



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ



ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΙΠΠΟΠΟΤΑΜΩΝ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ, ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΣΥΜΕΩΝΙΔΟΥ ΜΑΡΙΑ

ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ, ΑΕΜ: 5316

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ

ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΤΣΟΥΚΑΛΑ

ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2020





ARISTOTLE UNIVERSITY OF THESSALONIKI

FACULTY OF SCIENCES

SCHOOL OF GEOLOGY



REVISION OF THE *HIPPOPOTAMUS* OF EUROPE, GREECE AND CYPRUS

DIPLOMA THESIS



Maria SIMEONIDOU

STUDENT OF GEOLOGY

SUPERVISOR

Evangelia TSOUKALA

PROFESSOR

THESSALONIKI, SEPTEMBER 2020





ΣΥΜΕΩΝΙΔΟΥ ΜΑΡΙΑ

Φοιτήτρια Τμήματος Γεωλογίας, ΑΕΜ: 5316

**ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΙΠΠΟΠΟΤΑΜΩΝ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ,
ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ**

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας, Τομέα Γεωλογίας

Επιβλέπουσα

ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΤΣΟΥΚΑΛΑ



©Μαρία Συμεωνίδου, Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ, Τομέας Γεωλογίας, 2020
Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.
ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΙΠΠΟΠΟΤΑΜΩΝ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ, ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ
ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ– *Διπλωματική Εργασία*

©Maria Symeonidou, School of Geology, Dept. of Geology, 2020
All rights reserved.
REVISION OF THE *HIPPOPOTAMUS* OF EUROPE, GREECE AND CYPRUS-
Bachelor Thesis

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς το συγγραφέα.

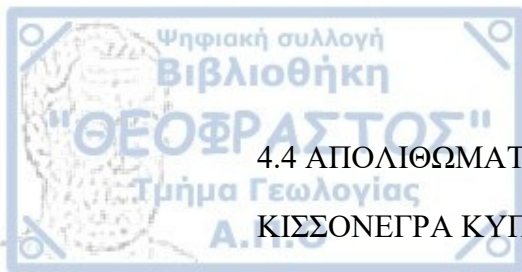
Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευτεί ότι εκφράζουν τις επίσημες θέσεις του Α.Π.Θ.

Εικόνα Εξωφύλλου: <https://www.deviantart.com/lynus-the-porcupine/art/Hippopotamus-antiquus-European-hippopotamus-3403130>



Περιεχόμενα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	9
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο : ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	11
1.1 ΟΙ ΙΠΠΟΠΟΤΑΜΟΙ ΣΗΜΕΡΑ.....	11
1.1.1 Εξέλιξη ιπποπόταμων.....	11
1.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΠΠΟΠΟΤΑΜΩΝ.....	15
1.2.1 Μορφολογία ιπποπόταμων.....	15
1.2.2 Μέγεθος και ανάπτυξη ιπποπόταμων.....	18
1.2.3 Διατροφικές συνήθειες ιπποπόταμων.....	19
1.3 ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ.....	20
1.3.1 Βιότοπος ιπποπόταμων.....	20
1.3.2 Τρέχουσα γεωγραφική και πληθυσμιακή κατανομή.....	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο : ΑΠΟΛΙΘΩΜΕΝΟΙ ΙΠΠΟΠΟΤΑΜΟΙ ΕΥΡΩΠΗΣ.....	24
2.1 <i>Hippopotamus antiquus</i>	24
2.2 <i>Hippopotamus gorgops</i>	25
2.3 <i>Hippopotamus melitensis</i>	25
2.4 <i>Hippopotamus pentlandi</i>	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο : <i>HIPPOPOTAMUS ANTIQUUS</i> ΕΛΛΑΔΑ.....	27
3.1 <i>Hippopotamus antiquus</i> στο Καλαμωτό (Καλίνδοια, Λαγκαδάς).....	27
3.1.1 ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΓΥΡΩ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΟΦΟΡΑ ΘΕΣΗ ΚΛΤ 2000.....	27
3.2 <i>HIPPOPOTAMUS CREUTZBURGI</i> ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ.....	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο : ΠΥΓΜΑΙΟΙ ΙΠΠΟΠΟΤΑΜΟΙ ΚΥΠΡΟΥ.....	32
4.1 ΠΩΣ ΒΡΕΘΗΚΑΝ ΟΙ ΠΥΓΜΑΙΟΙ ΙΠΠΟΠΟΤΑΜΟΙ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ.....	32
4.2 Ο ΝΑΝΙΣΜΟΣ ΣΤΟΥΣ ΙΠΠΟΠΟΤΑΜΟΥΣ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ.....	33
4.3 ΧΑΡΤΗΣ ΜΕ ΘΕΣΕΙΣ ΑΠΟΛΙΘΩΜΕΝΩΝ ΟΣΤΩΝ ΝΑΝΩΝ ΙΠΠΟΠΟΤΑΜΩΝ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ.....	35



4.4 ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ ΝΑΝΟΥ ΙΠΠΟΠΟΤΑΜΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ	36
ΚΙΣΣΟΝΕΓΡΑ ΚΥΠΡΟΥ	36
4.4.1 Σύντομο ιστορικό	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	44
5.1 ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ΤΩΝ ΙΠΠΟΠΟΤΑΜΩΝ.....	44
5.2 ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΥΡΕΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΙΠΠΟΠΟΤΑΜΩΝ	44
5.2.1 Κατανόηση εξέλιξης του είδους.....	44
5.2.2 Κατανόηση του παλαιοπεριβάλλοντος.....	45
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	46
SUMMARY	47
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	48



Το αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας δηλώνεται από τον τίτλο «Ανασκόπηση των υποπόταμων της Ευρώπης, της Ελλάδας και της Κύπρου». Στόχος της εργασίας είναι η πλήρης μελέτη των υποπόταμων σήμερα, αλλά και του παρελθόντος, η εξέλιξή τους ανά τα χρόνια και η αναλυτική περιγραφή των διαφορετικών ειδών που έχουν εμφανιστεί σε διάφορες περιοχές, πληροφορίες που δίνονται από τα απολιθώματά τους σε γνωστές πλέον θέσεις. Επιπλέον, ιδιαίτερη ανάλυση και έμφαση δόθηκε στον *Hippopotamus antiquus* που βρέθηκε στην απολιθωματοφόρο θέση των Καλινδοίων στο Καλαμωτό.

Η πτυχιακή εργασία πραγματοποιήθηκε υπό την επίβλεψη της Ευαγγελίας Τσουκαλά, καθηγήτριας του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης στο Τμήμα Γεωλογίας, την οποία και ευχαριστώ για την βοήθειά της και την εμπιστοσύνη της.

Ευχαριστώ επιπλέον και τον μεταπτυχιακό φοιτητή Βασιλειάδη Νίκο που μου προσέφερε πολύτιμο χρόνο, καθώς και για το υλικό το οποίο μου έδωσε.

Εν κατακλείδι, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την στήριξη και την βοήθεια που μου έχουν προσφέρει όλα αυτά τα χρόνια που φοιτώ στο Τμήμα Γεωλογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Η σύγχρονη Παλαιοντολογία τοποθετεί τη ζωή των παλαιότερων εποχών στα εννοιολογικά της πλαίσια, αναλύοντας τον τρόπο με τον οποίο οι συνεχείς φυσικές αλλαγές της παγκόσμιας γεωγραφίας και το κλίμα επέδρασαν στην εξέλιξη της ζωής, πώς ανταποκρίθηκαν τα οικοσυστήματα σε αυτές τις αλλαγές και πώς αυτές οι αμοιβαίες αντιδράσεις επηρέασαν τα σημερινά σχήματα της βιοποικιλότητας. Η εξέλιξη της Παλαιοντολογίας έχει άμεση σχέση με την εύρεση απολιθωμάτων σε ολόκληρο τον κόσμο. Κάθε απολίθωμα, μπορεί να δώσει πληροφορίες για το περιβάλλον που επικρατούσε σε μία περιοχή την εποχή στην οποία έζησε. Έπειτα, τα καθοδηγητικά απολιθώματα χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της ηλικίας και της φύσης των πετρωμάτων που τα περιέχουν.

Στο πρώτο κεφάλαιο αναλύεται η πλήρης εξέλιξη των ιπποπόταμων, το μέγεθός τους ανάλογα την ηλικία τους, καθώς και οι αντίστοιχες διατροφικές τους συνήθειες. Έπειτα, γίνεται αναφορά και περιγραφή το περιβάλλον που επιλέγουν να ζήσουν και γίνεται πλήρης κατανομή τους σε παγκόσμιο επίπεδο. Επιπροσθέτως, παρατίθεται χάρτης στον οποίο φαίνονται οι περιοχές που υπάρχουν σήμερα εν ζωή ιπποπόταμοι.

Στο δεύτερο κεφάλαιο πραγματοποιείται περιγραφή τεσσάρων συγκεκριμένων ειδών ιπποπόταμων που βρέθηκαν στην Ευρώπη, πιο συγκεκριμένα των: *Hippopotamus antiquus*, *Hippopotamus gorgops*, *Hippopotamus melitensis*, *Hippopotamus melitensis* και *Hippopotamus pentlandi*.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρατίθεται υλικό απολιθωμάτων από τις ανασκαφές στο Καλαμωτό του *Hippopotamus antiquus*, και πραγματοποιείται αναφορά στον *Hippopotamus creutzburgi* που βρέθηκε στην Κρήτη.

Στο τέταρτο κεφάλαιο βρίσκονται όλες οι πληροφορίες για τον νάνο ιπποπόταμο της Κύπρου, καθώς και οι απολιθωματοφόρες θέσεις απεικονισμένες σε σχετικό χάρτη. Επιπροσθέτως, παραθέτονται όλες οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν σε απολιθώματα του νάνου ιπποπόταμου της Κύπρου, Καθώς και το αντίστοιχο φωτογραφικό υλικό.

Τέλος, στο πέμπτο κεφάλαιο παρατίθενται τα συμπεράσματα για το πόσο σημαντική είναι η ύπαρξη των ιπποπόταμων και πόσο μεγάλη είναι η συμβολή τους για την εξέλιξη του είδους

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο : ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι ιπποπόταμοι αποτελούν το τρίτο σε μέγεθος εν ζωή θηλαστικό μετά τους ελέφαντες και τους λευκούς ρινόκερους.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Θηλαστικά

Τάξη: Artiodactyla OWEN, 1848

Οικογένεια: Hippopotamidae GRAY, 1821

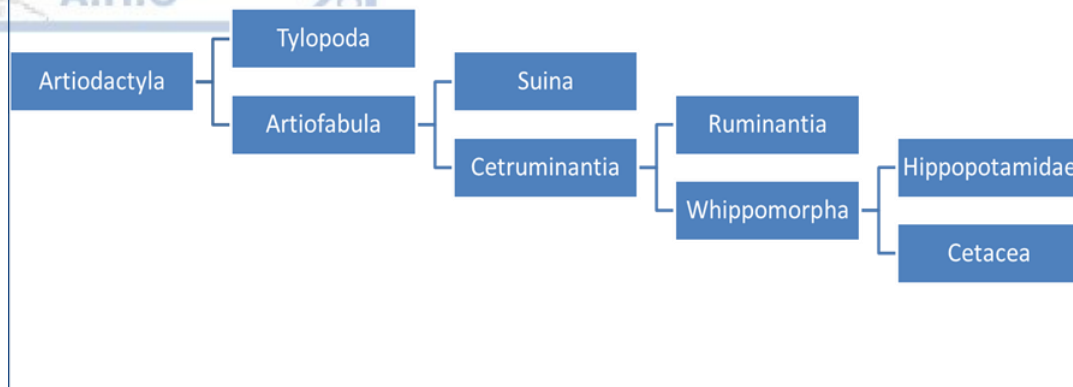
Γένος: *Hippopotamus* LINNAEUS, 1758

Hippopotamus amphibius LINNAEUS, 1758

1.1 ΟΙ ΙΠΠΟΠΟΤΑΜΟΙ ΣΗΜΕΡΑ

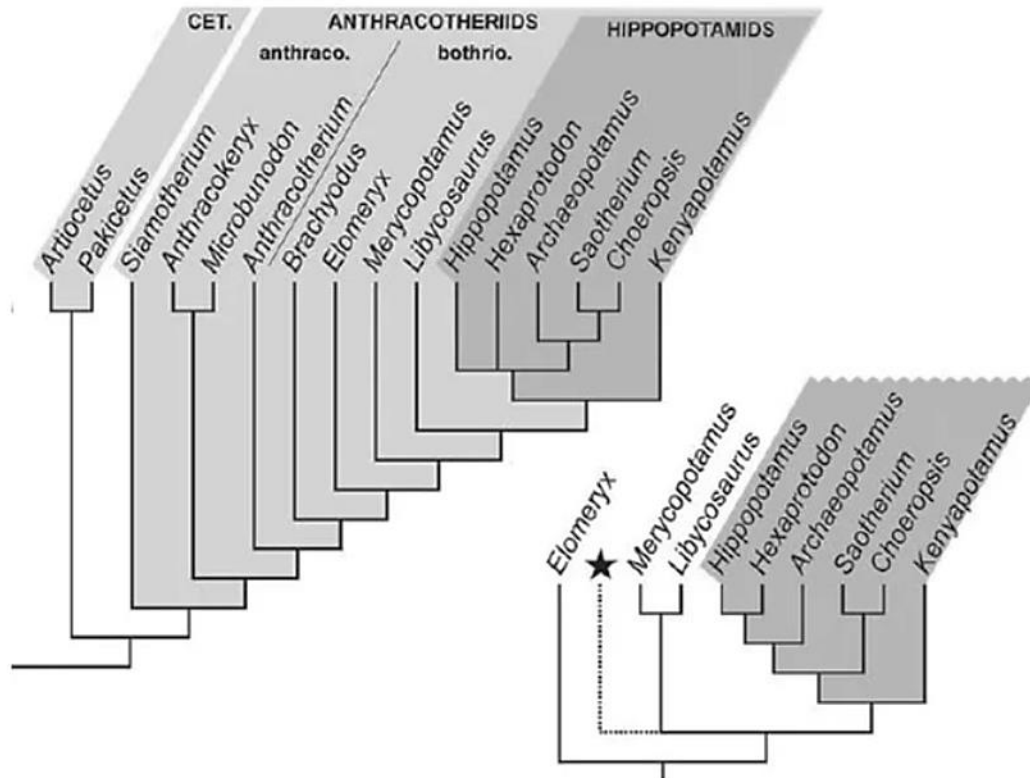
1.1.1 Εξέλιξη ιπποπόταμων

Μέχρι το 1909 ομαδοποιούνταν βάσει συγκεκριμένων πρώιμων παλαιοντολογικών ευρημάτων μαζί με τους χοίρους. Η μακροχρόνια συγκέντρωση στοιχείων για τις πρωτεΐνες στο αίμα των ιπποπόταμων, τη μοριακή δομή τους, το μιτοχονδρικό DNA και η φυλογενετική ανάλυση DNA, καθώς και στοιχεία που προέκυψαν από τη συστηματική μελέτη απολιθωμάτων, οδήγησαν στη διάψευση της προαναφερθείσας σύνδεσης με τους χοίρους. Οι έρευνες αυτές οδήγησαν τελικά στη γενεαλογική σύνδεσή τους με τα κητοειδή (φάλαινες, δελφίνια, φώκιες) μέσω ενός κοινού ημιυδρόβιου προγόνου. Τα στοιχεία που προέκυψαν από τις επιστημονικές αυτές έρευνες κατέστησαν δυνατό τον χρονικό προσδιορισμό της διαφοροποίησης των δύο αυτών ειδών, καλύπτοντας με αυτόν τον τρόπο το χρονολογικό κενό, περί των 33 εκατομμυρίων ετών, μεταξύ των παλαιότερων απολιθωμάτων των δύο ειδών .



Εικόνα 1: Διάγραμμα γενεαλογικής σύνδεσης των ιπποπόταμων με τα κητοειδή: Artiodactyla (Αρτιοδάκτυλα), Tylopoda (Τυλόποδα), Artiofabula (Αρτιοδάκτυλα, Οπληφόρα), Suina (Χοιροειδή), Cetruminantia (Κητομηρυκαστικά), Ruminantia (Μηρυκαστικά), Whippomorpha (Φαλαινοϊππόμορφα), Hippopotamidea (Ιπποποταμίδες), Cetacea (Κητοειδή)

Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα (Εικόνα 1) τόσο οι ιπποπόταμοι όσο και τα κητοειδή μοιράζονται έναν κοινό πρόγονο (Whippomorpha), ο οποίος με τη σειρά του αποτελεί ένα από τα παρακλάδια των ειδών που προέκυψαν από αλληπάλληλες διαφοροποιήσεις μιας ομάδας ζώων που ονομάζονται αρτιοδάκτυλα, περίπου πριν 60 εκατομμύρια χρόνια. Τα Whippomorpha αποτελούν μία ομάδα ημιυδροβίων οπληφόρων, η οποία διασπάστηκε σε δύο παρακλάδια περίπου πριν 54 εκατομμύρια χρόνια. Το πρώτο παρακλάδι θα εξελιχθεί στα κητοειδή, τα οποία θα προσαρμοστούν πλήρως σε υδάτινο περιβάλλον. Το δεύτερο θα εξελιχθεί σε μια ομάδα που ονομάστηκε ανθρακοθήρια και περιλαμβάνει τετράποδα θηρία, τα οποία στο τέλος του Ηωκαίνου θα λέγαμε πως έμοιαζαν μορφολογικά με λεπτούς ιπποπόταμους με μικρά και στενά κεφάλια, τονίζοντας πως οι μορφολογικές τους διαφορές σε ότι έχει να κάνει με το μέγεθος καθώς και τη κρανιοσκελετική και οδοντική τους ανάπτυξη παραμένουν σημαντικές. Κατά τη διάρκεια του Μειόκαινου, περίπου πριν από 20 εκ. χρόνια, εμφανίζεται ένα είδος ανθρακοθήριου, το ανθρακοθήριο *Libycosaurus*, το οποίο διαχωρίστηκε κατά πάσα πιθανότητα από τον ανθρακοθήριο *Merycopotamus*. Σύμφωνα με μελέτες σχετικές με το φυλογενετικό DNA η γενετική υπογραφή της οικογένειας των Hippopotamidae φαίνεται να συνδέεται με τα δύο αυτά είδη ανθρακοθήριων, αν και η ακριβής σύνδεσή τους είναι θέμα υπό συζήτηση στους επιστημονικούς κύκλους.



Εικόνα 2: Φυλογενετική υπόθεση για τους υποπόταμους και τους κοντινούς συγγενείς τους: δύο πιθανά κλαδογράμματα (Boissarie, 2005.)

Στην Αφρική και συγκεκριμένα στην Κένυα βρίσκονται τα πρώτα απολιθώματα πραγματικών υποπόταμων και συγκεκριμένα του γένους *Kenyapotamus*, τα οποία χρονολογούνται σχεδόν 20 εκατομμύρια χρόνια πριν. Οι υποπόταμοι εξελίχθηκαν στην ήπειρο αυτή και στη συνέχεια φαίνεται να υπήρξαν μετακινήσεις πληθυσμιακών ομάδων βόρεια προς την Ευρώπη, την Ασία και την Ινδονησία. Δεν έχουν βρεθεί απολιθώματα ή άλλα στοιχεία που να μαρτυρούν μετακίνησή τους στην ήπειρο της Αμερικής. Απολιθώματα του *H. archaeoprotamus*, ο οποίος αποτελεί πρόγονο του κοινού υποπόταμου, τον τοποθετούν στην Αφρική και τη μέση Ανατολή από 7,5 εκατομμύρια μέχρι και 1,8 εκατομμύρια χρόνια πριν. Κατά τη διάρκεια του Ολόκαινου, λείψανα τριών ειδών νάνων υποπόταμων βρέθηκαν στην Μαδαγασκάρη, ενώ απολιθώματα του *H. antiquus* και του *H. gorgops* βρέθηκαν στην Ευρώπη και τα νησιά της Μ. Βρετανίας. Οι δύο τελευταίοι εξαφανίστηκαν πριν από την τελευταία εποχή των παγετώνων. Τρία είναι τα είδη, τα οποία έχουν επιβιώσει, δύο εκ των οποίων βρίσκονται στην Αφρική. Το πρώτο είδος υποπόταμου, το οποίο έχει επιβιώσει είναι ο *H. amphibius*. Με βάση τις διαφορές στα κρανία τους καθώς και τον γεωγραφικό εντοπισμό των πληθυσμών τους, παρατηρούνται 5 υποείδη, τα οποία είναι τα εξής:

- *Hippopotamus amphibius amphibius*: Εντοπίζεται στον ποταμό Νείλο, από το Σουδάν μέχρι τη νότια Τανζανία και τη Μοζαμβίκη. Σύμφωνα με πρόσφατα δεδομένα οι πληθυσμοί που ζούσαν στην Αίγυπτο έχουν εξαλειφθεί.
- *Hippopotamus amphibius kiboko*: Εντοπίζεται στην Κένυα και τη Σομαλία.
- *Hippopotamus amphibius capensis*: Εντοπίζονται πληθυσμοί τους σε όλο τον γεωγραφικό χώρο, από τη Ζάμπια μέχρι τη Νότια Αφρική.
- *Hippopotamus amphibius tschadensis*: Εντοπίζεται σε ολόκληρη τη Δυτική Αφρική μέχρι το Τσαντ.
- *Hippopotamus amphibius constrictus*: Εντοπίζεται στην Αγκόλα, στη νότια Λαϊκή Δημοκρατία του Κονγκό και τη Ναμίμπια.



Εικόνα 3: *H. a. amphibius*
(<https://www.nationalgeographic.com/animals/mammals/h/hippopotamus/>)



Εικόνα 4: *H. a. kiboko*
(<https://en.wiktionary.org/wiki/kiboko>)



Εικόνα 5: *H. a. capensis* (www.botlierskop.co.za/meet-botlierskops-new-hippos/)

Το δεύτερο επιζών είδος είναι ο πυγμαίος ιπποπόταμος *Hexaprotodon liberiensis* με δύο υποείδη:

- *Hexaprotodon liberiensis liberiensis*: Εντοπίζεται στη Λιβερία.

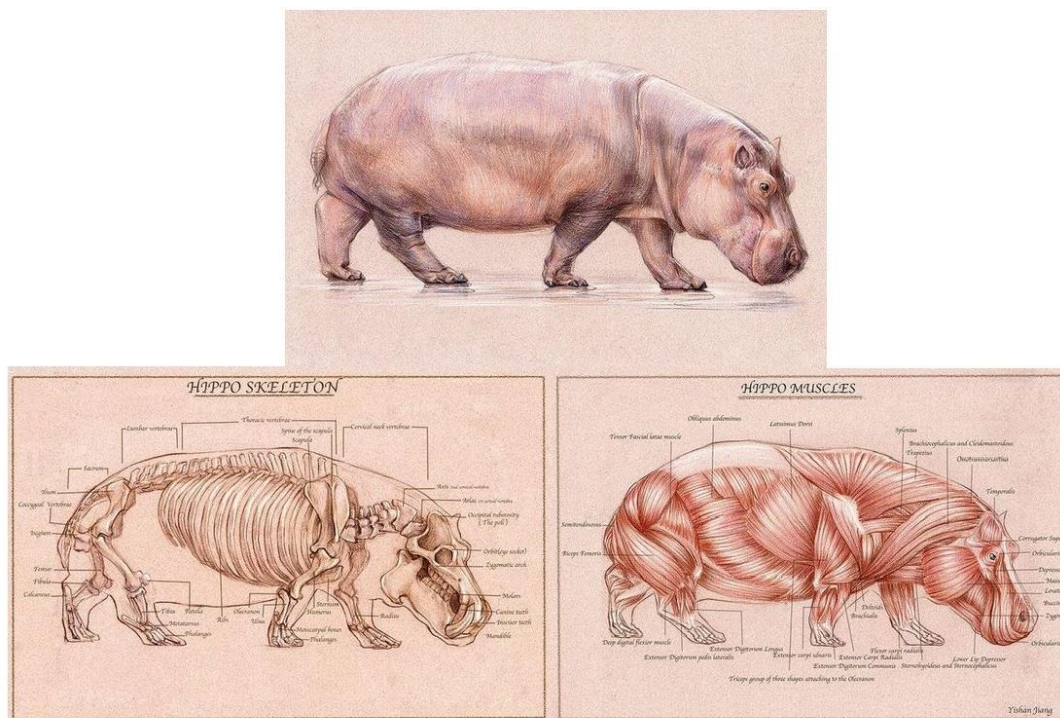
- *Hexaprotodon liberiensis nigeriensis*: Εντοπίζεται στη Νιγηρία.

Το τρίτο εν ζωή είδος ιπποπόταμου είναι ο πυγμαίος ιπποπόταμος της Μαδαγασκάρης, *Hexaprotodon madagascariensis*.

1.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΠΠΟΠΟΤΑΜΩΝ

Οι ιπποπόταμοι απαντώνται κατά κύριο λόγο στην Αφρική. Εκεί εντοπίζονται δύο βασικά είδη, τα οποία περιγράφονται παρακάτω. Στην ανατολική υποσαχάρια περιοχή της Αφρικής συναντάται ο κοινός ιπποπόταμος, ενώ στη δυτική πλευρά της ηπείρου συναντάται ο πυγμαίος ιπποπόταμος, με σημαντικά μικρότερη διάπλαση. Λόγω της προσαρμογής τους σε ημί- υδάτινο περιβάλλον, μπορούν να κινούνται με άνεση τόσο στο νερό, όσο και στην ξηρά.

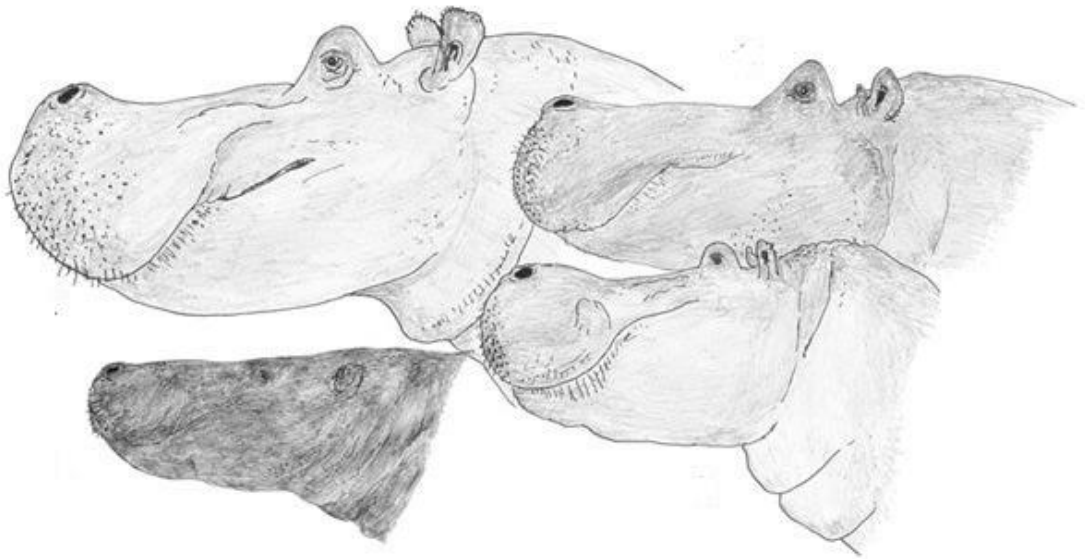
1.2.1 Μορφολογία ιπποπόταμων



Εικόνα 6: Σκελετικό και μυϊκό σύστημα ιπποπόταμου
(<https://gr.pinterest.com/pin/166070304995800515/>)

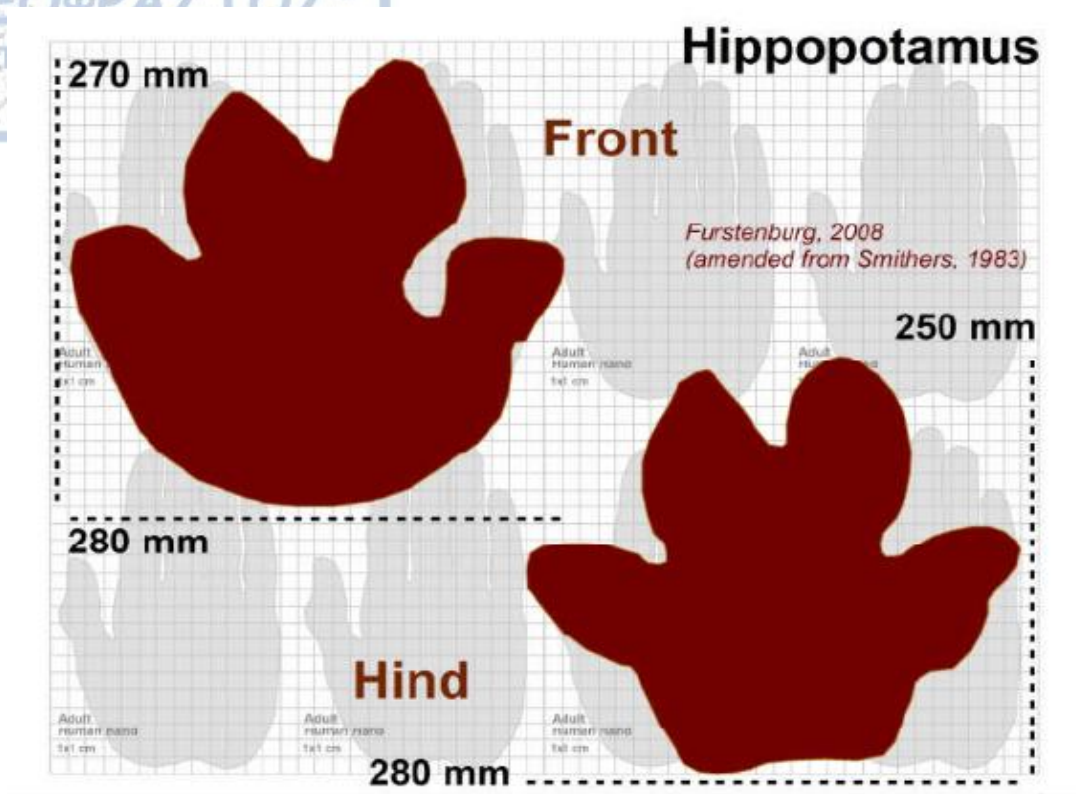
Η σκελετική κατασκευή των ιπποπόταμων είναι στιβαρή, ώστε να μπορεί να υποστηρίξει το μεγάλο βάρος τους. Το σώμα τους είναι μακρύ και σε αντίθεση με άλλα ζώα αντίστοιχου βάρους, έχουν κοντά πόδια. Παρόλο το μικρό μέγεθος των ποδιών τους μπορούν να υποστηρίξουν το βάρος τους, καθώς περνούν το μεγαλύτερο

μέρος της ημέρας ημιβυθισμένοι μέσα στο νερό, όπου τους βοηθάει η άνωση. Οι ενήλικες ιπποπόταμοι δεν μπορούν να επιπλεύσουν εύκολα και δεν είναι τόσο καλοί κολυμβητές, για αυτό τα νερά που ζουν είναι συνήθως ρηχά. Κινούνται με έως και 30 χλμ/ώρα στην ξηρά. Τα μάτια, η μύτη και τα αυτιά τους βρίσκονται στο ανώτερο τμήμα του κρανίου τους, γεγονός που τους δίνει τη δυνατότητα να ακούν και να βλέπουν γύρω τους, παρά το γεγονός ότι όλο το υπόλοιπο σώμα τους βρίσκεται βυθισμένο κάτω από το νερό. Όταν κάνουν πλήρη βύθιση, τα αυτιά και η μύτη τους κλείνουν αυτόματα εμποδίζοντας την εισχώρηση νερού. Έχουν την ικανότητα να παραμένουν κάτω από την επιφάνεια του νερού μέχρι και 5 λεπτά (<https://kids.nationalgeographic.com/animals/mammals/hippopotamus/>). Το δέρμα τους είναι αρκετά παχύ, περίπου 6 εκατοστά, και είναι σχεδόν άτριχα ζώα, παρουσιάζοντας τριχοφυΐα μόνο στο κεφάλι και στην ουρά τους. Η εξωτερική στιβάδα του δέρματός τους είναι πολύ λεπτή και κατά συνέπεια είναι αρκετά επιρρεπείς σε πληγές που προκαλούνται κατά τη διάρκεια πάλης με άλλα ζώα. Οι τόνοι του δέρματός τους κινούνται από αποχρώσεις του μωβ έως και μαύρο, ενώ η περιοχή γύρω από τα μάτια και τα αυτιά τους είναι πιο ανοιχτόχρωμη, σε αποχρώσεις του ροζ ή του καφέ. Καθώς οι ιπποπόταμοι περνούν το μεγαλύτερο μέρος της ημέρας τους κάτω από τον ήλιο και σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες, το ίδιο τους το σώμα εκκρίνει μία αντηλιακή ουσία που είναι αρχικά άχρωμη και στο τέλος καταλήγει να παίρνει καφέ χρώμα. Η ουσία αυτή τους συναντάται στον ιδρώτα τους και τους βοηθά να διατηρούν την εσωτερική τους θερμοκρασία σε καλά επίπεδα ενώ παράλληλα μπορεί να δράσει και ως αντιβιοτικό (<https://en.wikipedia.org/wiki/Hippopotamus>). Το κρανίο τους με τα χρόνια παρουσίασε σημαντικές αλλαγές στο φάρδος και την επιπεδότητα, όπως παρατηρούμε και στο παρακάτω σκαρίφημα:



Εικόνα 7: Σχηματική απεικόνιση που δείχνει την ποικιλομορφία στα κρανία των ιπποπόταμων (Naish, 2015) A B C D

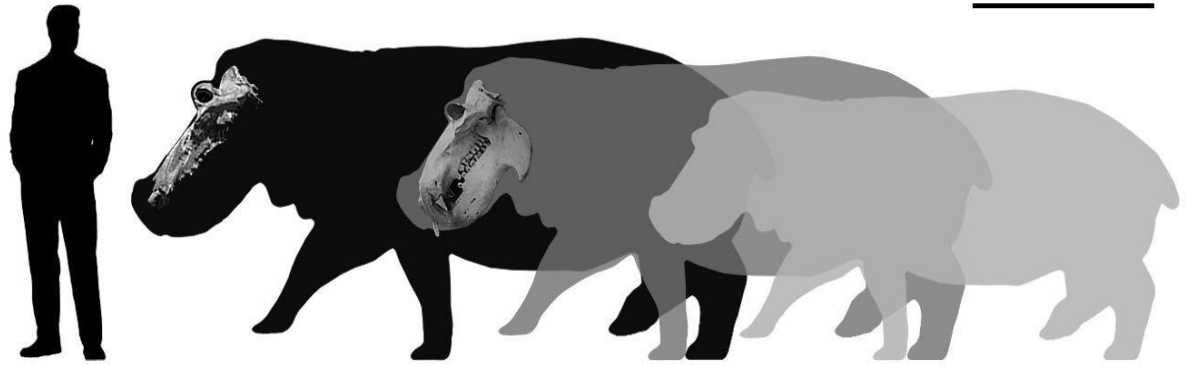
Τα σαγόνια τους έχουν μέγιστο άνοιγμα 150° και το μέγεθος του στόματός τους δύναται να φτάσει έως και τα 1,2 μέτρα. Σε κάθε γνάθο τους διαθέτουν από ένα ζευγάρι κοπτήρων, καθώς και μεγάλους γομφίους που τους βοηθούν να τρέφονται. Την ουρά τους τη χρησιμοποιούν για την απομάκρυνση των περιττωμάτων τους. Τέλος, τα άκρα των ποδιών τους απαρτίζονται από τέσσερα μικρού μεγέθους δάκτυλα, το καθένα από τα οποία διαθέτει μυϊκό όγκωμα από κάτω δημιουργώντας με αυτόν τον τρόπο την παλάμη τους (Εικόνα 8). Αδυνατούν να περπατήσουν στις μύτες λόγω της μεγάλης τους σωματικής τους διάπλασης, που τους οδηγεί να περπατούν με ολόκληρο το πέλμα. Τα ίχνη τα οποία αφήνουν είναι στρογγυλεμένα, διαστάσεων 26x28 εκατοστά, ενώ τα τρία μπροστινά τους δάκτυλα αφήνουν αποτύπωμα διαστάσεων 5x7 εκατοστά (Furstenburg, 2018). Τα εμπρόσθια τους πόδια αφήνουν μεγαλύτερο και βαθύτερο ίχνος, γεγονός που οφείλεται στο μεγάλο κρανίο τους, καθώς και τους αναπτυγμένους εμπρόσθιους τετρακέφαλους μύες.



Εικόνα 8: Σχηματική απεικόνιση του πέλματος ενός ιπποπόταμου (από Furstenburg, 2008, τροποποιημένο)

1.2.2 Μέγεθος και ανάπτυξη ιπποπόταμων

Ο ιπποπόταμοι είναι μεγάλου αναστήματος όντα, το μέγεθος των οποίων ποικίλει ανάλογα με το είδος, την ηλικία, αλλά και άλλους παράγοντες, καθώς παρατηρείται ποικιλομορφία μεγέθους ακόμη και μεταξύ δειγμάτων του ίδιου είδους (Εικόνα 8). Μπορούν να μεγαλώσουν σε μήκος από 3,3 μέτρα έως 5 μέτρα και ύψος έως 1,6 μέτρα. Τα αρσενικά ζυγίζουν από 1600 έως 4500 κιλά, ενώ τα θηλυκά έχουν ένα μέσο βάρος περί των 1400 κιλών (Bradford, 2018). Προκειμένου τα αρσενικά να φτάσουν στην σεξουαλική τους ωριμότητα πρέπει να φτάσουν τα 7-8 έτη. Τα θηλυκά όταν βρίσκονται σε περίοδο κύησης, με το 70% των συνολικών γεννήσεων να πραγματοποιούνται μεταξύ Οκτωβρίου - Μαρτίου, μπορούν να κυοφορήσουν μόνο ένα μωρό τη φορά, το οποίο όταν γεννιέται ζυγίζει από 23 έως 50 κιλά. Η διαδικασία της γέννησης πραγματοποιείται κάτω από το νερό (<https://factanimal.com/hippopotamus/>).



H. gorgops
CBL: 84cm
Height: 160cm
Length: 368cm (398cm)

H. amphibius
CBL: 73cm
Height: 150cm
Length: 343cm (365cm)

H. amphibius
CBL: 65cm
Height: 134cm
Length: 305cm (325cm)

H. gorgops scaled to size of largest known skull
H. amphibius scaled at maximum and average sizes based on skull length.
Length in parenthesis is measured over the curves.

Εικόνα 9: Σχηματική απεικόνιση μεγέθους των ιπποπόταμων σε σχέση με έναν άνθρωπο, (<https://carnivora.net/hippopotamus-gorgops-v-megatherium-americanum-t8821.html>)

1.2.3 Διατροφικές συνήθειες ιπποπόταμων

Οι ιπποπόταμοι είναι παμφάγα ζώα, σύμφωνα με τον τύπο των δοντιών τους που είναι βουνοδοντικός. Όπως φαίνεται παρακάτω (Εικόνα 10) η γνάθος του *Hippopotamus antiquus*, ο οποίος θεωρείται πρόγονος του σύγχρονου είδους *Hippopotamus amphibius*, δηλώνει ότι τρέφονταν με όλες τις πιθανές τροφές.



Εικόνα 10: *Hippopotamus major*, Μυγδονία λεκάνη, Βιλαφράγκιο (Μουσείο Γεωλογίας - Παλαιοντολογίας – Παλαιοανθρωπολογίας του Τμήματος Γεωλογίας Α.Π.Θ.), Κρανίο με τα δόντια, Ρέμα Βουλγαράκη, σχηματισμός Πλατανοχωρίου (Koufos et al., 1988, Kostopoulos & Koufos, 1994)

Οι ιπποπόταμοι ανήκουν στα φυτοφάγα ζώα. Το διαιτολόγιό τους απαρτίζεται κατά 90% από εύγευστα χόρτα με γλυκές γευστικές νότες, με ιδιαίτερη προτίμηση σε χαμηλού ύψους φυτά και χόρτα (<12 εκατοστά) και κατά 10% από ξηρότερη βλάστηση, όπως καλάμια και βότανα. Ενώ περνούν το μεγαλύτερο μέρος της ημέρας μέσα στο νερό, δεν καταναλώνουν υδάτινη βλάστηση. Λόγω των υψηλών θερμοκρασιών και της ηλιοφάνειας στους βιότοπούς τους, προτιμούν να αναζητήσουν τροφή στην ξηρά κατά τις νυχτερινές ώρες, προστατεύοντας και διατηρώντας κατ' αυτόν τον τρόπο την εσωτερική τους θερμοκρασία. Μπορούν να καταναλώσουν έως και 68 κιλά τροφής ημερησίως (<https://science.jrank.org/pages/3340/Hippopotamus-hippo-s-teeth-its-diet.html>), ενώ σε περιόδους ξηρασίας βασίζονται στο λίπος τους ρίχνοντας ταυτόχρονα τους μεταβολικούς τους ρυθμούς. Για να εξασφαλίσουν την τροφή τους χρησιμοποιούν τόσο τους κοπτήρες, όσο και τους γομφίους τους, βασιζόμενοι στους δεύτερους για να επιτύχουν το άλεσμά της. Αυτός είναι και ο λόγος που οδηγούνται στο θάνατο, όταν οι γομφίοι τους παρουσιάσουν πολύ μεγάλη φθορά. Λόγω της μεγάλης ποσότητας τροφής που καταναλώνουν σε διάστημα λίγων ωρών, έχουν αναπτύξει στομάχι άκρως λειτουργικό για τις ανάγκες τους, το οποίο φτάνει τα 3 μέτρα. Το στομάχι αποτελείται από 4 θαλάμους, οι οποίοι είναι χωρισμένοι σε 2 σάκους που δεν επικοινωνούν μεταξύ τους. Η ανατομία αυτή οδηγεί σε μία αργή πεπτική διαδικασία όπου η διάσπαση των τροφών είναι αποτέλεσμα μικροβιακών ζυμώσεων (Furstenburg, 2018).

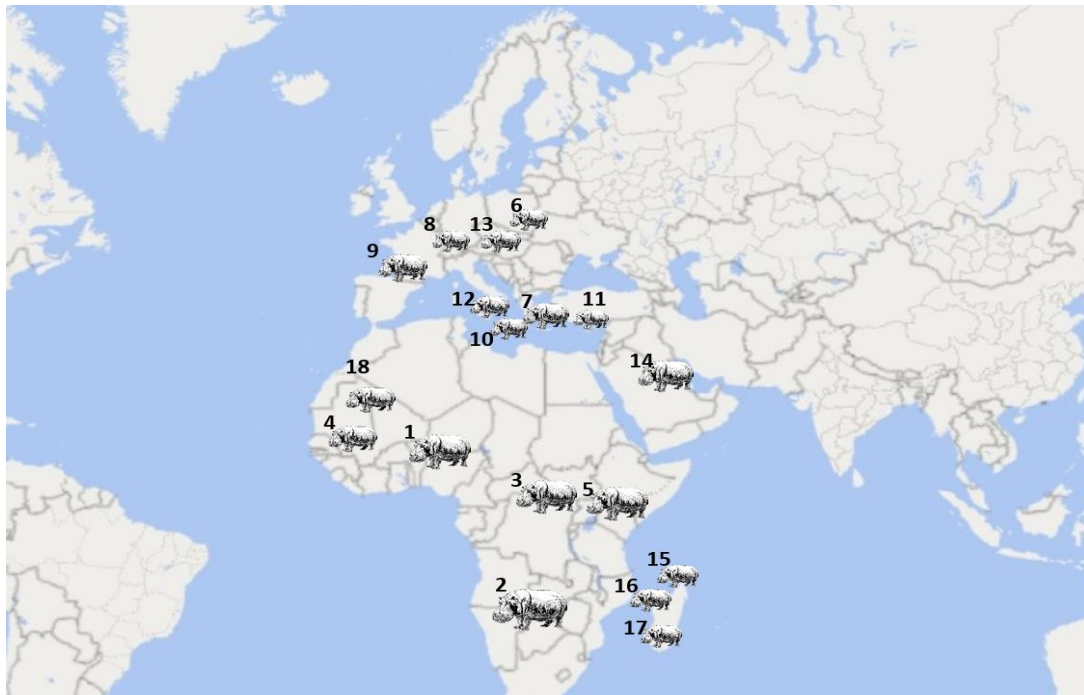
1.3 ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

1.3.1 Βιότοπος ιπποπόταμων

Οι ιπποπόταμοι μπορούν πρακτικά να ζήσουν σε οποιοδήποτε περιβάλλον με υδάτινο σώμα και φυτά. Προτιμούν τα ρηχά νερά, λιμνών ή ποταμιών, καθώς δεν είναι ιδιαίτερα καλοί κολυμβητές και παράλληλα δείχνουν προτίμηση σε λείους πυθμένες που τους επιτρέπουν να περπατούν χωρίς να τραυματίζονται (<https://www.nationalgeographic.com/animals/mammals/h/hippopotamus/>). Για το λόγο αυτό, πολλές μητέρες παρατηρήθηκε ότι κουβαλούν στη ράχη τους τα μικρά, ώστε να μην βυθιστούν πλήρως. Συναντώνται σε μικρές ομάδες των 5 μελών, αλλά και σε ομάδες που φτάνουν τα 30 μέλη, εάν υπάρχει επαρκής χώρος. Εάν η τοποθεσία

στην οποία βρίσκονται είναι πλούσια σε διατροφικούς πόρους, μπορούν να παραμείνουν εκεί έως και 8 χρόνια. Σε αντίθετη περίπτωση ή και κατά τη διάρκεια περιβαλλοντικών αλλαγών που επηρεάζουν τις συνθήκες του οικοσυστήματός τους, μεταναστεύουν ακολουθώντας ως επί το πλείστον υδάτινες οδούς.

3.2 Γεωγραφική κατανομή ιπποπόταμων ανά είδος



Εικόνα 11: Ακριβείς τοποθεσίες που έζησαν και ζουν οι βασικοί πληθυσμοί ιπποπόταμων παγκοσμίως (βλ. Πιν. 1)

Όπως φαίνεται στο χάρτη (Εικόνα 11), όλοι οι βασικοί πληθυσμοί των ιπποπόταμων έζησαν κυρίως στην Αφρική και την Ευρώπη. Πιο αναλυτικά :

H. amphibius: Έζησε κυρίως στην Αφρική 16-8 εκατομμύρια χρόνια πριν και ζει μέχρι και σήμερα.

H. aethiopicus: Έζησε στην Ευρώπη και εξαφανίστηκε πριν 781.000 χρόνια πριν.

H. antiquus: Έζησε στην Ευρώπη και εξαφανίστηκε στο τέλος του Πλειστοκαίνου.

H. behemoth: Έζησε στην Εγγύς Ανατολή και εξαφανίστηκε νωρίς το Πλειστόκαινο.

H. creutzburgi: Έζησε στην Κρήτη και εξαφανίστηκε πριν περίπου 800.000 χρόνια.

H. gorgops: Έζησε στην Αφρική και στην Ευρώπη και εξαφανίστηκε στο μέσο Πλειστόκαινο.

H. kaisensis: Έζησε στην Κένυα και την Ουγκάντα πριν 3.6-2.588 εκατομμύρια χρόνια.

H. laloumena, *H. lemerlei*, *H. madagascariensis*: Έζησαν στη Μαδαγασκάρη μέχρι και 1000 χρόνια πριν.

H. major: Έζησε στην Ευρώπη και εξαφανίστηκε στο Πλειστόκαινο.

H. melitensis: Έζησε στην Μάλτα και εξαφανίστηκε στο Πλειστόκαινο

H. minor: Έζησε στην Κύπρο και εξαφανίστηκε κατά το Ολόκαινο.

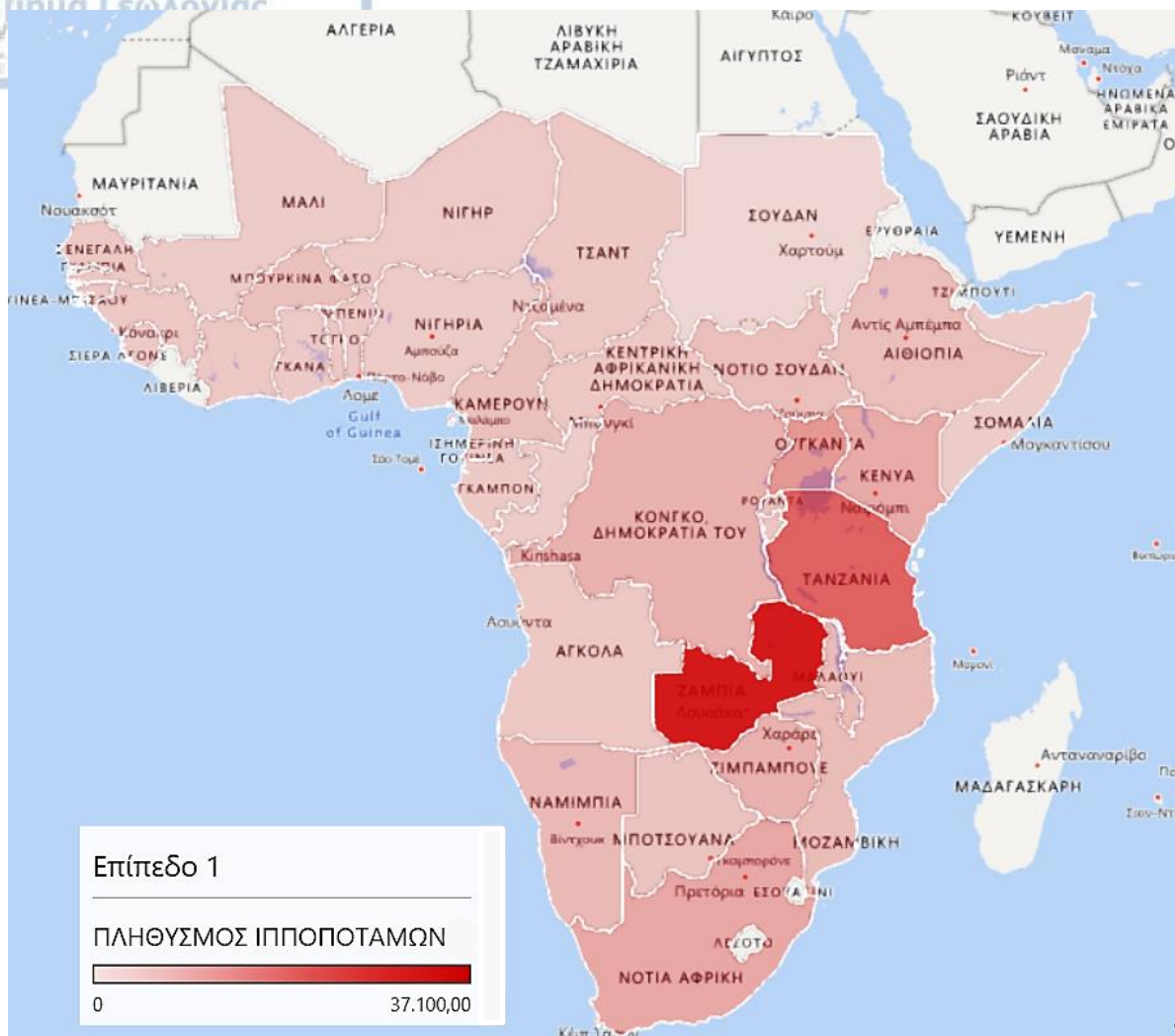
H. pentiadi: Έζησε στην Σικελία και εξαφανίστηκε στο Πλειστόκαινο.

H. sirensis: Έζησε στην Αφρική από όπου και εξαφανίστηκε στο Πλειόκαινο και στην Ευρώπη από όπου και εξαφανίστηκε νωρίς το Πλειστόκαινο.

Πίνακας 1 Τοποθεσίες με τα διάφορα είδη των υποπόταμων

	Ήπειρος	Είδος	
1	Africa	<i>H. amphibius</i>	
2	Africa	<i>H. gorgops</i>	extinct
3	Africa	<i>H. kaisensis</i>	extinct
4	Africa	<i>H. sirensis</i>	extinct
5	Africa	<i>H. aethiopicus</i>	extinct
6	Europe	<i>H. antiquus</i>	extinct
7	Europe	<i>H. creutzburgi</i>	extinct
8	Europe	<i>H. gorgops</i>	extinct
9	Europe	<i>H. major</i>	extinct
10	Europe	<i>H. melitensis</i>	extinct
11	Europe	<i>H. minor</i>	extinct
12	Europe	<i>H. pentiadi</i>	extinct
13	Europe	<i>H. sirensis</i>	extinct
14	Asia	<i>H. behemoth</i>	extinct
15	Madagascar	<i>H. laloumena</i>	extinct
16	Madagascar	<i>H. lemerlei</i>	extinct
17	Madagascar	<i>H. madagascariensis</i> <i>liberiensis</i>	extinct
18	Africa	<i>H. choeropsis</i>	

1.3.2 Τρέχουσα γεωγραφική και πληθυσμιακή κατανομή

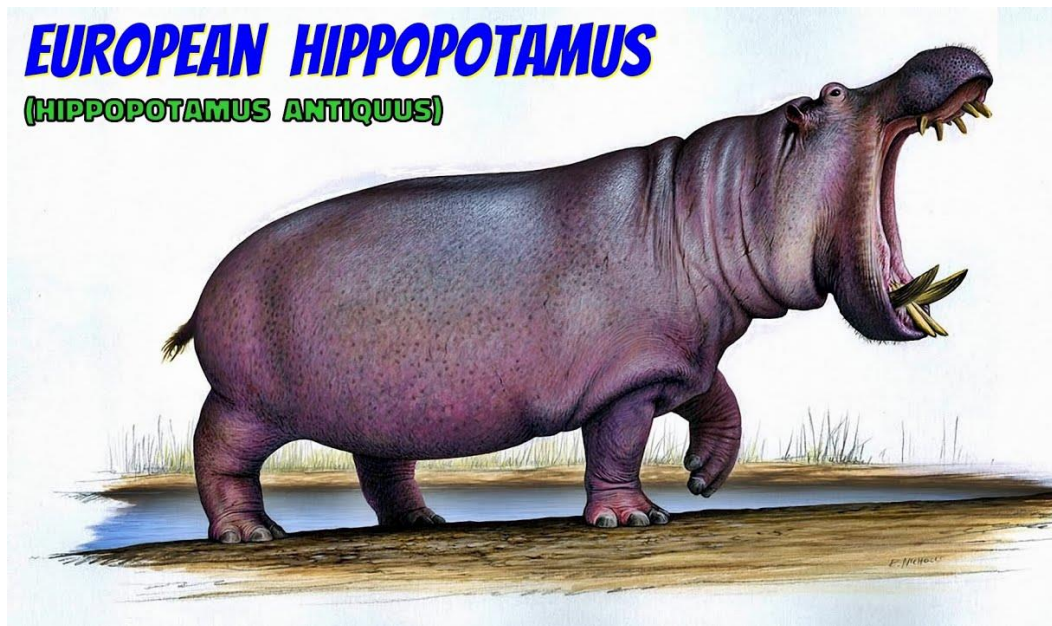


Εικόνα 12: Χάρτης πληθυσμιακής κατανομής ιπποπόταμων στην Αφρική.

Σύμφωνα με τις τελευταίες επίσημες καταμετρήσεις της Διεθνούς Ένωσης Προστασίας της Φύσης (IUCN), που πραγματοποιήθηκαν το 2016, ο πληθυσμός των ιπποπόταμων που βρίσκονται σήμερα εν ζωή είναι μεταξύ 115.000 και 130.000 και κατοικούν αποκλειστικά στην Αφρική. Το 2008 ο Οργανισμός κατέταξε το είδος ως «Ευάλωτο A4acd» και το status αυτό δεν έχει αλλάξει από τότε, παρά την αριθμητική πτώση βάσει καταμετρήσεων περί των 18.000 ζώων, καθώς κρίθηκε πως οφείλεται κατά πάσα πιθανότητα σε λανθασμένη αρχική εκτίμηση του πληθυσμού τους. Πληθυσμοί του κοινού ιπποπόταμου (*Hippopotamus amphibius*) εντοπίζονται σε κατάλληλους υγροτόπους σε όλη την υποσαχάρια Αφρική, κυρίως την ανατολική και τη νότια, με την μεγαλύτερη πληθυσμιακή ομάδα να δραστηριοποιείται στη Ζάμπια (Lewison & Pluháček, 2017). Ο πυγμαίος ιπποπόταμος *H. choeropsis liberiensis* εντοπίζεται κυρίως στη δυτική Αφρική.

2.1 *Hippopotamus antiquus*

Το είδος *Hippopotamus antiquus* έζησε στην Ευρώπη στο Κατώτερο έως μέσο Πλειστόκαινο και εξαφανίστηκε κατά προσέγγιση πριν 12.000 χρόνια. Θεωρείται προγονικό είδος του *H. amphibius*. Η δομική διαφορά του από τον *H. amphibius*, σύμφωνα με ευρήματα, ήταν ότι ο *H. antiquus* ήταν μιάμιση φορά μεγαλύτερος. Το μήκος του ποικίλλει από 3,6 μέτρα έως 4,6 μέτρα και το ύψος του είναι περίπου 1,15 μέτρα. Επιπροσθέτως, το βάρος του είναι μεταξύ 2.500-4.000 κιλά.



Εικόνα 13: « Ο ιπποπόταμος της Ευρώπης »
(https://www.youtube.com/watch?v=GRttBICzvZE&ab_channel=ExtinctionBlog)

Το είδος αυτό εμφανίζεται σε όλη την έκταση της Ευρώπης. Συγκεκριμένα στη Μ. Βρετανία πρώτα εντοπίζεται πριν περίπου 860.000 χρόνια, εγκαταλείποντάς την όμως κατά την περίοδο των παγετώνων, γεγονός που τους έκανε να μείνουν μακριά από την Βρετανία 250.000 χρόνια (Freedman, 2014). Ευρήματα απολιθωμένου *H. antiquus* στον Ελλαδικό χώρο έχουν βρεθεί στη λεκάνη της Μεγαλοπόλεως Πελοποννήσου, της Μυγδονίας κ.α., μερικά από τα οποία θα αναλυθούν σε επόμενο κεφάλαιο (βλ. Κεφάλαιο 3^ο).

2.2 *Hippopotamus gorgops*

Ο *H. gorgops* αρχικά βρέθηκε στην Αφρική αλλά φαίνεται να μετανάστευσε στην Ευρώπη στις αρχές του Πλειστοκαίνου.



Εικόνα 14: Εύρημα κρανίου *H. gorgops*
(https://en.wikipedia.org/wiki/Hippopotamus_gorgops)

Αυτό το είδος ιπποπόταμου ήταν σχετικά μεγάλο, με βάρος που κυμαινόταν από 3.900 κιλά έως και 4.500 κιλά. Το μήκος του άγγιζε τα 4 μέτρα και το ύψος του τα 2,1 μέτρα. Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό που τον έκανε να ξεχωρίζει ήταν η θέση των ματιών του, που ήταν πιο ψηλά από ότι στους υπόλοιπους ιπποπόταμους, γεγονός που τους βοηθούσε να βλέπουν καλύτερα και μέσα, αλλά και έξω από το νερό. Ο *H. gorgops* εξαφανίστηκε κατά το Μέσο Πλειστόκαινο.

2.3 *Hippopotamus melitensis*

Το είδος αυτό έζησε κατά τη διάρκεια του Πλειστοκαίνου στη Μάλτα. Τα απολιθώματα που βρέθηκαν εκεί έχουν μεγάλη ποικιλία σε ότι αφορά το μέγεθος του ιπποπόταμου και τα περισσότερα από αυτά ανακαλύφθηκαν από τον Gham Dalam σε μία σπηλιά της Μάλτας.



Εικόνα 15: Οστά του *H. melitensis* που βρέθηκαν στην Μάλτα (<https://alchetron.com/Hippopotamus-melitensis>)

2.4 *Hippopotamus pentlandi*

Ο ιπποπόταμος αυτός είναι ο μεγαλύτερος στα μεσογειακά νησιά (Van der Geer et al, 2010) και εμφανίστηκε στην Σικελία κατά το Πλειστόκαινο. Ζύγιζε περίπου 320 κιλά.



Εικόνα 16: Γνάθος του είδους *H. pentlandi* (Μουσείο Παλαιοντολογίας της Φλωρεντίας, https://en.wikipedia.org/wiki/Hippopotamus_pentlandi#/media/File:Hippopotamus_pentlandi_3.JPG)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: *HIPPOPOTAMUS ANTIQUUS* ΕΛΛΑΔΑ

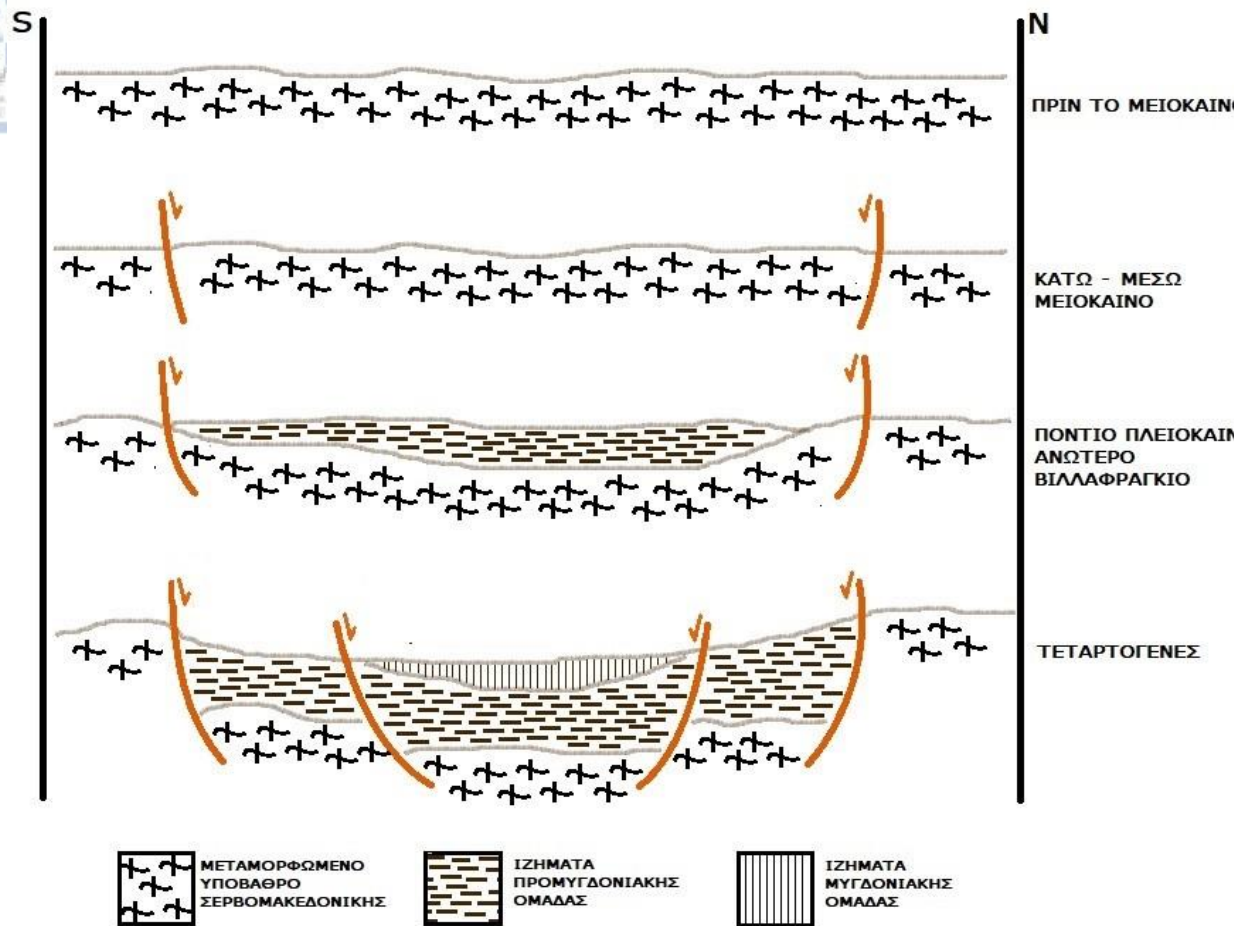
3.1 *Hippopotamus antiquus* στο Καλαμωτό (Καλίνδοια, Λαγκαδάς)

Το Καλαμωτό είναι ένα πεδινό χωριό της Επαρχίας Λαγκαδά του Νομού Θεσσαλονίκης, 5 km ανατολικά του Ζαγκλιβερίου του τέως Δήμου Καλινδοίων. Η έρευνα σε δύο θέσεις στην περιοχή Καλαμωτού του Δήμου Καλινδοίων ξεκίνησε το 1999 αξιοποιώντας πληροφορίες που έδωσαν ντόπιοι. Αυτή περιλαμβάνει δύο επιμέρους θέσεις: Καλαμωτό 1 (KAL) και Καλαμωτό 2 (KLT). Η πρώτη θέση, με καστανοκόκκινα ιζήματα εντοπίζεται στο ρέμα Βασμούρας περίπου 2 km ΝΑ από το Καλαμωτό, ενώ δεύτερη, με γκρίζα ιζήματα, 1 km από το Καλαμωτό, στην περιοχή «Χιλιόδενδρα». Τα απολιθώματα που βρέθηκαν ταξινομούνται στα εξής είδη: *Pachycrocuta brevirostris* (Aymard, 1846), *Canis* sp., *Equus stenonis* Cocchi, 1867, *Stephanorhinus etruscus* (Falconer, 1868), *Mammuthus meridionalis* (Nesti, 1825), *Hippopotamus amphibius antiquus* Desmarest, 1822 (*H. major* Cuvier, 1824), *Bison* cf. *degiulii* *Praemegaceros pliotarandoides* (De Alessandri, 1903), *Cervus* sp., *Dama* sp., και το τρωκτικό *Mimomys savini* (Hinton, 1910) Επιπλέον, έχει βρεθεί και ένα δόντι από αιλουροειδές μαχαιρόδοντα (Tsoukala & Chatzopoulou 2005, Tsoukala et al. in press, Kostopoulos et al. 2018, Βασιλειάδης 2015).

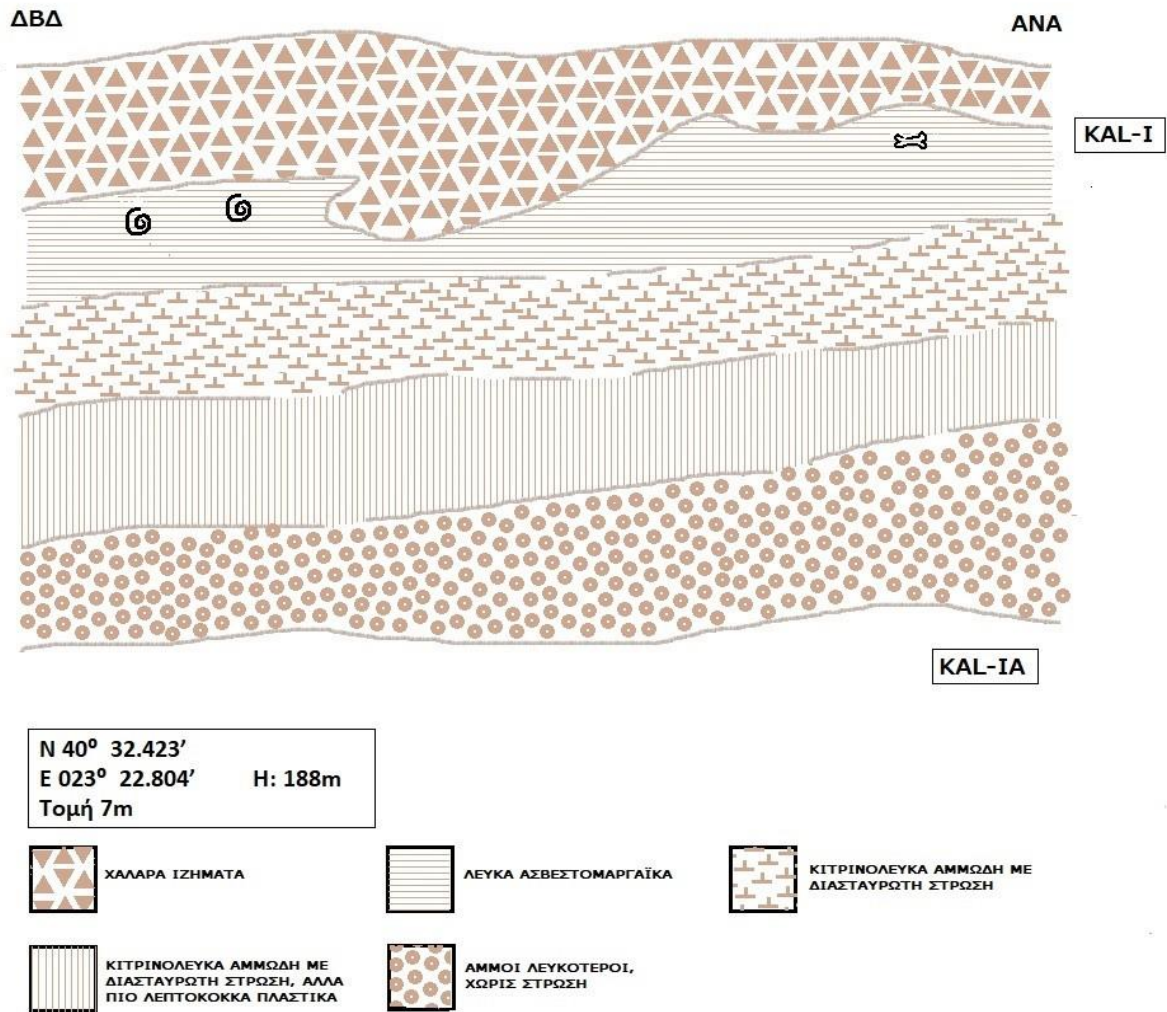
Το παλαιοπεριβάλλον ήταν μια απέραντη σαβάνα με λίμνες και πολύ νερό (όπως μαρτυρά η παρουσία των ιπποπόταμων και των ρινόκερων) που διακοπτόταν από δάση που ζούσαν τα ζώα αυτά.

3.1.1 ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΓΥΡΩ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΟΦΟΡΑ ΘΕΣΗ ΚΑΤ 2000

Η ευρύτερη περιοχή του χώρου ανασκαφής παρουσιάζεται στην εικόνα 18 σε κλίμακα 1:50.000. Η θέση βρίσκεται εντός της τάφρου Αδάμ-Ζαγκλιβερίου, εντός αποθέσεων της Μυγδονιακής ομάδας και συγκεκριμένα εντός του σχηματισμού Γερακαρούς.



Εικόνα 17: Γεωλογία της απολιθωματοφόρου θέσης στο Καλαμωτό. (αρχικό υλικό Ε. Τσουκαλά, τροποποιημένο)



Εικόνα 18: Γεωλογική τομή της ευρύτερης περιοχής Καλαμωτού Καλινδοίων (αρχικό υλικό Ε. Τσουκαλά, τροποποιημένο)

3.1.2 Υλικό από τις ανασκαφές

Από τις ανασκαφές που πραγματοποιήθηκαν από το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωλογίας υπό την ευθύνη της Ε. Τσουκαλά, προσδιορίστηκαν τα εξής απολιθωμένα οστά και δόντια: 1 άνω γομφίος (KLT 759), 3 μετακαρπικά οστά Mc 3 (, KLT 221, KLT 505, KLT 131), 2 μετακαρπικά οστά Mc 5 (KLT 498, KLT 309), 2 μεταταρσικά οστά Mt4 (KLT 133, KLT 506), 1 μεταταρσικό οστό Mt2 (KLT 223), 3 μεταταρσικά οστά Mt5 (KLT 136, KLT 955, KLT 137), 2 κνήμες (KLT 983, KLT 468), 1 οστό τρίτου μεταποδίου Mr3 (KLT 6), 4 μηροί (KLT 49, KLT 50, KLT 958, KLT 982), 1 δεξιά ωμοπλάτη (KLT 906), 2 βραχίονες (KLT 466, KLT 12), 2 κερκίδες (KLT 62, KLT 348), 1 κερκίδο-ωλένη (KLT 621).

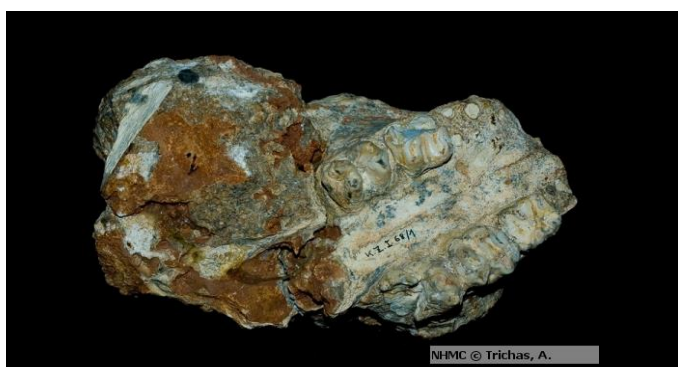
Πίνακας 1: *H. antiquus*: Μετρήσεις οστών (σε χιλιοστά), (Βασιλειάδης, 2015).

	Υψος	Εγκάρσιο μήκος	Εμπροστοπίσθιο μήκος	Τμήμα	Κωδικός
KLT 221 3° μετακαρπικό	168,4	66,5	69,8	Πάνω	Mc3/dex
		54,5	34,5	Μέσο	
		59,4	48,8	Κάτω	
KLT 498 5° μετακαρπικό	114	42,2	53,7	Πάνω	Mc5/sin
		42,3	32,9	Μέσο	
		42,6	37,9	Κάτω	
KLT 309 5° μετακαρπικό	109,5	FR	FR	Πάνω	Mc5/dex
		43,1	33,2	Μέσο	
		42,3	38,4	Κάτω	
KLT 505 3° μετακαρπικό	165	64,5	53,7	Πάνω	Mc3/dex
		56,8	35,3	Μέσο	
		57,1	44,9	Κάτω	
KLT 131 3° μετακαρπικό	168	61,7	64,8	Πάνω	Mc3/sin
		48,9	31	Μέσο	
		64,9	45,9	Κάτω	
KLT 133 4° μεταταρσικό	144	49,3	64,7	Πάνω	Mt4/dex
		47,3	21,9	Μέσο	
		53,2	45,2	Κάτω	
KLT 506 4° μεταταρσικό	149	74,1	FR	Πάνω	Mt4/dex
		49,6	32,5	Μέσο	
		58,1	47,3	Κάτω	
KLT 223 2° μεταταρσικό	101,2	33,4	35,7	Πάνω	Mt2/dex
		30	27	Μέσο	
		36,9	35,8	Κάτω	
KLT 136 5° μεταταρσικό	95,5	31,7	45,2	Πάνω	Mt5/dex
		32,3	29,4	Μέσο	
		41,5	39,6	Κάτω	
KLT 955 5° μεταταρσικό	102,6	41,8	55,7	Πάνω	Mt5/dex
		34,1	33,1	Μέσο	
		45,2	49	Κάτω	
KLT 137 5° μεταταρσικό	99	32,4	50,2	Πάνω	Mt5/sin
		31	32,1	Μέσο	
		37,7	43,9	Κάτω	
KLT 983* Κνήμη	104,2	107,8	82,6	Κάτω	Ti/dex
KLT 49 Μηρός	227	101,7	69,7	Πάνω	Fe/dex
		54,7	44,7	Μέσο	
KLT 6 3° μεταπόδιο	75,6	46,4	40,1	Κάτω	Mp3
KLT 982 Μηρός	156	148	105	Πάνω	Fe/fr/dex
KLT 468 Κνήμη	171	127	77	Κάτω	Ti
KLT 50 Μηρός	228	181	101,7	Πάνω	Fe/sin
KLT 958 Μηρός και αστράγαλος	529	237	117,1	Πάνω	Fe/As?/sin
		93,1	80,8	Μέσο	
		200	170	Κάτω	
KLT 906 Ωμοπλάτη	479	256	44,2	Πάνω	Sc/dex
		193	41,8	Μέσο	
		191	94,8	Κάτω	
KLT 466 Βραχίονας	510	226	126,9	Πάνω	Hu/dex
		81,5	71,6	Μέσο	
		138	162	Κάτω	
KLT 62 Κερκίδα	444	156	77,9	Πάνω	Ra/dex
		142	49,8	Μέσο	
		167	96,7	Κάτω	
KLT 12 Βραχίονας	284	217	162	Πάνω	Hu/dex
KLT 621 Κερκίδα-Ωλένη				Πάνω	Ra+Ul/dex
				Μέσο	
				Κάτω	
KLT 348 Κερκίδα	418	154	102,6	Πάνω	Ra/sin
		143	52,5	Μέσο	
		174	81,5	Κάτω	

3.2 HIPPOPOTAMUS CREUTZBURGI ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ

Η Κρήτη ήταν και είναι ένα μεγάλο νησί, το οποίο χωρίζεται από όλη την υπόλοιπη ηπειρωτική χέρσο με μεγάλο θαλάσσιο διάδρομο. Πριν όμως από 540.000 χρόνια το κλίμα ήταν ψυχρότερο, διότι είχε αρχίσει η εποχή των παγετώνων (https://www.estorieskritis.gr/2017/12/blog-post_20.html). Το χιόνι σιγά σιγά συσσωρεύονταν. Σταδιακά η στάθμη της θάλασσας υποχώρησε και η απόσταση της Κρήτης από την Πελοπόννησο άρχισε να μικραίνει. Την περίοδο αυτή αρκετοί ιπποπόταμοι που ζούσαν στη Πελοπόννησο, πιθανώς εξαιτίας κάποιων πλημμυρών, παρασύρθηκαν προς τη θάλασσα. Με αυτόν τον τρόπο αυτά τα μεγαλόσωμα ζώα μεταφέρθηκαν από τις γύρω περιοχές στην Κρήτη που μέχρι τότε δεν ήταν εύκολη η πρόσβασή τους διότι τα ζώα πνιγόταν στην προσπάθειά τους να φθάσουν στο νησί (<https://www.cretegazette.com/2009-04/katharo-plateau-elephants-hippos.php>).

Η εποχή του Πλειστόκαινου αντιπροσωπεύεται στην περιοχή του πάρκου της Σητείας από πολύ σημαντικά απολιθώματα θηλαστικών που κάποτε έζησαν εκεί και σήμερα βρίσκονται σε πάρα πολλές παράκτιες θέσεις. Τα θηλαστικά περιλαμβάνουν κυρίως ελάφια, ελέφαντες, ιπποπόταμοι (*H. creutzburgi*) και ποντίκια. Έχουν βρεθεί σε παράκτια σπήλαια καρστικές κοιλότητες που δημιουργήθηκαν στους ασβεστολιθικούς όγκους της περιοχής (<http://www.sitia-geopark.gr/geoheritage/geology/fossils.aspx>).



Εικόνα 19: Γομφίοι της γνάθου του *Hippopotamus creutzburgi* της Κρήτης
(<https://www.nhmc.uoc.gr/en/museum/photo-archive/selection/images/nhmc.image.83421>)

Ο νάνος ιπποπόταμος της Κρήτης, *Hippopotamus creutzburgi*, έζησε πριν 800.000 - 400.000 χρόνια. Ήταν σχετικά μικρόσωμος με λεπτά και κοντά πόδια. Το ύψος του έφτανε το 1 μέτρο και το μήκος του έφτανε μέχρι τα 2 μέτρα. Απολιθώματά του έχουν βρεθεί σε 17 περιοχές της Κρήτης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΠΥΓΜΑΙΟΙ ΙΠΠΟΠΟΤΑΜΟΙ ΚΥΠΡΟΥ

4.1 ΠΩΣ ΒΡΕΘΗΚΑΝ ΟΙ ΠΥΓΜΑΙΟΙ ΙΠΠΟΠΟΤΑΜΟΙ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ

Η Κύπρος είναι ένα νησιωτικό κράτος της ανατολικής Μεσογείου και το τρίτο μεγαλύτερο σε πληθυσμό και έκταση σε ολόκληρη την Μεσόγειο. Κατά την εποχή των παγετώνων οι ακτές προεκτείνονταν προς την θάλασσα μερικά χιλιόμετρα, γεγονός που επέτρεπε στα ζώα να φθάνουν στην Κύπρο είτε κολυμπώντας είτε επιπλέοντας πάνω σε κορμούς δένδρων. Όμως, προκειμένου να πραγματοποιηθεί η άφιξή τους στο νησί, απαραίτητη προϋπόθεση αποτελούσε να είναι καλοί κολυμβητές και το πεπτικό τους σύστημα να παράγει πολλά αέρια ώστε να επιπλέουν στο νερό. Τα κριτήρια αυτά τα πληρούσαν και οι ιπποπόταμοι, οι οποίοι έφτασαν επιτυχώς στο νησί μαζί με ελέφαντες και ελάφια πριν από περίπου 250.000 χρόνια. Ο ιπποπόταμος της Κύπρου ονομάστηκε *Hippopotamus minor* ή *Hippopotamus minotus* από την τοποθεσία «Άγιος Φανούριος» του Αγίου Γεωργίου Κερύνειας. (Αντωνιάδου, 2019)

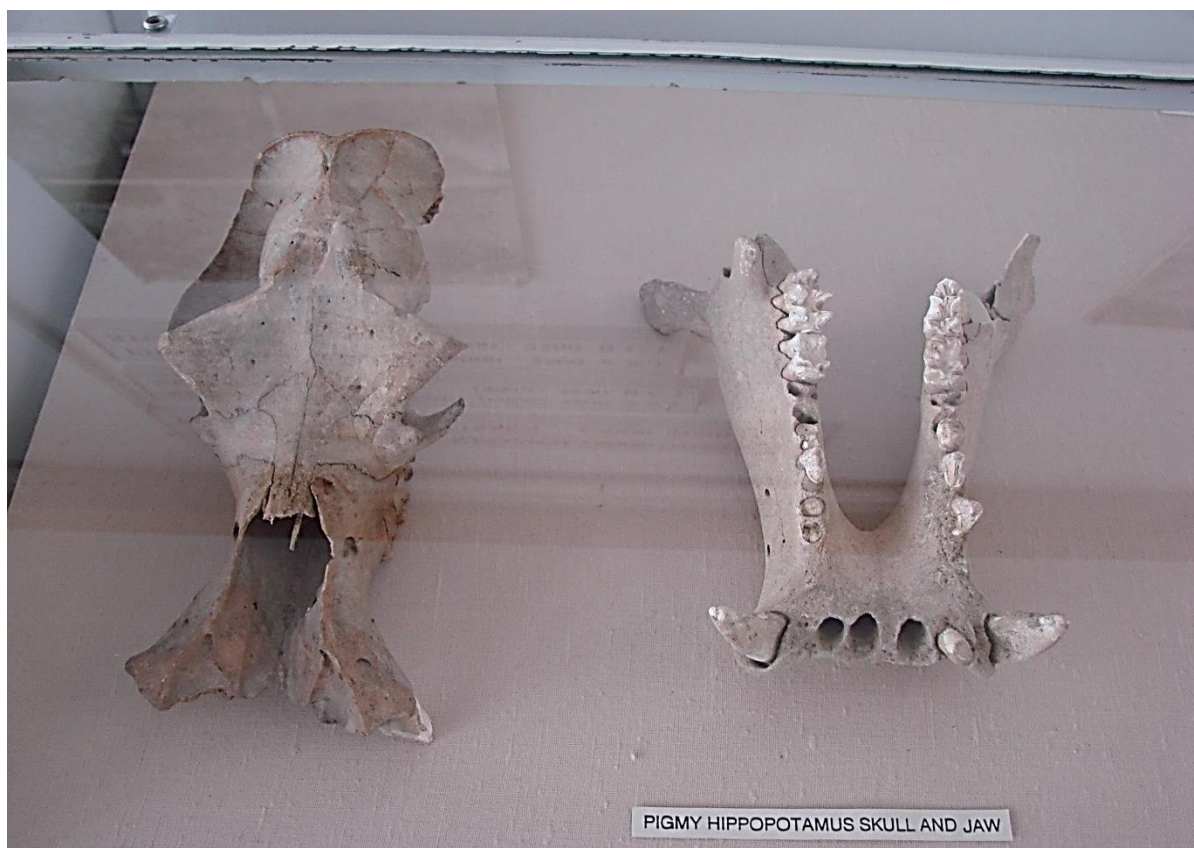


Εικόνα 20: Σκελετός νάνου ιπποπόταμου Κύπρου (φωτογραφία Γ. Λύρα, <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hippo-Cyprus.JPG>, Van der Geer et al. 2010)

Παρά το μικρότερο μέγεθος τους σε σχέση με άλλα είδη υποπόταμων, για εκείνη την εποχή οι πυγμαίοι υποπόταμοι ήταν το μεγαλύτερο φυτοφάγο ζώο και δεν είχε φυσικούς θηρευτές.

4.2 Ο ΝΑΝΙΣΜΟΣ ΣΤΟΥΣ ΙΠΠΟΠΟΤΑΜΟΥΣ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ

Μετά την εγκατάσταση των υποπόταμων στο νησί της Κύπρου, τα ζώα αυτά υπέστησαν μεγάλες εξελικτικές αλλαγές προκειμένου να προσαρμοστούν στο εκάστοτε περιβάλλον. Η μεγαλύτερη αλλαγή ήταν η αισθητή μείωση του μεγέθους τους, προκειμένου να διευκολυνθεί η μετάβαση τους στις ορεινές περιοχές του νησιού. Το φαινόμενο αυτό ονομάστηκε νανισμός και παρατηρείται κυρίως σε περιοχές που απουσιάζουν μεγάλα σαρκοβόρα ζώα και νησιών που βρίσκονται μακριά από την ηπειρωτική χέρσο και δεν δέχονται συνεχώς νέους αποίκους. Το ύψος του ήταν 75 εκατοστά και το μήκος του έφτανε το 1,5 μέτρο σε σχέση με τον *Hippopotamus amphibius* που είχε ύψος 1,2 μέτρα και μήκος από 3,6 έως 4,6 μέτρα. Ο νάνος υποπόταμος της Κύπρου, σύμφωνα με τα ευρήματα του σκελετού του ανά τα χρόνια, φαίνεται ότι ήταν περισσότερο ζώο της ξηράς παρά ζώο του νερού. Γεγονός που επιβεβαιώνεται από την διαφορετική ανατομία των άκρων του σε σχέση με τον κοινό υποπόταμο, την διαφορετική θέση των ματιών και της μύτης του, τον αριθμό των δοντιών του και το σχήμα, καθώς επίσης και το σχήμα της σιαγόνας του.



Εικόνα 21: Απολίθωμα κρανίου και γνάθου του ιπποπόταμου της Κύπρου (υλικό από Αρχαιολογικό Μουσείο Λεμεσού,

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cypriot_pygmy_hippopotamus_skull_and_jaw.jpg)

Ο νάνος ιπποπόταμος της Κύπρου ήταν περισσότερο ζώο των δασών και τρέφονταν με φύλλα δένδρων και φρούτα, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 21 από το βουνοδοντικό τύπο δοντιών.



Εικόνα 22: Παρουσίαση των μεγεθών των ιπποποταμοειδών του Πλειστοκαίνου στη Μεσόγειο. (Sinammonite, 2013). Από τα αριστερά προς τα δεξιά : *Phanourios minor*, *Hippopotamus melitensis*, *Hippopotamus creutzburgi*, *Hippopotamus pentlandi* και *Hippopotamus antiquus*. Κάθε τετράγωνο αντιστοιχεί σε 0,5 m² (Ψαρράς, 2014).

Όπως φαίνεται στην Εικόνα 22, ο νάνος ιπποπόταμος της Κύπρου ή αλλιώς *Hippopotamus phanourios minor* που πήρε το όνομά του από την τοποθεσία «Άγιος Φανούριος» του Αγίου Γεωργίου Κερύνειας είναι εξαιρετικά μικρότερος και σε μήκος και σε ύψος σε σχέση με τα υπόλοιπα είδη ιπποπόταμων. Θεωρείται το μικρότερο είδος που έζησε και εξαφανίστηκε πριν 10.000 χρόνια.

4.3 ΧΑΡΤΗΣ ΜΕ ΘΕΣΕΙΣ ΑΠΟΛΙΘΩΜΕΝΩΝ ΟΣΤΩΝ ΝΑΝΩΝ ΙΠΠΟΠΟΤΑΜΩΝ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ



Εικόνα 23: Απεικόνιση των τεσσάρων θέσεων της Κύπρου που βρέθηκε πληθώρα απολιθωμάτων των νάνων ιπποπόταμων.

Τα περισσότερα απολιθώματα νάνων ιπποπόταμων βρέθηκαν στην περιοχή του Αετόκρεμνου στο Ακρωτήριο της Λεμεσού, στην περιοχή Μάνδρες Αμμόχωστου, στην ευρύτερη περιοχή της Πάφου και στην περιοχή Ξυλοφάγου (http://www.moa.gov.cy/moa/gsd/gsd.nsf/page55_gr/page55_gr?OpenDocument#). Γενικά όμως απολιθώματα βρέθηκαν συνολικά σε 40 γνωστές θέσεις της Κύπρου και κυρίως μέσα σε σπηλιές, του Πενταδάκτυλου, στη Λεμεσό στο Ακρωτήριο, στην περιοχή της Αγίας Νάπα με χιλιάδες απολιθώματα και στην περιοχή του Ξυλοφάγου (Αντωνιάδου, 2019, Hadjisterkotis & Reese, 2007, Theodorou et al., 2004). Το 90% των απολιθωμάτων των ζώων στην Κύπρο είναι του πυγμαίου ιπποπόταμου, πράγμα που σημαίνει ότι το περιβάλλον ήταν ιδιαίτερα ευνοϊκό για αυτόν.

Στην περιοχή του Αετόκρεμνου η στάθμη της θάλασσας ήταν πιο χαμηλά, και έτσι η περιοχή αυτή ήταν μια απότομη πλαγιά, μόλις λίγα χιλιόμετρα μακριά από την ακτή (<https://www.akrotirienviroment.com/el/aetokremnos/>). Έχουν βρεθεί πολλά απολιθώματα του νάνου ιπποπόταμου τα οποία φέρουν χαραγματιές που προκλήθηκαν από λίθινα εργαλεία

ανθρώπου, όπως επιβεβαιώνεται και από την ανακάλυψη αυτών των εργαλείων κοντά στα απολιθώματα (Χαρτσιώτη, 2006). Τουλάχιστον 220 υποπόταμοι, όλων των ηλικιών βρέθηκαν στην περιοχή του Αετόκρεμνου (Bunimovitz & Barkai, 1996). Μερικά από τα απολιθώματα τμημάτων του πυγμαίου υποπόταμου στην περιοχή Κισσονέγρα της Πάφου θα παρουσιαστούν παρακάτω.

4.4 ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ ΝΑΝΟΥ ΙΠΠΟΠΟΤΑΜΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΙΣΣΟΝΕΓΡΑ ΚΥΠΡΟΥ

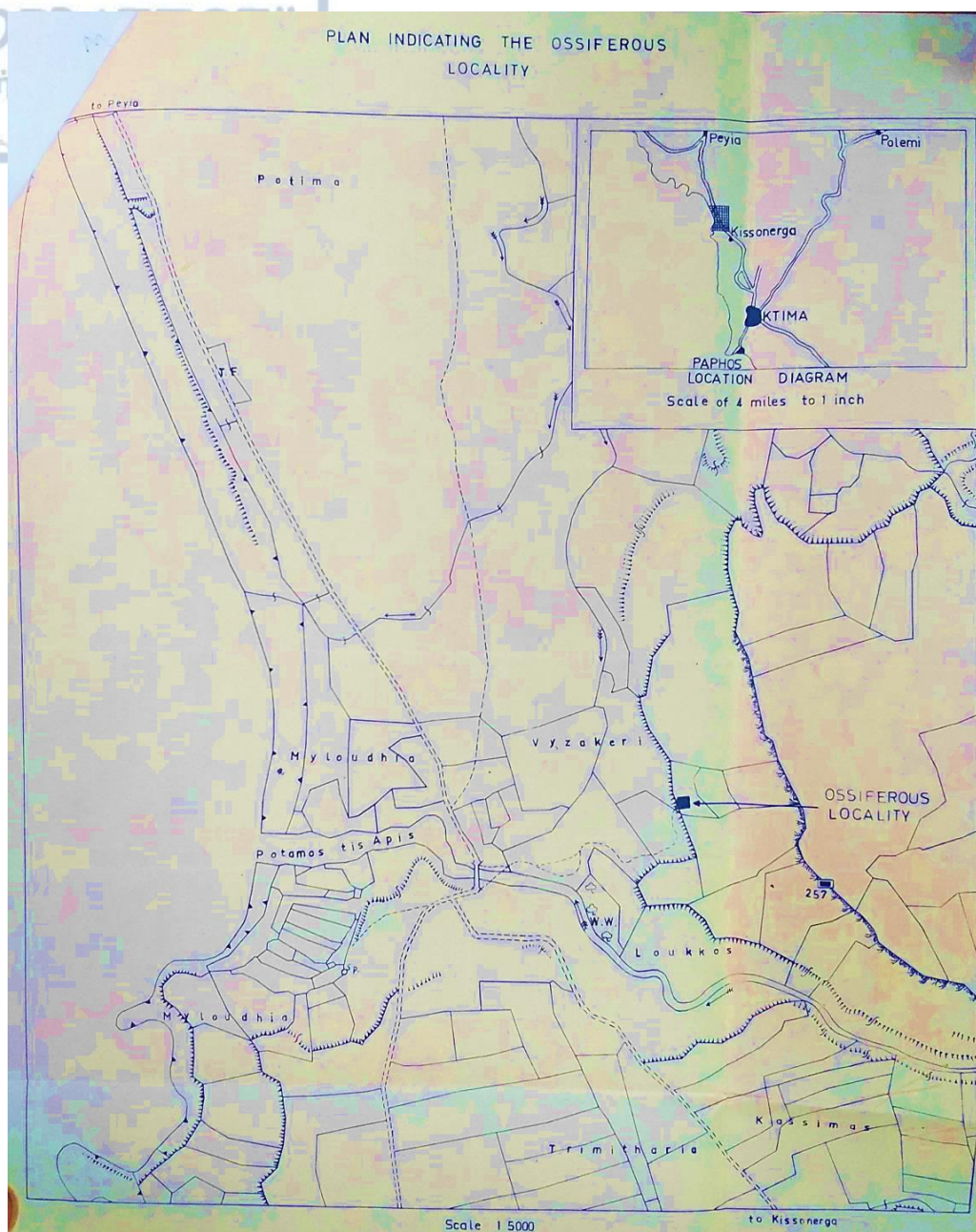
4.4.1 Σύντομο ιστορικό

Η συλλογή των νάνων υποπόταμων έγινε τον Αύγουστο του 1967, στο απολιθωματοφόρο κοίτασμα της θέσης Άγιοι Αφέντες, ΒΔ του χωριού Κισσόνεργα της επαρχίας Πάφου (Εικ. 24). Το υλικό εστάλη από τον Μιχαήλ Μάντη, Τμήμα Γεωλογικής Επισκοπήσεως της Λευκωσίας Κύπρου, στον Μάξιμο Μητσόπουλο, Καθηγητή του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. Ακολούθως πέρασε στον Ιωάννη Μελέντη, καθηγητή Παλαιοντολογίας στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο της Θεσσαλονίκης, ο οποίος, το 1971, το κατέθεσε στις συλλογές του Μουσείου Γεωλογίας - Παλαιοντολογίας – Παλαιoανθρωπολογίας του Τμήματος Γεωλογίας ΑΠΘ.

Πρόδρομες ενδεικτικές μετρήσεις παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 2), καθώς και φωτογραφίες των απολιθωμάτων (Εικόνες 26-32)

Ιστορικά, η Dorothy Bate είναι η πρώτη ερευνήτρια από το 1903 που ασχολήθηκε με απολιθωματοφόρα στρώματα από άλλες περιοχές του νησιού της Κύπρου και σύλλεξε υλικό από σπήλαια κοντά στο Ακρωτήριο Πύλας (περιοχή Λάρνακας) και από τη μοναστηριακή περιοχή του Άγιου Χρυσόστομου.

Προσδιόρισε τα εξής πλειστοκαινικά νάνα είδη: *Elephas cypriotes*, *Genetta plesictoides*, *Hippopotamus minutus*.



Εικόνα 24: Απεικόνιση της περιοχής της Κισσόνεγρας, επαρχίας Πάφου Κύπρου

Πίνακας 2: Ενδεικτικές μετρήσεις των δοντιών και οστών (σε χιλιοστά) του νάνου ιπποπόταμου της Κύπρου

	Δόντια	ΚΛΤ 759	Δείγμα 2	Δείγμα 3	Δείγμα 4
1	LM	64,4	24,26	24	25,42
2	BM	66,8	22,8	16,4	21,3

	Κυνόδοντας	Δείγμα 1
1	Lc	21,28
2	B	14,24

	Βραχίονας (Humerus)	Δείγμα 1	Δείγμα 2	Δείγμα 3
1	DT prox	66	-	-
2	DAP prox	81,76	87,30	-
3	DT dis.	-	-	58,3
4	DAP dis.	-	-	39,6

	Κερκίδα (Radius)	Δείγμα 1	Δείγμα 2	Δείγμα 3	Δείγμα 4
1	DT prox	45	41,85	42,65	43,5
2	DAP prox	25	23,5	24,5	23,3
3	H inc.sem min	-	27,6	-	-
4	H inc.sem max	-	38	-	-
5	DT dia min	19,79	-	-	-

	Μηρός (Femur)	Δείγμα 1	Δείγμα 2	Δείγμα 3	Δείγμα 4
1	DT prox	76	-	-	-
2	DAP caput.	36,7	37,57	-	-
3	DT dis.	-	-	70,5	66,6
4	DAP dis.	-	-	92,77	-
5	DT trohlea	-	-	40	-
6	DT dia	-	-	29,95	-
7	DAP dia	-	-	27,9	-

	Ωλένη (Ulna)	Δείγμα 1	Δείγμα 2
1	DT dis.	-	62
2	DAP dis.	-	43
3	H olecrano	62	-

	Κνήμη (Tibia)	Δείγμα 1	Δείγμα 2	Δείγμα 3	Δείγμα 4	Δείγμα 5	Δείγμα 6	Δείγμα 7
1	DT prox	60	64,88	-	-	-	-	-
2	DAP prox	47,35	49,7	-	-	-	-	-
3	DT dis.	-	-	48,52	45,44	43	42	-
4	DAP dis	-	-	36	37,58	35,5	31,4	-
5	DT dia.min	-	-		-	-	-	25

	Αστράγαλος (Astragalus)	Δείγμα 1
1	L	46,45
2	DT	37,6
3	DAP	29,6

	Πτέρνα (Calcaneus)	Δείγμα α 1	Δείγμα 2	Δείγμα 3
1	L	90,77	96	85
2	DT	27,25	37,45	34
3	DAP	38,42	45,5	33



Εικόνα 26: Άνω, νάνος ιπποπόταμος Κύπρου, τμήμα γνάθου με φατνία, γομφίοι, δεξιά τμήμα κάτω κυνόδοντα. Κάτω: *Hipporotamus antiqius*, Μέσου Πλειστόκαινου, γομφίος άνω γνάθου από τη θέση Καλαμωτό (Καλίνδονα) Λαγκαδά, για σύγκριση.



Εικόνα 27: Νάνος ιπποπόταμος Κύπρου, αριστερά ωμοπλάτες, δεξιά λεκάνη (κοτύλη), κάτω νεαρό άτομο



Εικόνα 28. Νάνος ιπποπόταμος Κύπρου, βραχίονας δεξιά άνω, αριστερά κάτω άκρο



Εικόνα 29. Νάνος υποπόταμος Κύπρου, Μηρός: Αριστερά εμπρόσθια, δεξιά οπίσθια όψη



Εικόνα 30. Νάνος υποπόταμος Κύπρου: άνω τμήματα κερκίδο-ωλένης. Πάνω αριστερά, κάτω τμήμα του οστού.



Εικόνα 31. Νάνος ιπποπόταμος Κύπρου: άνω και κάτω τμήματα κνήμης.



Εικόνα 32. Νάνος ιπποπόταμος Κύπρου: Πτέρνα. Δεξιά αστράγαλος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.1 ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ΤΩΝ ΙΠΠΟΠΟΤΑΜΩΝ

Οι ιπποπόταμοι ως μεγάλου μεγέθους θηλαστικά τα οποία ζουν ως επί το πλείστον μέσα σε λίμνες και ποτάμια, αλληλεπιδρούν σε πολύ μεγάλο βαθμό με τα υδάτινα οικοσυστήματα μέσα στα οποία έχουν επιλέξει να ζήσουν. Μέσω της δειγματοληψίας, της ανάλυσης και της παρατήρησης έχει διαπιστωθεί ότι τα περιττώματα των ιπποπόταμων είναι πλούσια σε θρεπτικά συστατικά αλλά και μικροσκοπικούς οργανισμούς, δύο στοιχεία στα οποία βασίζεται η διατροφή μεγάλης ποικιλίας ψαριών τα οποία συνυπάρχουν στα ίδια υδάτινα οικοσυστήματα (Onyeanusì, 1999). Οι μικροοργανισμοί του δέρματός τους αλλά και η άλγη η οποία αναπτύσσεται πάνω στο δέρμα των ιπποπόταμων συμβάλλουν επίσης σε αυτή τη σχέση μεταξύ του μεγάλου αυτού θηλαστικού και των τοπικών ψαριών. Λαμβάνοντας υπόψη τα διάφορα στοιχεία που έχουμε συγκεντρώσει γι' αυτούς, είναι αντιληπτό ότι η οποιαδήποτε αλλαγή στον πληθυσμό τους θα επιφέρει αλλαγές στις λεπτές οικολογικές ισορροπίες που έχουν δημιουργηθεί, με προεκτάσεις και στις πληθυσμιακές ομάδες των πρωτευόντων θηλαστικών, συμπεριλαμβανομένου και του ανθρώπου. Τέτοιου είδους αρνητικές συνέπειες έχουν ήδη παρατηρηθεί σε διάφορες αφρικανικές περιοχές στις οποίες μειώθηκαν δραματικά ή εξαφανίστηκαν οι πληθυσμοί των ιπποπόταμων με αποτέλεσμα να μειωθεί ο αριθμός των ψαριών στις λίμνες, που είχε με τη σειρά του ως συνέπεια τη δραματική μείωση των προσλαμβανόμενων πρωτεϊνών από τους ντόπιους πληθυσμούς, με ό,τι αυτό συνεπάγεται (GFZ GeoForschungs Zentrum Potsdam, Helmholtz Centre, 2019).

5.2 ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΥΡΕΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΙΠΠΟΠΟΤΑΜΩΝ

5.2.1 Κατανόηση εξέλιξης του είδους

Παρατηρώντας τις αναλύσεις και τις μετρήσεις των απολιθωμάτων σε διάφορα σημεία στον πλανήτη, είναι εύκολο να επιβεβαιώσουμε την εξελικτική προσαρμοστικότητα του είδους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα της εξελικτικής τους προσαρμογής, σύμφωνα με το περιβάλλον στο οποίο δραστηριοποιούνται, είναι η περίπτωση του *Hippopotamus phanourius*, του νάνου ιπποπόταμου της Κύπρου. Με μείωση του ύψους του της τάξης του 37% και μείωση του μήκους της τάξης του 41% τουλάχιστον, ο πυγμαίος ιπποπόταμος

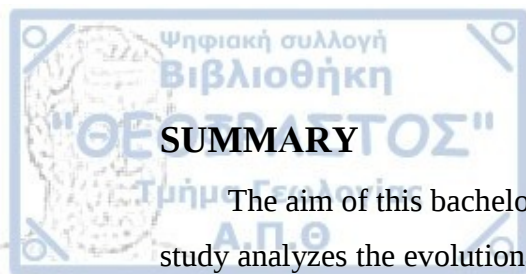
κατάφερε με αυτή τη ραγδαία ανατροπή του μεγέθους του να διασφαλίσει ευκολία στην κίνηση και τη μετακίνηση στο βραχώδες και απότομο κυπριακό έδαφος. Αντίστοιχα συμπεράσματα προκύπτουν και από την εξέταση της μορφολογίας των άκρων και τις οδοντοστοιχίας τους, που μαρτυρούν την πλήρη αφομοίωσή τους σε ένα περιβάλλον δασώδες και βραχώδες. Φαίνεται πως η περίπτωση του πυγμαίου ιπποπόταμου της Κύπρου δεν ήταν μεμονωμένη, όπως αποδεικνύεται από την ανακάλυψη του *Hippopotamus creutzburgi* στο Καθαρό της Κρήτης, οροπέδιο στην οροσειρά της Δίκτης, γεγονός που επιβεβαιώνει με ασφάλεια την ικανότητα εξελικτικής προσαρμογής του είδους.

5.2.2 Κατανόηση του παλαιοπεριβάλλοντος

Αναστρέφοντας τη διαδικασία παρατήρησης και συνδυάζοντας πληροφορίες όπως το περιβάλλον επιλογής τους, το οποίο πάντα περιλαμβάνει μεγάλα σώματα νερού, τα μορφολογικά χαρακτηριστικά, τα οποία γνωρίζουμε ότι επηρεάζονται από τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά του οικοσυστήματος στο οποίο δραστηριοποιούνται, και τη χρονολόγηση και ταξινόμηση των οστών που έχουν ανακαλυφθεί, μπορούμε με ασφάλεια να οδηγηθούμε σε συμπεράσματα σε σχέση με τη μορφολογία των εδαφών στα οποία έχουν ζήσει τα ποικίλα είδη των ιπποπόταμων. Τα στοιχεία αυτά συνθέτουν μια περίτεχνη και λεπτομερή εικόνα των εδαφών αυτών, αλλά και τις αλλαγές που κατά πάσα πιθανότητα έχουν υποστεί στο πέρασμα του χρόνου. Η εξαφάνιση ειδών από συγκεκριμένες περιοχές, αλλά και οι μεγάλες μετακινήσεις πληθυσμών από τη μία ήπειρο στην άλλη, οδηγούν σε συμπεράσματα σε σχέση με τις αλλαγές στο μικροκλίμα και μακροκλίμα διάφορων περιοχών σε συγκεκριμένα χρονικά σημεία και μας επιτρέπουν να κάνουμε υπολογισμένες προβλέψεις σε σχέση με την εξέλιξη του είδους και την κλιματική αλλαγή στη σύγχρονη εποχή.

Στόχος της πτυχιακής εργασίας είναι μία ανασκόπηση των υποπόταμων στην Ελλάδα, στην Κύπρο και στην Ευρώπη. Στην εργασία αναλύεται η εξελικτική σχέση των υποπόταμων με άλλα ζώα, καθώς και οι αλλαγές στο μέγεθος και στα χαρακτηριστικά του σώματός τους ανά τα χρόνια. Οι πληροφορίες που υπάρχουν για τους απολιθωμένους υποπόταμους στην Ευρώπη είναι περιορισμένες, καθώς φαίνεται να εξαφανίστηκαν πριν αρκετές χιλιάδες χρόνια, και ένα μεγάλο ποσοστό αυτών είχε μεταναστεύσει γρήγορα σε άλλες περιοχές, κατά τη διάρκεια των παγετώνων. Με αυτή τους τη μετακίνηση ταξίδεψαν και στην Ελλάδα, όπου αξιοσημείωτα απολιθώματα του γένους *H. antiquus* βρέθηκαν συγκεκριμένα στη λεκάνη της Μυγδονίας, και δίνονται ενδεικτικές μετρήσεις των οστών, οι οποίες παρατίθενται στην εργασία. Εκτός από την Ελλάδα, οι υποπόταμοι έφτασαν στην Κύπρο, όπου αναγκάστηκαν να προσαρμόσουν το σώμα τους με τέτοιο τρόπο ώστε να ανταπεξέλθουν στο καινούριο περιβάλλον κατοικίας τους, γεγονός που οδήγησε στο λεγόμενο νανισμό τους. Πληθώρα απολιθωμάτων νάνων υποπόταμων κατατέθηκαν στις συλλογές του Μουσείου Γεωλογίας - Παλαιοντολογίας – Παλαιοανθρωπολογίας στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης από τον καθηγητή Ιωάννη Μελέντη. Σε μία πολύ πρόδρομη μελέτη στην παρούσα εργασία, δίνονται πίνακες με ενδεικτικές μετρήσεις, συνοδευόμενοι από πλούσιο φωτογραφικό υλικό από τα κυριότερα απολιθωμένα οστά.

Εν κατακλείδι, οι υποπόταμοι είναι ζώα που η ύπαρξή τους κρίνεται απαραίτητη για την υγιή εξέλιξη της τροφικής αλυσίδας του οικοσυστήματος που ανήκουν και η εύρεση των απολιθωμάτων μαρτυρά πληροφορίες για το παρελθόν που δεν ήταν γνωστές στον άνθρωπο. Οι έρευνες και η μελέτη τους είναι συνεχής και αναγκαία για την πλήρη κατανόηση της εξελικτικής τους πορείας, τα δε απολιθώματά τους μας δίνουν πληροφορίες για το παλαιοπεριβάλλον διάφορων περιοχών.



SUMMARY

The aim of this bachelor thesis is a review of hippos in Greece, Cyprus and Europe. The study analyzes the evolutionary relationship of hippos with other animals, as well as changes in their size and body characteristics over the years. Information on fossil hippos in Europe is limited, as they appear to have disappeared several thousand years ago, and a large percentage of them migrated rapidly to other areas during the glaciers. With this movement, they traveled to Greece, where remarkable fossils of the genus *H. antiquus* were found specifically in the basin of Mygdonia, and indicative bone measurements are given, which are presented in the work. Apart from Greece, the hippos arrived in Cyprus, where they were forced to adapt their bodies in such a way as to cope with their new habitat, which led to their so-called dwarfism. Numerous fossils of dwarf hippos were deposited in the collections of the Museum of Geology - Palaeontology - Palaeoanthropology at the Aristotle University of Thessaloniki by Professor Ioannis Melentis. In this very preliminary study, tables with indicative measurements are given, accompanied by rich photographic material from the main fossil bones of the pygmy hippopotamus from Cyprus.

In conclusion, hippos are animals whose existence is considered necessary for the healthy evolution of the food chain of the ecosystem to which they belong, and the discovery of fossils testifies information about the past that was not known to human. Their research and study is continuous and necessary for a full understanding of their evolutionary course, and their fossils give us information about the ancient environment of various areas.

- Boisserie, J.-R. 2005. The phylogeny and taxonomy of Hippopotamidae (Mammalia: Artiodactyla): a review based on morphology and cladistic analysis. *Zoological Journal of the Linnean Society* 143, 1-26.
- Bradford, A. (2018). Facts About Hippos. LIVESCIENCE. Retrieved November 01, 2018 from <https://www.livescience.com/27339-hippos.html>
- Bunimovitz, S. & Barkai, R. (1996). Ancient bones and Modern Myths: Ninth Millenium BC Hippopotamus Hunters at Akrotiri Aetokremnos, Cyprus? *Jurnal of Mediter Archaeol.*,9.1, 83-94.
- Freedman, J. (2014). "Antique water horses". <https://twilightbeasts.org/2014/09/06/antique-water-horses/>
- Furstenburg, D. (2018). *Hippopotamus amphibious* (Linnaeus, 1758). https://www.researchgate.net/publication/316154826_Focus_on_the_Hippopotamus_Hippopotamus_amphibious
- GFZ GeoForschungs Zentrum Potsdam, Helmholtz Centre. (2019). Hippos, the animal silicon pumps: Via their feces, Hippos transport large quantities of silicon, an important substance for ecosystems, from land to water. *ScienceDaily*. Retrieved September 30, 2020 www.sciencedaily.com/releases/2019/05/190501153400.htm
- Hadjisterkotis, E. & Reese, D. (2007). Considerations on the potential use of cliffs and caves by the extinct endemic late Pleistocene hippopotami and elephants of Cyprus European *Journal of Wildlife Research* 54(1):122-133
- Kostopoulos, D. & Koufos, G. D. (1994). The Plio-Pleistocene artiodactyls of Macedonia (N. Greece) and their biostratigraphic significance; preliminary report. *Compte Rendus Académie Sciences Paris, ser. II*, 318 :1267-1272, Paris
- Kostopoulos, D., Maniakas, I., Tsoukala E. (2018). Early bison remains from Mygdonia Basin (Northern Greece). *Geodiversitas*, 40(3): 283-320. <https://doi.org/10.5252/geodiversitas2018v40a13>
- Koufos, G. D.; Syrides, G. & Koliadimou, K. (1988). A new Pleistocene mammal locality from Mygdonia basin (Macedonia, Greece). Contribution to the study of Villafranchian (Villanyian) in C. Macedonia. *Bulletin Geological Society of Greece*, 23/2: 113-124, Athens.
- Lewison, R. & Pluháček, J. 2017. *Hippopotamus amphibius*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2017. Retrived October 05, 2020 from <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T10103A18567364.en>
- Naish D. (2015). A Quick History of Hippopotamuses. *SCIENTIFICAMERICAN*, <https://blogs.scientificamerican.com/tetrapod-zoology/a-quick-history-of-hippopotamuses/>
- Onyeanus, A.E. (1999). Some ecological roles of Hippopotamus (*Hippopotamus amphibious* Linn. 1758) in fish production: possibilities for integrated fish-cum Agric

- production system. In: 13th Annual Conference of the Fisheries Society of Nigeria (FISON), 3-8 November 1996, New Bussa, Nigeria, pp. 282-285.
- Sinammonite (2013), Hippo in Middle~Late Pleistocene Mammalian, <http://sinammonite.deviantart.com/art/Hippo-in-Middle-Late-PleistoceneMammalian-409427615>
- Sinammonite (2013), *Hippopotamus antiquus*, <http://sinammonite.deviantart.com/art/Hippopotamusantiquus-409429635>
- Theodorou, G., Panayides, I., Stathopoulou, E., Papaspyropoulos, C., Agiadi, K., Tsolakis, E. 2004. Remarks on the endemic fossil *Hippopotamus* from Aghia Napa (Cyprus). Conference: Proceedings of the 5th International Symposium on Eastern Mediterranean Geology, Thessaloniki, pp. 8-11.
- Tsoukala, E., Chatzopoulou, K. (2005). A new Early Pleistocene (Latest Villafranchian) site with mammals in Kalamotó (Mygdonia Basin, Macedonia, Greece) - Preliminary report. Mitt. Komm. Quartärforsch. Österr. Akad. Wiss. Wien, 14: 213-233.
- Tsoukala, E., Chatzopoulou, K., Lazaridis, G., Kostopoulos, D.S., in press. Kalamotò: a new Early Pleistocene mammalian site (Mygdonia Basin, Macedonia, Greece). Taphonomy, stratigraphy, correlation with other sites. Proceedings of the international Colloquium "Cadre biostratigraphique de la fin du Pliocène et du Pléistocène inférieur (3Ma a 780.000 ans) en Europe méridionale". Musée des Merveilles, May 2005, Tende, France.
- Van der Geer A., Lyras G., De Vos J., Dermitzakis M., 2010. Evolution of Island Mammals: Adaptation and Extinction of Placental Mammals on Islands. Wiley-Blackwell.

Ελληνική βιβλιογραφία

- Αντωνιάδου, Α. (2019). Η γένεση της Κύπρου πριν την εμφάνιση του ανθρώπου-Ελέφαντες και Ιπποπόταμοι στην Αγία Νάπα. <https://xronografos.com/%CE%B7-%CE%B3%CE%AD%CE%BD%CE%B5%CF%83%CE%B7-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CE%BA%CF%8D%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%85-%CF%80%CF%81%CE%B9%CE%BD-%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B5%CE%BC%CF%86%CE%AC%CE%BD%CE%B9%CF%83%CE%B7-%CF%84/>
- Βασιλειάδης, Ν. (2015). Τα πολύ μεγάλα θηλαστικά της απολιθωματοφόρου θέσης στο Καλαμωτό και το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Νέων Καλινδοίων, Λαγκαδά (Πτυχιακή εργασία). Τμήμα Γεωλογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Χαρτσιώτη, Σ. (2006). Από το κυνήγι του πυγμαίου ιπποπόταμου στους πρώτους γεωργούς και κτηνοτρόφους (Πτυχιακή εργασία). Τμήμα Ιστορίας-Αρχαιολογίας Κοινωνικής Ανθρωπολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Ψαρράς, Χ. (2014). Μελέτη δειγμάτων πυγμαίων ιπποπόταμων Κύπρου και σύγκριση τους με πλειστοκαινικούς ιπποπόταμους της Μεσογείου (Πτυχιακή εργασία). Τμήμα Γεωλογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών.



Διαδικτυακές Πηγές

http://www.moa.gov.cy/moa/gsd/gsd.nsf/page55_gr/page55_gr?OpenDocument#
<http://www.sitia-geopark.gr/geoheritage/geology/fossils.aspx>
<https://alchetron.com/Hippopotamus-melitensis>
https://en.wikipedia.org/wiki/Cyprus_dwarf_hippopotamus
<https://factanimal.com/hippopotamus/>
<https://kids.nationalgeographic.com/animals/mammals/hippopotamus/>
<https://science.jrank.org/pages/3340/Hippopotamus-hippo-s-teeth-its-diet.html>
<https://www.akrotirienvironment.com/el/aetokremnos/>
https://www.e-storieskritis.gr/2017/12/blog-post_20.html
<https://www.nationalgeographic.com/animals/mammals/h/hippopotamus/>
<https://www.deviantart.com/lynus-the-porcupine/art/Hippopotamus-antiquus-European-hippopotamus-3403130>
https://www.youtube.com/watch?v=GRttBICzvZE&ab_channel=ExtinctionBlog
<https://gr.pinterest.com/pin/166070304995800515/>
https://en.wikipedia.org/wiki/Hippopotamus_gorgops
<https://alchetron.com/Hippopotamus-melitensis>
<https://en.wiktionary.org/wiki/kiboko>
www.botlierskop.co.za/meet-botlierskops-new-hippos/
https://en.wikipedia.org/wiki/Hippopotamus_pentlandi#/media/File:Hippopotamus_pentlandi_3.JPG
<https://www.cretegazette.com/2009-04/katharo-plateau-elephants-hippos.php>
<https://www.nhmc.uoc.gr/en/museum/photo-archive/selection/images/nhmc.image.83421>
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hippo-Cyprus.JPG>
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cypriot_pygmy_hippopotamus_skull_and_jaw.jpg
<https://en.wikipedia.org/wiki/Hippopotamus>
<https://carnivora.net/hippopotamus-gorgops-v-megatherium-americanum-t8821.html>