waters (2013) ugotavlja, da med reševanjem nalog delovnega spomina ob poslušanju vokalne ali instrumentalne glasbe in brez poslušanja glasbe, udeleženci najboljše rešujejo naloge delovnega spomina brez poslušanja glasbe. Bugter in Carden (2012) sta preverjala vpliv dveh različnih glasbenih zvrsti in tišine na delovni spomin. 60 udeležencev sta naključno razvrstila v tri skupine, pri čemer je prva skupina med reševanjem nalog delovnega spomina poslušala klasično glasbo, druga rap glasbo, medtem ko tretja ni poslušala ničesar. Rezultati so pokazali, da imajo različne glasbene zvrsti različen učinek na reševanje nalog delovnega spomina, in sicer se je izkazalo, da so posamezniki, ki so bili poslušali klasično glasbo, naredili manj napak pri reševanju nalog delovnega spomina kot posamezniki, ki so poslušali rap glasbo.

Na podlagi omenjenih raziskav se zdi, da bi lahko različne glasbene zvrsti imele različen učinek na delovni spomin. V nadaljevanju bova predstavili značilnosti nekaterih glasbenih zvrsti in predstavili ugotovitve predhodnih avtorjev o učinkih določenih glasbenih zvrsti na kognitivne sposobnosti pri posamezniku.

### 2.3.1 Značilnosti klasične glasbe in njen učinek na kognitivne sposobnosti

Klasična glasba je termin, s katerim označujemo vsa stilna obdobja od renesanse naprej. Sloni na melodiji, harmoniji in medigri inštrumentov. Zgodovina klasične glasbe ni povezana samo s

tradicijo neke dežele, temveč tudi s kulturnim razvojem Evrope kot celote (Noyer idr., 2004). V klasičnem obdobju se je razvila simfonija in s tem simfonični orkester. Beseda simfonija izhaja iz grške besede za konsonanco, kar pomeni prijetna harmonija ali sozvenenje (Crofton idr., 1996).

Med glasbene sloge klasične glasbe spada tudi klasicizem. Zanj je značilno, da skladatelji osredotočijo moč svojega navdiha v dani oblikovni okvir in jasno izrazijo svoje misli z uporabo skromnih sredstev. V tem času je nastala Mozartova sonata za dva klavirja v D-duru in je tipičen primer klasične glasbe. Sonatna oblika (tako se imenuje, ker so jo navadno uporabljali za prve stavke sonat) je bila izpopolnjena zaokrožena dvodelna oblika, ki jo najdemo v daljših stavkih baročne suite. Kot baročne suite je tudi sonatni sestavek iz tonične tonalitete prehajal v dominantno (ali pa v vzporedni dur, če je šlo za molovski sestavek), nato pa se je, po dvojni takti črti in ponovitvi tega glasbenega dela v celoti, s prehajanjem skozi več bolj oddaljenih tonalitet spet pojavila glasba z začetka, čeprav tokrat brez spremembe v tonaliteti – tako da se je stavek zaključil na toniki. Del pred dvojno taktno črto so kasneje poimenovali ekspozicija, njegovo končno ponovitev brez spremembe v tonaliteti repriza, vmesni odsek pa izpeljava. Na začetku je navadno stala tema ali značilni motiv, v naslednjih zaporednih fazah pa so se včasih lahko pojavile še druge teme in epizode (Crofton idr., 1996).

Vpliv klasične glasbe na kognitivno funkcioniranje je Habe (2006) preučevala s t. i. Mozartovim učinkom oziroma z Mozartovo sonato K.448. Namen raziskave je bil preučiti vpliv poslušanja Mozartove sonate na reševanje kognitivnih nalog prostorsko-časovnega sklepanja. Omenjena raziskava potrjujejo vpliv Mozartove glasbe na prostorsko inteligentnost. Jasnega odgovora, zakaj ima ravno Mozartova sonata za dva klavirja v D-duru K.448 takšen vpliv na prostorsko-časovno sklepanje, še do sedaj ni. Tudi Dhority (1991) je ugotovil pozitivne učinke klasične glasbe na kognitivne sposobnosti. Gre za glasbenika in raziskovalca, ki je večkrat razpravljal o ustreznosti predvajanja katere koli vrste glasbe kot splošne podlage pri pouku. Ugotovil je, da ima predvajanje klasične glasbe ob komaj slišni glasnosti pri večini učencev pozitiven učinek na kognitivne sposobnosti. Na podlagi predhodnih ugotovitev, sva predpostavili, da bodo **udeleženci ob poslušanju klasične glasbe uspešnejše reševali naloge delovnega spomina v primerjavi z reševanjem v tišini (H 1).**

### 2.3.2 Značilnosti jazz glasbe in njen učinek na kognitivne sposobnosti

Jazz je glasbena zvrst, za katero sta najznačilnejši improviziranje in sinkopiranje. Sprva je zaživel v barih in javnih hišah, kasneje tudi na uličnih paradah, ki so bile del življenja v New Orleansu. Za ragtime, zgodnjo obliko jazza, ki so jo nekdameraje skladali kot improvizirali, je značilno duhovno sinkopiranje preprostih melodij. Izvajali so ga predvsem kot solistično klavirsko glasbo. Sprva so bile jazzovske oblike in harmonije preproste; zapletenost se je pojavila šele kot posledica skupnega improviziranja izvajalcev na podlagi preprostih melodij in seveda tega, v kolikšni meri so bili izvajalci tudi mojstri sinkopiranja (Crofton idr., 1996).

Louis Armstrong je kot kornetist in pevec ustvaril lastni, takoj prepoznavni stil, pri katerem se je pri improvizacijah oprl bolj na harmonsko sosledje napevov kot na same melodije. Ta razvoj je bil nadvse pomemben in je v 40. letih 20. stoletja pripeljal do jazzovskih izvedb, v katerih prvotna melodija sploh ni zazvenela; bila je le nakazana z osnovnimi harmonijami. Armstrong je izvajal v stilu, poznanem kot dixieland, ki združuje elemente ragtimea in bluesa z lastnimi izrazitimi improvizacijami (Crofton idr., 1996).

Kot sta rastli priljubljenost in razširjenost jazza, tako so se tudi sestavi, ki so imeli sprva pet, šest ali sedem članov, začeli polagoma širiti. V času, ki ga poznamo kot dobo swinga, ki je tik pred 2. svetovno vojno vladal v jazzu, so prišli v modo ansambli, kot je bil ansambel Bennyja Goodmana s trobilnim in pihalnim delom, ki sta tekmovala v igranju nad močnim osnovnim ritmom (Crofton idr., 1996).

Nichols, Wöllner in Halpern (2018) so v svoji raziskavi na vzorcu študentov glasbenikov, ki študirajo jazz glasbo, ugotovili pozitiven učinek ukvarjanja z jazz glasbo na kognitivne sposobnosti. Prav zaradi tega sva želeli preveriti, ali poslušanje jazz glasbe pozitivno vpliva na reševanje nalog delovnega spomina pri posameznikih, ki se ne ukvarjajo z jazz glasbo, pri čemer sva predpostavili, da bodo **udeleženci ob poslušanju jazz glasbe uspešnejše reševali naloge delovnega spomina v primerjavi z reševanjem v tišini (H 2)**.

### 2.3.3 Značilnosti elektronske glasbe in njen učinek na kognitivne sposobnosti

Elektronska glasba spada med sodobno obliko glasbe. Veliko poslušalcev se je še vedno brani sprejeti kot »pravo« glasbo (Crofton idr., 1996). Elektronsko glasbo sestavlja več slogov, npr.: ambientalna glasba, krautrock, elektro, trip hop in new age. V nasprotju z rockom je

elektronska glasba narejena deloma ali v celoti z elektronsko opremo: z magnetofoni, sintetizatorji, klaviaturami, sekvencerji, napravami za ritem in računalniškimi programi. Izvira iz druge polovice 19. stoletja, ko so zasnovali mnoge teorije o elektronski glasbi in tudi postopke zanjo. Leta 1863 je nemški znanstvenik objavil besedilo, ki je postavilo osnove moderne akustike in napovedalo razvoj električnih sredstev za ustvarjanje zvoka in glasbe. Leta 1877 je Thomas Edison izumil fonograf, ki je prednik sodobnega gramofona, še vedno glavnega izraznega sredstva elektronske glasbe in didžejske kulture. V začetku 20. stoletja je Luigi Russolo pognal v tek futuristično gibanje. Futurizem je umetnostna smer v začetku 20. stoletja, ki je odklanjala tradicionalno umetnost in se navduševala za dosežke tehnike. Prvi futuristični koncert, ki naj bi posebej dušo množic in industrijskega sveta, se je zgodil leta 1914 v Milanu v Italiji. V Evropi se je elektronska glasba ugneznila proti koncu 80. let. Eno izmed najzgodnejših elektronskih glasbil je teremin, ki je še vedno pomemben del glasbene produkcije. Elektronska glasba je prav tako obsežna kot rock. Elektronsko glasbo spodbuja napredek tehnologije, kot so različni računalniški programi za produkcijo glasbe in tehnološki pripomočki, ki so jih izvajalci elektronske glasbe prvi sprejeli za namen glasbenega ustvarjanja. Elektronska glasba se nenehno spreminja in izziva poslušalca, da ugiba, kaj bo njeno naslednje poglavje (Noyer idr., 2004).

Raziskave, ki bi preverjale vpliv elektronske glasbe na kognitivne sposobnosti, nisva zasledili. Po poročanju Croftona idr. (1996) ima veliko ljudi predsodke do elektronske glasbe in te zvrsti ne sprejema. Predpostavili sva, da bodo **udeleženci ob poslušanju elektronske glasbe slabše reševali naloge delovnega spomina v primerjavi z reševanjem v tišini (H 3)**.

#### 2.3.4 Značilnosti rock glasbe in njen učinek na kognitivne sposobnosti

Rock je vrsta zabavne glasbe, na katero je vplival predvsem jazz. Je mešanica ameriških popularnih zvrsti, tako črnskih kot drugih: bluesa, rhytm and bluesa, gospela in country and westerna. Odkar se je v 50. letih pojavil rock'n'roll, se je rock glasba, ki jo navadno izvajajo skupine z elektronsko okrepljenimi glasbili, uveljavila kot vodilna sila sodobne zabavne glasbe. Poznamo tudi izrazitejše oblike rocka, to so acid rock, hard rock, progressive rock in punk rock. V njih je močno okrepljen in ritmično poudarjen stil rock'n'rolla. Glasbeni modusi, lestvice in ritmi se od dežele do dežele sicer razlikujejo, a splošna osnova je povsod interval oktave (Crofton idr., 1996). Oktava je navadno razdeljena na tri (tritonika), pet (pentatonika), šest



(heksatonika) ali sedem (heptatonika) tonov. Intervali, ki nastanejo, niso vedno enako veliki. Za rock glasbo so značilni izraziti bobni, ki skrbijo za čvrsto, a razgibano ritmično osnovo, na kateri gradijo drugi glasbeniki. Značilni so tudi elementi kitare s ponavljajočimi glasbenimi motivi.

Caldwell in Riby (2016) sta v svoji raziskavi na vzorcu glasbenikov, ki se ukvarjajo s klasično ali z rock glasbo, ugotovila, da ima rock glasba pozitiven učinek na spomin, če glasbenik omenjeno zvrst zaznava kot pozitivno. V skladu s prehodno raziskavo sva želeli preučiti, ali ima rock glasba pozitiven učinek na spomin tudi pri udeležencih, ki niso glasbeniki. Predpostavili sva, da bodo **udeleženci ob poslušanju rock glasbe uspešnejše reševali naloge delovnega spomina v primerjavi z reševanjem v tišini (H 4).**

## 2.4 Opredelitev stilov zaznavanja

De Porter in Hernacki (1993) opredeljujeta zaznavni stil kot kombinacijo zaznavanja, urejanja in predelovanja informacij. S terminom zaznavni stili oziroma stili zaznavanja označujemo razmeroma dosledne in trajne posebnosti posameznika pri sprejemanju, ohranjanju, predelovanju in organiziranju informacij (Marentič Požarnik, 2000).

Ostajajo različni zunanji dejavniki, ki vplivajo na to, kaj in kako dobro si bo posameznik zapomnil ali obdelal določene informacije. Nekateri se bodo lažje osredotočili ob branju, drugi ob poslušanju, tretji ob slikovni predstavi informacij (De Porter in Hernacki, 1993). Ljudje se torej razlikujemo po tem, katerim čutnim vtisom dajemo prednost pri zaznavanju, predstavljanju in osredotočanju. Največkrat gre za delitev na vizualni oziroma vidni tip, avditivni ali slušni tip in telesno-gibalni tip. Čutili vonja in okusa sta v pomnjenje redkeje vključeni (Marentič Požarnik, 2000).

Pomembno je ločiti pojma učni stili in zaznavni stil. Gre za sorodna pojma, pri čemer je pojem učni stil nekoliko širši in zajema tudi tipične strategije učenja. Zaznavni stil na drugi strani označuje zaznavni kanal oziroma čutilo (vid, sluh, tip), ki mu posameznik daje prednost pri sprejemanju in notranji predstavi čutnih vtisov iz okolja (Marentič Požarnik, 2000).

Pri posameznikih s slušnim zaznavnim stilom je značilno, da imajo radi glasbo, vendar jih pri delu moti, saj preusmerja njihovo pozornost od dela (De Porter in Hernacki, 1993). Prav zaradi

tega naju je dodatno zanimalo, ali bodo **udeleženci raziskave, pri katerih je izražen slušni zaznavni stil, ob poslušanju različnih glasbenih zvrsti naredili več napak pri reševanju nalog delovnega spomina kot udeleženci z vidnim, telesno-gibalnim in mešanim stilom (H 5).**

## 3 METODA

### 3.1 Udeleženci

V raziskavi je sodelovalo 93 udeležencev, od tega 39 (42 %) moškega in 54 (58 %) ženskega spola. Povprečna starost udeležencev je bila 15,8 let. 39 (42 %) udeležencev je obiskovalo 1. letnik in 54 (58 %) udeležencev 2. letnik srednje šole. Glede na izobraževalni program jih je 36 (39 %) obiskovalo srednji strokovni program in 57 (61 %) strokovno gimnazijo. Nihče od udeležencev ni imel okvare sluha.

### 3.2 Pripomočki

#### 3.2.1 Vprašalnik o demografskih podatkih

Vprašalnik o demografskih podatkih je vključeval štiri vprašanja, ki so se nanašala na spol, starost, letnik in program.

#### 3.2.2 Kognitivni test delovnega spomina

Za namen preverjanje uspešnosti delovnega spomina sva pripravili kognitivni test delovnega spomina. Ob računanju preprostih računov poštevance se pri posamezniku aktivira delovni spomin (Soltanlou, Pixner in Nuerk, 2015), zato sva za namen raziskave pripravili seznam preprostih računov poštevance.

Pripravili sva pet različnih nalog s preprostimi računi, pri čemer so vse naloge vključevale enako število računov in enake račune, le v pomešanem vrstnem redu. Vseh pet nalog je torej predstavljalo kognitivni test delovnega spomina, pri čemer sva s pomešanim vrstnim redom zmanjšale verjetnost učinka vaje ob reševanju nalog v različnih pogojih (ob poslušanju klasične glasbe, jazz glasbe, elektronske glasbe, rock glasbe in brez poslušanja glasbe).

Kognitivni test delovnega spomina je bil sestavljen iz 79 preprostih računov s poštevanko. Mero uspešnosti reševanja nalog delovnega spomina predstavlja razlika pravilno izračunanih in napačno izračunanih nalog oziroma:

$$\text{Uspešnost delovnega spomina} = \text{pravilni izračuni} - \text{napačni izračuni}$$

### 3.2.3 Vprašalnik stilov zaznavanja

Za namen raziskave sva uporabili obstoječi Vprašalnik zaznavnih stilov (Mavrin idr., 2008), ki je sestavljen iz 33 vprašanj in merijo tri zaznavne stile: vidni tip, telesno-gibalni tip in slušni tip. Udeleženci so morali pri vsaki postavki označiti 1, če trditev velja za njih, ali 0, če trditev ne velja.

Vprašalnik se vrednoti tako, da se seštejejo rezultati postavk, ki merijo posamezni zaznavni stil. Na podlagi seštevka sva dobili informacijo, kateri zaznavni stil prevladuje pri posameznem udeležencu. Če je anketiranec prejel enak najvišji seštevka pri vsaj dveh zaznavnih stilih, sva ga uvrstili v skupino mešani tip.

Primeri postavk, ki merijo posamezni zaznavni stil: Postavka »*Pri pouku pozorno opazujem učiteljev obraz*« meri vidni zaznavni stil, postavka »*Dobre zamisli se mi porajajo, kadar sem telesno dejaven*« meri telesno-gibalni zaznavni stil in postavka »*Nekaj lažje razumem, če se o tem pogovarjam z drugimi ljudmi*« meri slušni zaznavni stil.

### 3.2.4 Glasbeni odseki

Za vsak eksperimentalni pogoj sva uporabili minutne glasbene odseke različnih skladb, ki so predstavljali preučevane glasbene zvrsti, in sicer:

- Mozartova sonata za dva klavirja v D-duru (klasična glasbena zvrst);
- Dream a little dream of me, izvajalca Ella Fitzgerald in Luis Armstrong (jazz glasbena zvrst);
- Komm, izvajalec Sven Väth (elektronska glasbena zvrst);
- The nest of filth, izvajalec Off Cuts (rock glasbena zvrst).

## 3.3 Postopek zbiranja podatkov

### 3.3.1 Pilotna izvedba raziskave

Pred samim začetkom zbiranja podatkov sva v enem oddelku opravili pilotno izvedbo raziskave z namenom preveriti, ali sva izvedbo zbiranja podatkov ustrezno načrtovali. Ugotovili sva, da so imeli nekateri udeleženci preveč časa za reševanje nalog delovnega spomina in so vse naloge rešili še pred koncem poslušanja glasbenega odlomka. Zaradi tega sva prestrukturirali

načrt izvedbe raziskave in sva dolžino glasbenih odlomkov skrajšali iz dveminutnih v minutne odlomke. Prav tako sva predpostavili, da bodo ob skrajšani verziji glasbenih odlomkov naloge reševali bolj zagnano, ker bodo imeli manj časa in bodo posledično tudi bolj zbrani.

### 3.3.2 Dejanska izvedba raziskave

Najprej sva pripravili mapo, ki jo je prejel vsak udeleženec raziskave. Vključevala je pet kognitivnih testov delovnega spomina, Vprašalnik zaznavnih stilov in Vprašalnik o demografskih podatkih. Zaradi zagotavljanja anonimnosti je vsak udeleženec prejel svojo šifro, ki je bila zapisana na vsakem vstavljenem listu.

Podatke sva zbirali v petih različnih oddelkih po predhodnem dogovoru z vodstvom šole in učitelji. Najprej je vsak udeleženec dobil mapo in prejel navodilo, da izpolni Vprašalnik o demografskih podatkih, nato je na vsak kognitivni test delovnega spomina napisal eno glasbeno zvrst: jazz, klasična, elektronska in rock. Na en kognitivni test ni napisal ničesar, saj je služil za kontrolni pogoj brez poslušanja glasbe.

Vsi udeleženci so prejeli enaka navodila, in sicer:

»Pozdravljeni! Sva dijakinji Hana Dermol in Julija Dermol ter v sklopu projekta Mladi za Celje pripravljava raziskovalno nalogo, v kateri želiva preučiti, ali imajo različne glasbene zvrsti učinek na delovni spomin. Za to vas prosiva za sodelovanje.

Najprej bova predvajali minutne glasbene odlomke, med poslušanjem glasbe bo vaša naloga, da čim hitreje in čim bolj zbrano računate ter zapišete rešitve računov na list. Računi so preprosti in jih nihče ne bo ocenjeval, zato naj vas ne skrbi. Vseeno vas prosiva, da se čim bolj potrudite, saj bodo le tako rezultati ustrezni in nama bodo pomagali pri raziskovanju.

V trenutku, ko bo glasba prenehala igrati in bova rekli »Stop«, je zelo pomembno, da prenehate z reševanjem in obrnete list. Nato vam bova podali navodilo, da si pripravite nov list z računi in ponovno ob poslušanju glasbe skušajte pravilno izračunati čim več računov. Ko bova ponovno rekli »Stop«, obrnite list in tako naprej.

Prosiva, da po koncu računanja izpolnite še priložen vprašalnik o zaznavnih stilih. Pri tem ni pravilnih in napačnih odgovorov. Prav tako je vprašalnik anonimen, zato nihče ne bo videl, kako ste odgovarjali. Pri reševanju niste časovno omejeni. Ko vprašalnik izpolnite, v tabeli

spodaj seštejte točke in jih vpišite v za to predvideno okence. Tako boste dobili informacijo, kateri zaznavni stil je za vas najznačilnejši.«

Udeleženci so nato začeli z minutnim reševanjem v tišini, nato pa so po najinih navodilih vzeli liste s tisto glasbeno zvrstjo, ki sva jo predvajali. Najprej so reševali ob spremljavi jazz glasbe, nato elektronske, klasične in na koncu še ob spremljavi rock glasbe. Ko so zaključili z reševanjem, so izpolnili še Vprašalnik o zaznavnih stilih.

Zbiranje podatkov v enem oddelku je trajalo približno 30 minut. Podatke sva zbirali od 19. do 31. januarja 2022.

### 3.4 Postopek obdelave podatke

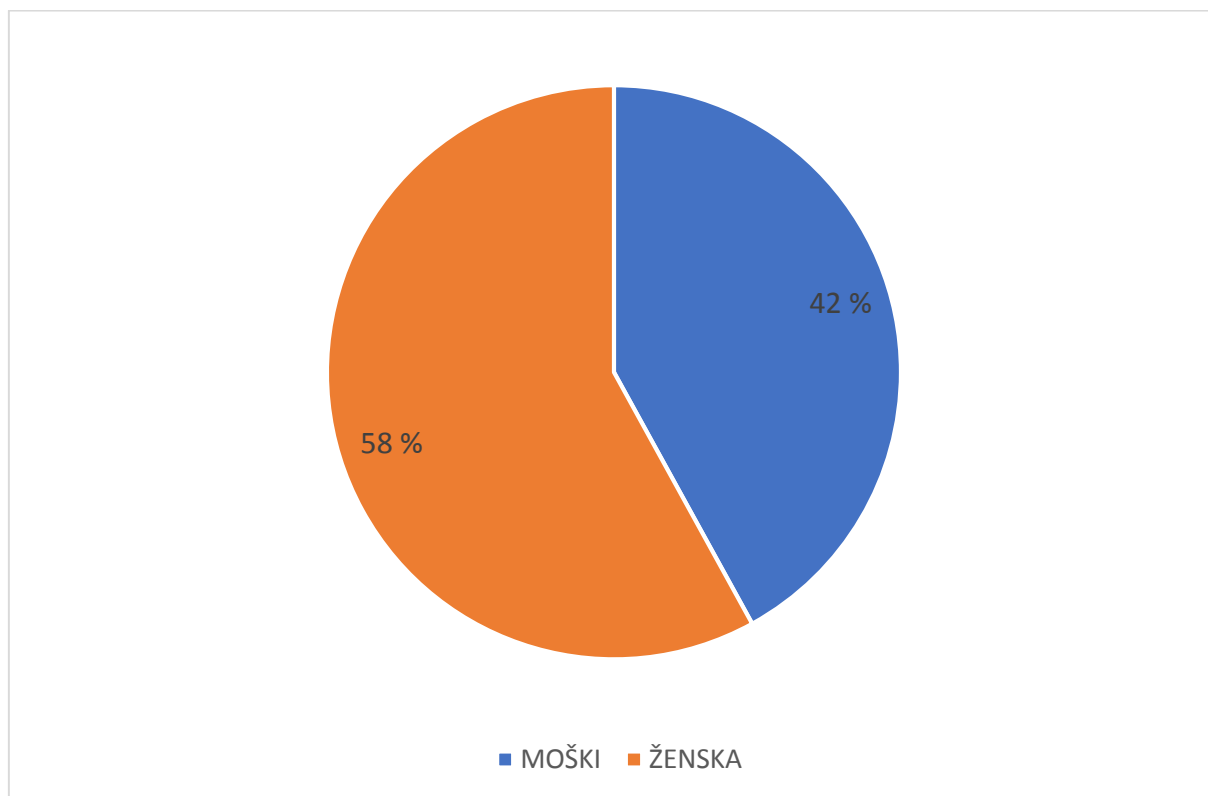
Mape sva zbrali in vse račune pregledali, da sva ugotovili, koliko pravih in napačnih odgovorov je imel vsak udeleženec ob poslušanju različnih glasbenih zvrsti in v pogoju brez poslušanja glasbe. Kasneje sva vse zbrane podatke vnesli v Excelovo tabelo in jih razporedili po spolu, starosti, letniku in izobraževalnemu programu. Za vsako glasbeno zvrst sva vpisali, koliko pravih in napačnih odgovorov je imel posamezni udeleženec ter naredili izračun razlike pravih in napačnih odgovorov, kar je predstavljalo dosežek na kognitivnem testu. Na koncu sva vsakemu udeležencu pripisali tudi prevladujoč zaznavni stil. Zbrane podatke sva nato obdelali s pomočjo programa Excel.

## 4 REZULTATI

### 4.1 Opis vzorca

**Tabela 1: Spol**

| Odgovori | Frekvenca | Odstotek |
|----------|-----------|----------|
| Moški    | 39        | 42 %     |
| Ženske   | 54        | 58 %     |
| Skupaj   | 93        | 100 %    |

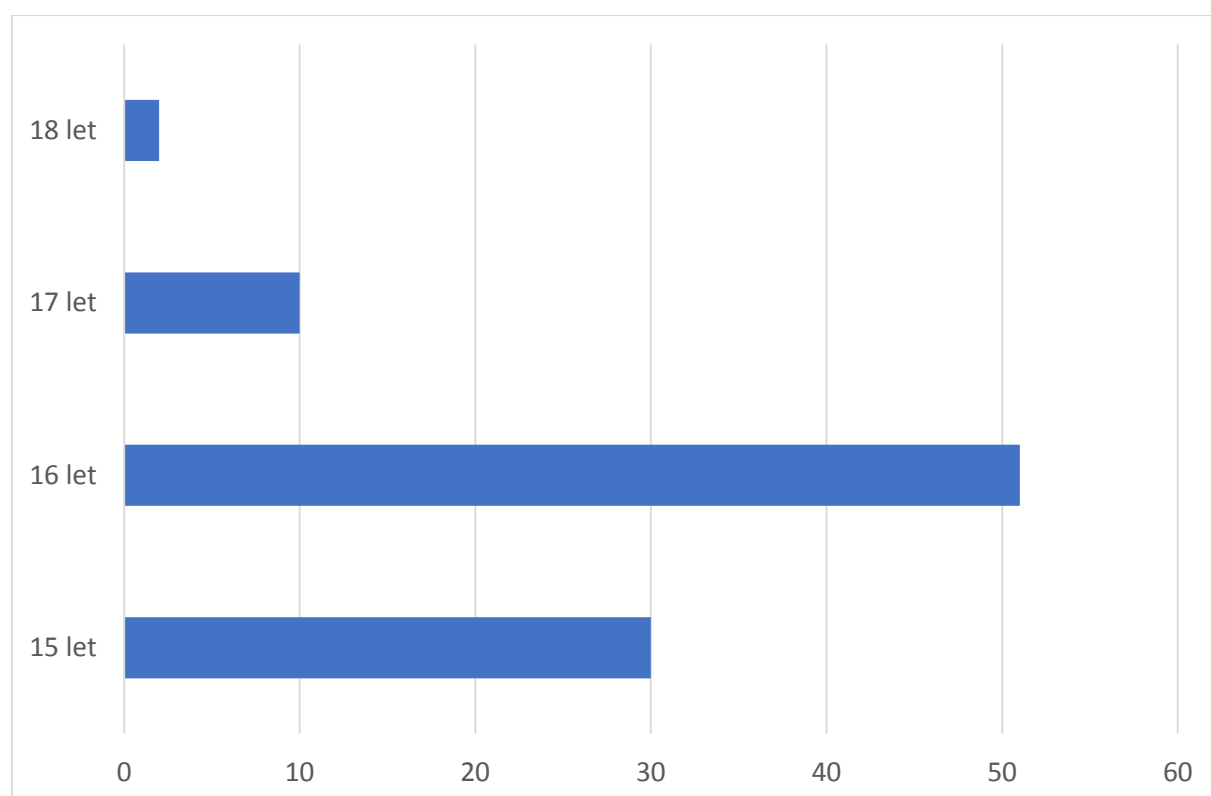


**Graf 1: Spol**

Iz tabele in tortnega diagrama je razvidno, da je v raziskavi sodelovalo več žensk kot moških.

**Tabela 2: Starost**

| Starost | Frekvenca | Odstotki |
|---------|-----------|----------|
| 15      | 30        | 33 %     |
| 16      | 51        | 55 %     |
| 17      | 10        | 11 %     |
| 18      | 2         | 1 %      |



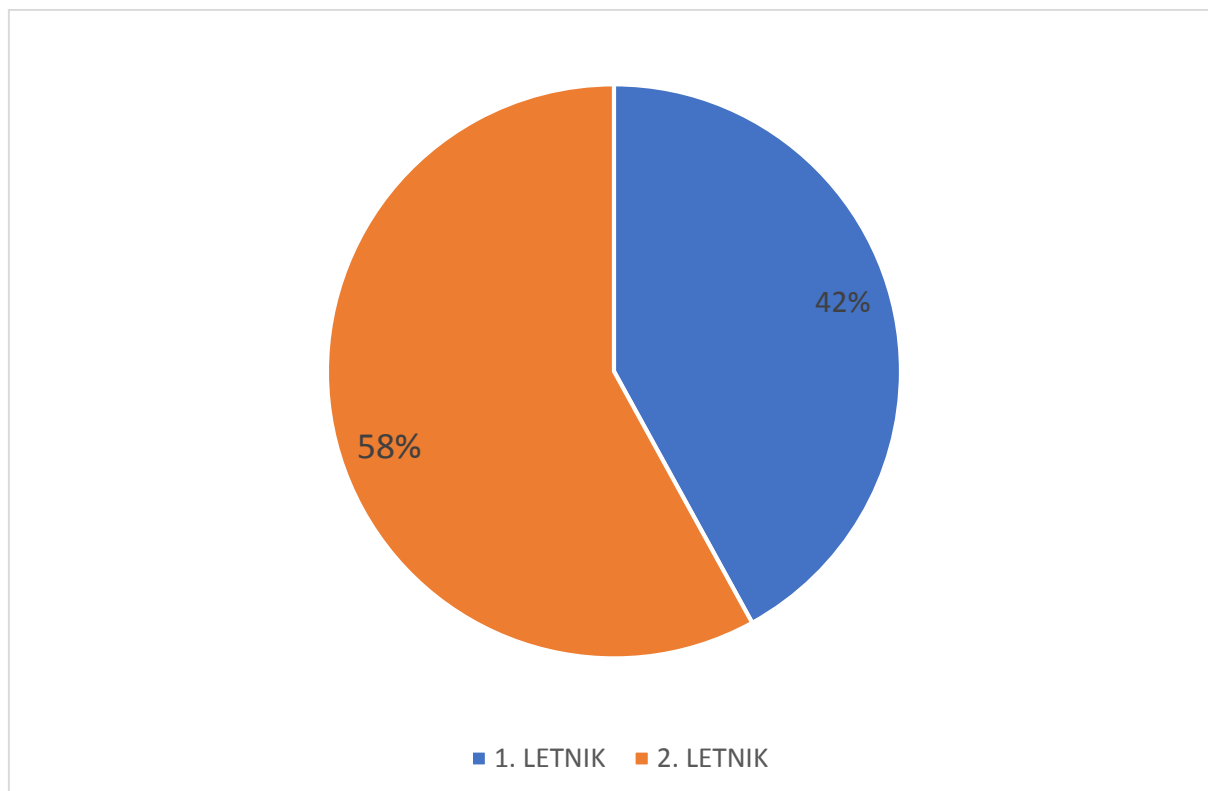
**Graf 2: Starost**

Rezultati so pokazali, da je 33 % udeležencev starih 15 let, 55 % 16 let, 11 % je starih 17 let in 1 % udeležencev 18 let.



**Tabela 3: Letnik**

| Letnik    | Frekvenca | Odstotek |
|-----------|-----------|----------|
| 1. letnik | 39        | 42 %     |
| 2. letnik | 54        | 58 %     |

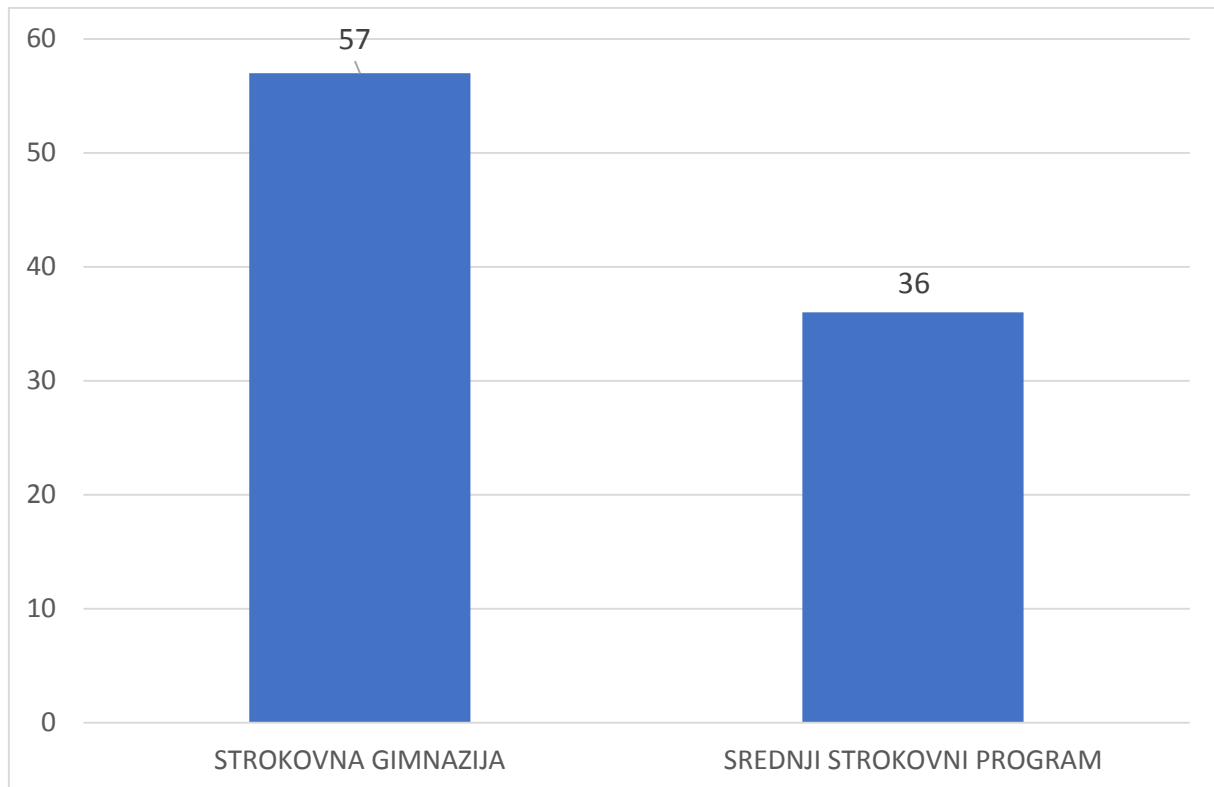


**Graf 3: Letnik**

Iz tabele in grafa je razvidno, da več udeležencev obiskuje drugi letnik.

**Tabela 4: Izobraževalni program**

| Izobraževalni program     | Frekvenca | Odstotek |
|---------------------------|-----------|----------|
| Strokovna gimnazija       | 57        | 61 %     |
| Srednji strokovni program | 36        | 39 %     |



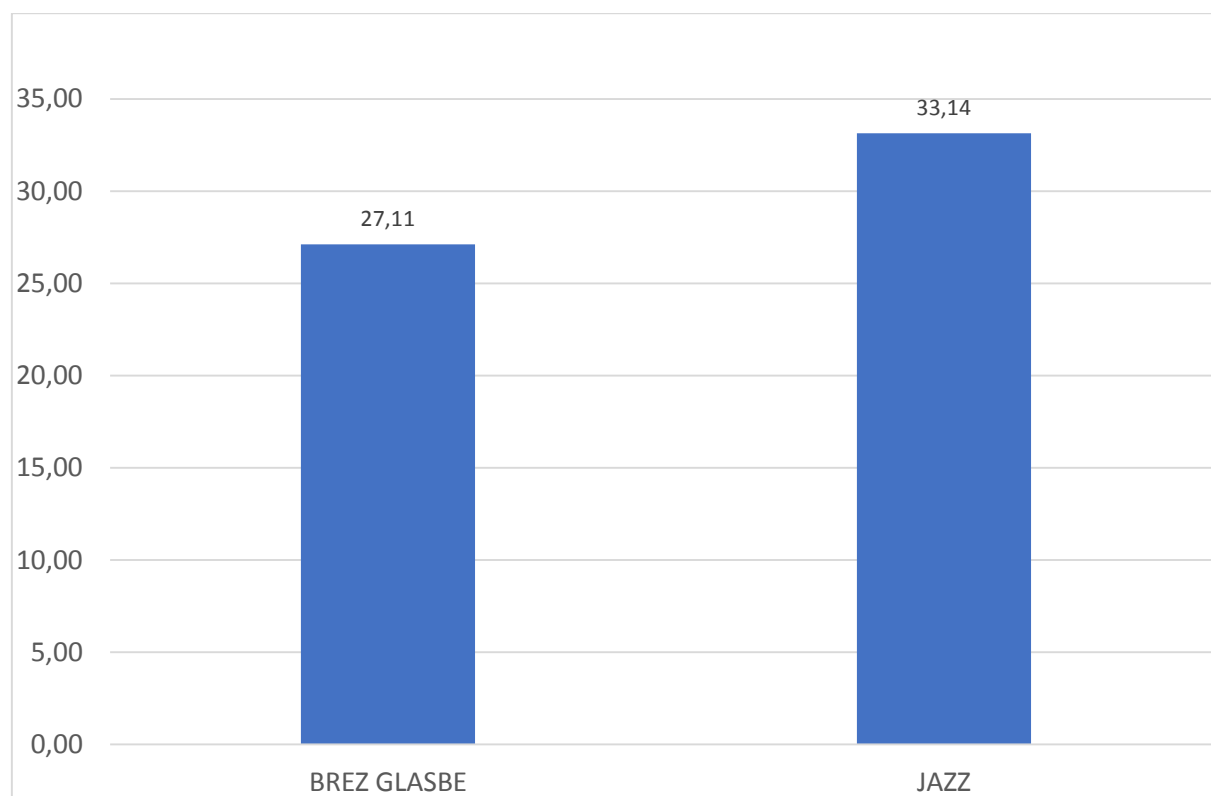
**Graf 4: Izobraževalni program**

Na podlagi rezultatov iz tabele in grafa je razvidno, da 61 % udeležencev obiskuje strokovno gimnazijo, medtem ko 39 % srednji strokovni izobraževalni program.

## 4.2 Preverjanje hipotez

**Tabela 5: Povprečni rezultat na kognitivnem testu ob poslušanju jazz glasbe in brez poslušanja**

| Vrsta glasbe | Aritmetična sredina |
|--------------|---------------------|
| Brez glasbe  | 27,11               |
| Jazz         | 33,14               |

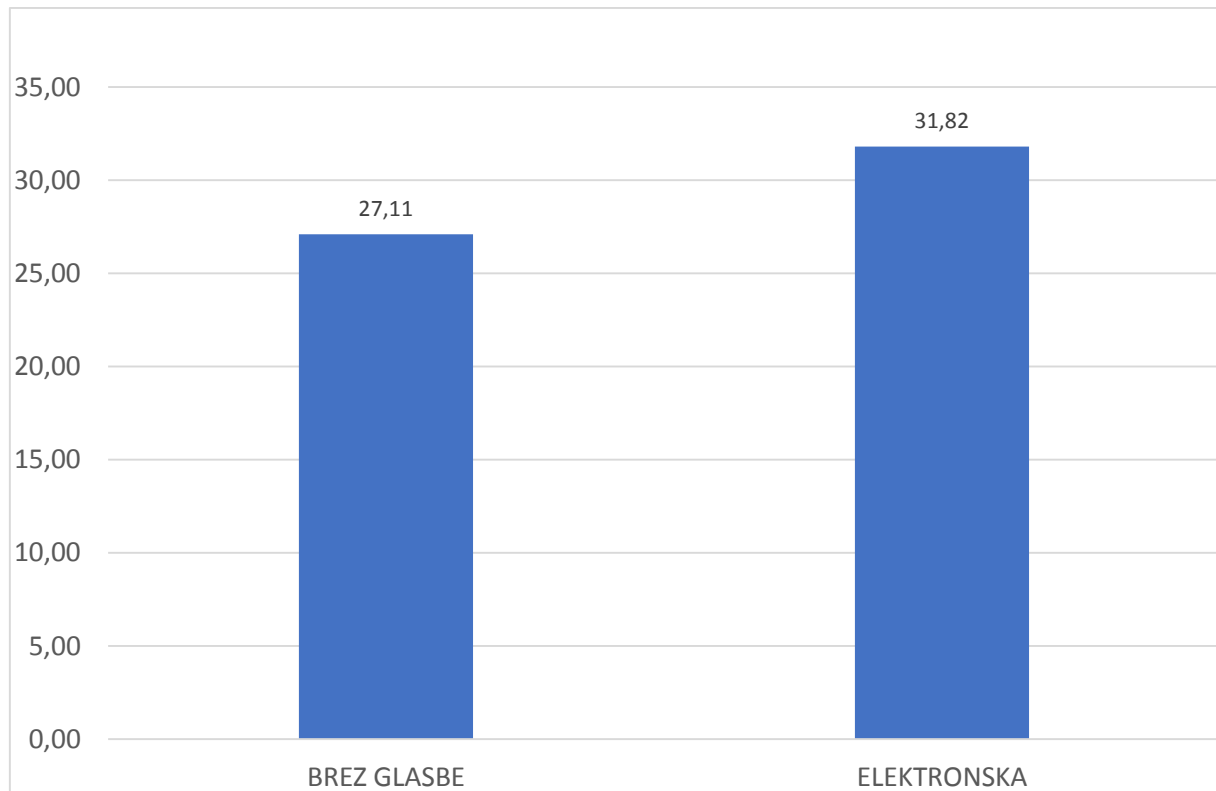


**Graf 5: Grafični prikaz povprečnih rezultatov na kognitivnem testu ob poslušanju jazz glasbe in brez poslušanja**

Rezultati so pokazali, da so dosežki na kognitivnem testu ob poslušanju jazz glasbe višji ( $\mu = 33,14$ ) v primerjavi z dosežki pri reševanju v tišini.

**Tabela 6: Povprečni rezultat na kognitivnem testu ob poslušanju elektronske glasbe in brez poslušanja**

| Vrsta glasbe       | Aritmetična sredina |
|--------------------|---------------------|
| Brez glasbe        | 27,11               |
| Elektronska glasba | 31,82               |

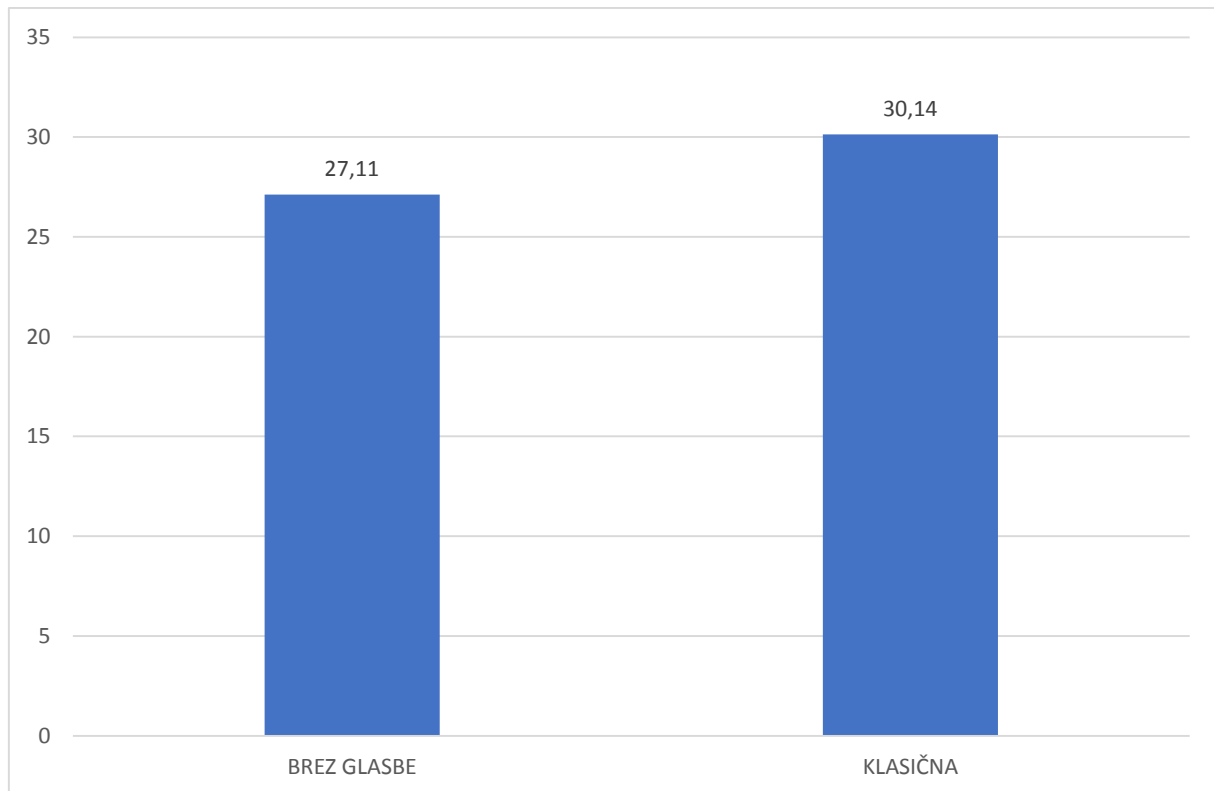


**Graf 6: Grafični prikaz povprečnih rezultatov na kognitivnem testu ob poslušanju elektronske glasbe in brez poslušanja**

Udeleženci so kognitivni test delovnega spomina reševali bolje ob poslušanju elektronske glasbe ( $\mu = 31,82$ ) kot pri reševanju v tišini.

**Tabela 7: Povprečni rezultat na kognitivnem testu ob poslušanju klasične glasbe in brez poslušanja**

| Vrsta glasbe    | Aritmetična sredina |
|-----------------|---------------------|
| Brez glasbe     | 27,11               |
| Klasična glasba | 30,14               |

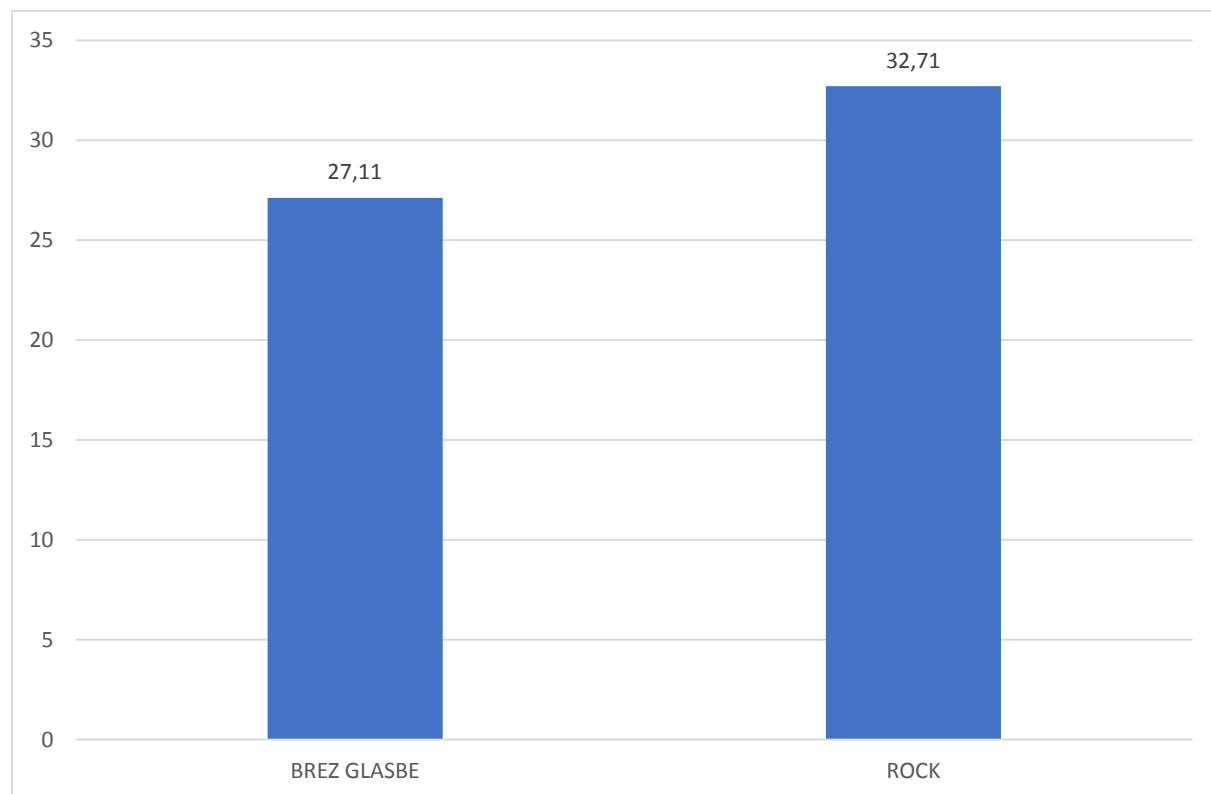


**Graf 7: Grafični prikaz povprečnih rezultatov na kognitivnem testu ob poslušanju klasične glasbe in brez poslušanja**

Iz rezultatov je razvidno, da so udeleženci uspešnejše reševali kognitivni test s spremljavo klasične glasbe ( $\mu = 30,14$ ) kot pri reševanju v tišini.

**Tabela 8: Povprečni rezultat na kognitivnem testu ob poslušanju rock glasbe in brez poslušanja**

| Vrsta glasbe | Aritmetična sredina |
|--------------|---------------------|
| Brez glasbe  | 27,11               |
| Rock         | 32,71               |

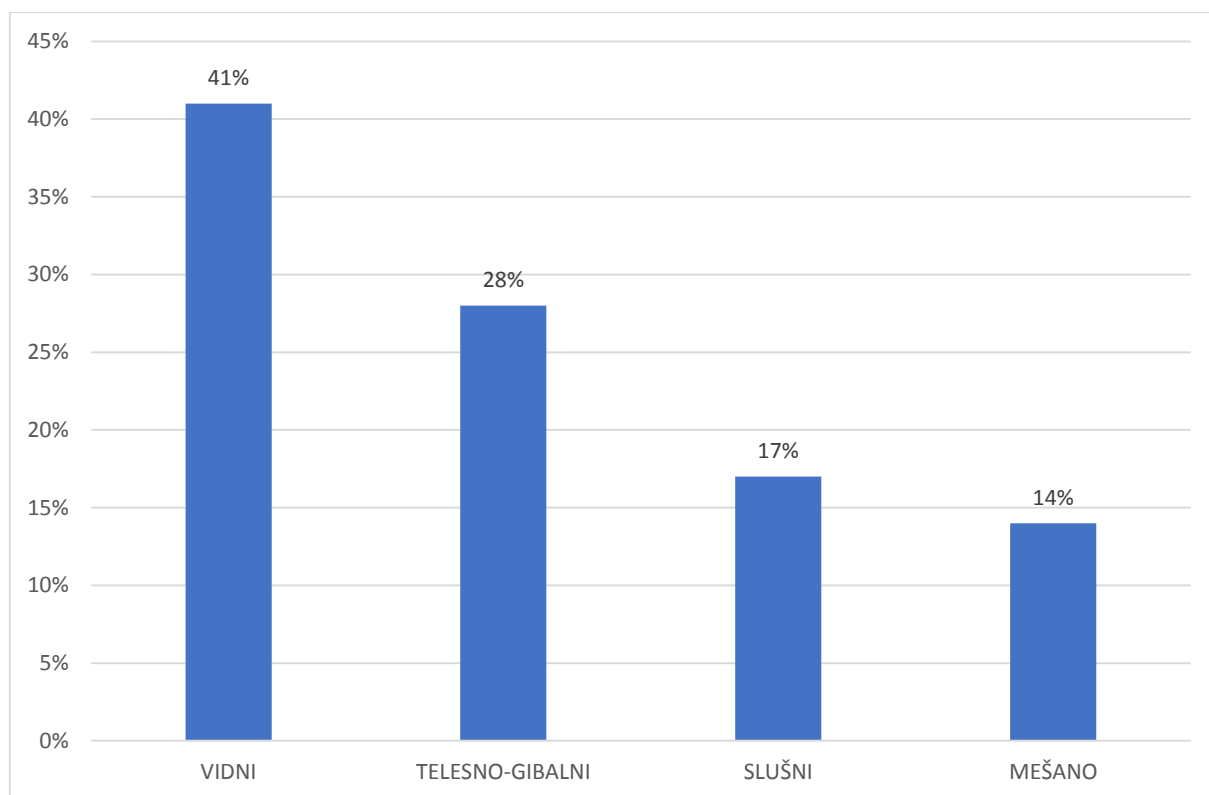


**Graf 8: Grafični prikaz povprečnih rezultatov na kognitivnem testu ob poslušanju rock glasbe in brez poslušanja**

Iz tabele in grafa lahko razberemo, da so ob poslušanju rock glasbe ( $\mu = 32,71$ ) kognitivni test reševali bolje kot pri reševanju v tišini.

**Tabela 9: Frekvenčna porazdelitev udeležencev glede na zaznavni stil**

| Zaznavni stil       | Frekvenca | Odstotek |
|---------------------|-----------|----------|
| Vidni tip           | 38        | 41 %     |
| Telesno-gibalni tip | 26        | 28 %     |
| Slušni tip          | 16        | 17 %     |
| Mešani tip          | 13        | 14 %     |



**Graf 9: Odstotek udeležencev glede na zaznavni stil**

Rezultati so pokazali, da je največ udeležencev vidnega tipa (41 %), nekaj manj telesno-gibalnega (28 %), nato slušnega (17 %) in najmanj mešanega tipa (14 %).

**Tabela 10: Število napak in aritmetična sredina napak za posamezni zaznavni stil**

| Zaznavni stil       | Število napak | Aritmetična sredina |
|---------------------|---------------|---------------------|
| Vidni tip           | 71            | 1,89                |
| Telesno-gibalni tip | 68            | 2,62                |
| Slušni tip          | 41            | 2,56                |
| Mešani tip          | 42            | 3,23                |

Povprečno vrednost napak sva izračunali glede na število udeležencev, ki so bili vključeni v določen zaznavni stil. Iz tabele je razvidno, da so povprečno največ napak pri nalogah delovnega spomina naredili udeleženci z mešanim zaznavnim stilom ( $\mu = 3,23$ ), nekaj manj s telesno-gibalnim ( $\mu = 2,62$ ), nato s slušnim ( $\mu = 2,56$ ) in najmanj z vidnim zaznavnim stilom ( $\mu = 1,89$ ).



## 6 RAZPRAVA

Delovni spomin je tesno povezan s pozornostjo in koncentracijo ter pomembno vpliva na naše vsakdanje funkcioniranje. Namen raziskovalne naloge je bil ugotoviti, ali različne glasbene zvrsti vplivajo na reševanje nalog delovnega spomina. Dodatno sva želeli preveriti, ali se učinek razlikuje med poslušanjem različnih glasbenih zvrsti pri posameznikih z različnim zaznavnim stilom.

Prvo hipotezo, ki pravi, da bodo udeleženci ob poslušanju klasične glasbe uspešnejše reševali naloge delovnega spomina v primerjavi z reševanjem v tišini, potrjujeva, saj so rezultati ob reševanju brez glasbe ( $\mu = 27,11$ ) nižji kot ob reševanju s klasično glasbo ( $\mu = 30,14$ ). Dobljene rezultate bi lahko povezali s predhodno raziskavo, v kateri so udeleženci prav tako poslušali Mozartovo sonato za dva klavirja v D-duru in so ob poslušanju skladbe dosegali višje rezultate pri kognitivnih nalogah prostorsko-časovnega sklepanja (Habe, 2006). Tudi Dhority (1991) je ugotovil pozitivne učinke klasične glasbe na kognitivne sposobnosti. Ugotovil je, da ima predvajanje klasične glasbe ob komaj slišni glasnosti pri večini učencev pozitiven učinek na kognitivne sposobnosti.

V drugi hipotezi sva predpostavili, da bodo udeleženci ob poslušanju jazz glasbe uspešnejše reševali naloge delovnega spomina v primerjavi z reševanjem v tišini. Tudi v tem primeru so dobljeni rezultati pokazali, da so dosežki na kognitivnem testu delovnega spomina ob poslušanju jazz glasbe višji ( $\mu = 33,14$ ) v primerjavi z dosežki ob pogoju brez poslušanja glasbe ( $\mu = 27,11$ ), zaradi česar drugo hipotezo potrjujeva. Podobno tudi Nichols, Wöllner in Halpern (2018) poročajo o pozitivnih učinkih jazz glasbe na kognitivne sposobnosti, in sicer so v svoji raziskavi na vzorcu študentov, ki študirajo jazz glasbo, ugotovili pozitiven učinek ukvarjanja z jazz glasbo na kognitivne sposobnosti. Na podlagi dobljenih rezultatov sklepava, da jazz glasba spodbudi delovanje delovnega spomina.

V tretji hipotezi sva predvidevali, da bodo udeleženci ob poslušanju elektronske glasbe slabše reševali naloge delovnega spomina v primerjavi z reševanjem v tišini. Hipotezo sva ovrgli, saj so udeleženci ob poslušanju elektronske glasbe boljše reševali naloge ( $\mu = 31,82$ ) kot pri reševanju brez glasbene spremljave ( $\mu = 27,11$ ). Po poročanju Croftona idr. (1996) ima veliko ljudi predsodke do elektronske glasbe in te zvrsti ne sprejema, kar lahko pri posamezniku povzroči razdražljivost in težave s koncentracijo pri opravljanju naloge. Na podlagi predhodnih

ugotovitev in najinih rezultatov lahko sklepava, da imajo morda mladostniki, ki so bili vključeni v najino raziskavo, pozitivno stališče do elektronske glasbe, zaradi česar ni bilo oteženega reševanja nalog delovnega spomina ob poslušanju tovrstne glasbe.

Četrta hipoteza pravi, da bodo udeleženci ob poslušanju rock glasbe boljše reševali naloge delovnega spomina v primerjavi z reševanjem v tišini. Hipotezo sva potrdili, saj so bili rezultati ob reševanju kognitivnega testa v tišini ( $\mu = 27,11$ ) slabši v primerjavi z reševanjem ob spremljavi rock glasbe ( $\mu = 32,71$ ). Podobno tudi Caldwell in Riby (2016) ugotavljata, da ima rock glasba pozitiven učinek na spomin pri glasbenikih, ki ustvarjajo rock glasbo. Na podlagi dobljenih rezultatov sklepava, da ima rock glasba pozitiven učinek na delovni spomin ne samo pri glasbenikih, ki ustvarjajo rock glasbo, ampak tudi pri posameznikih, ki glasbo samo poslušajo.

Na podlagi vseh dobljenih rezultatov zaključujeva, da imajo vse preučevane glasbene zvrsti (klasična glasba, jazz glasba, elektronska glasba in rock glasba) pozitiven učinek na delovni spomin. Najine ugotovitve lahko poveževa z Girouxom idr. (2020), ki poročajo, da ima poslušanje katere koli glasbene zvrsti pozitiven učinek na delovni spomin, če posameznik ob poslušanju določene glasbene zvrsti uživa. Na podlagi dobljenih ugotovitev in predhodnih poročanj avtorjev lahko sklepava, da za udeležence nobena glasbena zvrst ni bila moteča in so ob glasbenih odlomkih uživali, kar je lahko prispevalo k večji pozornosti oziroma k boljšemu reševanju nalog delovnega spomina.

Dodatno naju je zanimalo, ali bodo udeleženci raziskave, pri katerih je izražen slušni zaznavni stil ob poslušanju različnih glasbenih zvrsti naredili več napak pri reševanju nalog delovnega spomina kot udeleženci z vidnim, telesno-gibalnim in mešanim stilom, kar sva predpostavili v peti hipotezi. Rezultati so pokazali, da so na nalogah delovnega spomina naredili povprečno največ napak udeleženci z mešanim zaznavnim stilom ( $\mu = 3,23$ ), nekaj manj s telesno-gibalnim ( $\mu = 2,62$ ), nato s slušnim ( $\mu = 2,56$ ) in najmanj z vidnim stilom ( $\mu = 1,89$ ). Na podlagi dobljenih rezultatov sva peto raziskovalno hipotezo ovrgli. Rezultati so v nasprotju s poročanjem De Porterja in Hernackija (1993), ki pravita, da je za posameznike s slušnim zaznavnim stilom značilno, da jih glasba pri delu moti, saj preusmerja njihovo pozornost od dela. Po drugi strani rezultati nakazujejo, da je bila glasba v ozadju najbolj moteča za udeležence z mešanim in s telesno-gibalnim stilom. Možno je, da so glasbeni odlomki udeležence z izraženim telesno-gibalnim stilom spodbudili k motorični aktivnosti, kar je morda

povzročilo preusmeritev pozornosti in zmanjšano zbranost pri reševanju nalog delovnega spomina.

### 6.1 Prednosti in omejitve raziskave

Prednost najine raziskave je v tem, da sva poleg eksperimentalnih pogojev vključili tudi kontrolni pogoj (reševanje v tišini), kar prispeva k večji verodostojnosti dobljenih rezultatov. Omejitev raziskave je relativno majhen vzorec, zato dobljenih rezultatov ne moremo posplošiti na celotno populacijo.

Udeleženci so najprej reševali kognitivni test delovnega spomina v kontrolnem pogoj (reševanje v tišini), kjer se je pokazalo – primerjalno gledano z vsemi eksperimentalnimi pogoji – da so udeleženci v tem pogoj najslabše reševali naloge. Ne moremo vedeti, ali je to, da so ga reševali prvega, vplivalo na učinkovitost reševanja nalog, kar je omejitev naše raziskave. Možno je, da so udeleženci v ostalih pogojih pridobili v vaji in tempu ter so zato uspešnejše reševali račune poštevance, ki so predstavljali mero delovnega spomina. Da se izognemo morebitnemu učinku vaje, bi bilo v nadaljnjih raziskavah smiselno zamenjati vrstni red eksperimentalnih pogojev in kontrolnega pogoja.

### 6.2 Uporabna vrednost raziskovalne naloge

Raziskovalna naloga opozarja na pozitivne učinke različnih glasbenih zvrsti med reševanjem nalog delovnega spomina, kar ima pomembno dodano vrednost v slovenskem raziskovalnem prostoru. Pri pregledu literature sva namreč ugotovili, da z izjemo raziskovanja učinkov klasične glasbe na kognitivne sposobnosti ni raziskav, ki bi preverjale učinke različnih glasbenih zvrsti na slovenskem vzorcu.

Ker sva raziskavo izvedli le pri mladostnikih, bi bilo v nadaljnjih raziskavah smiselno preveriti, ali do pozitivnih učinkov poslušanja glasbe na delovni spomin prihaja tudi pri drugih starostnih skupinah. Če bi se izkazalo, da preučevane glasbene zvrsti pozitivno vplivajo tudi na delovni spomin pri starostnikih, bi lahko izsledki takšne raziskave pomagali pri načrtovanju aktivnosti za starostnike z namenom krepitev delovnega spomina.

## 7 LITERATURA

Bilban, M. in Kek, T. (2017). Vpliv hrupa in kompleksne glasbe na kognitivne funkcije. *Delo in varnost*, 60, 38–44.

Bugter, D. in Carden, R. L. (2012). The effect of music genre on a memory task. *Modern Psychological Studies*, 17, 87–90.

Caldwell, G. N. in Riby, L. M. (2006). The effects of music exposure and own genre preference on conscious and unconscious cognitive processes: a pilot ERP study. *Consciousness and Cognition*, 16, 992–996.

Crofton, I. idr. (1996). *Družinska enciklopedija Guinness*. Ljubljana: Slovenska knjiga.

DePorter, B. in Hernacki, M. (1996). *Kvantno učenje*. Ljubljana: Glotta Nova.

Dhority, L. (1992). *Ustvarjalne metode učenja*. Ljubljana: Alpha Center.

Giroux, S. V., Caparos, S., Gosselin, N., Rutembesa, E. in Blanchette, I. (2020). Impact of music on working memory in Rwanda. *Frontiers in Psychology*, 11, 1–10.

Habe, K. (2006). Vpliv Mozartove sonate za dva klavirja v D-duru na prostorsko-časovno sklepanje. *Psihološka obzorja*, 15, 53–66.

Lehmann, A. M. in Seufert, T. (2017) The Influence of background music on learning in the light of different theoretical perspectives and the role of working memory capacity. *Frontiers in Psychology*, 8, 1–11.

Marentič Požarnik, B. (2000). *Psihologija učenja in pouka*. Ljubljana: DZS.

Nichols, B. E., Wöllner, C. in Halpern, A. R. (2018). Score one for jazz: Working memory in jazz and classical musicians. *Psychomusicology: Music, Mind and Brain*, 28, 101–107.

Noyer, P. D. (2004). *Enciklopedija glasbe*. Radovljica: Didaktika.

Soltanlou, M., Pixner, S. in Nuerk, H. C. (2015). Contribution of working memory in multiplication fact network in children may shift from verbal to visuo-spatial: a longitudinal investigation. *Frontiers in Psychology*, 6, 1–10.

Stražišar, M. (2009). Učenje in pomnjenje. V A. Kompare (ur.), *Uvod v psihologijo* (str. 51–70). Ljubljana: DZS.

Šešok, S. (2006). Spomin – kaj to je in kako deluje? *Zdravniški vestnik*, 75, 101–104.

Waters, A. J. (2013, april). The effects of vocal music on working memory performance.

*ReserchGate*. Dostopno na:

[https://www.researchgate.net/publication/260106978\\_The\\_Effects\\_of\\_Vocal\\_Music\\_on\\_Working\\_Memory\\_Performance](https://www.researchgate.net/publication/260106978_The_Effects_of_Vocal_Music_on_Working_Memory_Performance).

## **PRILOGE**

### **A) Vprašalnik o demografskih podatkih**

Prosim, izpolnite naslednje podatke:

Spol:

Starost:

Letnik:

Izobraževalni program:

## B) Vprašalnik o zaznavni stilih

Pozdravljen dijak, pozdravljena dijakinja!

Sva Hana Dermol in Julija Dermol, dijakinji Ekonomske šole Celje, in delava raziskovalno nalogo pod mentorstvom Barbara Slatenšek, mag. psih. V raziskovalni nalogi želiva preveriti, ali različne glasbene zvrsti vplivajo na delovni spomin, in ali se le-to povezuje z zaznavnimi stili. Prosiva, da pri vsaki trditvi obkrožite 0, v kolikor trditev ne velja za vas ali 1, v kolikor trditev za vas velja. Sodelovanje v raziskavi je prostovoljno in anonimno. Zahvaljujemo se vam za sodelovanje!

|     |   |   |   |
|-----|---|---|---|
| 1.  | 1 | 0 | Nekaj lažje razumem, če se o tem pogovarjam z drugimi ljudmi.   |
| 2.  | 1 | 0 | Pri pouku pozorno opazujem učiteljev obraz.   |
| 3.  | 1 | 0 | Pri zapisovanju v zvezek ali pri branju učne snovi uporabljam barve (npr. markerje, naglaševalce besedila, flomastre, barvice). |
| 4.  | 1 | 0 | Dobre zamisli se mi porajajo, kadar sem telesno dejaven.  |
| 5.  | 1 | 0 | Raje imam ustna kot pisna navodila.   |
| 6.  | 1 | 0 | Raje poslušam besedilo na kaseti, kot pa da bi si ga sam prebral.   |
| 7.  | 1 | 0 | Bolj kot ustni opis poti, ki jo moram prehoditi, mi ustreza narisani zemljevid.   |
| 8.  | 1 | 0 | Slabše se odrežem pri pisnih testih kot pri ustnem spraševanju.   |
| 9.  | 1 | 0 | Ko se učim, ne sedim rad za mizo, ampak si raje izbiram različna mesta (npr. na tleh, na postelji...)                           |
| 10. | 1 | 0 | Delam si zapiske, vendar so le-ti nekoliko neurejeni.   |
| 11. | 1 | 0 | Z lahkoto razumem in berem zemljevide, preglednice, grafe ipd.  |
| 12. | 1 | 0 | Ne morem dolgo sedeti pri miru.   |
| 13. | 1 | 0 | Rad delam stvari z rokami.  |
| 14. | 1 | 0 | Če nekaj delam, me prižgan radio moti.  |
| 15. | 1 | 0 | Kadar se učim, imam rad veliko premorov.  |
| 16. | 1 | 0 | Kadar govorim, uporabljam tudi telesno govorico (npr. kretnje).   |
| 17. | 1 | 0 | Težko si predstavljam neznane stvari, pojave, naprave.  |
| 18. | 1 | 0 | Raje bi takoj začel izdelovati nek izdelek, kot pa da bi prej poslušal navodila o tem, kako ga narediti.                        |
| 19. | 1 | 0 | Rad pripovedujem šale in si jih zlahka zapomnim.  |

|            |   |   |   |
|------------|---|---|---|
| <b>20.</b> | 1 | 0 | Kadar berem ali poslušam razlago, si veliko zapisujem.  |
| <b>21.</b> | 1 | 0 | Med poslušanjem razlage pogosto delam čačke po papirju oz. klopi.   |
| <b>22.</b> | 1 | 0 | Četudi med ustno razlago ne gledam učitelja, lahko dobro sledim temu, kar govori.                               |
| <b>23.</b> | 1 | 0 | Rad ustvarjam modele iz tega, kar se učim.  |
| <b>24.</b> | 1 | 0 | Ko pišem test, si zlahka predstavljam stran v zvezku ali knjigi, kjer je snov, ki sem se jo učil.               |
| <b>25.</b> | 1 | 0 | Raje delam projektne naloge, kot pa pišem spise, povzetke in obnove.  |
| <b>26.</b> | 1 | 0 | Kadar pišem, rad govorim.   |
| <b>27.</b> | 1 | 0 | Ko berem, v mislih »poslušam« besede.   |
| <b>28.</b> | 1 | 0 | Če si pišem, si bolje zapomnim.   |
| <b>29.</b> | 1 | 0 | Pri ljudeh si ne zapomnim dobro njihove zunanosti, bolje si zapomnim njihove besede.                            |
| <b>30.</b> | 1 | 0 | Če si želim nekaj zapomniti, npr. telefonsko številko nekoga, mi pomaga, če si o njej v mislih ustvarim podobo. |
| <b>31.</b> | 1 | 0 | Če se učim naglas, si snov bolje zapomnim.  |
| <b>32.</b> | 1 | 0 | V mislih si lahko predstavljam tisto, kar berem, poslušam.  |
| <b>33.</b> | 1 | 0 | Raje berem sam, kot pa da mi bere nekdo drug.   |



| VIDNI TIP     |   |   | TELESNO-GIBALNI TIP |   |   | SLUŠNI TIP    |   |   |
|---------------|---|---|---------------------|---|---|---------------|---|---|
| <b>2.</b>     | 0 | 1 | <b>4.</b>           | 0 | 1 | <b>1.</b>     | 0 | 1 |
| <b>3.</b>     | 0 | 1 | <b>9.</b>           | 0 | 1 | <b>5.</b>     | 0 | 1 |
| <b>7.</b>     | 0 | 1 | <b>10.</b>          | 0 | 1 | <b>6.</b>     | 0 | 1 |
| <b>11.</b>    | 0 | 1 | <b>12.</b>          | 0 | 1 | <b>8.</b>     | 0 | 1 |
| <b>14.</b>    | 0 | 1 | <b>13.</b>          | 0 | 1 | <b>17.</b>    | 0 | 1 |
| <b>20.</b>    | 0 | 1 | <b>15.</b>          | 0 | 1 | <b>19.</b>    | 0 | 1 |
| <b>24.</b>    | 0 | 1 | <b>16.</b>          | 0 | 1 | <b>22.</b>    | 0 | 1 |
| <b>28.</b>    | 0 | 1 | <b>18.</b>          | 0 | 1 | <b>26.</b>    | 0 | 1 |
| <b>30.</b>    | 0 | 1 | <b>21.</b>          | 0 | 1 | <b>27.</b>    | 0 | 1 |
| <b>32.</b>    | 0 | 1 | <b>23.</b>          | 0 | 1 | <b>29.</b>    | 0 | 1 |
| <b>33.</b>    | 0 | 1 | <b>25.</b>          | 0 | 1 | <b>31.</b>    | 0 | 1 |
| <b>SKUPAJ</b> |   |   | <b>SKUPAJ</b>       |   |   | <b>SKUPAJ</b> |   |   |

### C) Kognitivni test delovnega spomina

#### Kognitivni test delovnega spomina 1

$2 \times 5 =$

$4 \times 3 =$

$7 \times 6 =$

$9 \times 4 =$

$8 \times 6 =$

$5 \times 7 =$

$2 \times 2 =$

$6 \times 3 =$

$9 \times 8 =$

$1 \times 7 =$

$7 \times 3 =$

$5 \times 9 =$

$6 \times 6 =$

$2 \times 10 =$

$5 \times 2 =$

$4 \times 10 =$

$4 \times 2 =$

$6 \times 9 =$

$3 \times 5 =$

$7 \times 4 =$

$3 \times 6 =$

$2 \times 5 =$

$5 \times 5 =$

$2 \times 7 =$

$8 \times 5 =$

$4 \times 4 =$

$6 \times 5 =$

$7 \times 9 =$

$9 \times 9 =$

$3 \times 7 =$

$4 \times 8 =$

$10 \times 4 =$

$9 \times 3 =$

$4 \times 7 =$

$8 \times 9 =$

$6 \times 7 =$

$10 \times 7 =$

$6 \times 9 =$

$5 \times 9 =$

$6 \times 2 =$

$5 \times 3 =$

$5 \times 2 =$

$8 \times 7 =$

$6 \times 4 =$

$3 \times 9 =$

$9 \times 5 =$

$2 \times 3 =$

$7 \times 2 =$

$4 \times 6 =$

$7 \times 7 =$

$3 \times 8 =$

$7 \times 8 =$

$5 \times 6 =$

$10 \times 5 =$

$5 \times 4 =$

$10 \times 8 =$

$0 \times 6 =$

$9 \times 1 =$

$2 \times 9 =$

$5 \times 1 =$

$2 \times 3 =$

$5 \times 8 =$

$10 \times 6 =$

$3 \times 3 =$

$5 \times 6 =$

$2 \times 8 =$

$7 \times 7 =$

$2 \times 7 =$

$8 \times 3 =$

$3 \times 6 =$

$4 \times 9 =$

$8 \times 8 =$

$2 \times 8 =$

$8 \times 3 =$

$7 \times 5 =$

$7 \times 9 =$

$10 \times 7 =$

$4 \times 6 =$

$8 \times 8 =$

## Kognitivni test delovnega spomina 2

$4 \times 6 =$

$3 \times 6 =$

$7 \times 7 =$

$7 \times 8 =$

$0 \times 6 =$

$2 \times 3 =$

$5 \times 4 =$

$3 \times 7 =$

$3 \times 3 =$

$9 \times 1 =$

$5 \times 1 =$

$4 \times 9 =$

$7 \times 9 =$

$6 \times 5 =$

$7 \times 9 =$

$4 \times 6 =$

$7 \times 2 =$

$5 \times 3 =$

$8 \times 3 =$

$3 \times 6 =$

$6 \times 2 =$

$7 \times 6 =$

$5 \times 6 =$

$4 \times 10 =$

$5 \times 7 =$

$6 \times 3 =$

$8 \times 9 =$

$4 \times 4 =$

$2 \times 7 =$

$6 \times 9 =$

$1 \times 7 =$

$8 \times 8 =$

$4 \times 2 =$

$9 \times 9 =$

$3 \times 9 =$

$2 \times 7 =$

$10 \times 4 =$

$5 \times 2 =$

$10 \times 5 =$

$9 \times 8 =$

$2 \times 2 =$

$5 \times 2 =$

$7 \times 4 =$

$5 \times 9 =$

$10 \times 6 =$

$9 \times 4 =$

$10 \times 7 =$

$2 \times 8 =$

$5 \times 5 =$

$7 \times 7 =$

$8 \times 3 =$

$3 \times 8 =$

$9 \times 5 =$

$8 \times 6 =$

$5 \times 9 =$

$2 \times 9 =$

$7 \times 3 =$

$2 \times 3 =$

$5 \times 8 =$

$2 \times 10 =$

$3 \times 5 =$

$5 \times 6 =$

$10 \times 7 =$

$4 \times 8 =$

$10 \times 8 =$

$4 \times 3 =$

$9 \times 3 =$

$2 \times 8 =$

$8 \times 8 =$

$8 \times 7 =$

$6 \times 7 =$

$6 \times 4 =$

$6 \times 9 =$

$7 \times 5 =$

$5 \times 2 =$

$8 \times 5 =$

$4 \times 7 =$

$6 \times 6 =$

$2 \times 5 =$

### Kognitivni test delovnega spomina 3

$5 \times 6 =$

$4 \times 7 =$

$6 \times 5 =$

$3 \times 8 =$

$10 \times 7 =$

$9 \times 3 =$

$4 \times 2 =$

$6 \times 2 =$

$8 \times 7 =$

$9 \times 5 =$

$5 \times 4 =$

$4 \times 4 =$

$7 \times 8 =$

$2 \times 3 =$

$1 \times 7 =$

$3 \times 9 =$

$8 \times 6 =$

$2 \times 5 =$

$5 \times 5 =$

$4 \times 10 =$

$7 \times 9 =$

$6 \times 7 =$

$9 \times 4 =$

$5 \times 2 =$

$2 \times 8 =$

$7 \times 3 =$

$7 \times 4 =$

$10 \times 5 =$

$2 \times 2 =$

$5 \times 1 =$

$4 \times 6 =$

$5 \times 3 =$

$7 \times 7 =$

$8 \times 9 =$

$6 \times 6 =$

$3 \times 6 =$

$3 \times 3 =$

$2 \times 9 =$

$4 \times 6 =$

$10 \times 6 =$

$0 \times 6 =$

$5 \times 7 =$

$7 \times 2 =$

$10 \times 8 =$

$4 \times 9 =$

$6 \times 9 =$

$5 \times 9 =$

$2 \times 3 =$

$4 \times 3 =$

$7 \times 6 =$

$8 \times 3 =$

$8 \times 5 =$

$9 \times 8 =$

$10 \times 7 =$

$2 \times 10 =$

$2 \times 7 =$

$5 \times 9 =$

$7 \times 7 =$

$5 \times 8 =$

$2 \times 8 =$

$5 \times 2 =$

$3 \times 6 =$

$5 \times 6 =$

$8 \times 8 =$

$10 \times 4 =$

$9 \times 10 =$

$7 \times 5 =$

$3 \times 5 =$

$3 \times 7 =$

$4 \times 8 =$

$8 \times 3 =$

$6 \times 9 =$

$7 \times 9 =$

$6 \times 4 =$

$2 \times 5 =$

$6 \times 3 =$

$8 \times 8 =$

$9 \times 9 =$

$2 \times 7 =$

#### Kognitivni test delovnega spomina 4

$2 \times 3 =$

$9 \times 5 =$

$4 \times 6 =$

$3 \times 8 =$

$7 \times 8 =$

$1 \times 7 =$

$4 \times 2 =$

$5 \times 4 =$

$2 \times 5 =$

$3 \times 9 =$

$3 \times 3 =$

$7 \times 9 =$

$6 \times 7 =$

$2 \times 8 =$

$5 \times 2 =$

$5 \times 5 =$

$8 \times 6 =$

$7 \times 4 =$

$6 \times 6 =$

$4 \times 10 =$

$0 \times 6 =$

$9 \times 4 =$

$6 \times 3 =$

$5 \times 1 =$

$10 \times 5 =$

$7 \times 3 =$

$7 \times 7 =$

$8 \times 9 =$

$2 \times 2 =$

$4 \times 6 =$

$10 \times 6 =$

$5 \times 3 =$

$5 \times 8 =$

$3 \times 6 =$

$2 \times 9 =$

$4 \times 9 =$

$7 \times 2 =$

$10 \times 8 =$

$5 \times 6 =$

$5 \times 9 =$

$8 \times 8 =$

$2 \times 3 =$

$6 \times 9 =$

$7 \times 6 =$

$8 \times 3 =$

$4 \times 3 =$

$5 \times 7 =$

$10 \times 7 =$

$8 \times 5 =$

$9 \times 8 =$

$2 \times 7 =$

$2 \times 10 =$

$6 \times 9 =$

$8 \times 3 =$

$10 \times 4 =$

$3 \times 6 =$

$5 \times 9 =$

$7 \times 7 =$

$3 \times 5 =$

$8 \times 8 =$

$5 \times 2 =$

$6 \times 4 =$

$7 \times 5 =$

$4 \times 8 =$

$2 \times 7 =$

$2 \times 8 =$

$7 \times 9 =$

$6 \times 5 =$

$5 \times 6 =$

$9 \times 9 =$

$3 \times 7 =$

$2 \times 5 =$

$4 \times 7 =$

$9 \times 3 =$

$9 \times 1 =$

$10 \times 7 =$

$8 \times 7 =$

$6 \times 2 =$

$4 \times 4 =$

## Kognitivni test delovnega spomina 5

$3 \times 6 =$

$6 \times 3 =$

$2 \times 7 =$

$5 \times 9 =$

$7 \times 3 =$

$2 \times 5 =$

$4 \times 4 =$

$9 \times 4 =$

$6 \times 5 =$

$6 \times 9 =$

$6 \times 6 =$

$3 \times 7 =$

$4 \times 3 =$

$4 \times 2 =$

$9 \times 3 =$

$8 \times 5 =$

$2 \times 2 =$

$8 \times 7 =$

$2 \times 10 =$

$7 \times 4 =$

$4 \times 6 =$

$7 \times 9 =$

$5 \times 5 =$

$1 \times 7 =$

$10 \times 4 =$

$6 \times 7 =$

$7 \times 2 =$

$7 \times 7 =$

$8 \times 9 =$

$2 \times 5 =$

$5 \times 2 =$

$5 \times 3 =$

$3 \times 8 =$

$3 \times 9 =$

$5 \times 6 =$

$10 \times 5 =$

$4 \times 8 =$

$2 \times 9 =$

$0 \times 6 =$

$9 \times 9 =$

$10 \times 8 =$

$5 \times 1 =$

$2 \times 3 =$

$5 \times 8 =$

$10 \times 6 =$

$4 \times 7 =$

$2 \times 7 =$

$7 \times 9 =$

$10 \times 7 =$

$4 \times 9 =$

$7 \times 7 =$

$6 \times 2 =$

$8 \times 8 =$

$4 \times 6 =$

$9 \times 5 =$

$7 \times 6 =$

$8 \times 3 =$

$7 \times 8 =$

$5 \times 7 =$

$10 \times 7 =$

$5 \times 4 =$

$9 \times 8 =$

$5 \times 6 =$

$9 \times 1 =$

$5 \times 9 =$

$8 \times 3 =$

$2 \times 3 =$

$5 \times 2 =$

$8 \times 8 =$

$3 \times 3 =$

$6 \times 9 =$

$7 \times 5 =$

$2 \times 8 =$

$3 \times 6 =$

$2 \times 8 =$

$8 \times 6 =$

$3 \times 5 =$

$4 \times 10 =$

$6 \times 4 =$