
UDK 801.41

Autorski pregled

Primljeno 09. 10. 1992.

Gordana Mikulić
Filozofski fakultet, Zagreb

NEKI ASPEKTI VREMENSKE ORGANIZACIJE GLASNIKA

SAŽETAK

Pregled istraživanja vremenske organizacije glasnika pokazuje kako unatoč naoko znatnim rezlikama u trajanju i glasnika i većih govornih jedinica, postoje dosta čvrsti obrasci vezani za različite razine jezične organizacije govornog signala. Elementi obrasca posljedica su planiranja i izvršnih struktura proizvodnje govora.

Podaci izneseni u radu poglavito se odnose na primjere preuzete iz engleskog jezika, no prikazani primjeri iz drugih jezika daju naslutiti univerzalnost nekih vremenskih osobitosti.

Ključne riječi: glasnici, vremenska organizacija glasnika, kvantiteta glasnika, govorno vrijeme

1. Uvod

Sve do prije dvadesetak godina vremenskoj se dimenziji govora nije posvećivala pozornost koju, kao jedna od njegovih temeljnih karakteristika, zaslužuje. To pomalo začuđuje kad se zna kako je govor, kao i svaka druga ljudska aktivnost, neraskidivo vezan za dimenziju vremena. Djelomice se takvo stanje možda može objasniti sklonošću lingvista da govor opisuju kao jezik, tj. kao obrazac diskretnih, statističkih elemenata a ne kao strukturu dinamičkih događanja. Postoje, naravno, središnja područja lingvističkih - posebno fonetskih - i psiholoških istraživanja, koja kao temeljna utvrđuju neka od dinamičkih svojstava govora. A ipak, čak i u tim istraživanjima, vremenska dimenzija često je bila neopravdano zanemarena.

1.1. Područja koja se bave istraživanjima vremenskih karakteristika govora u širem smislu pokrivaju fonetiku, lingvistiku, psihologiju i računalnu znanost.

1.1.1. U teorijskoj lingvistici razlikujemo proučavanja koja se bave u prvom redu fonološkim i/ili fonetskim reprezentacijama i sustavima "segmenata" te proučavanja koja se bave prozodijskim sustavima.

Za prvi tip istraživanja karakteristično je da trajanje služi kao svojstvo (tj. kvantiteta) u distinkciji kategorija glasova (dugi-kratki samoglasnici; jednostruki ili udvojeni suglasnici). No, mnoge generativne fonološke analize daju prednost kvalitativnim distinkcijama. Tako se npr. karakteristika "napet" koristi za razlikovanje fonetski dugih i kratkih samoglasnika u njemačkom. (Lisker, 1972). Lisker navodi kako je vremenska karakteristika "a foreign intruder within the set of dimensions used to characterize the phonetic segments" (ibid.).

U teorijskoj lingvistici koja se bavi vremenskim varijablama prozodije, obično se govori o interno generiranom standardu, primjerice u kvantitativnom opisu "stanke" i "tempa" kod Crystal (1969), koji se definiraju u odnosu prema ritmičkoj strukturi izričaja (tako se "stanke" kategorizira po trajanju u odnosu prema prosječnom među-naglasnom intervalu ili ritmičkom ciklusu). U prozodijskim sustavima vremenski faktori općenito imaju tri funkcije: u slučaju "stanke" funkciju junktura, "tempo" ima gramatičku funkciju, a "ritmičnost" upućuje na stajalište (Crystal 1969).

Kvantitativne se razlike u govoru uglavnom u eksperimentalnoj fonetici određuju testom utjecaja različitih razina i struktura lingvističke analize na trajanje govora. Eksperimentalna fonetika također provodi mnoge pokuse o prozodijskim i suprasegmentalnim specifičnostima, koji su djelomice opće istraživački, a djelomice provjeravaju hipoteze o procesima proizvodnje i percepcije govora.

1.1.2. U mnogim pokusima o vremenskim karakteristikama govora sadržan je psihološki aspekt, koji je mnogo eksplicitniji u radovima psihologije nego fonetike. S jedne strane to su radovi o proizvodnji govora, koji uključuju vremenske analize unutar procesa motorike, a s druge strane istražuje se percepcija, bilo samog sustava percepcije općenito ili vremenske strukture mehanizama procesiranja.

Sljedeće područje zanimanja vremenskih faktora govora za psihologe jest tzv. "psihologija govora" (Warren 1983). Ovdje se istražuju sposobnosti kodiranja i dekodiranja govornika-slušatelja s obzirom na planiranje i realizaciju govora s jedne, te segmentaciju i razumijevanje s druge strane. Kao glavni izvor podataka ovdje služi distribucija fenomena "stanke" i "oklijevanja".

Zakret prema psihologiji opaža se također u proučavanjima i lingvističkog i psihološkog podrijetla, u radovima o sintaksi i govoru, koji povezuju sintaktičku i prozodijsku strukturu izričaja (Cooper and Cooper 1980). Važni vremenski čimbenici za te istraživače jesu trajanja segmenata i "stanke" (ovdje se to odnosi uglavnom na intervale tišine), koji su inkorporirani u izbor modela koji povezuju sintaksu i govor (Scott 1982).

1.1.3. Kompjutorski razvoj koji je omogućio i razvoj istraživanja govora vodi povećanom zanimanju na polju "govora i kompjutora", zanimanju koje nije zanemarivalo važnost vremenskih varijabli u govoru. Primjerice kvaliteta govorne sinteze znatno se poboljšava uzmu li se u obzir suprasegmentalni aspekti trajanja. Klatt (1979) daje primjer algoritma sinteze usmjeren na odnos morfosintakse i trajanja segmenta. Programi analize govora, npr. Hassov (1972) sadrže informaciju o očekivanim relativnim trajanjima segmenata kao pomoć pri njihovoj identifikaciji, pa se može očekivati da će se upravo vremenskim čimbenicima u govornoj analizi buduće posvećivati još više pozornosti.

1.2. Ovdje je možda potrebno reći što se unutar navedenih disciplina podrazumijeva pod **vremenskom organizacijom govora**. Obično se govori o lokalnim i globalnim vremenskim svojstvima. Lokalna uključuju u prvom redu trajanje odvojenih govornih događaja, dok globalna svojstva opisuju odnose njihove međusobne organizacije. Iako se iz sasvim pragmatičkih razloga mogu promatrati kao dva odvojena aspekta vremenske organizacije, oni su nerazdvojno povezani i trajanje se može smatrati dijelom vremenske strukture jedne više razine (Warren 1983).

Bakran (1984) navodi da se svako istraživanje vremenskog aspekta govora susreće s nizom međusobno ovisnih čimbenika, lingvističkih i ekstralingvističkih, dakle fonetskih, koji djeluju na trajanje segmenta. To su tempo govora i tempo artikulacije, inherentno trajanje segmenta ovisno o njihovoj vlastitoj prirodi, kontekstualnim uvjetima i prozodiji.

Postavlja se pitanje tvori li ta organizacija više razine slijed linearno povezanih sekvenci govora ili je određena složenijim sustavom odnosa. Martin (1972) smatra da govorne sekvence teku linearno s lijeva na desno, a ne pod utjecajem neke interne strukture. Takvo gledanje podupire tezu o lančanom povezivanju govornih sekvenci, odnosno o međuovisnosti elemenata unutar tih sekvenci.

O tim ovisnostima govori i Lisker (1972) u pregledu vremenskih odnosa govornih glasova opažajući kako zbog ograničenja proizvodnje i percepcije, govor ne može biti slijed diskretnih fonetskih segmenata koji brzo slijede jedan drugi. Metafora linearne (s lijeva na desno) govorne organizacije proizlazi iz analogije s pisanim tekstom. No govorni je signal povezan s vremenskom dimenzijom na način koji se bitno razlikuje od prostorne organizacije pisanog teksta. Dok čitamo, mi možemo očekivati da će biti organiziran takao kako bi pomogao slušatelju da brzo prepozna je, segmentira i procesira akustički signal kao i da mu

osigura ekvivalent "vraćanja" i "gladanja unaprijed" dajući zalihost ili predvidljivost komponenata poruke. Upravo to posljednje čini govornu organizaciju složenijom nego što bi bio slučaj kod linearnog poretka.

Intrpunkcija pisanog teksta mogla bi se usporediti s prozodijskim komponentama govora, od kojih je jedna i vremenska organizacija. Tako se često intonacijskim obrascima pripisuju uloge zareza ili točaka u pisanom tekstu. No prozodijska organizacija teksta mnogo je složenija. Općenito, ima dosta neslaganja o tome što tvori prozodiju govora, ali dva pregledna članka (Nooteboom et al. 1978; Studert-Kennedy 1980) daju popis istih šest kategorija: intonacija, glasnoća, kvaliteta, ritam, brzina i vremenska organizacija. Prema Nooteboomu vremenski segmenti govora često korespondiraju sa skupinama riječi međusobno odijeljenih stankama. Iz ovakvog određenja govornog segmenta proizlazi da je glavna funkcija vremenske organizacije olakšati segmentaciju govornog toka.

Škarić (1991) na osnovi temeljne dihotomije govora na glas i tekst kaže da se poruke glasom oblikuju posebnim govornim znakovima (jačinom, intonacijom, brzinom, bojom glasa, stankama i dr.), koji su simptomi i slike. Oglašavanje je prvotniji, organski sloj u govornom komuniciranju. Budući da je sloj glasa nejezičan i time za lingvistiku nezanimljiv, fonetika ga s posebnom pozornošću proučava u svim njegovim dijelovima komunikacijskog procesa. Razrađujući govorne slojeve, Škarić prozodijska sredstva dijeli na govorni krik, govornu izražajnost, prozodiju rečenice i prozodiju riječi.

2. Čimbenici koji utječu na trajanje govora

Jedna od osnovnih govornih karakteristika sa stajališta trajanja jest njegova varijabilnost. Čimbenici koji utječu na trajanje govora iz perspektive njegove proizvodnje prema Warrenu mogu se svrstati u nekoliko kategorija: intrinzična svojstva trajanja govornih glasova, utjecaj fonetsko/fonoloških čimbenika, utjecaj na razini riječi, te utjecaj faktora na razini diskursa.

2.1. Peterson i Lehiste (1960) navode kako bi se uklanjanjem čimbenika koji utječu na trajanje (kontekstualnih i izvanlingvističkih) možda moglo doći do ostatka **intrinzičnih razlika u trajanju**, koje bi pridonijele sređivanju fonetskih podataka u fonemski obrazac. Fonemske razlike u trajanju, za koje se obično rabi termin kvantiteta, samo su jedan aspekt pravog trajanja. Drugi izvor varijacija trajanja, izvor koji nije uvijek lako djeljiv od kvantitete, jest artikulacijsko određenje trajanja.

Da bi se akustički identificirao govorni segment, on može biti vrlo kratak - u slučaju samoglasnika tek nekoliko milisekundi. (Bakran, istina, navodi da je za stopostotnu identifikaciju samoglasnika potrebno najkraće 40 msec.) Percepcija (recognition) segmenta moguća je čak i ako ne postoji odgovarajuća informacija, jer nam zalihost lingvističkog sustava omogućuje da "rekonstruiramo" i "čujemo" segmente koji manjkaju čak i u vrlo korektnom govoru. Ni u jednom od ovih slučajeva nije riječ o intrinzičnom trajanju segmenta, koje Lehiste definira kao trajanje segmenta određeno njegovom fonetskom kvalitetom (Lehiste 1970).

Intrinzično trajanje valja razlikovati od inherentnog i minimalnog trajanja (Klatt, 1973). Intrinzično trajanje segmenta zapravo je onaj dio trajanja koji je određen njegovom pravom prirodom, tj. mjestom i načinom artikulacije (Lehiste 1970). To trajanje može se proučavati uspoređivanjem trajanja segmenata pod istim (fonetskim, prozodijskim i sintaktičkim) uvjetima, ili promatranjem velikog broja pojavnosti i segmenata na različitim mjestima vezanoga govora. Intrinzično trajanje značajna je karakteristika segmenata, karakteristika koja, premda može imati fonemsku funkciju, nema uvijek taj status i zato ju je potrebno objasniti u sklopu artikulacijskih i neuromuskulatornih mehanizama proizvodnje govora.

Inherentno trajanje segmenta (Klatt 1970) jest trajanje koje segment ima pod određenim uvjetima koji se definiraju kao npr. "kod nemarkiranog slučaja, gdje su prisutna minimalna ograničenja" (Klatt 1973). Tako Klatt navodi inherentno trajanje samoglasnika ispred zvučnih suglasnika u jednosložnim cjelinama.

Uz dva spomenuta termina Nootboom (1972) govori o optimalnom trajanju. Radeći s malim uzorkom, on uvodi optimalno trajanje kao input-varijablu i definira je kao trajanje samoglasnika u izoliranoj jednosložnoj riječi. Iako se predviđena trajanja u pravilu poklapaju sa stvarnim trajanjima u govoru, čini se da bi čvršći sustav pravila zahtijevao i pouzdaniju definiciju input-vrijednosti.

Sljedeći termin u Klattovu modelu sinteze jest minimalno trajanje segmenta, koje se može definirati ili s aspekta percepcije kao najkraća vrijednost segmenta koju slušatelj može čuti ili s aspekta proizvodnje kao najkraći segment koji se može proizvesti. Ovo drugo uključuje govorne mehanizme, brzinu artikulatora te prirodu i razinu organizacije artikulacijskih pokreta. Tako Klatt (ibid.) spominje nestlačivost, koja pokazuje kako se segment ispod određene točke ne može reducirati. To potvrđuje i činjenica da što je segment kraći, on je manje podložan promjenama trajanja (Peterson i Lehiste 1960). Isto vrijedi i za skraćeni segment, pa npr. trajanje segmenta nije u linearnom odnosu s brzinom govora.

Ali glasnici imaju i svoju produljivost. Ako glasnik potraje toliko dugo da prijeđe granicu jedinice osjetnog poremećaja i zade u drugu, pa se zato počne čuti nešto drugo, radi se o prelaženju granice najveće produljivosti glasnika. Produljivost ovisi o prirodi glasnika, pa su produljiviji glasnici s većim stupnjem auditivnosti, a manje su produljivi, oni s većim stupnjem izvanslušne izgrađenosti (Škarić 1991).

2.1.1. Intrinzična karakteristika trajanja samoglasnika, koja se odnosi na stupanj otvora i visinu samoglasnika, jest karakteristika koja se u literaturi najčešće spominje. Tako Peterson i Lehiste iznose kako su (*i*, *u*) u američkom engleskom kraći od ostalih samoglasnika, a slično pokazuju i istraživanja u drugim jezicima: niži samoglasnici intrinzično su dulji od viših (Nootboom za holandski 1972; Elert za švedski 1964; Bakran za standardni hrvatski 1984). Čini se da je odnos stupnja zatvorenosti i trajanja univerzalno, fiziološki kondicionirano svojstvo koje Nootboom pripisuje "tromosti" vilice. No Lisker duboko sumnja u to artikulacijsko objašnjenje i ističe kako se, barem prema podacima u literaturi, ne može poistovjećivati veći pokret s većim tranzitornim trajanjem.

2.1.2. Obično se spominju tri čimbenika koji utječu na **intrinzično trajanje suglasnika**: mjesto i način artikulacije te zvučnost. Što se **mjesta** artikulacije tiče, postoji podudarnost mišljenja o labijalima kao najduljim suglasnicima. No i tu ima iznimaka. Tako Umeda nalazi da je /ʃ/ < /f/ < /s/ u nekim položajima. Odnos između velara i dentala nešto je manje jasan; podaci u literaturi dosta su kontradiktorni.

Postoje različita artikulacijska objašnjenja o utjecaju mjesta artikulacije. Tako se npr. duljina labijala povezuje s manjom pokretljivošću usana u odnosu prema jeziku. Ali uzima li se kao kriterij pokretljivost, bilo bi vjerojatno da će glasovi artikulirani vrhom jezika biti kraći od velara, što se konzistentno ne potvrđuje.

Što se **načina** artikulacije tiče, možda je najuočljivije da je jedan udar kraći od odgovarajućeg vibranta. Prema podacima Falc'huna /r/ traje 26.9 msec, a vibrant /rr/ 49.00. Bakran (1984) navodi da u standardnom hrvatskom /r/ traje različito, ovisno o fonetskom kontekstu, tako udar traje 25 msec, a dodavanjem jednog vokalskog elementa 17 msec. Vibrant se dobiva jednostavnim zbrajanjem ovih elemenata. Iako bi se očekivalo da je frikativ dulji od okluziva, Elert (1964) nalazi u švedskom kod izoliranih riječi da su okluzivi /p/ i /t/ dulji od frikativa /f/ i /s/. Iz toga proizlazi da je lakše produžiti tišinu (silence) nego frikaciju (frication). I Warren (1980) spominje duljenje zatvora kod /t/ u pojavi oklijevanja kod njemačkog "und".

Odnos trajanja i **zvučnosti konsonanata** dosta je složen. Scharf (1962) opaža da intervokalski bezvučni okluzivi imaju dulju okluziju od svojih zvučnih parnjaka, osim kod alveolara, koji pokazuju znatne razlike u suprotnom smjeru. Bakran tvrdi za standardni hrvatski kako bezvučni suglasnici traju, gotovo bez preklapanja, duže od zvučnih. Tako dok Miller (1981) tvrdi da je duljina glavni signal za zvučnost, čak i kod alveolarnih okluziva, Scharf drži kako su kvalitativne razlike samoglasnika važnije. I kod frikativa bezvučni su dulji od svojih zvučnih parova. Klatt spominje razliku u trajanju od 40 msec.

2.1.3. Razlike u trajanju govornih segmenata obično se promatraju prema **osjetljivosti na promjene** određenih kategorija segmenata. Gay (1981) opaža kako su suglasnici otporniji na promjene zbog promjena brzine. Miller (1981) tvrdi da je nukleus (središnji dio) samoglasnika njegov "najelastičniji dio". Osim toga za minimalnog trajanja, kao što je već rečeno, stupanj promjene povezan je s intrinzičnom duljinom, tako da su dugi samoglasnici podložniji promjenama nego kratki. Lehiste 1970 spominje veću raspršenost vrijednosti nukleusa dugog sloga nego kratkog. To bi moglo voditi brisanju fonemske distinkcije duljine, no Nooteboom nalazi da je "donja granica" dugih samoglasnika u holandskom vrlo bliska "gornjoj granici" kratkih samoglasnika, tako da ne dolazi do preklapanja, iako se u njihovu pokusu radilo samo o "normalnoj" brzini izgovora. Pitanje je ne bi li bilo preklapanja ako bi brzine bile različite.

Cooper i Danly (1981) nalaze da finalni položaj u izričaju ima različite efekte duljenja ovisno o kategoriji glasa. Tako su npr. bezvučni frikativi dulji nego njihovi parovi. Iz toga proizlazi da su, kao i u slučaju fonemskih dugih i kratkih samoglasnika, intrinzično dulji segmenti podložniji promjenama trajanja od onih kraćih iz iste kategorije glasova.

Proturječne podatke o položaju samoglasnika prema suglasniku u segmentu, nalazimo kod Ollera (1973), koji uočava da se /s/ u finalnoj poziciji dulji čak više i od samoglasnika. On navodi slične rezultate za /f/ kod MacNeilagea te druge bezvučne frikative kod Malecota (u Oller 1973). Oller smatra kako se u takvim slučajevima frikativ ne "završava" nego "odumire" (dies out) i postavlja pitanje nije li to isto slučaj kod finalnih samoglasnika u npr. /CV/ sekvencama.

Podaci Nootebooma za holandski i Lehise za estonski pokazuju da na plastičnost trajanja također utječu razlike fonemske kvantitete. Dakle, čini se da ne-segmentalni čimbenici koji utječu na trajanje odražavaju ili čak pojačavaju kontraste na segmentalnoj razini, ali samo u slučaju duljenja. Manje je jasno što se događa kad su trajanja reducirana upravo tim čimbenicima. Može se pretpostaviti da kvantitativne razlike postaju manje istaknute, vjerojatno zamijenjene onim nekvantitativnim.

Iz ovog kratkog pregleda vidljivo je da su istraživanja o intrinzičnim trajanjima segmenata mnogobrojna. Utvrđena su neka univerzalna, vjerojatno artikulacijska svojstva, iako se ne mogu zanemariti razlike specifične za određeni jezik. Klatt tako procjenjuje da kod naglašanih samoglasnika u vezanom engleskom razlike intrinzičnog trajanja objašnjavaju oko polovice promjena u trajanju.

2.1.4. U mnogim jezicima trajanje ima fonološku funkciju kao kvantiteta. Postoje različita mišljenja o relativnoj ulozi razlika kvantitete i kvalitete, npr. kod engleskog /i:/ i /i/. Garnes (1973) iznosi podatke akustičkih analiza za kvalitativne (post vs pre-aspirirani) ali ne i kvantitativne razlike između tradicionalno kratkih i dugih okluziva u islandskom, pledirajući za fonološki kontrast samo u kvantiteti samoglasnika, koja se ostvaruje fonetskim pravilima redundancije. U ovom slučaju, kao i u švedskom (Elert 1964), distinkcija kvantitete definira se na razini sloga, tj. u sklopu recipročnog odnosa trajanja samoglasnika i suglasnika. No u većini skandinavskih jezika utvrđeno je da su relativne razlike dugih/kratkih suglasnika male u odnosu prema samoglasnicima, tako da fonetsko trajanje VC sekvence nije konstanta.

2.2. Dok neki utjecaji, npr. VC kompenzacijski odnos u spomenutim skandinavskim jezicima, mogu imati fonološku funkciju u jeziku, drugi se mogu smatrati rezultatom artikulacijskih uzroka. No često je "uzrok" kondicioniranja nejasan i diskutabilan.

2.2.1. Utjecaj fonetskih čimbenika na trajanje samoglasnika potvrđen je u slučaju kad samoglasnik prethodi suglasniku, ali i kad je iza suglasnika. Zvučnost suglasnika koji slijedi samoglasnik ima znatan utjecaj u engleskom: samoglasnici su dulji ispred zvučnih okluziva (Peterson i Lehiste 1960; House 1961). Slične rezultate nalazimo i u drugim jezicima (Elert 1964 za švedski; za francuski, mađarski, talijanski, španjolski vidi: Lehiste 1970).

Važnost tih utjecaja čini se da je ipak povezana s određenim jezikom, posebno u engleskom. Tako npr. minimalni parovi "back-bag", "heat-head" pokazuju odnos trajanja samoglasnika 2 : 3 (100 msec apsolutna razlika - Peterson i Lehiste 1960). Nešto manje razlike uočava House (50-100 msec). Elertovi rezultati u švedskom pokazuju još manje razlike (reda 13 msec). Ako postoji fiziološki određena razlika, onda je ona, prema Lehiste, tog reda važnosti. Ekstremnije razlike vjerojatno ovise o jeziku.

Postoje različita artikulacijska objašnjenja tih utjecaja fonetskih faktora na trajanje samoglasnika. Dellatre (1962) ističe kako fortis okluzivima, kojima je potreban velik artikulacijski napor, prethode kratki samoglasnici zbog anticipacijskog prilagodavanja. House (1961) smatra upravo suprotno. On, naime, tvrdi kako treba očekivati dulje samoglasnike ispred bezvučnih okluziva, jer je za prekid okluzije potreban veći napor. Dakle, prema Houseu razlika u trajanju samoglasnika fonološki je kondicionirana.

Halle i Stevens (1967) nude alternativno artikulacijsko objašnjenje, naime da se otvor glasnica potreban za zvučne suglasnike postiže sporije nego veći otvor potreban za bezvučne suglasnike. Fox i Terbeek (1977) predlažu fonološko objašnjenje. Promatrajući samoglasnike koji prethode udarnim suglasnicima (flaps) u američkom engleskom, oni nalaze da je samoglasnik ispred /d/ dulji nego ispred /t/. Razlika je otprilike iste veličine kao ona ispred pravog zvučnog i bezvučnog suglasnika. Zanimljivo je napomenuti da se ta razlika ne oslanja na fonetski oblik suglasnika (bilo s obzirom na trajanje ili zvučnost suglasnika) nego na fonološki korelat udara, te upućuje na činjenicu da je trajanje samoglasnika određeno fonološkim razlozima, a ne fonetskim kontekstom. Škarić (1991) pojavu kraćenja ili duljenja samoglasnika tumači uvjetima kretanja napetosti glasnika u slogovnom luku.

Bez obzira na to da li je konačno objašnjenje ovog fenomena artikulacijske ili fonološke prirode, očito je da se uočene razlike, posebno u ekstremnom slučaju engleskog jezika, moraju imati na umu pri procjeni ostalih čimbenika koji utječu na trajanje.

Peterson i Lehiste nalaze da su samoglasnici općenito dulji ispred alveolara i dentala nego ispred velara, a najkraći su ispred bilabijala. Fischer-Jørgensen (u Lehiste, 1970) ispitala je trajanje /i, u, y/ ispred /b, d, g/ u danskom i našla da su samoglasnici kraći ispred /b/ nego ispred /d/ ili /g/. Ovdje se može dati artikulacijsko objašnjenje prema kojem segment samoglasnik + /b/ uključuje različite artikulatore, pa nije potreban pokret jezika na novi položaj. To objašnjenje podupire i činjenica da je /u/ bio dulji ispred /d/ nego ispred /g/, budući da je u posljednjem slučaju potreban manji pokret.

Mnoga istraživanja pokazuju da su samoglasnici ispred okluziva kraći nego ispred frikativa. To između ostalog vrijedi za engleski (House; Peterson i Lehiste), španjolski (Navarro u Lehiste 1970) i švedski (Elert 1964). Podaci u engleskom s obzirom na duljinu prethodnog samoglasnika pokazuju redosljed: bezvučni okluzivi - bezvučni frikativi - zvučni okluzivi - zvučni frikativi. House spekulira kako su samoglasnici ispred okluziva kraći nego ispred frikativa, jer je potrebno manje muskularno prilagodavanje govornog trakta iz neutralne pozicije. No Delattre (1962) drži da su samoglasnici ispred okluziva kraći, jer je okluzivima potreban velik artikulacijski napor koji uzrokuje raniji prekid samoglasnika. Takvo stajalište podudara se s mišljenjem Fisher-Jørgensen da artikulacijski pokreti mogu istodobno početi, a da su različiti akustički obrasci trajanja rezultat različitih stupnjeva koartikulacije.

Delattre također navodi da su samoglasnici kraći ispred skupine suglasnika nego ispred pojedinačnog suglasnika i to opet objašnjava "anticipacijom većeg napora". Umeda (1975) ne nalazi razlike u obrascima trajanja između pojedinačnih suglasnika i suglasničkih skupina na samoglasnik koji im prethodi.

2.2.2. Pitanje utjecaja suglasnika na trajanje samoglasnika koji ga slijedi ostaje nejasno. Jedan od razloga jest i nesigurnost rezultata mjerenja. Ostaje nejasno i to treba li period aspiracije koji slijedi prekid okluzije smatrati dijelom sljedećeg samoglasnika. Peterson i Lehiste ističu da zvučne okluzive slijede dulji samoglasnici ako aspiracija nije uključena, dok je rezultat uključanja aspiracije dulji samoglasnik nakon bezvučnog okluziva (nukleus sloga nakon bezvučnog okluziva: 251 msec, s aspiracijom 308 msec, nakon zvučnog okluziva 274 msec; tj. nema jasnog kompenzacijskog efekta za aspiraciju).

Trajanje aspiracije nije vezano samo za zvučnost, nego se povećava kako se mjesto artikulacije suglasnika pomiče natrag. Jednako je tako aspiracija dulja ako samoglasnik i suglasnik imaju različito mjesto artikulacije, nego ako se oba glasa artikuliraju na istom, prednjem dijelu vokalnog trakta (Peterson i Lehiste, Fisher-Jørgensen). Problemi mjerenja otežavaju interpretaciju proturječnosti između Maackovih podataka prema kojima je trajanje samoglasnika obrnuto razmjerno stupnju blizine mjesta artikulacije suglasnika i samoglasnika (tj. odnos suprotan onome koji je nađen kod suglasnika koji slijedi samoglasnik) i opažanja Fisher-Jørgensen da mjesto artikulacije početnog suglasnika ima isti smjer utjecaja kao i onaj koji slijedi samoglasnik, iako u nešto manjoj mjeri.

U zaključku se može reći kako usprkos kontroverznim rezultatima, ostaje činjenica da je utjecaj suglasnika koji prethode samoglasnicima mnogo slabiji i izražen s manje pravilnosti nego u postvokalskom suglasničkom položaju.

2.2.3. Umeda (1977) ne nalazi da **samoglasnici svojoj kvalitetom sistematski djeluju na trajanje suglasnika** u vezanom govoru. Dalje navodi da se kontekst samoglasnika može razmatrati samo unutar suprasegmentalnih efekata, a ne unutar fonemskih sekvenci.

Mnoga spomenuta istraživanja potvrđuju artikulacijski utjecaj suglasnika na samoglasnike, a ne i suprotno. Umeda tvrdi da utjecaj u suprotnom smjeru nije moguć, tj. da samoglasnici ne dolaze u "sukob" artikulacijske prirode sa susjednim suglasnicima jer nemaju ozbiljnijih konstrikcija duž vokalskog trakta.

Elert (1964), međutim, nalazi da su poslije zatvorenih samoglasnika suglasnici dulji, tj. da je utjecaj samoglasnika suprotan intrinzičnom trajanju samoglasnika, uzrokujući na taj način tendenciju konstantnom trajanju čitavog VC segmenta u švedskom. Moguće je da se radi o kompenzacijskom efektu u švedskom, prije nego o artikulacijski uvjetovanom utjecaju. Silabičku razinu organizacije (VC) na sličan način podupire i Lehiste za određivanje trajanja samoglasnika i suglasnika u estonskom, gdje alofonska realizacija suglasnika ovisi o prethodnom suglasniku u silabičkoj jedinici.

2.2.4 Umeda (1977) je proveo opsežno istraživanje trajanja suglasnika u američkom engleskom. Složenost tog problema posebno se pokazala na suglasničkim skupinama. Nije se pokazalo neko općenito pravilo koje bi obuhvatilo trajanja u suglasničkim skupinama. Rezultati su se razlikovali i s obzirom na položaj suglasnika u riječi i s obzirom na stupanj naglaska. Ipak, pokazalo se da se suglasnik češće skraćuje kad je uz drugi suglasnik (čak i na granici riječi), nego kad se nalazi uz samoglasnik. Ograničenja se javljaju kad je suglasnik intrinzično vrlo kratak ili kad se zbog pokreta jezika protivi skraćivanju. S druge strane uočava se ekstremno skraćivanje kad se okluziv nađe iza homorganog nazala.

2.3. Proučavajući trajanje suglasnika, Umeda zaključuje da **položaj suglasnika unutar riječi** (ili u drugim riječima u odnosu prema granici riječi) **utječe na njegovu duljinu**. Tako su npr. okluzivi u naglašenom slogu dulji u inicijalnom nego u medijalnom položaju. Sljedeći čimbenik je stanaka kao granica riječi: inicijalni naglašeni okluzivi kraći su nakon stanke nego kad stanke nema.

Najviše raznolikosti u trajanju utvrđeno je kod suglasnika u inicijalnom položaju. Umeda to objašnjava rasponom funkcionalnih vrijednosti granice riječi, dok su medijalna i finalna trajanja više pod utjecajem niže razine fonološkog okoliša nego pod utjecajem prozodijskih funkcija.

Lehiste nalazi da u estonskom trajanje inicijalnog i finalnog suglasnika kontrastira s intervokalskim trajanjem i čini se da ima funkciju markiranja granice riječi, osim u slučaju nenaglašanih riječi, gdje se obrazac trajanja slaže s obrascem intervokalskih suglasnika ili suglasničkih skupina. Ona tvrdi kako je to posljedica hijerarhijske organizacije riječi i fonološke fraze. Ovdje je zanimljivo napomenuti da složenice koje se još nisu integrirale u jezik imaju taj kontrast trajanja na početku drugog dijela, dok ga one integrirane nemaju.

2.3.1. Nakatani et al. (1981) proučavali su ritam američkog engleskog udvostručenim istim slogovima (mama) da bi se izbjeglo preklapanje segmentalnih i suprasegmentalnih varijacija s "normalnom" prozodijom. Oni su zaključili da se trajanje riječi linearno povećava s duljinom riječi (brojem slogova). Razumije se, to ne znači da se duljina riječi dobiva zbrajanjem duljina svih slogova. Tako Elert (1964), Klatt (1973), Lehiste (1970) i mnogi drugi ističu da se s povećavanjem broja suglasnika u riječi skraćuju prethodni suglasnici. Tarnoczy (Lehiste 1970) nalazi da se prvi intrinzično dug samoglasnik u riječi u mađarskom smanjuje sa 210 msec u jednosložnoj riječi na 110 msec u peterosložnoj, a da se drugi intrinzično kratak slog smanjuje sa 145 msec u dvosložnoj riječi na 80 msec u peterosložnoj itd. Sljedeća posljedica te pojave jest preklapanje u trajanju intrinzično dugih i kratkih segmenata. Ipak, budući da je sačuvan fonemski kontrast, mora se pretpostaviti da su trajanja relativna s obzirom na kriterij duljine riječi (Lehiste).

Pojam nestlačivosti vidi se u činjenici da se najveća redukcija inicijalnog sloga događa dodavanjem drugog sloga (Lindblom i Rapp 1973), dok svi sljedeći slogovi prouzrokuju manje redukcije.

Lehiste je ispitivala utjecaj duljine sufiksa u engleskom na trajanje. Njezini rezultati pokazuju da tip sufiksa (-y, -er, -ing) i broj fonema u jednosložnom sufiksu ne djeluju na osnovnu duljinu, no da duljina sufiksa (-y, -iness) ima mnogo veći utjecaj. Do sličnih rezultata dolaze i Harris i Umeda (1974) testirajući jednosložne i višesložne riječi u frazama. Oni također zaključuju da trajanje samoglasnika mnogo manje ovisi o broju slogova koji mu u riječi slijede u vezanom govoru. Oni ističu da je ritam riječi ili fraza u situaciji testa mnogo pravilniji (a dosljedno tome i duljenje i skraćivanje pravilnije), nego u vezanom govoru, gdje utječu drugi, važniji razlozi. Tako on spominje faktore diskursne razine, npr. informativnost riječi koja može odlučiti o redukciji.

2.4. Duljina izgovorene cjeline i položaj segmenta/sloga unutar te cjeline imaju sličnu ulogu u **sintaktičkim strukturama** kao i u morfolgiji.

Lehiste (1972) nalazi slične redukcije kod naglašanih slogova koje slijede nenaglašeni u sljedećoj riječi unutar iste fraze kao i kod nenaglašanih slogova u sufixima iste riječi. Gaitenby (1965 u Lehiste) ispituje odnos duljine izričaja (s obzirom na broj slogova) i duljine segmenta i nalazi kako je duljina segmenta u obrnutom odnosu s duljinom izričaja, tj. duljina segmenta skraćuje se prema minimalnom trajanju kako se izričaj povećava, osim u slučaju segmenata i riječi koje su ispred stanki. Istu zakonitost uočava Bakran (1984) u hrvatskom standardnom govoru.

Lehiste zaključuje kako granice morfema i sintaktičkih struktura imaju isti utjecaj na trajanje. S druge strane dulje sintaktičke jedinice se u vezanom govoru razbijaju u manje, i to uglavnom na većim sintaktičkim granicama unutar fraze, a ne na granicama morfema. Tako postoji različit stupanj integriteta jedinice na te dvije razine (Grosjean et al. 1979).

Oller (1973) je pokazao da se i naglašeni i nenaglašeni slogovi dulje na kraju sintaktičkih jedinica te da je duljenje najizraženije na kraju izričaja. Podaci Martina (u Oller 1970) pokazuju da dulji slog prethodi gramatičkim junkturama u 80% slučajeva. Utjecaj granice riječi fraze na duljenje uočava i Nakatani et al. (1981). Neki istraživači nalaze da se duljenje pred junkturom javlja neovisno o junkturnoj stanci (Lindblom et al. 1976; Klatt 1975) iako Umedini rezultati (Umeda et al. 1975) pokazuju da se to događa samo kod duljenja samoglasnika i suglasnika ispred fizičke stanke.

Konačno, Cooper i suradnici u svojim radovima posebno proučavaju utjecaj različitih tipova sintaktičkih granica na trajanje, i to unutar njihove površinske snage i unutar njihovih implicitnih struktura te zaključuju da čvršće granice izazivaju veći broj takvih efekata, ali da duljina djeluje kao moderator.

2.5. Čimbenici diskursne razine koji utječu na trajanje, a koje smo na početku spomenuli, odnose se na paragrafsku strukturu izričaja, naglasak i brzinu govora.

2.5.1. Vremenskim karakteristikama strukturalne organizacije govora na razinama višim od rečenice nije se poklanjala posebna pozornost. Lehiste (1975) proučava vremenski aspekt na razini **paragrafa** i uočava da je rečenica duža kad se čita izolirano nego kad je dio paragrafa od tri rečenice. Također uočava kod govornika tendenciju usporavanja prema kraju paragrafa.

Neke odnose u brzini artikulacije slogova i segmenata duljih od sloga za hrvatski je promatrao Horga (1988) i otkrio latentnu strukturu brzine artikulacije i mehanizama koji su u njezinoj osnovi.

2.5.2. Bannert (1979) proučava utjecaj rečeničnog naglaska na trajanje u švedskom i nalazi da su intrinzične razlike u trajanju između kombinacija V:C i VC: jasnije kad riječi imaju rečenični naglasak. Intrinzično duži elementi produžili su se za više od trajanja kratkih fonema i na taj način učinili vremenski kontrast u fokusnom položaju. No uloga trajanja, kao jedna od komponenata naglaska, dosta je nejasna i vjerojatno ovisna o jeziku. Većina radova temelji se na engleskom i uglavnom se zaključuje da su naglašene cjeline duže od nenaglašanih.

Bakran (1984) za standardni hrvatski isto navodi kako su kratki naglašeni vokali 20% dulji od kratkih nenaglašenih u vezanom govoru. No Lehiste (1970) i Williams (1983) pokazuju da naglašenost nema uvijek isti utjecaj i nije uvijek pravilo. Lehiste nalazi da naglašeni kratki i dugi samoglasnici pokazuju slične vremenske obrasce u češkom, gdje drugi čimbenici, uključujući i uobičajeni naglasak na prvom slogu riječi, služe kao signali za naglasak. U velškom se čak čini da su naglašeni slogovi kraći od nenaglašenih, a do sličnih rezultata dolazi i Lehiste u estonskom.

Nakatani et al. (1981) uspoređivali su tri razine naglasaka: primarni, sekundarni i nenaglašeni i zaključili da se primarni naglasak razlikuje od drugih razina kvantitativnim, a sekundarni od nenaglašenih kvalitativnim razlikama. Fry (u Nakatani 1981) se bavio opsežnim analizama fizikalnih korelata u engleskom i našao da su osnovni ton i trajanje općenito važniji za naglasak od intenziteta. McLean (u Nakatani *ibid*) potvrđuje da se osnovni ton i trajanje povećavaju s povećanom razinom naglasaka te da relativna važnost obaju ovisi o položaju, tj. njihov je potencijal kao nositelja naglasaka pod utjecajem interakcija s intonacijskom krivuljom izričaja i s finalnim duljenjem izričaja.

Coker et al. (u Umeda 1975) i Umeda (1975) bavili su se semantičkim čimbenicima naglasaka. Coker nalazi da je rezultat emfatičnog ili kontrasnog naglasaka produljeno trajanje riječi za 10 do 20%, dok Umeda opaža da su manje frekventne riječi, pri prvom spominjanju u izričaju, duže. To je, razumije se, vezano za informacijski naboj izraza.

2.5.3. Opće je poznato da promjene brzine govora djeluju na trajanje glasova, a to nije tako lako i objasniti. Huggins (1978) govori o brzini kao "osnovnoj ili fundamentalnoj varijabli koju nitko ne zna kako inkorporirati u teoriju" i istina je da se varijacije brzine uglavnom zapostavljaju, a većina se istraživača pouzdaje u statističku "sigurnost" velikog broja izričaja. Ipak, dosta je informacija o promjenama obrasca trajanja prouzročenih upravo promjenom brzine.

Brzina, kao i druge prije spomenute varijable, više utječu na samoglasnike nego na suglasnike, odnosno intrinzično duže sekvence nego one kraćeg trajanja (Miller 1981). Također je uočeno da promjene brzine više utječu na vrijeme stanke nego na vrijeme artikulacije, te da je vrijeme artikulacije mnogo stabilnije od vremena govora (Goldman-Eisler 1968). U slučaju mijenjanja brzine, ispitanici su mijenjali frekvenciju i količinu intervala tišine, naročito između rečenica.

Dok MacLean (1971) nalazi da promjena brzine nema većeg utjecaja na realizaciju naglasaka, Peterson i Lehiste (1960), također u engleskom, svojim rezultatima pokazuju da se umjetnim povećavanjem brzine kod ispitanika postiže znatno veća redukcija u trajanju nenaglašenih nego u trajanju naglašenih slogova, te se na taj način više ističe trajanje naglašenih slogova. Dakle, može se reći da postoji opća tendencija čuvanja informativnijih slogova na štetu onih redundantnijih.

U zaključku se može reći da izneseni podaci pokazuju kako bez obzira na veliku varijabilnost u trajanju, i glasovi i veće izgovorene cjeline pokazuju određenu pravilnost obrasca, a koja je u vezi s različitim razinama jezične organizacije govornog signala.

REFERENCIJE

- Bakran, J.** (1984). *Model vremenske organizacije hrvatskog standardnoga govora*. Doktorska disertacija, Zagreb.
- Bannert, R.** (1979). *The effect of sentence accent on quantity*. Proc. IXth ICPS, Copenhagen.
- Cohen, A. i Nooteboom, S.G.** (1975) eds. *Structure and process in speech perception*. New York, Berlin, Springer.
- Cooper, W.E i Danly, M.** (1981). *Segmental and temporal aspects of utterance final lengthening*. *Phonetica*, 38.
- Cooper, W.E. i Paccia-Cooper, J.** (1980). *Syntax and speech*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Crystal, D.** (1969). *Prosodic Systems and Intonation in English*. Cambridge: CUP.
- Dechert, W.H. i Raupach, M.** (1980) eds. *Temporal variables in speech*. The Hague: Mouton.
- Delattre, P.** (1962). *Some factors of vowel duration and their cross-linguistic validity*. *JASA*, 34.
- Elert, C.** (1964). *Phonologic studies of quantity in Swedish*. Stockholm: Almqvist i Wicksell.
- Fox, R.A. i Terbeek, D.** (1977). *Dental flaps, vowel duration and rule ordering in American English*. *Journal of Phonetics*, 5.
- Garnes, S.** (1974). *Phonetic evidence supporting a phonological analysis*. *Journal of Phonetics*, 1.
- Gay, T.** (1981). *Mechanisms in the control of speech rate production*. *Phonetica*, 38.
- Goldman-Eisler, F.** (1968). *Psycholinguistics. Experiments in spontaneous speech*. London: Academic Press.
- Grosjean, F. i Collins, M.** (1979). *Breathing, pausing and reading*. *Phonetica*, 36.
- Grosjean, F. i Gee, J.P.** (1983). *Performance structures: a psycholinguistic and linguistic appraisal*. *Cognitive Psychology*, 15.
- Horga, D.** (1987). *Sposobnost procesiranja fonetskih informacija*. Doktorska disertacija, Zagreb.
- Horga, D.** (1988). *Latentna struktura brzine izgovora*. *Govor*, V, 2, 129-146.
- House, A.S.** (1961). *On vowel duration in English*. *J.A.S.A.*, 33.

- Huggins, A.W.F.** (1978). *Speech timing and intelligibility*. U: J.Requin (ed.) *Attention and performance*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Klatt, D.H.** (1975). *Vowel lengthening is syntactically determined in a connected discourse*. *Journal of Phonetics*, 3.
- Klatt, D.H.** (1976). *Linguistic uses of segmental duration in English: Acoustic an perceptual evidence*. *JASA*, 59.
- Lehiste, I.** (1970). *Suprasegmentals*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Lehiste, I.** (1975). *The phonetic structure of paragraphs*. U: *Cohen and Nootboom*. (eds).
- Lisker, L.** (1972). *On time and timing in speech*. U: T.Sebeok (ed): *Current Trends in Linguistics*. The Hague: Mouton.
- Miller, J.L.** (1981). *Effects of speaking rate on segmental distinctions*. U: Eimas, P.D. and Miller, J.L. (eds.) *Perceptives on the study of speech*. Hillsdale, N.J: Erlbaum.
- Nakatani, L.H., O'Connor, K.D. and Aston, C.H.** (1981). *Prosodic aspects of American speech rhythm*. *Phonetica*, 38.
- Nootboom, S.G.** (1972). *Production and perception of vowel duration*. Doktorska disertacija, Utrecht: Phillips Research Report Supplements.
- Nootboom et al.** (1978). *Contributions of prosody to speech perception*. U: Levelt, W.J. and Flores D'Arcais (eds.) *Studies in sentence perception*. New York: Wiley.
- Oller, D.K.** (1973). *The effect of position-in-utterance on speech segment duration in English*. *JASA*, 54.
- Peterson, G.I. and Lehiste, I.** (1960). *Duration of syllabic nuclei in English*. *JASA*, 32.
- Raphael, L.J.** (1981). *Duration and contexts as cues to word-final cognate oppositions in English*. *Phonetica*, 38.
- Scharf, D.J.** (1962). *Duration of post-stress intervocalic stops and preceding vowels*. *Language and Speech*, 5.
- Scott, D.R.** (1982). *Duration as a cue to the perception of a phrase boundary*. *JASA*, 71.
- Škarić, I.** (1965). *Povezanost emisije i percepcije u govoru*. Doktorska disertacija, Zagreb.
- Škarić, I.** (1981). *Izgovor*. *Jezik*, 5.
- Škarić, I.** (1991). *Fonetika hrvatskoga književnog jezika*. U: Babić, S., Brozović, D., Mogaš, M., Pavešić, S., Škarić, I., Težak, S. *Povijesni pregled, glasovi i oblici hrvatskoga književnog jezika*. Zagreb: HAZU; Globus.

-
- Studdert-Kennedy, M.* (1980). *Speech perception*. Language and Speech, 23.
- Umedu, N.* (1975). *Vowel duration in Amecinac English*. JASA, 58.
- Umedu, N.* (1977). *Consonant duration in American English*. JASA, 61.
- Umedu, N.* (1981). *Word duration as an acoustic measure of boundary perception*. Journal of Phonetics, 9.
- Vuletić, B.* (1976). *Glasovne promjene u izgovoru i u svijesti govornika*. Suvremena lingvistika (1976), 13-14, str. 5-10.
- Warren, P.* (1983). *Temporal and non-temporal cues to sentence structure*. Cambridge Papers in Phonetics and Experimental Linguistics.

Gordana Mikulić
Faculty of Philosophy, Zagreb

***SOME ASPECTS OF THE TEMPORAL ORGANIZATION
OF SPEECH SOUNDS***

The review of research on speech production involving the temporal domain shows that despite the apparently immense duration variation both in sounds and bigger units, certain patterns of conditioning factors may be found, relating to the various levels of the linguistic organization of a speech signal. The elements of patterning result from the planning and execution structures of speech production.

Though the research data presented here mostly refer to English, the displayed data referring to other languages show that some of the temporal phenomena might prove to be universal.

Key words: *sounds, temporal organization of sounds, sounds quantity, speech time*