

Pamćenje glazbenog sadržaja kod pijanista

Ivić, Antun

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Academy of Music / Sveučilište u Zagrebu, Muzička akademija**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:116:272483>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-06-21**



Repository / Repozitorij:

[Academy of Music University of Zagreb Digital Repository - DRMA](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU MUZIČKA AKADEMIJA

V. ODSJEK

ANTUN IVIĆ

PAMĆENJE GLAZBENOG SADRŽAJA KOD

PIJANISTA

DIPLOMSKI RAD



ZAGREB, 2021.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU MUZIČKA AKADEMIJA

V. ODSJEK

PAMĆENJE GLAZBENOG SADRŽAJA KOD
PIJANISTA

DIPLOMSKI RAD

Mentorica: doc. dr.sc. Sanja Kiš Žuvela

Student: Antun Ivić

Ak. god. 2020./2021.

ZAGREB, 2021.

DIPLOMSKI RAD ODOBRILO MENTORICA

doc. dr. sc. Sanja Kiš Žuvela

U Zagrebu 8.3.2021.

Diplomski rad obranjen ocjenom odličan (5)

POVJERENSTVO:

1. red. prof. art. Đuro Tikvica, predsjednik

2. doc. Filip Fak

3. doc. dr. sc. Sanja Kiš Žuvela

SAŽETAK

Diplomska radnja razmatra pitanja povezanosti pamćenja s procesima usvajanja i izvođenja glazbenog sadržaja. Ukratko su opisani sustavi osjetnog (senzornog), kratkoročnog i dugoročnog pamćenja te neki aspekti pamćenja glazbenog sadržaja – vizualno, auditivno, motoričko, strukturno i emocionalno pamćenje. Također, spomenuti su neki od nekognitivnih čimbenika, kao što su motivacija i tehnika učenja (vježbanja), koji mogu utjecati na kvalitetu pamćenja te je objašnjena povezanost pamćenja s vještinama čitanja s lista, sviranja po sluhu i improvizacije. Osim toga, objašnjeni su razlozi zbog kojih dolazi do zaboravljanja te je opisan utjecaj treme na sposobnost prizivanja informacija. Na kraju su navedene neke metode pomoću kojih je moguće poboljšati pamćenje.

Ključne riječi: pamćenje, pijanist, tehnika vježbanja, glazbeni sadržaj, trema

ABSTRACT

This MA thesis deals with issues of relationship between memorization processes and music learning and performing. It briefly describes sensory, short-term and long-term memory systems along with some aspects of memorization of musical information – visual, auditory, motor, structural and emotional memory. Furthermore, it describes how different noncognitive parameters such as motivation and learning (practising) method can affect quality of memorization processes and how sight-reading, playing by ear and improvisation skills correlate with quality of the memory. It also explains causes of forgetting and how performance anxiety can affect the ability of recollection. Final chapter describes how to amplify memory efficiency.

Key words: memory, pianist, practising technique, musical information, performance anxiety

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. PAMĆENJE	2
3. SUSTAVI PAMĆENJA PREMA DULJINI ZADRŽAVANJA INFORMACIJA.....	4
3.1. Osjetno (senzorno) pamćenje	4
3.2. Kratkoročno (radno) pamćenje.....	6
3.3. Dugoročno pamćenje.....	7
4. NAČINI PAMĆENJA GLAZBENOG SADRŽAJA KOD PIJANISTA	11
4.1. Vizualno pamćenje	12
4.2. Auditivno pamćenje	12
4.3. Motoričko pamćenje.....	13
4.4. Strukturno pamćenje	13
4.5. Emocionalno pamćenje	14
5. POVEZANOST PAMĆENJA S PIJANISTIČKIM VJEŠTINAMA.....	15
5.1. Čitanje s lista	16
5.2. Sviranje po sluhu	17
5.3. Improvizacija.....	17
6. UTJECAJ VANJSKIH ČIMBENIKA NA PAMĆENJE.....	19
6.1. Motivacija.....	19
6.2. Tehnika učenja (vježbanja)	20
7. ZABORAVLJANJE.....	21
7.1. Utjecaj treme na sposobnost dosjećanja.....	21
8. KAKO POBOLJŠATI PAMĆENJE GLAZBE	23
8.1. Učenje zasebno napamet	23
8.2. Polagano sviranje	24
8.3. Podjela i označavanje dijelova skladbe	24
8.4. Mentalno vježbanje i pamćenje.....	24
9. ZAKLJUČAK	25
10. BIBLIOGRAFIJA	26

1.UVOD

Pijanisti se diljem svijeta svakodnevno nalaze pred izazovom memoriranja različitih skladbi, a često i njihove interpretacije bez korištenja notnog materijala kao podsjetnika. Za glazbenika bilo kojeg stupnja obrazovanja to je složen proces koji obuhvaća pamćenja velikog broja različitih komponenti poput ritma, visine tona, agogike, dinamike, tempa i sl.

Iako je u pijanizmu javno izvođenje glazbe napamet uobičajeno, postupak učenja koji tome prethodi izuzetno je složen, a mišljenja su o važnosti sviranja napamet podijeljen; čak je i sam S. Richter izjavio kako „ne vidi drugi razlog zašto pijanisti recitale sviraju napamet, jedini od svih glazbenika, osim da se prave važni“ (Zlatar, 2015, str. 157). Istraživanja recepcije publike također su rezultirala različitim zaključcima. Pobornici sviranja napamet rado se pozivaju na istraživanje A. Williamona (1999), koji na temelju reakcije maloga uzorka publike zaključuje da je stupanj emocionalne uključenosti izvođača viši pri interpretaciji napamet naučene skladbe u usporedbi s interpretacijama koje uključuju korištenje notnoga zapisa. To su istraživanje zbog metodoloških nedostataka u pitanje doveli Kopiez i sur. (2017); oni su Williamonovu studiju replicirali na znatno većem uzorku publike, uz uporabu suvremene tehnologije. Rezultati Kopieza i sur. (2017) posve su različiti od Williamonovih te sugeriraju da se ocjena publike temelji na nekim drugim čimbenicima, a ne na kvaliteti izvedbe, bez obzira na to što se svira iz nota ili napamet. Ipak, danas je u pijanističkoj djelatnosti uglavnom uvriježena praksa izvođenja bez korištenja notnog materijala.

Važnost primjene znanja o ljudskom pamćenju vjerojatno je najistaknutija u pedagoškom radu s djecom zato što bi nastavnici saznanja o procesima pamćenja trebali koristiti kroz prilagodbu metoda učenja svakom učeniku ponaosob. Dodatan uzlet u kvaliteti nastave postigao bi se razgovorom i edukacijom učenika o procesima pamćenja i analizi metoda učenja (vježbanja) (Chen, 2016).

Kako bi se razjasnila ulogu pamćenja u učenju i izvođenju glazbenog sadržaja, potrebno je detaljnije istražiti i analizirati proces pamćenja te napraviti pregled nekih od tehnika koje bi pijanistima mogle olakšati i poboljšati pripremu za izvođenje, jer svjesna i namjerna primjena spoznaja o pojedinim aspektima ljudskog pamćenja uvelike olakšava i pospješuje proces učenja i izvođenja glazbenih sadržaja, odnosno dovodi do svima željenog osjećaja sigurnosti prilikom izvođenja.

2. PAMĆENJE

Proces pamćenja započinje primanjem informacija putem osjetilnih područja, koje zatim, u obliku električnog impulsa, putuju do mozga, gdje se informacije pohranjuju za daljnje korištenje (Zarevski, 2002). Važno je naglasiti da se različite informacije pohranjuju na različitim mjestima u mozgu, a prilikom obrade i korištenja tih informacija veliku važnost ima integracija različitih mozgovnih područja, koja nam omogućuje koherentnu finalnu sliku objekta, odnosno okoline koju percipiramo (Rathus, 2000), međutim, postavlja se pitanje koji su to mentalni procesi uključeni u formiranje pamćenja, to jest zadržavanja informacija.

Postoji mnogo teorija koje nude pojašnjenja procesa pamćenja, no prevladavaju tumačenja da se prilikom formiranja pamćenja, događaju razne biokemijske promjene unutar pojedinih živčanih stanica u mozgu (Zarevski, 2002). Takvim biokemijskim promjenama moždanih stanica nastaju engrami (trajni memorijski zapisi) – jedinice kognitivne informacije u mozgu, osnovne jedinice pamćenja – te je upravo u biofizičkim ili biokemijskim tragovima tih promjena u stanicama sadržan zapis informacije, koja je nakon „skladištenja“ u mozgu spremna za korištenje u budućnosti. Prema Zlataru, „sve što osjetimo mijenja naš mozak, pa i gotovo svaka misao ostavlja tragove. Pitanje je samo kakvi su ti tragovi, ali kakvi god da jesu, oni su „ja““(Zlatar, 2015, str. 146).

Pamćenje ima sveobuhvatnu ulogu u našim životima, odnosno našim svakodnevnim aktivnostima. Ono nam omogućuje prepoznavanje različitih objekata u okolini u kojoj živimo, prepoznavanje lica ljudi koji nas okružuju, korištenje jezika, razlikovanje i reagiranje na različite zvukove u okolini te mnoštvo drugih sposobnosti neophodnih za svakodnevni život. Osim što nam omogućuje percipiranje okoline koja nas okružuje, u pamćenju pronalazimo uputu o tome kako napraviti određene aktivnosti, primjerice kako hodati, kako voziti bicikl, kako pisati, kojim putem doći na posao i sl. (Zarevski, 2002). Pamćenje je proces koji je, kako u pozadini svih aktivnosti koje obavljamo, tako i u pozadini bavljenja glazbom. Bez pamćenja, primjerice, ne bismo imali uputu o tome kako izvesti pokrete prstiju koji su potrebni prilikom sviranja, ne bi bilo moguće otpjevati neku nama poznatu pjesmu, percipirati niz tonova kao melodiju ili na osnovu notnog zapisa zaključiti koje je tonove potrebno odsvirati. Prema tome, proces je pamćenja u podlozi kako izvođenja, tako i procesa percepcije i učenja glazbenog sadržaja. Sudeći po svemu navedenom, život bez sposobnosti pamćenja bio bi, u najmanju ruku, nezamisliv, a zapravo i nemoguć.

S obzirom na to da je nezanemariva njegova važnost, ne čudi činjenica da je pamćenje već desetljećima predmet istraživanja brojnih znanstvenika. Poznato je da su još u doba antike

postojale pojedine hipoteze o načinima funkcioniranja pamćenja; Aristotel tvrdi kako je srce glavni organ zaslužan za pamćenje, učenje i inteligenciju (danas je općepoznato da glavnu ulogu u procesu pamćenja ima mozak). Afirmiranjem psihologije kao znanosti krajem 19. stoljeća te pojavom različitih eksperimentalnih metoda otvoren je put k novim pogledima na ljudsko ponašanje, što između ostalog budi zanimanje i za temu pamćenja. Sredinom 20. stoljeća dolazi do značajnijeg napretka u tehnologiji i razvoja uređaja za dijagnostiku mozga (MR, CT, PET), što omogućuje razvoj novog polja na području znanosti – neuroznanosti. Iako ljudski mozak i pamćenje još uvijek nisu do kraja istraženi, razvojem neuroznanosti dolazi do sve većeg broja istraživanja na području pamćenja, a primjena novih spoznaja omogućuje napredak u raznim poljima, ponajprije u obrazovanju (Roediger i Yamashiro, 2019).

3. SUSTAVI PAMĆENJA PREMA DULJINI ZADRŽAVANJA INFORMACIJA

S obzirom na to da je pamćenje predmet brojnih istraživanja i područje interesa mnogih autora, ne čudi činjenica da, pri definiranju oblika pamćenja s obzirom na vrijeme zadržavanja informacija još uvijek ne postoji potpuno slaganje među različitim autorima. Ipak, američki su psiholozi Richard Atkinson i Richard Shiffrin (1968) predložili model koji se u većini literature na temu kognitivne psihologije uzima kao univerzalan. Prema tom je modelu pamćenje podijeljeno u tri komponente, odnosno sustava: osjetno (senzorno), kratkoročno i dugoročno.

3.1. Osjetno (senzorno) pamćenje

Osjetno (senzorno) pamćenje predstavlja prvu fazu u obradi i pohrani informacija. Ono se aktivira u susretu s podražajima (tj. vidnim, slušnim i dodirnim), a karakterizira ga malen kapacitet, odnosno kratko vrijeme zadržavanja informacija— svega do jedne sekunde za vidne te do četiri sekunde za slušne podražaje (vrijeme zadržavanja oko dvije sekunde). Osjetno je pamćenje usko povezano s osjetilima vida, sluha i dodira te se njegova se podjela bazira na izvoru primanja informacija. Tako će se za podjelu osjetnog pamćenja koristiti termini vidno (ikoničko osjetno pamćenje) te slušno (ehoičko osjetno pamćenje / eho-pamćenje) (Rathus, 2000).

Vidno pamćenje podrazumijeva pohranjivanje mentalnih predodžbi (slika, ikona), nastalih djelovanjem svjetlosne energije na organ vida (oko), u vidni registar. Poznato je da mentalne predodžbe ne nastaju fiksiranom pozicijom oka prema jednoj točki, nego brzim pokretima očiju koji se nazivaju sakadični pokreti. Frekvencija je sakadičnih pokreta četiri puta u sekundi (u jednoj sekundi registriramo četiri slike), a kapacitet ikoničkog pamćenja oko pola sekunde te zbog toga naša percepcija vidnih podražaja djeluje kao da je kontinuirana. Drugim riječima, ne percipiramo svijet oko sebe kao mnoštvo izoliranih slika, nego kao cjelinu. Na principu je sakadičnih pokreta funkcionirao kinematoskop pomoću kojeg je gledateljima u kratkom vremenu bio prikazan niz slika te na taj način postignut privid kretanja. Kada se radi o usvajanju i reprodukciji glazbe, uloga sakadičnih pokreta najizraženija je u sviranju s lista (*a prima vista*)¹, baš zbog toga što ova vrsta sviranja zahtjeva

¹ Sviranje s lista (*a prima vista*) podrazumijeva izvođenje glazbe čitajući notni zapis bez prethodnog vježbanja.

brzo prikupljanje vizualnih informacija iz partiture te njihovo prenošenje na klavijaturu (Lehmann i Kopiez, 2016).

Važan je čimbenik u percipiranju i pamćenju glazbe svakako ehoičko pamćenje, koje vežemo uz percepciju i obradu zvučnih informacija. Prema psihologijskom rječniku, zvučne informacije koje percipiramo posljedica su podražaja nastalih pod utjecajem promjena u tlaku zraka (potaknutih vibracijama), koje kod nas, dospiju li do uha, izazivaju percepciju zvuka (Petz, 2005). Ljudsko je uho opremljeno različitim alatima kako bi moglo primati, modificirati te slati zvučne informacije na daljnju obradu. Tako, primjerice, prije nego percipiramo određeni zvuk, zvučni podražaj u obliku zvučnog vala kroz vanjski dio uha dopire do bubnjića², zatim preko mehanizama srednjeg uha dolazi do unutarnjeg uha te tu aktivira neurone zadužene za primanje zvučnih podražaja (Rathus, 2000). Budući da zvučni val sadrži parametre frekvencije i amplitude, nužno je da neuroni u ljudskom uhu budu opremljeni za primanje i obradu različitih parametara zvuka, a obrada i sinteza jedan je od ključnih aspekata senzornog pamćenja. Zahvaljujući aktivaciji i „suradnji“ neurona u uhu, u mogućnosti smo okarakterizirati zvuk prema njegovoj visini i glasnoći. S obzirom na to da se ton proizveden na nekom instrumentu, osim osnovne frekvencije koju percipiramo kao visinu tona, sastoji i od niza drugih vibracija (viših harmonika) koje su u većoj ili manjoj mjeri prisutne, važno je naglasiti da zbog osjetljivosti neurona na različite frekvencije, imamo mogućnost razlikovanja instrumenata i po boji zvuka (Snyder, 2001). Zanimljiv je podatak da kod nekih ljudi, uslijed urođenih disfunkcija ili neuroloških oštećenja, postoji nemogućnost koherentne obrade glazbenih podataka, primjerice raspoznavanja različitih visina tona ili boja instrumenata – to se stanje naziva amuzija (Sacks, 2001).

Osim diferencijacije zvuka na osnovu različitih parametara, u slučaju primanja zvučnih informacija iz više izvora, kao što je slučaj pri slušanju izvedbe komornog sastava ili orkestra, mehanizmi unutarnjeg uha omogućuju nam homogenu zvučnu sliku, odnosno ne čujemo izolirano svaki instrument (Snyder, 2001). Naravno, uvježbano uho primjerice može izolirati čuti dionicu oboe unutar homogenog zvuka orkestra.

Vrlo je važan aspekt osjetnoga pamćenja, osim sinteze i obrade informacija, mogućnost zadržavanja sintetizirane zvučne i vizualne mentalne slike. Iako je karakteristika ove vrste pamćenja vrlo malen kapacitet, informacije pohranjene u senzoričkom registru ipak su nam na raspolaganju dovoljno dugo kako bi mogle biti usmjerene na daljnju obradu kroz proces pamćenja (Rathus, 2000).

² Prema Petzu (2005), bubnjić je „opna između vanjskog i srednjeg uha, koja omogućuje prijenos zvučnog vala na slušne košćice smještene u srednjem uhu, a preko njih na receptorne stanice za sluh u unutarnjem uhu“.

3.2. Kratkoročno (radno) pamćenje

Iako naši osjetni receptori konstantno primaju razne podražaje iz okoline, ipak ne možemo reći da smo svjesni baš svih podražaja koji se obrade u senzornom pamćenju. Na taj način reduciramo opseg obrade nama nevažnih informacija, koje bi u suprotnom zauzimala i opterećivale kapacitet pamćenja, međutim, obratimo li pozornost na određene informacije koje dopiru do našega osjetnog pamćenja, te će informacije biti usmjerene na daljnju obradu u kratkoročno pamćenje, odnosno postat ćemo svjesni sadržaja kojeg percipiramo. Možemo reći da proces usmjeravanja pozornosti na određeni sadržaj igra glavnu ulogu pri prelasku informacije iz osjetnog u kratkoročno pamćenje (Zarevski, 2002).

Za razliku od osjetnog pamćenja, kratkoročno pamćenje ima dulji vijek zadržavanja informacija te se njegovo prosječno trajanje procjenjuje na otprilike 3-5 sekundi (recimo da je i prosječna duljina melodijske linije otprilike 3-5 sekundi), mada ono može iznositi i nekoliko minuta. Što se tiče količine informacija koja se odjednom može pohraniti unutar kratkoročnog pamćenja, prema istraživanju Georgea Millera (1956), taj broj iznosi između 5 - 9 čestica, međutim, novije studije sugeriraju da je broj tih čestica manji – 4 ± 1 (Cowan, 2001). Treba naglasiti da duljina zadržavanja i kapacitet pohrane informacija variraju ovisno o složenosti i strukturi sadržaja koje pokušavamo upamtiti. Posebnost je kratkoročnoga pamćenja u tome da se unutar njega odvija grupiranje informacija prema njihovom sadržaju. Tako, primjerice, percipiramo niz tonova kao melodiju, niz riječi kao rečenicu ili niz linija i oblika kao objekte koje vidimo. Budući da u kratkom vremenu primamo informacije iz različitih izvora, njihovom integracijom unutar kratkoročnog pamćenja imamo mogućnost cjelovite percepcije okoline u kojoj se nalazimo (Snyder, 2001).

Iako je kratkoročno pamćenje po svojoj prirodi ograničenog kapaciteta i vremena zadržavanja informacija, postoje mehanizmi po kojima se okviri zadržavanja informacija povećavaju. Tako će se ponavljanjem određenog sadržaja vrijeme njegova zadržavanja u kratkoročnom pamćenju održati sve dok ga ne prestanemo ponavljati (Snyder, 2001). Drugi oblik povećanja kapaciteta kratkoročnog pamćenja jest grupiranje (eng. *chunking*), a ono podrazumijeva grupiranje više čestica (*chunks*) u jednu cjelinu, što oslobađa prostor unutar kratkoročnog pamćenja. Primjerice, pamćenje se niza tonova g-b-d-fis-a-c-e-gis-h-cis-es-f (radi se o dvanaesttonskom nizu iz Bergova Koncerta za violinu i orkestar) čini gotovo kao nemoguć zadatak, međutim, grupiramo li ovaj niz na nekoliko cjelina prema njihovim zajedničkim obilježjima (g-b-d-fis, a-c-e-gis – veliki molski septakordi; h-cis-es-f - tetrakord cjelostepene ljestvice smanjit ćemo broj čestica koje treba pamtiti s dvanaest na tri, što je u

okvirima kapaciteta kratkoročnog pamćenja. Važno je naglasiti da procesi ponavljanja i grupiranja osim što proširuju kapacitet kratkoročnoga pamćenja, direktno sudjeluju u prijenosu informacija iz kratkoročnog u dugoročno pamćenje, a i obrnuto, jer proces grupiranja niza čestica u cjeline zahtjeva uključenost dugoročnog pamćenja radi pronalaženja odgovarajućih zajedničkih karakteristika po kojima će određeni niz čestica biti svrstan cjelinu – konkretno u ovom se primjeru radi o postojanju mentalnih shema velikog molskog septakorda te cjelostepene ljestvice. Treba naglasiti da su ponavljanje i grupiranje ujedno i načini pohrane informacija u dugoročnom pamćenju, a kvaliteta organizacije sadržaja u dugoročnom pamćenju uvjetuje veće mogućnosti prizivanja informacija iz dugoročnog u kratkoročno pamćenje. Prizivanjem informacija u kratkoročno pamćenje postajemo svjesni informacija koje su pohranjene unutar dugoročnog pamćenja. Tako kratkoročno pamćenje poprima ulogu radnog pamćenja (Snyder, 2001).

Važnost je kratkoročnog pamćenja najočitija u primjerima osoba s određenim vrstama amnezija. U knjizi dr. Olivera Sacksa nailazimo na primjer engleskog muzikologa i glazbenika Clivea Wearinga, kojem su uslijed encefalitisa oštećene mozgovne strukture zadužene za pamćenje novih informacija. Opis njegova stanja („Ništa nisam čuo, ništa nisam vidio, ništa nisam dodirnuo, ništa nisam namirisao, kao da sam mrtav“ (prema Sacks, (2001), str. 180) govori nam o važnosti kratkoročnog pamćenja u doživljavanju okoline koja nas okružuje. Ipak, unatoč nemogućnosti pamćenja novih sadržaja, njegova sposobnost improvizacije na klaviru, mogućnost nabranja nekoliko skladatelja koje poznaje te računanja, čitanja i pisanja na nekoliko različitih jezika, ukazuje nam na činjenicu da međusobno povezane različite mozgovne strukture sudjeluju u procesima kratkoročnog i dugoročnog pamćenja (Sacks, 2001).

3.3. Dugoročno pamćenje

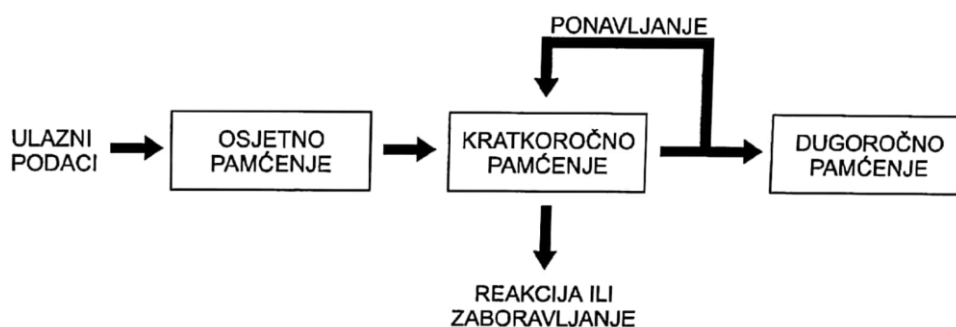
Dugoročno pamćenje predstavlja treći sustav obrade informacija u kojem dolazi do bioloških promjena unutar neurona, odnosno povećanja potencijala za prijenos živčanih impulsa među neuronima. Do ove pojave najčešće dolazi uslijed ponavljanja stimulacije određene grupe neurona, prilikom čega dolazi do jačanja njihove međusobne povezanosti, odnosno učvršćivanja (konsolidiranja) sinaptičkih veza. Na taj se način nove informacije pohranjuju u dugoročno pamćenje. S obzirom na to da se prilikom obrade i pohrane novih informacija stvaraju asocijacije s informacijama koje su već pohranjene, možemo reći da se proces obrade novih informacija odvija kroz dugoročno pamćenje, odnosno kroz

komunikaciju dugoročnog i kratkoročnog pamćenja (Snyder, 2001). Važno je spomenuti kako ni u kojem trenutku ne možemo biti svjesni svih informacija pohranjenih u dugoročnom pamćenju, jer bi to preopteretilo kapacitet kratkoročnog pamćenja. Stoga, ako želimo doći do informacija pohranjenih u dugoročnom pamćenju, odnosno prizvati ih u kratkoročno (radno) pamćenje, morat ćemo posegnuti za asocijacijama putem kojih su informacije i pohranjene u dugoročno pamćenje. Prijenos je informacija iz dugoročnog u kratkoročno pamćenje puno složeniji u usporedbi s prijenosom informacija iz senzornog u kratkoročno pamćenje te on ovisi o načinu povezanosti asocijacija na određene informacije kojih se želimo sjetiti. Dugoročno pamćenje nadilazi vremenska i skladišna ograničenja senzornog i kratkoročnog pamćenja pa tako neki autori smatraju kako dugoročno pamćenje, uz neograničen kapacitet, ima i neograničeno vrijeme pohranjivanja informacija. Prema toj teoriji, nemogućnost pronalaska određenih informacija pohranjenih u dugoročnom pamćenju pripisuje se gubljenju znakova za dosjećanje, odnosno poveznica putem kojih dolazimo do određenih informacija (Fuster, 1995).

Dugoročno se pamćenje dijeli na implicitno i eksplicitno (pretpostavlja se da se baziraju na različitim mozgovnim strukturama) (Reber, 1993). Implicitno pamćenje većinom podrazumijeva znanje o tome kako izvesti određenu motoričku radnju – stoga se još naziva motoričko, odnosno proceduralno pamćenje. Tako, primjerice, pod kategoriju implicitnog pamćenja ubrajamo znanje o tome kako odsvirati niz nota na klaviru ili postići razne dinamičke nijanse. Budući da grupe neurona koje su zadužene za proceduralno znanje vjerojatno nisu povezane s neuronima zaduženima za govor, upita li nas netko kako bi trebalo odsvirati određenu frazu, određenu ćemo radnju lakše demonstrirati, nego riječima objasniti (Fuster, 1995). Udešavanje (eng. *priming*), također, ubrajamo u kategoriju implicitnog pamćenja. Taj aspekt pamćenja podrazumijeva nesvjesno pohranjivanje sadržaja koje može biti prizvano u kratkoročno pamćenje uslijed nekog sličnog podražaja. Primjerice, zbog udešavanja nam se može učiniti da nas, iako neko glazbeno djelo čujemo po prvi put, određene melodijske linije nas podsjećaju na neka glazbena djela koja smo slušali nekad prije jer smo ih nesvjesno pohranili u dugoročno pamćenje (Reber, 1993).

Eksplicitno pamćenje koristimo kada svjesno pamtimo i prizivamo informacije iz dugoročnog pamćenja. Za razliku od implicitnog pamćenja koje zahtjeva određeni broj ponavljanja te jednom kada je naučeno, omogućuje automatsko i nesvjesno izvođenje određenih radnji, informacije koje uključuju eksplicitno pamćenje brže se pamte i povezuju sa sadržajima koji su već pohranjeni u dugoročnom pamćenju, međutim, za njihovo dosjećanje potrebno je uključiti svjesnu namjeru (Snyder, 2001). Tulving (1972) dijeli eksplicitno

pamćenje na epizodno i semantičko. Epizodno pamćenje podrazumijeva pamćenje određenih događaja, odnosno doživljaja; kada govorimo o svojim uspomena, referiramo se na informacije pohranjene u epizodnom pamćenju (Brewer, 1986). Primjerice, kada prvi put čujemo neko glazbeno djelo, neke melodijske linije upamtiti ćemo zahvaljujući epizodnom pamćenju, odnosno djelomično ćemo se sjećati tog glazbenog djela kada se sjetimo situacije u kojoj smo ga čuli. Poslušamo li isto glazbeno djelo slušamo više puta, svaki ćemo put primijetiti više detalja koji ga karakteriziraju. To, naravno, ovisi i o prijašnjem iskustvu slušatelja, pa će tako osobe koje se bave glazbom, nakon određenog broja ponavljanja, obratiti pozornost na više detalja u usporedbi s osobama koje nemaju nikakvo glazbeno iskustvo. Ova tvrdnja ide u prilog činjenici da su informacije koje obuhvaća epizodno pamćenje u interakciji s već postojećim modelima i kategorijama unutar dugoročnog pamćenja. Drugim riječima, način na koji doživljavamo i procesiramo sadržaje oko sebe, uvjetovan je prijašnjim iskustvima koja su pohranjena u dugoročnom pamćenju. Slika 1. prikazuje tijek informacija među pojedinim sustavima pamćenja. Drugi oblik eksplicitnog pamćenja jest semantičko (značenjsko, shematsko) pamćenje koje je povezano s generaliziranim, odnosno činjeničnim znanjem te formiranjem kognitivnih shema baziranih na činjeničnom i epizodnom pamćenju (Snyder, 2001). Primjerice, ako nas netko upita kako izgleda klavir, kako bismo dali detaljan opis, poslužiti ćemo se epizodnim pamćenjem. No, u slučaju da nas sugovornik potom upita kada je proizveden klavir, odgovor na to pitanje potražiti ćemo među informacijama u semantičkom pamćenju. Isto tako, semantičko pamćenje koristimo pri prepoznavanju glazbenih stilova, čitanju nota, prepoznavanju akorda, etc.



Slika 1. Atkinsonov i Shiffrinov model pamćenja (Judaš i Kostović, 1997)

Što se tiče organizacije podataka unutar dugoročnoga pamćenja, važno je napomenuti da ona nije fiksirana. Naprotiv, ona se svakim usvajanjem novih sadržaja mijenja, a o njezinoj kvaliteti ovisi i lakoća pronalaska informacija pohranjenih unutar dugoročnog pamćenja (Snyder, 2001). Drugim riječima, bolja organizacija sadržaja unutar dugoročnog pamćenja osigurava bolju mogućnost prizivanja informacija u radno (kratkoročno) pamćenje. Promotrimo li pitanje organizacije podataka unutar dugoročnog pamćenja s gledišta pijanističke djelatnosti, možemo zaključiti kako je njezina kvalitetna ključan faktor prilikom interpretacije naučene skladbe. Budući da je glazbeni sadržaj pohranjen unutar dugoročnog pamćenja, o njegovoj dostupnosti, odnosno lakoći prizivanja ovisit će brzina komunikacije kratkoročnog i dugoročnog pamćenja, a samim time i uspješnost izvedbe (Snyder, 2016). Pri učenju skladbe za klavir uključeno je nekoliko različitih vrsta pamćenja, ovisno o vrsti sadržaja koji se obrađuje, a analiza i usmjeravanje pozornosti na različite faktore znatno pospješuje organizaciju podataka unutar dugoročnog pamćenja (Chen, 2016).

4. NAČINI PAMĆENJA GLAZBENOG SADRŽAJA KOD PIJANISTA

Procesi koji se odvijaju pri prenošenju sadržaja iz kratkoročnog u dugoročno pamćenje utječu na razlikovanje dva načina pamćenja sadržaja - svjesno i nesvjesno. Pri samom uvježbavanju nekoga glazbenog sadržaja za izvođenje, uslijed dovoljnog broja ponavljanja, u dugoročnom pamćenju formiraju se *asocijativni lanci* koji sadržavaju upute za interpretaciju. Asocijativni lanci funkcioniraju na način da su informacije o interpretaciji lančano povezane, a uspješnost izvedbe uvjetovana je lakoćom prelaska s karike na kariku, međutim, ukoliko iz nekog razloga dođe do „pucanja karika“ unutar asocijativnog lanca, utoliko je jedina opcija vratiti se na prvu uputu u lancu, odnosno krenuti ispočetka. Mogućnost ovakvog ishoda mnogim pijanistima, a pogotovo početnicima, pojačava osjećaj treme pred nastup, što dovodi do potrebe razmatranja drugih i potencijalno uspješnijih načina memoriranja glazbenog sadržaja (Chaffin i sur., 2016).

Nasuprot pristupu koji podrazumijeva pamćenje glazbenog sadržaja bez aktivne namjere, odnosno oslanjanje na asocijativni lanac, eksperti s područja izvođačke prakse svjesnim memoriranjem, uzimajući u obzir te povezujući razne karakteristike glazbenog sadržaja, elaboriraju³ više komponenti u postojeće kognitivne sheme, stvarajući tako mrežu povezanih informacija, odnosno mentalnu predodžbu interpretacije glazbe. Tako dolazi do formiranja mentalne sheme skladbe koja obuhvaća više različitih uputa o izvođenju nekoga dijela skladbe te koji prilikom izvedbe nudi bolju mogućnost prizivanja uputa o interpretaciji. Prednosti ovakvog načina pamćenja su mogućnost prebacivanja i preskakanja među karikama asocijativnog lanca (u slučaju prekida toka povezivanja informacija) te mogućnost oslonca na mentalne sheme, što povećava vjerojatnost uspješnosti izvedbe (Lehmann, Sloboda i Woody, 2007). Da bismo razumjeli kako osvijestiti proces pamćenja glazbenog sadržaja, potrebno je prvo pojasniti kojim to putevima informacije dolaze u kratkoročno pamćenje. Obično se pamćenje u glazbenika dijeli na pet vrsta, ovisno o načinu obrade informacija – vizualno, auditivno, motoričko, analitičko i emocionalno (Zlatar, 2015).

³ Elaboracija – način pamćenja novih sadržaja povezivanjem s već poznatim informacijama (Rathus, 2000). Elaboracija omogućuje premještanje informacija iz kratkoročnoga u dugoročno pamćenje.

4.1. Vizualno pamćenje

Termin vizualno pamćenje označava mogućnost memoriranja i prizivanja informacija u slikovnom obliku. Te informacije mogu sadržavati podatke o izgledu notnog materijala, rasporedu različitih interpretacijskih oznaka, položaju i slijedu pojedinih dijelova skladbe, itd. Također, vizualne informacije mogu sadržavati i podatke o poziciji ruke na klavijaturi (Zlatar, 2015). Pokazalo se da u ranijim stadijima učenja veću ulogu ima memoriranje notnog zapisa, dok se u kasnijim stadijima učenja naglasak stavlja na memoriranje pozicije ruku na klavijaturi. Postoje razna stajališta o ulozi vizualnog pamćenja u memoriranju sadržaja, pa su se tako neki pijanisti, npr. Myra Hess⁴, u većoj mjeri oslanjali na vizualno pamćenje, a drugi, poput Alfreda Brendela⁵, osporavaju ulogu vizualnog pamćenja u svojim izvedbama. Istraživanje koje su proveli Imreh i Crawford (2002), rezultiralo je zaključkom da vizualno pamćenje nije bilo primarna metoda memoriranja niti u jednog ispitanika (prema Chen, 2003). Međutim, značaj je vizualnog pamćenja evidentan; primjerice, prilikom izvođenja skladbe iz drugačijega notnog izdanja od onog pomoću kojeg je skladba prvotno uvježbana. Istraživanja pokazuju da u tom slučaju vizualne informacije koje primamo putem notnog materijala nisu u skladu s mentalnim slikama stvorenih memoriranjem sadržaja prvotnog izdanja te zbog toga može doći do remećenja mentalnih shema i pogrešaka u reprodukciji sadržaja (Chaffin i sur., 2016).

4.2. Auditivno pamćenje

Auditivno pamćenje (poznato i pod nazivom *po sluhu*) omogućava memoriranje podataka (i njihovo reproduciranje) pomoću slušnih podražaja (Zlatar, 2015). Ono je u velikoj mjeri bilo prisutno prije uspostave sustava notacije, no i danas se neke kulture, primjerice indijska, oslanjaju poglavito na auditivno pamćenje, odnosno prenošenje glazbe usmenom predajom (Lehmann i sur., 2007). Visoka razvijenost auditivnog pamćenja pospješuje pohranjivanje i priziv informacija o izvedbi koristeći melodijsko–ritamske obrasce. Drugim riječima, ova vrsta pamćenja glazbenicima s razvijenim auditivnim pamćenjem, omogućava stvaranje zvučne predodžbe glazbenog djela te ujedno i formiranje kvalitetnije mentalne mreže podataka o interpretaciji (Lehmann i Kopiez, 2016). Važnost je auditivnog podražaja dokazana i u istraživanju koje su provele Palmer i Finney (2003). Istraživanje je pokazalo da

⁴ Myra Hess (1890. – 1965.), engleska pijanistica.

⁵ Alfred Brendel (1931.), austrijski pijanist i pjesnik.

je viši stupanj dosjećanja pri vremenski udaljenijim izvedbama u korelaciji s auditivnim podražajem tijekom uvježbavanja. Ipak, oslanjanje na isključivo auditivno pamćenje obično ne nudi dobru podlogu za usvajanje glazbenog djela, jer ono ne podrazumijeva pohranjivanje šireg spektra glazbenih sastavnica (harmonije, kontrapunkta, strukture, itd.), što u konačnici može rezultirati labilnim memorijskim osloncem (Zlatar, 2015).

4.3. Motoričko pamćenje

Motoričko pamćenje bazira se na mišićnom memoriranju te ono sadrži taktilne informacije o tome koji su pokreti nužni za glazbenu izvedbu (Chen, 2016). Procesom motoričkoga pamćenja uslijed određenog broja ponavljanja dolazi do formiranja uputa o motoričkim kretnjama asocijativnog lanca). S obzirom na to da je ovaj proces primjer proceduralnog pamćenja, on nužno ne mora podrazumijevati aktivnu pozornost, kako pri memoriranju, tako ni pri izvođenju glazbenog sadržaja. Prema tome, sama izvedba može biti svedena na automatizirani slijed motoričkih pokreta. Štoviše, uključivanje analitičkog aspekta pri izvođenju skladbe, čije su upute o interpretaciji pohranjene prvenstveno u obliku motoričkog zapisa može čak remetiti proces priziva informacija te tako prouzročiti teškoće prilikom interpretacije (Zlatar, 2015). Mnogi se autori slažu da je oslanjanje isključivo na motoričko pamćenje loš prediktor uspješnosti izvedbe (Lehmann i Kopiez, 2016; Imreh i Crawford, 2002). Ovu tvrdnju potkrepljuje i istraživanje koje proveo Ford (1996) u kojem uspostavlja povezanost između većeg broja pogrešaka tijekom izvođenja skladbe i isključivo mišićnog memoriranja glazbenog sadržaja. Svakako treba napomenuti da je uputu o motoričkim radnjama moguće pohraniti i u obliku eksplicitnog pamćenja, tako da osvijestimo kada bi i na koji način određeni pokret trebao biti izveden (Chaffin i sur., 2016). Pretpostavlja se da glazbenici koji imaju dobro razvijen motorički aspekt, posjeduju razvijeniji kontakt s instrumentom. Primjerice, mogu bolje procijeniti način na koji bi prsti trebali pritisnuti tipku pri sviranju klavira (Zlatar, 2015).

4.4. Strukturno pamćenje

Nerijetko je uzrok velikom broju memorijskih grešaka kod izvedbe neke skladbe nepoznavanje strukture glazbenog djela koje se izvodi. Strukturno se pamćenje temelji na analizi glazbenih sastavnica poput metra, glazbene forme te harmonijskih i melodijskih načela. Ono podrazumijeva posjedovanje generaliziranog znanja o glazbenim zakonitostima

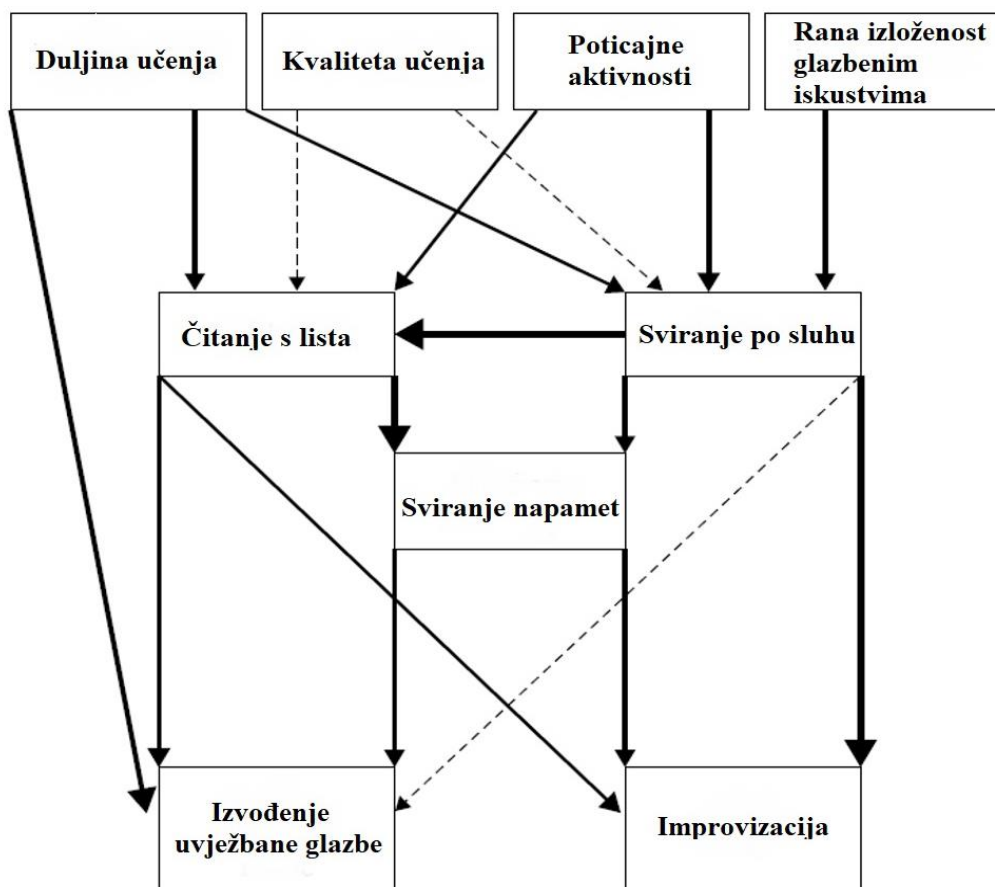
te primjenu tih znanja u analizi glazbe. S obzirom na to da je u proces elaboriranja glazbenog sadržaja uključen velik broj komponent, ova metoda nudi mogućnost stvaranja kvalitetnih mentalnih shema te olakšano prizivanje potrebnih informacija o interpretaciji Chaffin i sur., 2016). Shockley (1986) navodi da je za uspješnu izvedbu važnije dobro poznavanje glazbenih figura, nego velik broj motoričkih ponavljanja. Prema nekim autorima, postoje tri glavna čimbenika uspješnog memoriranja sadržaja – pronalazak glazbenih obrazaca u svrhu reduciranja novog materijala, osiguravanje shema za dosjećanje radi lakšeg pristupa podacima u dugoročnom pamćenju te dovoljna količina vremena posvećena osiguravanju mreže podataka (Chaffin i. sur., 2003).

4.5. Emocionalno pamćenje

Sadrži li neki podražaj za nas sadrži emocionalnu komponentu, taj segment uvelike može pridonijeti brzini svladavanja skladbe i kvaliteti izvedbe (Zlata, 2015). Tu tvrdnju potkrepljuje i istraživanje Patersona i Moscovitcha (2007), kojim je utvrđeno da bolje usvajamo sadržaje koji na nas djeluju emocionalno pobuđujuće, nasuprot sadržaja u vezi kojih smo emocionalno indiferentni. Razlog je tome povećanje aktivacije živčanog sustava pri susretu s emocionalno pobuđujućim podražajem, što rezultira povećanjem pozornosti. Važnost emocionalne komponente potvrđena je i istraživanjem koje je proveo Demos (2013). Naime, od ispitanika se tražilo da izvedu glazbeno djelo bez emocionalne uključenosti. Rezultati su pokazali da je tako došlo do smetnji u prizivanju glazbenog sadržaja što je rezultiralo slabijom uspješnošću interpretacije.

5. POVEZANOST PAMĆENJA S PIJANISTIČKIM VJEŠTINAMA

Iako se umijeće izvođenja glazbe napamet smatra važnim aspektom pijanističke djelatnosti, svakako ne treba zanemariti ostale vještine koje mogu uvelike ubrzati i olakšati učenje i pamćenje glazbe. Radi se o vještinama čitanja s lista (čitanje *prima vista*), sviranja po sluhu i improvizacije, a za svaku od tih vještina ključno je postojanje mentalnih shema unutar dugoročnog pamćenja te mogućnost rekonstrukcije i priziva informacija. Stoga, možemo zaključiti da će, u usporedbi s manje iskusnim pijanistima, navedene vještine biti u većoj mjeri razvijene kod iskusnijih pijanista. Neka istraživanja uspostavljaju pozitivnu povezanost među pojedinim vještinama pa je tako dokazano da su pijanisti s razvijenijom vještinom sviranja po sluhu obično bolji u improvizaciji i čitanju s lista (Lehmann i sur., 2007, prema McPherson, 1995). Treba napomenuti da se manifestacija neke od navedenih vještina u ranijoj fazi učenja smatra pokazateljem glazbene darovitosti. (Lehmann i sur., 2007).



Slika 2. McPhersonov model međudnosa glazbenih vještina (Parncutt i McPherson, 2002)

5.1. Čitanje s lista

U poglavlju o senzornom pamćenju spomenuto je da veliku ulogu u čitanju s lista imaju brzi pokreti očiju – sakade. Njihov je smjer pod utjecajem nekoliko faktora kao što su točka odvijanja događaja, očekivanje gdje će se događaj dogoditi te vrsta informacije koja nam je potrebna. Prilikom percipiranja nekoga vizualnog podražaja, sakadični su pokreti odvojeni pauzama koje se zovu fiksacije. To su ujedno i trenuci u kojima naše ikoničko pamćenje prima informacije (Lehmann i sur., 2007). Snimanjem je očnih pokreta izveden zaključak kako je fokus pri čitanju s lista ispred točke prikupljanja informacija, odnosno ruke vremenski zaostaju za očima. Prema Weaveru (1973) smjer je sakadičnih pokreta uvjetovan i glazbenom strukturom. Primjerice, otkriveno je da prilikom izvođenja homofone skladbe, smjer je sakadičnih pokreta pretežno vertikalalan, dok polifona struktura podrazumijeva horizontalne i cik-cak pokrete. Smjer sakadičnih pokreta i duljina fiksacije u velikoj mjeri ovisi o iskustvu. Naime, istraživanje koje je proveo Goolsby (1994) pokazalo je da su iskusniji čitatelji pri pjevanju nepoznate skladbe promatrali širu sliku te se potom vraćali na mjesta u notnom tekstu koja je teže analizirati, dok su manje iskusni čitači uzastopno slijedili svaku notu. Također, iskusniji čitači su, osim točnije izvedbe, pokrili širi spektar notnoga teksta primijetivši oznake za dinamiku i način izvođenja.

Ključ uspješnog čitanja s lista krije se u prepoznavanju shema u notnom tekstu. Drugim riječima, razlike do kojih dolazi pri usporedbi iskusnijih i manje iskusnih čitača uzrokovane su razlikama u lakoći pristupa informacijama pohranjenim u dugoročnom pamćenju, te shodno tome i razlikama u vremenu reakcije (Lehmann i sur., 2007, prema Waters, Underwood i Findlay, 1997). Sloboda je proveo eksperiment u kojem je pred pijaniste stavljen zadatak da *a prima vista* odsviraju skladbu u čiji su notni zapis mjestimice unesene pogreške, odnosno neke od nota su bile pomaknute za stupanj više ili niže u odnosu na original. Pokazalo se da, unatoč uputi da se prilikom izvođenja zadanih skladbi vode notnim zapisom, pijanisti su nehotice ispravljali krive note, pod utjecajem shema pohranjenih unutar dugoročnog pamćenja. Rezultati ovog eksperimenta idu u prilog tvrdnji da se pri čitanju s lista, osim procesa obrade vizualnih informacija, krije i proces rekonstrukcije zvučne slike koji bi trebao biti rezultat obrađenih vizualnih informacija. Prema tome, možemo reći da je čitanje s lista proces integracije vizualnih informacija te prijašnjih znanja o stilu, teoriji glazbe te izvođačkoj praksi (Lehmann i sur., 2007, prema Sloboda, 1976).

5.2. Sviranje po sluhu

Vještina je sviranja po sluhu također usko vezana u mogućnost pronalaska ranije pohranjenih grupa informacija unutar dugoročnog pamćenja. Ona nam omogućava pamćenje i izvođenje glazbe na osnovu slušnih informacija, bez korištenja notnog zapisa. Slično kao prilikom čitanja *a prima vista*, obrađujući zvučne informacije kroz prizmu onih znanja koja već imamo (ritamski i melodijski obrasci, stil, itd.), moguće je rekonstruirati te reproducirati ono što čujemo (Lehmann i sur., 2007). Zanimljivo je da su nesvakidašnje vještine sviranja po sluhu pojava u nekim glazbenih savanata te slijepih glazbenika. Naime, uočeno je da su osobe koje posjeduju izvanredne vještine sviranja po sluhu, u mogućnosti izvesti skladbu nakon svega par slušanja, što je pogotovo bio slučaj pri slušanju i izvođenju kraćih skladbi, skladanih u stilovima zapadne glazbe (Lehmann i sur., 2007, prema Miller, 1989).

Iako se prilikom učenja klasične glazbe većina pijanista oslanja na notni zapis, u drugim glazbenim stilovima (npr. *jazz*, *pop*, *rock*), modeli za učenje češće su različite audiosnimke. Naravno, da bi učenje po modelu audiozapisa bilo moguće, potrebno je imati određenu količinu predznanja. Ipak, prema gledištu nekih glazbenih pedagoga, primjerice Sinichia Suzukija, slušanje glazbe trebalo bi predstavljati prvi korak u procesu glazbene edukacije, što je suprotno metodama većine glazbenih pedagoga zapada. Polazište ove metode jest usporedba učenja glazbe s učenjem govornog jezika, gdje čitanje i pisanje ne dolazi odmah na početku učenja. Smatra se da bi prvotno oslanjanje na zvučne podražaje dovelo do razvoja unutarnjih zvukovnih predodžbi te tako pružilo kvalitetne temelje za daljnji razvoj glazbenih vještina (Lehmann i sur., 2007).

5.3. Improvizacija

Kada se u razmatranje uzme pijanistička praksa izvođenja klasične glazbe, većinom se govori o reprodukciji već postojećih skladbi, pri čemu pijanist ima ulogu interpretatora. Iako u povijesti glazbe postoje podaci koji govore o visokom stupnju razvijenosti improvizacijskih vještina u poznatih pijanista i skladatelja, kao što su primjerice W. A. Mozart, L. van Beethoven, C. Czerny, F. Liszt i mnogi drugi, danas je improvizacija većinom karakteristika *jazza*. Zahtjevnost improvizacije leži u tome što izvođač mora u realnom vremenu izvesti, odnosno improvizirati ritamsko-melodijske linije, vodeći pritom računa o stilu te vremenskoj usklađenosti s ostalim glazbenicima, ako je dio nekoga glazbenog sastava. Kao temelj za improvizaciju izvođač koristi znanja o tonskom sustavu, ritamskim obrascima te stilu, pohranjena u obliku informacija unutar dugoročnog pamćenja. Istraživanje je provedeno u

svrhu objašnjavanja kognitivnih procesa prilikom improvizacije dovelo do zaključka da eksperti prilikom improvizacije više pozornosti posvećuju odabiru strategija improvizacije (Lehmann i sur., 2007, prema Hargreaves, Cork i Setton 1991). Također, pokazalo se da je razina kvalitete i kreativnosti interpretacije povezana s većim kapacitetom radnog pamćenja, vjerojatno uslijed veće mogućnosti usmjerenja na zadatak i održavanja koncentracije (De Dreu. i sur., 2012). Razvitak vještine improvizacije u velikoj je mjeri temeljen na slušanju glazbe i primjećivanju razlika među stilovima kao i analiziranju partitura. Veliku ulogu u razvitku ima i neformalno obrazovanje, kao što primjerice u *jazzu* glazbenici uče po modelu jedni od drugih (Lehmann i sur., 2007). Ovladavanje vještinom improvizacije može se pokazati korisnim i prilikom izvođenja već postojećih skladbi jer nam, u slučaju nemogućnosti prizivanja informacija prilikom nastupa, nudi mogućnost oponašanja stila, odnosno prikrivanja pogrešaka (Mavrič, 2013).

6. UTJECAJ VANJSKIH ČIMBENIKA NA PAMĆENJE

Iako pamćenje po svojoj prirodi pripada kognitivnim procesima ljudskoga uma, njegova kvaliteta i funkcionalnost ovisi o raznim nekognitivnim čimbenicima. Osim emocionalne komponente, na pamćenje mogu utjecati razni čimbenici poput složenosti građe, različiti fiziološki čimbenici (umor, životna dob, itd.) motivacija, angažiranost prilikom učenja te tehnika učenja. Sve čimbenike pod čijim utjecajem se pamćenje odvija možemo nazvati kontekstom pamćenja (Zarevski, 2002). S gledišta pijanističke struke, vjerojatno najvažniji čimbenici koji utječu na pamćenje jesu motivacija te tehnika učenja (tehnika vježbanja) (Zlatar, 2015).

6.1. Motivacija

S obzirom na to da razvitak pijanističkih vještina zahtjeva mnogo vremena, napora i ponavljanja u procesu učenja, ne čudi činjenica da je pitanje motivacije u procesu pijanističke naobrazbe jedno od najaktualnijih pitanja u sferi glazbene pedagogije. Postoji nekoliko čimbenika koji mogu utjecati na pobuđivanje motivacije kao što su ugodna iskustva povezana s glazbom, podrška okoline (npr. roditelji, nastavnici, itd.), društveni status kao posljedica bavljenja glazbom i još mnogi drugi. Nerijetko je motivacija u glazbenika povezana s pozitivnim iskustvima iz djetinjstva, gdje je glazba bila sveprisutna kroz igru. Također, u istraživanju koje je proveo Sloboda (Lehmann i sur., 2007, prema Sloboda, 1990), otkrivena je povezanost među snažnim emotivnim događajima, koji su produkt slušanja i promatranja izvođenja glazbe uživo tijekom djetinjstva, i dužeg perioda bavljenja glazbom (Lehmann i sur., 2007).

Vrlo važan utjecaj na motivaciju svakako imaju nastavnici. Pokazalo se da su djeca koja su postigla visoke rezultate u glazbi, okarakterizirala svoje prve nastavnike kao zabavne, tople i poticajne. S druge pak strane, djeca koja su ostvarivala slabije rezultate, sjećaju se svojih prvih nastavnika kao hladnih i kritičnih osoba, sklonih naređivanju. Stoga, možemo zaključiti da u ranijoj fazi razvoja, najveći utjecaj na motivaciju učenika imaju osobine ličnosti nastavnika, dok u kasnijim fazama razvoja, sve veći utjecaj na motivaciju poprima kvaliteta izvođačkih vještina koju nastavnik posjeduje. Ipak, pokazalo se da je, u slučaju naprednijih učenika, moguće potpuno zanemarivanje nastavnikovih osobina, ako ga učenik na osnovu njegovih izvođačkih vještina doživljava kao uzor (Lehmann i sur., 2007).

Iako niti jedan faktor koji ima utjecaja na motivaciju učenika nije zanemariv, najveći od svih motivatora je podrška roditelja. Premda ne moraju posjedovati glazbenu naobrazbu, pokazalo se da je njihova potpora temeljni čimbenik koji određuje hoće li se, i koliko dugo, dijete baviti glazbom. Naravno, postoje slučajevi u kojima su pretjerana roditeljska posvećenost i zahtjevi, potaknula djecu na odustajanje od bavljenja glazbom. Prema tome, možemo zaključiti da sa zahtjevima ne treba pretjerivati, dapače, sudeći po istraživanjima, najviše uspjeha u glazbi postigla su ona djeca koja su se samoinicijativno odlučila na glazbeno obrazovanje (Lehmann i sur., 2007).

6.2. Tehnika učenja (vježbanja)

Kada govorimo o temi vježbanja s gledišta pijanističke struke, velika većina pijanista složiti će se da je količina i kvaliteta vježbanja jedan od ključnih čimbenika u razvoju pijanističkih vještina. Jedno od najvećih istraživanja na temu vježbanja u suradnji s Visokom školom za glazbu Hanns Eisler u Berlinu pokazalo je da među uspješnim i manje uspješnim studentima postoji značajna razlika u kvaliteti vježbanja. Uspješni su studenti, za razliku od onih manje uspješnih, više vremena provodili određujući ciljeve i strategije te nadgledajući proces vježbanja, odnosno više su vremena vježbali koncentrirano (Altenmüller i Furuya, 2016, prema Ericsson, Krampe i Tesch-Römer, 1993). Također, pokazalo se da vježbanje u ranijim fazama djetinjstva (prije sedme godine života) može pospješiti motorički razvoj te, u usporedbi s početkom vježbanja nakon puberteta, rezultirati bolje razvijenim motoričkim vještinama (Altenmüller i Furuya, 2016).

Što se tiče kvantitete vježbanja, istraživanje koje su proveli Kruger i Lammers (2006), a čiji je cilj bio ispitati navike vježbanja u studenata američkih i japanskih konzervatorija, otkriva da, u usporedbi sa studentima drugih instrumenata, studenti instrumenata s tipkama u prosjeku provode najviše vremena vježbajući (25-30 sati tjedno). Količina je vježbanja vjerojatno uvjetovana širinom repertoara i tehničkim zahtjevima instrumenta. Prema Zlataru (2016), optimalna količina vježbanja iznosi tri sata dnevno, podijeljeno na šest cjelina, pri čemu je između cjelina potrebno raditi pauze, kako bi se naučeni sadržaj bolje utvrdio te kako bismo održali koncentraciju za cijelo vrijeme vježbanja.

7. ZABORAVLJANJE

Iako se smatra da informacije koje su pohranjene unutar dugoročnog pamćenja imaju neograničen vijek trajanja, opće je poznato da se ne možemo sjetiti svih informacija koje smo jednom u životu upamtili. Proces koji nam onemogućuje prizivanje određenog dijela informacija iz dugoročnog pamćenja naziva se zaboravljanje. Prema Petzu (2005, str. 553), zaboravljanje je „slabljenje i potpuno gubljenje mogućnosti prepoznavanja i reproduciranja sadržaja koji su ranije bili naučeni i registrirani u pamćenju“. Ako se neko vrijeme određene informacije ne koriste, znakovi za dosjećanje (pomoću kojih smo dolazili do tih informacija) postepeno će blijedjeti te će nam nakon određenog vremena pristup tim informacijama biti u potpunosti onemogućen, odnosno, zaboravit ćemo ih. Osim gubljenja znakova za dosjećanje, interferencija također može uzrokovati nemogućnost pristupa određenim informacijama. Naime, riječ je o pojavi kada pamćenje jednog sadržaja ometa pamćenje drugoga, sličnog materijala. Onemogućuje li učenje novog sadržaja pristup staromu, radi se o retroaktivnoj interferenciji, a tome suprotan proces naziva se proaktivnom interferencijom (Zarevski, 2002). Treba napomenuti kako do gubljenja informacija može doći i uslijed neuroloških oštećenja, primjerice uslijed infekcija mozga i moždanog udara, procesa degeneracije, Alzheimerove bolesti, itd. Zaboravljanje, pa čak i demencija, kao rezultat napredovanja Alzheimerove bolesti, može na kraju dovesti do gubljenja jezičnih funkcija, sposobnosti planiranja, prosuđivanja pa čak i nekih aspekata samosvijesti, ovisno o području mozga koje bolest zahvati, međutim, postoje brojni slučajevi u kojim čak u napredovalom stadiju demencije, glazbene vještine ostaju očuvane. Tako je primjerice američki pijanist Arthur Balsam, u napredovalom stupnju demencije (zbog koje je zaboravio neke najvažnije događaje iz svoga života te čak nije bio u stanju prepoznati lica dugogodišnjih prijatelja) održao vrlo uspješan koncert u Carnegie Hallu. Ovi su podaci pokazatelji koliko su osjećaj za glazbu i glazbene vještine duboko pohranjeni unutar ljudskog pamćenja (Sacks, 2012).

7.1. Utjecaj treme na sposobnost dosjećanja

Za većinu je glazbenika osjećaj treme uobičajena pojava povezana s javnim nastupom. Istraživanja pokazuju kako je trema prisutna kod glazbenika svih životnih dobi; kod učenika, studenata, amaterskih glazbenika pa čak i kod vrhunskih stručnjaka kao što su primjerice

Arthur Rubinstein⁶ ili Vladimir Horowitz⁷. Osjećaj se treme javlja uslijed pojačanog izlučivanja hormona adrenalina⁸ u organizmu. Prema tome, manifestacija simptoma uslijed djelovanja treme podrazumijeva ubrzan rad srca i disanje, pojačano znojenje, suhoću usta i grla te tremor mišića (simptomi su isti i u doživljavanju stresa). Svi ovi simptomi mogu dovesti do smetnji tijekom izvedbe. Primjerice, tremor mišića može uzrokovati neželjene pokrete, a zbog povećane pobuđenosti organizma, moguć je odabir bržeg tempa⁹ od onoga u kojem je izvedba planirana, što može rezultirati manjom uspješnošću izvedbe. S obzirom na to da pojava fizioloških simptoma može zaokupiti pozornost izvođača prilikom nastupa, trema, osim fizičkih, može prouzročiti kognitivne smetnje. Usmjerenost pozornosti na simptome može rezultirati opterećenjem radnog pamćenja, što dovodi do manje fokusiranosti na izvedbu i pada koncentracije, a samim time i do otežanog procesa prizivanja informacija (primjerice, uslijed smanjenja koncentracije, izvođač manje pozornosti obraća na slušanje vlastite interpretacije te na taj način zanemaruje jedan od znakova za dosjećanje (Lehmann i sur., 2007).

Iako se pokazalo da trema do određene razine može povoljno utjecati na izvođača, nekontrolirana pobuđenost organizma može dovesti do potpune blokade izvođača i na koncu nemogućnosti izvedbe. Zbog toga je u nekim slučajevima nužno posegnuti za raznim tehnikama reduciranja treme. Vjerojatno najraširenija tehnika smanjenja treme jest *tehnika relaksacije*. Njezina primjena podrazumijeva sporo i duboko disanje, jer na taj način tijelu pružamo dovoljno kisika, što utječe na smanjenje izlučivanja adrenalina. Osim usmjeravanja pozornosti na proces disanja, prakticiraju se i vježbe opuštanja mišića cijeloga tijela (grčenjem pa opuštanjem pojedinih grupa mišića), najčešće počevši s mišićima ekstremiteta. Osim tehnika orijentiranih k smanjenju fizioloških simptoma, postoje i metode kognitivne terapije, kao što je primjerice *mentalna proba*, tijekom koje se pokušavaju zamisliti mogući ishodi te se na taj način pripremiti za potencijalne teškoće tijekom izvedbe. Iako se pokazalo da je prisustvo publike glavni uzrok treme, kod nekih glazbenika to dovodi do boljih izvedbi u usporedbi s onima kada publika nije prisutna. Uzrok je tome vjerojatno postojanje svijesti o vlastitim vještinama, odnosno o doraslosti zadatku pa u tim slučajevima prisustvo publike na izvedbi donosi zadovoljstvo (Lehmann i sur., 2007).

⁶ Arthur Rubinstein (1887. – 1982.), poljsko-američki pijanist.

⁷ Vladimir Horowitz (1903. – 1989.), rusko-američki pijanist.

⁸ Adrenalin – hormon koji se stvara u srži nadbubrežne žlijezde, a potiče aktivnost autonomnoga živčanog sustava..

⁹ Tempo – brzina izvođenja.

8. KAKO POBOLJŠATI PAMĆENJE GLAZBE

Memorijske su pogreške tijekom izvedbe, u pijanista, kao i drugih glazbenika normalna pojava. One su u svakom slučaju prisutnije ako se radi o manje iskusnim pijanistima, mada postoje i slučajevi memorijskih grešaka kod profesionalaca, iza kojih stoji veliko izvođačko iskustvo. Da bi se negativna iskustva memorijskih „blokada“ izbjegla, odnosno svela na manju vjerojatnost, izvođač bi prilikom uvježbavanja skladbe trebao konstantno voditi računa o kvaliteti procesa pamćenja. Promatranjem ekspertnog pamćenja dolazimo do zaključka da je za kvalitetno upamćivanje glazbe ključno nekoliko faktora. Prilikom učenja nove skladbe na kvalitetu pamćenja pozitivno će utjecati elaboracija sadržaja, što podrazumijeva povezivanje novog sadržaja s već postojećim strukturama informacija unutar dugoročnog pamćenja. Tako će primjena znanja o teoriji glazbe (prepoznavanje ljestvica, intervala i akorda, forme, itd.) učvrstiti proces upamćivanja. Uz elaboraciju sadržaja, ovladavanje formalnom i interpretativnom hijerarhijom dodatno će učvrstiti pamćenje glazbe te izvođaču pružiti osjećaj sigurnosti tijekom izvedbe (Chaffin i Imreh u Chaffin, Imreh i Crawford, 2002). Kako se na kvalitetu pamćenja direktno utječe način učenja, postoje određene metode koje bi svakako trebalo primijeniti prilikom procesa vježbanja.

8.1. Učenje zasebno napamet

Proces učenja dionica obiju ruku zajedno u pamćenju ostavlja trag u obliku kompletne zvučne i vizualne slike, pa ako se prilikom nastupa dogodi pogreška u jednoj ruci, postoji velika vjerojatnost da ni druga ruka neće biti u mogućnosti nastaviti svirati. Stoga se prilikom procesa učenja skladbe preporučuje primijeniti i metodu učenja napamet svake ruke zasebno, jer je na taj način više pozornosti moguće usmjeriti na pojedine elemente unutar svake dionice, što dovodi do višeg stupnja neovisnosti ruku (Mavrič, 2013). Iako je vježbanje ruku odvojeno većinom nezaobilazna metoda učenja (pogotovo u početnim stadijima rada na skladbi) u nekim slučajevima, primjerice prilikom učenja glazbenog djela polifone strukture (u kojima često pojedini glasovi prelaze iz ruke u ruku), učenje zasebno nema prevelikog smisla jer na taj način ne dolazi do stvaranja mentalne predodžbe cjelovite melodijske linije pojedinog glasa.

8.2. Polagano sviranje

Svakako je nezaobilazna metoda rada na skladbi, pogotovo u početnom stadiju učenja, polagano sviranje. Ovaj način učenja pruža veću mogućnost fokusiranja na sadržaj, što u konačnici rezultira višim stupnjem usvojenosti sadržaja, odnosno smanjuje potrebu kasnijih ispravaka. Osim toga, polaganijim sviranjem ostvarujemo veću opuštenost i kontrolu nad pokretima, odnosno smanjujemo mogućnost neželjenih pokreta. Konačno, polaganijim vježbanjem postizemo bolji uvid u strukturu djela, što nam omogućuje i predviđanje određenih problema koji bi se mogli pojaviti u situaciji izvođenja pred publikom (Mavrič, 2013).

8.3. Podjela i označavanje dijelova skladbe

Na memorijsku sigurnost uvelike utječe stupanja poznavanja glazbene strukture. Bolji se uvid može postići podjelom skladbe na dijelove te njihovim označavanjem. Obično je raspored dijelova u skladu s formalnim karakteristikama glazbe (raspored fraza, rečenica, perioda, itd.). Na taj način ostvarujemo jasan pregled, odnosno logičan slijed dijelova skladbe, čime osiguravamo više točaka s kojih je, u slučaju memorijskih poteškoća, moguće nastaviti s izvedbom (Mavrič, 2013). Svakako je prilikom uvježbavanja različitih dijelova skladbe potrebno voditi računa i o njihovom međusobnom povezivanju, odnosno uvježbavanju prijelaza s jednog dijela na drugi, jer nam završetak jednog dijela predstavlja znak za dosjećanje (*performance cue*) putem kojeg prelazimo na dio koji slijedi (Chaffin i Logan, 2006).

8.4. Mentalno vježbanje i pamćenje

Pored metoda čija primjena podrazumijeva korištenje instrumenta, postoje metode koje više važnosti pridodaju ulozi uma prilikom vježbanja. Primjerice, metoda se Orloff-Tschekorsky zasniva na mentalnom predočavanju zvuka i pokreta ruku, a sviranju se pristupa kada je formirana mentalna povezanost između zvuka i pokreta. Za razlike od metode Orloff-Tschekorsky, metoda Limer-Giesecking usmjerena je na pamćenje notnog teksta bez korištenja instrumenta. Prema autorima, prije no što se krene sa sviranjem, skladbu je potrebno naučiti napamet, koristeći se postupcima analize i mentalnog pamćenja (Zlatar, 2015).

9. ZAKLJUČAK

Po svemu dosad navedenom, možemo zaključiti da bi učenje i izvođenje skladbi bez procesa pamćenja bilo nemoguće. Iako načini i metode pamćenja variraju od pijanista do pijanista, ipak bismo se mogli složiti da je, sudeći po rezultatima istraživanja, proces pamćenja bez motivacije i aktivne namjere, odnosno automatizmom, najlošiji odabir. Podaci govore da takav način obrade informacija dovodi do nesigurnosti, treme i potencijalno lošeg ishoda izvedbe, što u konačnici čak može rezultirati odustajanjem od izvođačke aktivnosti. Da bi se postigao osjećaj sigurnosti, a samim time i veća uspješnost izvedbe, od samog početka učenja novog sadržaja potrebno je posegnuti za mehanizmima koji omogućavaju stvaranje sigurnih mentalnih predodžbi. Ti mehanizmi podrazumijevaju aktivnu uključenost i analizu vizualnih, auditivnih, motoričkih i strukturnih informacija o glazbi čiji sadržaj usvajamo. Pokazalo se da oslanjanje na samo jedan od načina pamćenja vrlo često nije dobra metoda pripreme za izvedbu, međutim, aktivnim radom na pamćenju, praćenjem procesa te integracijom što je moguće većeg broja glazbenih komponenti u cjelovitu mentalnu shemu osigurat ćemo viši stupanj spremnosti, reducirati osjećaj negativne treme, a samim time i izbjeći prepreke na putu prema uspjehu na pozornici. Za kraj, promotrimo razmišljanje Glenna Goulda u vezi priprema za snimanje:

„Nikad ne vježbam za klavirom radi kontakta s instrumentom *per se*, nego samo u cilju konsolidacije koncepcije partiture. Eto, na primjer, nedavno sam spremao snimanje 4 Brahmsove balade op. 10, koje nikad ranije nisam svirao. Uzeo sam note osam tjedana prije snimanja i najprije šest tjedana „studirao“ partituru i tako jasno razvio koncepciju pristupa baladama. Samo sviranje odvijalo se zadnja dva tjedna. Mogu vam točno reći koliko sam dnevno vježbao za klavirom, jer bilježim satnicu rada. Uobičajeno je da pred snimanje prosjek bude samo jedan sat. To vrijeme mi je sasvim dovoljno da dva puta prosviram balade i razmislim o koncepcijskim izmjenama. Nedjelje nevježbanja ne odražavaju se na tehniku sviranja. Naprotiv, kad se vratim klaviru sviram bolje nego ikad, mislim u čisto fizičkom smislu, jer mi je mentalna slika, a ona dominira sviranjem, tada najjasnija i najsnažnija. I to zato što nije bila vezana uz tipke i nije bila odvojena od idealnog odnosom prema klavijaturi. Naravno, pretpostavka je da u određenom trenutku pronađete koordinate, zamrznete ih i tako ih spremite da ih možete uzeti kad god vam zatrebaju. Sve se svodi na to da se na klaviru ne svira prstima, nego umom.“ (prema Zlatar, 2015, str. 160).

10. BIBLIOGRAFIJA

- Altenmüller, E. i Furuya, S. (2016). Planning and performance. U Hallam, S., Cross, I. i Thaut, M. (ur.), *The Oxford handbook of music psychology* (str. 529–546). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Atkinson, R. C. i Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. u Spence, K. W. i J. Spence, T. *The psychology of learning and motivation: II*. Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60422-3](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60422-3).
- Brewer, W. F. (1986). *What is autobiographical memory?* u Rubin, D. C. (ur.), *Autobiographical memory* 25–49. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511558313.006>.
- Chaffin, R., Imreh, G. i Crawford, M. (2003). Practising Perfection: Memory and Piano Performance. *Music Educators Journal*.
- Chaffin, R., Imreh, G. i Crawford, M. (2002). *Practising Perfection*. New York: Psychology Press.
- Chaffin, R., Demos, A. P. i Logan, T. (2016). Performing from memory. U Hallam, S., Cross, I. i Thaut, M. (ur.), *The Oxford handbook of music psychology* (str. 559–571). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Chen, R. (2016). Memorization of Piano Music: A Challenge for Chinese Piano Students. *Asian Social Science Vol. 12, No. 3*.
- Cowan, N. (2001). The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and Brain Sciences*, 24(1), 87-114. [doi:10.1017/S0140525X01003922](https://doi.org/10.1017/S0140525X01003922).
- De Dreu, C.K., Nijstad, B. A., Baas, M., Wosink, I. i Roskes, M. (2012). Working memory benefits creative insight, musical improvisation and original ideation through maintained task-focused attention. *Personality and social psychology bulletin*, 38(5), 656-669.
- Demos, A. P. (2013). The Perception of Movement through Musical Sound: Towards a Dynamical Systems Theory of Music Performance (2013). *Doctoral Dissertations*, 155. <https://opencommons.uconn.edu/dissertations/155>.

- Finney, S. i Palmer, C. (2003). Auditory feedback and memory for music performance: Sound evidence for an encoding effect. *Memory & Cognition* 31, 51–64.
<https://doi.org/10.3758/BF03196082>.
- Fuster, J. M. (1995). *Memory in the cerebral cortex: An empirical approach to neural networks in the human and nonhuman primate*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Goolsby, T. W. (1994). Profiles of processing: Eye movements during sightreading. *Music Perception*, 12(1), 97–123. <https://doi.org/10.2307/40285757>.
- Kopiecz, R., Wolf, A. i Platz, F. (2017). Small Influence of Performing from Memory on Audience Evaluation. *Empirical Musicology Review*. 12. 2. 10.18061/emr.v12i1-2.5553.
- Kruger, M. i Lammers, M. (2006). Brass and Woodwind Student Practice Habits in Norway, Japan, and the United States. *National Association of Wind and Percussion Instructors Journal*. LIV, 4-13.
- Lehmann, A. C., Sloboda, J. A. i Woody, R. H. (2007). *Psychology for Musicians*. New York: Oxford University Press.
- Lehmann, A. C. i Kopiecz, R. (2015). Sight-reading. U Hallam, S., Cross, I. i Thaut, M. (ur.), *The Oxford handbook of music psychology* (str. 547–557). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Mavrič, P. (2013). *Od prvog tona do nastupa*. Zagreb: Jakša Zlatar.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63(2), 81–97.
<https://doi.org/10.1037/h0043158>.
- Petz, B. (2005). *Psihologijski rječnik*. Zagreb: Naklada Slap.
- Rathus S. A. (2000). *Temelji psihologije*. Zagreb: Naklada Slap.
- Reber, A. S. (1993). Implicit learning and tacit knowledge: An essay on cognitive unconscious. *Oxford psychology series No. 19*. Oxford: Oxford University Press.
- Sacks, O. (2012). *Muzikofilija*. Zagreb: Algoritam.
- Shockley, R. P. (1986). Mapping: A New Approach to Memorisation. *Clavier*, 20-23.

- Snyder, B. (2001). *Music and Memory. An Introduction*. Cambridge, MA i London: The MIT Press.
- Snyder, B. (2016). *Memory for music*. U Hallam, S., Cross, I i Thaut, M. (ur.), *The Oxford handbook of music psychology* (str. 167–180). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Talmi, D., Schimmack, U., Paterson, T. i Moscovitch, M. (2007). The role of attention and relatedness in emotionally enhanced memory. *Emotion* 7(1), 89–102.
<https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.1.89>.
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. U E. Tulving i W. Donaldson, *Organization of memory*. Academic Press.
- Williamon, A. (1999). The value of performing from memory. *Psychology of Music*, 27(1), 84–95. <https://doi.org/10.1177/0305735699271008>.
- Yamashiro, J. i Roediger, H., (2019). Expanding Cognition: A Brief Consideration of Technological Advances over the Past 4000 Years. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*. 8, 15-19.
- Zarevski, P. (2002) *Psihologija pamćenja i učenja*. Zagreb: Naklada Slap.
- Zlatar, J. (2016). *Uvod u klavirsku interpretaciju*. Zagreb: Jakša Zlatar.
- Zlatar, J. (2015). *Odabrana poglavlja iz metodike nastave klavira*. Zagreb: Jakša Zlatar.

Izvori slika

- Slika 1. Judaš, M., i Kostović I. (1997). *Temelji neuroznanosti*. Zagreb: Medicinska naklada.
- Slika 2. Parncutt, R. i McPherson, G. E. (2002). *The Science & Psychology of Music Performance: Creative Strategies for Teaching and Learning*. New York: Oxford University Press