

## A SPIRÁNSOK ZÖNGÉSSÉGI OPPOZÍCIÓJÁNAK NÉHÁNY JELLEMZŐJE

Gráczki Tekla Etelka

### Bevezetés

A zöngés zörejhangok képzése során az időtartam egy részében vagy egészében van jelen hangszalagrezgés (vö. pl. Stevens 1998: 465). Azaz a zöngés obstruensek esetén az akadály eléréséig és annak feloldásától van jelen a zöngé – ennek oka egy artikulációs kényszer, amely a hangszalagok működésének mioelasztikus-aerodinámiás elméletével, illetve a szájüregbeli akadály jellemzésével írható le. Tonndorf (1925, idézi Gósy 2004) zöngéképzési elmélete alapján ahhoz, hogy zöngé jöjjön létre, a hangszalagok zöngéállást vesznek fel, és az így keletkező zár felnyitásáért a hangszalagok alatt feltorlódo levegő nyomása felelős. Annak azonban, hogy ez a rezgés valóban bekövetkezhessen, az a fizikai feltétele, hogy a szupraglottális (a hangszalagok feletti) nyomás alacsonyabb legyen a hangszalagok felnyitásához szükséges szubglottális (hangszalagok alatti) nyomásnál. Az obstruensek képzése során a szájüregben létrehozott akadály mögött a levegő feltorlódik. Ennek az explozívák esetében a zár megléte, réshangok esetében pedig a rés szűk keresztmetszete az oka. A levegő feltorlódásának következtében a toldalékcsőbeli nyomás folyamatosan növekszik, így a hangszalagműködést egy adott nyomás elérése után megakadályozza (pl. Stevens 1998). A hangszalagok feletti nyomás növekedésével a hangszalagokat az alattuk felgyülemelő levegő egyre lassabban tudja felnyitni, illetve egyre lassabban tud kiáramolni a toldalékcsőbe, így a felnyílás és a nyitott szakaszok időtartama is megnövekszik (Bickley–Stevens 1986). Ennek következtében az alaphangmagasság is csökken (pl. Stevens 1998); majd a zöngéképzés abbamarad: a hangszalagok nyitva maradnak (Stevens 1998). A rés keresztmetszete meghatározza a kiáramolható levegő mennyiségét; a képzés helye pedig a rés és a hangszalagok közötti toldalékcső hosszát, így azt a térfogatot, amelyben a hangszalagoktól áramló levegő felgyűlhet. Azaz, amennyiben az egyéb artikulációs gesztusok közel azonosak, a szűkebb rés és a hátsóbb képzési hely gyorsabb, nagyobb arányú zöngétlenedést idéz elő. Továbbá minél hosszabb a mássalhangzó, annál több levegő gyűlik fel az akadály mögötti térben, ami a zöngésség megtartásának szempontjából ismét kedvezőtlen. Ezen tényezők eredményeképp számos univerzális (artikulációs és akusztikai) jellemzőt adathallhat az obstruensek, így a spiránsok zöngésségi oppozíciót alkotó párpai között (vö. pl. Stevens 1998; Maddieson 1999). Ilyen pl. *a*) a zöngétlen hangok zöngés

párjukhoz viszonyítva hosszabb időtartamban történő realizációja (Baum–Blumstein 1987; Docherty 1992; Jesus–Shadle 2003; magyar adatokra pl. Magdics 1966; Kassai 1982); *b*) a konzonánst megelőző magánhangzó időtartama hosszabb, ha zöngés (tehát rövidebb) mássalhangzó követi, aminek oka egyfajta hangsorbeli időtartam-kiegyenlítés, vagyis a hasonló szerkezet hangsor hasonló tartamban realizálódása (Maddieson 1999; magyar nyelvre kapott mérések összefoglalóan vö. Kassai 1982); *c*) a hangszalagok eltérő beállítása (izomműködése) miatt különbözik a mikrointonációs szerkezet (pl. Maddieson 1999), *d*) a hangszalagok eltérő beállítása miatt a zöngésségi párok tagjai között eltér a zöngétlen rész aránya is (pl. Mair–Shadle 1996).

A zöngés obstruensek zöngétlenedését csökkenthetik vagy kiválthatják a beszélők bizonyos artikulációs gesztusok alkalmazásával, melyek az akadály és a hangszalagok közötti térfogat vagy a kiáramolható levegő mennyiségének növelése révén a zöngképzés (tovább történő) fenntartását teszik lehetővé. Ilyen artikulációs gesztusok pl. a lágy szájpad megemlése, a pharynx tágitása, a gége megsüllyesztése, a nyelv felületéhez közeli izmok elernyesztése, továbbá a nyelvgyök és az epiglottisz előrébb mozdítása (vö. pl. Stevens 1998) vagy az akadály keresztmetszetének növelése – akár a képzésmód megváltozása: approximáns jellegű képzés –, illetve a rövidebb időtartamú megvalósulás (Maddieson 1999).

Részben ezeknek a zöngétlenedést „ellensúlyozó” artikulációs gesztusoknak az eltérő alkalmazásából ered, hogy az egyes nyelvek és beszélők között is eltérő arányú zöngétlenedést mutattak ki, illetve hogy a képzési hely szerepe sem minden nyelvben határozza meg lineárisan a spiráns zöngétlenedését (vö. pl. Smith 1997; Jesus–Shadle 2003). Mindezek következtében az időtartam és a zöngétlenedés mértékének összefüggése is eltér az egyes nyelvek között (vö. pl. Crystal–House 1998; Jesus–Shadle 2003). A fonetikai pozíció is hatással van a zöngétlenedés mértékére (ti. a szó eleji réshang ritkábban, a szó végi gyakrabban zöngétlenedik – Jesus–Shadle 2003). Ennek részben légzési – a tüdőből kiáramolható levegőmennyiség csökkenése – az oka, részben a fonetikai helyzetek variabilitása, illetve a beszédtervezés lehet az oka.

Az obstruensek zöngésségi oppozíciójának neutralizálódásával számos tanulmány foglalkozik. Magyarra elsősorban a /v/ és /f/ szembenállását vizsgálták (Bárkányi–Kiss 2006; Kiss–Bárkányi 2006; Böhm–Olaszy 2007), továbbá az alveoláris és a posztalveoláris zöngésségi párt alkotó spiránsok elemzése is elkezdődött (Bárkányi–Kiss–Máty 2009, Grácsi 2008a, Grácsi 2008b; ill. Bárkányi–Kiss 2009).

A magyar /v/ mássalhangzó megvalósulása több szempontból eltér a többi obstruens viselkedésétől: a zöngésségi hasonulásban nem zöngésít, azonban önmaga zöngétlenedik (vö. pl. Siptár 2003), másrészt #CV és VCV helyzetben gyakorta approximánsképzésre jellemző zöngé-zörej aránnyal jelenik meg (Bárkányi–Kiss 2006; Kiss–Bárkányi 2006; Böhm–Olaszy 2007). A zöngésségi hasonulásban jelentkező sajátos viselkedés a /v/-realizációk fonetikai vi-



selkedésével magyarázható, ugyanis a labiodentális spiránsnak más obstruenssel alkotott kapcsolata (CC helyzet) a zörejesedésnek, illetve a zöngétlenedésnek kedvez. A fenti vizsgálatok alapján a hangsorvégi helyzetben túlnyomórészt teljes zöngétlenedés jött létre. Az oppozíció fenntartására azonban a megelőző magánhangzó és a mássalhangzó időtartamának aránya, valamint a mássalhangzó időtartama jellemzően hatással volt.

A /s/ és /z/ vizsgálatai a magyar nyelvben ugyancsak a hangsorbeli helyzet jelentős hatását mutatták (Bárkányi–Kiss 2009; Bárkányi–Kiss–Mády 2009). Míg hangsor belsejében (VCV helyzetben) a zöngés rész aránya elegendő volt a két konzonáns elkülönítéséhez, a hangsorvégi helyzetben már lényegében azonos mértékben tartalmaztak zöngétlen részt a mássalhangzó-realizációk. Az oppozíció fenntartásában ismét a magánhangzó és a mássalhangzó időtartama és azok viszonya megbízható akusztikai tendenciának bizonyult. A vizsgálat ugyanakkor felhívta a figyelmet a beszédstílus szerepére: míg mondatolvasás során a magánhangzó és a mássalhangzó időtartama szignifikánsan eltér a zöngés és a zöngétlen fonéma realizációinak esetében, addig szövegolvasás során ezek az akusztikai eltérések nem bizonyultak megbízható akusztikai jegynek. Spontán beszéden végzett kutatások eredményei is azt mutatták, hogy az alveoláris spiránsok fonetikai zöngéssége nagy átfedések ellenére szóbeljei helyzetben jól elkülönül, míg (főként) a szóvégi helyzetben az oppozíció neutralizálódása jelentős (Gráczai 2008a).

A /j/ és a /z/ adatai tendenciáiban az alveoláris konzonánsok elemzéséhez hasonló eredményeket adtak, ugyanakkor e mássalhangzók megvalósulásai valamivel magasabb arányú zöngés részt mutattak (Bárkányi–Kiss 2009). Elmondható tehát, hogy szó belsejében a fonetikai zöngésség alapvetően eltér a két fonéma megvalósulásai között, szó végén azonban lényegében azonos arányban zöngések, míg a megelőző magánhangzó és a mássalhangzó saját időtartama eltér. A beszédstílusok közötti eltérés ebben az esetben is jelentős.

A fent említett vizsgálatok, valamint Gráczai (2008b) az egyes beszélők között nagymértékű variabilitást találtak, illetve a vizsgált akusztikai jellemzők nagy átfedéseket mutattak. Mindezek ellenére Bárkányi–Kiss (2009) és Bárkányi–Kiss–Mády (2009) elemzései alapján feltételezhető, hogy az egyes beszélők esetében a vizsgált paraméterek (fonetikai zöngésség, mássalhangzó-időtartam és magánhangzó-időtartam) egyike vagy közülük több együttesen erős jegyként szolgálhat a fonológiai zöngésség elkülönítésében.

A jelen tanulmányban azt a kérdést tettük fel, hogy a magyar zöngésségi oppozícióban álló spiráns fonémák megvalósulásai milyen arányban különböznek el a fonetikai zöngésség és a mássalhangzó, valamint az azt megelőző magánhangzó időtartama alapján.

### **Anyag, módszer, kísérleti személyek**

A fenti kérdés megválaszolására jelentős nélküli hangsorokból álló listát olvastattunk fel köznyelvi beszélőkkel. A logatomok *laCal* szerkezetűek voltak,

ahol a középső mássalhangzó mindig a hat, zöngésségi oppozícióban részt vevő spiráns (/v, f, z, s, ʒ, ʃ/) egyike volt. A logatomokat vivőmondatba helyeztük, így a kísérleti személyek az alábbi szerkezetű mondatokat olvasták fel:

(1) *A képernyőn a laCal alak látható.*

Példák a konkrét mondatmegvalósulásokra:

(2) *A képernyőn a lazal alak látható.*

(3) *A képernyőn a laval alak látható.*

(4) *A képernyőn a lasal alak látható.*

A mondatokat a kísérleti személyek számára a SpeechRecorder (Draxler–Jansch 2004) program segítségével véletlenszerű sorrendben játszottuk le. Az adatközlők két sort láttak a képernyőn: az első sorban a vizsgált logatom szerepelt, hogy a mondat felolvasását megkönnyítse; a második sor pedig magát a mondatot tartalmazta. Az adatközlők számára a mondatokat egyesével jelenítettük meg. Az egyes mondatokat összesen négyszer olvasták fel az adatközlők. A hanganyagot Audio-Technica AT 4040 mikrofonnal, Realtek belső hangkártyával 40 kHz-es, 32 bites mintavételezéssel rögzítettük.

A mondatokat hat női adatközlővel olvastattuk fel. Életkoruk 24–29 év. Mindannyian köznyelvi, nem beszédhibás adatközlők.

A hanganyagon a jelen elemzéshez a vizsgált mássalhangzó és a megelőző magánhangzó teljes, valamint a vizsgált mássalhangzó esetleges zöngés részének időtartamát adatoltuk. Az akusztikai elemzéseket a Praat 5.1 szoftverrel (Boersma–Weenink 2009) végeztük.

A zöngés részek megállapításához a Praat periodicitás- és alaphang-detektáló funkcióját használtuk a spektrogram és az oszcillogram alapján történő folyamatos ellenőrzés mellett. A hanganyag felcímkézése és az adatok kinyerése manuálisan (nem automatikus módszerekkel) történt.

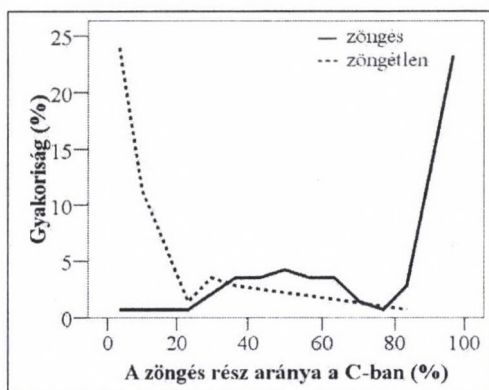
Elemeztük a vizsgált mássalhangzók időtartamát, a mássalhangzók zöngés részének arányát, a megelőző magánhangzó időtartamát, illetve a vokális és a konzonáns időtartamának arányát a vizsgált mássalhangzók fonológiai zöngésségének, képzési helyének függvényében. A statisztikai elemzésekhez (többtenyezős ANOVA) az SPSS 15.0 szoftvert használtuk.

### Eredmények

**A zöngés rész aránya** a zöngés és a zöngétlen mássalhangzó-realizációkban is nagy tartományban jelent meg (1. ábra). A zöngés mássalhangzók időtartamának 0–100%, a zöngétlenekének pedig 0–83,0%-a volt zöngés. A zöngés mássalhangzók 46,5%-a volt teljes időtartamában zöngés, 53,5%-a pedig részben vagy teljes időtartamában zöngétlen volt. A zöngétlen konzonánsok realizációi fordított arányt mutatnak, 40,8%-uk volt teljes időtartamukban zöngétlen, és a fennmaradó 69,8%-ukban jelent meg zöngé a zörejhang tar-



tamában. Mindezek eredményeképpen a zöngés mássalhangzók átlagosan időtartamuk 73,9%-ában (átlagos eltérés: 27,7%), a zöngétlenek pedig teljes tartamuk 10,7%-ában (átl. elt.: 13,9%) voltak zöngések.



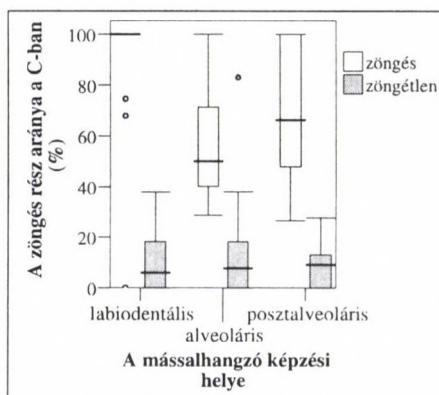
1. ábra

A mássalhangzók zöngés részének aránya (%)

A vizsgált mássalhangzó-realizációkat a képzési hely függvényében elemezve számos, a zöngés rész arányát befolyásoló tényezővel kell számolnunk. A szakirodalom, mint fentebb említettük, kiemeli, hogy minél hátrébb található a képzési hely, annál kisebb az akadály és a hangszalagok közötti üregrendszer térfogata. Ezek alapján a képzési hely hátrébb kerülésével feltételezhető lenne a zöngés mássalhangzók megvalósulásainak nagyobb arányú zöngétlenedése. A zöngésséget befolyásoló további tényezők – mint az akadály mértéke, vagyis jelen esetben a rés keresztmetszete, az akadály és a hangszalagok közötti toldalékcsovrészek beállítása – figyelembevételével azonban a képzési hely és a zöngétlenedés mértéke között nem várhatunk feltétlenül egyenes összefüggést. A 2. ábrán a mássalhangzók zöngés részének arányát a képzési hely és a fonológiai zöngésség függvényében ábrázoltuk. A zöngés réshangok esetében a labiodentális konzonáns egy esetben teljesen zöngétlen volt, egy esetben időtartamának 67,9%, illetve 72,7%-ában, míg az összes többi megvalósulásában teljes tartamában zöngés volt. Tehát míg a /v/ esetében a realizációk tendenciaszerűen teljes tartamukban zöngések voltak, addig az alveoláris és posztalveoláris réshangzók változatosabb képet mutattak. A /z/ időtartamának 29–100%-ában, átlagosan 57,9%-ban volt zöngés (átl. elt.: 23,9%); a /ʒ/ hasonlóan 26–100%-ában, azonban átlagosan nagyobb mértékben, 69,9%-ban (átl. elt.: 25,6%) volt zöngés. Ezen mássalhangzók zöngétlen párjairól elmondható, hogy a /f/ és a /s/ hasonlóan viselkedik, időtartamuknak átlagosan 9,9%-a (átl. elt.: 12,1%) és 13,9%-a (átl. elt.: 19,6%) zöngés. Egy

83,0%-ban zöngés /s/-realizációt leszámítva a /f/ és a /s/ megvalósulásai azonos értéktartományban (0–38%) tartalmaznak zöngét. A /ʃ/-megvalósulások időtartamuk 0–27,6%-ában voltak zöngések, amely átlagosan 8,3%-os (átl. elt.: 8,0%) zöngés részt jelent. Azaz a labiodentális és az alveoláris zöngétlen réshangokkal szemben ezek esetében rövidebb a zöngé lecsengésének és megindulásának tartama.

Az egyes zöngésségi párokat összevetve elmondható, hogy a labiodentális és a posztalveoláris spiránsok esetében véletlenszerűen estek egymás tartományába a megvalósulások, míg az alveoláris réshangok megvalósulásai gyakorta mutattak hasonló arányú zöngésséget. Amennyiben a fent említett, időtartamának 83,0%-ában zöngés /s/-megvalósulást nem vesszük figyelembe, akkor a /z/-k 21,7%-a és a /s/-k 13,1%-a valósult meg zöngésségi párjával hasonló arányú zöngés résszel.



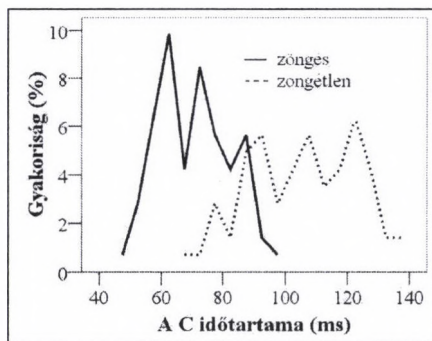
2. ábra

A mássalhangzók zöngés részének aránya a mássalhangzó képzési helyének és zöngésségének függvényében

**A vizsgált mássalhangzók időtartamát** a 3. ábrán szemléltettük. A zöngés mássalhangzók 49,8–99,1 ms, a zöngétlenek pedig 68,5–135,8 ms közötti időtartamban realizálódtak. Ez azt jelenti, hogy 68,5–99,1 ms között mind zöngés, mind zöngétlen konzonánsok realizációi találhatóak. Ez az időtartambeli átfedés a zöngés réshangok 46,5%-át, a zöngétleneknek pedig a 38,0%-át fedi le. A zöngés mássalhangzók átlagosan 71,0 ms (átl. elt.: 11,7 ms), a zöngétlenek pedig 106,1 ms (átl. elt.: 17,0 ms) hosszúságúak, tehát a feltételezett eltérés tendenciáját mutatják.

Az egyes mássalhangzópárokat külön-külön figyelembe véve eltérő tendenciákat tapasztalhatunk a realizációk időtartam-tartományában (4. ábra). A labiodentális spiránsok közül a zöngés átlagosan 63,9 ms (átl. elt.: 8,18 ms), a

zöngétlen pedig 100,0 ms (átl. elt.: 18,7 ms) hosszú. A /v/ 49,8–83,2 ms, zöngétlen párja pedig 68,5–135,8 ms között valósult meg, vagyis mindkét fonéma esetében adathozhatunk a 68,5–83,2 ms-os időtartam-tartományban megvalósulást. Ez a /v/ esetében a megvalósulások 16,7% -a, a /f/ esetében pedig a realizációk 25,0%-a. Az alveoláris réshangzók közül a zöngés 74,9 ms (átl. elt.: 10,7 ms), a zöngétlen pedig 112,5 ms (átl. elt.: 13,6 ms) átlagos időtartammal realizálódott. Szórástartományuk ismét mutatott átfedést: a /z/-realizációk 52,0–99,1 ms; a /s/-realizációk pedig 76,7–129,8 ms között valósultak meg. A 76,7–99,1 ms-os átfedési tartományba a zöngés fonéma megvalósulásainak 35,8%-a, a zöngétleneknek azonban csak a 4,3%-a esett. Amennyiben a leíró statisztikai elemzés alapján kiugróknak ítélt értékektől eltekintünk (egy-egy előfordulás), akkor a /z/ és a /s/ fonémák megvalósulásai időtartamuk alapján teljesen elkülönülnek egymástól. A posztalveoláris spiránsok esetében a zöngés átlagos időtartama 74,1 ms (átl. elt.: 12,9 ms), a zöngétlené pedig 105,9 ms (átl. elt.: 16,4 ms) volt. A /ʒ/ megvalósulásai 51,4–93,9 ms, a /ʃ/-éi pedig 74,6–132,0 ms között szórtak. Mindkét mássalhangzó jelent meg 74,6–93,9 ms közötti időtartamban, ami a zöngés fonéma megvalósulásainak 50,0%-át a zöngétleneknek pedig 25,0%-át jelentette.



3. ábra

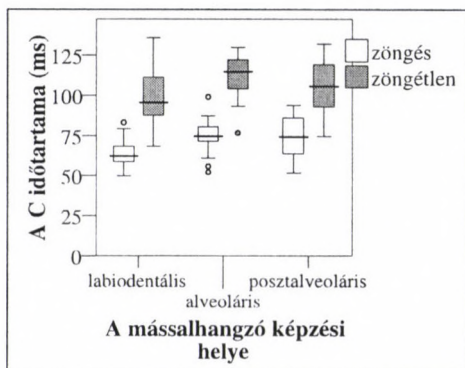
A mássalhangzók időtartama a fonológiai zöngesség függvényében

A vizsgált mássalhangzó-párok zöngés részének arányában tehát az alveolárisok mutatták a legnagyobb mértékű átfedést, időtartamuk viszonyati alapján azonban jól elkülöníthetőek voltak.

A zöngés fonémák univerzálisan jellemző rövidebb időtartamát a zöngesség fenntartásának nehézségével szokták összefüggésbe hozni – mint azt a Bevezetőben is említettük –, vagyis az a feltételezés, hogy a nagyobb arányú zöngé megtarthatósága érdekében lesz rövidebb az időtartamuk. Ez alapján felmerül a kérdés, hogy a zöngés rész aránya és az időtartam mutat-e korrelációt, vagy a tartam (a nagyarányú átfedések ellenére) a fonológiai zöngesség-



gel mutat-e szorosabb összefüggést a zöngés mássalhangzók esetében. A parciális korreláció eredménye alapján a zöngés rész aránya és a mássalhangzó időtartama csak kismértékű ( $r = -0,406$ ), de szignifikáns ( $p < 0,001$ ) összefüggést mutat.



4. ábra

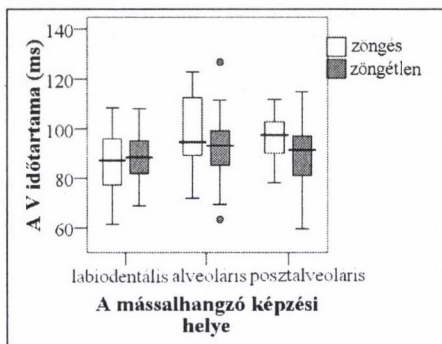
A mássalhangzók időtartama a képzési hely és a fonológiai zöngésség függvényében

**A megelőző magánhangzó időtartamát** a zöngésségi oppozíció megőrzésének egyik kulcsaként tartják számon. Az univerzális tendencia szerint – mint említettük – a zöngés mássalhangzó előtt hosszabb, a zöngétlen előtt rövidebb magánhangzó várható. A jelen vizsgálatban ez a feltételezés nem volt igazolható egyik mássalhangzópárra sem (5. ábra). A labiodentálisok esetében a zöngés konzonáns előtt 86,3 ms (átl. elt.: 11,6 ms), a zöngétlen előtt 89,4 ms (átl. elt.: 9,5 ms); az alveolárisok esetében 98,2 ms (átl. elt.: 14,8 ms) és 92,7 ms (átl. elt.: 13,8 ms); a posztalveolárisok esetében pedig 96,3 ms (átl. elt.: 8,4 ms) és 90,7 ms (átl. elt. 12,8 ms) volt a megelőző [ɔ] átlagos időtartama. Az egyes zöngésségi párt alkotó mássalhangzók előtt lényegében teljesen azonos értéktartományban realizálódtak a magánhangzók: a) /v/ és /f/: 61,5–108,5 ms és 69,0–108,2 ms; b) /z/ és /s/: 72,0–122,8 ms és 63,4–126,8 ms; c) /ʒ/ és /ʃ/: 78,2–111,9 ms és 59,6–114,9 ms. A jelen eredmények alapján az obstruens zöngéssége nem befolyásolta lényegesen a megelőző magánhangzó időtartamát.

**A magánhangzó abszolút időtartamán túl annak a mássalhangzó időtartamához viszonyított aránya** is szolgálhat a zöngésségi oppozíció másodlagos kulcsaként. A fonológiai zöngésségnek a mássalhangzó és az azt megelőző magánhangzó abszolút tartamára várt hatása (a zöngés C rövidebb, az előtte álló V hosszabb, mint a zöngétlen pár esetében) alapján a zöngés konzonánsok esetében magasabb értéket feltételeztünk, mint a zöngétlenek esetében.

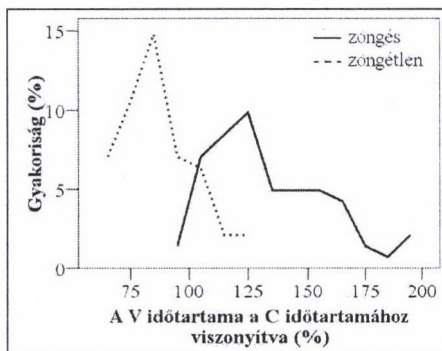


A kísérlet során nyert adatok azonban – mint fentebb láttuk – nem teljesen igazolták ezeket a közel univerzálisnak tekintett jellemzőket, így az időtartamok aránya esetében sem vártuk egyértelműen ennek a feltételezésnek an alátámasztását. A 6. ábra ezt az arányt szemlélteti a jelen vizsgálati korpuszon.



5. ábra

A megelőző magánhangzó időtartama a mássalhangzó képzési helyének és fonológiai zöngességének függvényében

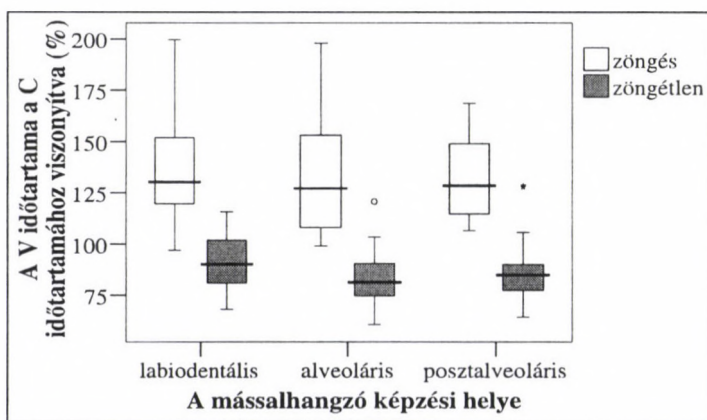


6. ábra

A megelőző magánhangzók és a mássalhangzók időtartamának viszonya a mássalhangzó fonológiai zöngességének függvényében

A zöngés mássalhangzók esetében a megelőző magánhangzónak a mássalhangzóhoz viszonyított időtartama 97,0–199,7%, átlagosan 134,4% (átl. elt.: 24,6%), míg a zöngétlenek esetében 60,9–128,6%, átlagosan 87,3% (átl. elt.: 14,9%) volt. A 97,0–128,6%-os arány között a zöngés konzonánsok 46,5%-a, a zöngétleneknek 25,4%-a jelent meg. Az egyes mássalhangzópárokra nyert

időtartamarányokat külön-külön elemezve mutatja be 7. ábra. A labiodentális spiránsok esetében az átlagos időtartamarány a /v/ esetében 97,0–199,7% (átl.: 137,0%, átl. elt.: 26,2%), illetve a /f/ esetében 68,2–115,7% között szórt (átl.: 91,3%, átl. elt.: 13,7%). A 97,0–115,7%-os tartományban az /ɔv/ kapcsolatok 16,7%-a, az /ɔf/ kapcsolatok 37,5%-a jelent meg. Az alveoláris spiránsok esetében a zöngés konzonáns hangkapcsolatának megvalósulása 99,1–197,8% (átl.: 133,5%, átl. elt.: 28,4%), a zöngétlené pedig 60,9–120,7% (átl.: 83,2%, átl. elt.: 14,0%) között szórtak. A 99,1–120,7% közötti tartományban a zöngétlen fonéma hangkapcsolatainak 13,0%-a, a zöngésnek azonban 52,2%-a jelent meg. A posztalveoláris konzonánsok esetében a magánhangzó-mássalhangzó időtartamarány a zöngés pár esetében 106,6–168,6% (átl.: 132,7%, átl. elt.: 19,5%), a zöngétlen esetében pedig 64,5–128,6% (átl.: 87,2%, átl. elt.: 16,3%). A 106,6–128,6%-os tartományban a zöngés pár megvalósulásának 37,5%-a, a zöngétlennek pedig 8,3%-a jelent meg. Az alveoláris és a posztalveoláris mássalhangzó-párok esetében azonban ismét a zöngétlen fonéma megvalósulásainak egy-egy kiugró értéke okozza a zöngés párjuk realizációival való nagymértékű átfedést. Ezen egy-egy kiugró értéktől eltekintve az /ɔz/ kapcsolatok 13,0%-a valósul meg a zöngétlen párjuk időtartamarány-tartományában, a posztalveoláris konzonánsok pedig teljesen elkülönülnek. Ezen eredmények alapján a magánhangzó és a mássalhangzó időtartamának aránya – a mássalhangzó időtartamának eredményeihez hasonlóan – az alveoláris és a posztalveoláris spiránsok esetében különült el a zöngés és a zöngétlen konzonáns esetében, amelyeknél a mássalhangzó zöngés részének aránya alapján kisebb mértékben voltak a megvalósulások elkülöníthetőek.

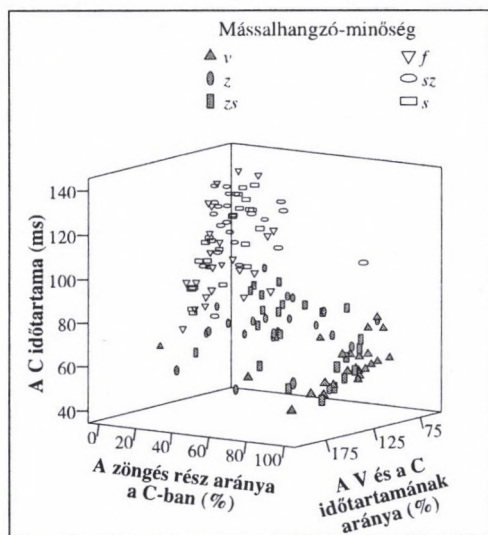


7. ábra

A megelőző magánhangzók és a mássalhangzók időtartamának viszonya a mássalhangzó képzési helyének és fonológiai zöngésségének függvényében



A statisztikai elemzés során a többszörös ANOVA tesztet végeztük el. A kérdésünk az volt, vajon a mássalhangzó időtartamát, zöngés részének arányát, valamint a megelőző magánhangzó időtartamát és annak a mássalhangzóhoz viszonyított (relatív) időtartamát milyen mértékben befolyásolja a mássalhangzó fonológiai zöngéssége és képzési helye a beszélőn belüli variabilitás figyelembevételével. A feltételezéseknek megfelelően elmondható, hogy mind a fonológiai zöngésség, mind pedig a képzési hely, illetve a kettő együttes hatása szignifikáns ( $p < 0,001$ ) hatást gyakorol a vizsgált változókra külön-külön, illetve együttesen (8. ábra).



8. ábra

A mássalhangzók fonetikai zöngésségének, időtartamának, valamint a megelőző magánhangzó időtartamának aránya a mássalhangzók fonológiai zöngésségének és képzési helyének függvényében

A mássalhangzó fonológiai zöngéssége az adatok eloszlásának mintegy 81%-át, a képzési hely, illetve ezen két változó együttes hatása azonban csak mintegy 11%-át magyarázza; míg a beszélő szerepe nem szignifikáns ( $p = 0,136$ ). A vizsgált mássalhangzó fonológiai zöngéssége szignifikánsan befolyásolta a mássalhangzó zöngés részének arányát ( $p < 0,001$ ;  $r = 0,632$ ) és időtartamát ( $p < 0,001$ ;  $r = 0,734$ ), valamint a magánhangzó-mássalhangzó időtartamarányt ( $p < 0,001$ ;  $r = 0,581$ ); míg a magánhangzó-időtartamra nem volt jelentős hatással ( $p = 0,118$ ;  $r = 0,013$ ). A mássalhangzó képzési helye a V : C időtartamarány kivételével ( $p = 0,366$ ;  $r = 0,015$ ) szignifikáns hatást

gyakorolt minden vizsgált tényezőre (a mássalhangzó időtartama:  $p < 0,001$ ;  $r = 0,115$ ; a mássalhangzó zöngéssége:  $p < 0,001$ ;  $r = 0,119$ ; a magánhangzó időtartama:  $p = 0,006$ ;  $r = 0,074$ ), azonban az együttthatók értékeiből láthatóan, az adatoknak csak kisebb részét magyarázza. A fonológiai zöngésség és a képzési hely együttesen csak a zöngés rész arányát befolyásolta ( $p < 0,001$ ;  $r = 0,153$ ), az időtartamokra és azok arányára nem gyakorolt jelentős hatást (a C időtartama:  $p = 0,560$ , a V időtartama:  $p = 0,131$ , illetve a V és a C időtartamának aránya:  $p = 0,815$ ). A magánhangzó abszolút időtartamára a beszélő személyének volt egyedül szignifikáns hatása ( $p = 0,022$ ), azonban ezen adatoknak is csak 38%-át ( $r = 0,038$ ) magyarázza. Összességében elmondható, hogy a mássalhangzó fonológiai zöngéssége, képzési helye és a beszélő személyek közötti variabilitás figyelembevétele a konzonáns fonetikai zöngésségének adataiból 74,5%-ot, a mássalhangzók időtartamának eredményeiből 63,7%-ot, a megelőző magánhangzó és a mássalhangzó időtartamának arányából 56,6%-ot magyaráz, míg a magánhangzók abszolút időtartamának eloszlásából csak 10,1%-ot.

### Következtetések

A jelen tanulmány a magyar spiránsok zöngésségi oppozícióját vizsgálta olvasott, laboratóriumi beszéd során. A vizsgálati anyag kizárólag a szó belseji (két magánhangzó közötti) realizációt elemezte egy magánhangzó környezetében.

A vizsgált mássalhangzók fonetikai zöngéssége lényegében csak az alveoláris réshangok esetében mutatott átfedést, vagyis a /z/ és a /s/ megvalósulások elkülönítése volt kérdéses. Ugyan a zöngétlen fonémák realizációi mindhárom képzési hely esetében időtartamuk 0–40%-ában voltak zöngések, mégis a labiodentális és a posztalveoláris zöngés konzonánsok megvalósulásai csak ritkán zöngétlenedtek olyan mértékben, hogy ez a beszédhangok szintjén hasonló arányú zöngétlenséget eredményezzen zöngétlen párjukéval, hasonlóan a magyarra végzett korábbi vizsgálatok eredményeihez. Ellenkező tendenciát találtunk azonban az alveoláris és a posztalveoláris zöngésségi párok esetében a zöngétlen rész aránya alapján mutatott átfedésben. Míg Bárkányi–Kiss (2009) vizsgálatában a posztalveoláris, addig a jelen tanulmányban az alveoláris konzonánsok realizációi esetében találtunk nagyobb mértékben azonos arányokat mutató realizációkat. Az ő vizsgálataik alapján a magánhangzó-minőség nem gyakorolt jelentős hatást a mássalhangzó zöngésségére szóvégi helyzetben, más (olvasott anyagon, szóbelseji /z/-re történt) elemzésekben azonban igen (Grácsi 2008b). Mindkét kutatás nagyfokú beszélőn belüli variabilitást mutatott. Ezeket az eredményeket összevetve feltehető, hogy az adatközlők közötti eltérések és – mivel jelen esetben szó belseji beszédhangokat elemeztünk – a vokális minőség is okozhatta az eltérést.



A /v/ megvalósulásairól elmondható, hogy lényegében teljes időtartamukban zöngések voltak, hasonlóan a magyarra végzett korábbi vizsgálatok eredményeihez.

Az időtartamot mint másodlagos jegyet tekintve a zöngességi párok nagyobb átfedést mutattak. Figyelembe véve azonban, hogy a fonetikai zöngesség aránya csak az alveoláris spiránsok esetében mutatkozott problematikusnak a vizsgálat helyzetben, érdemes megjegyezni, hogy az időtartam alapján (ha egy-egy kiugró értéktől eltekintünk), ezek megvalósulásai teljesen elkülöníthetőek.

A mássalhangzó zöngességének a megelőző magánhangzó időtartamára gyakorolt hatását a jelen eredmények nem igazolják, holott ezt a tendenciát univerzális jegyként és másodlagos akusztikai kulcsként tartják számon. Néhány, a magyar nyelvre végzett kutatás eredménye megerősíti ezt a tendenciát (pl. Magdics 1966; Kassai 1979), míg más vizsgálatok (pl. Kovács 2000, 2002; Olasz 2002, 2006) alapján nem mutatkozott egyértelmű tendencia. Megjegyzendő ugyanakkor, hogy Olasz és Kovács adatai a réshangzók esetében erősebb összefüggést találtak, mint az explozívák esetében, illetve az a magánhangzó esetében pont az univerzális tendenciához való erősebb igazodást találtak.

A jelen vizsgálat adatai alapján feltételezhető, hogy azon mássalhangzó-párok, illetve az egyes realizációk esetében, melyeknél a fonetikai zöngesség alapján a zöngességi oppozíció tagjai nem különültek el, a mássalhangzó abszolút időtartama, illetve a megelőző magánhangzó és a mássalhangzó időtartamának aránya alapján akusztikailag megkülönböztethetőek.

A tanulmány eredményei természetesen számos további kérdést vetnek fel. További akusztikai jellemzők mellett a mássalhangzónak a szóban, a szótagban és a mondatban való elhelyezkedése, a hangkörnyezet (egyéb magánhangzók, ill. mássalhangzós kontextus) vizsgálata sem elhanyagolható. Kérdéses továbbá, hogy azon beszédhangok, amelyek akusztikailag ugyan egy paraméter alapján elkülönülnek, de egymáshoz közel esnek, milyen arányban azonosíthatóak a beszédészlelés számára.

### Irodalom

- Bárkányi Zsuzsanna – Kiss Zoltán – Mádly Katalin: Az /s/–/z/ oppozíció fenntartása megnyilatkozás végén. Előadás a Beszédkutatás 2009 konferencián, 2009. október 16–17. <http://budling.nytud.hu/~cash/papers/beszkut2009-slide.pdf> (Letöltés: 2010. 04. 10.)
- Bárkányi Zsuzsanna – Kiss Zoltán 2006. A fonetikai célpontok összeférhetetlenségéről: a magyar v fonológiájának fonetikai alapú megközelítése. In Kálmán László (szerk.): *KB 120: A titkos kötet. Nyelvészeti tanulmányok Bánréti Zoltán és Komlósy András tiszteletére*. MTA Nyelvtudományi Intézet–Tinta Könyvkiadó, Budapest, 263–275.

- Bárkányi Zsuzsanna – Kiss Zoltán 2009. Word-final fricative contrasts in Hungarian. A phonetic approach. Előadás a Budapest Phonology and Linguistics Circle 2009. november 25-i ülésén. <http://budling.nytud.hu/~cash/papers/buphoc09-slide.pdf> (Letöltés: 2010. 04. 10.)
- Baum, Shari R. – Blumstein, Sheila E. 1987. Preliminary observations on the use of duration as a cue to syllable – initial fricative consonant voicing in English. *Journal of the Acoustical Society of America* 82/3. 1073–1077.
- Bickley, Corine A. – Stevens, Kenneth N. 1986. Effects of a vocal tract constriction on the glottal source: Experimental and modeling studies. *Journal of Phonetics* 14. 373–382.
- Boersma, Paul – Weenink, David 2009. *Praat: doing phonetics by computer* (Version 5.1). [http://www.fon.hum.uva.nl/praat/download\\_win.html](http://www.fon.hum.uva.nl/praat/download_win.html)
- Bóhm Tamás – Olasz Gábor 2007. A magyar [v] hang szerkezetének és zörejszerűségének fonetikai vizsgálata. *Beszédkutatás* 2007. 19–35.
- Crystal, Thomas H. – House, Arthur S. 1988. A note on the durations of fricatives in American English. *Journal of the Acoustical Society of America* 84/5. 1932–1935.
- Docherty, Gerard J. 1992. *The timing of voicing in British English obstruents*. Foris Publications, Berlin.
- Draxler, Christoph – Jänsch, Klaus 2004. SpeechRecorder – a universal platform independent multi-channel audio recording software. In *Proceedings of LREC*. Lisbon, 559–562.
- Gósy Mária 2004. *Fonetika, a beszéd tudománya*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Gráczy Tekla Etelka 2008a. Alveoláris spiránsok akusztikai fonetikai vizsgálata. *Beszédkutatás* 2008. 33–51
- Gráczy Tekla Etelka 2008b. „Z”-öngéltlenedés: beszélőfüggő paraméter? In Váradí tamás (szerk.): *II. Alkalmazott Nyelvészeti Doktorandusz Konferencia 2008*. MTA Nyelvtudományi Intézet, Budapest, 34–43.
- Jesus, Louis M. T. – Shadle, Christine H. 2003. Temporal and devoicing analysis of European Portuguese fricatives. In Solé, Maria-Josep – Recasens, Daniel – Romero, Joaquín (eds.): *Proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Sciences. Barcelona 3-9 August 2003*. Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, 779–782.
- Kassai Ilona 1979. *Időtartam és kvantitás a magyar nyelvben*. Nyelvtudományi Értekezések 102. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Kassai Ilona 1982. A magyar beszédhangok időtartamviszonyai. In Bolla Kálmán (szerk.): *Fejezetek a magyar leíró hangtanból*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 115–154.
- Kiss Zoltán – Bárkányi Zsuzsanna 2006. A phonetically-based approach to the phonology of /v/ in Hungarian. *Acta Linguistica Hungarica* 53. 175–226.
- Kovács Magdolna 2000. Kontextushatás a beszédhangok időviszonyaiban. *Beszédkutatás* 2000. 15–25.
- Kovács Magdolna 2002. *Tendenciák és szabályszerűségek a magánhangzó-időtartamok produkciójában és percepciójában*. Debreceni Egyetem Kossuth Egyetemi Kiadója, Debrecen.
- Maddieson, Ian 1999. Phonetical universals. In Hardcastle, William J. – Laver, John (eds.): *The handbook of phonetic sciences*. Blackwell Publishers, Oxford, 619–639.



- Magdics Klára 1966. A magyar beszédhangok időtartama. *Nyelvtudományi Közlemények* 68. 125–139.
- Mair, Sheila J. – Shadle, Christine H. 1966. The voiced/voiceless distinction in fricatives: EPG, acoustic and aerodynamic data. *Proceedings of Institute of Acoustics* 18. 163–169.
- Olaszy Gábor 2002. Model to predict Hungarian sound durations for continuous speech. *Acta Linguistica Hungarica* 49/3–4. 321–345.
- Olaszy Gábor 2006. *Hangidőtartamok és időszerkezeti elemek a magyar beszédben*. Nyelvtudományi Értekezések 155. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Shadle, Christine H. 1997. The aerodynamics of speech. In Hardcastle, William J. – Laver, John (eds.): *The handbook of phonetic sciences*. Blackwell Publishers, Oxford, 33–64.
- Siptár Péter 2003. Hangtan. In Kiefer Ferenc (szerk.): *A magyar nyelv kézikönyve*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 161–182.
- Smith, Caroline L. 1997. The devoicing of /z/ in American English: Effects of local and prosodic context. *Journal of Phonetics* 25/4. 471–500.
- Stevens, Kenneth N. 1998. *Acoustic phonetics*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts–London.
- Tonndorf, Wilhelm 1925. Die Mechanik bei der Stimmenlippenwölbung und beim Schnarchen. *Zeitschrift für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde* 12. 159–168.