



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ



Διπλωματική Εργασία

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΡΙΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ ΑΣΤΡΑΓΑΛΩΝ ΚΑΙ
ΦΑΛΑΓΓΩΝ ΒΟΟΕΙΔΩΝ ΤΗΣ ΑΝΩΜΕΙΟΚΑΙΝΙΚΗΣ ΘΕΣΗΣ
ΝΙΚΗΤΗ-2 (ΝΙΚ) ΤΗΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥΣ
ΣΤΗΝ ΠΑΛΑΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΑ.**

Παπικά Πηνελόπη (ΑΕΜ: 3766)

Επιβλέποντες: Καθ. Γ. Δ. Κουφός
Δρ. Δ. Σ. Κωστόπουλος

Θεσσαλονίκη 2008

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΣΕΛ.

1. ΣΚΟΠΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	3
2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ-ΓΕΩΛΟΓΙΑ-ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ.....	4
3. ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΟΦΟΡΕΣ ΘΕΣΕΙΣ.....	9
4. ΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΝΙΔΩΝ.....	11
5. ΠΑΛΑΙΟΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	13
6. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	14
7. ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ.....	16
8. ΤΑΞΙΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	20
9. ΜΟΡΦΟΟΙΚΟΛΟΓΙΑ.....	26
10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	35
11. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	37
12. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	38

Η μελέτη των μορφομετρικών χαρακτηριστικών διαφόρων ειδών θηλαστικών μπορεί να προσφέρει στοιχεία για το παλαιοπεριβάλλον στο οποίο έζησαν. Το περιβάλλον είναι επίσης η συνιστώσα κλειδί στην πορεία της βιολογικής και τεχνολογικής εξέλιξης των ανθρωποειδών. Ορθή και ακριβής ανακατασκευή του παλαιοπεριβάλλοντος για μια περιοχή, παίζει αποφασιστικό ρόλο για την ανάπτυξη των θεωριών εξέλιξης. Μία όλο και περισσότερο δημοφιλής μέθοδος ανακατασκευής παλαιοπεριβάλλοντος είναι η χρήση της μορφολογίας μετακρανιακών στοιχείων (οστών) απολιθωμάτων θηλαστικών για την εξαγωγή συμπερασμάτων ως προς τις προσαρμογές τους σε κίνηση και βάδιση, και κατά συνέπεια των προτιμήσεων τους σε φυσικό περιβάλλον (Κουφός 2004, DeGusta & Vrba 2003, 2005, Kostopoulos 2000).

Η θεωρητική βάση της μεθόδου αυτής είναι ότι η μορφολογία των οστών αναπτύσσει προσαρμογές σύμφωνα με το έδαφος και το περιβάλλον στο οποίο βιώνει και κινείται κάποιος οργανισμός. Αυτό ισχύει κυρίως για ζώα, όπως τα βοοειδή, τα οποία βρίσκονται υπό την απειλή της αρπαγής από σαρκοφάγα. Η διαβίωση αυτή έχει ως αποτέλεσμα η μορφολογία τους να είναι βιολογικά προσαρμοσμένη για κίνηση πάνω στο υπόστρωμα το οποίο συχνάζουν. Το γεγονός αυτό μας βοηθάει στο να προβλέψουμε τις περιβαλλοντικές προτιμήσεις τους. Ένας οργανισμός, για παράδειγμα, προσαρμοσμένος να τρέχει γρήγορα και σε επίπεδο ανάγλυφο προτιμάει ανοικτά περιβάλλοντα. Αντίθετα ένας οργανισμός προσαρμοσμένος σε πλευρικές υπεκφυγές σε ανομοιογενές έδαφος προτιμάει πιο κλειστά περιβάλλοντα.

Η μέθοδος αυτή έχει το πλεονέκτημα να είναι ανεξάρτητη της ταξινόμησης των ειδών και της φυλογένεσης. Τα βοοειδή επιπλέον, αποτελούν μεγάλο ποσοστό των Άνω Μειοκαινικών πανίδων και χαρακτηρίζονται από μεγάλη ποικιλία μορφών, γεγονός που τα καθιστά ιδιαίτερα σημαντικά στις παλαιοοικολογικές μελέτες.

Οι DeGusta & Vrba (2003, 2005) και Weinard (2007) αναπτύσσουν μια τέτοια τεχνική εξαγωγής παλαιοοικολογικών συμπερασμάτων με βάση τη μορφολογία των αστραγάλων και των φαλαγγών των βοοειδών. Επειδή τα μετακρανιακά οστά είναι συνήθως ατελή στα παλαιοντολογικά ευρήματα, διαλέξανε αυτά τα δύο, τα οποία διατηρούνται καλύτερα απ' ό,τι τα μηριαία οστά και τα μεταπόδια και σχεδόν πάντοτε πλήρη. Επίσης, ο αστράγαλος και η φάλαγγες ως οστά που σχηματίζουν το πέλμα, φέρουν σημαντικά μορφολογικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την κίνηση των βοοειδών.

Η θέση Νικήτη-2 χαρακτηρίζεται από μια πλούσια πανίδα βοοειδών και κυρίως από την πολύ καλή κατάσταση διατήρησης και αφθονίας μετακρανιακού σκελετού με εκατοντάδες καλά διατηρημένα δείγματα. Τα στοιχεία αυτά την καθιστούν ιδεατή θέση για την εφαρμογή μορφοοικολογικών προσεγγίσεων. Μέσα σ' αυτό το πλαίσιο θεωρήθηκε κατάλληλη η εφαρμογή μορφοοικολογικών τεχνικών στο υλικό των βοοειδών της Νικήτης, το οποίο αποτελεί και αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής.

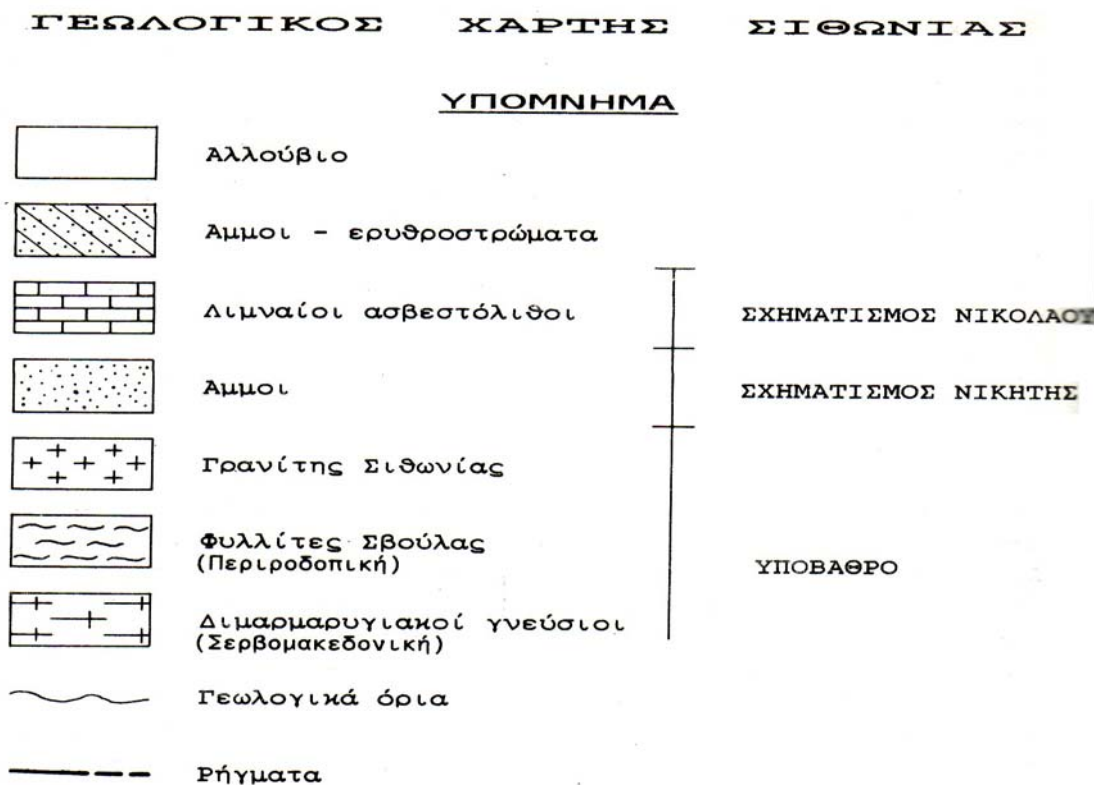
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου Γ. Δ. Κουφό και τον Δρ. Δ. Σ. Κωστόπουλο για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση τους καθώς και τη διάθεση της συλλογής από την Νικήτη για την πραγματοποίηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Για τη συμμετοχή μου στην ανασκαφή της Νικήτης το καλοκαίρι του 2008 ευχαριστώ τον καθ. Γ. Δ. Κουφό καθώς και όλα τα μέλη της ομάδας.

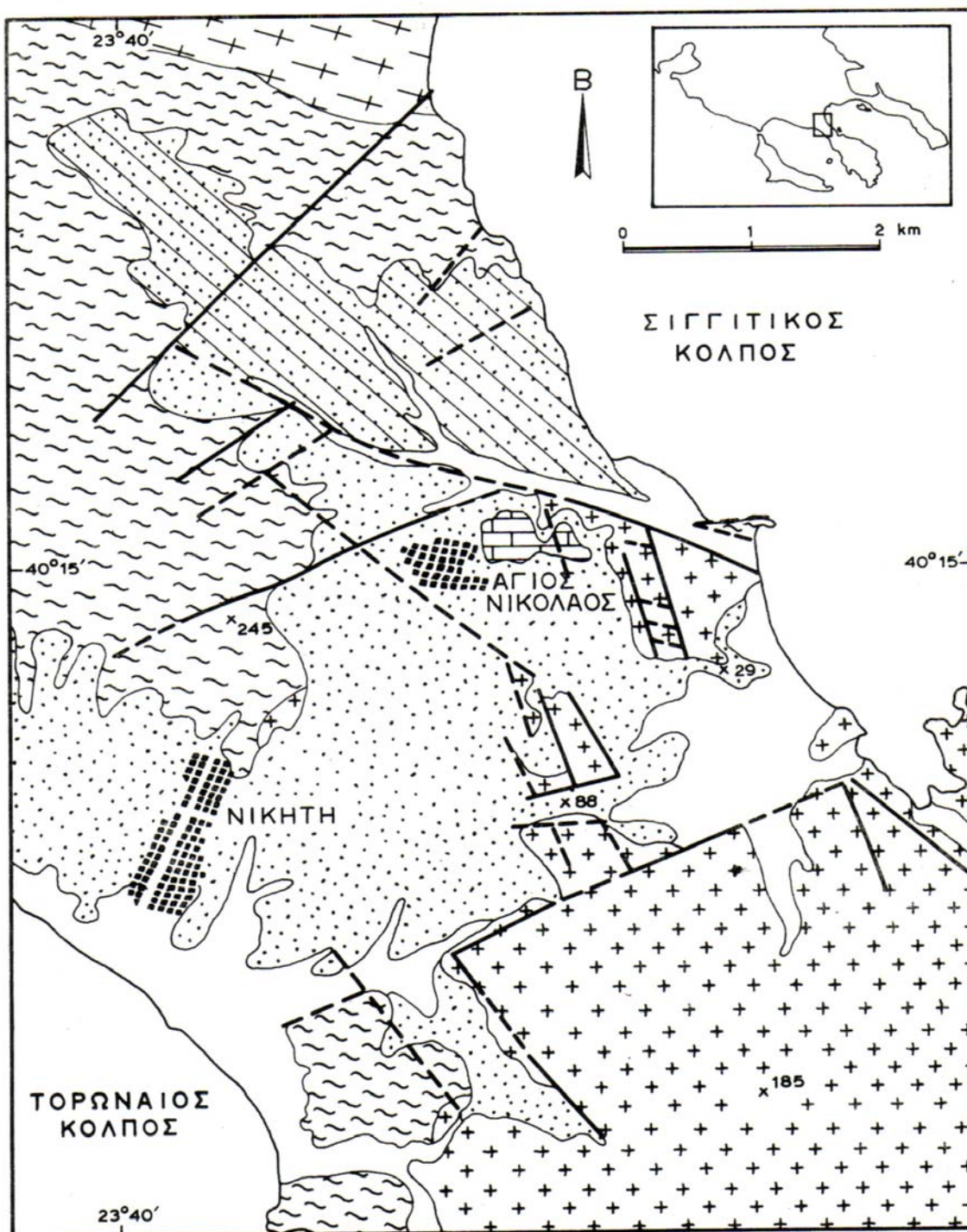
2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ-ΓΕΩΛΟΓΙΑ-ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Ο ισθμός της Σιθωνίας, όπου τοποθετείται γεωγραφικά η περιοχή μελέτης, είναι μία λωρίδα χέρσου ΝΑ-ΒΔ διεύθυνσης, μέσω της οποίας ενώνεται η ομώνυμη χερσόνησος με το κυρίως σώμα της Χαλκιδικής. Το στενότερο τμήμα του ισθμού (5 km) εντοπίζεται 2 km νότια του χωριού Άγιος Νικόλαος. Το ανάγλυφο της περιοχής του ισθμού είναι λοφώδες και παρεμβάλλεται μεταξύ των ορεινών όγκων του Χολομώντα προς τα ΒΔ και του Ιταμού προς τα ΝΑ.

Η ευρύτερη περιοχή αποτελείται από πετρώματα της Σερβομακεδονικής μάζας και της Περιοδοπικής ζώνης (Σχήμα 1). Στα χαμηλότερα τμήματα του αναγλύφου όπου βρίσκεται ο ισθμός, έχουν αποτεθεί νεότερα ιζήματα. Από παρατηρήσεις και υπαίθρια έρευνα που έχουν γίνει στην περιοχή (Συρίδης 1990) προτείνεται μια διαίρεση των γεωλογικών σχηματισμών στις ενότητες : προ-Νεογενές Υπόβαθρο, Άμμοι και Λιμναία Ιζήματα.



Σχήμα 1: Υπόμνημα του γεωλογικού χάρτη (σχήμα 2).



Σχήμα 2: Γεωλογικός χάρτης της περιοχής Νικήτης-Αγίου Νικολάου (Συρίδης 1990).

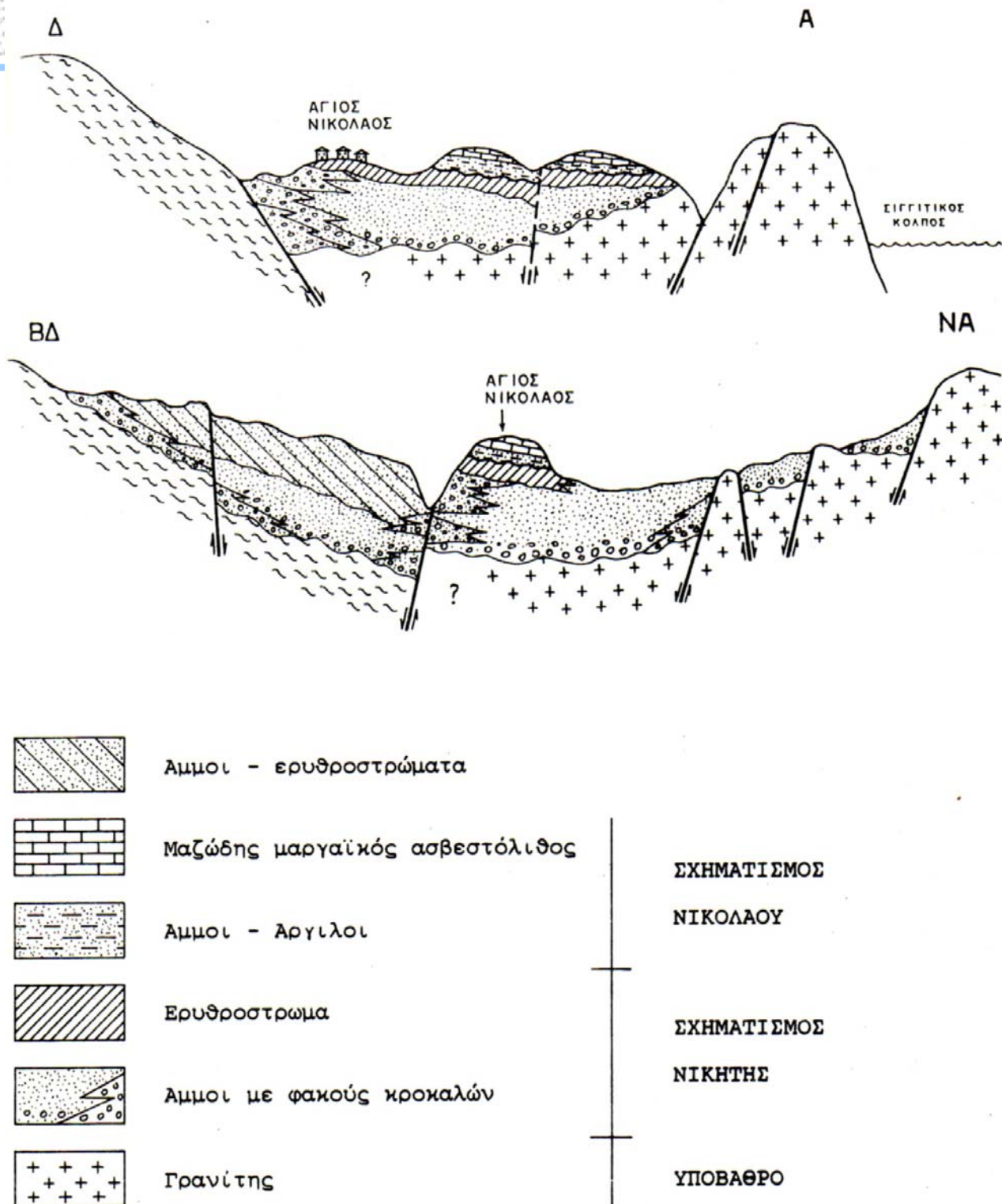
Υπόβαθρο: Αποτελείται από τα εξής πετρώματα: φυλλίτες, χαλαζίτες (σειρά Σβούλας) και το γρανίτη Σιθωνίας. Το μεταξύ τους όριο δεν είναι ξεκάθαρα ορατό αλλά από επί μέρους εμφανίσεις μπορεί να θεωρηθεί ως η νοητή γραμμή που συνδέει τα χωριά Άγιος Νικόλαος- Νικήτη. Η περιοχή τέμνεται από ρήγματα με επικρατούσες διευθύνσεις ΒΑ-ΝΔ και ΒΔ-ΝΑ, με αποτέλεσμα την έντονη διάβρωση και αποσάθρωση του γρανίτη.

Άμμοι: Στις τομές του δρόμου Νικήτης- Αγ. Νικολάου παρατηρείται η επαφή του αποσαθρωμένου γρανίτη με νεότερα ιζήματα. Πρόκειται για στρώματα άμμων, κροκαλών, ψαμμιτών, ερυθροστρωμάτων, το υλικό των οποίων προέρχεται από τη διάβρωση του υποβάθρου. Το μέσο πάχος των άμμων είναι περίπου 50 m ενώ κατά θέσεις μπορεί να υπερβεί τα 100 m , λόγω ανώμαλης επιφάνειας του ρηγματωμένου γρανίτη (Σχήμα 2, 3).

Τα κλαστικά αυτά ιζήματα αποτελούν το **Σχηματισμό Νικήτης**, πάνω στον οποίο είναι χτισμένο και το ομώνυμο χωριό. Η κύρια εξάπλωσή του παρατηρείται στη χαμηλή λοφώδη περιοχή ανατολικά της Νικήτης και νότια του Αγ. Νικολάου. Σύμφωνα με τη λιθολογία, τα κατώτερα τμήματα των άμμων με μαζώδη δομή και παρεμβολές cores-stones αντιστοιχούν στον μανδύα αποσάθρωσης του γρανίτη, που βρίσκεται «in situ» ή έχει μεταφερθεί ελάχιστα. Στα μεσαία και ανώτερα στρώματα, όπου παρατηρείται διασταυρούμενη στρώση και οργάνωση σε στρώματα- φακούς, η μεταφορά του υλικού αποσάθρωσης έγινε με ποταμοχειμάρρειες διεργασίες. Επίσης, η παρουσία ρυθμικών εναλλαγών στρωμάτων με διαβαθμισμένη στρώση φανερώνει παλαιορεύματα με εποχιακή ροή και μεγάλη μεταφορική ικανότητα. Τέλος, από τα υπερκείμενα ερυθροστρώματα συμπεραίνεται βαθμιαία επικράτηση χερσαίου, οξειδωτικού περιβάλλοντος κατά την τελευταία περίοδο απόθεσης του σχηματισμού αυτού (Συρίδης 1990).

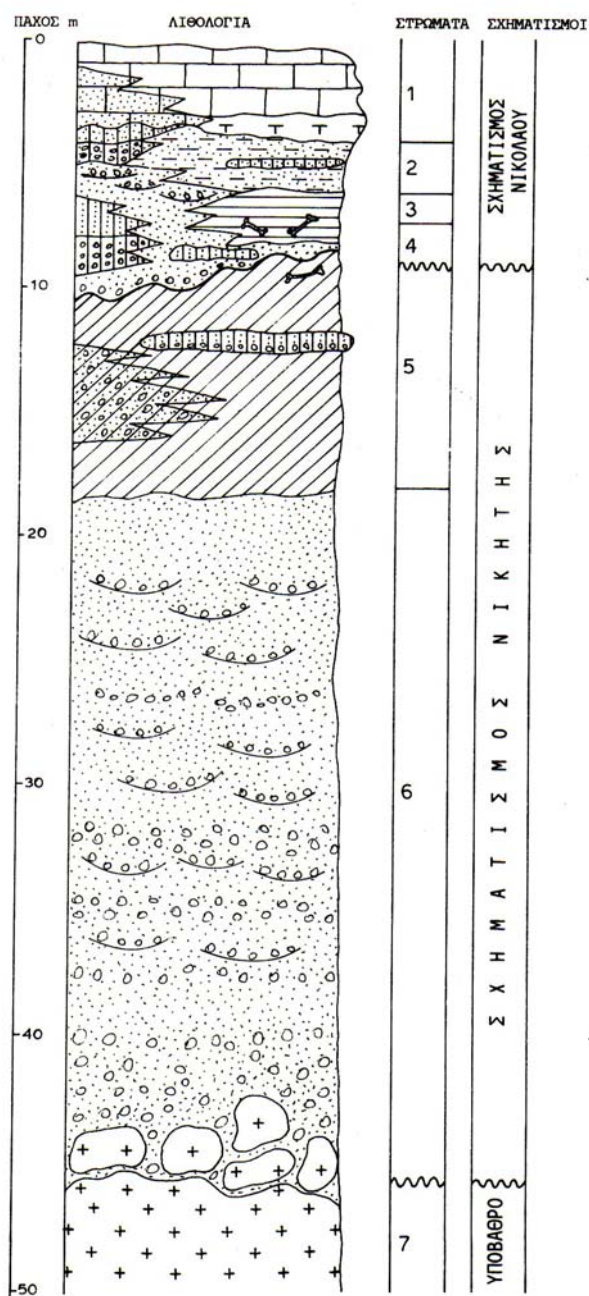
Λιμναία ιζήματα: (Σχήμα 2, 3) Υπέρκεινται των ερυθροστρωμάτων και έχουν λιμναία προέλευση (στρώματα-φακοί άμμων, ψαμμιτών, αργίλων, μαργών και κάλυψη τους από στρώμα μαργαϊκού ασβεστολίθου). Σύμφωνα με το γεωλογικό χάρτη της περιοχής (I.G.M.E. 1987a) όλη η περιοχή νότια του Αγ. Νικολάου και ανατολικά της Νικήτης καλύπτεται από λιμναίους Νεογενείς ασβεστόλιθους. Τα ιζήματα αυτά είναι ορατά σε υπαίθρια παρατήρηση γύρω από το χωριό Αγ. Νικόλαος, γι' αυτό και το σύνολο αυτών των ιζημάτων ονομάστηκε **Σχηματισμός Αγ. Νικολάου**.

Το γενικότερο αποθετικό περιβάλλον αυτών των ιζημάτων ανταποκρίνεται σε ένα αβαθές, λιμναίο- ποταμολιμναίο περιβάλλον απόθεσης. Συγκεκριμένα, τα στρώματα άμμων και ψαμμιτών δηλώνουν ποταμολιμναίο περιβάλλον, ενώ οι άργιλοι με ενστρώσεις μάργας αντιστοιχούν σε πιο αβαθές, ήρεμο, λιμναίο περιβάλλον. Τέλος, ο υπερκείμενος μαργαϊκός ασβεστόλιθος αποτέθηκε σε απομονωμένο πλέον, ρηχό, λιμνο-ελώδες περιβάλλον με επικρατούσες ημι-εβαποριτικές συνθήκες ιζηματογένεσης (Συρίδης 1990).



Σχήμα 3: Γεωλογικές τομές στην περιοχή Αγίου Νικολάου Χαλκιδικής (Συρίδης 1990)

ΛΙΘΟΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΗΛΗ
ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ (NKL)



Η περιγραφή των ιζημάτων γίνεται κατά στρώματα από τα ανώτερα προς τα κατώτερα:

1. μαργαϊκός ασβεστόλιθος (3 m). Κατά θέσεις περιέχει χαλαζιακή άμμο και μετατρέπεται σε ψαμμιτικό ασβεστόλιθο.

2. Άμμοι-ψαμμίτες (3 m). Μεσόκοκκη- λεπτόκοκκη άμμος με ιλύ και άργιλο.

3. Φακοί αργίλων (2 m). Στην είσοδο του Αγ. Νικολάου έρχονται σε απευθείας επαφή με το ερυθρόστρωμα και περιέχουν απολιθώματα.

4. Άμμοι με φακούς ψαμμιτών και κροκαλοπαγών (1-5 m). Το πάχος τους δεν είναι σταθερό και συχνά αποσφηνώνονται.

5. Ερυθρόστρωμα (10 m). Η εσωτερική δομή ποικίλει, συνήθως είναι μαζώδης και κατά θέσεις παρατηρείται διασταυρούμενη στρώση.

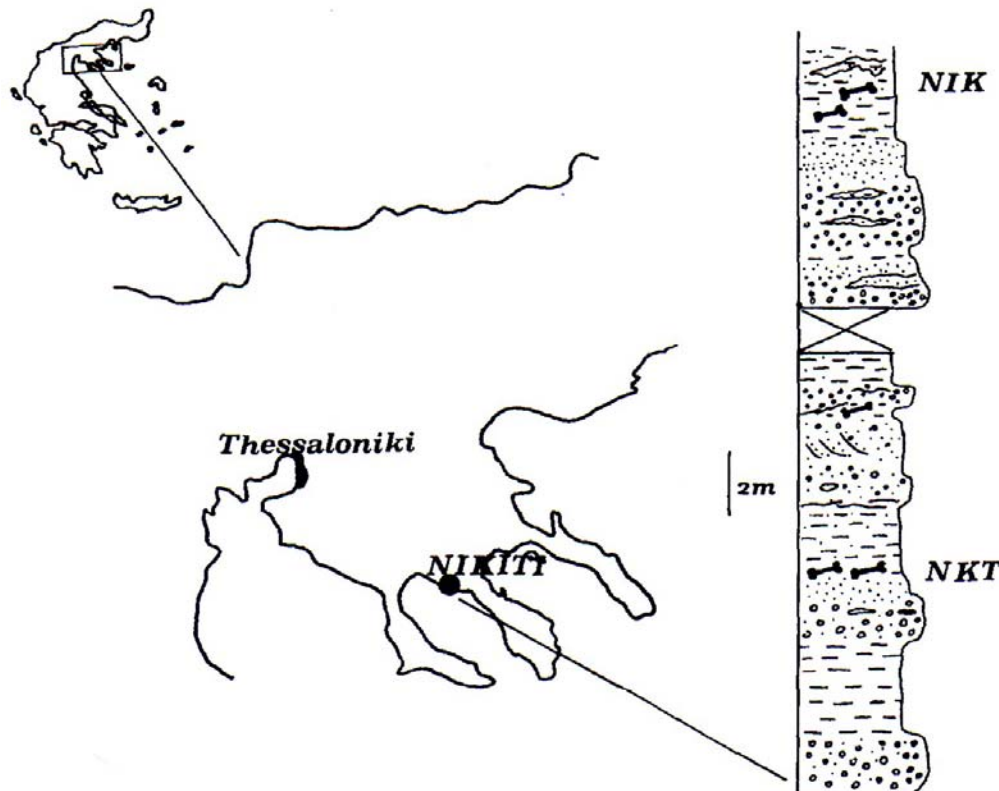
6. Άμμοι (50 m). Προέρχονται από την αποσάθρωση του υποκείμενου υποβάθρου. Στο ανώτερο τμήμα έχουν υποπαράλληλη στρώση ενώ κατά βάθος το μέγεθος των κροκάλων αυξάνει.

7. Γρανίτης. Το ανώτερο τμήμα είναι αποσαθρωμένο.

Σχήμα 4: Στρωματογραφική στήλη περιοχής Αγ. Νικολάου (Συρίδης 1990).

3. ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΟΦΟΡΕΣ ΘΕΣΕΙΣ

Στην περιοχή έχουν βρεθεί δύο απολιθωματοφόρες θέσεις θηλαστικών: η Νικήτη 1 (NKT) και η Νικήτη 2 (NIK) (Koufos et al. 1991, Kostopoulos & Koufos 1996, 1999). Η θέση NKT βρέθηκε το καλοκαίρι του 1990 ενώ η NIK το 1992. Και οι δύο θέσεις βρίσκονται στα ανώτερα τμήματα του Σχηματισμού Νικήτης (Σχήμα 5).



Σχήμα 5: Στρωματογραφική στήλη των θέσεων NKT, NIK και σκαρίφημα που δείχνει την γεωγραφική τους θέση στον ευρύτερο ελλαδικό χώρο (Kostopoulos & Koufos 1999).



Εικόνα 1. Απολιθωματοφόρος θέση Νικήτη-1

Η πρώτη θέση ανακαλύφθηκε κατά τις εργασίες διάνοιξης ενός αγροτικού δρόμου και είναι καλά γνωστή από την παρουσία του πρωτεύοντος *Ouranopithecus*

macedoniensis. Η θέση NKT βρίσκεται στο λόφο Βέτρινο μεταξύ των χωριών Νικήτη και Αγ. Νικόλαος. Ο απολιθωματοφόρος ορίζοντας βρίσκεται μέσα σε αργιλοαμμούχο φακό κιτρινέρυθρου χρώματος με ψηφίδες. Έχει διαστάσεις περίπου 10*10 m. Οι ανασκαφές διήρκησαν από το 1990 έως το 1995 οπότε και ο απολιθωματοφόρος φακός εξαντλήθηκε. Από τη λεπτομερή μελέτη του υλικού, εκτός από τον *Ouranopithecus*, προσδιορίστηκαν και ομάδες μεγάλων θηλαστικών τα οποία δίνονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Πανίδα NKT (Koufos 2006)

<i>Primates</i>	<i>Hominidae</i>	<i>Ouranopithecus</i>	<i>macedoniensis</i>
<i>Carnivora</i>	<i>Hyaenidae</i>	<i>indet.</i>	
<i>Perissodactyla</i>	<i>Equidae</i>	<i>Hipparion</i>	<i>primigenium</i>
<i>Perissodactyla</i>	<i>Equidae</i>	<i>Hipparion</i>	<i>macedonicum</i>
<i>Perissodactyla</i>	<i>Rhinocerotidae</i>	<i>indet.</i>	
<i>Artiodactyla</i>	<i>Suidae</i>	<i>Microstonyx</i>	<i>major</i>
<i>Artiodactyla</i>	<i>Giraffidae</i>	<i>Helladotherium</i>	<i>duvernoyi</i>
<i>Artiodactyla</i>	<i>Giraffidae</i>	<i>Bohlinia</i>	<i>attica</i>
<i>Artiodactyla</i>	<i>Giraffidae</i>	<i>Bohlinia</i>	<i>nikitiae</i>
<i>Artiodactyla</i>	<i>Giraffidae</i>	<i>Palaeotragus</i>	<i>cf. rouenii</i>
<i>Artiodactyla</i>	<i>Bovidae</i>	<i>Miotragocerus</i>	<i>cf. pannoniae</i>
<i>Artiodactyla</i>	<i>Bovidae</i>	<i>Prostrepsiceros</i>	<i>syridisi</i>
<i>Artiodactyla</i>	<i>Bovidae</i>	<i>Oioceros</i>	<i>aff. atropatenes</i>
<i>Artiodactyla</i>	<i>Bovidae</i>	<i>?Gazella</i>	<i>sp.</i>
<i>Artiodactyla</i>	<i>Bovidae</i>	<i>indet.</i>	



Εικόνα 2. Απολιθωματοφόρος θέση Νικήτη-2

Η θέση NIK ανακαλύφθηκε το 1991 ύστερα από επιτόπια έρευνα της ανασκαφικής ομάδας. Η θέση βρίσκεται περίπου 20 m υπεράνω της NKT (Σχήμα 5). Αποτελείται από κλαστικά ιζήματα, κυρίως από άμμους με φακούς και παρεμβολές χαλίκων προερχόμενα από τη διάβρωση του υποβάθρου. Στα ανώτερα μέρη του Σχηματισμού Νικήτης η λιθολογία αλλάζει προοδευτικά σε καστανέρυθρες άμμους και ψαμμίτες και τελικά σε ερυθροστρώματα. Τα απολιθώματα βρίσκονται στα ερυθρά μέρη του σχηματισμού. Οι ανασκαφές διαρκούν μέχρι σήμερα και έχουν ανασκαφθεί

περίπου 50 m². Η μελέτη του υλικού οδήγησε στον προσδιορισμό περισσότερων των 10 ειδών θηλαστικών που δίνονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2- Πανίδα ΝΙΚ (από Koufos 2006)

<i>Carnivora</i>	<i>Hyaenidae</i>	<i>Adcrocuta</i>	<i>eximia</i>
<i>Proboscidea</i>	<i>Gomphotheriidae</i>	<i>Choerolophodon</i>	<i>pentelici</i>
<i>Perissodactyla</i>	<i>Equidae</i>	<i>Hipparion</i>	<i>dietrichi</i>
<i>Perissodactyla</i>	<i>Equidae</i>	<i>Hipparion</i>	<i>macedonicum</i>
<i>Artiodactyla</i>	<i>Giraffidae</i>	<i>Helladotherium</i>	<i>duvernoyi</i>
<i>Artiodactyla</i>	<i>Bovidae</i>	<i>Nisidorcas</i>	<i>planicornis</i>
<i>Artiodactyla</i>	<i>Bovidae</i>	<i>Tragoportax</i>	<i>aff. rugosifrons</i>
<i>Artiodactyla</i>	<i>Bovidae</i>	<i>cf. Ouzoceros</i>	<i>sp.</i>
<i>Artiodactyla</i>	<i>Bovidae</i>	<i>Gazella</i>	<i>aff. capricornis</i>
<i>Artiodactyla</i>	<i>Bovidae</i>	<i>Gazella</i>	<i>aff. gracile</i>

4. ΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΝΙΔΩΝ

Θέση ΝΚΤ

Η συστηματική μελέτη του υλικού και η σύγκρισή της προσδιορισθείσας πανίδας με εκείνες άλλων θέσεων του ευρασιατικού χώρου προτείνουν ηλικία Βαλλέζιο/ Τουρόλιο. Πιο συγκεκριμένα:

- Η παρουσία του ανθρωποειδούς *Ouranopithecus* δηλώνει ηλικία Βαλλέζιο, καθώς το είδος είναι κυρίως γνωστό από Βαλέζιας ηλικίας θέσεις της κοιλάδας Αξιού. Παρ' όλα αυτά η σύνθεση της πανίδας διαφέρει κάπως από την ήδη γνωστή του Βαλλέζιου της Μακεδονίας.
- Το είδος *Prostrepsiceros* από τη θέση ΝΚΤ είναι τελείως διαφορετικό από αυτό που βρέθηκε στη θέση Χαράδρα της Βροχής (RPI) της Κοιλάδας του Αξιού αλλά και από εκείνα ανώτερων θέσεων Τουρόλιας ηλικίας.
- Το είδος *Miotragocerus* (απών από τη θέση RPI) είναι πιο κοντά στα είδη του Βαλλέζιου που βρέθηκαν σε ισπανικές θέσεις. Επίσης, είναι πιο πρωτόγονο από τα δείγματα του Πικερμίου.
- Τα ιπάρια που βρέθηκαν στη θέση ΝΚΤ ανήκουν σε δύο είδη, ένα μεγαλόσωμο και ένα μικρόσωμο. Το δεύτερο έχει αρκετές ομοιότητες με το *H. macedonicum* που είναι γνωστό από το Βαλλέζιο- Κ.Τουρόλιο της κοιλάδας του Αξιού.
- Η μελέτη των χοιροειδών που βρέθηκαν στη θέση ΝΚΤ έδειξε ότι ανήκουν στις Κ.Τουρόλιες μορφές του είδους *Microstonyx major*.

Συνδυάζοντας όλα τα δεδομένα που αναφέρθηκαν παραπάνω, η θέση ΝΚΤ μπορεί να χρονολογηθεί στο Άνωτατο Βαλλέζιο, στο τέλος της βιοζώνης MN10 (Koufos et al. 1991, Koufos 2006, Kostopoulos & Koufos 1996, Kostopoulos et al. 1996).

Θέση ΝΙΚ

Η θέση -Νικήτη 2 (ΝΙΚ) τοποθετείται κοντά στη ΝΚΤ και σε έναν ελαφρώς υπερκείμενο στρωματογραφικό ορίζοντα. Η στρωματογραφική αυτή θέση ορίζει μια ηλικία όχι πολύ διαφορετική απ' αυτήν της ΝΚΤ. Παρ' όλα αυτά προκύπτουν ορισμένες διαφορές από την ανάλυση και σύγκριση των δύο πανίδων:

- Τα βοοειδή κυριαρχούν στη θέση ΝΙΚ, ενώ στη θέση ΝΚΤ οι καμηλοπαρδάλεις και τα βοοειδή αντιπροσωπεύονται από τον ίδιο αριθμό ατόμων.
- Τα χοιροειδή εμφανίζονται ξεκάθαρα στη θέση ΝΚΤ, ενώ φαίνεται να απουσιάζουν από τη ΝΙΚ.
- Από τα βοοειδή, το μεσαίου μεγέθους *Prostrepsiceros* είναι το κύριο είδος που εμφανίζεται στη Νικήτη-1, ενώ το μικρόσωμο *Nisidorcas* κυριαρχεί στη Νικήτη-2. Η παρουσία τους είδους *Nisidorcas* είναι χαρακτηριστική των πανίδων του Κάτω Τουρόλιου της Κοιλιάδας Αξιού και Θεσσαλίας
- Οι γαζέλες και στις δύο θέσεις φαίνονται παρόμοιες σε μορφολογία και διαστάσεις.

Εξελικτικά φαίνεται ότι η πανίδα της θέσης Νικήτη-1 έχει έναν ελαφρώς πιο πρωτόγονο χαρακτήρα, υποστηριζόμενη από την παρουσία των ειδών *Prostrepsiceros*, *Miotragocerus*, *Microstonyx* και *Ouranopithecus*. Με βάση τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι η συγκέντρωση των αρτιοδακτύλων της ΝΙΚ είναι εμφανώς ανώτερη εξελικτικά. Λαμβάνοντας υπόψη τη μεταξύ τους στρωματογραφική απόσταση, που είναι μικρότερη των 20m και χωρίς την ύπαρξη κάποιου σημαντικού ρήγματος ανάμεσά τους, μια νεότερη ηλικία θα πρέπει να αντιστοιχεί στη θέση ΝΙΚ. Η πανιδική σύνθεση της θέσης μοιάζει περισσότερο με εκείνη των θέσεων Κ. Τουρόλιας ηλικίας και συνεπώς τοποθετείται στη βιοζώνη MN11 (Koufos 2006, Kostopoulos & Koufos 1999).

5. ΠΑΛΑΙΟΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Θέση ΝΚΤ

Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει η παρουσία του πρωτεύοντος *Ouranopithecus macedoniensis* στην πανίδα. Σύμφωνα με μελέτες, το περιβάλλον του ήταν μεγάλη ανοιχτή πεδιάδα, με πολύ γρασίδι, αρκετούς θάμνους και δέντρα που ήταν αφθονότερα κοντά στις όχθες ποταμών. Το κλίμα ήταν θερμό με περιόδους βροχών και ξηρασίας. Ο *Ouranopithecus* ήταν προσαρμοσμένος σε χερσαία διαβίωση και ζούσε σε μεγάλες ομάδες, όπως οι σύγχρονοι γορίλλες και χιμπατζήδες. Τρεφόταν με φύλλα, βλαστούς, καρπούς, ενώ σε περιόδους ξηρασίας κατέφευγε σε ρίζες, βολβούς και σκληρούς καρπούς. Η παχιά αδαμαντίνη των δοντιών του, καθώς η μικροτριβή των δοντιών ανταποκρίνονται πλήρως σε μια τέτοια σκληρή τροφή.

Από τα υπόλοιπα είδη θηλαστικών, το *Microstonyx* είναι ενδεικτικό είδος μεικτού περιβάλλοντος. Η έντονη παρουσία του *Prostrepsiceros* είναι καθαρή ένδειξη της παρουσίας ανοιχτών πεδιάδων, ενώ το γένος *Miotragocerus* μοιάζει να προτιμάει πιο κλειστά περιβάλλοντα, όπως και η καμηλοπάρδαλη *Palaeotragus rouenii* που ήταν πιθανώς φυλλοφάγο είδος που προτιμούσε δασώδεις περιοχές και σχετιζόταν με την παρουσία νερού.

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, ένα μεικτό περιβάλλον, τύπου «δασώδες λιβάδι» ή «ορεινοί λειμώνες» δείχνει να ανταποκρίνεται καλύτερα στην πανίδα της ΝΚΤ. Ο ορεινός χαρακτήρας της χερσονήσου της Χαλκιδικής κατά το τέλος του Μειοκαίνου, ενισχύει την υπόθεση αυτή (Κουφός 2004).

Θέση ΝΙΚ

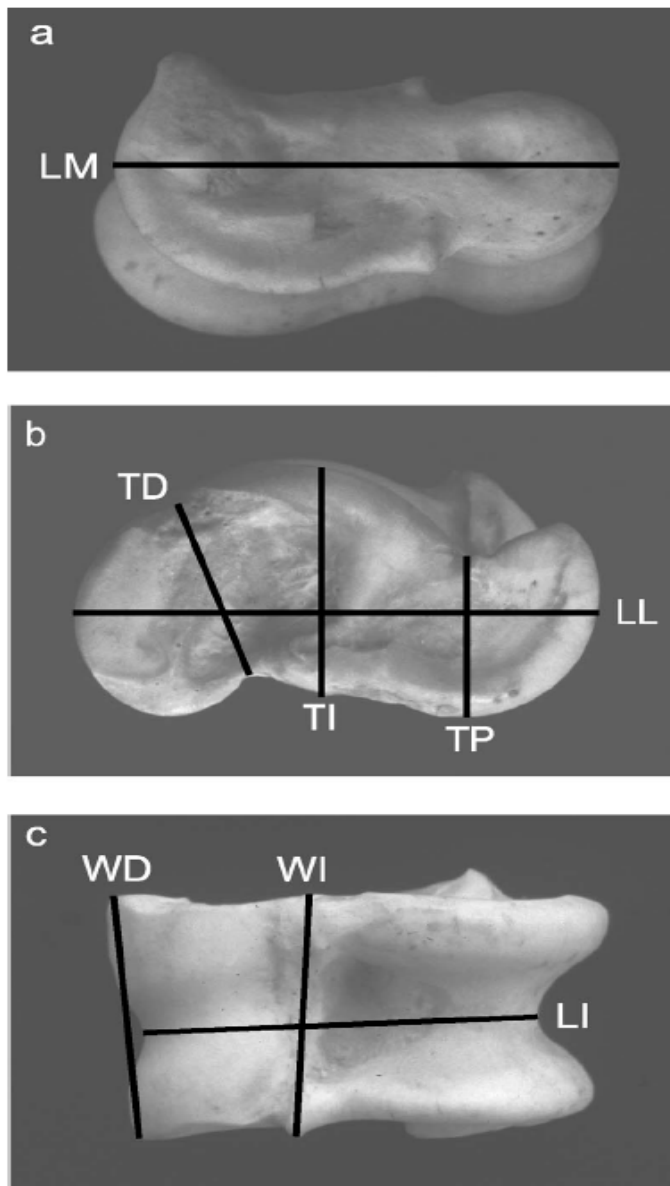
Ο Kostopoulos (2000) προβαίνει σε μια παλαιοικολογική ανάλυση του κυρίαρχου βοοειδούς της θέσης ΝΙΚ, από την οποία προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

Η παρουσία καλά αναπτυγμένων κεράτων και στα δύο φύλα του είδους *Nisidorcas* προτείνει μια ανώτερη κοινωνική συμπεριφορά σε μικρές μεικτές αγέλες, όπως συμβαίνει και σε πολλά μικρόσωμα αρτίγονα βοοειδή.

Το σχήμα των μηρών καθώς και οι αναλογίες των άκρων του *Nisidorcas* απορρίπτουν την υπόθεση ενός γρήγορου δρομέα σε ανοιχτή πεδιάδα. Το κοντό μήκος των μεταταρσικών, συγκρινόμενο με αυτό της γαζέλας ανοιχτής πεδιάδας, δείχνει πιο γερό άκρο, πιθανόν για να κινείται σε ανομοιογενές και ανώμαλο έδαφος.

Συνδυάζοντας τα δεδομένα, συμπεραίνεται ότι το φυσικό περιβάλλον του είδους *Nisidorcas* είναι θαμνώδες/ μεσοφυτικό δάσος σε λοφώδεις περιοχές. Ένα τέτοιο μοντέλο συμφωνεί και με το προτεινόμενο παλαιοπεριβάλλον της περιοχής Νικήτης στο τέλος Μειοκαίνου.

Οι DeGusta & Vrba στις δημοσιεύσεις τους (2003, 2005): "Methods for inferring paleohabitats from the functional morphology of bovid astragali- phalanges", προτείνουν τον αστράγαλο και την 1^η φάλαγγα των βοοειδών ως δύο σκελετικά στοιχεία που μπορούν να οδηγήσουν σε ασφαλή παλαιοοικολογικά συμπεράσματα. Οι συγγραφείς εφαρμόζουν ένα συγκεκριμένο σύστημα 8 μετρήσεων στον αστράγαλο και 7 μετρήσεων στην 1^η φάλαγγα, το οποίο ακολουθείται και στην παρούσα διπλωματική εργασία (Σχ. 6, 7).



LM: Medial Length:
Εσωτερικό μήκος

LL: Lateral Length:
Εξωτερικό μήκος

LI: Intermediate Length:
Μήκος κατά μήκος του
μέσου του οστού

TP: Proximal Thickness:
Εμπροσθοπίσθια
διάμετρος άνω επίφυσης

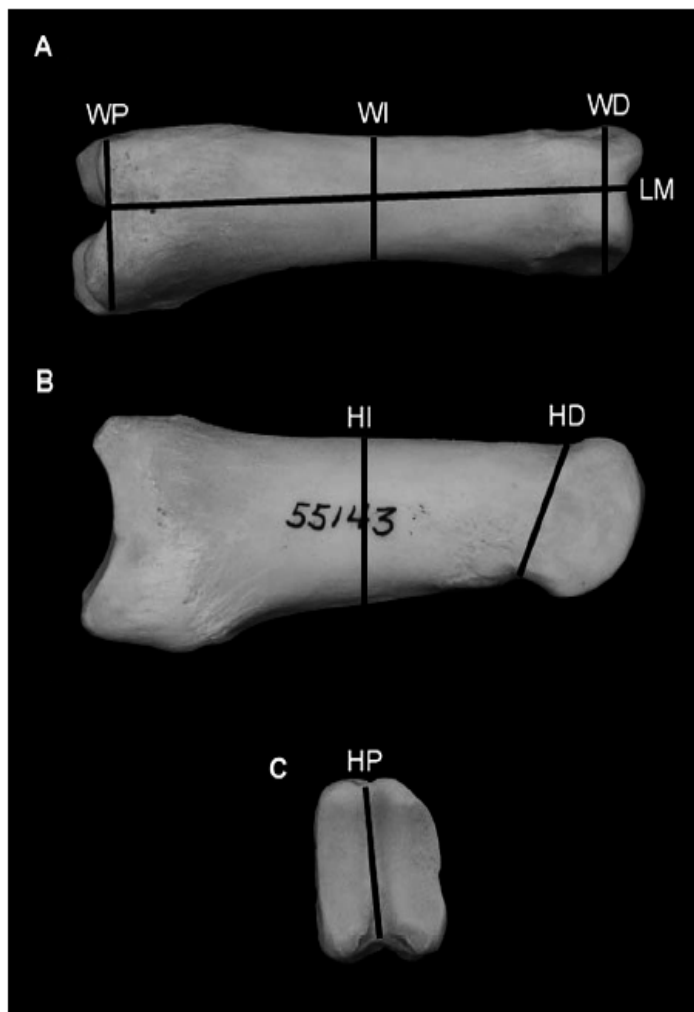
TI: Intermediate
Thickness:
Εμπροσθοπίσθια
διάμετρος στο μέσο της
διάφυσης

TD: Distal Thickness:
Εμπροσθοπίσθια
διάμετρος κάτω επίφυσης

WD: Distal Width:
Εγκάρσια διάμετρος κάτω
επίφυσης

WI: Intermediate Width:
Εγκάρσια διάμετρος
διάφυσης

Σχήμα 6: Σύστημα μετρήσεων σε αστράγαλο βοοειδών (DeGusta & Vrba 2003)



LM: Midline Length:
Μήκος κατά μήκος του
μέσου του οστού
WP: Proximal Width:
Εγκάρσια διάμετρος
άνω επίφυσης
WI: Intermediate
Width: Εγκάρσια
διάμετρος διάφυσης
WD: Distal Width:
Εγκάρσια διάμετρος
κάτω επίφυσης
HI: Intermediate
Height:
Εμπροσθοπίσθια
διάμετρος στο μέσο της
διάφυσης
HD: Distal Height:
Εμπροσθοπίσθια
διάμετρος στην κάτω
επίφυση
HP: Proximal Height:
Εμπροσθοπίσθια
διάμετρος στο μέσο της
άνω επίφυσης

Σχήμα 7: Σύστημα μετρήσεων σε 1^η φάλαγγα βοοειδών (DeGusta & Vrba 2005)

Επιπλέον, ο DeGusta παραθέτει στον προσωπικό του ιστότοπο και τις αντίστοιχες μετρήσεις για μια ομάδα σύγχρονων βοοειδών σε σχέση με το περιβάλλον τους. Από αυτές τις ομάδες επιλέγησαν τα είδη που αντιστοιχούν σε «Ανοικτό/Κλειστό» (Open/ Forest) περιβάλλον και τα οποία δίνονται στο Παράρτημα 1 (Πίνακες 1 και 2).

Η εφαρμογή της μελέτης έγινε στο υλικό της θέσης ΝΙΚ. Έγιναν μετρήσεις των διαστάσεων σε 45 δείγματα αστραγάλων, εκ των οποίων 24 αριστεροί και 21 δεξιοί (Παράρτημα 1, Πίνακας 3). Για την 1^η φάλαγγα έγιναν μετρήσεις σε 189 δείγματα. Απ' αυτές 94 αντιστοιχούν σε δεξί άκρο και 95 σε αριστερό (Παράρτημα 1, Πίνακας 4).

Για την στατιστική ανάλυση των μετρήσεων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος **Principal Component Analysis (PCA)**. Σκοπός της μεθόδου αυτής είναι η σχεδίαση ενός συνόλου δεδομένων με πολλές μεταβλητές σε προβολή δύο διαστάσεων, αλλά με τρόπο ώστε να διατηρείται όσο καλύτερα γίνεται η στατιστική διακύμανση. Οι συνιστώσες είναι ορθογωνικές, δηλαδή γραμμικοί συνδυασμοί των πρωτότυπων μεταβλητών (Hammer & Harper 2006). Η επιτυχία της μεθόδου αυτής συνίσταται λοιπόν στην προβολή των σημαντικότερων διαστάσεων του συνόλου των δεδομένων με πολλές μεταβλητές σε ισοδύναμο σύστημα δύο αξόνων που ανταποκρίνονται στις πιο σημαντικές τους συνιστώσες. Διευκολύνεται έτσι η νοερή απεικόνιση των

δεδομένων, γιατί οι άξονες μέγιστης διακύμανσης (principal components) είναι εύκολο να βρεθούν και να ερμηνευτούν. Για την εφαρμογή της μεθόδου απαιτείται ένα σύνολο δεδομένων με πολλές μεταβλητές, συνήθως μονοδιάστατων μετρήσεων. Στην περίπτωση μας χρησιμοποιούνται 8 μεταβλητές για κάθε αστράγαλο και 7 για κάθε φάλαγγα. Η μέθοδος δεν καταλήγει σε στατιστικές υποθέσεις, αλλά βγαίνουν χρήσιμα συμπεράσματα για πολυμεταβλητές με κανονική διασπορά. Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε είναι το **PAST** (free software) (<http://folk.uio.no/ohammer/past>).

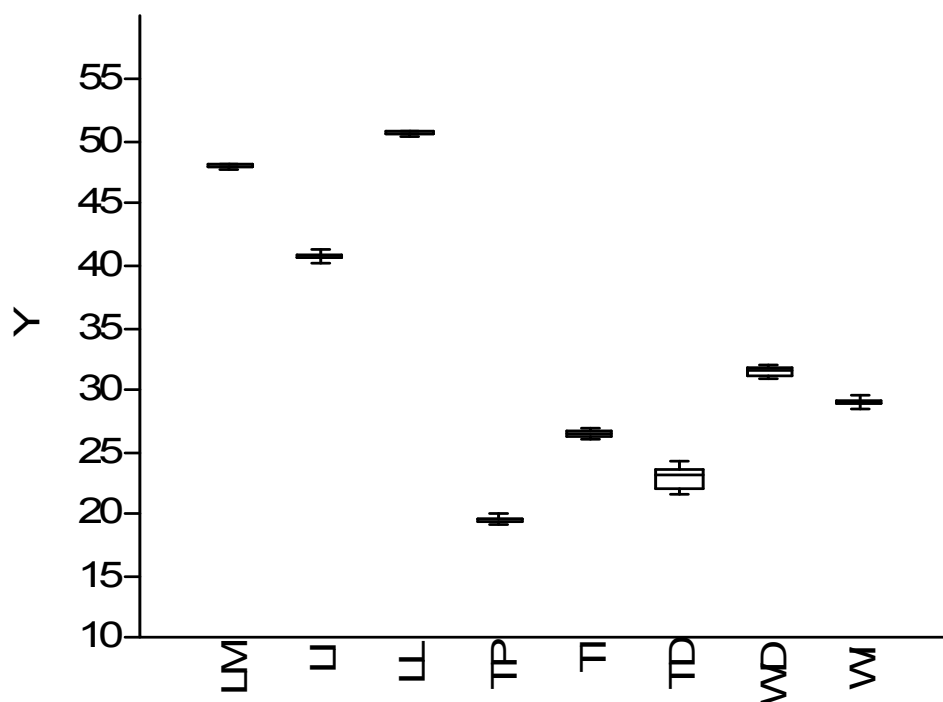
7. ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ

Για πιο έγκυρα αποτελέσματα κρίθηκε αναγκαίο να μηδενισθεί ή έστω να ελαχιστοποιηθεί το τυχόν σφάλμα που θα προκύψει από τις μετρήσεις. Για το λόγο αυτό επιλέχθηκε ένα δείγμα αστραγάλου (NIK 1042) και ένα 1^{ης} φάλαγγας (NIK 1097) που είναι σχετικά σχετικά ογκώδη, ώστε να είναι αρκετά σαφή τα όρια της κάθε διάστασης πάνω στο οστό. Σε κάθε ένα πραγματοποιήθηκε το σύστημα μετρήσεων 10 φορές από την συγγραφέα και 10 φορές από τον επιβλέποντα (ΔΚ) και κατασκευάστηκαν τα διαγράμματα 1 και 2 με σκοπό τη γραφική ανάλυσή τους.

Πίνακας 3: Επανάληψη του συστήματος μετρήσεων στον αστράγαλο NIK 1042, για υπολογισμό του σφάλματος μετρήσεων.

ΑΣΤΡΑΓΑΛΟΣ- ΣΦΑΛΜΑ

NIK	LM	LI	LL	TP	TI	TD	WD	WI
1042	47,89	40,76	50,68	19,2	26,58	23,5	31,64	28,91
	48,03	40,54	50,46	19,36	26,19	22	31,77	28,94
	47,89	41,17	50,53	19,86	26,48	21,75	31,78	28,98
	47,90	40,39	50,25	19,38	26,4	21,93	31,82	28,84
	47,69	40,83	50,61	19,54	26,87	21,55	31,81	28,9
	47,91	40,71	50,39	19,19	26,08	21,64	31,82	28,9
	47,80	40,19	50,32	19,49	26,3	21,57	31,79	29,07
	48,00	40,61	50,59	19,79	26,39	22,45	31,72	29,08
	48,03	40,55	50,57	19,53	26,5	22,01	31,63	29,25
	47,85	40,59	50,5	19,58	26,37	22,54	31,79	29,5
	47,95	40,49	50,62	19,51	26,56	24,24	31,13	29,07
	47,93	40,5	50,59	19,64	26,24	23,04	31,03	28,44
	47,99	40,55	50,53	19,2	26,04	23,11	31,13	28,87
	47,88	40,89	50,63	19,3	26,34	23,32	30,81	29,16
	47,91	40,43	50,66	19,88	26,09	22,98	30,96	28,72
	47,75	40,4	50,59	19,15	26,02	23,08	30,97	28,88
	47,89	40,65	50,62	19,26	26,1	23,89	31,21	28,72
	47,88	40,29	50,61	19,63	25,98	23,37	31,26	28,67
	47,94	40,56	50,5	19,16	26,35	24,03	30,98	28,93
	47,73	40,52	50,67	19,4	26,78	23,43	31,02	28,5



Διάγραμμα 1: Σχηματική προβολή της διακύμανσης των μετρήσεων για κάθε διάσταση για τον επιλεγμένο αστράγαλο της θέσης ΝΙΚ. (άξονας Y σε mm)

Τα διαγράμματα είναι της μορφής box plots. Δηλαδή, για την κάθε διάσταση το σύνολο μετρήσεων της απεικονίζεται γραφικά ως ένα τετράγωνο κουτί. Η πάνω πλευρά του κουτιού παριστάνει την μέγιστη τιμή (max) ενώ η κάτω πλευρά την ελάχιστη (min). Η οριζόντια γραμμή μέσα στο κουτί παριστάνει τον μέσο όρο των τιμών και τα T πάνω και κάτω από το κουτί δηλώνει το εύρος των τιμών, όπου η πιθανότητα να βρεθεί μια μέτρηση είναι 95%.

Πίνακας 4: Στατιστική ανάλυση σφάλματος αστραγάλου ανά μέτρηση.

O	LM	LI	LL	TP	TI	TD	WD	WI
N	20	20	20	20	20	20	20	20
Min	47,69	40,19	50,25	19,15	25,98	21,55	30,81	28,44
Max	48,03	41,17	50,68	19,88	26,87	24,24	31,82	29,5
Sum	957,84	811,62	1010,92	389,05	526,66	455,43	628,07	578,33
Mean	47,892	40,581	50,546	19,4525	26,333	22,7715	31,4035	28,9165
Std. error	0,020833	0,048962	0,025858	0,051666	0,055621	0,193579	0,084369	0,054726
Variance	0,00868	0,047946	0,013373	0,053388	0,061875	0,749456	0,142361	0,059898
Stand. dev	0,093167	0,218966	0,11564	0,231059	0,248746	0,865711	0,377307	0,24474

Για την ερμηνεία του διαγράμματος 1, παρατηρούμε ότι οι μετρήσεις των διαστάσεων LM, LI, LL, TP και TI είναι σχεδόν τέλειες, αφού όλες οι 'γραμμές' συμπίπτουν. Στις διαστάσεις WD, WI διαπιστώνουμε πολύ μικρή απόκλιση των τιμών, που θεωρείται αμελητέα. Η μεγαλύτερη απόκλιση παρατηρείται στην TD διάσταση (βλέπε σχήμα 5, ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ) που είναι όμως αναμενόμενο καθώς τα όρια της δεν είναι ιδιαίτερα σαφή πάνω στο οστό.

Επίσης, από την στατιστική ανάλυση (Πίνακας 4) παρατηρούμε ότι το σφάλμα (std. error) είναι της τάξης του 10^{-2} και η ποικιλότητα (Variance) της τάξης του $10^{-1} - 10^{-2}$, δηλαδή αμελητέο.

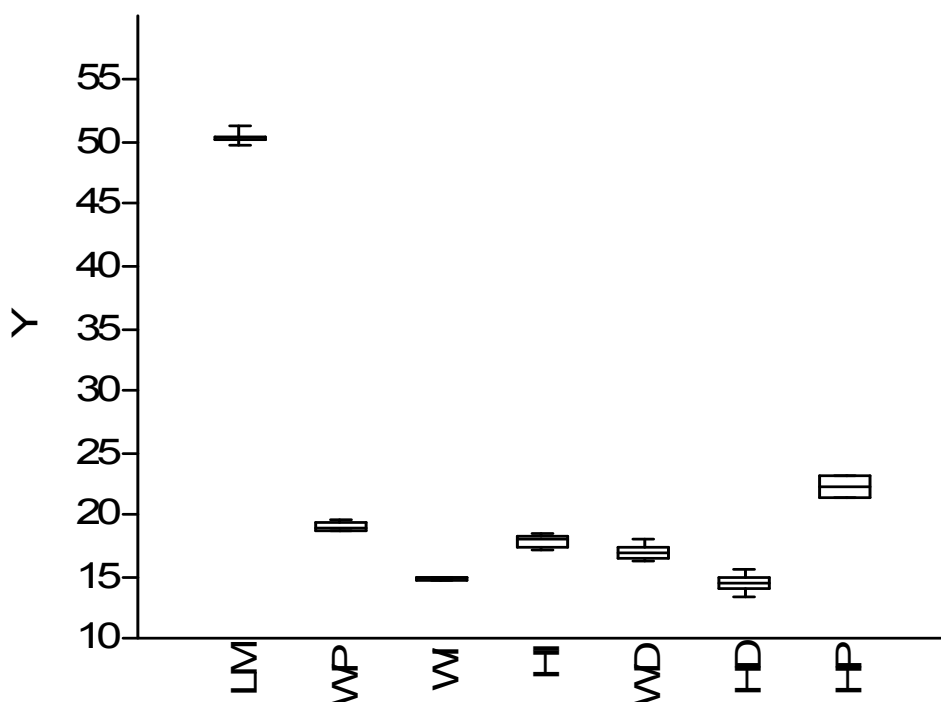
Πίνακας 5: Επανάληψη του συστήματος μετρήσεων στην 1^η φάλαγγα NIK 1097, για υπολογισμό του σφάλματος μετρήσεων.

1η ΦΑΛΑΓΓΑ- ΣΦΑΛΜΑ

NIK	LM	WP	WI	HI	WD	HD	HP
1097	49,59	19,2	14,89	17,55	17,29	15,6	21,5
	50,06	19,19	14,78	18,2	17,5	15,34	21,36
	50,35	19,6	14,75	17,76	16,94	14,68	21,71
	50,25	19,54	14,74	17,29	17,43	15,28	21,31
	50,15	18,92	14,76	17,81	16,33	14,8	21,22
	50,23	18,81	14,78	17,14	16,51	14,65	21,31
	49,87	19,12	14,72	17,18	17,37	14,8	21,3
	50,06	18,89	14,73	17,32	16,83	14,31	21,47
	51,06	19,21	14,72	17,25	17	14,85	21,39
	50,3	19,31	14,73	17,46	16,46	15	21,37
	50,07	18,82	14,82	18,38	16,44	13,67	22,66
	50,01	18,73	14,8	18,45	16,53	13,77	22,79
	50,1	18,61	14,8	17,85	16,36	14,06	22,81
	50	19,09	14,78	17,91	16,18	14,13	23,02
	50,08	18,66	14,84	18,2	17,23	14,28	23,12
	50,09	18,71	14,8	17,94	17,02	13,28	23,1
	50,15	18,78	14,78	18,18	16,65	13,44	23,03
	50,08	18,6	14,82	17,95	16,56	14,56	23,02
	49,99	18,55	14,81	18,4	17,97	13,59	23
	50,25	18,69	14,87	18,05	16,79	14,12	22,97

Στην περίπτωση της 1^{ης} φάλαγγας παρατηρούμε ότι για τις διαστάσεις LM και WI οι τιμές είναι πάρα πολύ καλές, αφού η ελάχιστη τιμή ταυτίζεται με τη μέγιστη. Οι διαστάσεις WP, HI, WD και HD φαίνεται να έχουν μικρό εύρος τιμών χωρίς να είναι σημαντικό ώστε να το λάβουμε υπόψη. Η HP διάσταση φαίνεται να αποκλίνει περισσότερο, με τη μέγιστη και ελάχιστη τιμή όμως να συμπίπτουν με τα όρια των πιθανοτήτων 95% οπότε και δεν αποτελεί κακή μέτρηση.

Στον πίνακα 6 της στατιστικής ανάλυσης παρατηρούμε τις πολύ μικρές τιμές του σφάλματος (std. error) και παράλληλα την ποικιλότητα (Variance) να κυμαίνεται σε παρόμοιες τιμές.



Διάγραμμα 2: Σχηματική προβολή διακύμανσης των μετρήσεων για κάθε διάσταση για την επιλεγμένη 1^η Φάλαγγα της θέσης ΝΙΚ. (άξονας Y σε mm)

Πίνακας 6: Στατιστική ανάλυση σφάλματος 1^{ης} φάλαγγας.

O	LM	WP	WI	HI	WD	HD	HP
N	20	20	20	20	20	20	20
Min	49,59	18,55	14,72	17,14	16,18	13,28	21,22
Max	51,06	19,6	14,89	18,45	17,97	15,6	23,12
Sum	1002,74	379,03	295,72	356,27	337,39	288,21	443,46
Mean	50,137	18,9515	14,786	17,8135	16,8695	14,4105	22,173
Std. error	0,060953	0,070001	0,010697	0,095857	0,106367	0,146863	0,18143
Variance	0,074306	0,098003	0,002288	0,183771	0,226279	0,431373	0,658338
Stand. dev	0,272592	0,313054	0,047837	0,428686	0,475688	0,65679	0,81138

Ο αριθμός των επαναλήψεων της μέτρησης (20) για τον προσδιορισμό του σφάλματος είναι επαρκής. Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι η ενδεχόμενη ποικιλότητα που αναμένεται να προκύψει από την ανάλυση των μετρήσεων, δεν φαίνεται να οφείλεται σε σφάλμα των μετρήσεων καθιστώντας τα πιθανά αποτελέσματα ασφαλέστερα στατιστικά. Τέλος, ο αριθμός των δειγμάτων που μετρήθηκαν είναι αρκετά μεγάλος οπότε το δείγμα θεωρείται αντιπροσωπευτικό.

8. ΤΑΞΙΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Καθώς το ίδιο το σύστημα των μετρήσεων δεν φαίνεται να προσθέτει σφάλμα στις μετρικές παραμέτρους, το σύνολο των μετρημένων αστραγάλων και φαλαγγών της θέσης ΝΙΚ υπόκειται σε στατιστική ανάλυση. Εφαρμόζεται η μέθοδος Principal Component Analysis (PCA) μια φορά για τους αστραγάλους και μια για τις φάλαγγες ξεχωριστά (Πίνακας 3 και 4, ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ). Αναμένεται να προκύψει ένα δυσδιάστατο διάγραμμα όπου το κάθε δείγμα να απεικονίζεται σε συνάρτηση όλων των μεταβλητών του. Οι άξονες X και Y πρέπει να ερμηνεύουν το καλύτερο δυνατόν την κατανομή των δειγμάτων. Οι αριθμοί πάνω στα διαγράμματα 3 και 6 αντιστοιχούν στους αριθμούς καταλόγου των δειγμάτων για την θέση ΝΙΚ.

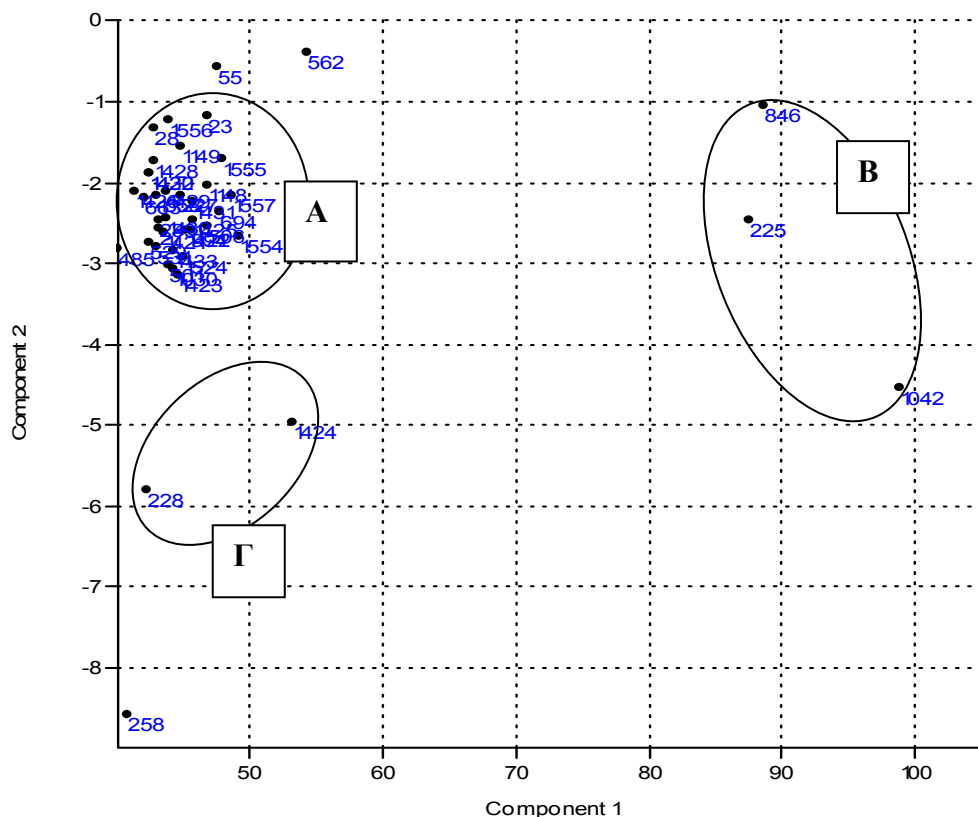
Πίνακας 7: Ποσοστό διακύμανσης για την κάθε συνιστώσα (principal components) για αστράγαλους της θέσης ΝΙΚ

P.C.	Eigenvalue	% Variance
1	156.029	97.244
2	1.87838	1.1707
3	0.810552	0.50517
4	0.623565	0.38863
5	0.430569	0.26835
6	0.332187	0.20703
7	0.232287	0.14477
8	0.113709	0.070869

Από τον Πίνακα 7 φαίνεται ότι οι συνιστώσες (P.C.)1 και 2 ερμηνεύουν τη διασπορά του συνόλου των δεδομένων σε ποσοστό 98.414 % (Variance= 97.244% + 1.1707%), το οποίο θεωρείται πολύ ικανοποιητικό.

Από την κατανομή των δειγμάτων στο διάγραμμα 3 προσπαθούμε να βγάλουμε τα συμπεράσματα μας. Η συγκέντρωση πολλών δειγμάτων μαζί δηλώνει κοινά μορφομετρικά χαρακτηριστικά, δηλαδή ίδιο είδος. Στην περίπτωση αυτή, η ομάδα Α φαίνεται να αντιπροσωπεύει ένα είδος. Τα δείγματα 55 και 562 που διαφοροποιούνται λίγο από την ομάδα Α, θα ανήκουν σε κάποιο πολύ κοντινό είδος ή και στο ίδιο. Η περίπτωση να πρόκειται για κάποιο φυλετικό διμορφισμό, απορρίπτεται γιατί θα έπρεπε να είναι πιο ισορροπημένος ο αριθμός δειγμάτων θηλυκών και αρσενικών ατόμων. Η ομάδα Β περικλείει μικρό αριθμό δειγμάτων και δεν είναι σαφές αν ανήκουν στο ίδιο είδος, πιθανόν και σε δύο είδη. Η ομάδα Γ αποτελεί ένα άλλο είδος και το δείγμα 258 είναι αρκετά διαφοροποιημένο ώστε να είναι στην ίδια ομάδα.

Με βάση το διάγραμμα 3 διακρίνονται λοιπόν 4 ή 5 είδη βοοειδών, με ξεκάθαρες διαφορές μεταξύ τους ως προς την μορφολογία του αστραγάλου.

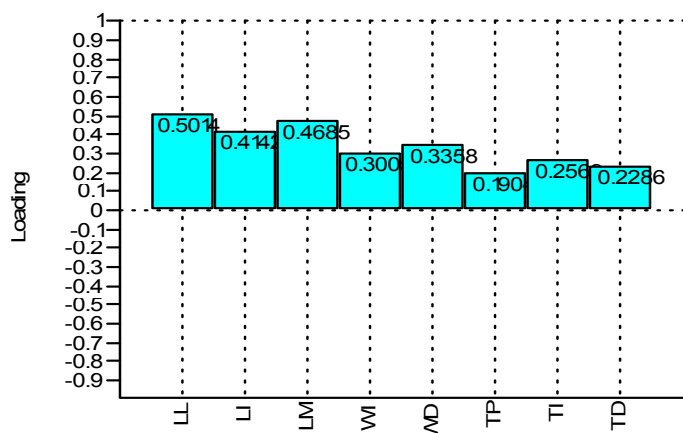


Διάγραμμα 3: PCA για μετρήσεις αστραγάλων ΝΙΚ

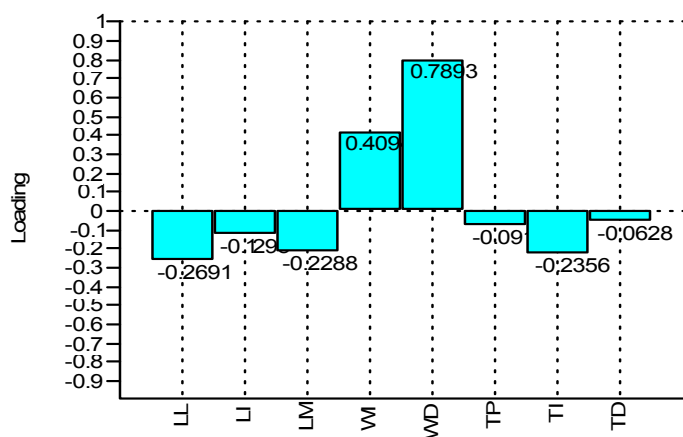
Σύμφωνα με τα loadings (διαγράμματα 4 και 5) είναι δυνατό να ερμηνευτεί η σχέση της θέσης του δείγματος στο διάγραμμα με τη μορφομετρία του. Για την κύρια συνιστώσα 1 οι μεταβλητές έχουν όλες θετική επιρροή με επικρατέστερες αυτές του μήκους (LL, LM). Δηλαδή κατά μήκος του άξονα X και από αριστερά προς τα δεξιά, όλες οι διαστάσεις μεγαλώνουν.

Όσον αφορά τη δεύτερη συνιστώσα (P.C.2), τα μήκη και οι εμπροσθοπίσθιες διάμετροι φαίνεται να έχουν αρνητική επιρροή, με πιο σημαντικές τις διαστάσεις LL και TI. Δηλαδή, μεγαλύτερες τιμές για τις διαστάσεις αυτές αναμένεται στις αρνητικές τιμές του άξονα Y. Ενώ τα πλάτη έχουν ισχυρή θετική επιρροή, δηλαδή αυξάνουν κατά μήκος του άξονα Y από κάτω προς τα πάνω.

Με την παραδοχή αυτή, παρατηρείται ότι η ομάδα B έχει αστραγάλους με πιο μεγάλες διαστάσεις από τις υπόλοιπες ομάδες, άρα πρόκειται για κάποιο μεγαλόσωμο είδος της Ανω Μειοκαινικής πανίδας. Η ομάδα A έχει δείγματα με μεγάλα πλάτη αλλά με μικρές τις υπόλοιπες διαστάσεις, ενώ η ομάδα Γ αντιπροσωπεύει κάποιο τυπικά μικρόσωμο βοοειδές. Τέλος, το δείγμα 258 χαρακτηρίζεται από μικρά μήκη αστραγάλου, μικρά πλάτη και μεγάλα ύψη. Ίσως αυτή η διαφοροποίηση να σχετίζεται με προσαρμογές σε άλλο περιβάλλον.



Διάγραμμα 4: Συμπεριφορά των μεταβλητών σε σχέση με τη συνιστώσα 1 (P.C.1) για αστράγαλους ΝΙΚ



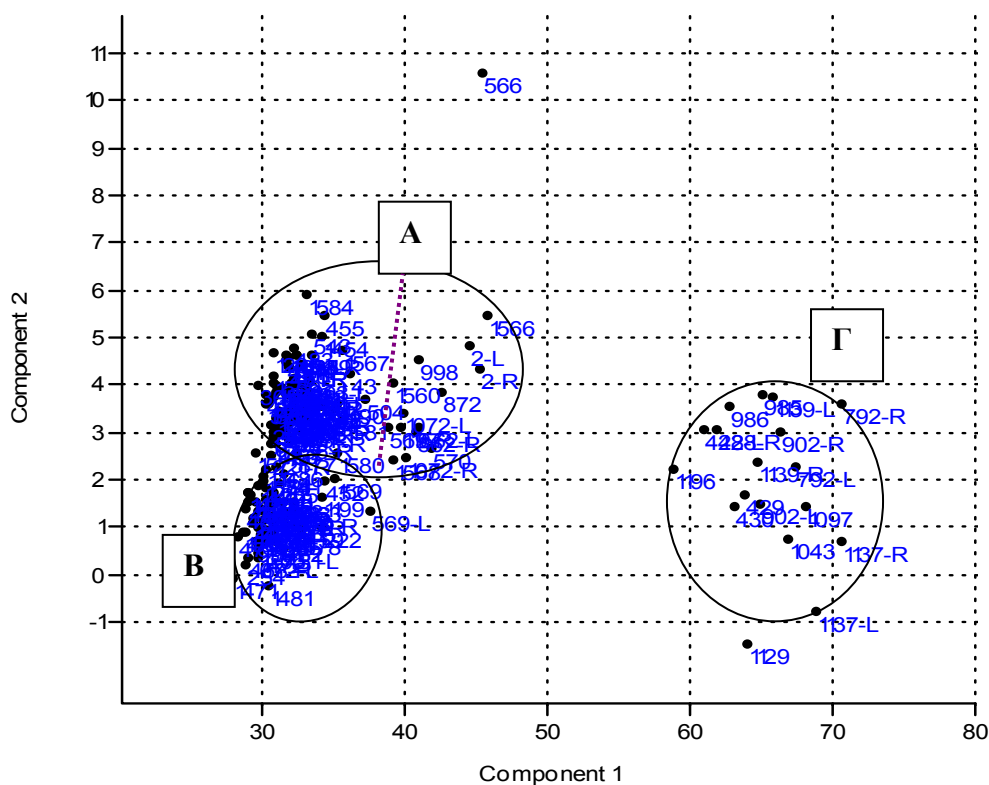
Διάγραμμα 5: Συμπεριφορά των μεταβλητών σε σχέση με τη συνιστώσα 2 (P.C.2) για αστράγαλους ΝΙΚ

Η ίδια διαδικασία ακολουθείται και για τις 1^{ες} φάλαγγες. Η πρώτη συνιστώσα (Πίνακας 8) ερμηνεύει το 96.285% της κατανομής και η δεύτερη το 2.0817% αυτής, τα οποία θεωρούνται πολύ ικανοποιητικά ποσοστά.

Πίνακας 8: Ποσοστό διακύμανσης για την κάθε συνιστώσα (principal components) για 1^{ες} φαλαγγες ΝΙΚ

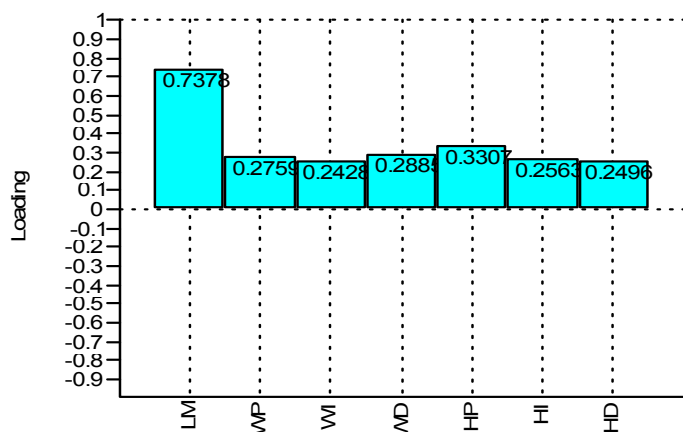
P.C.	Eigenvalue	% Variance
1	106.326	96.285
2	2.29875	2.0817
3	0.900092	0.81509
4	0.354758	0.32125
5	0.267767	0.24248
6	0.180935	0.16385
7	0.100335	0.090859

Από την κατανομή των δειγμάτων στο διάγραμμα 6 υποθέτουμε ότι τα δείγματα στην ομάδα Α ανήκουν στο ίδιο είδος, αλλά λόγω της πιο πυκνής συγκέντρωσης των δειγμάτων στο αριστερό μέρος, θα μπορούσε να γίνει δεκτό ότι αντιστοιχούν και σε δύο διαφορετικά είδη αν και δεν φαίνεται αληθοφανές. Καθώς τα όρια των ομάδων Α και Β δεν είναι σαφή μεταξύ τους, μπορεί να θεωρηθεί ότι τα δείγματα των ομάδων αυτών ανήκουν στο ίδιο είδος όλα, με μια κάποια ποικιλία στα μορφομετρικά χαρακτηριστικά των φαλαγγών τους. Πιθανόν πρόκειται για διαχωρισμό εμπρόσθιων-οπίσθιων φαλαγγών.



Διάγραμμα 6: PCA για μετρήσεις 1^{ων} φαλαγγών ΝΙΚ

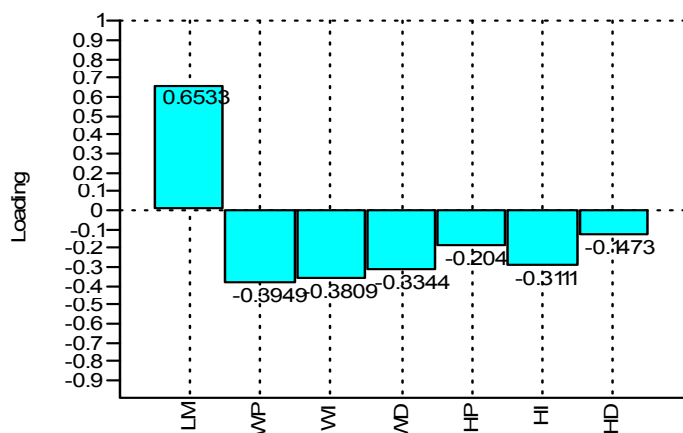
Η ομάδα Γ φαίνεται να αποτελεί ένα δεύτερο είδος, ενώ τα δείγματα 1129 και 566 πιθανόν να αντιστοιχούν σε διαφορετικό είδος το καθένα. Συνεπώς, η ανάλυση δείχνει ότι οι φάλαγγες αντιπροσωπεύουν τουλάχιστον 4 διαφορετικά είδη.



Διάγραμμα 7: Συμπεριφορά των μεταβλητών σε σχέση με τη συνιστώσα 1 (P.C.1) για 1^{es} φάλαγγες NIK

Από τα loadings (διαγράμματα 6 και 7) παρατηρείται ότι για την συνιστώσα 1 (P.C.1) όλες οι παράμετροι έχουν θετική επιρροή με ιδιαίτερα σημαντική αυτήν του μήκους. Για την συνιστώσα 2, όλες οι παράμετροι είναι αρνητικές εκτός από αυτήν του μήκους, η οποία διατηρεί την πολύ σημαντική θετική επιρροή της.

Διαπιστώνεται έτσι, ότι η ομάδα Γ περιλαμβάνει φάλαγγες με μεγάλες όλες τις διαστάσεις, αντιπροσωπεύοντας κάποιο μεγαλόσωμο είδος. Η ομάδα Α αποτελείται από φάλαγγες με μικρές όλες τις διαστάσεις. Αν δεχθούμε ότι έχουμε δύο είδη με Α1 το αριστερό τμήμα και Α2 το δεξί τότε πρόκειται για δύο μικρόσωμα είδη με το Α2 να έχει λίγο μεγαλύτερα μήκη φάλαγγας. Η ομάδα Β χαρακτηρίζεται από μικρά μήκη και μεγάλες τις άλλες διαστάσεις, δηλαδή έχει φάλαγγες ογκώδεις αλλά κοντές. Τέλος, το δείγμα 566 έχει μέτριο μήκος αλλά μικρές τις υπόλοιπες διαστάσεις. Πρόκειται για είδος με μικρές αλλά επιμηκυσμένες φάλαγγες.



Διάγραμμα 8: Συμπεριφορά των μεταβλητών σε σχέση με τη συνιστώσα 2 (P.C.2) για 1^{ες} φάλαγγες ΝΙΚ

Τα βοοειδή της θέσης ΝΙΚ έχουν μελετηθεί και περιγραφεί (Kostopoulos & Koufos 1999) οπότε είναι δυνατό να συγκριθούν τα αποτελέσματα με τα ήδη γνωστά, για να ελεγχθεί η αξιοπιστία της μεθόδου PCA.

Είναι γνωστό ότι η πανίδα της θέσης ΝΙΚ αποτελείται από τέσσερα είδη βοοειδών: *Nisidorcas planicornis*, *Tragoportax aff. rugosifrons*, cf. *Ouzoceros sp* και *Gazella aff. capricornis*. Ένα πέμπτο μεγαλόσωμο boselaphini μπορεί ακόμη να προστεθεί σε αυτό τον κατάλογο (Κωστόπουλος, αδημοσίευτα δεδομένα). Το είδος *Nisidorcas* ως μικρόσωμο και κυρίαρχο της πανίδας λογικά αντιστοιχεί στην ομάδα Α1 των φαλαγγών και Γ των αστραγάλων. Στο είδος *Gazella* που είναι επίσης μικρόσωμο πιθανόν να αντιστοιχεί η ομάδα Α2 από τις φάλαγγες και το δείγμα 562 του αστραγάλου. Οι ομάδες Β των αστραγάλων και Γ των φαλαγγών που ερμηνεύτηκαν ως μεγαλόσωμα είδη φαίνεται να αντιστοιχούν στο γένος *Tragoportax*. Και τέλος το ενδιάμεσου μεγέθους *Ouzoceros* ταιριάζει με τις ομάδες Γ για αστράγαλο και Β για 1^η φάλαγγα.

Διαπιστώνεται λοιπόν ότι τα αποτελέσματα της μεθόδου προσεγγίζουν πολύ ικανοποιητικά την πανιδική σύνθεση της Ανω Μειοκαινικής πανίδας ΝΙΚ.

9. ΜΟΡΦΟΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

Εκτός από τον διαχωρισμό σε πιθανά είδη, η μορφομετρία του αστραγάλου και της πρώτης φάλαγγας μπορεί να αποδώσει προσαρμογές σε πιθανά διαφορετικά περιβάλλοντα. Είναι ενδιαφέρον λοιπόν να δούμε αν η μέθοδος PCA μπορεί να δώσει έγκυρα αποτελέσματα, με τα οποία θα είναι εφικτή η αναπαράσταση του παλαιοπεριβάλλοντος σε μια απολιθωμένη πανίδα μόνο από την ανάλυση των άκρων.

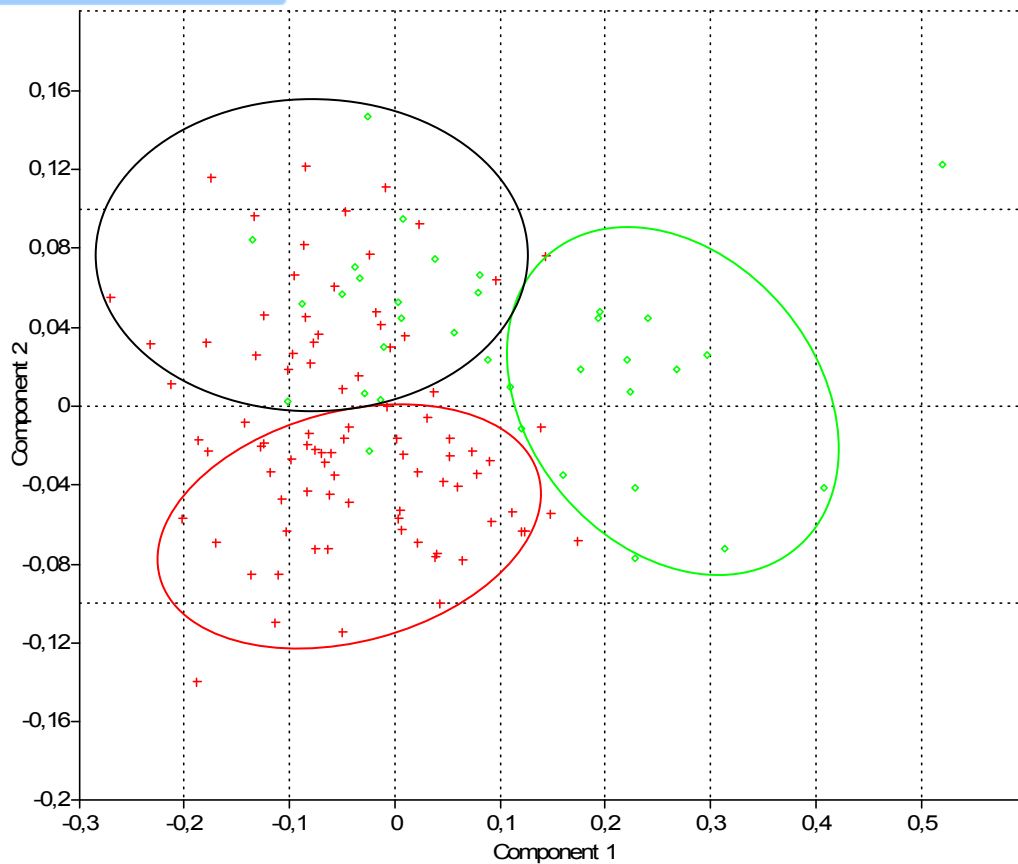
Για την απαλοιφή του όρου μεγέθους όλες οι μεταβλητές διαιρούνται με την διάσταση WD και στη συνέχεια εφαρμόζεται η μέθοδος PCA. Χρειάζεται όμως και ένας «οδηγός» με τον οποίο θα συγκριθούν τα αποτελέσματα ώστε να προσδιοριστεί κάποιο μορφομετρικό πρότυπο για κάθε τύπο περιβάλλοντος.

Για πιο αξιόπιστα και έγκυρα αποτελέσματα έχουμε χρησιμοποιήθηκαν οι πίνακες 1 και 2 του Παραρτήματος (από De Gusta & Vrba 2003, 2005) για σύγχρονα είδη βοοειδών. Τα σύγχρονα είδη είναι πολύ εύκολο να μελετηθούν και να διαχωριστούν ταξινομικά στα φυσικά τους περιβάλλοντα. Από τους πίνακες αυτούς έγινε χρήση των ίδιων παραμέτρων διαιρεμένων όλων επίσης με τη διάσταση WD. Τα δεδομένα των σύγχρονων ειδών αναλύονται με τη μέθοδο PCA. Έχουν επιλεγεί μόνο οι ακραίοι τύποι: ανοιχτό περιβάλλον τύπου σαβάνας και κλειστό τύπου δάσος, ώστε να είναι πιο ελεύθερη η ερμηνεία του ενδιάμεσου- μεικτού τύπου.

Πίνακας 9: Ποσοστό διακύμανσης για την κάθε συνιστώσα (principal components) για αστράγαλους σύγχρονων βοοειδών.

PC	Eigenvalue	% Variance
1	0,0173893	61,81
2	0,0033088	11,761
3	0,0024677	8,7715
4	0,0021488	7,638
5	0,0013832	4,9167
6	0,0010108	3,5928
7	0,0004248	1,5098

Σύμφωνα με τον Πίνακα 9, οι 1 και 2 κύριες συνιστώσες της PCA ερμηνεύουν ικανοποιητικά (73,57%) την απεικόνιση των δεδομένων, οπότε και επιλέγονται για την κατασκευή των διαγραμμάτων.

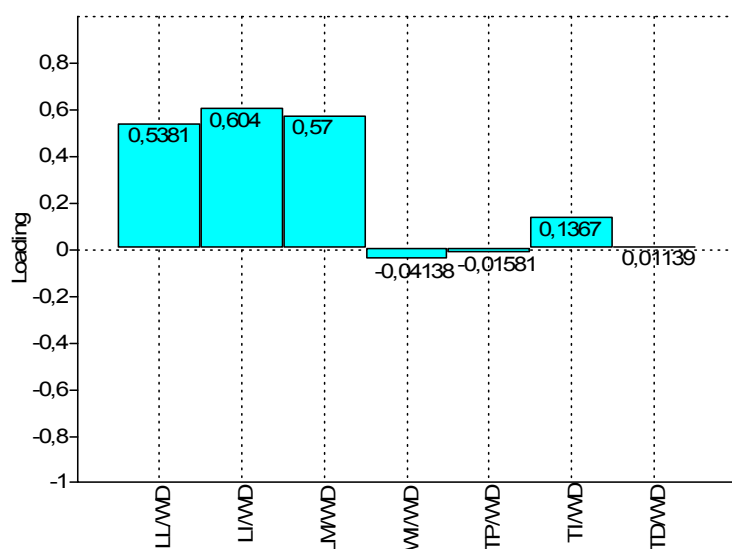


Διάγραμμα 9: PCA για αστράγαλους σύγχρονων βοοειδών (DeGusta) **κόκκινο(+):** δείγματα που αντιστοιχούν σε ανοικτό περιβάλλον, **πράσινο (◇):** δείγματα που αντιστοιχούν σε δάσος

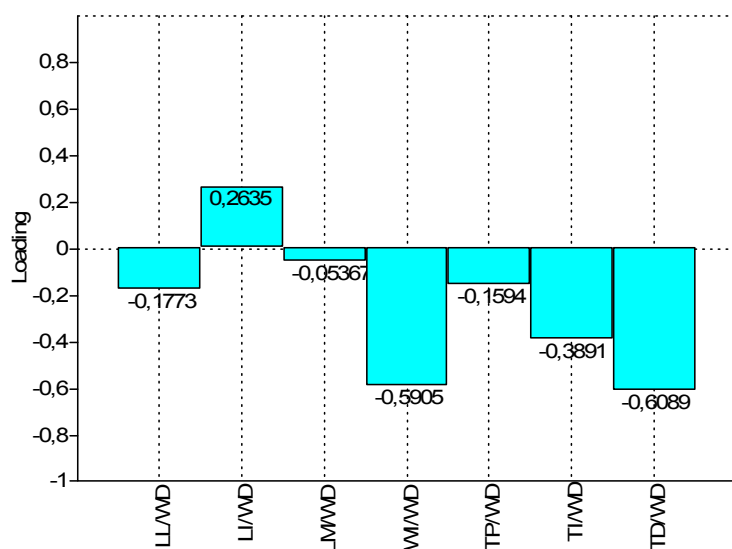
Η κατανομή των δειγμάτων στο διάγραμμα 9 δείχνει ότι υπάρχει ένας χώρος (πράσινη έλλειψη) που περιλαμβάνει αποκλειστικά δείγματα βοοειδών δασώδους περιβάλλοντος και αντιπροσωπεύει, λοιπόν, τυπικό μορφότυπο δασώδους περιβάλλοντος και ένας χώρος (κόκκινη έλλειψη) που περιλαμβάνει αποκλειστικά δείγματα βοοειδών σαβάνας και αντιστοιχεί σε τυπικό μορφότυπο ανοικτού περιβάλλοντος. Η μαύρη έλλειψη περικλείει δείγματα και από τα δύο περιβάλλοντα σε ισοδύναμο αριθμό δειγμάτων οπότε και υποθέτουμε ότι πρόκειται για ενδιάμεσο περιβάλλον. Ίσως για λιβάδι με ψηλό γρασίδι και παρουσία δέντρων, όπου συμβιώνουν σε ισορροπία και οι δύο μορφές βοοειδών.

Από την ανάλυση των κύριων συνιστωσών μπορούν να γενικευθούν οι μορφομετρικοί τύποι που αντιστοιχούν στο κάθε περιβάλλον. Παρατηρείται ότι για την PC1 (Διάγραμμα 10) οι μεταβλητές του μήκους έχουν μια ισχυρή θετική επιρροή ενώ οι υπόλοιπες τιμές κυμαίνονται στο 0. Δηλαδή, τα μήκη αυξάνουν κατά μήκος του άξονα X, από αριστερά προς τα δεξιά. Για την PC2 (Διάγραμμα 11) οι μεταβλητές του μήκους είναι ουδέτερες και αυτές του ύψους και πλάτους έχουν σημαντική αρνητική επιρροή. Δηλαδή οι διαστάσεις αυτές αυξάνουν κατά μήκος του άξονα Y και προς τα κάτω.

Σύμφωνα με αυτό, τα είδη ανοικτού τύπου από τη θέση τους στο Διάγραμμα 9, φαίνεται να έχουν κοντούς αστραγάλους και ογκώδεις τις άλλες διαστάσεις τους



Διάγραμμα 10: Συμπεριφορά των μεταβλητών σε σχέση με τη συνιστώσα 1 (P.C.1) για αστραγάλους σύγχρονων βοοειδών.



Διάγραμμα 11: Συμπεριφορά των μεταβλητών σε σχέση με τη συνιστώσα 2 (P.C.2) για αστραγάλους σύγχρονων βοοειδών.

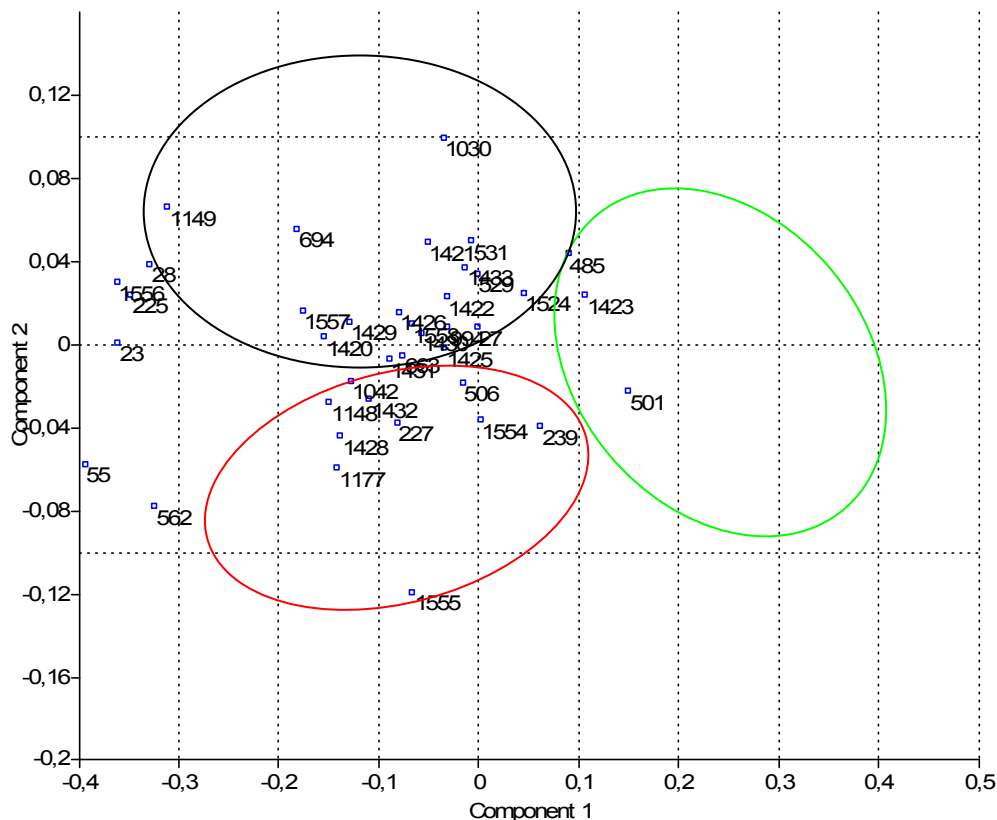
αναλογικά με αυτό. Αντίθετα, οι αστράγαλοι των ειδών κλειστού τύπου φαίνονται πιο στενόμακροι στην μορφομετρία τους καθώς βρίσκονται πιο δεξιά και πιο πάνω από του ανοικτού τύπου. Η παραδοχή αυτή φαίνεται λογική, αφού το κάθε είδος

προσαρμόζει την βάδιση του, και συνεπώς την μορφομετρία των άκρων του, ανάλογα με το έδαφος και το περιβάλλον όπου ζει.

Τέλος, τα είδη που ανήκουν σε ενδιάμεσο περιβάλλον διατηρούν χαρακτηριστικά και από τους δύο άλλους τύπους. Οι αστράγαλοι τους δηλαδή, σύμφωνα με τη θέση τους στο Διάγραμμα 9, είναι κοντοί σε μήκος αλλά και οι άλλες διαστάσεις έχουν μικρές τιμές αναλογικά. Είναι, θα λέγαμε πιο τετραγωνισμένοι.

Εφαρμόζεται η ίδια διαδικασία και για τους αστραγάλους της θέσης ΝΙΚ ξεχωριστά (Διάγραμμα 12). Οι αριθμοί στο διάγραμμα αντιστοιχούν στους αριθμούς καταλόγου των δειγμάτων της θέσης αυτής. Έχουν εξαιρεθεί τα δείγματα 258, 228 και 1424 επειδή βρέθηκαν σε πολύ απομακρυσμένες θέσεις στο διάγραμμα και δεν βοηθούσαν ουσιαστικά στην εξαγωγή συμπερασμάτων.

Προβάλλοντας τις ελλείψεις περιβαλλόντων πάνω στο Διάγραμμα 12, τα δείγματα της θέσης ΝΙΚ ταξινομούνται σε περιβάλλοντα, σε αντιστοιχία βέβαια με τα σύγχρονα. Η αρίθμηση των αξόνων είναι ίδια στα δύο διαγράμματα (9 και 12), ώστε η θέση των ελλείψεων με την κατανομή των δειγμάτων να είναι ακριβής.



Διάγραμμα 12: PCA για αστράγαλους βοοειδών θέσης ΝΙΚ

Προκύπτει λοιπόν ο εξής διαχωρισμός:

Πίνακας 10: Ταξινόμηση δειγμάτων αστραγάλων ΝΙΚ σε περιβάλλοντα.

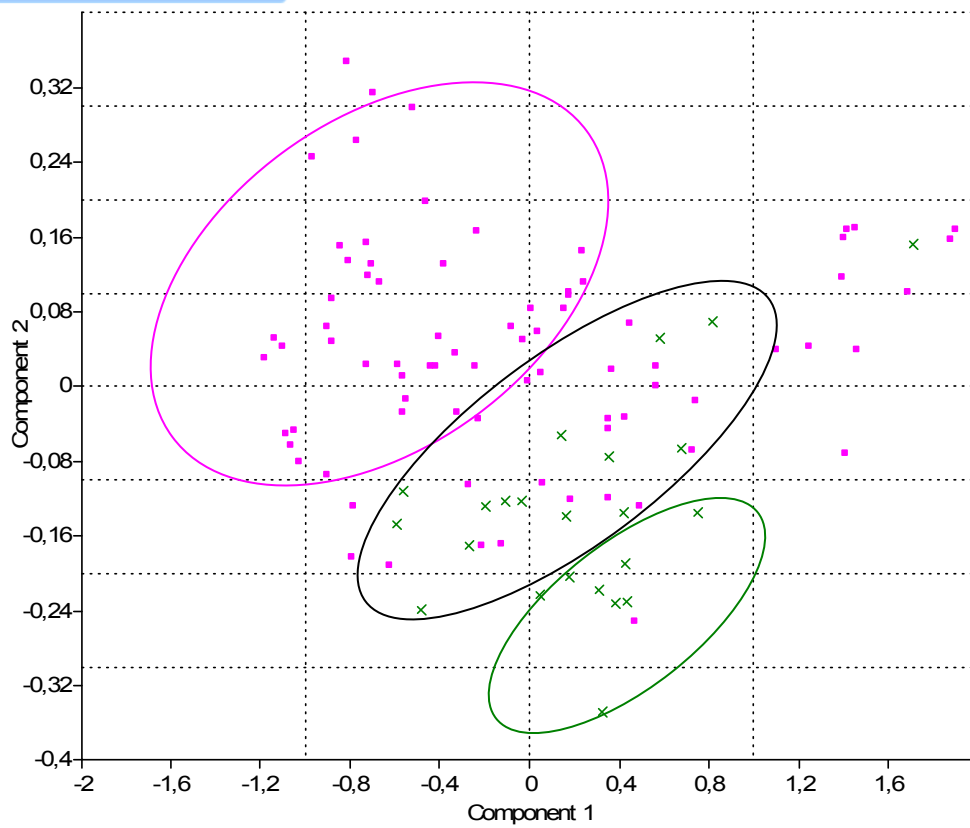
Τύπος Περιβάλλοντος	Δείγματα αστραγάλων θέσης ΝΙΚ
Ανοιχτό-Σαβάνα	55, 562, 1177, 1428, 1148, 1042, 1432, 227, 506, 1554, 239, 1555
Κλειστό- Δάσος	485, 1423, 501 ±1524
Ενδιάμεσο- Μεικτό	558, 1557, 1429, 1420, 1426, 1558, 1425, 663, 1431, 27, 994, 1480, 23, 225, 1556, 28, 1149, 694, 1030, 1421, 1531, 1433, 529,

Αυτό που ενδιαφέρει κυρίως είναι κατά πόσο αυτή η ταξινόμηση ισχύει και για τις 1^{ες} φάλαγγες. Ακολουθείται λοιπόν η ίδια διαδικασία και γι' αυτές.

Πίνακας 11: Ποσοστό διακύμανσης για την κάθε συνιστώσα (principal components) για 1^{ες} φάλαγγες σύγχρονων βοοειδών.

PC	Eigenvalue	% Variance
1	0,574105	95,415
2	0,0187509	3,1164
3	0,004099	0,68125
4	0,0019466	0,32352
5	0,0015673	0,26047
6	0,0012222	0,20313

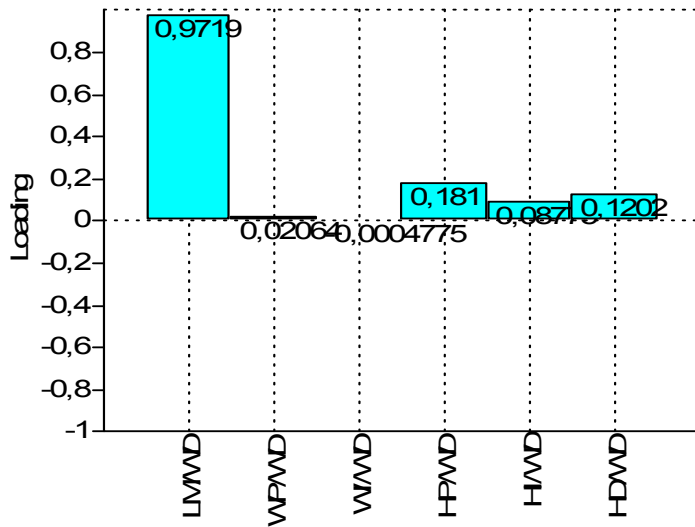
Από τον πίνακα 11 φαίνεται ότι η εφαρμογή της μεθόδου PCA είναι ασφαλής για τις σύγχρονες φάλαγγες, χρησιμοποιώντας μόνο τις δύο πρώτες συνιστώσες (98,5 %).



Διάγραμμα 13: PCA για 1^{ες} φάλαγγες σύγχρονων βοοειδών, **φούξια (■):** δείγματα που αντιστοιχούν σε ανοικτό περιβάλλον, **πράσινο (x):** δείγματα που αντιστοιχούν σε δάσος

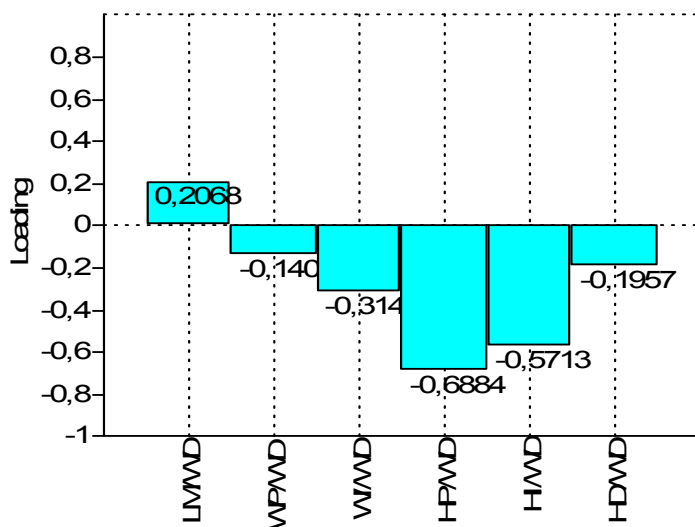
Από την κατανομή των δειγμάτων στο διάγραμμα, προκύπτει ένας χώρος που αντιπροσωπεύει αποκλειστικά ανοικτό περιβάλλον (φούξια έλλειψη) και ένας χώρος που αντιστοιχεί καθαρά σε δάσος (πράσινη έλλειψη). Τα υπόλοιπα δείγματα εμφανίζονται σε ένα κοινό χώρο και είναι ισοδύναμα σε αριθμό. Μπορεί λοιπόν να θεωρηθεί ότι πρόκειται για κάποιο ενδιάμεσο περιβάλλον (μαύρη έλλειψη). Σε σύγκριση με το διάγραμμα 9 των σύγχρονων αστραγάλων, τα περιβάλλοντα φαίνεται να ακολουθούν εδώ μια διαδοχή όσον αφορά στη θέση τους στο διάγραμμα 13 (ανοικτό → ενδιάμεσο → κλειστό), όπως δηλαδή θα αναμέναμε να τα δούμε και στη φύση.

Για τις μορφομετρικές διαφορές από το ένα περιβάλλον στο άλλο, ελέγχονται τα loadings (διαγράμματα 14, 15). Κατά μήκος του άξονα X και από αριστερά προς τα δεξιά αυξάνουν σημαντικά τα μήκη, σύμφωνα με τη ισχυρή θετική επιρροή του LM για την PC1. Στο διάγραμμα 13 όμως παρατηρείται ότι η κατανομή των δειγμάτων ως προς τον άξονα X είναι κανονική χωρίς σαφή συμπεράσματα για τον διαχωρισμό των δειγμάτων σε περιβάλλοντα μόνο με τη μεταβολή του μήκους των φαλαγγών.



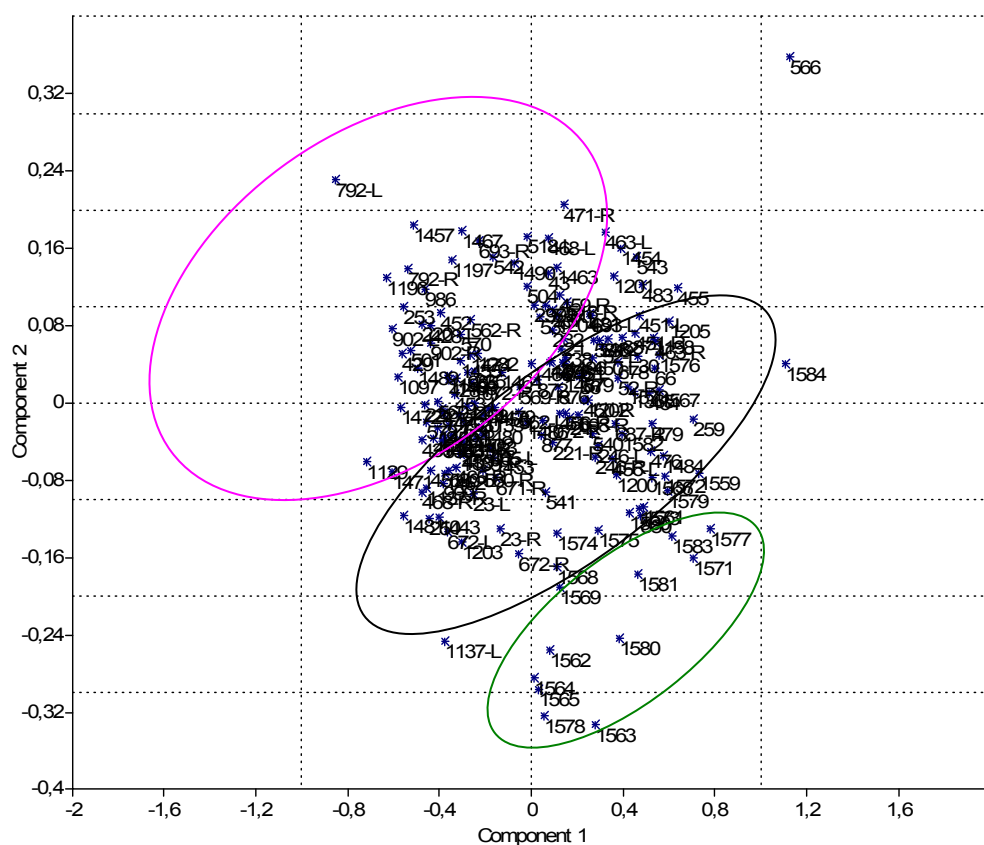
Διάγραμμα 14: Συμπεριφορά των μεταβλητών σε σχέση με τη συνιστώσα 1 (PC1) για 1^{εσ} φάλαγγες σύγχρονων βοοειδών.

Για την PC2 όμως, εκτός από το μήκος, οι υπόλοιπες διαστάσεις έχουν αρνητική επιρροή με πιο σημαντικές τις εμπροσθοπίσθιες διαμέτρους (HP, HI-ύψη) και αυτό κατά μήκος του άξονα Y και προς τα κάτω. Δηλαδή λόγω θέσης στο διάγραμμα 13, οι φάλαγγες των δασόβιων ειδών φαίνονται πιο ψηλές (εμπροσθοπίσθια) και πιο πλατιές αναλογικά με το μήκος τους, ενώ οι φάλαγγες ανοικτού περιβάλλοντος φαίνονται πιο συμμετρικές.



Διάγραμμα 15: Συμπεριφορά των μεταβλητών σε σχέση με τη συνιστώσα 2 (PC2) για 1^{εσ} φάλαγγες σύγχρονων βοοειδών.

Στην συνέχεια αναλύονται οι φάλαγγες της θέσης ΝΙΚ ξεχωριστά (Διάγραμμα 16) και μεταφέρονται σε αυτό οι ελλείψεις από το διάγραμμα 13 στις ίδιες ακριβώς θέσεις. Και εδώ οι αριθμοί αντιστοιχούν στους αριθμούς καταλόγου των δειγμάτων φαλαγγών της θέσης ΝΙΚ, οι οποίες μπορούν να ταξινομηθούν σε περιβάλλοντα σε αντιστοιχία με τα σύγχρονα (Πίνακας 12).



Πίνακας 12: Ταξινόμηση δειγμάτων φαλαγγών ΝΙΚ σε περιβάλλοντα.

Τύπος περιβάλλοντος	Δείγματα φαλαγγών θέσης ΝΙΚ
Ανοιχτό-Σαβάνα	2-L, 2-R, 24-L, 24-R, 43, 56, 66, 221-L, 221-R, 222, 235, 238, 253, 254, 429, 452, 453-L, 453-R, 459-L, 459-R, 465-L, 465-R, 468-L, 468-R, 471-L, 471-R, 480, 481, 482, 501, 504, 536, 538, 539, 540, 541, 542, 562-L, 562-R, 569-L, 569-R, 570, 578, 580-L, 580-R, 688, 693-L, 693-R, 792-L, 792-R, 879, 902-L, 902-R, 986, 1097, 1129, 1196, 1197, 1282, 1455, 1458, 1467, 1479, 1489, 1490, 1567, 1570, 1576, 1582
Κλειστό- Δάσος	1562, 1563, 1564, 1565, 1569, 1571, 1577, 1578, 1580, 1581, 1583
Ενδιάμεσο- Μεικτό	30, 42, 61, 220, 232, 245, 259, 430, 455, 464, 476, 479, 483, 502, 543, 566, 579, 581, 678, 872, 876, 877, 880, 985, 998, 999, 1043, 1198, 1199, 1200, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1365, 1453, 1454, 1457, 1459, 1460, 1461, 1462, 1463, 1464, 1466, 1468, 1470, 1471, 1472, 1473, 1474, 1480, 1481, 1483, 1484, 1486, 1487, 1488, 1496, 1520, 1559, 1560, 1561, 1566, 1568, 1572, 1573, 1574, 1575, 1579, 1584, 1072-L, 1072-R, 1137-L, 1137-R, 1139-L, 1139-R, 237-L, 237-R, 23-L, 23-R, 246-L, 246-R, 428-L, 428-R, 450-L, 450-R, 451-L, 451-R, 456-L, 456-R, 459-R, 463-L, 463-R, 518-L, 518-R, 52-L, 52-R, 671-L, 671-R, 672-L, 672-R, 687-L, 687-R, 698-L, 698-R

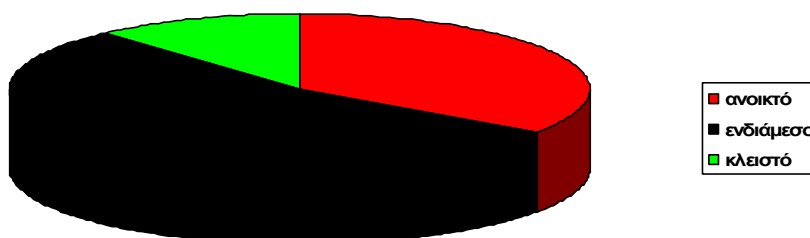
10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αντιπαραβολή των δύο πινάκων (10 και 12) εμφανίζει ελάχιστο αριθμό δειγμάτων αστραγάλων και φαλαγγών από το ίδιο άτομο. Για τα δείγματα ΝΙΚ 23 και 1480 και τα δύο οστά υποδεικνύουν ένα ενδιάμεσο περιβάλλον, ενώ για το δείγμα ΝΙΚ 562 και τα δύο οστά υποδεικνύουν ένα ανοικτό περιβάλλον. Στο δείγμα ΝΙΚ 501 η 1^η φάλαγγα υποδεικνύει ανοικτό περιβάλλον και ο αστράγαλος κλειστό. Με βάση εντούτοις τη μετρική ομοιότητα του δείγματος με τα ΝΙΚ 23 και 1480 φαίνεται ότι πιθανότατα και αυτό ανήκει σε ενδιάμεσο περιβάλλον. Τα τρία αυτά δείγματα (ΝΙΚ 23, 1480 και 501) ανήκουν σε βοοειδές μικρού μεγέθους και πιθανότατα στο είδος *Nisidorcas planicornis* το οποίο κυριαρχεί στη θέση, ενώ το δείγμα ΝΙΚ 562 αναφέρεται από τους Kostopoulos & Koufos (1999) ως cf. *Ouzoceros* sp., και ανήκει σε βοοειδές ενδιάμεσου μεγέθους.

Ο πίνακας 13 παρουσιάζει τον αριθμό των αστραγάλων και φαλαγγών της θέσης Νικήτη-2 ανά κατηγορία περιβάλλοντος, όπως προέκυψε από την προηγούμενη μελέτη. Καθώς κάθε αστράγαλος αντιπροσωπεύεται στο σώμα των βοοειδών από δύο δείγματα και κάθε 1^η φάλαγγα από 8 θεωρήθηκε σκόπιμο οι αρχικές τιμές να διορθωθούν ως προς την σχετική αφθονία τους στη θέση, δίνοντας μια εκτίμηση του ελάχιστου αριθμού ατόμων ανά κατηγορία περιβάλλοντος. Οι τιμές προβάλλονται σε κυκλικά διαγράμματα (17, 18).

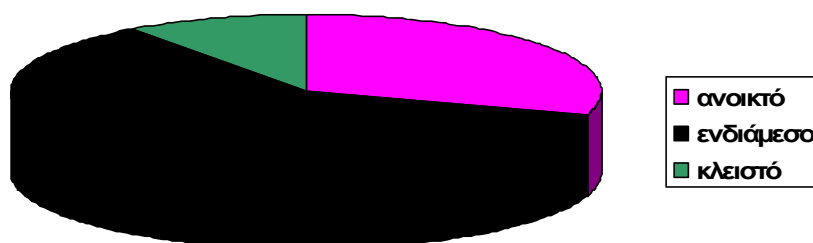
Πίνακας 13: Αριθμητικός διαχωρισμός των δειγμάτων της θέσης ΝΙΚ σε περιβάλλοντα.

	Ανοικτό	Ενδιάμεσο	Κλειστό	Αταξινόμητα
Αστράγαλος	12	23	4	3
ΔΙΟΡΘΩΣΗ: 1/2	6	12	2	-
1^η Φάλαγγα	69	109	11	-
ΔΙΟΡΘΩΣΗ: 1/8	9	14	3	



Διάγραμμα 17: Κυκλικό διάγραμμα που παρουσιάζει την % συμμετοχή αστραγάλων της θέσης ΝΙΚ ανά μορφότυπο /τύπο περιβάλλοντος.

Από την συγκριτική παρατήρηση των διαγραμμάτων 17 και 18, συμπεραίνεται ότι περισσότερο από το 50% της πανίδας των βοοειδών αντιστοιχεί σε είδη με μορφολογική προσαρμογή άκρων σε ενδιάμεσο περιβάλλον. Τα τυπικά είδη ανοικτού περιβάλλοντος παρουσιάζονται σε ποσοστό 30,76% στους αστραγάλους και 34,61% στις φάλαγγες. Συμπεραίνεται από τα παραπάνω ότι πρόκειται για μεικτό περιβάλλον με θάμνους και ψηλό γρασίδι, ώστε να παρέχεται τροφή στις ομάδες ενδιάμεσου και ανοικτού τύπου που κυριαρχούν στη θέση ΝΙΚ αλλά και με σχετική ομοιογένεια του εδάφους, ώστε να διαβιώνει ένα ποσοστό 30% ειδών προσαρμοσμένων σε τρέξιμο και γρήγορη κίνηση. Το ενδιαφέρον, είναι η αρμονική παρουσία σε ποσοστό 10% οικογενειών τυπικά δασώδους τύπου. Οπότε δεν μπορούμε να αγνοήσουμε την υπόθεση παρουσίας κάποιων δέντρων, ή ακόμη υψομετρικών διακυμάνσεων ώστε να ευνοείται η παρουσία τέτοιων ειδών.



Διάγραμμα 18: Κυκλικό διάγραμμα που παρουσιάζει την % συμμετοχή 1^{ων} φαλαγγών της θέσης ΝΙΚ ανά μορφότυπο /τύπο περιβάλλοντος.

Το παλαιοπεριβάλλον που προσδιορίστηκε από την ανάλυση των αστραγάλων και των φαλαγγών της θέσης ΝΙΚ φαίνεται να συμπίπτει με το γενικότερο περιβάλλον ανοικτού τύπου που επικρατούσε στην Ανατολική Μεσόγειο κατά το Ανω Μειόκαινο (Κουφός 2004). Το τοπικό παλαιοπεριβάλλον της περιοχής Νικήτης όπως προέκυψε από την PCA ανάλυση των μετακρανιακών στοιχείων των βοοειδών φαίνεται επίσης να συμφωνεί με ένα περιβάλλον τύπου λιβάδι με ψηλό γρασίδι, θαμνώδες μεσοφυτικό σε χαμηλό υψόμετρο ή λοφώδεις περιοχές όπως εκείνο που προτείνεται από τη μελέτη του γένους *Nisidorcas* (Kostopoulos 2000).

11. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- DeGusta D. & Vrba E.* (2005), Methods for inferring paleohabitats from the functional morphology of bovid phalanges. *J. Arch. Science* 30: 1009-1022.
- DeGusta D. & Vrba E.* (2003), A method for inferring paleohabitats from the functional morphology of bovid astragali. *J. Arch. Science* 32: 1099-1113.
- Hammer O. & Harper D.* (2006), *Paleontological Data Analysis*. Blackwell Publ.
- Kostopoulos D.* (1994), *Microstonyx major* (suidae, artiodactyla) from the late Miocene locality of "Nikiti-1", Macedonia, Greece. *Proc. Geol. Soc. Greece* 30: 341-355.
- Kostopoulos D.* (2000), Functional morphology and palaeological adaptations of *Nisidorcas planicornis* (bovidae, mammalia) from the late Miocene. *Muenchner Geowiss. Abh.* 39: 93-104
- Kostopoulos D. & Koufos G.* (1996), Late Miocene Bovids (mammalia, artiodactyla) from the locality "Nikiti-1" (NKT), Macedonia, Greece. *Ann. Paleontologie* 81: 251-300
- Kostopoulos D. & Koufos G.* (1999), The Bovidae (mammalia, artiodactyla) of the "Nikiti-2" (NIK) faunal assemblage (Chalkidiki peninsula, N. Greece). *Ann. Paleontologie* 85: 193-218
- Kostopoulos D., Koliadimou K., Koufos G.* (1996), The giraffids (mammalia, artiodactyla) from the late Miocene Mammalian localities of Nikiti (Macedonia, Greece). *Palaeontographica Abt A* 239: 61-88.
- Koufos G. Syrides G., Koliadimou K, Kostopoulos D.* (1991), Un nouveau gisement de vertébrés avec hominoïde dans le Miocène supérieur de Macédoine (Grèce). *C. R. Acad. Sc. Paris* 313 : 691-696
- Κουφός Γ. Δ.* (2004), Παλαιοντολογία Σπονδυλωτών, Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη
- Koufos G. D* (2006). *The Neogene mammal localities of Greece: faunas, chronology and biostratigraphy*. *Hellenic Journal of Geosciences* 41(1):183-214.
- Συρίδης Γ. Ε.* (1990), Λιθοστρωματογραφική, βιοστρωματογραφική και παλαιογεωγραφική μελέτη Νεογενών-Τεταρτογενών ιζημάτων σχηματισμών της χερσονήσου Χαλκιδικής. Διδακτορική Διατριβή Α.Π.Θ. Επιστ. Επετ. Τμ. Γεωλογίας Παράρτημα Αρ. 11.
- Weinard D.C.* (2007), A study of parametric versus non- parametric methods for predicting paleohabitat from Southeast Asian bovid astragali. *J. Arch. Sci.* 34: 1774-1783.

12. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 1: μετρήσεις αστραγάλων σύγχρονων βοοειδών (DeGusta) μπες: είδη που αντιστοιχούν σε ανοιχτό περιβάλλον, μπλε: κλειστό περιβάλλον

Species	LL	LI	LM	WI	WD	TP	TI	TD	Habitat Category
Alcelaphus buselaphus caama	45,3	36,3	42,7	27,1	27,3	18,9	22,8	22	O
Alcelaphus buselaphus caama	47,7	39,3	45,5	34,3	31,2	21,4	25,9	24,2	O
Alcelaphus buselaphus cokii	48,4	38,2	45,4	30,3	30,7	21	25,2	23,3	O
Alcelaphus buselaphus cokii	47,2	37,7	45,5	29,3	30,8	20,1	25,2	24,4	O
Alcelaphus buselaphus cokii	44,5	35,4	41,7	29,4	29,4	18,2	23,6	22	O
Alcelaphus buselaphus jacksoni	51	39,3	47,6	33,8	31,6	21,1	25,9	24,9	O
Alcelaphus buselaphus lelwel	49,8	41,1	46,4	29,9	30,7	20,8	25,7	25,5	O
Alcelaphus buselaphus lelwel	48,9	39,6	46,4	32,7	32,1	21,5	26,5	26,1	O
Alcelaphus buselaphus lelwel	52,4	40,4	50,6	33	33,3	21,6	26,9	23,6	O
Alcelaphus buselaphus lelwel	48,3	38	45,6	32	31,8	20,6	25,8	25,4	O
Alcelaphus buselaphus lichtensteini	51,2	41,2	46,7	31,9	32,7	21,6	27,7	26,4	O
Alcelaphus buselaphus lichtensteini	52	39,5	47,7	33,8	33,9	21,9	29,1	29,8	O
Alcelaphus buselaphus lichtensteini	51,9	39,5	48,4	32,2	32,4	22,9	26,8	25	O
Connochaetes gnou	50,6	40,7	49,2	31,5	32,3	22,8	25,9	19,8	O
Connochaetes taurinus	44,6	36,5	43,1	29,2	29,9	18,6	22,2	17,7	O
Connochaetes taurinus albojubatus	53,2	43	50,6	35,1	33,6	22,1	27,7	24,5	O
Connochaetes taurinus albojubatus	56,2	45,8	53,7	36,3	36,2	24,8	30,1	23,4	O
Connochaetes taurinus albojubatus	51,8	41,6	47,9	36,2	33,6	22	27	21,7	O
Connochaetes taurinus albojubatus	52,9	41,8	48,6	34,8	33,9	21,4	27,2	24,2	O
Connochaetes taurinus albojubatus	50,7	40,4	48,8	32,3	32,4	19,9	25,4	21,7	O
Connochaetes taurinus taurinus	56,7	45	53,5	35	35,6	23,4	29	24,6	O
Damaliscus dorcas dorcas	38,4	30	37,1	23,8	23,4	16	19,8	17,7	O
Damaliscus dorcas dorcas	37,6	29,1	35,9	23,7	23,7	15,5	19,6	16,9	O
Damaliscus dorcas dorcas	37,3	28,4	34,5	24,4	23,5	14,3	19,1	17	O

Damaliscus dorcas phillipsi	36	27,6	34,4	22,1	22,6	15,6	19	15,9	O
Damaliscus dorcas phillipsi	37,9	29,9	35,7	24	23,9	15,8	20,3	17,5	O
Damaliscus dorcas phillipsi	36,7	29,5	35,3	22,4	23,5	15,6	18,9	16,1	O
Damaliscus hunteri	42,5	32,8	39,7	26,6	27,9	18,9	22,3	21,1	O
Damaliscus hunteri	41,2	32	38,5	27	27,3	17,6	22,3	21,5	O
Damaliscus lunatus	47,1	36,6	44,4	28,6	31,7	20,1	24,7	23,9	O
Damaliscus lunatus jimela	48,5	36,5	45,1	30	30,8	20,3	24,3	20,4	O
Damaliscus lunatus jimela	46,9	35,9	43,9	28,4	29,7	17,8	24,4	20,6	O
Damaliscus lunatus jimela	47	36,8	44,2	28,6	30,3	18,5	24,6	20,5	O
Damaliscus lunatus tiang	49,3	38,3	45,7	31,8	31,4	20,2	26,8	24,7	O
Antidorcas marsupialis hofmeyeri	33,8	26,6	31,8	22	21,3	12,7	18,1	16,3	O
Antidorcas marsupialis hofmeyeri	29,1	24	27,5	17,8	18,8	10,9	15,5	13,2	O
Antidorcas marsupialis	28,5	22,5	26,9	19,2	18,4	11,3	14,9	12,7	O
Antidorcas marsupialis	30,5	23,5	28,5	19,2	18,9	10,5	15,8	13	O
Antidorcas marsupialis	29,8	23,3	27,7	19	18,7	10,4	15,4	13,6	O
Antidorcas marsupialis	28,5	22,1	26,4	17	17,3	10,6	14,7	12,5	O
Antidorcas marsupialis	30,8	23,5	28,4	18,3	18,6	12,5	15,9	13,9	O
Antidorcas marsupialis hofmeyeri	31	23,8	28,1	18	18,3	10,4	15,5	13,4	O
Gazella granti	38,7	30	34,8	20,9	22,4	14,3	20	17,6	O
Gazella granti	36,3	29,3	33,8	20,7	22	13,2	19,1	16,8	O
Gazella granti	36,9	29	34,5	20,8	22,1	13,7	18,2	17,9	O
Gazella granti	37,4	29,6	34,7	20,6	21,5	13,4	19,1	17,2	O
Gazella granti	37,8	28,9	34,6	21,9	23,3	14,7	20,2	17	O
Gazella granti	33,8	26,5	31,2	20,7	20,6	11,9	18,1	15,7	O
Gazella granti	36,1	28,2	33	20,6	21,8	12,8	19,2	16,7	O
Gazella granti robertsi	38,1	29,1	35,2	21,3	22,7	13,8	19,8	17,4	O
Gazella granti robertsi	34,9	26,8	31,9	18,9	20,4	11,8	17,7	15,8	O
Gazella granti robertsi	37,4	29,1	34,3	21,5	22,7	13,7	19,4	18,3	O
Gazella thomsoni	25,7	19,5	23,1	14,7	14,5	9,3	11,8	10,8	O
Gazella thomsoni natalis	26,2	19,9	23,7	15,4	15	9,5	12,9	10,8	O

Gazella thomsoni thomsoni	26,3	20,3	24,5	15,7	16,2	9,1	12,9	11,6	O
Gazella thomsoni thomsoni	26,4	20,2	24,1	16,2	16,2	9,6	12,8	11,3	O
Gazella thomsoni thomsoni	26,3	19,9	23,8	16	16,3	9,7	13,7	11,7	O
Litocranius walleri	34,7	28	31,7	18,3	20,1	12,5	16	13,7	O
Litocranius walleri	35	26,7	32,4	21,8	21,8	12,8	17,6	15,9	O
Litocranius walleri	32,7	24,1	29,4	18,7	18,8	11,6	15,7	13,3	O
Litocranius walleri	33,2	26	30,3	18,6	19,1	11,3	15,8	14	O
Taurotragus oryx	78	63,7	73,7	47,1	48,6	29,1	41,7	36,4	O
Taurotragus oryx	79,3	65,1	73,3	46	50,9	32,4	40	36,6	O
Taurotragus oryx	75,2	60,9	70,3	42	48	29,5	36,8	31,9	O
Taurotragus oryx	79,1	63,3	72	43	48,1	30	38,2	36,7	O
Taurotragus oryx	74,4	60	69,1	39,3	45,9	28,2	34,9	32,2	O
Taurotragus oryx	76,1	61	70,2	42,1	47,5	28,3	37,1	32,4	O
Taurotragus oryx	78,6	64,7	74,3	45,8	51,7	31,8	40,1	36,1	O
Taurotragus oryx	78,3	65,1	72,7	43,1	48,2	32,7	38,3	32,5	O
Taurotragus oryx	75,5	61,9	69,9	40,1	45	28,1	36,3	32,5	O
Taurotragus oryx	77	61,6	70,9	43	46,5	31	37,9	35	O
Taurotragus oryx	77,1	62	71,2	42,6	49	28,5	37,8	36,2	O
Taurotragus oryx pattersonianus	73,9	62	72,7	43,9	47,1	28,9	38,4	35	O
Addax nasamaculatus	44,7	37,2	42,3	28,5	27,2	17,6	23,2	18,6	O
Addax nasamaculatus addax	44,5	36,8	41,7	27,8	26,4	17,3	22,1	19,8	O
Addax nasamaculatus addax	41,6	33,3	39,1	27,2	26,7	16,6	22,2	19,2	O
Addax nasamaculatus addax	43,9	34,5	40,6	27,7	27,4	16,6	22,7	20,2	O
Hippotragus niger	57,3	45	53,6	37,5	38,2	22,9	29,6	27,8	O
Hippotragus niger	60,7	48,7	57	38,5	36,9	23,6	32,2	28,9	O
Hippotragus niger niger	53,4	44,6	52,3	34,7	33,9	20,8	27,3	24	O
Hippotragus niger variari	56,4	45,8	53,9	33,8	34	22,1	29,5	26,1	O
Hippotragus niger variari	60,3	49,2	55,5	39,1	36,6	23,7	31,4	27	O
Oryx dammah	50,6	41,4	46,4	30,1	31,4	18,6	25,9	21,4	O

Oryx dammah	47,7	37,6	43,3	27,4	28,7	17,3	25,4	20,4	O
Oryx damman	49,6	38,2	44,3	29,3	30,9	19,2	25	21,6	O
Oryx gazella	55,1	44	51,2	37	37,8	23	29,6	25	O
Oryx gazella annectons	52,4	43,2	49,7	28,7	33,1	22	27,3	23,3	O
Oryx gazella annectons	54	43,4	51,7	32,2	33,7	20,8	26,8	23,3	O
Oryx gazella gazella	53	41,6	50	33,3	35	22,9	28,4	23,9	O

Madoqua kirki	17	13,9	16,3	9,1	9,2	5,4	8,6	6,6	F
Madoqua kirki kirki	15,1	12,7	14,8	8,5	8,7	4,5	7,5	6,2	F
Neotragus batesi harrisoni	14,2	11,1	13,4	8,1	8	4,8	6,7	5,2	F
Neotragus batesi harrisoni	13,3	10,6	12,7	7,4	7,9	5	6,5	5,8	F
Cephalophus monticola	16,6	12,8	15,1	8,9	9,7	5,7	7,7	6,7	F
Cephalophus monticola	15,2	12,5	14,5	8,4	9,2	5,5	7,2	6,6	F
Cephalophus monticola musculoides	16,4	13,3	15,5	9,6	9,6	5,6	8,5	7	F
Cephalophus natalensis	26,3	22,6	25,5	14,3	15,6	9,4	13,1	11,4	F
Cephalophus natalensis	23,2	18,2	28,1	12,7	14	8,5	11,3	9,9	F
Cephalophus natalensis	25,5	27,7	24,1	14,5	14,5	9,8	11,9	10,1	F
Cephalophus niger	25,4	20,1	23,6	13,6	13,9	9,2	12,9	10,4	F
Cephalophus nigrifrons nigrifrons	24,3	19,9	23,2	14,6	14,5	8,5	12,2	10,4	F
Cephalophus nigrifrons nigrifrons	24,7	19,8	23	13,7	15,3	9,1	11,3	9,5	F
Cephalophus nigrifrons nigrifrons	24,7	20,1	23,2	13,4	15,1	9,2	12,3	10,6	F
Cephalophus sylvicultor	40,4	31,6	37	24,3	24,8	15,8	21	18	F
Cephalophus sylvicultor	41,3	32,5	38,7	24,3	25,8	16,2	20,6	17,2	F
Cephalophus sylvicultor	38,8	32,1	37,2	24,1	25,2	14,2	20	17,8	F
Cephalophus sylvicultor	39,7	31,1	36,8	25,3	25,5	14,8	19,9	15,2	F
Cephalophus sylvicultor	42,4	34,3	39,9	26,1	26,5	16,8	20,3	17,1	F
Cephalophus sylvicultor	39,2	30,6	36,2	23,9	23,9	14,9	19	15,6	F
Tragelaphus angazi	44,3	35,9	40,5	27,4	27,5	17,3	23	19	F
Tragelaphus angazi	45,5	36,7	40,1	28,2	28,7	17,8	23,9	20,6	F
Tragelaphus angazi	48,2	37,8	43,2	27,1	29	18,1	23,6	19,9	F
Tragelaphus scriptus	31,8	24,2	29,5	17,8	17,7	11,4	16,1	12,8	F

Tragelaphus scriptus	32,7	27,6	31,7	18,2	20,7	12,9	17	14,2	F
Tragelaphus scriptus	33,7	28	32	18	19,3	13,2	16,4	13	F
Tragelaphus scriptus	32,4	26,9	31,7	18,5	20,5	11,5	16,6	15,3	F
Tragelaphus scriptus bor	33,3	26,9	31	18	20,9	12,6	17,4	15,1	F
Tragelaphus scriptus bor	34,2	27,5	31,9	17,7	19,6	12,7	16,2	13,9	F
Tragelaphus scriptus bor	36,8	30,4	34,7	20	21,5	13,5	18,3	15,7	F
Tragelaphus scriptus delamari	38,5	30,1	34,2	20,5	22,4	14,2	19,1	15,9	F
Tragelaphus scriptus delameri	38,4	30,6	35,3	20,4	21,6	14,3	19	16,6	F
Tragelaphus scriptus delameri	39,7	31,9	37,2	20,6	22,6	14,5	19,7	16	F
Tragelaphus scriptus delameri	40,8	33,3	38,6	24,5	24,8	15,2	20,2	16,5	F
Tragelaphus scriptus delameri	36,5	30,1	35,4	20,9	23,2	14,9	20,3	17,7	F

Πίνακας 2: μετρήσεις 1^{ων} φαλάγγων σύγχρονων βοοειδών (DeGusta) κίτρινο: είδη που ζουν σε ανοιχτό περιβάλλον, πράσινο: σε κλειστό περιβάλλον

Species	LM	WP	WI	WD	HP	HI	HD	Habitat Category
Alcelaphus buselaphus caama	65,3	20,9	15	18,7	25,9	19	15,7	O
Alcelaphus buselaphus cokii	62,8	19,1	14	18,2	25,3	19,9	15	O
Alcelaphus buselaphus cokii	54	19,2	15,5	18,5	24,4	19	15	O
Alcelaphus buselaphus cokii	54	16,9	13,5	15,6	22	16,9	13,2	O
Alcelaphus buselaphus lelwel	56,1	18,9	16,6	17,6	25,2	19,8	14,2	O
Alcelaphus buselaphus lelwel	56,9	19,7	17,2	17,6	24,9	21,4	15,7	O
Alcelaphus buselaphus lelwel	74	21,7	16,3	19,3	27,1	23	17	O
Alcelaphus buselaphus lelwel	69,5	21,4	15,7	19	26,3	19,5	16,3	O
Alcelaphus buselaphus lichtensteini	67,2	21,6	16,3	19,1	26,2	20	16,5	O
Alcelaphus buselaphus lichtensteini	57,8	20	16,8	17,8	23,8	18,4	13,9	O
Connochaetes gnou	55,1	20,3	15,7	19,6	23,6	18,7	14,9	O
Connochaetes taurinus	50,8	19,6	15,3	17,5	23	16,8	14,3	O
Connochaetes taurinus aljubatus	53,3	21,6	18,1	20,3	25,7	18,8	13,8	O
Connochaetes taurinus aljubatus	62	22	19,3	21,8	27,4	19,7	16	O
Connochaetes taurinus aljubatus	61,1	22,9	17,2	21,9	27,4	20,1	16,5	O
Connochaetes taurinus aljubatus	58,8	23,1	16,9	19,3	25,6	19	15,7	O
Connochaetes taurinus aljubatus	56,1	20,7	15,5	20,1	24,5	18,3	15	O
Connochaetes taurinus taurinus	57,6	22,1	17	19,7	26,6	19,6	16,2	O
Damaliscus dorcas dorcas	50,1	15,5	10,8	13,8	19,3	14,5	12	O
Damaliscus dorcas dorcas	43,7	15,6	11,5	13,9	19,8	14,4	11,2	O
Damaliscus dorcas dorcas	51	15,9	10	13,7	19,1	14,6	11,6	O
Damaliscus dorcas phillipsi	50,3	14,8	10,7	13,5	18,2	14,1	11,5	O
Damaliscus dorcas phillipsi	43	15,5	11,4	13	19,8	15	11,4	O
Damaliscus dorcas phillipsi	45,2	14,9	11,1	12,9	19,7	14,6	11	O
Damaliscus hunteri	51,1	16,6	12,9	14,5	20	15,9	12,3	O
Damaliscus hunteri	58,8	17,2	13,2	15	22,1	15,5	13	O
Damaliscus lunatus	62	20,2	14,5	18,2	24,8	19,3	14,8	O
Damaliscus lunatus jimela	53,5	18,3	14,5	16,5	23,2	17,8	13,4	O
Damaliscus lunatus jimela	53,1	19	14,2	16,8	21,9	18,1	12,9	O
Damaliscus lunatus tiang	68,5	21,6	15,4	18,7	25,8	19,5	15,6	O
Antidorcas marsupialis hofmeyeri	48,6	9,6	8,4	10	15,7	11,1	10,3	O
Antidorcas marsupialis	49	10,6	9,3	10	16,6	11,6	10	O
Antidorcas marsupialis	50,2	10,6	8,8	10,2	16	11,2	10,1	O
Antidorcas marsupialis	38,4	11,6	8,8	10,1	15,4	11,2	9,4	O
Antidorcas marsupialis	33,8	10,2	7,6	8,9	13,2	10,1	8,7	O

Antidorcas marsupialis	51,4	10,1	7,9	9,6	16	10,9	10,1	O
Antidorcas marsupialis hofmeyeri	39	11,2	8,9	9,7	14,3	11	9,3	O
Gazella granti	44,9	14,8	10,9	11,6	18,9	14,7	11,9	O
Gazella granti	53,6	12,9	10,2	11,8	18,8	13,4	12	O
Gazella granti	55,5	13,2	10,3	11,5	19,6	14,4	12,2	O
Gazella granti	56,7	12,8	10,3	11,6	18,1	12,4	11,5	O
Gazella granti	56,8	13,4	10,6	11,7	18	13,4	11,8	O
Gazella granti	45,2	12,7	9,7	10,8	16,6	12,4	10,4	O
Gazella granti	47	12,8	10,1	11,7	17,6	12,9	11,2	O
Gazella thomsoni	31,2	9,6	6,4	7,5	11,9	8,8	7,2	O
Gazella thomsoni natalis	37,5	8,9	7,4	8	12,9	8,9	8,3	O
Gazella thomsoni thomsoni	32,6	10,6	8	8,6	13,2	10	8,2	O
Gazella thomsoni thomsoni	32,6	9,8	7,7	8,4	12,5	9,5	7,8	O
Litocranius walleri	34,8	9,8	9,5	9,6	14,8	10,9	8,6	O
Litocranius walleri	59,1	11,1	9,6	11,1	18,9	12,1	11,7	O
Litocranius walleri	49,3	10,7	8,1	9,6	16,3	10,9	9,4	O
Litocranius walleri	40,4	12,1	9,5	10,3	16	12,4	10,3	O
Tragelaphus oryx	72	31,1	28,8	30,9	35,3	30	22,9	O
Tragelaphus oryx	66,8	27,1	25,2	27,6	34,3	29,1	21,2	O
Tragelaphus oryx	68,2	29	25,9	28,4	35,2	29,2	21,2	O
Tragelaphus oryx	67,3	28,2	24,6	28,4	33,7	26,5	21,1	O
Tragelaphus oryx	67,7	26,7	24,8	25,4	36	27,9	18,9	O
Tragelaphus oryx	73,7	31,4	29	30	37,6	31,2	23,1	O
Tragelaphus oryx	68,9	27	26,5	26,7	34,9	28,1	19,5	O
Tragelaphus oryx	70,4	27,5	24	24,9	36,5	27,5	18,7	O
Tragelaphus oryx	69,4	29	25	28,8	34	27,9	21,3	O
Tragelaphus oryx	67,2	29,4	26,4	27,5	34,6	26,8	20,7	O
Tragelaphus oryx pattersonianus	69,7	26,1	25,2	26	37,6	25,4	20,2	O
Addax nasamaculatus	47,9	18,1	14	17,4	18,2	13,7	10,9	O
Addax nasamaculatus addax	51	18,9	14,6	17,8	18,3	15,3	12,9	O
Addax nasamaculatus addax	46,9	17,8	14,2	16,9	18,7	13,7	12,4	O
Addax nasamaculatus addax	46,2	18,1	14,5	17,9	19,9	14,8	11,3	O
Hippotragus niger	65,4	23,2	19	21,3	27,5	22,5	17	O
Hippotragus niger	66	23,4	19,4	21,3	27	22	16,6	O
Hippotragus niger niger	56,7	20,7	17,2	20,9	25	19,7	14,6	O
Hippotragus niger variiani	55,8	20,8	16,7	19,1	25	20,8	14,7	O
Hippotragus niger variiani	67,4	23,3	19,7	21,5	26	21,2	16,5	O
Oryx damman	56,1	18,9	15,8	17,1	21	16	13,6	O
Oryx damman	56,3	18,6	15,7	18,6	20,2	16,2	13,9	O
Oryx damman	51,3	16,9	14,9	16,7	19,6	15,7	11,8	O
Oryx gazella	58,5	22,9	21,2	22,4	26,8	21,2	16,1	O

Oryx gazella annectons	54,5	20,2	18,1	20,7	25,3	19,1	14,8	O
Oryx gazella annectons	55,2	20,5	18,6	19,9	25,2	19,6	14,9	O
Oryx gazella gazella	56,9	21,9	18,4	21,2	23,9	20	15,2	O
Madoqua kirki kirki	18,6	5,1	4,4	4,6	6,7	4,9	4,4	F
Neotragus batesi harrisoni	14,4	4,6	3,9	4	6,2	4,6	3,3	F
Neotragus batesi harrisoni	14,4	4	3,6	3,8	6	4,1	3,5	F
Cephalophus niger	25,2	8,3	7,2	7,4	11,2	8,1	6,3	F
Cephalophus nigrifrons	28,9	8,4	7,1	7,5	12,4	8,5	6,2	F
Cephalophus nigrifrons	25	8,1	6,8	7,5	11,1	8,7	6,3	F
Cephalophus sylvicultor	36,3	13,9	10,8	12,6	18,2	13	10,9	F
Cephalophus sylvicultor	39,6	14,7	11,9	12,5	18,7	13,8	10,9	F
Cephalophus sylvicultor	35	13,9	11,3	11,9	17,6	13,7	10,9	F
Cephalophus sylvicultor	38,3	13,3	10,6	11,8	17,8	12,9	10	F
Cephalophus sylvicultor	35,1	14,1	10,7	12,3	17,9	13,1	10,2	F
Tragelaphus angazi	49,5	14,2	12,9	13,8	22,4	16,3	13	F
Tragelaphus angazi	54,7	13,9	12,3	13,3	21,6	15,3	11,8	F
Tragelaphus angazi	55,9	14,3	12,5	13,4	21,6	17,2	12,4	F
Tragelaphus scriptus	50,1	9,7	7,9	9,7	16,1	11,2	9,3	F
Tragelaphus scriptus	36,8	10,7	10,5	9,9	17,1	12,9	8,5	F
Tragelaphus scriptus	33,4	9,6	8,4	9,3	13,8	10,5	8,1	F
Tragelaphus scriptus	50,5	11,7	11,3	11,8	17,7	12,9	11,4	F
Tragelaphus scriptus bor	36,4	10,2	9,9	9,6	15,6	11,8	9,4	F
Tragelaphus scriptus bor	36,5	10,3	9,3	9,8	15,8	12,4	9	F
Tragelaphus scriptus bor	40	10,8	10,1	10,4	17,1	13,4	9,4	F
Tragelaphus scriptus delameri	39,9	11,8	11,8	11,5	18	13,9	10,4	F
Tragelaphus scriptus delameri	44,6	12	11	11,6	18,7	14,8	10,3	F
Tragelaphus scriptus delameri	40	11,76	11,2	10,8	16,6	13,3	9,8	F

Πίνακας 3: Μετρήσεις αστραγάλων στο υλικό της θέσης Νικήτη- 2 (ΝΙΚ)

Αστράγαλοι								
δείγμα	LM	LI	LL	TP	TI	TD	WD	WI
ΝΙΚ 694	23,05	20,06	25,00	9,15	12,05	11,00	14,35	12,85
1042	47,80	40,70	50,85	19,80	25,80	23,35	29,20	28,50
1148	21,85	19,45	23,50	10,00	12,65	12,00	13,85	13,45
994	22,40	19,00	23,50	8,30	11,75	11,00	13,10	12,65
1149	22,05	18,85	22,75	7,90	9,90	12,30	13,95	11,90
1177	26,10	22,85	27,90	9,90	14,50	11,25	16,05	16,45
846	42,25	37,50	44,55	15,70	22,70	20,00	29,35	25,20
1524	23,05	18,60	22,90	8,30	11,55	10,70	12,70	12,30
1424	25,95	22,70	27,55	10,06	14,45	13,15	12,35	16,40
1433	21,65	18,25	23,45	8,15	11,80	10,00	12,70	12,00
1431	22,05	19,35	23,80	8,45	11,60	10,35	13,35	13,00
1422	22,85	18,95	23,20	8,15	11,35	10,00	13,00	12,50
1421	21,55	18,30	22,70	8,05	11,05	9,70	12,60	11,70
1429	22,25	17,65	22,85	6,45	11,50	9,80	12,95	12,45
1425	22,65	19,65	23,10	8,80	11,65	10,20	13,15	12,90
1423	22,35	18,70	23,25	8,70	11,50	10,00	12,40	12,15
1420	20,50	18,05	22,00	7,85	10,80	9,65	12,65	12,05
1426	20,15	17,85	21,90	7,40	10,10	8,20	12,05	11,60
1430	21,00	18,30	22,35	8,55	11,80	10,60	12,65	12,15
1428	20,80	17,60	22,20	7,55	11,20	9,45	12,65	12,75
1432	20,70	17,50	22,25	7,95	10,65	9,15	12,45	12,40
225	42,50	36,70	44,55	15,90	22,70	19,00	27,55	25,00
663	20,35	17,50	21,85	8,25	11,10	9,45	12,25	11,95
506	23,00	19,70	24,00	8,65	12,10	11,00	13,40	13,35
562	26,30	23,00	28,55	10,50	9,75	12,30	16,90	17,00
1030	22,10	18,50	23,35	8,20	11,50	9,80	12,80	11,30
55	22,30	19,50	24,35	8,85	12,20	10,50	15,10	14,75
258	21,80	18,40	23,15	8,00	11,40	9,45	7,90	6,80
228	21,55	18,35	22,90	7,90	11,10	9,60	8,05	12,80
28	22,30	18,60	19,20	8,75	11,85	9,50	13,40	12,10
531	21,50	17,85	22,35	7,55	11,30	9,90	12,30	11,50
27	21,95	18,00	22,10	7,85	11,40	9,40	12,35	12,15
485	20,20	17,20	20,60	8,05	10,00	9,10	11,20	10,70
529	20,80	17,55	22,55	7,80	11,30	9,50	12,15	11,55
23	22,50	18,65	24,45	8,75	12,15	10,60	14,80	13,70
501	21,75	18,45	22,90	8,05	11,50	10,15	12,05	12,40
239	21,05	18,85	22,25	8,05	10,90	9,35	12,10	12,50
227	21,55	18,35	23,05	8,60	11,95	11,00	13,05	13,05
1554	23,70	20,60	25,65	8,85	12,80	11,65	14,00	14,20
1555	23,10	19,90	24,55	8,05	12,05	11,90	13,85	15,00
1556	21,45	18,20	22,45	7,80	11,40	9,75	13,90	12,50
1557	23,80	20,50	24,85	8,85	12,70	10,75	14,55	13,70
1558	21,70	18,10	22,40	7,70	10,00	9,50	12,50	12,10

Πίνακας 4: Μετρήσεις 1^{ων} φαλαγγών στο υλικό της θέσης Νικήτη- 2 (ΝΙΚ)

Φάλαγγες							
Δείγμα	LM	WP	WI	WD	HI	HD	HP
ΝΙΚ 455	28.65	7.70	6.10	7.35	6.40	9.00	10.55
879	23.50	8.45	7.05	8.10	7.40	7.65	10.25
872	33.85	10.90	8.55	10.25	9.60	10.60	13.70
876	24.95	8.20	6.45	7.35	6.85	7.20	10.00
877	25.40	8.55	6.55	7.70	7.15	8.25	10.70
880	27.00	8.30	6.90	7.30	7.55	7.70	11.50
986	48.55	16.40	13.30	17.00	14.80	13.90	21.30
985	50.30	17.65	13.55	16.70	14.80	16.50	21.40
1043	49.75	18.65	16.15	17.40	16.80	16.35	23.60
1097	51.00	19.40	14.85	18.75	16.25	17.50	23.05
902-R	50.80	17.55	14.90	17.70	15.60	17.50	20.90
902-L	50.35	18.00	19.20	18.00	20.00	15.15	12.50
1139-R	49.30	18.15	14.55	16.60	15.70	14.25	22.75
1139-L	51.05	17.10	14.90	16.60	16.05	15.00	22.00
1129	46.30	17.25	18.60	18.00	15.75	17.00	21.85
998	33.05	10.50	7.30	9.85	8.80	10.25	12.95
999	22.05	8.50	6.30	7.65	7.20	7.55	10.20
1137-L	50.05	20.30	16.60	17.55	18.25	17.15	24.95
1137-R	52.45	19.75	17.10	18.65	17.60	17.15	24.75
1072-R	30.90	10.25	8.00	10.25	9.10	10.95	13.70
1072-L	31.40	10.50	7.40	9.50	8.90	11.00	12.85
792-L	51.35	18.25	14.40	20.40	16.45	14.35	22.40
792-R	54.40	19.15	15.10	19.45	16.05	17.45	22.50
1520	22.90	8.60	6.25	7.70	7.25	6.80	9.95
1490	28.45	9.50	7.10	8.75	7.55	7.50	10.85
1196	44.95	16.35	12.85	16.60	14.00	15.00	18.25
1197	31.30	10.75	7.50	10.50	9.10	8.90	12.90
1200	25.30	8.50	6.25	7.00	6.75	7.20	10.50
1480	23.35	8.85	6.50	7.60	7.10	6.80	9.80
1471	20.50	8.45	6.45	7.65	7.10	6.70	9.75
1203	22.15	8.90	6.70	7.50	7.35	6.85	10.30
1474	22.45	8.20	6.40	7.40	6.15	6.25	9.80
1481	22.15	9.35	7.25	8.15	7.45	7.75	10.45
1459	24.50	9.15	7.35	8.50	8.00	7.40	10.90
1466	24.35	8.00	6.25	7.40	6.95	6.55	10.10
1479	23.15	8.40	6.30	7.40	6.95	7.15	9.30
1486	24.30	8.45	6.80	7.45	7.00	6.70	10.15
1202	25.95	8.45	6.25	7.40	6.85	7.00	11.00
1199	26.20	9.30	7.55	8.95	7.65	8.00	12.00
1201	26.30	7.65	5.70	7.20	6.60	6.60	10.30
1472	22.15	9.00	6.70	8.10	7.05	6.70	10.25
1467	24.45	7.85	5.95	8.10	6.65	7.00	10.30
1365	25.50	7.45	6.00	6.90	6.70	7.35	10.20
1464	23.75	8.35	6.30	7.50	6.85	6.55	9.95
1496	26.40	8.45	6.35	7.70	7.00	8.35	10.25
1483	24.10	8.75	6.75	7.95	7.35	7.65	10.65
1484	25.15	7.45	6.05	6.60	6.65	7.70	9.80

1282	23.55	8.40	6.50	7.65	7.05	6.30	9.65
1205	25.75	7.30	5.60	6.65	6.35	6.70	9.80
1455	22.50	7.90	6.15	7.50	7.10	6.25	9.50
1198	26.80	7.65	6.10	7.05	6.65	7.30	10.30
1489	22.45	8.05	6.70	8.00	7.10	7.15	10.00
1473	25.35	8.30	6.20	7.55	6.80	7.40	10.45
1453	22.70	8.40	6.50	7.30	6.95	6.60	9.80
1462	23.25	9.40	7.15	8.00	7.35	6.70	10.60
1463	24.80	7.50	6.00	7.25	6.45	6.55	9.60
1470	22.30	8.35	6.50	7.65	7.20	6.60	9.70
1457	23.20	9.50	6.85	8.00	7.40	6.90	5.65
1460	23.05	8.90	7.00	7.95	7.40	6.85	10.20
1461	22.30	8.50	6.35	7.60	7.05	7.05	9.60
1488	23.75	8.70	6.70	8.00	7.05	7.05	10.35
1204	25.20	7.55	6.40	7.40	6.65	7.25	10.00
1468	23.65	8.70	6.70	7.85	7.20	6.80	10.30
1454	28.50	8.45	6.45	7.70	6.90	6.90	10.45
1458	23.50	8.70	6.45	7.55	7.15	6.85	9.50
1487	25.75	8.05	6.55	7.55	6.80	7.70	10.70
429	48.30	18.15	14.85	17.55	15.20	13.45	22.15
430	47.45	17.65	13.65	16.90	16.45	14.15	22.45
428-L	47.00	16.90	12.85	16.35	14.05	13.10	21.25
428-R	47.40	17.00	12.35	16.20	14.50	15.30	21.30
693-L	27.20	8.30	6.70	7.65	7.05	6.90	10.55
693-R	26.10	8.40	6.70	8.40	7.20	7.40	10.10
52-L	25.15	7.75	6.00	7.00	6.75	6.20	9.95
52-R	24.85	8.10	6.05	6.80	6.40	6.50	9.50
687-R	26.15	8.80	6.50	7.20	6.90	6.90	10.25
687-L	26.45	8.30	6.15	7.20	6.50	6.90	10.30
2-L	36.00	11.50	8.50	10.50	9.85	9.70	14.40
2-R	36.15	12.05	8.65	10.55	10.05	10.55	15.10
246-R	25.20	8.15	6.25	7.15	7.15	7.20	10.50
246-L	25.20	8.35	6.30	7.10	7.05	7.05	10.10
569-R	30.65	11.00	7.45	9.45	9.00	9.00	12.15
569-L	28.60	11.50	7.80	9.90	8.70	8.80	12.50
570	32.50	11.30	8.55	10.85	9.40	10.45	13.65
688	22.65	8.25	6.45	7.60	6.80	7.25	10.10
671-L	23.00	9.00	6.90	7.90	7.30	6.65	10.15
671-R	23.50	8.70	6.90	7.55	7.15	7.70	9.80
672-R	23.15	9.00	6.30	7.25	7.60	7.05	9.90
672-L	22.05	8.90	6.95	7.60	7.35	7.10	10.05
456-R	25.20	8.20	6.55	7.45	6.80	8.05	10.35
456-L	25.40	8.35	6.50	7.05	6.95	7.20	10.15
566	40.50	9.25	7.45	9.10	7.80	9.50	12.50
578	24.70	9.90	7.15	8.70	7.75	7.60	11.10
579	26.90	8.35	6.60	7.70	7.35	7.75	10.70
471-R	26.30	7.55	5.80	7.60	6.60	7.20	9.80
471-L	21.20	7.80	6.25	7.45	6.65	7.30	9.90
468-L	26.10	7.90	6.20	7.70	6.60	6.60	10.30
468-R	21.30	7.75	6.30	7.70	6.95	8.45	10.65

698-R	26.50	9.00	6.35	7.65	7.00	7.50	11.20
698-L	26.55	8.80	6.65	7.75	7.10	7.20	10.60
562-R	31.90	10.90	7.75	10.50	9.50	9.70	13.30
562-L	32.20	11.70	7.55	10.00	9.40	9.40	13.80
23-R	24.00	9.50	6.75	7.70	7.45	7.60	10.50
23-L	24.00	9.60	7.05	7.95	7.60	6.90	10.65
451-R	26.20	7.70	5.70	7.05	6.60	7.00	10.45
451-L	26.20	6.95	6.05	7.00	6.90	7.00	10.10
451-L	23.55	9.40	6.95	8.30	7.60	7.80	10.85
453-L	23.50	9.20	6.70	7.85	7.30	6.80	10.20
453-L	22.00	7.30	6.60	7.45	6.80	6.70	10.05
504	30.00	9.20	8.60	9.10	7.80	8.00	11.70
452	26.65	9.20	7.70	9.10	7.95	7.60	11.20
464	25.20	7.40	5.85	6.70	6.30	7.50	10.00
501	23.25	9.00	6.70	8.35	7.00	7.10	10.35
502	23.70	8.35	6.60	7.75	7.25	7.10	10.75
459-R	24.60	9.20	7.10	8.25	7.85	7.50	10.85
459-R	26.35	8.15	6.30	7.70	6.70	8.00	10.05
580-R	22.95	8.60	6.55	7.50	7.20	7.00	10.00
580-L	22.45	8.50	6.75	7.70	7.30	7.20	10.10
222	25.80	9.40	8.00	9.10	8.30	7.30	12.00
24-R	23.50	8.70	7.00	8.00	7.50	7.00	10.50
24-L	23.70	8.30	6.55	7.80	7.30	7.35	10.15
221-R	24.10	8.10	6.30	7.20	6.70	7.30	10.35
221-R	24.05	9.15	6.95	8.10	7.20	7.35	10.95
463-R	26.80	7.70	5.80	7.05	6.70	7.10	10.65
463-L	26.30	7.65	5.70	7.25	6.30	6.30	10.30
450-L	26.95	8.50	6.40	7.60	7.25	6.60	11.00
450-R	26.55	8.80	6.50	7.60	7.00	7.30	11.00
220	23.50	8.45	6.15	8.30	7.00	7.35	10.70
465-R	21.80	8.35	6.50	7.40	6.85	6.60	10.00
465-L	22.25	8.25	6.05	7.20	6.65	6.60	10.00
237-L	26.05	8.20	6.35	7.70	6.75	6.70	10.90
237-R	25.50	8.35	6.50	7.70	6.50	7.20	10.20
518-L	26.05	8.25	6.20	7.90	6.40	7.00	10.45
518-R	26.50	8.50	6.10	7.70	6.50	7.20	10.90
581	26.80	8.20	6.30	7.55	7.10	6.70	11.00
232	25.30	8.05	6.00	7.50	6.60	7.25	10.50
678	26.45	8.10	6.30	7.25	6.85	7.00	10.45
479	26.25	8.15	6.10	6.95	7.00	7.25	10.15
480	22.95	8.80	6.65	7.70	7.40	6.50	10.15
476	25.85	8.45	6.00	6.85	7.00	6.50	10.30
42	28.15	8.90	7.00	8.35	7.85	7.95	11.50
254	21.35	8.80	6.55	7.55	7.40	6.15	10.25
483	26.80	7.55	6.05	7.10	6.65	6.50	10.25
541	24.60	9.15	6.60	7.40	7.40	6.55	10.40
543	28.00	8.30	6.00	7.45	6.85	6.45	10.50
536	23.00	9.20	6.90	7.90	7.20	6.75	10.10
259	27.65	8.50	6.30	7.00	6.90	6.65	11.05
542	24.60	7.95	5.85	7.80	6.90	7.00	9.65

245	24.65	8.15	6.10	7.20	6.60	6.40	10.15
61	24.60	8.00	6.20	7.20	7.05	6.80	10.20
539	25.05	8.20	6.60	7.50	6.50	6.70	9.95
538	27.00	8.30	6.50	7.55	6.90	6.90	10.95
43	29.40	9.10	6.65	8.70	7.80	7.70	11.80
540	26.10	8.70	6.50	7.40	7.10	6.90	10.95
481	25.50	7.65	6.00	7.20	6.55	6.80	10.20
235	24.30	8.80	6.70	7.95	7.30	6.65	10.20
238	27.50	9.05	6.75	8.05	7.20	7.00	11.50
66	27.05	8.50	6.20	7.10	6.65	6.90	10.40
30	24.45	7.30	5.55	6.55	6.20	6.60	9.60
56	25.30	8.00	6.30	7.25	7.00	6.35	10.40
482	24.75	7.40	6.00	6.85	6.40	6.15	10.00
253	22.35	8.00	6.55	8.10	6.50	6.70	10.35
1567	29.50	9.05	7.00	7.70	7.95	7.25	10.90
1565	23.20	9.45	6.75	7.15	8.00	7.00	10.55
1566	37.25	10.55	8.90	9.90	11.10	11.30	14.45
1581	28.35	9.25	7.50	7.70	8.50	8.40	11.50
1576	26.40	7.20	6.00	6.90	7.15	6.85	10.10
1568	30.35	10.75	7.85	9.10	9.75	9.60	13.30
1579	26.50	8.45	6.65	6.90	7.35	6.85	10.25
1561	25.85	8.35	6.05	6.95	7.45	7.45	10.40
1578	22.60	9.25	6.80	6.95	7.50	7.30	10.50
1573	25.10	7.80	6.40	6.75	7.90	6.25	9.80
1569	27.15	9.50	7.65	8.10	8.80	8.15	11.95
1580	27.70	9.75	7.50	7.70	8.80	7.95	11.70
1574	23.55	8.45	6.10	7.00	7.65	7.00	9.60
1577	25.40	7.25	6.00	6.35	7.60	7.55	9.30
1560	31.45	10.00	7.35	8.60	9.55	9.30	12.65
1564	21.60	8.25	6.10	6.70	7.90	6.65	9.85
1563	24.60	8.20	7.70	7.10	8.60	7.60	11.10
1570	25.65	7.65	6.00	6.95	7.20	6.45	10.10
1559	25.40	7.15	5.80	6.40	7.45	6.95	9.50
1571	26.25	8.15	6.35	6.70	7.60	7.50	10.30
1562	24.10	9.20	6.60	7.30	8.40	7.40	10.55
1582	26.60	8.30	6.25	7.30	7.25	7.65	10.80
1584	28.35	7.70	6.10	6.50	6.80	6.80	9.95
1583	24.50	6.90	5.55	6.40	7.80	7.50	9.60
1575	23.45	7.70	6.05	6.65	7.30	6.50	9.90
1572	26.00	8.25	6.20	6.80	7.20	7.45	9.75