

Ana Rezić*DV "Leptir", Sesvete***Ana Bonetti***Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Odsjek za logopediju*

Percepcija emocija putem vizualnog i auditivnog kanala

Perception of emotions through visual and auditory channel

Izvorni znanstveni rad UDK: 612.843.7:159.942 612.858.7:159.942 <https://doi.org/10.31299/log.11.2.3>

SAŽETAK

Sposobnost precizne percepcije emocija važna je u mnogim aspektima života jer se time mogu interpretirati ljudske reakcije na određene situacije, predvidjeti ponašanja koja možda slijede i dodatno ih potaknuti ili prevenirati - ako je potrebno. Tijekom percepcije emocija ljudi se koriste različitim izvorima informacija, uključujući svojim vizualnim i auditivnim kanalom, koji su nužni za učinkovitu komunikaciju i socijalnu interakciju. Postoje situacije u kojima jedan od tih kanala može biti nedostupan i korisno je znati se osloniti na drugi. Cilj ovog istraživanja bio je ispitati percepciju četiriju emocija (sreća, tuga, ljutnja, strah) putem auditivnog (govor), vizualnog (facijalna ekspresija) i audio-vizualnog (govor i facijalna ekspresija) kanala kod muškaraca i žena. Petero studenata koji se bave glumom (tri muškarca i dvije žene), koji su snimljeni kako što zornije prikazuju navedene emocije putem govora i facijalne ekspresije, poslužili su za izradu podražajnih materijala/istraživačkog materijala. Istraživački materijal sastojao se od 60 audio, video i audio-vizualnih snimaka neutralne rečenice – “Ona je sjedila u velikom crvenom autu”. Procjenjivači – 45 osoba od 22 do 31 godine (25 žena i 20 muškaraca) različitih fakulteta i struka – putem platforme ZOOM slušali su prvo audio, zatim gledali video i na kraju audio-vizualne snimke, te u prethodno dobivenu Word tablicu upisivali emocije za koje su mislili da su prisutne. Rezultati su obrađeni u programu Microsoft Excel. Hi-kvadrat test pokazao je da postoje statistički značajne razlike u percipiranju emocija putem auditivnog, vizualnog i audio-vizualnog kanala i da nema statistički značajnih razlika između muškaraca i žena.

Ključne riječi:

- emocije
- percepcija
- auditivni kanal
- vizualni kanal

ABSTRACT

The ability to accurately perceive emotions is important in many aspects of life because it can be used to interpret human reactions to certain situations, predict behaviors that may follow and further encourage or prevent them if necessary. During the perception of emotions, people use different sources of information, including their visual and auditory channels, which are necessary for effective communication and social interactions. There are situations in which one of these channels may be unavailable and it is useful to know how to rely on the other. The aim of this research was to examine the perception of four emotions (happiness, sadness, anger, fear) through auditory (speech), visual (facial expression) and audio-visual (speech and facial expression) channel in men and women. Five students engaged in acting (three men and two women) who were recorded vividly presenting these emotions through speech and facial expressions were used for creating stimulating material/research material. Research material consisted of 60 audio, video and audio-visual recordings of neutral sentence “She was sitting in a big red car.”. The evaluators were 45 people aged 22 to 31 (25 women and 20 men) from different universities and professions who listened to audio recordings first, then watched the video and finally audio-visual recordings via ZOOM platform and wrote emotions for which they thought were present into the Word table they were provided with before the research. The results were processed in Microsoft Excel. The chi-square test showed statistically significant differences in the perception of emotions through auditory, visual and audio-visual channels and that there are no statistically significant differences between men and women.

Keywords:

- emotions
- perception
- visual channel
- auditory channel

UVOD

Emocije se smatraju kompleksnim neurobiološkim stanjima potaknutim situacijama povezanim s ljudskim trenutnim ili mogućim potrebama. One motiviraju i koordiniraju spoznaje i ponašanja potrebna za ispunjavanje tih potreba (Schirmer i Adolphs, 2017). Emocije nisu nešto što ljude čini da se osjećaju dobro ili loše, one mijenjaju način na koji ljudi percipiraju svijet, način na koji razmišljaju, uče, pamte, odlučuju i ponašaju se (Nordstorm, 2019), te određuju kvalitetu ljudskih života. Događaju se u svakom odnosu, od obiteljskih i prijateljskih odnosa do intimnih veza (Ekman, 2003). Također su važne i u poslovnom životu. Prednost je ako logopedi, psiholozi, doktori i medicinske sestre znaju prepoznati emocije kod svojih pacijenata preko mimike i grimasa lica te promjena u glas.

Ponekad pacijent ne može verbalizirati svoje osjećaje ili ih ni sam nije svjestan, tada se treba usmjeriti na pacijentovo lice i pokušati prepoznati o kojoj se emociji radi. Sve osobe u ovim zanimanjima i mnogim drugim, također, moraju biti svjesne svojih vlastitih ekspresija emocija koje daju svojim pacijentima, učenicima itd. (Ekman i Friesen, 1975).

Sposobnost prepoznavanja emocija smatra se glavnom komponentom emocionalne kompetencije jer je odgovorna za empatiju i sposobnost interpretiranja ljudskih reakcija i predviđanja ponašanja koja možda slijede. Emocionalno sposobne osobe imaju optimalno funkcioniranje emocionalnog mehanizma u dvije glavne domene – emocionalnoj ekspresiji i emocionalnoj percepciji (Scherer, 2007, prema Banziger, Grandjean i Scherer, 2009). Sposobnost emocionalne ekspresije odnosi se na prikladnost cjelokupnog skupa tjelesnih i bihevioralnih promjena kao odgovora na relevantni događaj, a kompetencija percepcije emocija odnosi se na sposobnost točnog prepoznavanja i interpretiranja emocionalnog stanja osoba u socijalnim odnosima (Banziger, Grandjean i Scherer, 2009).

Percepcija auditivnih i vizualnih informacija nužna je za komunikaciju i socijalnu interakciju (Most, Weisel i Zaychik, 1993). Percepcija govornikovog emocionalnog stanja zasniva se i na auditivnim i na vizualnim informacijama. U situacijama s neadekvatnim ili nedostupnim vizualnim informacijama – kao što je komunikacija telefonom, u autu ili u mraku, slušatelj se treba osloniti na auditivne informacije (Most i Aviner, 2009). S druge strane, ako smo u bučnoj okolini, oslanjamo se više na vizualni kanal. Za vrijeme komunikacijske situacije prilikom slušanja sugovornika prikupljaju se informacije iz barem triju izvora u auditivnom kanalu: korištene riječi, ton glasa i način na koji su riječi izgovorene, koliko se pauza koristilo, koliko je govor bio ispunjen poštapalicama itd. Isto tako, prilikom gledanja sugovornika skupljaju se informacije iz barem četiriju izvora u vizualnom kanalu: lica, pokreta glave, posture tijela i pokreta ramena, ruku, nogu i stopala. Svaki od ovih izvora – i u auditivnom i u vizualnom kanalu – daje informacije o emociji govornika (Ekman i Friesen, 1975). Često se postavlja pitanje je li jedan od tih kanala dominantan, i ako jest – koji.

Facijalna ekspresija emocija

Emocije se primarno vide na licu, a ne toliko na tijelu.

Tijekom proživljavanja pojedinih emocija, facijalni mišići se kontrahiraju i dolazi do vidljivih promjena na licu, bore postaju izraženije ili manje izražene, mijenja se oblik i pozicija obrva, očiju, kapaka, nosnica, usana, obraza i brade. Facijalne ekspresije se mogu i ne moraju kontrolirati, a to često ovisi o kulturi ili socijalnim konvencijama (npr. poznato mišljenje da “dječaci ne smiju plakati”), ponekad je teško prepoznati pokazuje li osoba iskreno određenu emociju ili je pokušava zamaskirati. Izraze lica puno je teže kontrolirati nego riječi jer su tijekom proživljavanja emocija promjene na licu najčešće nevoljne, a riječi nisu (Ekman i Friesen, 1975). Facijalne ekspresije emocija često igraju glavnu ulogu u ljudskoj komunikaciji (Schmidt i Cohn, 2001, prema Martinez i Du, 2012), a znanje o tome kako ih prepoznati u njihovim počecima ili kada su zamaskirane može poboljšati komunikaciju s ljudima u različitim situacijama (Ekman, 2003). Zbog raznolikosti emocionalnih stanja i mnogih klasifikacija, najčešća je odluka u istraživanjima ograničiti odabir na osnovne emocije (sreća, ljutnja, strah, tuga, gađenje i iznenađenje), jer su među njima najuočljivije razlike (Kreiman i Siditis, 2011).

Facijalna percepcija emocija

Percepcija emocija putem vizualnog kanala vrlo je efikasna. Istraživanja o percepciji facijalnih ekspresija emocija potvrđuju točnost u prepoznavanju u 75 % (Scherer, 2003). U usporedbi s auditivnim kanalom, vizualni znakovi tijekom percepcije emocija su jasniji i procjenjivači obično na osnovi njih uspješnije percipiraju različite emocije. Glavni vizualni znakovi za percepciju facijalnih ekspresija baziraju se oko područja očiju i usta. Strah, ljutnja i tuga najbolje se percipiraju preko očiju, a sreća i gađenje preko usta. Iznenađenje se jednako percipira očima i ustima (Calder, Lawrence i Young, 2001; Sullivan, Ruffman i Hutton, 2007, prema Most i Aviner, 2009). Većinom u istraživanjima, kada bi se procjenjivačima postavio zadatak da prepoznaju različito predstavljene emocije – ili auditivno ili vizualno – pokazalo se da su bolji rezultati bili u vizualnom prikazu emocija nego u auditivnom (Most, Weisel i Zaychik, 1993.; Most i Aviner, 2009). Kombinirani audio-vizualni kanal je također bolji nego samo auditivni, ali ne uvijek značajno bolji nego samo vizualni. Jedno istraživanje pokazuje da su procjenjivači ostvarili najbolje rezultate u prepoznavanju emocija audio-vizualnim kanalom, tj. iz audio-vizualnih snimaka u odnosu na samo vizualne i auditivne snimke, ali je emocija sreće bila bolje percipirana vizualno nego audio-vizualno (Burns i Beier, 1973). Istraživanje, koje su proveli Most, Weisel i Zaychik 1993. godine, pokazuje da su procjenjivači putem vizualnog, auditivnog i audio-vizualnog kanala, gdje su trebali prepoznati o kojoj se emociji radi, najbolje rezultate imali na audio-vizualnom, zatim na vizualnom i na kraju auditivnom kanalu. Audio-vizualno su najbolje percipirali sreću, zatim ljutnju, gađenje, tugu, iznenađenje te strah, a vizualno su najbolje percipirali sreću pa ljutnju, tugu, gađenje i na kraju strah. Iznenađenje i strah su najčešće najlošije percipirani u većini istraživanja. Istraživanje s jednakim rezultatima proveli su i Most i Aviner 2009. godine. De Silva, Miyasato i Nakatsu su 1997. godine proveli slično istraživanje tako što su puštali audio, video i audio-vizualne snimke procjenjivačima i tražili ih da odrede točnu emociju. Utvrđeno

je da su ljutnju, sreću i iznenađenje bolje prepoznali putem vizualnog nego auditivnog kanala. Postavlja se pitanje zašto se neke facijalne ekspresije emocija percipiraju bolje od drugih. Jedno od objašnjenja je da npr. sreća, koja je često najtočnije percipirana s lica, uključuje veće transformacije lica nego ostale emocije. No, Du i Martinez su 2011. dokazali tu tvrdnju - netočnom. Svakodnevno iskustvo sugerira da se točnija i detaljnija percepcija emocija može donijeti kod poznatih nego kod nepoznatih govornika (Bachorowski, 1999).

Vokalna ekspresija emocija

Ljudski glas može se okarakterizirati s nekoliko vokalnih karakteristika – visinom, bojom, glasnoćom i tonom glasa. Ljudi prikazuju svoje emocije varijacijama vokalnih karakteristika tijekom generacije govora (Dasgupta, 2017). Neke emocije su povezane s određenim fiziološkim stanjima (Picard, 1997, prema Oudeyer, 2003), koje onda imaju mehanički i predvidljivi utjecaj na govor, posebno na visinu (fundamentalnu frekvenciju), trajanje i kvalitetu glasa. Kada osoba proživljava npr. emociju ljutnje, straha ili sreće, aktivira se simpatikus, povećavaju se otkucaji srca i krvni tlak, usta se suše i dolazi do povremenog mišićnog tremora. Govor je tada glasan i brz. Kada je osoba npr. tužna, parasimpatikus je uključen, usporavaju se otkucaji srca i krvni tlak, pojačava se salivacija, što rezultira u sporom i niskom glasu (Breazeal, 2001, prema Oudeyer, 2003). Činjenica da su te fiziološke reakcije univerzalne, znači da postoje zajedničke karakteristike u akustičkim korelatima osnovnih emocija (Oudeyer, 2003). Čak i facijalne ekspresije (npr. položaj usana) mogu promijeniti način na koji je nešto izrečeno, npr. rečenica izgovorena za vrijeme smijanja auditivno je drukčija od iste rečenice koja je izgovorena tijekom mrštenja (takve vrste akustičkih razlika vidljive su u formantima) (Bachorowski, 1999). Vokalna ekspresija emocija jedna je od najkompleksnijih sustava komunikacije, zasigurno kompleksnija od facijalne ekspresije (Banziger, Scherer, 2005).

Auditivna percepcija emocija

Scherer (1996) govori kako odrasle osobe urednog sluha mogu pouzdano prepoznati govornikovo emocionalno stanje bazirano samo na auditivnim informacijama. Auditivna percepcija emocija bazirana je primarno na fundamentalnoj frekvenciji, intenzitetu i promjenama u intenzitetu tijekom iskaza, distribuciji energije u spektralnom području (posebno omjer između energije u visokim frekvencijama i niskim), lokaciji formanta i trajanju produkcije ili brzine govora (Most i Aviner, 2009). Tip vokalnog stimulusa i prozodijske karakteristike govora snažno utječu na prepoznavanje emocija (Lausen i Hammerschmidt, 2020). Istraživanje Gobla i Chasaide iz 2003. potvrđuje da kvaliteta glasa (napetost glasa, šumnost i hrapavost) utječe na auditivnu percepciju emocija. Scherer (2003) smatra da je točnost u percepciji emocija iz govornih uzoraka glumaca između 55 i 65 % (Toivanen i sur., 2006). Činjenica da ljudi nisu tako dobri u percepciji emocija putem auditivnog kanala, objašnjava se time da neke emocije imaju jako slične fiziološke, a tako i akustičke karakteristike, zato u

stvarnim situacijama takve nejasnoće ljudi rješavaju koristeći kontekst i/ili druge modalitete (Oudeyer, 2003). U većini istraživanja najbolje se percipiraju ljutnja i tuga, zatim strah i sreća, a lošije gađenje i iznenađenje. Greške u diskriminaciji nisu slučajne, najčešće se zamjenjuju emocije koje su slične, a ne neke nepovezane (Graham i sur., 2001, prema Kreiman, Sidtis, 2011). Prema mnogim istraživanjima ljutnja je emocija koja je najbolje auditivno percipirana (Dellaert, Polzin i Waibel, 1996; Abelin i Allwood, 2000, prema Toivanen i sur., 2006). U istraživanju, koje su proveli Most, Weisel i Zaychik (1993), kojim su uspoređivali učinkovitost percepcije emocija putem auditivnog, vizualnog i audio-vizualnog kanala, utvrdili su da je putem auditivnog kanala najbolje percipirana tuga, zatim sreća, ljutnja, gađenje, strah i na kraju iznenađenje. De Silva, Miyasato i Nakatsu (1997) u svom su istraživanju utvrdili da su emocije straha i tuge bile audio dominantne u usporedbi s ostalim emocijama koje su bile vizualno i audio-vizualno dominantne. Većina istraživanja potvrđuje da su emocije bolje percipirane vizualno nego auditivno. Ipak, istraživanje Esposito (2009), u kojem se uspoređivala uspješnost u prepoznavanju emocija na osnovi video, audio i audio-vizualnih snimaka, pokazuje da je auditivni kanal bio bolji u percepciji emocija nego vizualni, gotovo u jednakoj mjeri kao audio-vizualni. Procjenjivači su u audio snimkama najtočnije percipirali emociju ljutnje, zatim tuge, straha, sreće i na kraju iznenađenja.

Spolne razlike u percepciji emocija

Često se postavlja pitanje – postoje li razlike u percipiranju emocija između muškaraca i žena. Većina istraživanja bavila se percepcijom emocija putem vizualnog kanala i rezultati su često pokazivali da su žene uspješnije od muškaraca (Hall i Matsumoto, 2004; Kirouac i Dore, 1985; McClure, 2000; Miura, 1993, William i sur., 2009, prema Lambrecht, Wildgruber i Kreifelts, 2013). Istraživanje, koje su proveli Memon, Dharmyal, Wright, Justice, Palat, Boler, Raj i Singh 2019. godine, pokazuje da postoje razlike u percipiranju emocija i putem auditivnog kanala, tj. tijekom primjene auditivnog stimulusa (govor). Waaramaa je u svojem istraživanju, 2016. godine, željela vidjeti – može li auditivni stimulus prenijeti emocionalni sadržaj govora bez vizualnog stimulusa i može li vizualni stimulus prenijeti emocionalni sadržaj bez auditivnog stimulusa. Rezultati pokazuju da su žene bile bolje u percepciji emocija nego muškarci, a emocionalni stimulusi su bili točnije percipirani u vizualnim nego u auditivnim stimulusima kod oba spola. Bolju percepciju putem vizualnog nego auditivnog kanala potvrdilo je i istraživanje Lambrechta, Wildgrubera i Kreifeltsa, iz 2013. godine, kojim su ispitivali spolne razlike u uspješnosti percipiranja emocija putem vizualnog, auditivnog i audio-vizualnog kanala. Žene su bile uspješnije u auditivnom kanalu, a nije bilo spolnih razlika u vizualnom i audio-vizualnom kanalu. Njihovo istraživanje je također pokazalo da je percepcija emocija putem audio-vizualnog kanala bila bolja i od vizualnog i auditivnog kanala posebno. Multisenzorna percepcija emocija (putem audio-vizualnog kanala) pokazala se najtočnijom percepcijom u usporedbi sa samo jednim kanalom, prema istraživanju koje su proveli Collignon, Girard, Gosselin, Saint-Amour, Lepore i Lassonde 2010. godine. Rezultati tog istraživanja također su

pokazali prednost žena u percepciji emocija i putem auditivnog i vizualnog i audio-vizualnog kanala. Jedan od mogućih razloga zašto se najbolje percipiraju informacije putem audio-vizualnog kanala objašnjava se time da se te informacije konvergiraju u heteromodalnim regijama mozga, tj. u lijevom lateralnom sljepoočnom režnju i zauzimaju puno veći kapacitet mozga nego u situacijama kada se informacije percipiraju putem samo jednog kanala (Pourtois i sur., 2005, prema Waaramaa, 2016).

Ako se uzme u obzir utjecaj percepcije emocija na evolucijsku biologiju, može se objasniti zašto su žene možda u prednosti u odnosu na muškarce, barem što se tiče percepcije emocija putem auditivnog kanala. Naime, žene su najčešće više odgovorne za dojenčad, stoga su i postale osjetljivije na njihove neverbalne emocionalne znakove dok djeca ne nauče govoriti i reći što žele i kako se osjećaju. Taj odnos se već prije nazvao "primarna hipoteza o njegovatelju" (Babchuk, Hames i Thompson, 1985, prema Lambrecht, Wildgruber i Kreifelts, 2013), koja govori kako su žene tijekom povijesti uz obavljanje kućanskih poslova morale istodobno obraćati pažnju na svoju djecu bez trajnog vizualnog kontakta, te znati interpretirati njihove emocionalne znakove i djelovati u skladu s njima.

Istraživanje, koje su proveli Hall i Matsumoto (2004), pokazuje da su žene bolje u percepciji emocija od muškaraca putem vizualnog kanala, čak i kada su stimuli prikazani u minimalnom vremenu od 0.20 sekundi ili manje, što je važno otkriće koje upućuje na potencijalno različite kapacitete kognitivnog procesiranja kod muškaraca i žena. Autori rezultate objašnjavaju time da su žene možda naučene dekodirati emocije bolje od muškaraca u vrlo ranim godinama, pa im je ta sposobnost postala automatiziranija nego muškarcima.

Također, može biti da je ženski mozak bolje opremljen za dekodiranje emocija nego muški još od rođenja. U zapadnim kulturama smatra se da su žene bolje u percipiranju emocija i putem vizualnog i putem auditivnog kanala, zato što ih se više ohrabruje da pokazuju svoje emocije nego muškarci (Brody i Hall, 1993; Kring i Gordon, 1998; Polce-Lynch, Meyers, Kilmartin, Forssmann-Falck i Kliever, 1998, prema Collignon i sur., 2010). Što se tiče vrste emocija, žene su bolje u prepoznavanju sreće i straha, ali nema razlika u spolu vezanih uz prepoznavanje ljutnje (Lambrecht, Wildgruber i Kreifelts, 2013; Collignon i sur., 2010).

CILJ I PRETPOSTAVKE

Cilj ovog istraživačkog rada je ispitivanje percepcije četiriju emocija (sreća, tuga, ljutnja, strah) putem auditivnog (govor), vizualnog (facijalna ekspresija) i audio-vizualnog (govor i facijalna ekspresija) kanala kod muškaraca i žena.

U skladu s ciljem istraživanja ovoga rada, postavljene su sljedeće pretpostavke:

H1: Postoji statistički značajna razlika u uspješnosti percipiranja emocija putem vizualnog (facijalna ekspresija), auditivnog (govor) i audio-vizualnog (facijalna ekspresija i govor) kanala.

H2: Ne postoji statistički značajna razlika u percipiranju emocija između muškaraca i žena.

METODE

Uzorak ispitanika

Petero studenata koji se bave glumom, tj. tri muškarca i dvije žene, koji su dobrovoljno pristali na sudjelovanje u istraživanju, poslužili su za izradu podražajnih materijala/istraživačkog materijala. Sudjelovalo je 45 procjenjivača u dobi od 22 do 31 godine (srednja vrijednost dobi iznosila je 24,24, a SD dobi iznosila je 1,69), odnosno 25 žena i 20 muškaraca različitih fakulteta i struka (16 žena i 4 muškarca, koji su studenti logopedije, te 16 muškaraca i 9 žena prehrambeno-biotehnološkog fakulteta, grafičkog fakulteta, stomatološkog fakulteta, fakulteta elektrotehnike i računarstva, ekonomije, menadžmenta u turizmu i ugostiteljstvu, itd.).

Način provedbe istraživanja

Istraživački materijal sastojao se od 60 audio, video i audio-vizualnih snimki petero studenata koji se bave glumom (tri muškarca i dvije žene).

Studenti su dobili upute za snimanje, tražilo se da tijekom snimanja stoje ispred neutralne pozadine u prostoru koji je izoliran od okolišne buke i da se na snimci moraju jasno vidjeti njihova glava i vrat.

Svaki od studenata bio je snimljen kako izgovara rečenicu u četiri glavne emocije (sreća, tuga, ljutnja, strah), te što zornije pokušava svojom facijalnom ekspresijom i govorom prikazati navedene emocije. Snimljeni uzorak bila je neutralna rečenica – "Ona je sjedila u velikom crvenom autu". Prve snimke – 20 – bile su u audio-vizualnom obliku, zatim su pretvorene u audio i video snimke, te ih je na kraju bilo ukupno 60. Svaka snimka trajala je oko 5 sekundi.

Istraživanje je provedeno putem platforme ZOOM. Procjenjivači su prije istraživanja na mail dobili Wordov dokument, u kojem su morali označiti svoj spol, te su imali ponuđene tri tablice (svaka tablica imala je po 20 praznih polja za odgovore) u koje je svaki procjenjivač trebao upisati emociju za koju misli da je prisutna na audio (prva tablica s 20 polja), video (druga tablica s 20 polja) i audio-vizualnim snimkama (treća tablica s 20 polja). Iznad svake od triju tablica navedene su emocije koje mogu biti prisutne u snimkama, ali i ne moraju.

Redoslijed puštanja snimaka bio je unaprijed određen, te je za svaki kanal (audio, video i audio-vizualni) bio različit, tj. snimke emocija bile su izmiješane. Prvo su se procjenjivačima puštale audio snimke (20 snimaka koje su sadržavale po 5 snimki za svaku od 4 emocije – ukupno 20 audio snimki), zatim video snimke (idućih 20 snimaka s 5 snimki za svaku od 4 emocije - ukupno 20 video snimki), te na kraju audio-vizualne snimke (posljednjih 20 snimaka s 5 snimki za svaku od 4 emocije – ukupno 20 audio-vizualnih snimki), te se svaka snimka puštala dva puta. Istraživanje je trajalo 30-40 minuta. Nakon toga je svaki od procjenjivača poslao natrag na mail ispunjeni Wordov dokument s odgovorima.

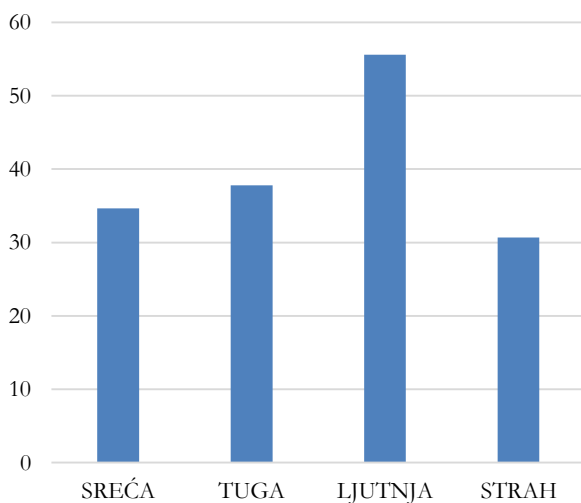
Metode obrade podataka

Prikupljeni podaci obrađeni su u programu Microsoft Excel i napravljeni grafički prikazi uspješnosti percipiranja emocija putem različitih kanala, te hi-kvadrat test za provjeru postoje li statistički značajne razlike u percipiranju emocija između različitih kanala i između muškaraca i žena.

REZULTATI I RASPRAVA

Prikaz uspješnosti percipiranja emocija putem različitih kanala

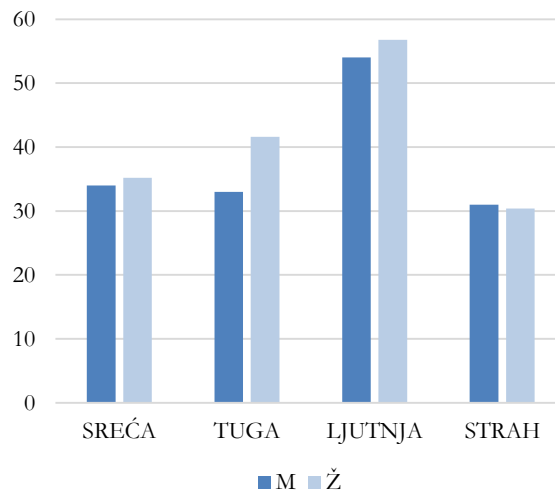
Slike 1.1. i 1.2. prikazuju postotke točnih odgovora, dobivenih prilikom percepcije četiriju emocija putem auditivnog kanala. Iz slike 1.1. vidljivo je da je kod svih procjenjivača emocija ljutnje najbolje percipirana (55,56 %), slijedi emocija tuge (37,78 %), sreće (34,67 %), a najlošije je percipirana emocija straha (30,67 %). Činjenica da je emocija ljutnje najbolje auditivno percipirana potvrđuju mnoga istraživanja (Dellaert, Polzin i Waibel, 1996; Abelin i Allwood, 2000, prema Toivanen i sur., 2006; Esposito, 2009). Također, nekoliko istraživanja potvrđuje da su emocije ljutnje i tuge bolje auditivno percipirane od sreće i straha, kao što je dobiveno i ovim istraživanjem (Graham i sur., 2001, prema Kreiman, Sidtis, 2011; Esposito, 2009). Razlog zašto su postoci točnih odgovora općenito niski, može biti zbog toga što su neke emocije akustički slične pa se ljudi inače oslanjaju na kontekst i ostale modalitete, što ovdje nije bilo moguće (Oudeyer, 2003). Također jedan od razloga može biti i taj što su procjenjivači mogli napisati bilo koju emociju za koju su mislili da je prisutna, a ljudi često percipiraju svijet (stoga i tuđe emocije) na različite načine, te neće svakoj osobi npr. emocija straha zvučati kao strah, nego možda i kao tuga ili iznenađenje.



Slika 1.1.: Postotak točnih odgovora kod svih procjenjivača prilikom percepcije emocija putem auditivnog kanala

Slika 1.2. prikazuje usporedbu između muškaraca i žena, na kojem je vidljivo da su žene uglavnom bolje u percepciji

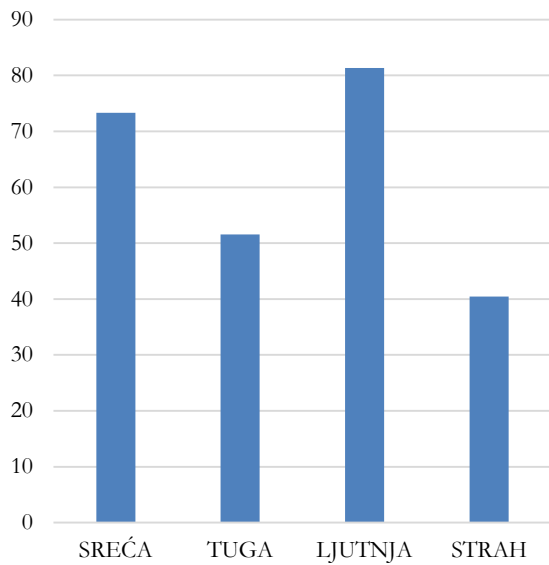
emocija od muškaraca, što potvrđuju istraživanja (Waaramaa, 2016; Lambrecht, Wildgruber i Kreifelts, 2013). Ipak, rezultati pokazuju kako su žene bolje percipirale emocije sreće, tuge i ljutnje, ali ne i straha u usporedbi s muškarcima u odnosu na neka istraživanja, koja pokazuju da su žene bolje u prepoznavanju sreće i straha, ali ne i ljutnje (Lambrecht, Wildgruber i Kreifelts, 2013; Collignon i sur., 2010). Ipak, razlike među njima su relativno male.



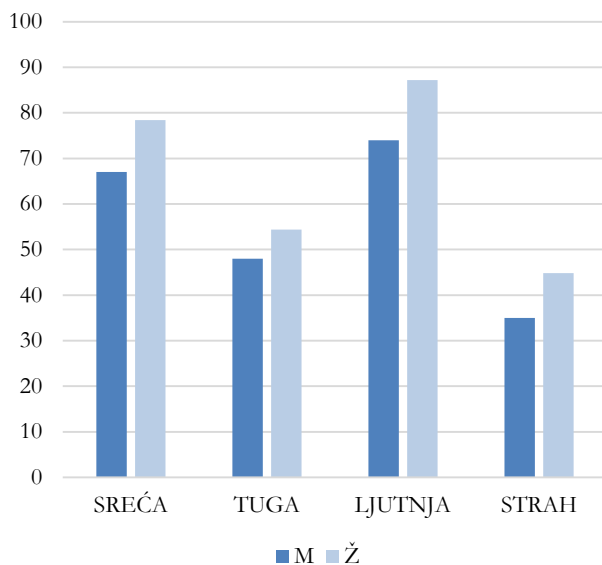
Slika 1.2.: Postotak točnih odgovora između muškaraca i žena prilikom percepcije emocija putem auditivnog kanala

Slike 2.1. i 2.2. prikazuju postotke točnih odgovora dobivenih prilikom percepcije svih četiriju emocija putem vizualnog kanala. Iz slike 2.1. vidljivo je da su emocije ljutnje (81,33 %) i sreće (73,33 %) najbolje percipirane kod svih procjenjivača, a nakon toga tuge (51,56 %) i straha (40,44 %). Odmah se može reći kako su procjenjivači postigli bolje rezultate putem vizualnog kanala, tj. na vizualnim snimkama, nego na auditivnim, što potvrđuju i istraživanja (Most, Weisel i Zaychik 1993.; Most i Aviner, 2009), a i Scherer (2003) govori kako točnost u percepciji facijalnih ekspresija emocija iznosi oko 75 %, a iz govornih uzoraka između 55 i 65 %. Jedno od objašnjenja zašto je vizualni kanal dominantniji od auditivnog: smatra se da je 80-85 % ljudske percepcije vezano uz osjetilo vida (Politzer, 2008), te se ljudi zbog toga najčešće oslanjaju na njega. Također, s istraživanjima se poklapa činjenica da su najbolje percipirane emocije ljutnje i sreće, a najlošije straha (Most, Weisel i Zaychik, 1993; Most i Avnier, 2009). Iz slike 2.2. vidi se da su žene generalno bolje u percepciji svih emocija putem vizualnog kanala, što i potvrđuje velik broj istraživanja (Hall i Matsumoto, 2004; Kirouac i Dore, 1985; McClure, 2000; Miura, 1993, William i sur., 2009, prema Lambrecht, Wildgruber i Kreifelts, 2013; Waaramaa, 2016; Collignon, Girard, Gosselin, Saint-Amour, Lepore i Lassonde, 2010).

Slike 3.1. i 3.2. prikazuju postotke točnih odgovora dobivenih prilikom percepcije svih četiriju emocija putem audio-vizualnog kanala. Iz slike 3.1. vidljivo je da su svi procjenjivači najbolje percipirali ljutnju (76,89 %), zatim tugu (68,89 %), sreću (57,33 %) i na kraju strah (46,67 %). Sve emocije su bolje percipirane audio-vizualno u usporedbi



Slika 2.1.: Postotak točnih odgovora kod svih procjenjivača prilikom percepcije emocija putem vizualnog kanala

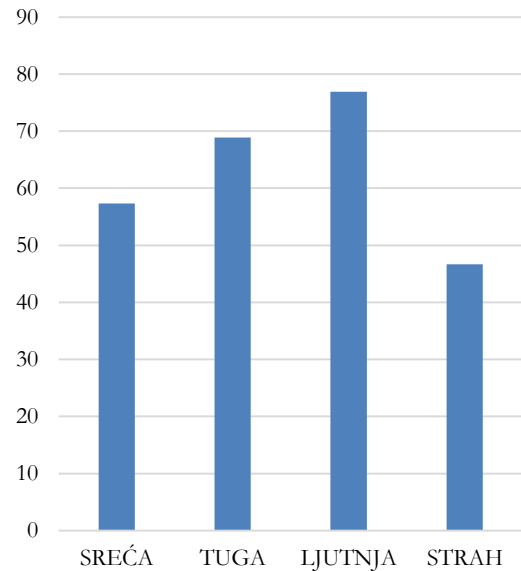


Slika 2.2.: Postotak točnih odgovora između muškaraca i žena prilikom percepcije emocija putem vizualnog kanala

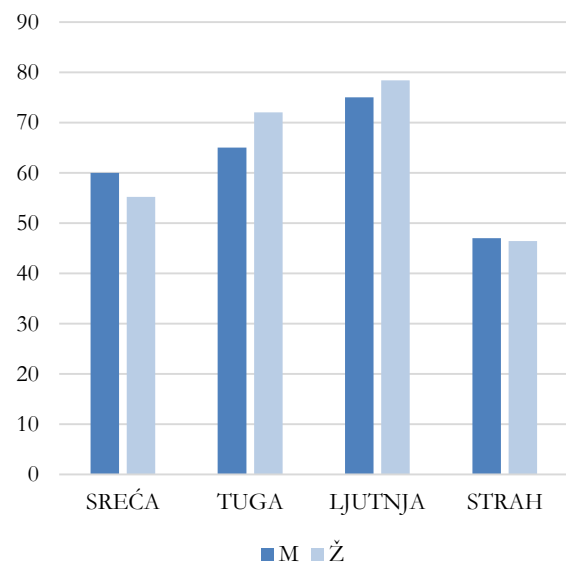
s auditivnim kanalom, ali postoje razlike ako rezultate usporedimo s vizualnim kanalom. Naime, emocije tuge i straha su bolje percipirane audio-vizualnim kanalom, a sreća i ljutnja vizualnim kanalom, što nije u skladu s istraživanjima koja potvrđuju da je audio-vizualni kanal najdominantniji (Most, Weisel i Zaychik, 1993; Most i Aviner, 2009; Esposito, 2007). Ipak, rezultati istraživanja, koje su proveli Burns i Beier (1973), pokazuju da je emocija sreće bolje percipirana putem vizualnog, nego audio-vizualnog kanala. Objašnjenje zašto su emocije sreće i ljutnje bolje percipirane vizualno, a ne audio-vizualno, može biti zbog toga što su procjenjivači zadnje gledali audio-vizualne snimke pa je

došlo do zbunjenosti nakon što su imali ideju o određenoj emociji na audio snimkama i video snimkama, ali kada su vidjeli spojene snimke, tj. emocije putem audio-vizualnog kanala, više nisu bili sigurni koja je emocija u pitanju.

Kod usporedbe rezultata između muškaraca i žena na slici 3.2., vidljivo je da su muškarci bolje percipirali emociju sreće i straha, a žene tuge i ljutnje.



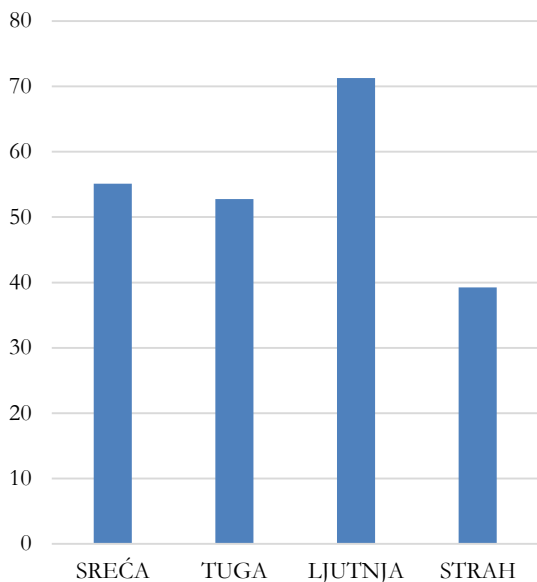
Slika 3.1.: Postotak točnih odgovora kod svih procjenjivača prilikom percepcije emocija putem audio-vizualnog kanala



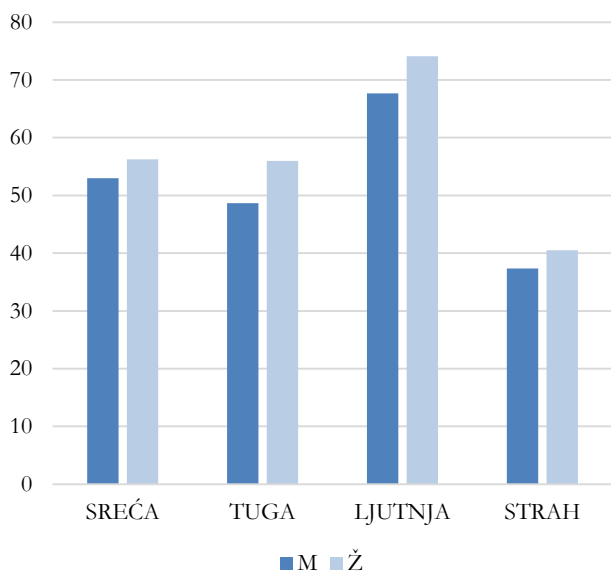
Slika 3.2.: Postotak točnih emocija između muškaraca i žena prilikom percepcije emocija putem audio-vizualnog kanala

Slike 4.1. i 4.2. prikazuju, za svaku emociju, aritmetičke sredine svih triju kanala, tj. aritmetičke sredine postotaka točnih odgovora dobivenih prilikom percepcije svih četiriju

emocija putem svih triju kanala. Slika 4.1. pokazuje da je ljutnja (71,27 %) općenito kod svih procjenjivača najbolje percipirana emocija u svim kanalima, a zatim sreća (55,11 %), tuga (52,74 %) i strah (39,26 %). Iz slike 4.2. može se iščitati da su žene generalno bolje u percepciji emocija od muškaraca.



Slika 4.1.: Aritmetička sredina postotaka točnih odgovora kod svih procjenjivača prilikom percepcije emocija putem sva tri kanala

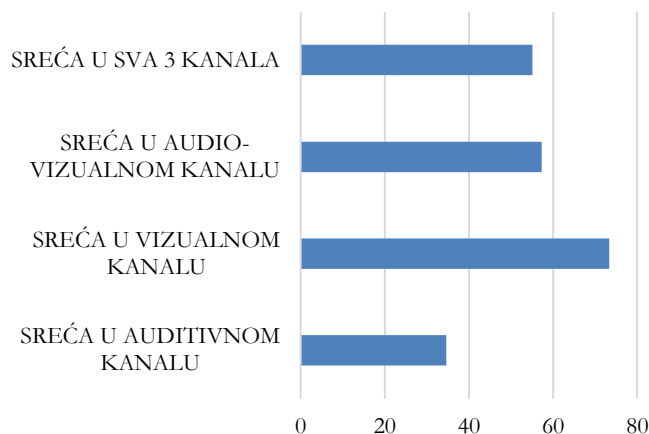


Slika 4.2.: Aritmetička sredina postotaka točnih odgovora između muškaraca i žena prilikom percepcije emocija putem sva tri kanala

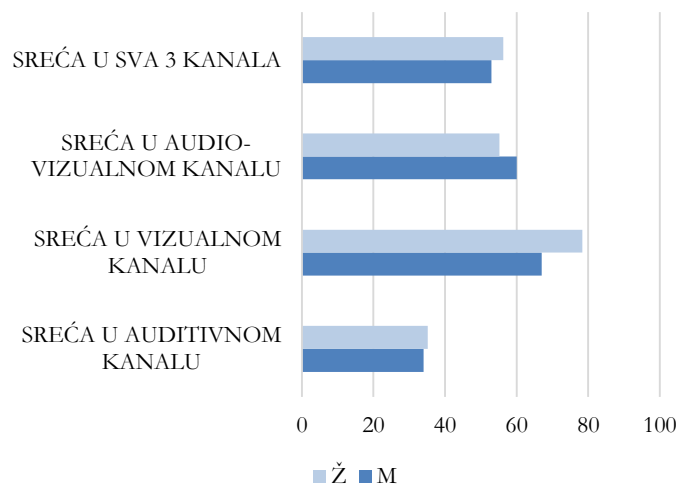
Slike 5.1. i 5.2. prikazuju postotak točnih odgovora za emociju sreće u svakom od kanala. Na slici 5.1. vidljivo je da

je emocija sreće najbolje percipirana putem vizualnog kanala, zatim audio-vizualnog te na kraju auditivnog, a iste rezultate su dobili i Burns i Beier u svojem istraživanju 1973. godine. Prvi stupac je aritmetička sredina svih triju kanala, koji pokazuje da se sreća u svim kanalima percipira s točnošću od 55,11 %.

Na slici 5.2. prikazano je kako žene bolje percipiraju emociju sreće u auditivnom i vizualnom kanalu, ali ne i u audio-vizualnom gdje su muškarci imali bolje rezultate. Prvi stupac prikazuje kako postoji mala razlika koja ide u korist žena (56,27 % prema 53 %), što se tiče percepcije emocije sreće ako se uzme aritmetička sredina iz svih triju kanala.



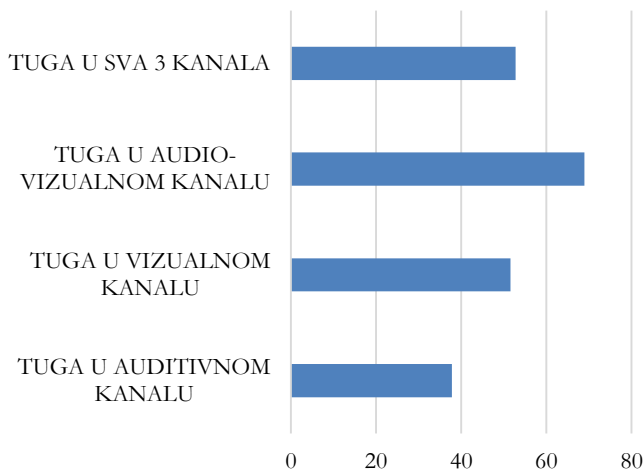
Slika 5.1.: Postotak točnih odgovora kod svih procjenjivača prilikom percepcije sreće putem različitih kanala



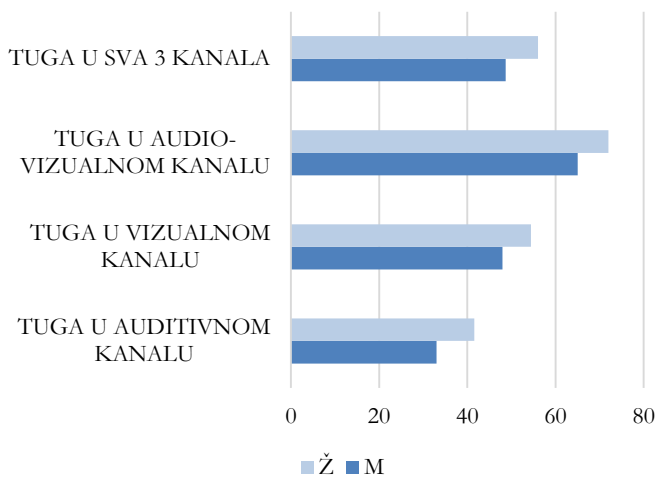
Slika 5.2.: Postotak točnih odgovora između muškaraca i žena prilikom percepcije sreće putem različitih kanala

Slike 6.1. i 6.2 prikazuju postotak točnih odgovora za emociju tuge u svakom od kanala. Slika 6.1. prikazuje kako je tuga najbolje percipirana u audio-vizualnom kanalu, zatim u vizualnom i na kraju u auditivnom, a prvi stupac prikazuje

aritmetičku sredinu za sva tri kanala, gdje je vidljivo da se emocija tuge u svim kanalima percipira s točnošću od 52,74 %. Žene su prilikom percepcije emocije tuge u svakom od kanala bile bolje od muškaraca, što je pokazano i u zadnjem stupcu, gdje je izračunana aritmetička sredina postotaka točnih odgovora u svim trima kanalima (56% prema 48,67 %).



Slika 6.1.: Postotak točnih odgovora kod svih procjenjivača prilikom percepcije tuge putem različitih kanala

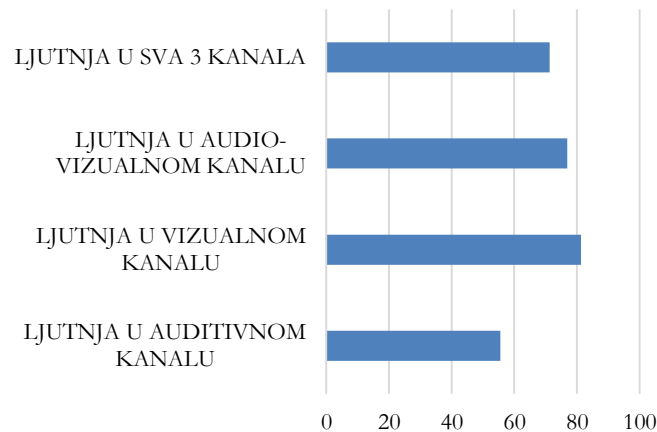


Slika 6.2.: Postotak točnih odgovora između muškaraca i žena prilikom percepcije tuge putem različitih kanala

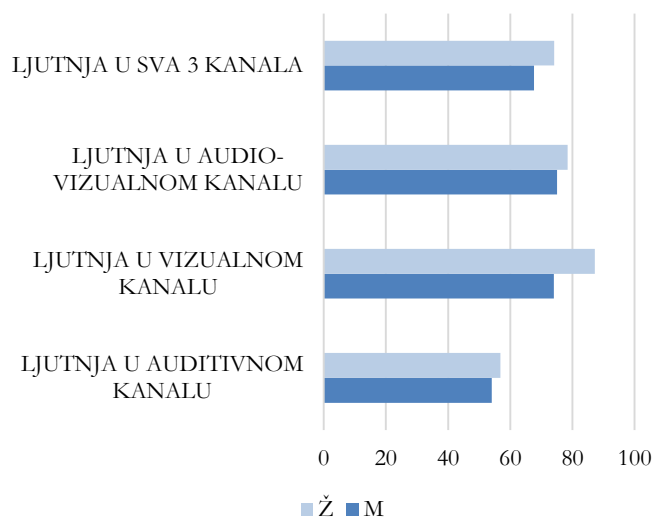
Slike 7.1. i 7.2. prikazuju postotak točnih odgovora za emociju ljutnje u svakom od kanala. Svi procjenjivači su najbolje percipirali emociju ljutnje u vizualnom kanalu, zatim u audio-vizualnom, te na kraju u auditivnom, što prikazuje slika 7.1., a prvi stupac pokazuje kako je emocija ljutnje u svim kanalima percipirana s točnošću od 71,27 %. Žene su postigle bolje rezultate u svim kanalima prilikom percepcije ljutnje, što pokazuje i prvi stupac (74,13 % prema 67,67 %).

Slike 8.1. i 8.2. prikazuju postotak točnih odgovora za emociju straha u svakom od kanala. Emocija straha se najbolje percipirala putem audio-vizualnog kanala kod svih

procjenjivača, zatim putem vizualnog i na kraju auditivnog, a općenito je točno percipirana u svim kanalima 39,26 %, što je vidljivo na slici 8.1. Muškarci su imali bolje rezultate u auditivnom i audio-vizualnom kanalu, a žene u vizualnom, ali ukupno su žene bolje u percepciji emocije straha ako se gleda aritmetička sredina iz svih kanala (40,53 % prema 37,33 %).



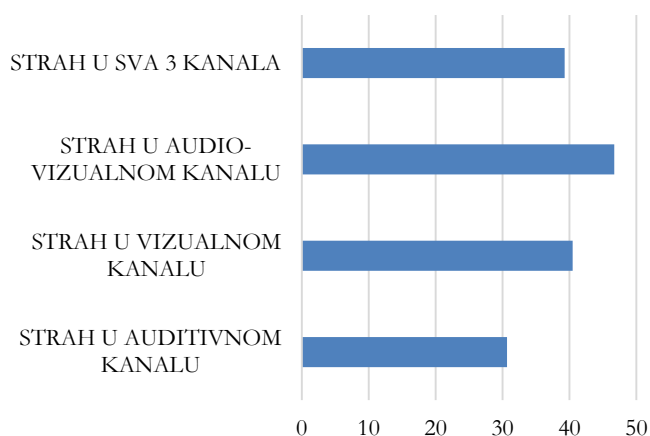
Slika 7.1.: Postotak točnih odgovora kod svih procjenjivača prilikom percepcije ljutnje putem različitih kanala



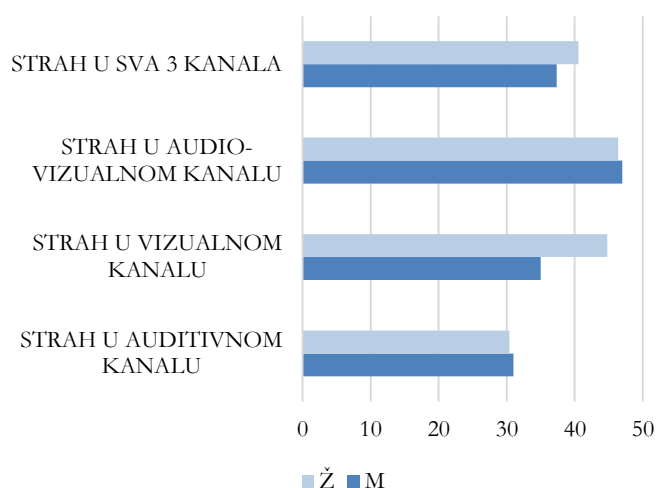
Slika 7.2.: Postotak točnih odgovora između muškaraca i žena prilikom percepcije ljutnje putem različitih kanala

Tablica 1. prikazuje analizu razlika u percepciji emocija između auditivnog, vizualnog i audio-vizualnog kanala kod svih procjenjivača.

Kao što se iz tablice 1. može vidjeti, izračunani χ^2 za tri od četiri emocije (sreću, tugu i ljutnju) je veći od $\chi^2_{gran.}$ koji iznosi 5,992, iz čega se, uz 5% rizika, može zaključiti da postoji statistički značajna razlika u percipiranju emocija putem različitih kanala što potvrđuju i istraživanja (Burns i Beier, 1973; Most, Weisel i Zaychik, 1993; Most i Aviner, 2009).



Slika 8.1.: Postotak točnih odgovora kod svih procjenjivača prilikom percepcije straha putem različitih kanala



Slika 8.2.: Postotak točnih odgovora između muškaraca i žena prilikom percepcije straha putem različitih kanala

Tablica 1. χ^2 vrijednosti za provjeru postoji li razlika u percepciji emocija između auditivnog, vizualnog i audio-vizualnog kanala kod svih procjenjivača

	χ^2 vrijednosti svih procjenjivača (n=45)
Sreća	12.145
Tuga	7.546
Ljutnja	6.871
Strah	1.804

Kako bi se odredilo između kojih kanala i kod kojih emocija postoje statistički značajne razlike u percipiranju emocija napravljene su sljedeće tablice. Iz tablice 2. može se, uz 5 % rizika, zaključiti da postoje statistički značajne razlike prilikom usporedbe auditivnog i vizualnog kanala u percipiranju emocija sreće i ljutnje, čije su χ^2 vrijednosti više nego $\chi^2_{gran.}$ koji iznosi 3,843, ali ne i kod emocija tuge i

straha.

Tablica 2. χ^2 vrijednosti usporedbe auditivnog i vizualnog kanala prilikom percepcije emocija kod svih procjenjivača

	χ^2 vrijednosti svih procjenjivača (n=45)
Sreća	12.029
Tuga	1.216
Ljutnja	5.763
Strah	0.559

Iz tablice 3. može se, uz 5 % rizika, zaključiti da postoji statistički značajna razlika prilikom usporedbe auditivnog i audio-vizualnog kanala samo u percipiranju emocije tuge.

Tablica 3. χ^2 vrijednosti usporedbe auditivnog i audio-vizualnog kanala prilikom percepcije emocija kod svih procjenjivača

	χ^2 vrijednosti svih procjenjivača (n=45)
Sreća	3.785
Tuga	7.544
Ljutnja	3.662
Strah	1.801

Iz uvida u tablicu 4. može se reći, uz 5% rizika, da ne postoje statistički značajne razlike prilikom usporedbe vizualnog i audio-vizualnog kanala tijekom percepcije emocija.

Tablica 4. χ^2 vrijednosti usporedbe vizualnog i audio-vizualnog kanala prilikom percepcije emocija kod svih procjenjivača

	χ^2 vrijednosti svih procjenjivača (n=45)
Sreća	1.886
Tuga	2.144
Ljutnja	0.067
Strah	0.147

Pretpostavka (H1), da postoji statistički značajna razlika u uspješnosti percipiranja emocija putem vizualnog (facijalna ekspresija), auditivnog (govor) i audio-vizualnog (facijalna ekspresija i govor) kanala je potvrđena jer se hi-kvadrat testom utvrdilo, uz 5 % rizika, da postoje statistički značajne razlike u percipiranju emocija putem različitih kanala osim za emociju straha. Konkretno, postoje razlike između auditivnog i vizualnog kanala u percipiranju emocija sreće i ljutnje, zatim između auditivnog i audio-vizualnog kanala u percipiranju emocije tuge, ali nema razlika između vizualnog i audio-vizualnog kanala prilikom percepcije emocija.

Tablice 5. do 7. prikazuju vrijednosti hi-kvadrata između

muškaraca i žena prilikom percepcije emocija putem auditivnog, vizualnog i audio-vizualnog kanala. Vidljivo je da su svi rezultati manji od 3,843 pa se, uz 5 % rizika, može reći da ne postoje statistički značajne razlike u percipiranju emocija između muškaraca i žena što nije u skladu s većinom istraživanja (Collignon, Girard, Gosselin, Saint-Amour, Lepore i Lassonde, 2010; Hall i Matsumoto, 2004; Waaramaa, 2016).

Tablica 5. χ^2 vrijednosti za usporedbu između muškaraca i žena prilikom percepcije emocija putem auditivnog kanala

χ^2 vrijednosti za auditivni kanal	
	muškarci (20) : žene (25)
Sreća	0.053
Tuga	0.079
Ljutnja	0.013
Strah	0.079

Tablica 6. χ^2 vrijednosti za usporedbu između muškaraca i žena prilikom percepcije emocija putem vizualnog kanala

χ^2 vrijednosti za vizualni kanal	
	muškarci (20) : žene (25)
Sreća	0.271
Tuga	0.016
Ljutnja	0.554
Strah	0.130

Tablica 7. χ^2 vrijednosti za usporedbu između muškaraca i žena prilikom percepcije emocija putem audio-vizualnog kanala

χ^2 vrijednosti za audio-vizualni kanal	
	muškarci (20) : žene (25)
Sreća	0.000
Tuga	0.032
Ljutnja	0.008
Strah	0.068

Pretpostavka (H2), da ne postoji statistički značajna razlika u percipiranju emocija između muškaraca i žena se također prihvaća jer se hi-kvadrat testom utvrdilo, uz 5% rizika, da ne postoje statistički značajne razlike u percipiranju emocija ni u kojem od kanala (auditivni, vizualni i audio-vizualni) između muškaraca i žena.

ZAKLJUČAK

Sposobnost percepcije emocija od iznimne je važnosti u mnogim aspektima ljudskih života, od obiteljskih, prijateljskih i intimnih odnosa i situacija pa do poslovnih. Percepcija čovjekovog emocionalnog stanja zasnivana je i na vizualnim i na auditivnim informacijama, a kada neke od tih informacija nisu dostupne – trebalo bi se znati osloniti na druge.

Rezultati pokazuju kako postoje statistički značajne razlike u uspješnosti percipiranja emocija putem vizualnog (facijalna ekspresija), auditivnog (govor) i audio-vizualnog (facijalna ekspresija i govor) kanala. Također, pokazano je i kako ne postoje statistički značajne razlike u percipiranju emocija između muškaraca i žena. Rezultati o nepostojanju statistički značajnih razlika između muškaraca i žena mogu se smatrati znanstvenim doprinosom ovog istraživanja jer se razlikuju od većine dostupnih rezultata dosadašnjih istraživanja.

Najveće razlike bile su između auditivnog i ostalih kanala, što je u skladu s većinom istraživanja. Razlog tome može biti to što se ljudi prilikom percepcije svijeta oko sebe pokušavaju osloniti na što više osjetila, a osjetilo vida se smatra dominantnijim u usporedbi sa sluhom, barem kod osoba koje nemaju većih problema sa sluhom. Također, razlog može biti i u načinu prikupljanja odgovora jer su u ovom istraživanju procjenjivači mogli napisati bilo koju emociju za koju su smatrali da je prisutna. Postoji mogućnost da bi rezultati bili bolji da su procjenjivači imali ponuđene odgovore.

Ovim istraživanjem pokazano je kako su studenti najuspješniji u percepciji emocija putem audio-vizualnog i vizualnog kanala, a manje putem auditivnog, te da nema značajnih razlika u percepciji emocija između muškaraca i žena. Iduća istraživanja na ovom području mogla bi se usmjeriti na detaljnije ispitivanje svih prethodno navedenih uzroka ovakvih rezultata. Također, jedan od prijedloga za dalja istraživanja može biti analiza odgovora koji daju procjenjivači, tj. s obzirom na to da su u ovom istraživanju procjenjivači mogli napisati bilo koju emociju za koju smatraju da je prisutna na snimkama, bilo bi zanimljivo vidjeti zašto je netko za istu snimku napisao npr. strah, a netko tuga.

LITERATURA

- 1) Bachorowski, J. A. (1999). Vocal expression and perception of emotion. *Current Directions in Psychological Science*, 8 (2), 53–57. DOI: 10.1111/1467-8721.00013
- 2) Bänziger, T., Grandjean, D., Scherer, K. R. (2009). Emotion recognition from expressions in face, voice, and body: The Multimodal Emotion Recognition Test (MERT). *Emotion*, 9(5), 691–704. DOI: 10.1037/a0017088
- 3) Bänziger, T., Scherer, K. R. (2005). The role of intonation in emotional expressions. *Speech Communication*, 46(3-4), 252-267. DOI: 10.1016/j.specom.2005.02.016
- 4) Burns, K. L., Beier, E. G. (1973). Significance of Vocal and Visual Channels In the Decoding of Emotional Meaning. *The Journal of Communication*, 23(1), 118-130. DOI: 10.1111/j.1460-2466.1973.tb00936.x
- 5) Calder, A. J., Lawrence, A. D., Young, A. W. (2001). Neuropsychology of fear and loathing. *Nature reviews. Neuroscience*, 2 (5), 352–363. DOI: 10.1038/35072584
- 6) Collignon, O., Girard, S., Gosselin, F., Saint-Amour, D., Lepore, F., Lassonde, M. (2010). Women process multisensory emotion expressions more efficiently than men. *Neuropsychologia*, 48 (1), 220–225. DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2009.09.007
- 7) Dasgupta, P. B. (2017). Detection and Analysis of Human

- Human Emotions through Voice and Speech Pattern Processing. *International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT)*, 52 (1), 1-3. DOI: 10.14445/22312803/IJCTT-V52P101
- 8) De Silva, L. C., Miyasato, T., Nakatsu, R. (1997). Facial emotion recognition using multi-modal information. *Proceedings of ICICS, International Conference on Information, Communications and Signal Processing, Theme: Trends in Information Systems Engineering and Wireless Multimedia Communications*, 1, 397-401. DOI: 10.1109/ICICS.1997.647126
- 9) Ekman, P., Friesen, W. V. (1975). *Unmasking the face: A Guide to Recognizing Emotions from Facial Clues*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- 10) Ekman, P. (2003). *Emotions revealed: Recognizing faces and feelings to improve communication and emotional life*. New York: Times Books.
- 11) Esposito, A. (2009). The Perceptual and Cognitive Role of Visual and Auditory Channels in Conveying Emotional Information. *Cognitive Computation*, 1, 268-278. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12559-009-9017-8>
- 12) Gobl, C., Chasaide, A. N. (2003). The role of voice quality in communicating emotion, mood and attitude. *Speech Communication*, 40, 189-212. DOI: 10.1016/S0167-6393(02)00082-1
- 13) Kreiman, J., Sidtis, D. (2011). *Foundations of voice studies: An interdisciplinary approach to voice production and perception*. John Wiley & Sons.
- 14) Lambrecht, L., Kreifelts, B., Wildgruber, D. (2013). Gender differences in emotion recognition: Impact of sensory modality and emotional category. *Cognition and Emotion*, 28 (3), 452-469. DOI: 10.1080/02699931.2013.837378
- 15) Laukka, P., Elfenbein, H. A., Thingujam, N. S., Rockstuhl, T., Iraki, F. K., Chui, W., Althoff, J. (2016). The expression and recognition of emotions in the voice across five nations: A lens model analysis based on acoustic features. *Journal of Personality and Social Psychology*, 111 (5), 686-705. DOI: <https://doi.org/10.1037/pspi0000066>
- 16) Lausen, A., Hammerschmidt, K. (2020). Emotion recognition and confidence ratings predicted by vocal stimulus type and prosodic parameters. *Humanities and Social Sciences Communications*, 7 (1), 1-17. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-020-0499-z>
- 17) Martinez, A., Du, S. (2012). A Model of the Perception of Facial Expressions of Emotion by Humans: Research Overview and Perspectives. *Journal of machine learning research: JMLR*, 13, 1589-1608.
- 18) Memon, S. A., Dharmyal, H., Wright, O., Justice, D., Palat, V., Boler, W., Raj, B., Singh, R. (2019). Detecting gender differences in perception of emotion in crowdsourced data. *ArXiv, abs/1910.11386*. DOI: 10.1145/1235
- 19) Most, T., Aviner, C. (2009). Auditory, Visual, and Auditory-Visual Perception of Emotions by Individuals with Cochlear Implants, Hearing Aids, and Normal Hearing. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 14 (4), 449-464. DOI: 10.1093/deafed/enp007
- 20) Most, T., Weisel, A., Zaychik, A. (1993). Auditory, visual and auditory—visual identification of emotions by hearing and hearing-impaired adolescents. *British Journal of Audiology*, 27 (4), 247-253. DOI: <https://doi.org/10.3109/03005369309076701>
- 21) Nordstrom, H. (2019). Emotional Communication in the Human Voice (Ph. D dissertation, Department of Psychology, Stockholm University).
- 22) Oudeyer, P. Y. (2003). The production and recognition of emotions in speech: features and algorithms. *International Journal of Human-Computer Studies*, 59 (1-2), 157-183. DOI: 10.1016/S1071-5819(02)00141-6
- 23) Politzer, T. (2008). *Vision Is Our Dominant Sense*. Preuzeto s: <https://www.brainline.org/article/vision-our-dominant-sense>, pristupljeno 20.7.2021.
- 24) Schirmer, A., Adolphs, R. (2017). Emotion Perception from Face, Voice, and Touch: Comparisons and Convergence. *Trends in cognitive sciences*, 21 (3), 216-228. DOI: 10.1016/j.tics.2017.01.001
- 25) Toivanen, J., Waaramaa, T., Alku, P., Laukkanen, A. M., Seppänen, T., Väyrynen, E., Airas, M. (2006). Emotions in [a]: a perceptual and acoustic study. *Logopedics, phoniatrics, vocology*, 31 (1), 43-48. DOI: 10.1080/14015430500293926
- 26) Waaramaa, T. (2016). Gender differences in identifying emotions from auditory and visual stimuli. *Logopedics, phoniatrics, vocology*, 42 (4), 160-166. DOI: <https://doi.org/10.1080/14015439.2016.1243725>