

ZNAČAJ FORENZIČKE FONETIKE U IDENTIFIKACIJI GLASA KAO UČINKOVITE MJERE ZAŠTITE I SIGURNOSTI

Ines Babić MA, e-mail: ines.babic19@gmail.com Fehima efendije Čurčića 3, Sarajevo,
Bosna i Hercegovina
Selma Otuzbir, MA
Irma Hodžić, MA

Internacionalni univerzitet Travnik u Travniku, Bosna i Hercegovina

Sažetak: *Komunikacija je složen proces koji podrazumijeva sporazumijevanje između ljudi i drugih živih bića putem prenošenja informacija, ideja, stavova i ostalih sadržaja uz pomoć sustava signala ili znakova (govor, jezični znakovi, simboli...). Verbalna komunikacija je vrsta komunikacije u okviru koje spadaju govor i pisanje. Egzaktne metode u istraživanju govora i primjenjivanje interdisciplinarnog pristupa su uzrokovale razvoju forenzičke fonetike koja je danas i u pratičnom i u istraživačkom domenu u svijetu dosegla značajan razvoj. Fonetika je veoma bitna i korisna disciplina za kriminaliste koja osigurava dodatnu zaštitu i sigurnost. Korisna je u kriminalističkim istraživanjima, antiterorizmu i monitoringu ponašanja. Zemlje poput: Engleske, Njemačke, Holandije, Belgije i Amerike su ovisne o forenzičkoj fonetici. Ovaj rad istražuje važnost forenzičke fonetike pri analiziranju kriminalističkih istraga. Kako bismo odredili profil počinioca krivičnog djela, potrebno je više pažnje dati oblasti forenzičke fonetike. Nažalost u Bosni i Hercegovini oblast forenzičke fonetike nema svoje mjesto, zbog čega je tema izabrana.*

Ključne riječi: *Forenzička fonetika, kriminalistička istraga, govor, komunikacija, verbalna komunikacija*

THE SIGNIFICANCE OF THE FORENSIC PHONETICS IN THE VOICE IDENTIFICATION AS AN EFFECTIVE PROTECTION AND SAFETY MEASURE

Abstract: *Communication is a complex process between humans and other species. It involves the act of transferring informations, ideas, opinions, and other facilities through signals and signs (speech, language signs, symbols, etc.). Verbal communication includes written and oral communication. Exact methods in the study of language and text, and an interdisciplinary approach caused the development of the forensic phonetics. It is today, in practice and in research, domain that has reached a significant progress. It is extremely useful in the world in a crime investigation, and provides protection and safety. It is used in criminal investigation, counter-terrorism and surveillance. Countries such as: the United Kingdom, Germany, Holland, Belgium, and America rely much on the forensic linguistics. This paper explores the importance of the forensic phonetics when analysing the criminal investigation. In order to determine the profile of an offender it is essential to pay attention to the forensic phonetics. Unfortunately, the field of the forensic phonetics is not recognized in Bosnia and Herzegovina. That is why this subject is selected.*

Keywords: *Forensic phonetics, criminal investigation, speech, communication, verbal communication*

Uvod: zaštita i sigurnost

Komunikacija je složen proces koji podrazumijeva sporazumijevanje između ljudi i drugih živih bića putem prenošenja informacija, ideja, stavova i ostalih sadržaja uz pomoć sustava signala ili znakova (govor, jezični znakovi, simboli...). Verbalna komunikacija je vrstakomunikacije u okviru koje spadaju govor i pisanje, koji su presudni za identifikaciju učinioca krivičnog djela, jer osiguravaju sigurnije kriminalističko istraživanje, i samim time veću zaštitu građana. Osnovni cilj za stvaranje sigurnosti jeste da se razviju sigurnosne tehnologije i znanja koje bi osigurale optimalnije i usklađenije korištenje tehnologija. Stoga su egzaktne metode u istraživanju govora i primjenjivanje interdisciplinarnog pristupa uzrokovale razvoju forenzičke fonetike koja je danas i u pratičnom i u istraživačkom domenu u svijetu dosegla značajan razvoj.

1. Načelo operativnosti Potrebno je naglasiti kako pravni propisi i stručna literatura uglavnom koriste pojam „kriminalističko-operativni poslovi“, a i njega nedovoljno i nejasno definišu, gdje takav pojam ne definiše ukupnost preduzimanja radnji i mjera službenih lica u okviru kontinuiranog i dugotrajnog procesa sprečavanja i suzbijanja kriminaliteta, kakvo se sadržajno može nazvati radom, odakle se izvodi termin „kriminalističko-operativni rad“ ili kraće „operativni rad“. Uostalom, ovaj termin je opšteprihvaćen u policijskim strukturama i u svakodnevnoj je upotrebi.

U preciznom definisanju pojma „operativni rad“ potrebno je utvrditi ona obilježja koja ga sadržajno čine tim što jeste, odnosno identifikovati obavezne elemente koji ga utemeljuju. Obavezni elementi operativnog rada su: 1) ciljevi (namjeravana operativna mjera ili radnja mora sadržati prethodno utvrđene ciljeve kako se ne bi pretvorila u nelogično i nesvršishodno lutanje), 2) planiranje (kako je operativni rad izuzetno

složena aktivnost, kvalitetno prethodno planiranje je osnov uspješnosti, 3) operativni plan (sadrži pravni osnov, ciljeve, izvršioce, sredstva, mete, način realizacije, mjesto i vrijeme izvođenja, kontrolne mehanizme i drugo), 4) obrada podataka (ogroman broj informacija koje služba prikupi značajan je za njeno funkcionisanje, a time i za operativu kao bitan funkcionalni element, jedino u uslovima postojanja analitike i informatike), 5) odobrenja i saglasnosti (prethodno pribavljanje odobrenja rukovodnih lica ili saglasnosti nadležnih organa za namjeravanu operativnu aktivnost osnovni je preduslov zakonitosti i pravilnosti rada, ali i zaštite službenih lica koja izvode radnju), 6) pravni osnov (neutvrđivanje ili nepravilno utvrđivanje pravnog osnova preduzete službene radnje najčešće pretvara istu u inkriminisano ponašanje službenog lica).

Načelo operativnosti podrazumijeva poznavanje prilika i uslova u domenu kriminalnog ponašanja na određenom prostoru. Navedeno znači da operativni radnik mora dobro da poznaje pojavne oblike kriminaliteta na svom području, kriminogene punktove i objekte, osuđivana lica, lica koja su na izdržavanje kazne zatvora, lica koja su na uslovnom otpustu ili izdržala kaznu zatvora, određena lica kao potencijalne učinioce krivičnih djela, itd.

2. Pojam fonetika i grane fonetike

2.1. Pojam fonetika

Fonetika (od grč. riječi fonetiké) je lingvistička disciplina koja se bavi proučavanjem artikulacijsko-akustičkih svojstava govora i glasova, kao presudnim u komunikaciji. Prema riječima Knight Rachael Anne (2012), “fonetika je znanost koja izučava odlike glasova”.(str.15) Predmet fonetike su artikulirani glasovi koji se proizvode svjesno i vlastitom voljom i omogućuju kombinovanje beskonačnog broja poruka.

2.2. Grane fonetike

Tri osnovne grane fonetike su artikulaciona fonetika, akustička fonetika i perceptivna fonetika. Artikulaciona fonetika se bavi

proučavanjem artikulacionih organa, tj. opisa i klasifikacije govornih organa i njihovog proizvođenja u toku govora, dok se akustička fonetika bavi proučavanjem prenošenja zvučnih talasa i načinom na koji ih prima unutrašnje uvo. (Jongman & Reetz, 2009) Perceptivna fonetika se bavi proučavanjem načina na koji ljudski mozak stvara doživljava govorne zvukove koje prima. (Bugarski, 2003)

3. Spektrografska analiza glasa

Snimke riječi za analizu je potrebno radvojiti u riječi koje se pretvaraju putem posebnog hardvera i softvera u grafički prikaz na kompjuter koji se zove spektrogram. (Borden, Harris & Raphael, 2007) Spektrogram se često zove i otiskom glasa (Kersta, 1962), koji je jedinstven i usko povezan sa otiskom prsta na osnovu kojeg ljudi mogu da budu otkriveni. (Blumstein & Lieberman, 1988) S druge strane, Olsson (2004) tvrdi da primjena naziva otiska glasa za spektrogram nije odgovarajući termin, jer "jezik je svojstvo koje učimo, a ne koje posjedujemo, u čemu se razlikuje od DNA analize i otiska prsta". (str. 32) U svrhu pripreme glasa koji treba da se analizira putem spektrograma, vještaci pripremaju uzorak glasa po nalogu Suda koji se kasnije poredi uz pomoć spektrograma sa snimljenim glasom koji je ranije dostavljen. Osumnjičeni čita tekst univerzalnog karaktera, a zatim ponavlja rečenice koje mu se diktiraju. Ukoliko je na snimku koji se analizira vika, onda se od ispitanika traži da više „a ukoliko je bio šapat, onda će ispitanik šaputati. Spontani govor je posljednja odlika na osnovu koje se može otkriti zločinac. Ispitanik u stanju što bolje opuštenosti govori o bilo kojoj temi.

4. Govorne karakteristike

Karakteristike ljudskog glasa i govora su elementi govora koji karakterišu svakog govornika. U karakteristike govora koje treba uzeti u obzir prilikom identifikacije govornika ubrajamo: visinu glasa, intonaciju, akcent/naglasak, brzinu govora, poremećaje govora, psihološko stanje, mijene glasa, prikrivanje (maskiranje) i kvalitetu glasa.

4.1. Visina glasa

Visina glasa znači smanjivanje ili povećavanje tona glasa koji ovisi o fundamentalnoj frekvenciji koja je fizikalni parametar. Fundamentalna frekvencija označava broj vibracija koje glasnice učine u jednoj sekundi. "Na vrijednost fundamentalne frekvencije utječu dob, spol, tjelesna konstitucija, socijalno okruženje, emocije, intelektualni status, laringealna patologija, mentalni poremećaji, oštećenja sluha, neurološki i endokrini poremećaji te opće zdravstveno stanje" (Heðever, 2010, str. 56). Razlika u tonu glasa je korisna karakteristika pri razlikovanju između govornika i potrebno ih je analizirati spektralno i slušno.

4.2. Intonacija

Intonacija glasa je percepcija varijacije visine glasa koja je odličan pokazatelj emocionalnog stanja govornika. Pri analiziranju nečije intonacije je moguće mnogo toga saznati poput stepena uvjerljivosti ili neuvjerljivosti određene osobe.

4.3. Akcent/naglasak

Akcent ili naglasak podrazumijeva isticanje riječi uz pomoć visine i jačine glasa. Ukoliko nije upotrijebljeno maskiranje, akcent govornika bi trebao da bude sličan u isticanju sloga u riječi bez obzira na snimku. (Heðever, 2009)

4.4. Brzina govora

Brzina govora je značajna karakteristika svakog govornika. Jedan dio govornika određuje brži govor, dok drugi imaju sporiji tempo govora. Bitno je pažljivo analizirati da li osoba namjerno pokušava da određene riječi izgovori brže u svrhu prikrivanja informacija. Također je važno stručno analizirati upotrebu pauza koje govornik koristi. Potrebno je razlikovati pauze oklijevanja, gdje govornik promišlja ono što govori, od predugih i prečestih pauza koje govornik može i namjerno uzimati u svrhu

prikrivanja određenog sadržaja. (Gibbon, Hardcastle & Laver, 2010)

4.5. Poremećaji govora

Nepravilnosti u izgovaranju i jezičkom izražavanju kao mucanje, nepravilan izgovor glasova, brzoplet govor i drugi mogu da budu presudni u otkivanju govornika i trebaju da se uzmu u obzir.

4.6. Psihološko stanje

Mnogo je psiholoških razloga koji utiču na govor. Nekada su ih ljudi svjesni, a često su to nesvjesno usvojeni sistemi razmišljanja. Na govor mogu uticati razni faktori poput gladi, konzumiranja alkohola, uzimanja droge i drugi. Obično se slušanjem mogu otkriti psihološki efekti koji utiču na govor. Takve promjene se često označavaju kao strah, nervoza, pretjerana smirenost, uzbuđenje, i tako dalje. Ispitivač treba da bude vješt kako bi mogao pravilno da utvrdi o kojim emocijama se radi.

4.7. Mijene glasa

Mijene glasa se odnosi na način na koji se započinje glas (meki i tvrdi početak) i količinu šuma u glasu. Ataka glasa ili tvrdi početak je način na koji govornik započne govor i jedna od karakteristika govora određene osobe. (Heđever, 2009)

4.8. Prikrivanje (maskiranje)

Namjerno prikrivanje telefonske slušalice maramicom ili rukom može da predstavlja poteškoće u otkrivanju govornika. Isto tako namjerno prikrivanje određenih riječi su elementi na koje ispitivač treba obrati pažnju. Veoma je bitno pažljivo analizirati karakteristike maskinga u uzorku i odrediti da li je moguća usporedba s drugim uzorkom.

4.9. Kvaliteta glasa

Svaka osoba ima drugačiji kvalitet glasa i s upoređivanjem glasova je moguće otkriti sličnosti i razlike između glasova uzimajući u obzir da na kvalitetu glasa utiču laringealne karakteristike (visina, naglasak i

intonacija), pokreti artikulatora i rezonancija usne šupljine. (Kapoor & Rizvi, 2010).

4.10. Praktičan primjer upotrebe forenzičke fonetike

Forenzička fonetika je korisna u identifikaciji govornika u raznim značajnijim slučajevima poput lažnih telefonskih dojava interventnim službama, seksualnog uznemiravanja telefonskim putem, telefonskih poziva otmičara itd. (Manojlović & Nikolić, 2009) Prvi put na osnovu glasa zločinci su identifikovani u Americi u 1967 godini donošenjem zakona Standards Relating to Electronic Surveillance, prvo na federalnom nivou (Shuy, 2007), da bi kasnije i lokalna policija počela izvoditi tajne operacije u kojima su prikriveni islednik i svjedok saradnik nosili skrivene mikrofone i bili uključeni u razgovore sa osumnjičenim osobama. (Manojlović & Nikolić-Novaković, 2009) Od tada se ovakav način koristi u svijetu gdje je riješeno mnoštvo slučajeva na osnovu analize glasa. Mia Šešum, diplomirani defektolog kod ucjena, otmica i prijetnji je radila na slučaju ucjene. Uz pomoć znanja iz oblasti fonetike, zločinac je otkriven. Nepravilno izgovaranje glasa R kojeg je pokušavao prikriti ga je odalo. Govornik je bio svjestan svoje govorne patologije koju je sakrivao tako dobro čime je ukazao na jednu vještinu i specijalnu sposobnost koju ima samo mala grupa ljudi. Poznavanje fonetike je veoma bitno za provjeru identiteta, ali ne i dovoljan način provjere. Potrebne su i dodatne mjere koje je potrebno sagledati kako bi se donjela konačna odluka. (Šešum, 2009)



1, Mia Šešum, diplomirani defektolog kod ucjena, otmica i prijetnji

5. Intoksikacija i govor

Do stanja intoksikacije dolazi prilikom prekomjernog unošenja normalno neškodljivih supstanci ili trovanja otrovima. Intoksikaciju karakterišu različiti efekti poput nerazgovjetnog govora, depresije, mučnine, i slično. Prilikom istrage, stručnjaci uvijek provjeravaju da li je osumnjičena osoba za vrijeme počinjenja određenog krivičnog djela bila pod namjernim ili nenamjernim uticajem alkohola, lijekova, droga, ili drugim otrovnim ili opojnim hemijskim supstancama. Potrebno je obratiti pažnju na to šta i kako ljudi govore u tim momentima. Npr. osobe koje su pod dejstvom alkohola često imaju deficit u pamćenju, dezorijentirane su u govoru, izgovaraju nepravilno i nepovezano određene riječi, ponavljaju riječi ili rečenice, prave pauze, i slično. Često ih karakteriše i dodavanje nepotrebnog sloga ili glasa u riječ. Npr. „ja nisam suzeo“ umjesto „ja nisam uzeo“, gdje govornik dodaje nepotreban glas sa riječi uzeo. Drugi primjer je često odbacivanje nepotrebnih slogova i riječi tokom pauze, poput i, ali, uh, ah, znas, i slično. Npr. optuženi može reći „vidio sam se sa (uh, ah) njom“. Govornike u ovakvim situacijama karakterišu i pokušaji borbe na licu dok pokušava da izgovori određene riječi ili rečenice. Njihova facijalna ekspresija je ispunjena grimasama, raširenim zjenicama, tremora usnica, i slično.

Svih pet aspekata govorne produkcije (respiracija, fonacija, artikulacija, rezonanca, i prozodija) mogu da se poremete zbog unošenja intoksikanata. Ljudi koji su pod uticajem intoksikacije su povezani sa znatnim promjenama u govornoj prozodiji. Prozodija se odnosi na one osobine govora (riječi, rečenica, i slično), koje se ne mogu izvesti ili zamijetiti na segmentalnoj razini fonema, već na široj razini riječi ili rečenice. Obično prozodiju karakterišu slijedeće govorne osobine: tempo, ritam, stanke, i boja, a njima se još pridodaju karakteristike govora na suprasegmentalnoj razini: intonaciju, glasnoću, i dužinu (njihovi mjerljivi akustički korelati su fundamentalna frekvencija, intenzitet i trajanje). (Bugarski,

1996, str. 89) Neurološki poremećaji uzrokovani opojnim ili otrovnim agensima mogu utjecati na ove govorno-motoričke aspekte na različite načine stvarajući skupinu jedinstvenih simptoma. Skupina simptoma djelimično ovisi o utjecaju intoksinata na stepen neurološke organizacije. U određenim trenucima, prilikom odbrane osumnjičene osobe, advokati trebaju navesti izjave osoba ukoliko su bile pod dejstvom određenih opojnih supstanci. Sudije mogu da donesu odluke o intenzitetu trovanja opojnim supstancama i njihovim posljedicama na govor i kriminalni akt. Intenzitet trovanja je podijeljen u tri različita stepena: 1) relativno nizak stepen anksioznosti, 2) viši stepeni anksioznosti, i 3) ekstremni stepeni anksioznosti. Relativno nizak stepen anksioznosti zapravo može rezultirati da govornik bude fluentniji i razgovjetniji, jer on ili ona svjesno kompenzira povećani stres, i osoba se može uspješno nositi sa anksioznošću. Viši stepeni anksioznosti imaju ometajući učinak na fluentnost i tačnost govora, zato što osoba ne može svjesno da eliminiše utjecaj anksioznosti na govor. Govornikov govor nije fluentan i ne razmišlja jasno. Ekstremni stepen anksioznosti može da prouzrokuje da osoba bude nesposobna producirati razumljiv govor zbog jakih ometajućih faktora. Treba imati na umu da svi ljudi reaguju na anksioznost različito, ali pravilo je da viši stepeni anksioznosti povećavaju disfluentnost i smanjuju tačnost. (Heđever, 2009, str. 66)6. Analiza glasa

Heđever (2009) tvrdi da analiza glasa može da rezultira jednom od sedam odluka: sigurnom identifikacijom (90% usporedivih riječi od minimalno dvadeset riječi moraju da budu veoma slične slušno i spektralno), gotovo sigurnom identifikacijom (80 % usporedivih riječi od minimalno petnaest riječi moraju da budu veoma slične slušno i spektralno), mogućom identifikacijom (80 % usporedivih riječi od minimalno deset odgovarajućih riječi moraju da budu veoma slične slušno i spektralno), nedefiniranom identifikacijom (nema zaključka zbog različitih ograničavajućih faktora), mogućom eliminacijom (80 % usporedivih riječi moraju da budu različite slušno i

spektralno, na uzorku ne manjem od riječi koje se ne podudaraju), gotovo sigurnom eliminacijom (80 % usporedivih riječi na uzorku ne manjem od petnaest riječi koje se ne podudaraju moraju da budu veoma različite slušno i spektralno) i eliminacijom (90 % usporedivih riječi od minimalno dvadeset riječi koje se ne podudaraju moraju da budu veoma različite slušno i spektralno).

7. Drugo mišljenje

Drugo mišljenje je moguće zatražiti neovisno od mišljenja prvog ispitivača. Drugi ispitivač mora da svoje mišljenje samostalno izrazi bez dobivanja bilo kakvih informacija mišljenja prvog ispitivača. Ukoliko se ispitivači ne usaglase, konačno mišljenje se dobiva na osnovu detaljne diskusije između dva ispitivača. U slučaju da se ni tada odluke ispitivača ne podudaraju, odluka mora da bude nedefinirana identifikacija. Treće mišljenje je moguće tražiti, ali rezultat može da bude samo najniža razina pouzdanosti ili nedefinirana identifikacija sva tri ispitivača. (Heđever, 2009) 8. Bilješke i pohranjivanje materijala

Potrebne informacije trebaju da sadrže slijedeće: laboratorij, opis predocenog dokaza, opis načina čuvanja dokumentacije, opis i tip magnetofonske trake, informacija o brzini trake, informaciju o postupku kopiranja, obrade signala, popis riječi upotrijebljenih za usporedbu, suradnike u vještačenju i konačnu odluku. (Heđever, 2009) Materijale je neophodno zadržati najmanje tri godine nakon završetka ispitivanja, osim u slučaju da je zatraženo da se sav materijal vrati.

9. Laboratorij za forenzičku fonetiku



2, Laboratorij za forenzičku fonetiku

Laboratorij za forenzičku fonetiku mora da posjeduje različite uređaje za audio i video snimanja, reprodukciju i montažu. (Heđever, 2009) Sva oprema mora da bude izuzetno profesionalne kvalitete i što naprednije tehnologije. Laboratorij bi trebao da bude smješten na što manje bučnoj lokaciji. Treba da bude dobro osvijetljen kako bi zadovoljavao uslove za rad.

10. Forenzička fonetika u BiH

U kriminalističkoj teoriji i praksi u Bosni i Hercegovini oblast fonetike nažalost nema svoje mjesto. Ne postoje stručne, akademske i specijalističke studije koji bi bili u mogućnosti dati znanje i praksu iz iste oblasti. Nepostojanje specijalista iz ove oblasti predstavlja poteškoće u spoznavanju opisivanja određenog govora. U vremenu razvoja i primjene sofisticiranijih prikrivenih kriminalističkih operacija, tehnologija i metoda, nepostojanje specijalista iz ove oblasti predstavlja poteškoće u spoznavanju opisivanja određenog govora. To značajno utiče na vrijednost dokaza kojima se nastoji dokazati krivica ili nevinost određene osobe u krivičnom postupku i održati sigurnost u određenoj zemlji. Nastojanje da se u Bosni i Hercegovini izgradi djelotvorniji pravni sistem bi trebao rezultirati težnjom da se na pravi način kazni svaki izvršilac nekog krivičnog djela, tj. trebao bi mu se onemogućiti izbjegavanje krivičnog progona za učinjeni kriminalni delikt. To svakako uključuje i poštovanje prava osoba kojima se stavlja na teret izvršnje određenog kriminalnog delikta, da se mogu koristiti svim dostignućima nauke s ciljem dokazivanja svoje nevinosti. Ovdje oblast fonetike ima veoma bitnu ulogu i svoje mjesto. Prilikom uvođenja savremenih metoda u borbi protiv kriminaliteta, neophodno je obratiti pažnju na oblast fonetike, i zaposliti specijaliste iz ove oblasti, što je svakako u interesu zaštite osnovnih vrijednosti pojedinca, društva, države i međunarodne zajednice.

Zaključak

Fonetika je veoma bitna i korisna disciplina za kriminaliste. Kao što je i otisak prsta kod

svake osobe jedinstven, tako je i jezik pojedinaca različit. Izučavanje jezika određene osobe može biti od velike pomoći prilikom istraživanja i tumačenja tragova, dokaza, iskaza svjedoka, osumnjičenih ili okrivljenih osoba itd.

Govornik se može profilirati informacijama dobijenim na temelju naglaska, dijalekta, visine glasa, intonacije, brzine govora, poremećaja govora, psihološkog stanja, mijena glasa, kvalitete glasa, i slično. Na osnovu ovih karakteristika je moguće utvrditi bitne činjenice poput porijekla govornika, stepena sigurnosti ili nesigurnosti, mnogih afekata i stanja, psiholoških tegoba koje čovjek ispoljava kroz jezik itd.

Literatura:

Knjige:

- [1] Bugarski, R. (1996). *Lingvistika u primjeni*, Čigoja štampa, Beograd
- [2] Borden, J. L., Harris, S. K., Raphael, J. L. (2007). *Speech Science Primer: Physiology, Acoustics, And Perception of Speech*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins
- [3] Gibbon, E. F., Hardcastle, J. W., & Laver, J. (2010). *The Handbook of Phonetic Sciences*. Wiley-Blackwell: Chichester.
- [4] Heđever, M. (2009). *Uvod u forenzičku fonetiku i akustiku*. Zagreb: Edukacijskorehabilitacijski fakultet
- [5] Heđever, M. (2010). *Govorna akustika*. Zagreb: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet
- [6] Heđever, M. (2010). *Osnove fiziološke i govorne akustike*. Zagreb: Edukacijskorehabilitacijski fakultet
- [7] Jongman, A., Reetz, H. (2011). *Phonetics: Transcription, Production, Acoustics, and Perception*. Chichester: Wiley-Balckwell
- [8] Kapoor, R., Rizvi, M. A. (2010). *Communication For Retail Professionals*. New Delhi: Tata McGraHill
- [9] Kersta, L. G. (1962). Voiceprint identification. *Nature*, 196, 1253-1257.
- [10] Knight, R. A. (2012). *Phonetics: A Coursebook*. Cambridge: Cambridge University Press
- [11] Lieberman, P. (1988). *Speech Physiology, Speech Perception ,and*

Acoustic Phonetics. Cambridge: Cambridge University Press

[12] Manojlović, D., Nikolić, N. L. (2009). *Forenzička lingvistika-Uporedno pravni i kriminalistički aspekti*. Novi Pazar: Pravni fakultet.

[13] Olsson, J. (2004). *Forensic Linguistics: An introduction to Language, Crime and the Law*. London: Continuum.

[14] Shuy, R. (2007). *Linguistics in the American Courtroom*. *Language and Linguistics Compass*. Blackwell Publishing Ltd.

Internetske stranice:

- [1] Šešum, M. (2009, Decembar 21) *Forenzička fonetika (video)*. Preuzeto sa http://www.youtube.com/watch?v=0A-7AD_ZYys