

ΧΡΟΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΣΥΜΦΩΝΙΚΩΝ ΑΚΟΛΟΥΘΙΩΝ [ps], [ts] ΚΑΙ [ks] ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ

| | |
|-----------------------|---------------------------|
| Μάριος Φουράκης | THE OHIO STATE UNIVERSITY |
| Αντώνης Μπιστινής | ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ |
| Ελευθερία Νιργιτανάκη | ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ |

Abstract

This study examines the temporal characteristics of [ps], [ts], and [ks] sequences in Greek. The question addressed is whether these sequences should be considered as two-phoneme sequences or single phonemes. Ten male and ten female native speakers of Athenian Greek were recorded producing real, two-syllable words beginning with [s], [p], [t], [k], [sp], [st], [sk], [ps], [ts], and [ks]. All words were stressed on the first syllable. Temporal measurements were made of each of the consonants when alone and when in sequence with another consonant. Research in English and other languages has shown that consonants are shortened temporally when they occur in clusters. This is called the “clustering effect”. This effect was examined in Greek in the clusters [sp], [st], and [sk] and compared with the same effect in the sequences [ps], [ts], and [ks]. It was found that the phonemes [s], [p], and [k] exhibited similar temporal characteristics in either stop-[s] or [s]-stop sequences. On the other hand, [s] and [t] exhibited characteristics similar to the above sequences when in the [s]-stop configuration, while their temporal characteristics were different in the stop-[s] configuration. These results support the claim that [ts] is in fact a single phoneme in Greek, while [ps] and [ks] are phoneme sequences just like [sp], [st], and [sk].

Keywords

Greek phonemes, fricatives, stops, affricates, consonant clusters

1. Εισαγωγή

Το θέμα που ερευνούμε σε αυτήν τη μελέτη είναι αν η ακολουθία [ts] στην Ελληνική πρέπει να θεωρείται ως ένα φώνημα ή ως σύμπλεγμα φωνημάτων. Πρώτον, παρουσιάζουμε μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με αυτό το θέμα, ακολουθούμενη από την αιτιολόγηση για το ακουστικό πείραμα που έγινε για να διαφωτίσει το ερώτημα αυτό. Ο Mirambel (1950) υποστηρίζει την μονοφωνηματική κατάσταση του [ts] (και του [dz]), σε αντίθεση με τα [ps] και [ks] κατά την αρχή της κατανομής, τονίζοντας το εξής: (α) το [ts] μπορεί να αντικατασταθεί από το [dz] όταν βρίσκεται στην αρχή και στη μέση της λέξης, αλλά όχι και το [ps] από το [bz] ή το [ks] από το [gz], (β) αναδιπλασιασμός είναι πιθανός για το [ts] και το [dz], αλλά όχι για τις άλλες ακολουθίες (υπάρχει όμως αναδιπλασιασμός του [ps] στο [psipsina], κατά τους Joseph & Warburton, 1987) και (γ) τα [ts] και [dz] μπορούν να αντικατασταθούν από ένα φώνημα και να αλλάξει η σημασία της λέξης. Ο Mirambel (1959) θεωρεί επίσης τα [ts] και [dz] ως προστριβόμενα, αλλά χωρίς περαιτέρω επιχειρηματολογία.

Ο Koutsoudas (1962) κατατάσσει τα [ts] και [dz] στις ακολουθίες, περισσότερο για διευκόλυνση της μορφηματικής αναπαράστασης των τεμαχίων παρά βάσει κάποιας αρχής κατανομής. Για τον Koutsoudas, η αποδοχή του [ts] ως ένα φώνημα θα έκανε απαραίτητη την

εισαγωγή ενός επιπλέον κανόνα για την αξιολόγηση της μοναδικής περίπτωσης του παραγόμενου [ts] στη λέξη [katse]. Από την άλλη πλευρά, οι Koutsoudas & Koutsoudas (1962) στη συγκριτική τους ανάλυση των φωνητικών συστημάτων της Ελληνικής και της Αγγλικής αναφέρουν το [ts] και το [dz] ως προστριβόμενα, αλλά δεν τα συμπεριλαμβάνουν στον πίνακα των συμφώνων τους.

Οι Joseph & Warburton (1987) επαναλαμβάνουν τη βιβλιογραφία για τις δύο αυτές ακολουθίες χωρίς να αναφέρονται στο Mirambel. Οι κύριες πηγές τους είναι οι Householder (1964) και Newton (1972). Ενώ ο Newton (1972) υποστηρίζει ότι το [ts] παράγεται από τα [t+s] και το [dz] από τα [n+t+s], ο Householder κλίνει προς την ίδια άποψη με το Mirambel, υπέρ της μονοφωνηματικής υπόστασης των [ts] and [dz]. Οι Joseph & Warburton υποστηρίζουν επίσης ότι, ενώ τα [ps] και [ks] μπορούν να είναι παραγόμενα σε πολλούς ρηματικούς τύπους, το [ts] μπορεί να παραχθεί μόνο στη λέξη [katse] από το [kathise], μετά από απαλοιφή του ψηλού φωνήεντος μεταξύ δύο άηχων συμφώνων και επακόλουθη αφομοίωση του δασέως [θ] προ του [s].

Πρόσφατα, η Kappa (1995) θεωρεί τις δύο αυτές ακολουθίες ως μονά φωνήματα, ενώ η Αρβανίτη (1999) στην περιγραφή του φωνητικού συστήματος της Ελληνικής, δεν τα αναφέρει καν. Παρόλο που ο παραδοσιακός ορισμός του «προστριβομένου» ως μονοφωνηματικής ακολουθίας από ομοργανικά τριβόμενους και στιγμιαίους φθόγγους θα κάλυπτε πλήρως τη θεώρηση των [ts] και [dz] ως προστριβόμενα, δεν υπάρχει στην πραγματικότητα ομοφωνία για την υπόστασή τους στην Ελληνική.

Παρόμοια επιχειρήματα κατανομής για τη μονοφωνηματική υπόσταση των προστριβομένων έχουν αναπτυχθεί από τον Bolozky (1980) για την Εβραϊκή και από τους Prinz & Wiese για τη Γερμανική. Ο Bolozky υποστηρίζει μεταξύ άλλων, ότι τα προστριβόμενα στην Εβραϊκή πρέπει να θεωρούνται μονοφωνηματικά, διότι έχουν κοινά χαρακτηριστικά κατανομής με τα μονά φωνήματα, και διότι τα συμφωνικά συμπλέγματα στην αρχή της λέξης μπορούν προαιρετικά να χωριστούν από ένα επενθετικό φωνήεν (Schwa), ενώ τα προστριβόμενα δεν μπορούν. Οι Prinz & Wiese παρουσιάζουν ακριβώς τα δύο ίδια επιχειρήματα για τα γερμανικά προστριβόμενα, καθώς επίσης και γραφικές παραστάσεις, στις οποίες τα γερμανικά προστριβόμενα, σε μερικές περιπτώσεις αντιπροσωπεύονται από μονά γραφήματα.

Παρόλα αυτά, δεν υπάρχουν ευρύτατα διαθέσιμες μελέτες ακουστικής που να επιβεβαιώνουν την ύπαρξη προστριβομένων σε αυτές τις γλώσσες και έτσι το θέμα παραμένει άλυτο. Αντίθετα, υπάρχουν πολλές μελέτες διαθέσιμες σχετικά με την «επίδραση του συμπλέγματος» στις διάρκειες των συμφώνων. Οι Haggart (1973), Klatt (1974), Umeda (1977) και Crystal & House (1988) είναι μερικές από τις μελέτες για αυτήν την επίδραση στα Αγγλικά. Εδώ συνοψίζουμε τα πορίσματα της Umeda, τα οποία έχουν επαναληφθεί από άλλους. Η Umeda ανέφερε ότι η διάρκεια του [s] στα συμπλέγματα [sp], [st] και [sk] είναι κατά μέσο όρο μόνο το 67% της διάρκειάς του όταν αυτό είναι μονό. Από την άλλη πλευρά, από μονό σε σύμπλεγμα, η διάρκεια του [p] μειώνεται κατά 15%, του [t] κατά 47% και του [k] κατά 30%.

Με αυτά τα ευρέως γνωστά δεδομένα στη διάθεσή μας, εξετάσαμε στην παρούσα έρευνα την «επίδραση του συμπλέγματος» στα ελληνικά [sp], [st], [ps], [ks] και [sk], τα οποία είναι

γενικώς αποδεκτά ως συμπλέγματα φωνημάτων και στο ελληνικό [ts]. Σκοπός είναι να καθορίσουμε πώς οι διάρκειες των μονών συμφώνων [s], [p], [t] και [k] αλλάζουν όταν βρίσκονται σε ακολουθίες [στιγμαίο-s] ή [στιγμαίο-s], και αν η επίδραση μεταξύ του συμφώνου και του συμπλέγματος είναι ομοιογενής. Το γενικό πλαίσιο της χρησιμοποίησης των χαρακτηριστικών χρονικής διάρκειας για την εξαγωγή συμπερασμάτων φωνολογικής οργάνωσης εκφράζεται πιθανόν καλύτερα από τον Klatt σε ορισμένες επιστημονικές δημοσιεύσεις του, και ειδικότερα σε αυτήν του 1974, που αναφέρουμε παραπάνω, στην οποία υποστηρίζεται ότι: «οι μελέτες για τη χρονική οργάνωση της παραγωγής ομιλίας είναι ενδιαφέρουσες, γιατί τα δεδομένα της χρονικής διάρκειας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να συμπεράνουμε σημαντικά γεγονότα που αφορούν στη φύση και την οργάνωση της παραγωγής της ομιλίας...». Μέσα σε αυτό το πλαίσιο εντάσσεται η παρούσα μελέτη. Τα δεδομένα μας πρέπει να τεκμηριώνουν το αν οι διαφορετικοί τύποι των ακολουθιών που εξετάσαμε πρέπει να θεωρούνται ως συμπλέγματα από δύο φωνήματα ή ως ένα φώνημα.

2. Μεθοδολογία

2.1 Ομιλητές και υλικό

Δέκα άντρες και δέκα γυναίκες, προπτυχιακοί φοιτητές στο πανεπιστήμιο Αθηνών, με τυπική Αθηναϊκή προφορά, χωρίς προϊστορικό προβλημάτων ακοής, συμμετείχαν εθελοντικά στο πείραμα της παρούσας έρευνας. Οι λέξεις που εξετάστηκαν ήταν όλες πραγματικές λέξεις της Ελληνικής και παρουσιάζονται στον πίνακα I. Πέντε επαναλήψεις για την κάθε λέξη αποτέλεσαν μια λίστα από 50 εκφωνήσεις για κάθε ομιλητή. Αυτή η λίστα δημιουργήθηκε με τυχαία σειρά, ξεχωριστά για κάθε ομιλητή σε δύο ρυθμούς (κανονικό και γρήγορο). Ο συνολικός αριθμός των λέξεων που ηχογραφήθηκαν ήταν 2000 (50 λέξεις για κάθε λίστα x 20 ομιλητές x 2 ρυθμούς).

Πίνακας I. Οι λέξεις του πειράματος με λεξικό τόνο στην πρώτη συλλαβή.

| Μονά σύμφωνα | Ακολουθία [s-στιγμαίο] | Ακολουθία [στιγμαίο-s] |
|--------------|------------------------|------------------------|
| pasa | spase | psakse |
| tasi | stasu | tsaka |
| kasa | skase | sapla |
| sako | | |

2.2 Ηχογραφήσεις και μετρήσεις

Όλες οι ηχογραφήσεις έγιναν σε ήσυχο δωμάτιο, με Samson S11 δυναμικό μικρόφωνο σε σχήμα καμπύλης και περάστηκαν κατευθείαν στο σκληρό δίσκο του υπολογιστή χρησιμοποιώντας την ηχογραφική λειτουργία του CoolEdit 2000. Ο δειγματικός ρυθμός ήταν 22050 HZ και η ακρίβεια 16 bit, μονοκάναλο. Οι μετρήσεις των διαρκειών των συμφώνων έγιναν από τις κυματομορφές χρησιμοποιώντας το CoolEdit 2000. Οι μετρήσεις από τις κυματομορφές έχει πρόσφατα αποδειχθεί ότι είναι πιο ακριβείς από τις μετρήσεις από φασματογραφικές αναλύσεις

(Francis, Ciocca & Yu, 2003). Χρησιμοποιήθηκαν επίσης κανονικά κριτήρια για την κλειστή φάση των στιγμιαίων, την έκρηξη και την παύση των τριβομένων.

2.3 Ανάλυση

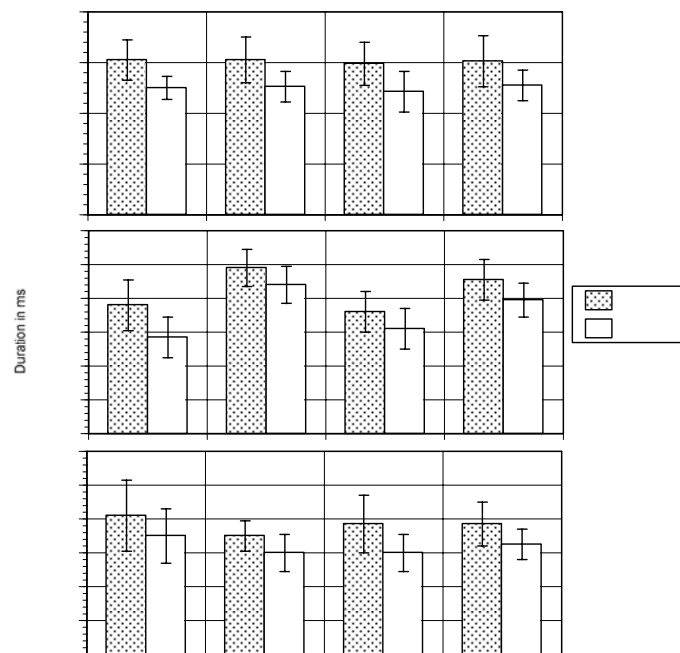
Η στατιστική ανάλυση έγινε με το SPSS 11.5. Για την ανάλυση ANOVA το μοντέλο που χρησιμοποιήσαμε είχε δύο επίπεδα ρυθμού και τρία επίπεδα περιπτώσεων συμπλέγματος (μονά, σε αντίθεση με σύμπλεγμα [s-στιγμαίο] και [στιγμαίο-s]).

3. Αποτελέσματα

3.1 Ανάλυση στατιστικής διακύμανσης

Το Σχεδιάγραμμα 1, τα Πλαίσια A, B και C δείχνουν μέσες διάρκειες και την τοπική απόκλιση του πιθανού λάθους για τα σύμφωνα, και ως μονά και στα συμπλέγματα [s-στιγμαίο] και [στιγμαίο-s] αντίστοιχα. Υπήρχε μια σταθερή επίδραση του ρυθμού στις διάρκειες, όντας σημαντικά μεγαλύτερες οι διάρκειες στον κανονικό ρυθμό από το γρήγορο ($F(1,342) = 107, p < 0.001$). Επιπλέον, ο ρυθμός δεν είχε καμία σημαντική αλληλοεπίδραση με κανέναν από τους άλλους παράγοντες κι επομένως, στο εξής δε θα κάνουμε διάκριση μεταξύ κανονικού και γρήγορου ρυθμού.

Σχεδιάγραμμα 1. Οι διάρκειες των συμφώνων όταν είναι μονά τους σε κανονικό και γρήγορο ρυθμό (Πλαίσιο A). Οι διάρκειες των συμφώνων στις ακολουθίες [s-στιγμαίο] σε κανονικό και γρήγορο ρυθμό (Πλαίσιο B). Οι διάρκειες των συμφώνων στις ακολουθίες [στιγμαίο-s] σε κανονικό και γρήγορο ρυθμό (Πλαίσιο C). Οι ράβδοι λάθους δείχνουν μια φυσιολογική τοπική απόκλιση.



Ο παράγοντας της «επίδρασης του συμπλέγματος» (μονό φώνημα ή σύμπλεγμα [s-στιγμαίο] ή

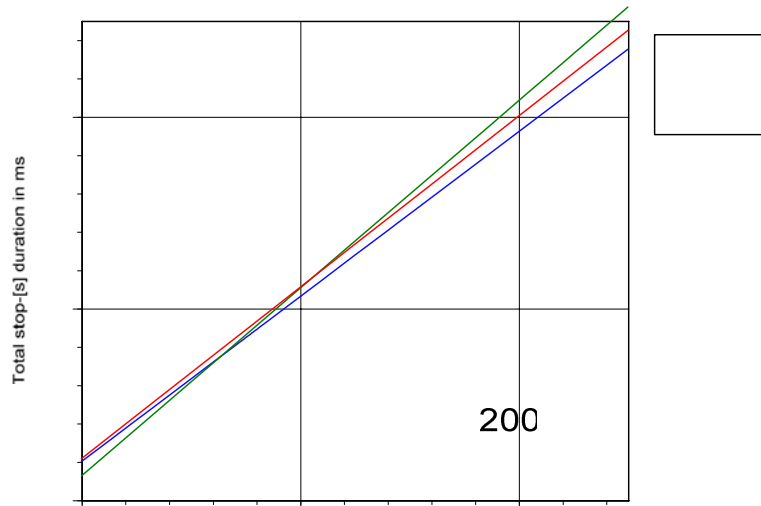
[στιγμαίο-s]) είχε επίσης πολύ σημαντική επιρροή, κάνοντας τις διάρκειες των συμφώνων μεγαλύτερες όταν ήταν μονά, σε σύγκριση με τη διάρκειά τους όταν βρίσκονταν σε σύμπλεγμα ($F(2,342) = 310, p < 0.001$). Μετά από μελέτη των δεδομένων, αποφασίσαμε να εξετάσουμε τις διάρκειες του [s] ξεχωριστά από τις διάρκειες των στιγμαίων. Η διάρκεια του [s] ήταν μικρότερη και στις δύο περιπτώσεις συμπλεγμάτων, [s-στιγμαίο] και [στιγμαίο-s], κατά περίπου 40%. Από την άλλη, οι διάρκειες των στιγμαίων επηρεάζονταν διαφορετικά από την «επίδραση του συμπλέγματος». Παρόλο που ήταν δεδομένο ότι τα στιγμαία στα συμπλέγματα είναι μικρότερης διάρκειας απ' ό,τι όταν είναι μόνα τους, η επίδραση του συμπλέγματος ήταν μεγαλύτερη για τα στιγμαία στην περίπτωση [στιγμαίο-s]. Μετά από αυτό το σημείο έγιναν ορθές συγκρίσεις με τη χρήση του Oneway ANOVA. Οι διάρκειες των μονών στιγμαίων συμφώνων ήταν σημαντικά μεγαλύτερες από τις διάρκειές τους στα συμπλέγματα [s-στιγμαίο] ($F(1,238) = 153, p < 0.001$), καθώς επίσης και από τις διάρκειές τους στα συμπλέγματα [στιγμαίο-s] ($F(1,238) = 391, p < 0.001$). Οι διάρκειες των στιγμαίων στα συμπλέγματα [s-στιγμαίο] ήταν σημαντικά μεγαλύτερες από τις διάρκειές τους στα συμπλέγματα [στιγμαίο-s] ($F(1,238) = 50, p < 0.001$). Επομένως, ενώ ο ρυθμός επηρέαζε κάθε μέτρηση ομοίως, η «επίδραση του συμπλέγματος» ήταν διαφορετική στο [s] απ' ό,τι στα στιγμαία.

3.2 Ανάλυση παλινδρόμησης

Το Σχεδιάγραμμα 2 δείχνει τις συνολικές διάρκειες των συμπλεγμάτων [s-στιγμαίο] στον άξονα x, σε σχέση με τις συνολικές διάρκειες των συμπλεγμάτων [στιγμαίο-s] στον άξονα y, ξεχωριστά για κάθε στιγμαίο σύμφωνο. Οι γραμμές της παλινδρόμησης υπολογίστηκαν με προβλεπόμενη μεταβλητή τη διάρκεια [στιγμαίο-s]. Το υπολογισμένο r^2 (διακύμανση) ήταν 0.785 όταν το στιγμαίο ήταν το [p] ($p < 0.001$), 0.827 όταν το στιγμαίο ήταν το [t] ($p < 0.001$) και 0.815 όταν το στιγμαίο ήταν το [k] ($p < 0.001$). Αυτό δείχνει ότι κάθε διαφορά στη συμπεριφορά αυτών των συμπλεγμάτων πρέπει να καθορίζεται σε επίπεδο τεμαχίων, κι όχι ως συνάρτηση της συνολικής διάρκειας του τύπου συμπλέγματος, [s-στιγμαίο] σε αντίθεση με [στιγμαίο-s].

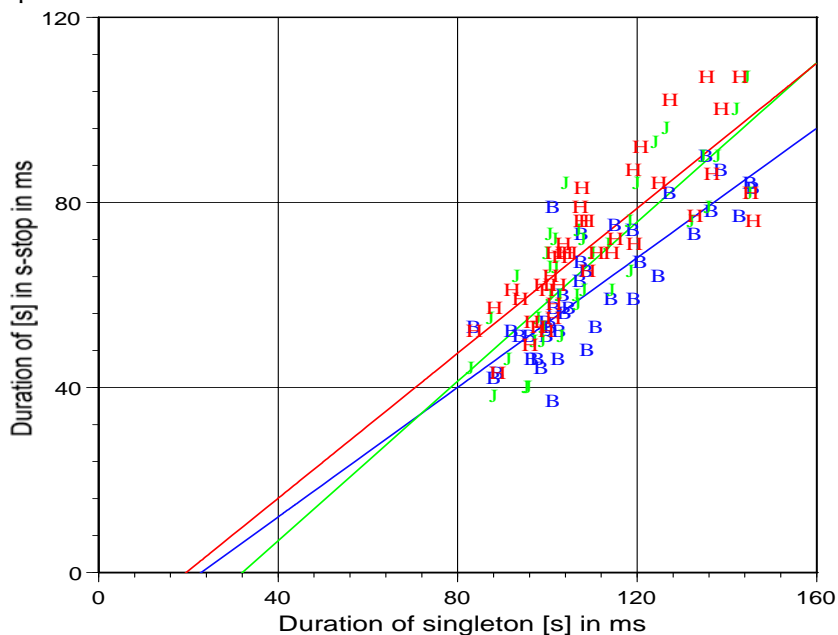
Επομένως, υπολογίστηκαν για κάθε σύμφωνο οι παλινδρομήσεις, στις οποίες ανεξάρτητη μεταβλητή ήταν η διάρκεια του συμφώνου όταν ήταν μόνο του κι εξαρτημένη μεταβλητή η διάρκεια του συμφώνου όταν βρίσκονταν σε καθένα από τα δύο είδη συμπλεγμάτων. Τα αποτελέσματα αυτών των παλινδρομήσεων φαίνονται στα Σχεδιαγράμματα 3-6 και τα συνοπτικά στατιστικά αποτελέσματα στους Πίνακες II-III.

Σχεδιάγραμμα 2. Η συνολική διάρκεια του συμπλέγματος [στιγμαίο-s] ως συνάρτηση της διάρκειας του συμπλέγματος [s-στιγμαίο], σχεδιασμένες ξεχωριστά για κάθε στιγμαίο ανάλογα με τον τόπο άρθρωσης.



Το Σχεδιάγραμμα 3 παρουσιάζει τις γραμμές παλινδρόμησης για το [s] όταν βρίσκεται σε σύμπλεγμα [s-στιγμαίο] με καθένα από τα τρία στιγμαία σύμφωνα. Το επάνω τμήμα του Πίνακα II δείχνει τα συνοπτικά στατιστικά αποτελέσματα γι' αυτές τις τρεις γραμμές παλινδρόμησης. Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι οι μη μεταβλητοί συντελεστές β (beta) κυμαίνονται στην κλίμακα των 0.013, οι ρυθμισμένες τιμές του r^2 είναι όλες πολύ αξιόπιστες, και τα 95% διαστήματα εμπιστοσύνης για τους μεταβλητούς συντελεστές επικαλύπτονται κατά πολύ. Αυτό το τελευταίο αποτέλεσμα δείχνει ότι οι τρεις γραμμές παλινδρόμησης δεν έχουν σημαντική διαφορά. Η διάρκεια του [s] στα συμπλέγματα [s-στιγμαίο] μπορεί να προβλεφθεί από ισότιμες παλινδρομήσεις για καθένα από τα τρία στιγμαία σύμφωνα που μπορεί να εμπεριέχονται στις ακολουθίες.

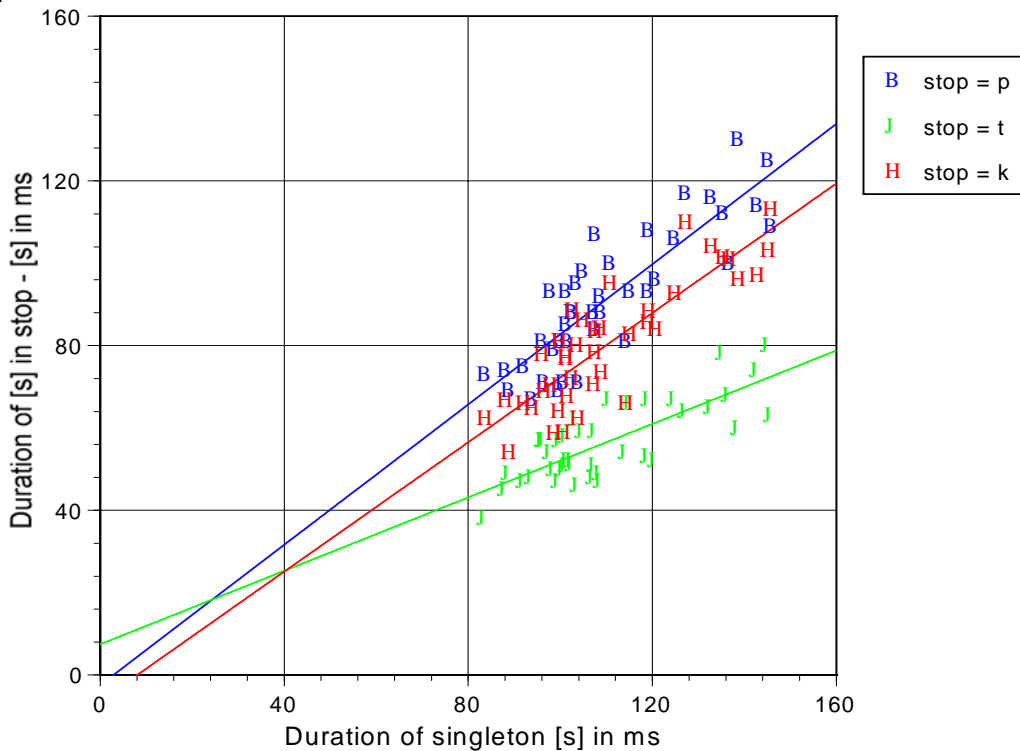
Σχεδιάγραμμα 3. Η διάρκεια του [s] στα συμπλέγματα [s-στιγμαίο] ως συνάρτηση της διάρκειας του [s] όταν είναι μόνο του. Οι γραμμές παλινδρόμησης είναι σχεδιασμένες προ ρυθμίσεων.



Το Σχεδιάγραμμα 4 παρουσιάζει τις γραμμές παλινδρόμησης για το [s] στα συμπλέγματα

[στιγμαίο-s] με τα τρία στιγμιαία σύμφωνα που εμφανίζονται σ' αυτά. Το κάτω τμήμα του Πίνακα II δείχνει ότι η γραμμή παλινδρόμησης για το [s] στο [ts] είναι διαφορετική από τις άλλες. Αυτό επιβεβαιώνεται από τα συνοπτικά στατιστικά αποτελέσματα που φαίνονται στον Πίνακα II. Η κλίμακα των μη μεταβλητών συντελεστών β είναι 0.074, περίπου έξι φορές μεγαλύτερη από την κλίμακα για τα συμπλέγματα [s-στιγμαίο]. Η ρυθμισμένη τιμή του r^2 για το [ts], παρόλο που είναι πολύ αξιόπιστη, είναι περίπου 0.120 μικρότερη από του [ps] ή του [ks]. Και ακόμα πιο σημαντικά, το 95% διάστημα εμπιστοσύνης του μεταβλητού συντελεστή β για το [ts] είναι έξω από τα διαστήματα για τα [ps] και [ks], ενώ αυτά τα δύο τελευταία διαστήματα επικαλύπτονται κατά πολύ. Αυτό δείχνει ότι το [s] στην ακολουθία [ts] συμπεριφέρεται διαφορετικά απ' ό,τι στις ακολουθίες [ps] και [ks].

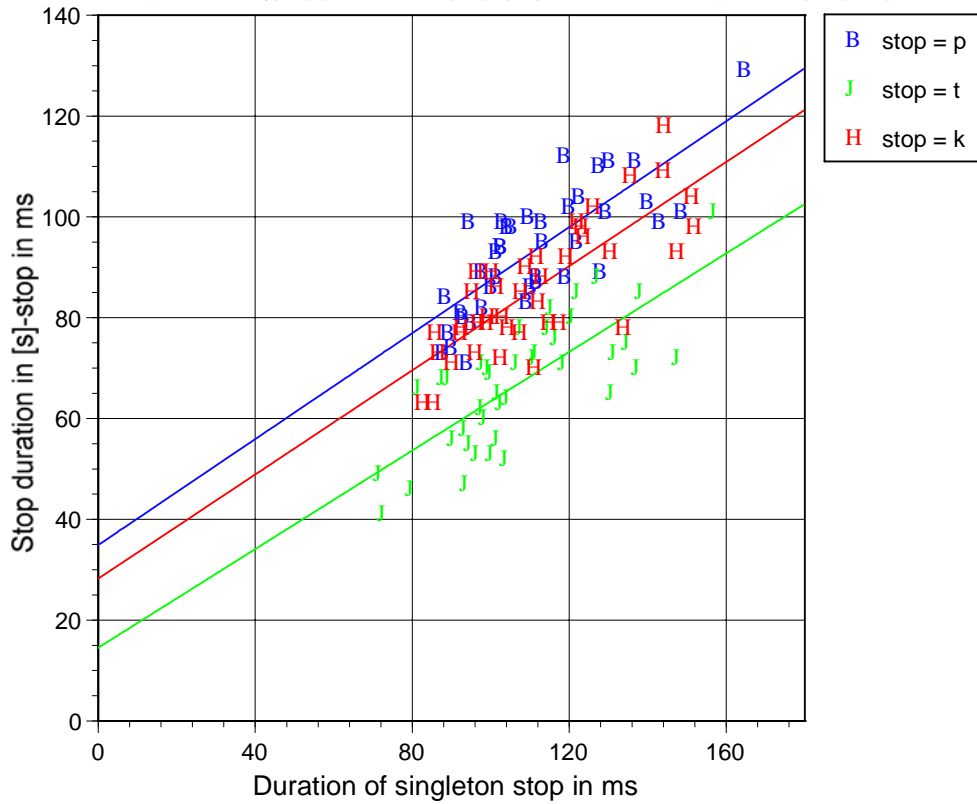
Σχεδιάγραμμα 4. Η διάρκεια του [s] στα συμπλέγματα [στιγμαίο-s] ως συνάρτηση της διάρκειας του [s] όταν είναι μόνο του. Οι γραμμές παλινδρόμησης είναι σχεδιασμένες προ ρυθμίσεων.



Το Σχεδιάγραμμα 5 παρουσιάζει τις γραμμές παλινδρόμησης για τις διάρκειες των στιγμιαίων στις ακολουθίες [s-στιγμαίο] και για τα τρία στιγμιαία σύμφωνα που εμπεριέχονται σε αυτές. Το επάνω μέρος του Πίνακα III δείχνει τα συνοπτικά στατιστικά αποτελέσματα γι' αυτές τις τρεις παλινδρομήσεις. Όπως φαίνεται στο Σχεδιάγραμμα, οι τρεις γραμμές των παλινδρομήσεων έχουν πανομοιότυπες κλίσεις κι αυτό μπορεί να επιβεβαιωθεί από την κλίμακα των μη μεταβλητών συντελεστών β , που είναι μόνο 0.033. Οι τιμές για το r^2 είναι όλες πολύ αξιόπιστες, και τα 95% διαστήματα εμπιστοσύνης για τους τρεις μεταβλητούς συντελεστές β επικαλύπτονται εντελώς, αποδεικνύοντας ότι δεν υπάρχει στατιστική διαφορά μεταξύ των παλινδρομήσεων. Άρα, μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι οι διάρκειες των τριών στιγμιαίων στα συμπλέγματα μπορούν να προβλεφθούν από τις διάρκειές τους όταν είναι μόνο τους, με

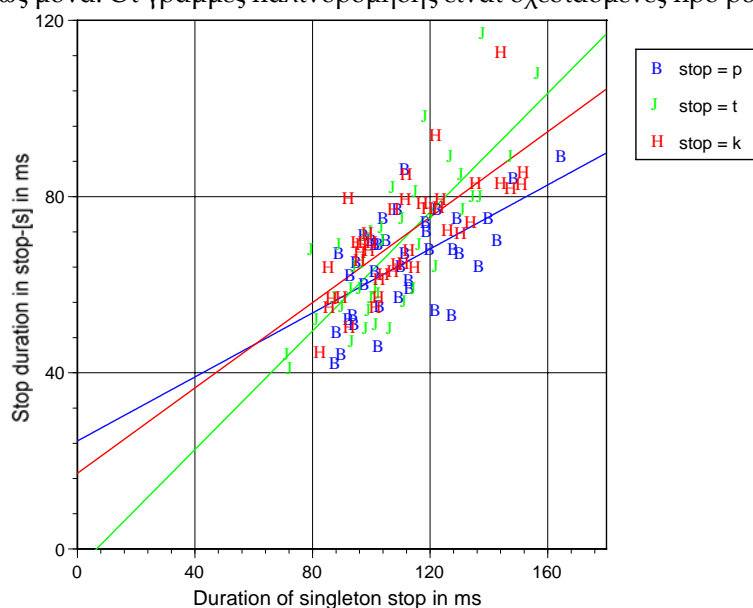
παρόμοιο τρόπο.

Σχεδιάγραμμα 5. Η διάρκεια των στιγμιαίων στα συμπλέγματα [s-στιγμιαίο] ως συνάρτηση της διάρκειάς τους ως μονά. Οι γραμμές παλινδρόμησης είναι σχεδιασμένες προ ρυθμίσεων.



Το Σχεδιάγραμμα 6 παρουσιάζει τις γραμμές παλινδρόμησης για τις διάρκειες των στιγμιαίων στις ακολουθίες [στιγμιαίο-s] και για καθένα από τα τρία στιγμιαία σύμφωνα. Το κάτω μέρος του Πίνακα III δείχνει τα συνοπτικά στατιστικά αποτελέσματα γι' αυτές τις τρεις γραμμές παλινδρόμησης. Όπως φαίνεται στο Σχεδιάγραμμα, υπάρχει πολύ μεγαλύτερη διασπορά των τοποθετημένων αξιών απ' ό,τι στα προηγούμενα Σχεδιαγράμματα, κι αυτό αντανακλάται στα συνοπτικά στατιστικά αποτελέσματα. Η κλίμακα των μη μεταβλητών συντελεστών β είναι 0.193, πολύ μεγαλύτερη δηλαδή από κάθε προηγούμενη κλίμακα που εξετάσαμε. Η τιμή του r^2 για το [p] φτάνει μόνο στο επίπεδο αξιοπιστίας 0.05. Τα 95% διαστήματα εμπιστοσύνης για τους μεταβλητούς συντελεστές β επικαλύπτονται, με το διάστημα εμπιστοσύνης για το [t] να είναι το μεγαλύτερο και να εκτείνεται πέραν του διαστήματος για το [p] κατά 0.323 και του διαστήματος για το [k] κατά 0.217. Επομένως, παρόλο που τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης στην περίπτωση αυτή δεν είναι τόσο ξεκάθαρα όσο στις προηγούμενες παλινδρομήσεις, φαίνεται ότι οι διάρκειες των στιγμιαίων είναι λιγότερο προβλέψιμες σ' αυτές τις ακολουθίες, με το [t] να είναι κάπως διαφορετικό από το [p] και το [k] σ' αυτήν την εκτίμηση.

Σχεδιάγραμμα 6. Η διάρκεια των στιγμιαίων στα συμπλέγματα [στιγμιαίο-s] ως συνάρτηση της διάρκειάς τους ως μονά. Οι γραμμές παλινδρόμησης είναι σχεδιασμένες προ ρυθμίσεων.



Πίνακας II. Αποτελέσματα της ανάλυσης της παλινδρόμησης που προβλέπουν τη διάρκεια του [s] στα [s-στιγμιαίο] και [στιγμιαίο-s] από τη διάρκεια του [s] όταν είναι μόνο του. Τα όρια του 95% διαστήματος εμπιστοσύνης που φαίνονται, αναφέρονται στους μεταβλητούς συντελεστές β (** σημαίνει $p < 0.01$).

| Πρόβλεψη | Πλαίσιο | Ανεξάρτητη μεταβλητή | Πρότυπο β (beta) | Ρυθμισμένο r^2 | 95% κάτω όριο | 95% άνω όριο |
|-------------|---------|----------------------|------------------|------------------|---------------|--------------|
| Διάρκεια[s] | s-p | Μονό [s] | 0.825 | 0.672** | 0.543 | 0.858 |
| | s-t | | 0.836 | 0.699** | 0.676 | 1.047 |
| | s-k | | 0.823 | 0.677** | 0.606 | 0.962 |
| Διάρκεια[s] | p-s | Μονό [s] | 0.859 | 0.731** | 0.685 | 1.018 |
| | t-s | | 0.785 | 0.606** | 0.330 | 0.562 |
| | k-s | | 0.858 | 0.729** | 0.631 | 0.940 |

Πίνακας III. Αποτελέσματα της ανάλυσης παλινδρόμησης που προβλέπουν τη διάρκεια των τριών στιγμιαίων συμφώνων στα συμπλέγματα [s-στιγμιαίο] και [στιγμιαίο-s] από τη διάρκειά τους όταν είναι μόνα τους. Τα όρια του 95% διαστήματος εμπιστοσύνης που φαίνονται, αναφέρονται στους μεταβλητούς συντελεστές β (** σημαίνει $p < 0.01$, * σημαίνει $p < 0.05$).

| Πρόβλεψη | Πλαίσιο | Ανεξάρτητη μεταβλητή | Πρότυπο β (beta) | Ρυθμισμένο r^2 | 95% κάτω όριο | 95% άνω όριο |
|-------------|---------|----------------------|------------------|------------------|---------------|--------------|
| Διάρκεια[p] | s-p | Μονό [p] | 0.784 | 0.604** | 0.389 | 0.662 |
| Διάρκεια[t] | s-t | Μονό [t] | 0.759 | 0.566** | 0.351 | 0.626 |
| Διάρκεια[k] | s-k | Μονό [k] | 0.792 | 0.618** | 0.386 | 0.647 |
| Διάρκεια[p] | p-s | Μονό [p] | 0.592 | 0.333* | 0.201 | 0.526 |
| Διάρκεια[t] | t-s | Μονό [t] | 0.785 | 0.606** | 0.499 | 0.849 |
| Διάρκεια[k] | k-s | Μονό [k] | 0.733 | 0.525** | 0.337 | 0.632 |

4. Συμπεράσματα

Σε αυτήν την έρευνα εξετάζεται η χρονική διάρκεια του [s] και των άηχων στιγμιαίων συμφώνων σε δύο διαφορετικές ακολουθίες στην Ελληνική. Ιδιαίτερου ενδιαφέροντος ήταν η σύγκριση των ακολουθιών [s-στιγμιαίο], οι οποίες θεωρούνται ως συμπλέγματα δύο ξεχωριστών φωνημάτων, με τις ακολουθίες [στιγμιαίο-s]. Οι τελευταίες, όταν είναι ομοργανικές, θεωρούνται ως προστριβόμενα, δηλαδή μονά φωνήματα. Επιπλέον, ο ρυθμός άλλαξε ορθογωνίως, για να προσδιορίσουμε αν κάποια από αυτές τις επιδράσεις υπόκειντο σε επιδράσεις του ρυθμού ομιλίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι διάρκειες των συμφώνων επηρεάζονταν από το ρυθμό και την «επίδραση του συμπλέγματος», όπως αναμενόταν από προηγούμενες έρευνες. Αυτό που δεν αναμενόταν ήταν ότι το [s] και τα στιγμιαία θα παρουσίαζαν διαφορετικές επιδράσεις εξαιτίας της παρουσίας τους σε συμπλέγματα. Ενώ η διάρκεια του [s] αυξανόταν ανεξαρτήτως του τύπου συμπλέγματος, [s-στιγμιαίο] ή [στιγμιαίο-s], οι διάρκειες των στιγμιαίων μειώνονταν περισσότερο στα συμπλέγματα [στιγμιαίο-s] παρά στα [s-στιγμιαίο].

Η ανάλυση παλινδρόμησης σχετικά με τις διάρκειες του [s], έδειξε ότι το [s] στο σύμπλεγμα [ts] συμπεριφέρεται διαφορετικά απ' ό,τι σε όλες τις άλλες ακολουθίες. Η ίδια ανάλυση έδειξε μικρότερη διαφορά μεταξύ του [t] στην ακολουθία [ts] και του [t] σε όλες τις άλλες ακολουθίες. Ο συνδυασμός των αποτελεσμάτων ενισχύει την υπόθεση ότι το [ts] είναι πράγματι διαφορετικό από τις άλλες ακολουθίες, και θα έπρεπε να θεωρείται ως προστριβόμενο, τουλάχιστον στην αρχή της λέξης. Μελλοντικά θα εξετάσουμε τα χαρακτηριστικά των ακολουθιών [στιγμιαίο-s] στη μέση της λέξης είτε είναι παραγόμενες είτε όχι. Τέλος, οι τεχνικές ανάλυσης παλινδρόμησης που παρουσιάσαμε εδώ μπορούν να εφαρμοστούν σε δεδομένα διάρκειας διαφορετικών γλωσσών, ώστε να εξεταστεί η υπόθεση των προστριβομένων σε αυτές τις γλώσσες.

Βιβλιογραφία

- Arvaniti, A. 1999. "Standard Modern Greek". *Journal of the International Phonetic Association* 29, 167-172.
- Bolozky, S. 1980. "On the monophonemic interpretation of Modern Hebrew affricates". *Linguistic Inquiry* 11, 793-799.
- Crystal, T.H. and House, A.S. 1988. "Segmental durations in connected-speech signals: Current results". *Journal of the Acoustical Society of America* 83, 1553-1573.
- Francis, A.L., Ciocca, V. and Yu, J.M.C. 2003. "Accuracy and variability of acoustic measures of voicing onset". *Journal of the Acoustical Society of America* 113, 1025-1032.
- Haggard, M. 1973. "Abbreviation of consonants in English pre- and post-vocalic clusters". *Journal of Phonetics* 1, 9-24.
- Householder, F.W. 1964. "Three dreams of Modern Greek phonology", ed. By R. Austerlitz (ed), *Papers in Memory of George C. Papageotes* (issued in Supplement to Word 20.3), 12-27.
- Joseph, B.D. and Philippaki-Warbuton, I. 1987. *Modern Greek*. London: Croom Helm
- Kappa, I. 1995. *Silbenphonologie im deutschen und neugriechischen*. Ph.D. Dissertation, University of Salzburg.

- Klatt, D. 1974. "The duration of [s] in English words". *Journal of Speech and Hearing Research* 17, 51-63.
- Koutsoudas, A. 1962. *Verb Morphology of Modern Greek*. Bloomington: Mouton.
- Koutsoudas, A. and Koutsoudas, O. 1962. "A contrastive analysis of the segmental phonemes of Greek and English". *Language Learning* 12, 211-230
- Mackridge, P. 1985. *The Modern Greek Language*. Oxford: Clarendon Press.
- Mirambel, A. 1950. L'opposition de ts et dz en grec moderne. *Bulletin de la Societe de Linguistique de Paris*, XLVI, No 132, 58-68.
- Mirambel, A. 1959. *La Langue Grecque Moderne*. Paris: Klincksieck
- Newton, B. 1972. *The Generative Interpretation of Dialect, a Study of Modern Greek Phonology*. Cambridge University Press.
- Prinz, M. and Wiese, R. 1991. "Die Affrikaten des Deutschen und ihre Verschriftung". *Linguistische Berichte*, 133, 165-189.
- Umeda, N. 1977. "Consonant duration in American English". *Journal of the Acoustical society of America*, 61, 846-858.