



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Διπλωματική εργασία

Παραμετρική ανάλυση συστημάτων αγκύρωσης πολλαπλών κλάδων
Parametric analysis of multi-leg mooring systems

Συγγραφέας:

Διβάρης Ν. Κάρολος

A.M.: 14023

Επιβλέπων: Δρ. Μηχ. Θωμάς Π. Μαζαράκος

Επίκουρος Καθηγητής

Αιγάλεω, 2022





Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
Σχολή Μηχανικών
Τμήμα Ναυπηγών Μηχανικών

Διπλωματική εργασία

Παραμετρική ανάλυση συστημάτων αγκύρωσης πολλαπλών κλάδων

Συγγραφέας

Διβάρης Ν. Κάρολος (Α.Μ.:14023)

Επιβλέπων:

Δρ. Μηχ. Θωμάς Π. Μαζαράκος
Επίκουρος Καθηγητής ΠΑ.Δ.Α.

Ημερομηνία εξέτασης

09/03/2022

Εξεταστική Επιτροπή

Θωμάς Π. Μαζαράκος
Επίκουρος Καθηγητής ΠΑ.Δ.Α.

Κωνσταντίνος Πολίτης
Καθηγητής ΠΑ.Δ.Α.

Ιωάννης Τίγκας
Επίκουρος Καθηγητής ΠΑ.Δ.Α.



ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Διβάρης Κάρολος του Νικολάου με αριθμό μητρώου 14023 φοιτητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Μηχανικών του Τμήματος Ναυπηγών Μηχανικών, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι 31/12/2023 και έπειτα από αίτησή μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.

Ο Δηλών



Διβάρης Κάρολος





Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους όσους συνέβαλλαν στην εκπόνηση της.

Ευχαριστώ από καρδίας τον επιβλέποντα Καθηγητή Δρ. Μηχ. Θωμά Π. Μαζαράκο που μου δίδαξε το μάθημα των Αγκυρώσεων Πλωτών Κατασκευών και αποτέλεσε τη σπίθα που μου κέντρισε το ενδιαφέρον στο συγκεκριμένο θέμα. Ακόμη, θα ήθελα να τον ευχαριστήσω για τη συνεχή επικοινωνία που είχαμε, τις διορθώσεις και τις υποδείξεις που μου έκανε καθ' όλο το διάστημα εκπόνησής της, καθώς και την πίεση για το βέλτιστο αποτέλεσμα.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω πολύ τους κοντινούς μου ανθρώπους, και πιο συγκεκριμένα τους γονείς μου, τον αδερφό μου και το φίλο και συνάδελφο Γιάννη Θάνο, για τη στήριξη και τη συμπαράσταση που μου προσέφεραν κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας μου.



Περίληψη

Στην παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιείται παραμετρική μελέτη διαφόρων τύπων συστημάτων αγκύρωσης. Ο σκοπός αυτών, είναι να περιορίσουν τις κινηματικές ελευθερίες στο οριζόντιο επίπεδο μιας πλωτής κατασκευής. Πραγματοποιείται επισκόπηση της ιστορίας των συστημάτων αγκύρωσης, των τύπων καθώς και των στοιχείων που τα συνιστούν. Γίνεται παρουσίαση του θεωρητικού υποβάθρου που περιγράφει τις μορφές των καμπύλων των συστημάτων αγκύρωσης. Γίνεται συγγραφή υπολογιστικών προγραμμάτων σε γλώσσα μηχανής, τα οποία επιτρέπουν στο χρήστη να έχει την πλήρη εικόνα της μορφής και της κατάστασης του συστήματος αγκύρωσης αλλά και των κινήσεων της αγκυρωμένης πλωτής κατασκευής. Παρουσιάζονται παραδείγματα ενός, τεσσάρων, οχτώ, δώδεκα και δεκαέξι κλάδων αγκύρωσης υπό τη δράση διαφορετικών εξωτερικών φορτίσεων σε διάφορα βάθη περιοχής εγκατάστασης των συστημάτων. Ακόμη, περιλαμβάνονται παραδείγματα κλάδων αγκύρωσης με ένα ανωστικό σώμα ή αναρτημένο βάρος, δύο ανωστικών σωμάτων ή αναρτημένων βαρών και συνδυασμό αυτών υπό τη δράση διαφόρων εξωτερικών καταστάσεων φόρτισης. Γίνεται σύγκριση των αποτελεσμάτων με τα αποτελέσματα των προγραμμάτων του επιβλέποντος Καθηγητή Δρ. Μηχ. Θωμά Π. Μαζαράκου. Επίσης, λαμβάνεται η απαραίτητη μέριμνα στο να συμμορφώνεται το σύστημα αγκύρωσης με τους κανονισμούς, ανάλογα με τις παραμέτρους που θα επιλέξει ο χρήστης. Τέλος, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της μελέτης καθώς και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

Λέξεις κλειδιά: Αγκυρώσεις, Πλωτές Κατασκευές, Φορτίσεις, Αλυσοειδής, Παραμετρική Ανάλυση, Σχεδίαση, Ανωστικό Σώμα, Βάρος.





Abstract

In the present thesis a parametric study of mooring systems is carried out. The purpose of these, is to restrict the freedom of movement in the horizontal plane of a floating structure. An overview of the history of mooring systems, their types and components is provided. The theoretical background is analyzed which describes the shapes of the curves of the mooring systems. Computer programs in matlab programming language are implemented which allow the user to have a complete picture of the form and condition of the mooring system and the floating structure. Examples of programs regarding one, four, eight, twelve and sixteen mooring lines under the action of different external loads at various depths of installation area are presented. Furthermore, included examples of mooring lines with one buoy or weight, two buoys or weights or a combination of the two under the action of various external loads can be found. The results are compared with the ones of the programs of the supervising Professor Dr. Eng. Thomas P. Mazarakos. The compliance with the rules and regulations regarding the mooring systems is ensured according to the chosen parameters by the user. Finally, the conclusions of the study are presented as well as suggestion for further research.

Key words: Moorings, Offshore Structures, Loads, Catenary, Parametric Analysis, Design, Buoy, Weight.

Περιεχόμενα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	2
2.1 Γενικά	2
2.2 Πρώιμα Σχέδια	3
2.3 19 ^{ος} Αιώνας	5
2.4 20 ^{ος} Αιώνας	6
3. ΤΥΠΟΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ	8
3.1 Συστήματα αγκύρωσης	8
3.2 Τα συστήματα αγκύρωσης <i>CALM</i> και <i>SALM</i>	11
3.3 Το σύστημα αγκύρωσης <i>soft yoke</i>	13
3.4 Το σύστημα αγκύρωσης εξωτερικού πυργίσκου	13
3.5 Το σύστημα αγκύρωσης εσωτερικού πυργίσκου	14
3.6 Τα συστήματα αγκύρωσης <i>RTM</i> και <i>BTM</i>	15
4. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ	18
4.1 Γραμμή Αγκύρωσης	19
Αλυσίδα	19
Συρματόσχοινο	19
Σχοινί από συνθετικές ίνες	20
Πολυεστέρας	21
Νάιλον	21
<i>Sisal</i>	21
Πολυπροπυλένιο	22
4.2 Σύνδεσμοι	23
<i>Shackles</i> (ναυτικά κλειδιά)	23
Σύνδεσμοι τύπου <i>Kenter</i>	23
Σύνδεσμος σε σχήμα «αχλαδιού»	24
Σύνδεσμος τύπου <i>C</i>	25
Ρότορες	26
Ρότορας Αγκύρωσης	26
Ρότορας άγκυρας	27
Συνθετικός σύνδεσμος σχοινού <i>M-Link</i>	28
Σφιγκτήρας σύρματος	28
Υποβρύχια εργαλεία σύνδεσης	29
4.3 Το σημείο αγκύρωσης	30



<i>Dead Weight</i>	31
<i>Pile</i>	31
<i>Drag embedment anchor</i> (άγκυρα εισχώρησης).....	32
<i>Suction anchor</i>	33
<i>Gravity installed anchor</i>	33
<i>Vertical load anchor</i>	34
5. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	35
5.1 Ανάλυση μιας γραμμής αγκύρωσης	35
5.2 Ανωστικά σώματα – Βάρη	44
5.3 Ανάλυση πολλών κλάδων αγκύρωσης.....	47
6. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ Η/Υ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΥΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	
6.1 Προγραμματιστικό Περιβάλλον	50
6.2 Μία γραμμή αγκύρωσης	50
6.3 Ανωστικά σώματα – Αναρτημένα βάρη.....	63
6.4 Πολλαπλοί κλάδοι αγκύρωσης.....	85
6.4.1 Τέσσερις γραμμές αγκύρωσης	88
6.4.2 Οκτώ γραμμές αγκύρωσης.....	104
6.4.3 Δώδεκα γραμμές αγκύρωσης.....	120
6.4.3 Δεκαέξι γραμμές αγκύρωσης.....	135
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	152
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	154
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	155
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	159



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιείται παραμετρική μελέτη διαφόρων τύπων συστημάτων αγκύρωσης. Ο σκοπός αυτών, είναι να περιορίσουν τις κινηματικές ελευθερίες στο οριζόντιο επίπεδο (μετατοπίσεις στην x και y διεύθυνση και στην περιστροφή περί τον κατακόρυφο άξονα z) μιας πλωτής κατασκευής. Η βελτιστοποίηση των συστημάτων αυτών συνιστά αντικείμενο ενδεδειγμένης μελέτης λόγω της ραγδαίας αύξησης των εφαρμογών πλωτών κατασκευών στις οποίες τα συστήματα αγκύρωσης κατέχουν τη μερίδα του λέοντος αναφορικά με το κόστος των υπόλοιπων τμημάτων που αποτελούν μια πλωτή υπεράκτια κατασκευή. Η εργασία εκκινεί με την επισκόπηση της ιστορίας των συστημάτων αγκύρωσης, των τύπων, καθώς και των στοιχείων που τα συνιστούν. Γίνεται ανάλυση του θεωρητικού υποβάθρου που περιγράφει τις μορφές των καμπύλων των συστημάτων αγκύρωσης, καθώς αυτές αποτελούν τον καθοριστικό παράγοντα επιλογής των βέλτιστων παραμέτρων. Γίνεται συγγραφή υπολογιστικών προγραμμάτων σε γλώσσα μηχανής, τα οποία επιτρέπουν στο χρήστη να έχει την πλήρη εικόνα της μορφής και της κατάστασης του συστήματος αγκύρωσης, αλλά και των γενικευμένων κινήσεων της πλωτής κατασκευής. Τέλος, λαμβάνεται η απαραίτητη μέριμνα στο να συμμορφώνονται το σύστημα αγκύρωσης στους κανονισμούς, ανάλογα με τις παραμέτρους που θα επιλέξει ο χρήστης.

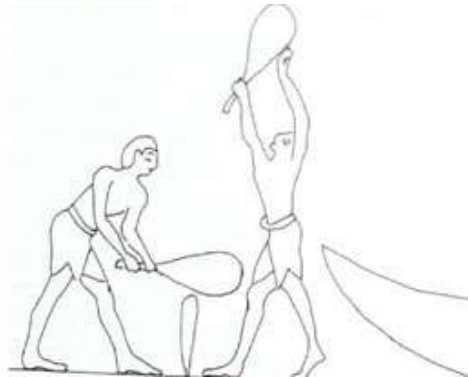
2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

2.1 Γενικά

Η ιστορία της άγκυρας μας ταξιδεύει χιλιετίες πίσω στο χρόνο. Τα συστήματα αγκύρωσης είναι άμεσα συνυφασμένα με την εξερεύνηση και την πλοήγηση από την αρχαιότητα. Η ύπαρξη αγκυρώσεων από την εποχή που ο άνθρωπος ξεκίνησε να ψαρεύει, αποδεικνύεται μέσω τοιχογραφιών σε σπήλαια. Σε ιερογλυφικά μπορούμε να διακρίνουμε τον τρόπο με τον οποίο πέτρες βυθίζονταν στην άμμο, εξυπηρετώντας έτσι, το σκοπό των πρώιμων πυλώνων πρόσδεσης σκαφών. [πηγή: <http://www.amarradores.es/en/our-work/history-mooring>]



Εικόνα 1: Τοιχογραφίες αγκυρών σε σπήλαια [πηγή: <http://www.amarradores.es/en/our-work/history-mooring>]



Εικόνα 2: Ιερογλυφικά Αρχαίας Αιγύπτου [πηγή: <http://www.amarradores.es/en/our-work/history-mooring>]

Οι αρχαιότερες άγκυρες ήταν πιθανώς βράχοι, ενώ έχουν βρεθεί πολλές άγκυρες που χρονολογούνται στην Εποχή του Χαλκού. Πολλά σύγχρονα συστήματα αγκύρωσης εξακολουθούν να στηρίζονται σε ένα μεγάλο βράχο ως το κύριο στοιχείο του σχεδιασμού τους. Ωστόσο, η χρήση καθαρής μάζας για να αντισταθεί στις δυνάμεις που ασκούνται λόγω των καιρικών συνθηκών, λειτουργεί μόνο ως μόνιμη πρόσδεση. Η προσπάθεια μετακίνησης ενός αρκετά μεγάλου βράχου σε άλλο σημείο πρόσδεσης ήταν σχεδόν αδύνατη.

Οι αρχαίοι Έλληνες χρησιμοποιούσαν καλάθια από πέτρες, μεγάλους σάκους γεμάτους άμμο και ξύλινους κορμούς γεμάτους με μόλυβδο καθώς και πέτρες (*dead weights*). Τέτοιες άγκυρες κρατούσαν το σκάφος μόνο από το βάρος τους και από την τριβή τους κατά μήκος του πυθμένα. Η πρόοδος στην ξυλουργική και τη μεταλλουργία ενθάρρυνε την ανάπτυξη βελτιωμένων σχημάτων για πιο συμπαγείς, ανθεκτικές και αποτελεσματικές αγκυρώσεις. [Crane, 1973, pp. 39]



Εικόνα 3: *Dead Weights* [πηγή: <http://www.amarradores.es/en/our-work/history-mooring>]

2.2 Πρώιμα Σχέδια

Τα *Killicks* είναι πρωτόγονες άγκυρες που σχηματίζονται με πρόσδεση κλαδιών δέντρων σε μια πέτρα, για βάρος. Οι Έλληνες, ανέπτυξαν σχέδιο άγκυρας το 400 π.Χ. διαμορφωμένο από μια πεπλατυσμένη πέτρα με μια οπή διάτρητη στο κέντρο και ένα τριγωνικό βολβό στην κορώνα της άγκυρας (το κυρτό της τμήμα).

Τα πρωτότυπα Ρωμαϊκών σιδερένιων αγκυρών ήταν προσεκτικά μοντελοποιημένα σε παλαιότερα σχέδια ξύλινων αγκυρών με αφαιρούμενα μολύβδινα τμήματα. Με την πάροδο του χρόνου, ο σχεδιασμός των βραχιόνων άλλαξε, πιθανώς για να αυξήσει την ευκολία με την οποία η άγκυρα μπορούσε να τραβηχτεί από την άμμο ή τη λάσπη στην οποία ήταν ενσωματωμένη.

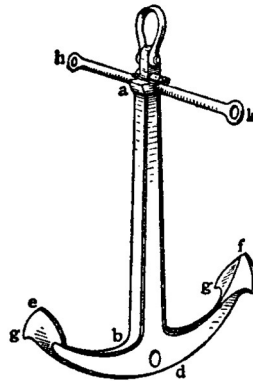
Οι Σκανδιναβοί, έφτιαχναν παρόμοιες άγκυρες σιδήρου με ξύλινα τμήματα μέχρι το 700 μ.Χ.. Μέχρι τον πρώτο αιώνα μ.Χ., οι Ρωμαίοι χρησιμοποιούσαν άγκυρες παρόμοιες με αυτές των Ελλήνων που θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως παραδοσιακά σχέδια με ένα ξύλινο στέλεχος ή κνήμη στην οποία ήταν προσαρτημένη η γραμμή πρόσδεσης. Ένα κάθετο τμήμα αντιμονίου ή ένα κράμα σκληρού μόλυβδου προοριζόταν να κείνται στο επίπεδο κατά μήκος του πυθμένα της θάλασσας έτσι ώστε να ευθυγραμμίζει σωστά έναν βραχίονα για να σκάψει στον πυθμένα της θάλασσας. [Käpitan, 1984, pp. 33]



Εικόνα 4: Εξέλιξη στη σχεδίαση πρώιμων σχεδίων αγκυρών [πηγή: <http://www.amarradores.es/en/our-work/history-mooring>]

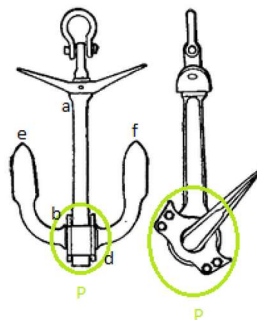
2.3 19^{ος} Αιώνας

Μέχρι τις αρχές του 19ου αιώνα οι άγκυρες ήταν ατελείς κατασκευές, καθώς τα μέσα για την επίτευξη καλής και αποτελεσματικής συγκόλλησης απουσίαζαν. Ένας υπάλληλος στο *Plymouth Yard*, στις αρχές του ίδιου αιώνα (1813) εισήγαγε τους καμπύλους βραχίονες. Μετά το 1852, η βρετανική άγκυρα ναυαρχείου σηματοδότησε μια μεγάλη πρόοδο από τη μορφή των προηγούμενων αγκυρών. Οι βραχίονες (Εικόνα 5), *de*, *df* σχηματίστηκαν σε ένα κομμάτι, και περιστράφηκαν στην κορώνα *d* σε ένα μπουλόνι που περνούσε από το διχαλωτό στέλεχος *ab*. Τα σημεία *e*, *f*, προς τις παλάμες (δόντια), *g* είχαν μορφή όπως αυτή φαίνεται στην Εικόνα 5. Αυτή η άγκυρα είχε εξαιρετική φήμη μεταξύ των ναυτικών εκείνης της περιόδου καθώς και από την τότε επιτροπή αγκύρων. [Encyclopedia Britannica, 2012, pp. 948]



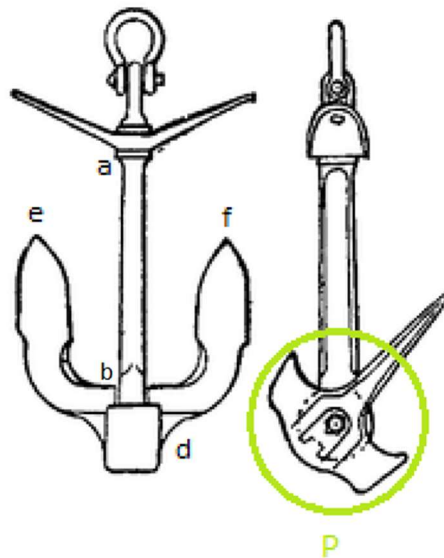
Εικόνα 5: Βρετανική άγκυρα Ναυαρχείου [πηγή: Encyclopedia Britannica, 2012, pp.948]

Αργότερα, κατασκευάστηκε η άγκυρα *Martin* (Εικόνα 6), από σφυρήλατο σίδηρο. Μια προεξοχή στο κέντρο του κατακόρυφου άξονα, *P*, λειτουργεί σε εσοχή στο κέντρο του στελέχους, *b*, *a*. Τα κενά έξω από τον κορμό, *b*, *d* γεμίζονται από μπλοκ που διέρχονται από κάθε πλευρά και είναι ευθυγραμμισμένα με τις πλευρικές πλάκες, οι οποίες διατηρούν τα άκρα, *e*, *f* στη θέση τους. [Encyclopedia Britannica, 2012, pp. 948]



Εικόνα 6: Άγκυρα Martin [πηγή: Encyclopedia Britannica, 2012, pp. 948]

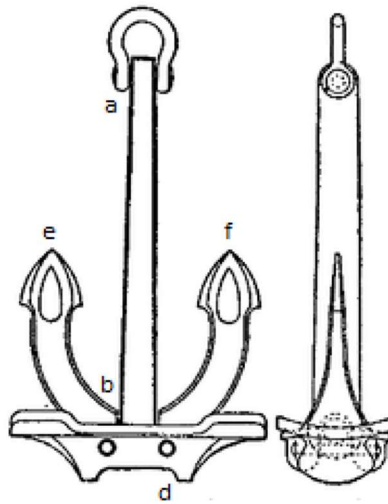
Η εισαγωγή χυτοχάλυβα το 1894 οδήγησε στο βελτιωμένο σχέδιο *Martin-Adelphi* (Εικόνα 7), στο οποίο η κορώνα, d και οι βραχίονες, de , df δημιουργούν συσσωμάτωμα, με το τμήμα, e , f , να είναι κατασκευασμένο από χυτοχάλυβα και τον κορμό, a , b να παραμένει από σφυρήλατο σίδηρο. Μια προεξοχή στην κορώνα, P (δεξιά εικόνα) ασφαλίζεται στη θέση της με σφυρήλατο ασάλινο πείρο, εφοδιασμένο με παξιμάδι και ροδέλα, το οποίο περνά μέσα από την κορώνα και το κατώτερο σημείο του κορμού. [Encyclopedia Britannica, 2012, pp. 948]



Εικόνα 7: Βελτιωμένο σχέδιο *Martin-Adelphi* [πηγή: Encyclopedia Britannica, 2012, pp.948]

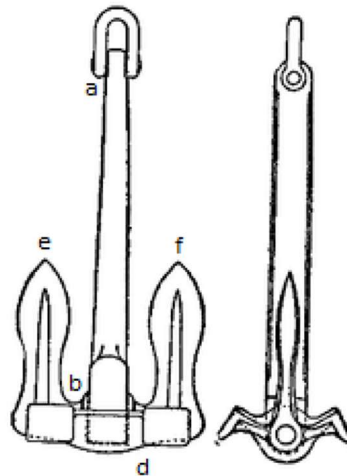
2.4 20^{ος} Αιώνας

Στη βελτιωμένη άγκυρα του *Hall* (Εικόνα 8), οι βραχίονες, ed , ef και η κορώνα, d είναι κατασκευασμένοι από χυτοσίδηρο και αποτελούν ένα κομμάτι, ενώ ο κορμός, ab είναι κατασκευασμένος από σφυρήλατο χάλυβα και περνά μέσω ενός ανοίγματος στην κορώνα d , στην οποία ασφαλίζεται με δύο εγκάρσια μπουλόνια. Δύο οπές σφυρηλατούνται στο κάτω άκρο του κορμού. [Encyclopedia Britannica, 2012, pp. 948]



Εικόνα 8: Άγκυρα Hal [πηγή: Encyclopedia Britannica, 2012, pp.948]

Στην άγκυρα του *Byer* (Εικόνα 9), τα άκρα, *e*, *f* και η κορώνα, *d* αποτελούνται από χάλυβα χύτευσης που στερεώνεται στον σφυρήλατο κορμό, *ab* με κοχλία από μαλακό χάλυβα, ο άξονας του οποίου είναι παράλληλος με τα σημεία των άκρων, *e*, *f*. Το ένα άκρο του μπουλονιού έχει κεφαλή, αλλά το άλλο βιδώνεται και είναι εφοδιασμένο με χάλκινο παξιμάδι από φώσφορο, για να επιτρέπεται η απόσυρση του μπουλονιού για επιθεώρηση. [Encyclopedia Britannica, 2012, pp. 948]



Εικόνα 9: Άγκυρα Byer [πηγή: Encyclopedia Britannica, 2012, pp.948]

3. ΤΥΠΟΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ

Τα συστήματα αγκύρωσης έχουν σχεδιαστεί για να διατηρούν μια πλωτή υπεράκτια κατασκευή στην ανοιχτή θάλασσα, σε σταθερή θέση. Το σύστημα που μπορεί να διατηρήσει μια επιπλέουσα κατασκευή στη θέση της μπορεί να είναι παθητικό ή ενεργητικό (*Dynamic Positioning*) ή συνδυαστικό σύστημα (υποβοηθούμενο *Dynamic Positioning*). Τα τελευταία 30 χρόνια έχουν μελετηθεί και εφαρμοστεί πολλά είδη παθητικών συστημάτων πρόσδεσης [Journee J.M.J. and Massie W.W., 2001].

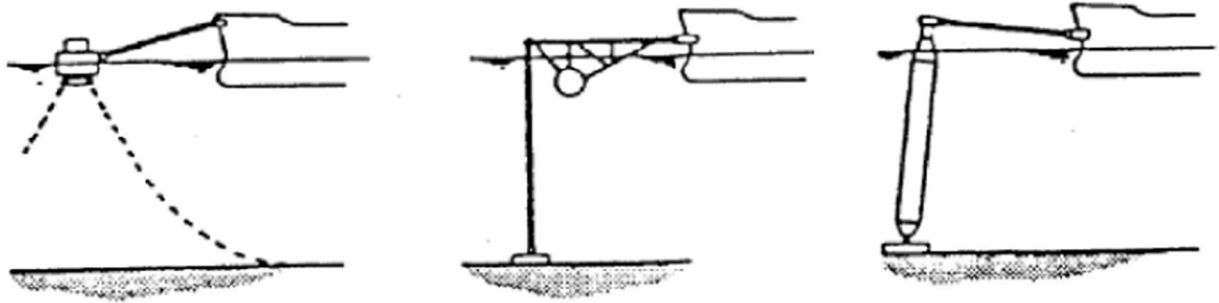
Στις ακόλουθες ενότητες εξετάζονται τα συστήματα αγκύρωσης σε διάφορους τύπους πλωτών σωμάτων. Μερικοί τύποι χρησιμοποιούνται σε ρηχά νερά, ενώ άλλοι εφαρμόζονται σε βαθιά νερά. Επιπλέον, ορισμένα συστήματα χρησιμοποιούνται μόνο για φόρτωση ή εκφόρτωση. Τα περισσότερα από τα συστήματα αγκύρωσης είναι ενός σημείου. Ένα σκάφος το οποίο φέρει σύστημα αγκύρωσης ενός σημείου μπορεί να περιστρέφεται ελεύθερα δεχόμενο πολύ μικρές φορτίσεις. Τα συστήματα αγκύρωσης που δίνουν στο σώμα μια σταθερή κατεύθυνση, αφορούν σκάφη αγκυροβολημένα σε προβλήτα, ελλιμενισμό πρόσδεσης ή πρόσδεση πολλαπλών ανωστικών σωμάτων. [Wichers, 2013, pp. 24]

3.1 Συστήματα αγκύρωσης

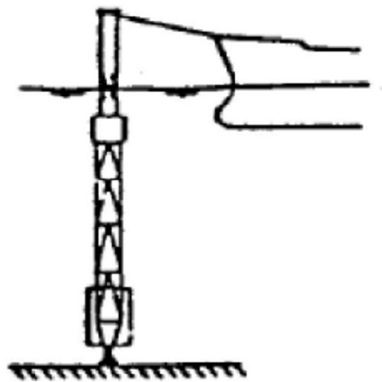
- *CALM: Catenary Anchor Leg Mooring - applied in shallow and deep water*
- *SALM: Single Anchor Leg Mooring - applied in shallow water*
- *SBS: Single Buoy Storage (old: FPSO mooring)*
- *SALS: Single Anchor Leg Storage (old: FPSO mooring)*
- *SALMRA: Single Anchor Leg Mooring Rigid Arm (old: FPSO mooring)*
- *ALP: Articulated Loading Platform (old: loading point)*
- *Soft Yoke System - applied in shallow water*
- *External turret Mooring - applied in shallow water with a goose neck to 'increase' the water depth to facilitate the risers*
- *Internal Turret Mooring - applied in deep water*
- *RTM: Riser Turret Mooring (disconnectable) - applied in deep water in typhoon prone areas*
- *BTM: Buoy Turret Mooring (disconnectable) - applied in deep water in typhoon prone areas*

- *STP: Submerged Turret Production (disconnectable) -applied in deep water in typhoon prone areas*

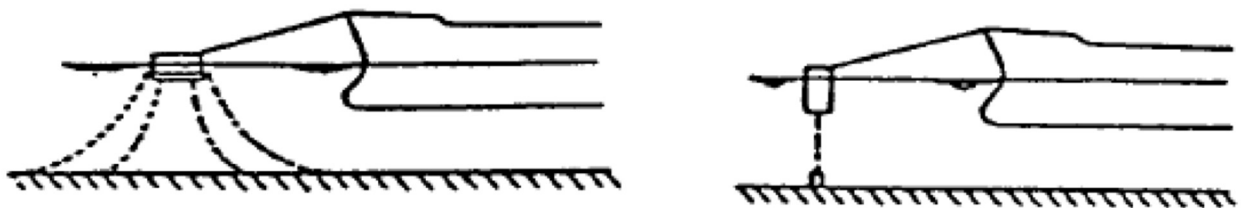
Στις παρακάτω εικόνες μπορούμε να δούμε σε σκαρίφημα τα παραπάνω συστήματα αγκύρωσης.



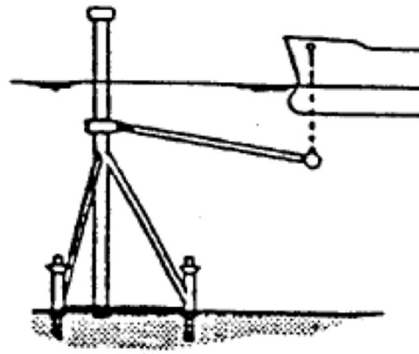
Εικόνα 10: Συστήματα Αγκύρωσης: Συστήματα Αγκύρωσης SBS, SALS, SALMRA [πηγή: Wichers, 2013, pp. 24]



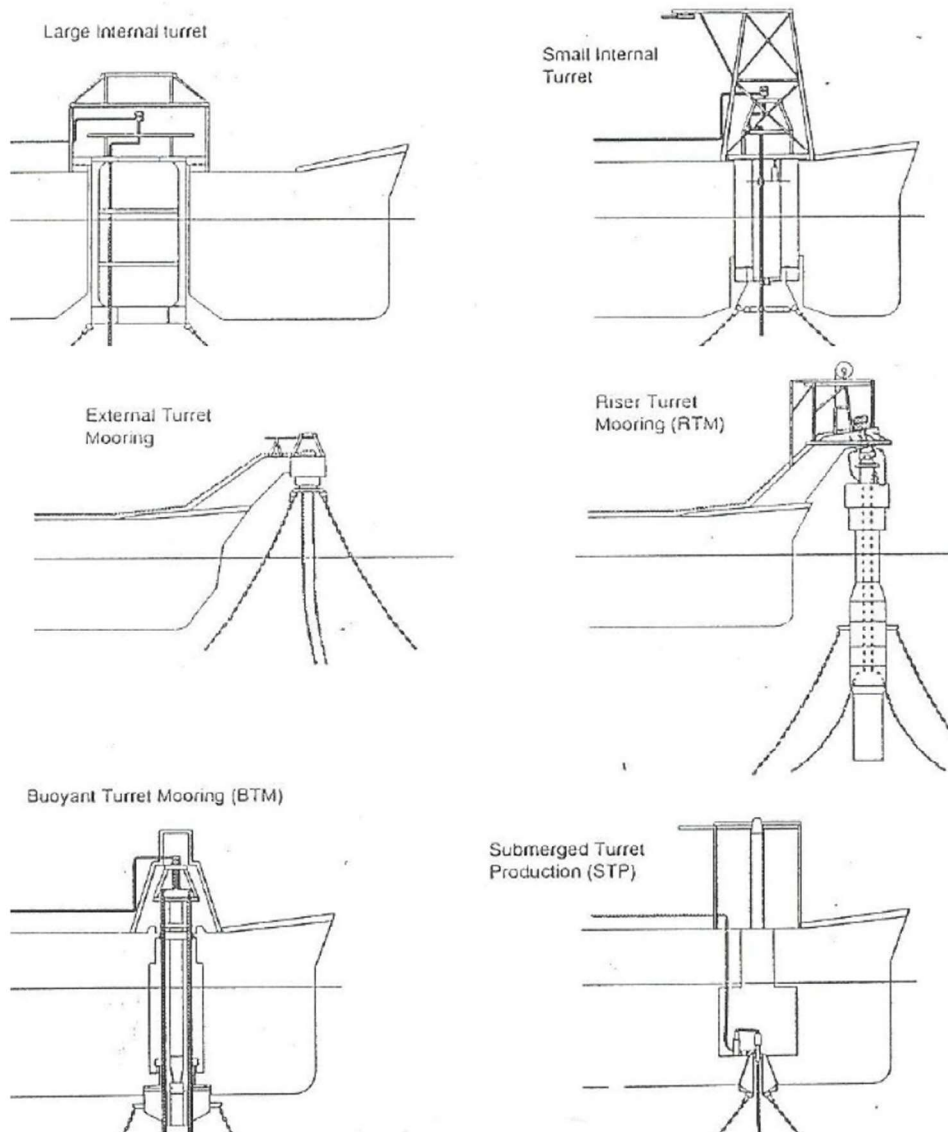
Εικόνα 11: Σύστημα Αγκύρωσης ALP [πηγή: Wichers, 2013, pp. 25]



Εικόνα 12: Συστήματα αγκύρωσης CALM, SALM [πηγή: Wichers, 2013, pp. 25]



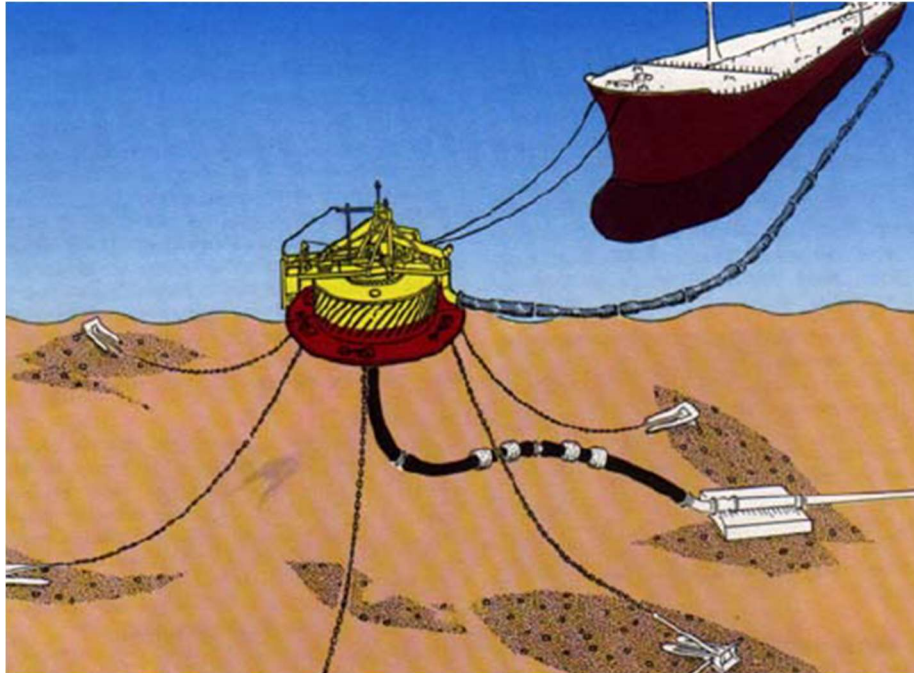
Εικόνα 13: Σύστημα αγκύρωσης Soft yoke [πηγή: Wichers, 2013, pp. 25]



Εικόνα 14: Σύγχρονα Συστήματα Αγκύρωσης [πηγή: Wichers, 2013, pp. 26]

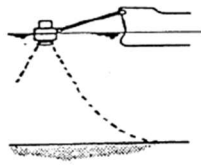
3.2 Τα συστήματα αγκύρωσης CALM και SALM

Η ιστορία των αγκυρώσεων στη βιομηχανία του πετρελαίου και του φυσικού αερίου ξεκίνησε στα τέλη της δεκαετίας του πενήντα με τους τερματικούς σταθμούς φόρτωσης / εκφόρτωσης, χρησιμοποιώντας συστήματα αγκύρωσης με ένα ανωστικό σώμα (*Single Buoy Mooring, SBM*).

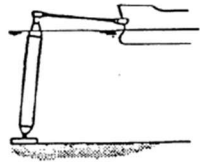


Εικόνα 15: The Lazy-s SBM [πηγή: Wichers, 2013, pp. 27]

Οι Εικόνες 15 – 17, δίνουν μέρος της ιστορίας των μόνιμων συστημάτων αγκύρωσης. Να σημειωθεί ότι ο σημαντήρας CALM ήταν σταθερός ή αρθρωτός, συνδεδεμένος με τον άκαμπτο βραχίονα του συστήματος SBM (*Single Buoy Mooring*). Το άκαμπτο πλαίσιο ήταν αρθρωτό με μεντεσέδες. [Wichers, 2013, pp. 32, SBM Offshore, 2012, pp. 4, ABS, 2021, pp.33, <https://epcmholdings.com/spm-calm-buoy-system>]

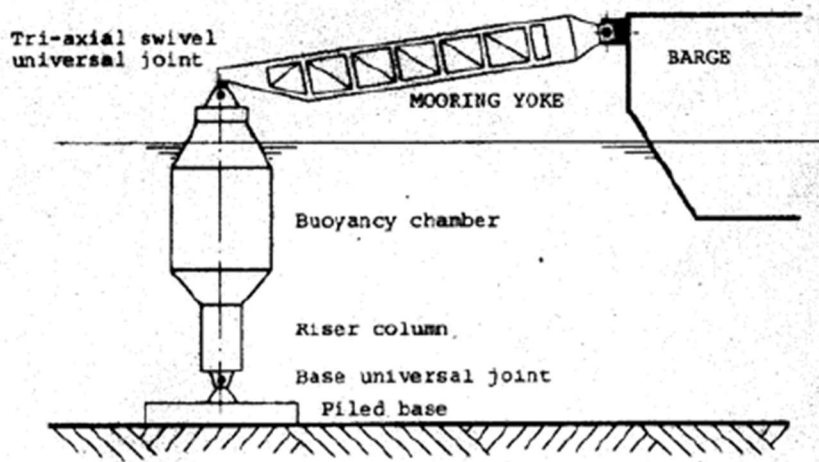


SBS-system



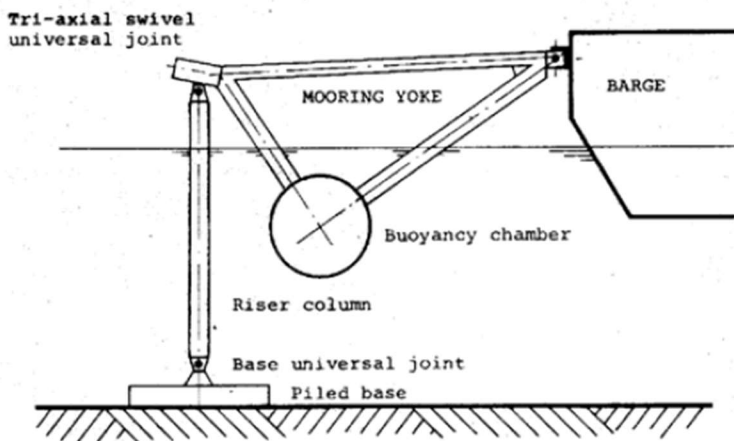
Yoke Tower or SALMRA system

Εικόνα 16: Τα Συστήματα Αγκύρωσης SBS (Single Buoy System) και SALMRA (Yoke Tower) [πηγή: Wichers, 2013, pp. 29]



- Hondo (1981)- 150 m**
- Fulmar (1982)-90 m**
- Challis (1989)-100 m**

Εικόνα 17: Σύστημα Αγκύρωσης SALMRA [πηγή: Wichers, 2013, pp. 30]



- Castellon (1977)-141 m**
- Nilde (1980)-96 m**
- Tazerka (1982)-143 m**

Εικόνα 18: Σύστημα Αγκύρωσης SALM (Single Anchor Leg Mooring) [πηγή: Wichers, 2013, pp. 30]

3.3 Το σύστημα αγκύρωσης *soft yoke*

Σε αυτή την ενότητα, παρουσιάζονται τα συστήματα *soft yoke*. Τα συστήματα *soft yoke* εφαρμόζονται κυρίως σε ρηγά νερά (<50 m) και σε ήπιες καταστάσεις θάλασσας. Το σύστημα ήταν στην πραγματικότητα μια αλλαγή στη σκέψη: «όχι άντωση αλλά βάρος». [\[https://www.bluewater.com/products-technology/mooring-systems-anchor-leg-rigid-arm-mooring-calram/soft-yoke-wishbone-spm-tower-system/\]](https://www.bluewater.com/products-technology/mooring-systems-anchor-leg-rigid-arm-mooring-calram/soft-yoke-wishbone-spm-tower-system/)



Εικόνα 19: Σύστημα Αγκύρωσης *soft yoke* στη Νιγηρία [πηγή: <https://www.bluewater.com/products-technology/mooring-systems/spread-mooring/soft-yoke-spm-buoy-system/>]

3.4 Το σύστημα αγκύρωσης εξωτερικού πυργίσκου

Πρόκειται για ένα σύστημα αγκύρωσης όπου το ανωστικό σώμα στερεώνεται σε βραχίονα στην πλώρη ή συχνά σε κάποιο ύψος πάνω από την πλώρη (μορφή «λαιμού χήνας») του αγκυροβολημένου *tanker* (ή *FPSO*). Εφαρμόζεται συχνά σε ρηγά νερά και ονομάζεται εξωτερικός πυργίσκος.



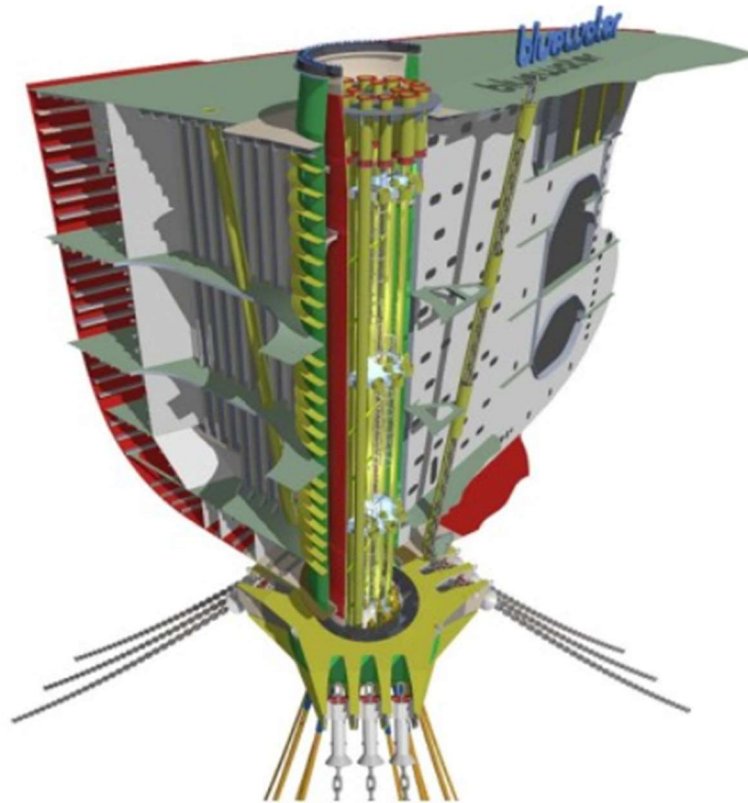
Εικόνα 20: Σύστημα Αγκύρωσης με εξωτερικό πυργίσκο [πηγή: <https://www.londonmarine.co.uk/mooring-systems/external-cantilever-turret/>]

Το πρόβλημα του εξωτερικού πυργίσκου σε ρηχά νερά είναι ο σχεδιασμός του ανυψωτικού συστήματος. Ειδικά οι οριζόντιες κινήσεις στη θέση του πυργίσκου είναι πολύ μεγαλύτερες από ότι σε ένα σύστημα CALM, με αποτέλεσμα οι ανυψωτικοί μηχανισμοί να αγγίζουν το βυθό ή να είναι τεντωμένοι. [Wichers, 2013, pp. 32, SBM Offshore, 2012, pp. 4, ABS, 2021, pp.33, <https://epcmholdings.com/spm-calm-buoy-system>, WARTSILA, 2015, pp. 630, <https://www.bluewater.com/products-technology/mooring-systems/subsea-mooring-and-offloading-point-smop/external-turret-mooring-systems/>]

3.5 Το σύστημα αγκύρωσης εσωτερικού πυργίσκου

Ένα παράδειγμα εσωτερικού πυργίσκου δίνεται στην παρακάτω εικόνα. Εφαρμόζεται συνήθως σε ακραίες καιρικές συνθήκες καθώς προσφέρει μεγάλη δομική αντοχή.

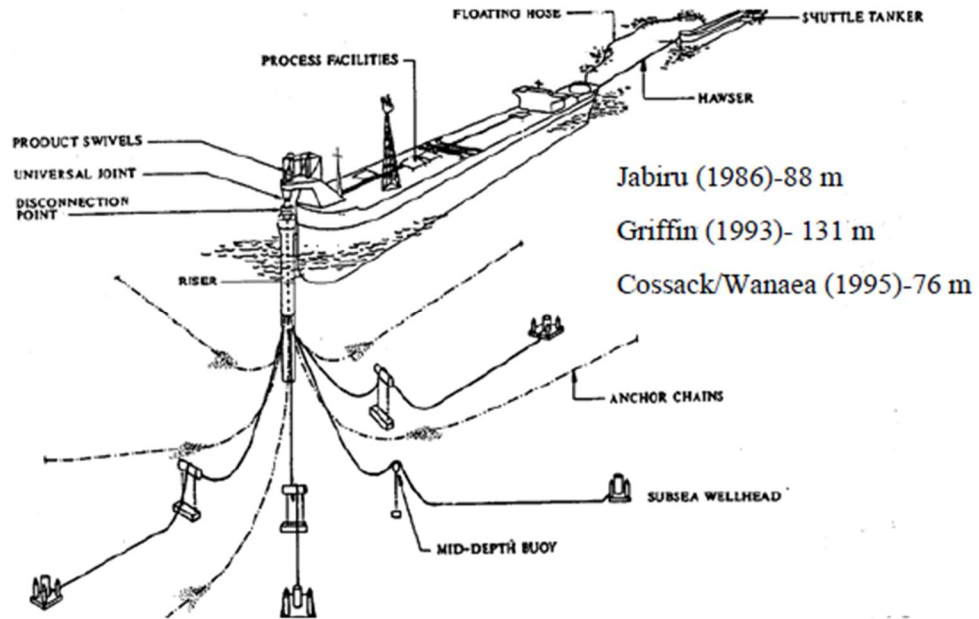
[WARTSILA, 2015, pp. 595, <https://www.bluewater.com/products-technology/mooring-systems/subsea-mooring-and-offloading-point-smop/internal-turret-mooring-systems/>, Chatjigeorgiou et. al., 2006]



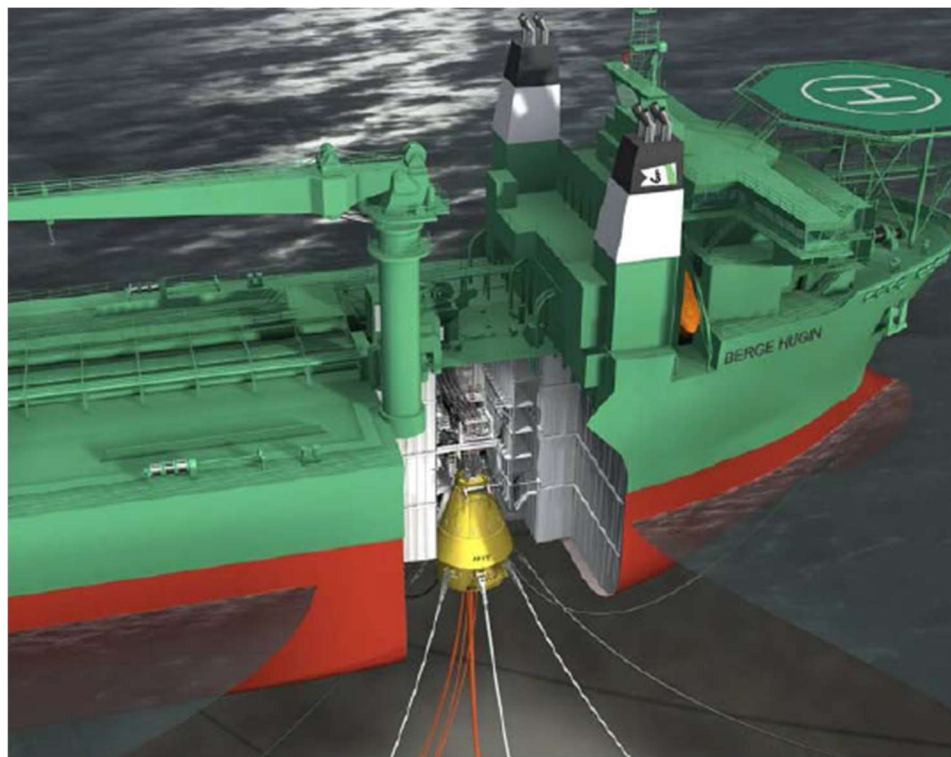
Εικόνα 21: Σύστημα Αγκύρωσης με εσωτερικό πυργίσκο [πηγή: <https://www.bluewater.com/products-technology/mooring-systems/subsea-mooring-and-offloading-point-smop/internal-turret-mooring-systems/>]

3.6 Τα συστήματα αγκύρωσης *RTM* και *BTM*

Για να αποφευχθούν πολύ βαριά μόνιμα συστήματα αγκύρωσης, το σύστημα μπορεί να σχεδιαστεί με δυνατότητα αποσύνδεσης. Αυτά τα συστήματα εφαρμόζονται σε περιοχές με υψηλό κίνδυνο εμφάνισης τυφώνα. Στο παρακάτω σχήμα δίνεται ένα αποσυνδεόμενο σύστημα αγκύρωσης *Riser Turret Mooring (RTM)*. Εάν το σύστημα αποτελείται από έναν ανωστικό πυργίσκο ενσωματωμένο στη βάση της πλώρης και έχει σχεδιαστεί ώστε να μπορεί να αποσυνδεθεί, το σύστημα ονομάζεται *Buoy Turret Mooring (BTM)*. [<https://www.bluewater.com/products-technology/mooring-systems/subsea-mooring-and-offloading-point-smop/disconnectable-internal-turret-mooring-systems/>]

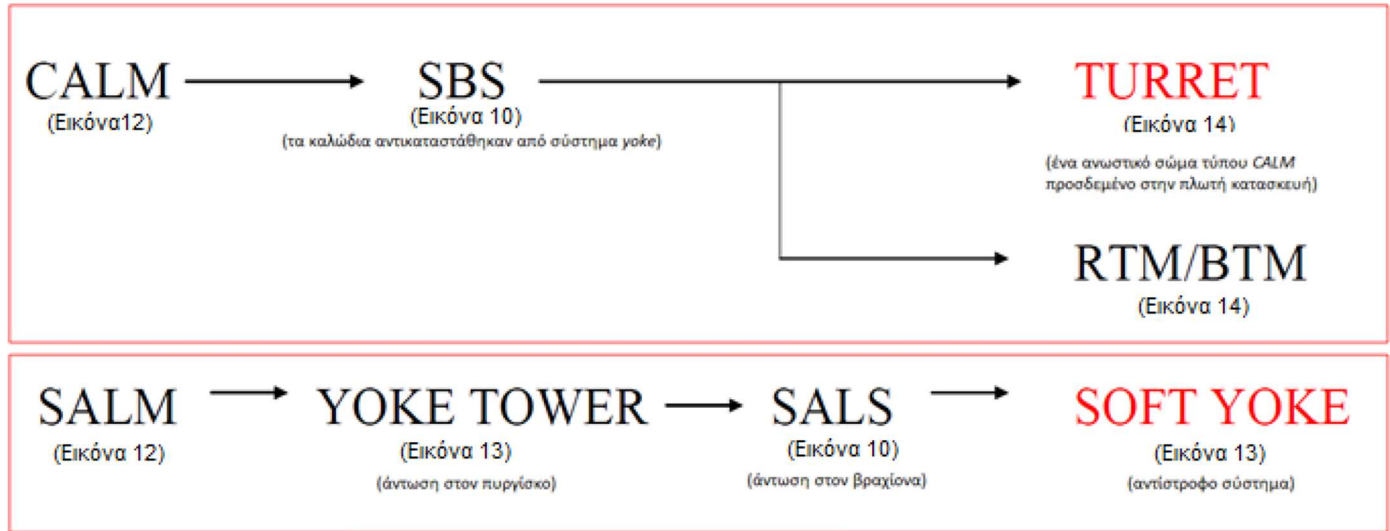


Εικόνα 22: Σύστημα Αγκύρωσης RTM [πηγή: Wichers, 2013, pp. 35]



Εικόνα 23: Σύστημα Αγκύρωσης BTM [πηγή: Wichers, 2013, pp. 35]

Μια σχηματική ανασκόπηση των ιστορικών εξελίξεων των συστημάτων αγκύρωσης δίνεται στο παρακάτω σχήμα:



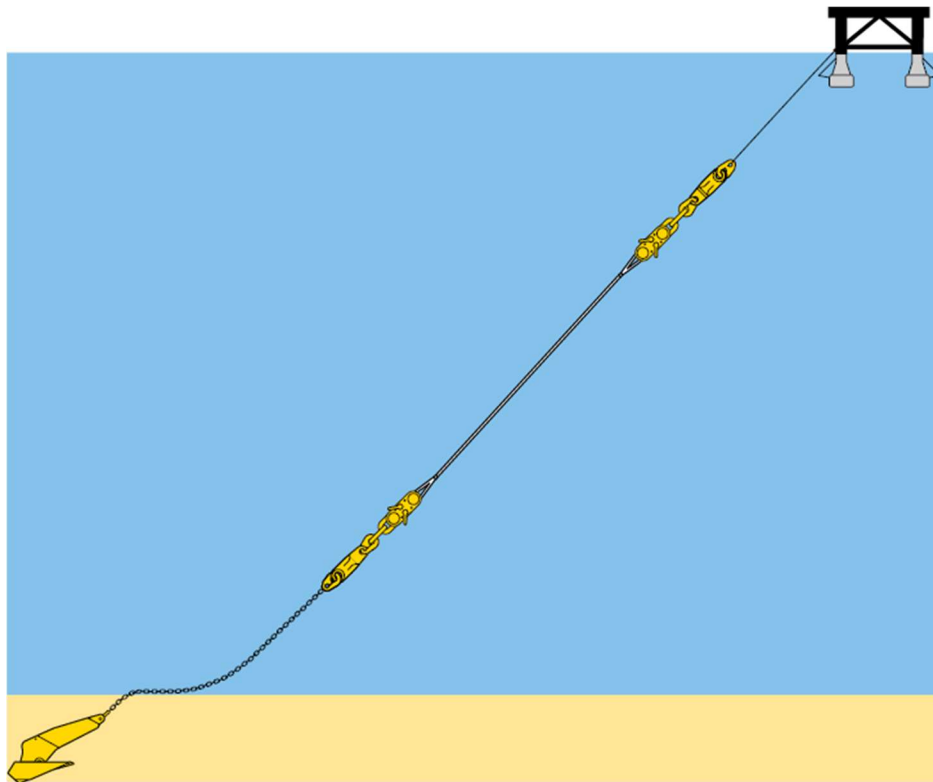
Εικόνα 24: Εξέλιξη Συστημάτων Αγκύρωσης [πηγή: Wichers, 2013, pp. 36]

4. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ

Ένα τυπικό σύστημα αγκύρωσης μπορεί να χωριστεί σε τρία διαφορετικά κύρια στοιχεία:

- Τη γραμμή πρόσδεσης
- Τους συνδέσμους
- Την άγκυρα

Χρησιμοποιείται μια μεγάλη ποικιλία από καθένα από αυτά τα κύρια στοιχεία, με στόχο το καθένα από αυτά να ικανοποιεί τις προδιαγραφές του κάθε έργου όπως χωρητικότητα, μέγεθος ή βάρος. Στην επισκόπηση που ακολουθεί περιγράφονται οι συνηθέστεροι τύποι των παραπάνω στοιχείων. Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται οι διαφορετικοί τύποι γραμμής αγκύρωσης, που συνδέονται με δυο συνδέσμους καθώς και η άγκυρα στον πυθμένα. [Vryhof, 2015, pp. 12]

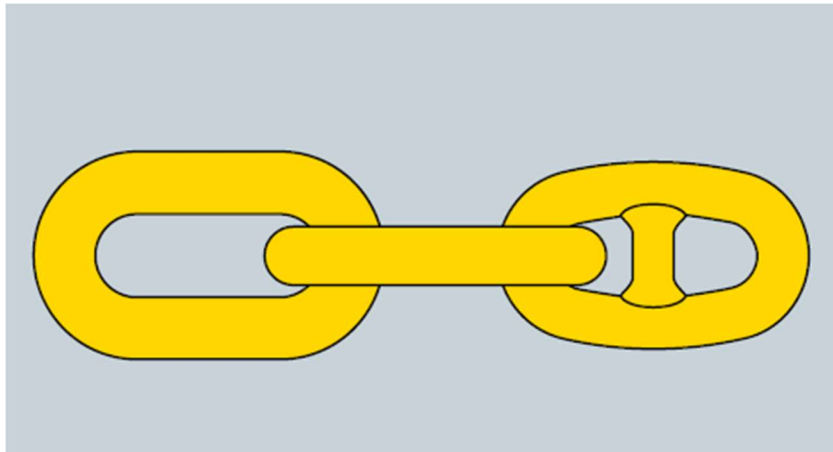


Εικόνα 25: Στοιχεία Συστήματος Αγκύρωσης [πηγή: Vryhof Anchor Manual, 2015, pp. 11]

4.1 Γραμμή Αγκύρωσης

Αλυσίδα

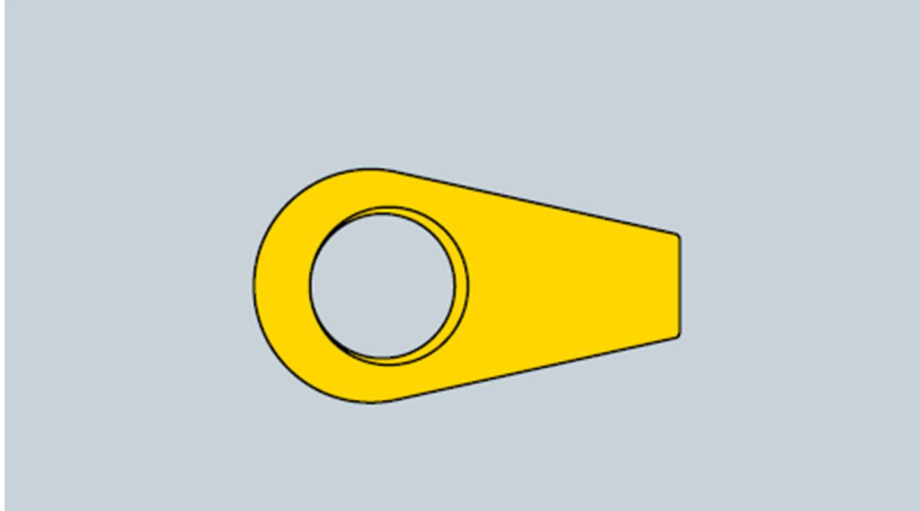
Το πιο συνηθισμένο προϊόν που χρησιμοποιείται για τις γραμμές πρόσδεσης είναι η αλυσίδα που διατίθεται σε διαφορετικές διαμέτρους και διαβαθμίσεις. Δύο διαφορετικά σχέδια αλυσίδας χρησιμοποιούνται στις περισσότερες εφαρμογές των πλωτών κατασκευών, η αλυσίδα *studlink* και η *studless*. Η αλυσίδα *studlink*, χρησιμοποιείται συχνότερα για αγκυρώσεις που πρέπει να αναπροσαρμοστούν πολλές φορές κατά τη διάρκεια της ζωής τους, για παράδειγμα σε ημι-υποβρύχια, ενώ η αλυσίδα *studless* χρησιμοποιείται συχνά για μόνιμες αγκυρώσεις (*FPSO*, ανωστικά σώματα, *FSO*). Μια αλυσοειδής γραμμή αγκύρωσης μπορεί να καταλήξει είτε σε κοινό σύνδεσμο είτε σε τελικό σύνδεσμο (Εικόνα 26). [WARTSILA, 2015, pp. 631]



Εικόνα 26: Αλυσίδα γραμμής αγκύρωσης (*Studless* Αριστερά, *Studlink* δεξιά) [πηγή: *Vrychhof Anchor Manual*, 2015, pp. 12]

Συρματόσχοινο

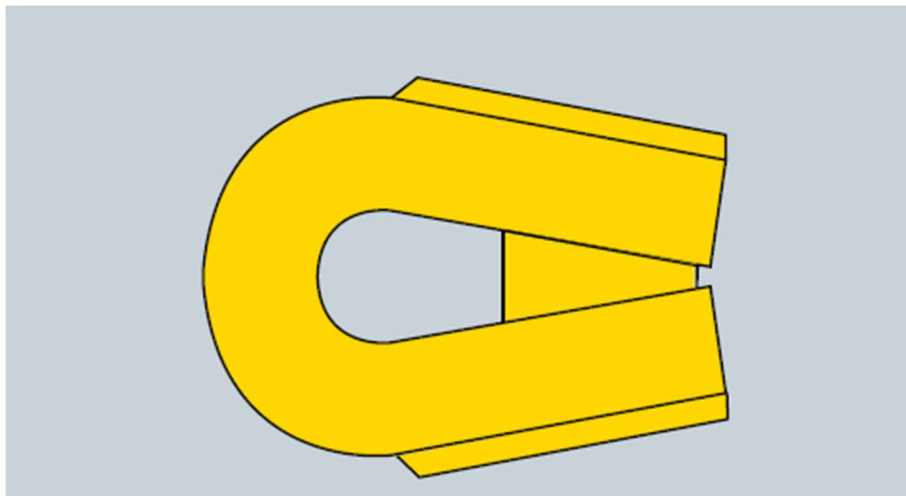
Σε σύγκριση με την αλυσίδα, το συρματόσχοινο έχει μικρότερο βάρος για το ίδιο κρίσιμο φορτίο θραύσης, ενώ ταυτόχρονα έχει μεγαλύτερη ελαστικότητα. Τα συνηθισμένα συρματόσχοινα που χρησιμοποιούνται στις αγκυρώσεις πλωτών υπερράκιων κατασκευών είναι σπειροειδή. Το συρματόσχοινο καταλήγει σε μια υποδοχή - για παράδειγμα ανοικτό σπινάλ, κλειστό σπείρωμα, υποδοχή *CR* (σχοινί αλυσίδας) - για σύνδεση με τα άλλα εξαρτήματα του συστήματος αγκύρωσης. Γενικά, το συρματόσχοινο είναι πιο επιρρεπές σε φθορές και διάβρωση συγκρινόμενο με την αλυσίδα. (Εικόνα 27). [WARTSILA, 2015, pp. 631]



Εικόνα 27: Υποδοχή γραμμής αγκύρωσης για συρματόσχοινο [πηγή: Vrychhof Anchor Manual, 2015, pp. 12]

Σχοινί από συνθετικές ίνες

Η χρήση σχοινιών από συνθετικές ίνες στη γραμμή αγκύρωσης έχει γίνει συνήθης πρακτική σε αγκυρώσεις σε βαθιά νερά. Τυπικά υλικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι ο πολυεστέρας και το πολυαιθυλένιο (*Dyneema*). Τα κύρια πλεονεκτήματα των σχοινιών από συνθετικές ίνες είναι το μικρό βάρος και η ελαστικότητα του υλικού. Το σχοινί από συνθετικές ίνες καταλήγει γενικά σε ειδικό δακτύλιο για σύνδεση με τα άλλα εξαρτήματα του συστήματος αγκύρωσης (Εικόνα 28).



Εικόνα 28: Δακτύλιος σύνδεσης γραμμής αγκύρωσης από συνθετικές ίνες [πηγή: Vrychhof Anchor Manual, 2015, pp. 12]

Πολυεστέρας

Ο πολυεστέρας είναι ο πιο δημοφιλής τύπος γραμμής πρόσδεσης. Το σχοινί από πολυεστέρα έχει παρόμοια αντοχή με αυτή του σχοινιού από νάιλον, αλλά υπερτερεί σε αντοχή στις υπεριώδεις ακτίνες (UV) και σε τριβή, γεγονός που το καθιστά ανθεκτικότερο διατηρώντας την ελαστικότητά του. Το μεγαλύτερο μειονέκτημα του πολυεστέρα είναι η μικρή του ελαστικότητα και ως εκ τούτου η έλλειψη απορρόφησης κραδασμών. [πηγή: <https://www.elmsmoorings.co.uk/different-types-of-mooring-lines/>]

Νάιλον

Το σχοινί από νάιλον έχει παρόμοια αντοχή με αυτή του σχοινιού από πολυεστέρα και μεγαλύτερη ελαστικότητα, που το καθιστά κατάλληλο για το χειρισμό κρουστικών φορτίων σε δυσμενείς συνθήκες. Τα μειονεκτήματα του σχοινιού από νάιλον είναι ότι είναι επιρρεπές στο να χάνει την ελαστικότητά του με την πάροδο του χρόνου, δεν επιπλέει στο νερό και χάνει μέρος της αντοχής του όταν βρέχεται.



Εικόνα 29: Σχοινί αγκύρωσης κατασκευασμένο από νάιλον [πηγή: <https://www.elmsmoorings.co.uk/different-types-of-mooring-lines/>]

Sisal

Το σχοινί από *Sisal* κατασκευάζεται από τα νήματα του φυτού *Agava Sisalana*. Το ίδιο το σχοινί έχει μεγάλη αντοχή αλλά μικρή ελαστικότητα, πράγμα που σημαίνει ότι δεν μπορεί να απορροφήσει μεγάλα κρουστικά φορτία. Ωστόσο, το σχοινί από *Sisal* έχει μεγάλη αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία, κάτι που του δίνει μεγάλη διάρκεια ζωής.

Άλλοι τύποι σχοινιών από συνθετικές ίνες περιλαμβάνουν το σχοινί από κάνναβη και από μανίλα. Λόγω των συνθετικών ινών που είναι σχετικά νέες στη βιομηχανία των συστημάτων αγκύρωσης, υπάρχουν αβεβαιότητες όσον αφορά τη διάρκεια ζωής τους και τις αλλαγές των ιδιοτήτων τους με την πάροδο του χρόνου.



Εικόνα 30: Σχοινί αγκύρωσης κατασκευασμένο από Sisal (και άλλα συνθετικά υλικά) [πηγή: <https://www.elmsmoorings.co.uk/different-types-of-mooring-lines/>]

Πολυπροπυλένιο

Το σχοινί από πολυπροπυλένιο είναι μια δημοφιλή εναλλακτική λύση στο σχοινί από νάιλον και συχνά μπορεί να βρεθεί σε φθηνή τιμή. Το σχοινί επιπλέει στο νερό, διατηρεί την ελαστικότητά του με την πάροδο του χρόνου και έχει αντοχή στη φθορά από το θαλασσινό νερό κάτι που το καθιστά ανθεκτικό. Το μειονέκτημα του σχοινιού πολυπροπυλενίου είναι η μικρότερη αντοχή του συγκριτικά με τα υπόλοιπα υλικά αγκύρωσης, καθώς και ότι είναι ευαίσθητο στην υπεριώδη ακτινοβολία, επομένως είναι καλύτερο να αποθηκεύεται σε εσωτερικούς χώρους για να αυξήσει τη διάρκεια ζωής του. [πηγή: <https://www.elmsmoorings.co.uk/different-types-of-mooring-lines/>]

4.2 Σύνδεσμοι

Shackles (ναυτικά κλειδιά)

Το *shackle* (ναυτικό κλειδί) είναι ένας σύνδεσμος που είναι πολύ συνηθισμένος στην υπεράκτια βιομηχανία. Αποτελείται από ένα τόξο, το οποίο κλείνει με ένα μπουλόνι. Διατίθενται πολλοί διαφορετικοί τύποι *shackle*. Το *shackle* μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο σε προσωρινές όσο και σε μόνιμες αγκυρώσεις (Εικόνα 31).



Εικόνα 31: Ναυτικό κλειδί (Shackle) [πηγή: Anchor industries products studlink chain and offshore anchors, 2020, pp. 2]

Σύνδεσμοι τύπου Kenter

Ο σύνδεσμος τύπου *Kenter* χρησιμοποιείται συχνότερα για τη σύνδεση δύο τμημάτων αλυσίδας μιας γραμμής αγκύρωσης, όπου οι απολήξεις των δύο τμημάτων έχουν τις ίδιες διαστάσεις. Ο σύνδεσμος τύπου *Kenter* έχει το ίδιο εξωτερικό μήκος με έναν κρίκο αλυσίδας της ίδιας διαμέτρου. Γενικά οι σύνδεσμοι *Kenter* δεν χρησιμοποιούνται σε συστήματα μόνιμης αγκύρωσης, καθώς έχουν ταχύτερη γήρανση από την αλυσίδα αυτή καθ' αυτή (Εικόνα 32). [Vryhof, 2015, pp. 13]



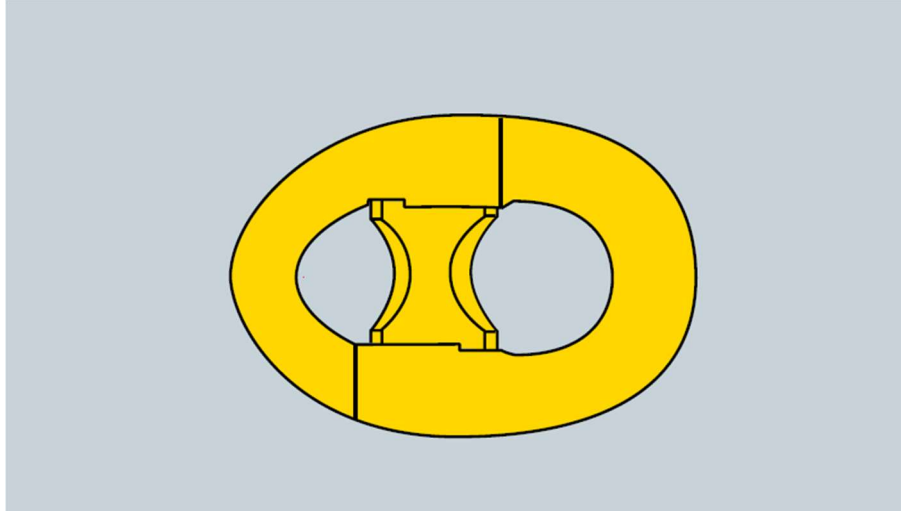
Εικόνα 32: Σύνδεσμος τύπου Kenter [πηγή: Anchor industries products studlink chain and offshore anchors, 2020, pp. 2]

Σύνδεσμος σε σχήμα «αχλαδιού»

Ο σύνδεσμος σε σχήμα «αχλαδιού» είναι παρόμοιος με τον σύνδεσμο τύπου *Kenter*, εκτός από το ότι χρησιμοποιείται για τη σύνδεση δύο τμημάτων αλυσίδας μιας γραμμής αγκύρωσης με τερματικά που έχουν διαφορετικές διαστάσεις. Όπως και ο σύνδεσμος τύπου *Kenter*, οι σύνδεσμοι σε σχήμα «αχλαδιού» δεν χρησιμοποιούνται σε συστήματα μόνιμης πρόσδεσης (Εικόνα 33). Στη Νορβηγία ο σύνδεσμος *Kenter* και αυτός σε σχήμα «αχλαδιού» αντικαθίσταται από το σύνδεσμο τύπου *Trident* (Εικόνα 33).



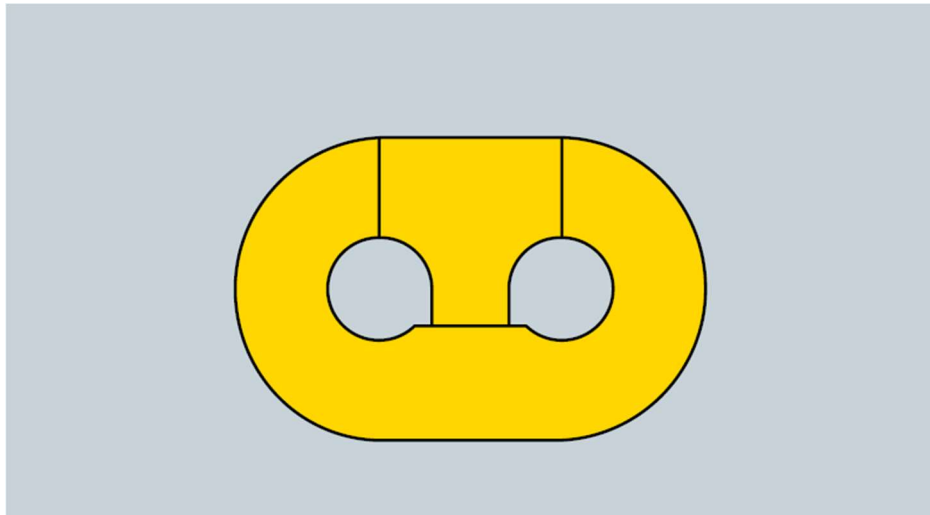
Εικόνα 33: Σύνδεσμος σε σχήμα αχλαδιού [πηγή: <http://www.shipanchorchain.com/pearshackle.html>]



Εικόνα 34: Συνδυασμός συνδέσμων σε σχήμα αχλαδιού και τύπου Kenter [πηγή: Vrychhof Anchor Manual, 2015, pp. 13]

Σύνδεσμος τύπου C

Όπως ο σύνδεσμος τύπου *Kenter*, έτσι και ο σύνδεσμος τύπου *C* χρησιμοποιείται για τη σύνδεση δύο τμημάτων αλυσίδας μιας γραμμής αγκύρωσης, όπου οι απολήξεις των δύο τμημάτων έχουν τις ίδιες διαστάσεις. Η κύρια διαφορά μεταξύ του τύπου *Kenter* και του τύπου *C* είναι ο τρόπος που ανοίγει και κλείνει ο σύνδεσμος. Αυτός ο σύνδεσμος γενικά δεν χρησιμοποιείται σε συστήματα μόνιμης αγκύρωσης (Εικόνα 35).



Εικόνα 35: Σύνδεσμος τύπου C [πηγή: Vrychhof Anchor Manual, 2015, pp. 13]

Ρότορες

Ο ρότορας χρησιμοποιείται σε ένα σύστημα αγκύρωσης, συνήθως προσωρινού τύπου, για την αντιμετώπιση του φαινομένου της στρέψης καθώς και της ροπής που αναπτύσσεται στη γραμμή αγκύρωσης. Ο ρότορας συχνά τοποθετείται λίγους κρίκους πιο πάνω από το σημείο αγκύρωσης, αν και μπορεί επίσης να τοποθετηθεί μεταξύ ενός τμήματος αλυσίδας και ενός τμήματος συρματόσχοινου.

A. Περιστρεφόμενο ρουλεμάν κυλίνδρων:

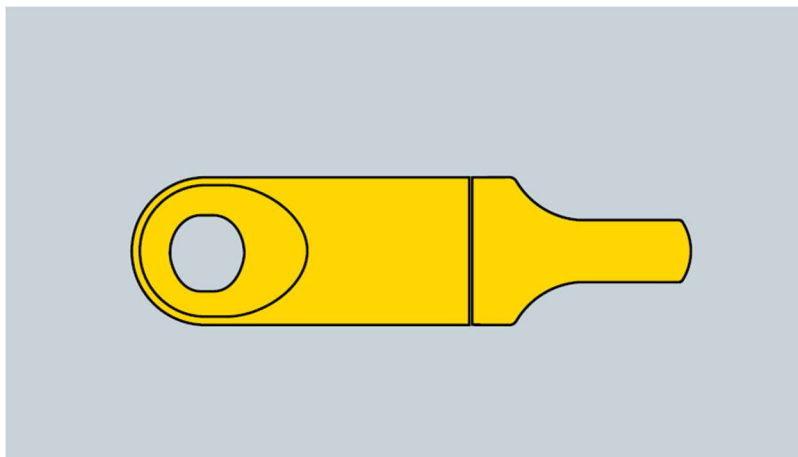
Εφαρμόζονται σε συνδέσεις αγκύρας/αλυσίδας και για σύνδεση αλυσίδας εδάφους και σχοινού ουδέτερης ίνας. Αυτός ο τύπος ρότορα χρησιμοποιείται ιδανικά για την εγκατάσταση προέντασης στα συστήματα αγκύρωσης.

B. Περιστρεφόμενα ρουλεμάν:

Εξυπηρετούν συνδέσεις συρματόσχοινου, τόσο σε αγκυρώσεις με ανωστικά σώματα όσο και σε πλήρεις εργασίες πρόσδεσης που περιλαμβάνουν συνδέσεις σύρματος.

Ρότορας Αγκύρωσης

Ένας ρότορας αγκύρωσης νέας γενιάς μπορεί να είναι σφυρήλατος ή χυτός. Αυτός ο τύπος ρότορα εφαρμόζεται ως επί το πλείστον για να αντισταθμίσει τη ροπή σε συνδέσμους αλυσίδας/συρματόσχοινου ή σχοινού (Εικόνα 36). [Vryhof, 2015, pp. 14]



Εικόνα 36: Ρότορας αγκύρωσης [πηγή: Vryhof Anchor Manual, 2015, pp. 14]

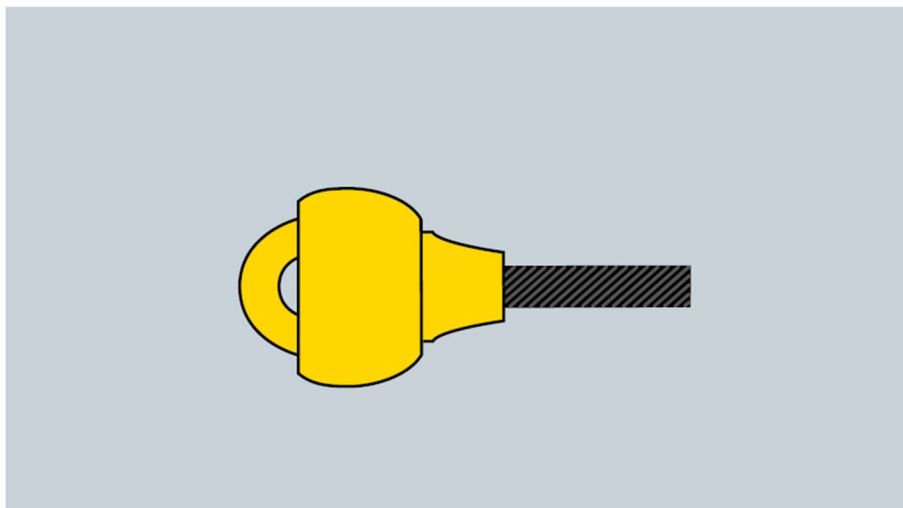
Ρότορας άγκυρας

Ο ρότορας άγκυρας (Εικόνα 37) αντέχει τη μεγαλύτερη φόρτιση κατά τη διάρκεια των χειρισμών και εφαρμόζεται σε όλους τους τύπους συνδέσεων. Η γεωμετρία του, επιτρέπει στο ρότορα να διέρχεται μέσα από ένα δακτύλιο, χωρίς να προκαλεί βλάβη στο σύστημα εδράνων ή σε οποιοδήποτε άλλο περιστρεφόμενο τμήμα.



Εικόνα 37: Ρότορας αγκύρωσης [πηγή: Anchor industries products studlink chain and offshore anchors, 2020, pp. 3]

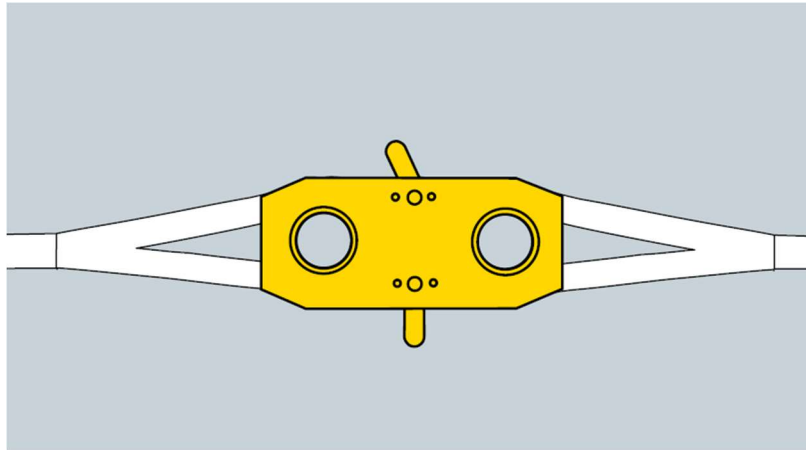
Ο ρότορας τύπου *ball* (Εικόνα 38) συνδυάζει μια υποδοχή σύρματος, ένα ρότορα και ένα σύνδεσμο αλυσίδας σε μια μονάδα. Η συσκευή απορροφά τη ροπή που δημιουργείται στη γραμμή αγκύρωσης.



Εικόνα 38: Ρότορας τύπου *ball* [πηγή: Vrychhof Anchor Manual, 2015, pp. 14]

Συνθετικός σύνδεσμος σχοινιού M-Link

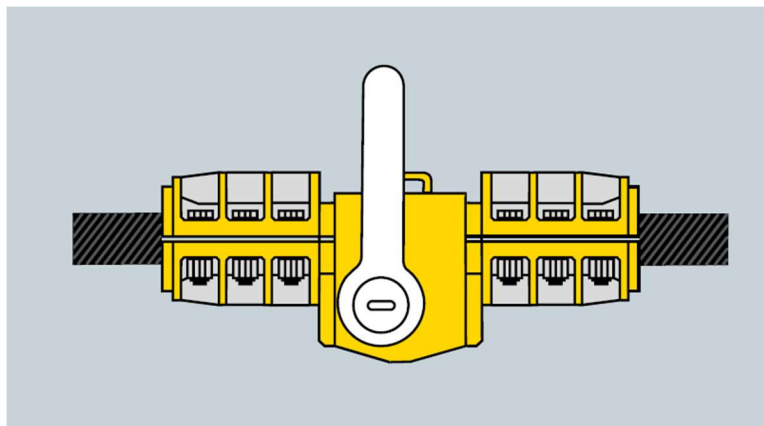
Ένας σύνδεσμος νέας γενιάς εισήχθη για να αντικαταστήσει το δαπανηρό χειρισμό μεγάλων δακτυλίων από συνθετικό σχοινί. Χρησιμοποιεί για τη σύνδεση δύο τμημάτων συνθετικού σχοινιού σε γραμμές αγκύρωσης σε βαθιά νερά, καθώς και για τη σύνδεση ενός ανωστικού σώματος σε μια γραμμή αγκύρωσης χωρίς αυτή να υποστεί κόπωση (Εικόνα 39).



Εικόνα 39: Συνθετικός σύνδεσμος σχοινιού M-Link [πηγή: Vrychof Anchor Manual, 2015, pp. 15]

Σφιγκτήρας σύρματος

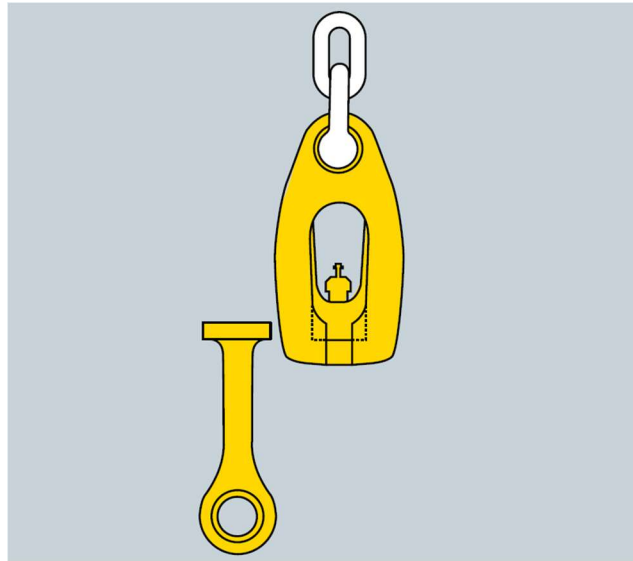
Ο συμπαγής σφιγκτήρας σύρματος, χρησιμοποιεί για την προσθήκη ανωστικών σωμάτων σε ένα συρματοσχοινο, διασφαλίζοντας ότι τα φορτία κατανέμονται ομοιόμορφα κατά μήκος ενός τμήματος του σύρματος για να αποφευχθεί η καμπτική καταπόνηση. Ο σφιγκτήρας μπορεί να ρυθμιστεί ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί σε πληθώρα διαμέτρων συρματοσχοινιού (Εικόνα 40).



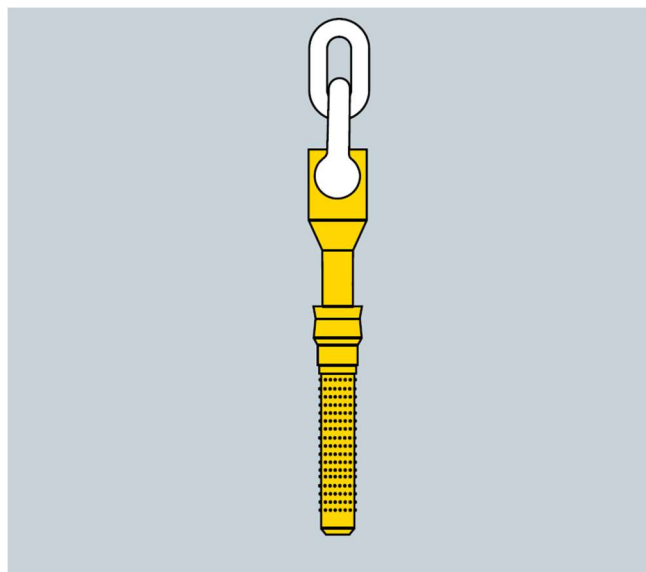
Εικόνα 40: Σφιγκτήρας σύρματος [πηγή: Vrychof Anchor Manual, 2015, pp. 15]

Υποβρύχια εργαλεία σύνδεσης

Με την αύξηση του βάθους του νερού στο οποίο αγκυρώνονται οι πλωτές κατασκευές, προέκυψε η ανάγκη για σύνδεση ή αποσύνδεση των γραμμών αγκύρωσης ή των συνδετικών τους εξαρτημάτων χωρίς τη βοήθεια δυτών. Ορισμένα σχέδια φέρουν όλους τους ακροδέκτες που χρησιμοποιούνται συνήθως σε οποιοδήποτε συνδυασμό αλυσίδων, συρματόσχοινων και γραμμών αγκύρωσης από σύνθετα υλικά. Λειτουργούν μηχανικά, υδραυλικά είτε αναπτύσσονται με τη βοήθεια μιας μονάδας ROV (Εικόνα 41 & Εικόνα 42). [Vrychhof, 2015, pp. 15]



Εικόνα 41: Υποβρύχια εργαλεία σύνδεσης [πηγή: Vrychhof Anchor Manual, 2015, pp. 15]

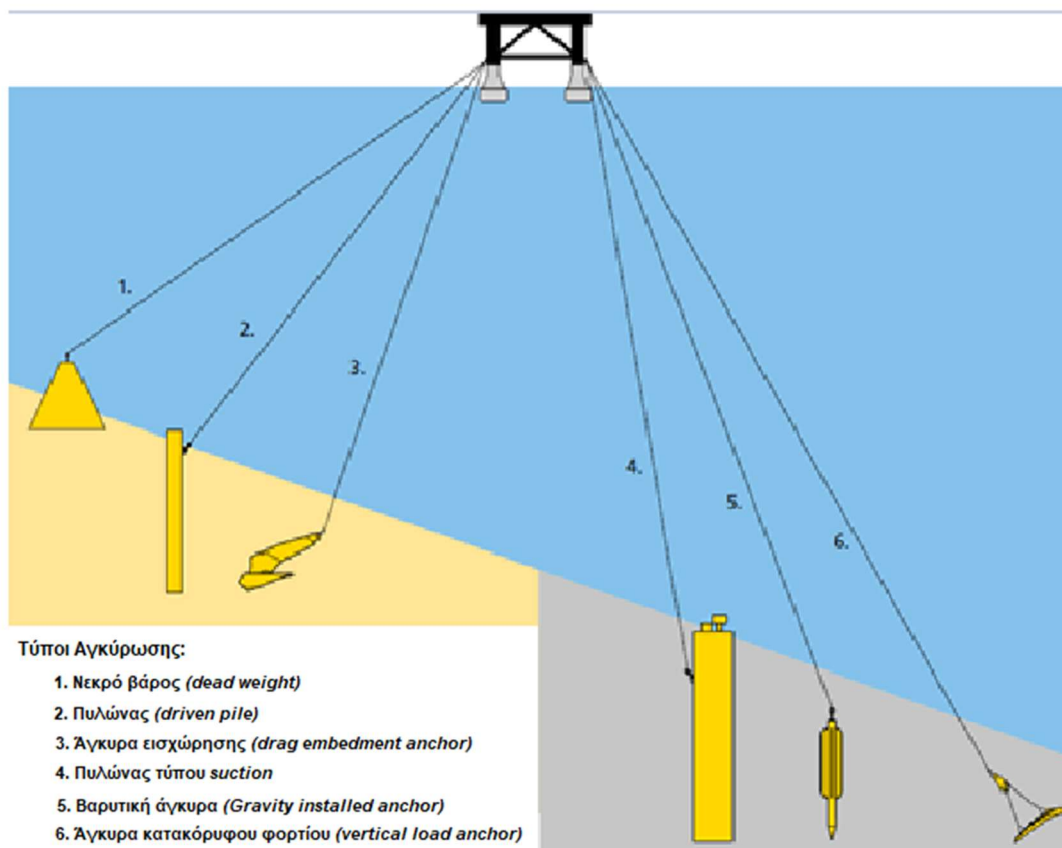


Εικόνα 42: Υποβρύχια εργαλεία σύνδεσης [πηγή: Vrychhof Anchor Manual, 2015, pp. 15]

4.3 Το σημείο αγκύρωσης

Η βασική επιλογή του τύπου του σημείου αγκύρωσης καθορίζεται κυρίως από ένα συνδυασμό του βάθους της περιοχής εγκατάστασης, της κατάστασης του εδάφους και του φορτίου που πρέπει να αντέξει το σημείο αγκύρωσης. Με την αύξηση του βάθους της περιοχής εγκατάστασης, η απόσταση του τόπου πρόσδεσης από την ακτή, οι συνθήκες περιβάλλοντος, η συμπεριφορά της θάλασσας και του εδάφους ή το κόστος μεταφοράς και εγκατάστασής του συστήματος γίνονται σημαντικά κριτήρια επιλογής.

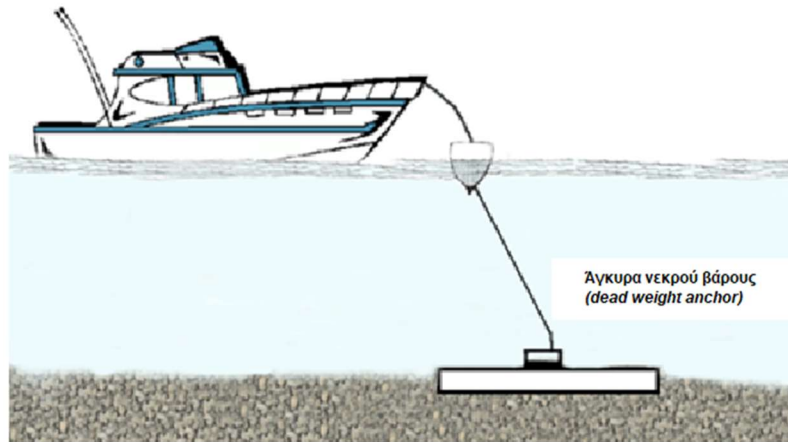
Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται οι βασικοί τύποι σημείων αγκύρωσης που εξαρτώνται από το βάθος της περιοχής εγκατάστασης (ρηχά έως πολύ βαθιά νερά) και τον τύπο του εδάφους (σκληρή έως μαλακή άμμος) (Εικόνα 43). [Vryhof, 2015, pp. 16]



Εικόνα 43: Στοιχεία Συστήματος Αγκύρωσης [πηγή: Vryhof Anchor Manual, 2015, pp. 16]

Dead Weight

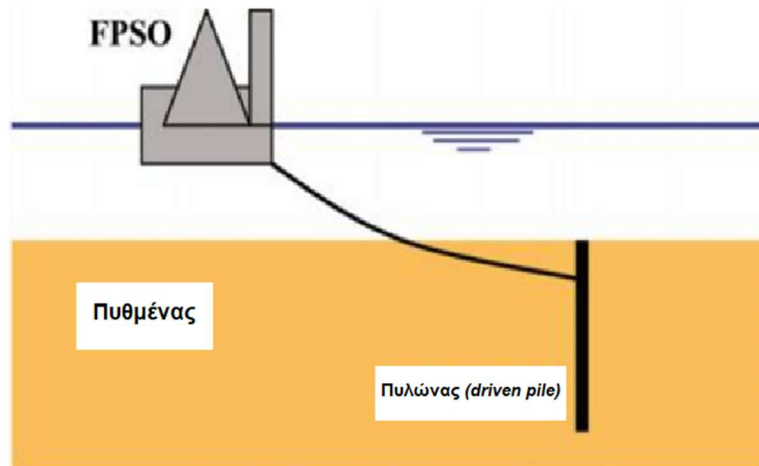
Η τύπου «*dead weight*» είναι ίσως το παλαιότερο τύπος είδος άγκυρας. Η ικανότητα συγκράτησης δημιουργείται από το βάρος του χρησιμοποιούμενου υλικού και εν μέρει από την τριβή μεταξύ του βάρους και του πυθμένα. Τα συνήθη υλικά που χρησιμοποιούνται σήμερα για τις άγκυρες τύπου «*dead weight*» είναι ο χάλυβας και το σκυρόδεμα (Εικόνα 44).



Εικόνα 44: Τύποι αγκύρωσης: Νεκρό βάρος (*dead weight*) [πηγή: USDA, *Mooring Anchors: Deadweight*, 2018, pp. 3]

Pile

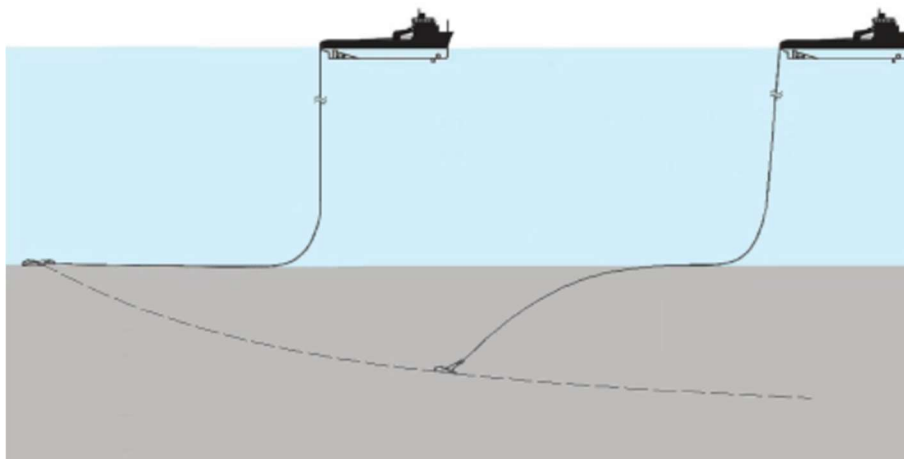
Το *pile* (πυλώνας) είναι ένας κοίλος χαλύβδινος σωλήνας που εγκαθίσταται στον πυθμένα μέσω ενός σφυριού. Η ικανότητα συγκράτησης του πυλώνα δημιουργείται από ένα συνδυασμό της τριβής που ασκεί ο πυθμένας κατά μήκος του πυλώνα και της πλευρικής αντίστασης του πυθμένα. Γενικά, ο πυλώνας πρέπει να εγκατασταθεί σε μεγάλο βάθος κάτω από τον πυθμένα για να αποκτήσει την απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης. Ο πυλώνας μπορεί να αντισταθεί τόσο σε οριζόντια όσο και σε κατακόρυφα φορτία (Εικόνα 45).



Εικόνα 45: Τύποι αγκύρωσης: Πυλώνας (driven pile) [πηγή: *Offshore anchor piles under mooring forces: Centrifuge modeling*, 2013, pp. 374]

Drag embedment anchor (άγκυρα εισχώρησης)

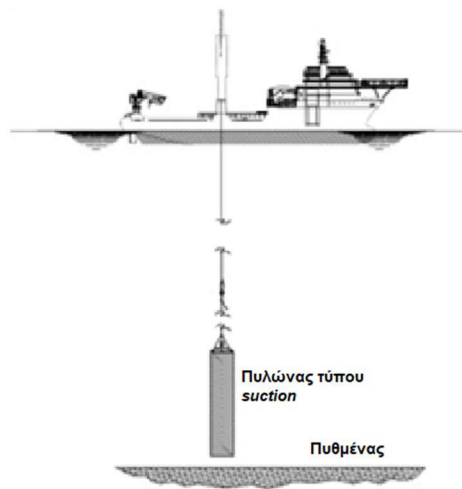
Αυτός είναι ο πιο δημοφιλής τύπος αγκύρωσης που διατίθεται σήμερα. Η *drag embedment anchor* (άγκυρα εισχώρησης) έχει σχεδιαστεί για να διεισδύει στο βυθό, εν μέρει ή πλήρως. Η ικανότητα συγκράτησης της άγκυρας αυτής δημιουργείται από την αντίσταση του εδάφους μπροστά από την άγκυρα. Είναι κατάλληλη για αντίσταση σε μεγάλα οριζόντια φορτία, αλλά όχι σε μεγάλα κατακόρυφα φορτία, αν και υπάρχουν σήμερα ορισμένες άγκυρες αυτού του τύπου, που μπορούν να αντισταθούν σε σημαντικά κατακόρυφα φορτία (Εικόνα 46).



Εικόνα 46: Τύποι αγκύρωσης: Άγκυρα εισχώρησης (drag embedment anchor) [πηγή: *Numerical Simulation of Drag Anchor Installation by a Large Deformation Finite Element Technique*, 2014, pp. 1]

Suction anchor

Όπως και η άγκυρα τύπου «*pile*», η άγκυρα *suction* είναι ένας κοίλος χαλύβδινος σωλήνας, αλλά σε αντίθεση με την «*pile*», η άγκυρα *suction* είναι κλειστή στην κορυφή και έχει συνήθως μεγαλύτερη διάμετρο από αυτή της «*pile*». Η άγκυρα *suction* εισάγεται στον πυθμένα μέσω μιας αντλίας που συνδέεται στην κορυφή του σωλήνα. Όταν το νερό αντλείται από την άγκυρα, δημιουργείται μια διαφορά πίεσης μεταξύ της εξωτερικής και της εσωτερικής επιφάνειας του περιβλήματος του σωλήνα, πιέζοντας την άγκυρα στον πυθμένα. Μετά την εγκατάσταση, η αντλία αφαιρείται. Η ικανότητα συγκράτησης της άγκυρας *suction* δημιουργείται από ένα συνδυασμό της τριβής του εδάφους κατά μήκος της άγκυρας και της πλευρικής αντίστασης του εδάφους. Η άγκυρα *suction* είναι ικανή να αντέξει τόσο οριζόντια όσο και κατακόρυφα φορτία (Εικόνα 47). [Vryhof, 2015, pp. 17]

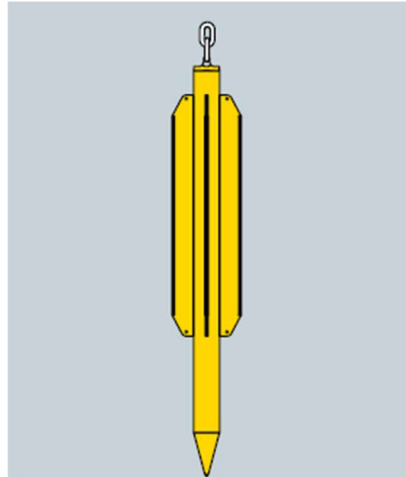


Εικόνα 47: Τύποι αγκύρωσης: Πυλώνας τύπου *suction* (*suction pile*) [πηγή: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/suction-anchor>]

Gravity installed anchor

Αυτός ο τύπος άγκυρας είναι ένα υβριδικό σύστημα που συνδυάζει τόσο την κατακόρυφη όσο και την οριζόντια αντοχή φορτίου. Εγκαθίσταται λόγω της πτώσης του βάρους του και δεν απαιτεί εξωτερική ενέργεια ή μηχανικό χειρισμό.

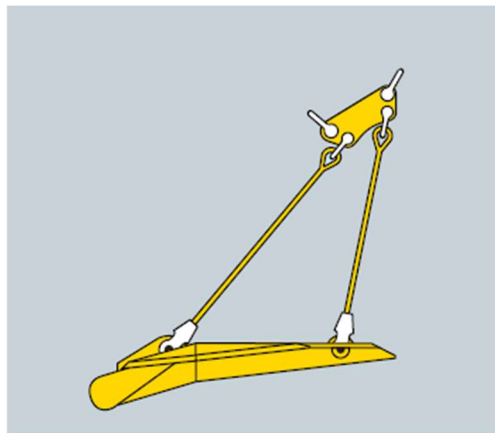
Είναι κατάλληλη για αγκυρώσεις υπερβολικά βαθύων υδάτων (Εικόνα 48). [πηγή: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/gravity-anchor>]



Εικόνα 48: Τύποι αγκύρωσης: gravity installed anchor [πηγή: Vrychhof Anchor Manual, 2015, pp. 18]

Vertical load anchor

Η άγκυρα *vertical load* είναι εγκατεστημένη σε μια συμβατική άγκυρα *drag embedment*, αλλά διεισδύει πολύ βαθύτερα. Όταν η κατάσταση αγκύρωσης αλλάξει από τη λειτουργία εγκατάστασης στην κάθετη (κανονική) λειτουργία φόρτωσης, η άγκυρα μπορεί να αντέξει τόσο οριζόντια όσο και κάθετα φορτία. Παρόλο που έχει σχεδιαστεί για αγκυρώσεις σε βαθιά νερά, η ικανότητα φόρτισης πολλαπλής κατεύθυνσης επιτρέπει την πρόσδεση αντικειμένων σε περιορισμένες υποθαλάσσιες υποδομές, όπως κοντά σε αγωγούς και καλώδια (Εικόνα 49). [Vrychhof, 2015, pp. 18]



Εικόνα 49: Τύποι αγκύρωσης: Άγκυρα κατακόρυφου φορτίου (*vertical load anchor*) [πηγή: Vrychhof Anchor Manual, 2015, pp. 18]

5. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

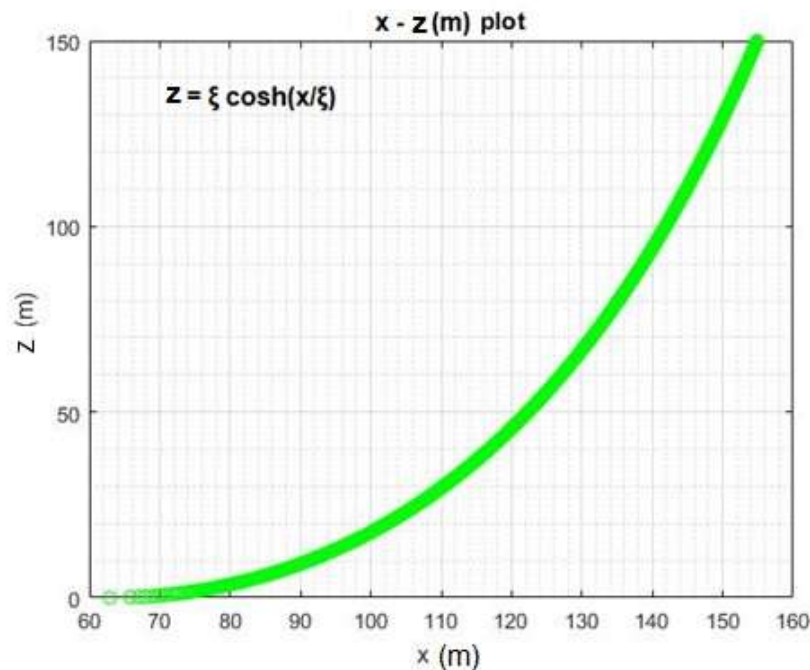
5.1 Ανάλυση μιας γραμμής αγκύρωσης

Οι γραμμές αγκύρωσης ορίζονται ως γραμμές που συγκρατούν στη θέση τους ένα σκάφος ή οποιοδήποτε είδος πλωτής κατασκευής. Πιο συγκεκριμένα, τα παρακάτω, επικεντρώνονται σε συνεχή σχοινιά και σύρματα.

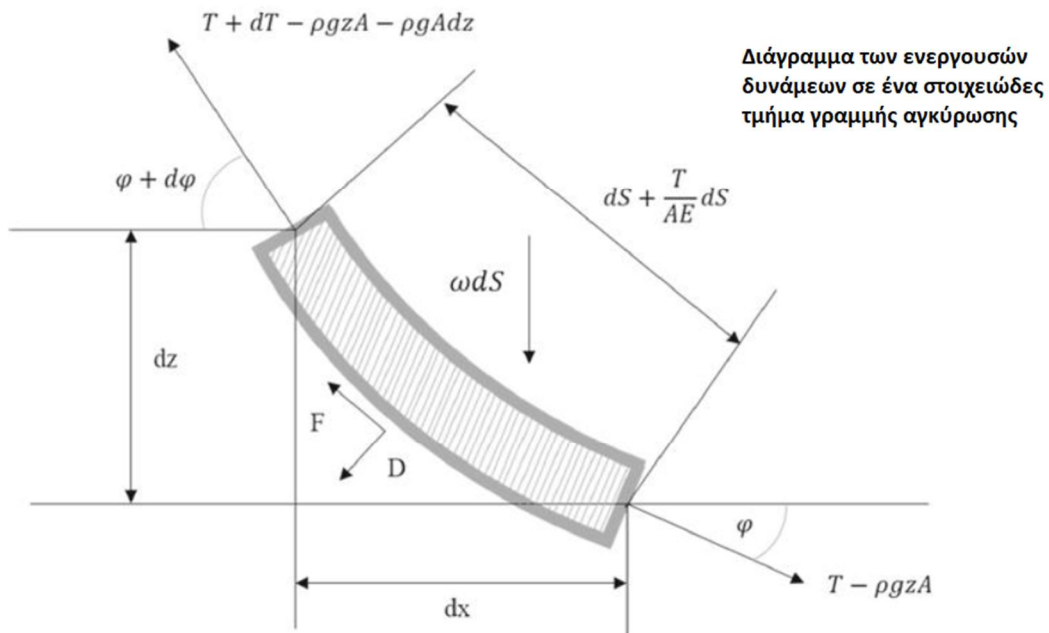
Το σχήμα αυτού του είδους των γραμμών, που εκτείνονται μεταξύ δύο σημείων, μπορεί να περιγραφεί με τη συνάρτηση της αλυσοειδούς καμπύλης [Mazarakos and Mazarakos, 2021]:

$$z = \xi \cosh\left(\frac{x}{\xi}\right) \quad (1)$$

όπου, το x και το z είναι οι οριζόντιες και κατακόρυφες συντεταγμένες και το ξ είναι μια παράμετρος που ορίζει την καμπυλότητα της γραμμής.



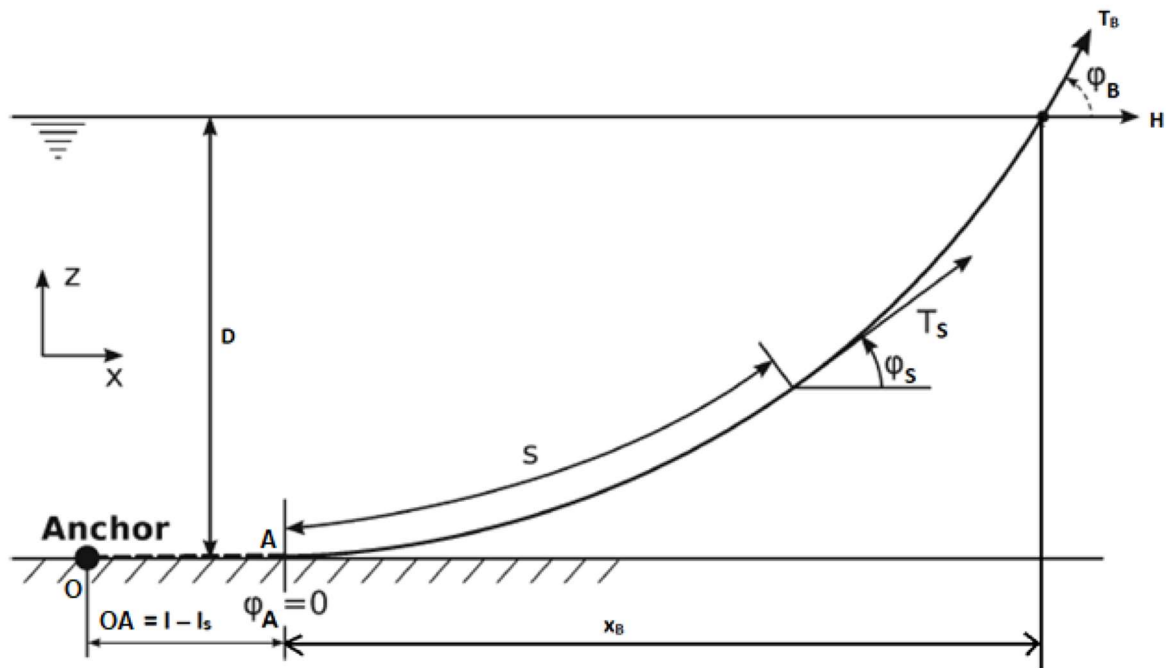
Εικόνα 50: Χαρακτηριστική μορφή αλυσοειδούς καμπύλης, η οποία επικάθεται στον πυθμένα της θάλασσας $z = \xi \cosh\left(\frac{x}{\xi}\right)$



Εικόνα 51: Διάγραμμα των δυνάμεων που επενεργούν σε ένα στοιχειώδες τμήμα γραμμής αγκύρωσης [πηγή: Mazarakos, 2020]

Στην Εικόνα 51:

- T είναι η τάση της γραμμής αγκύρωσης,
- A είναι το εμβαδό της γραμμής αγκύρωσης
- E είναι το μέτρο ελαστικότητας
- F και D αντιστοιχούν στην οπισθέλκουσα ή τη μέση υδροδυναμική δύναμη, σε κατεύθυνση εφαπτομένη και κατακόρυφη, αντίστοιχα
- ω είναι το βάρος ανά μονάδα μήκους στο νερό, του βυθισμένου τμήματος της γραμμής αγκύρωσης



Εικόνα 52: Ορισμός της γραμμής αγκύρωσης [πηγή: Mazarakos, 2020]

Ορίζοντας τη μία γραμμή αγκύρωσης:

- S είναι το ανυψωμένο μήκος στο σημείο μελέτης
- φ είναι η γωνία στο σημείο μελέτης (στον πυθμένα συνήθως λαμβάνεται $\varphi_A=0$ και το φ_B αναπαριστά τη γωνία στο επίπεδο της επιφάνειας της θάλασσας)
- D είναι το βάθος του νερού στην περιοχή εγκατάστασης
- $OA = l - l_s$ είναι το επικαθύμενο τμήμα της γραμμής στον πυθμένα

Ακολουθώντας τη μεθοδολογία που παρουσιάζεται στον *Faltinsen* (1993), θα έχουμε πως:

$$dT - \rho g A dz = \left[w \sin \varphi - F \left(1 + \left(\frac{T}{EA} \right) \right) \right] ds \quad (2a)$$

$$T d\varphi - \rho g A z d\varphi = \left[w \cos \varphi + \left(1 + D \left(\frac{T}{EA} \right) \right) \right] ds \quad (2b)$$

Αυτές οι εξισώσεις είναι μη γραμμικές και δεν έχουν κλειστή λύση. Για να απλοποιηθεί η ανάλυση, μπορούμε να κάνουμε τις παρακάτω παραδοχές: αμελώντας την επίδραση των δυνάμεων λόγω θαλάσσιου ρεύματος, θέτουμε D και F ίσο με 0, (βλ. Εικόνα 51), θεωρούμε πως η αλυσίδα δεν έχει ελαστικότητα E και το βάρος ανά μονάδα μήκους παραμένει σταθερό σε ολόκληρη την αλυσίδα ($w = \text{σταθερό}$).

Έτσι, παρουσιάζεται η λύση των εξισώσεων για τις μη ελαστικές αλυσοειδείς καμπύλες. Είναι σημαντικό να υποθέσουμε σταθερό βάρος ανά μονάδα μήκους και να αγνοήσουμε τις επιδράσεις ελαστικότητας και τις δυνάμεις στην αλυσίδα. Ο ορισμός του T μπορεί να γραφεί ως:

$$T' = T - \rho g z A \quad (3)$$

Χρησιμοποιώντας την εξίσωση (3) στις εξισώσεις (2a) και (2b), παίρνουμε τις παρακάτω εξισώσεις:

$$dT' = w \sin \varphi ds \quad (4)$$

$$T' d\varphi = w \cos \varphi ds \quad (5)$$

Διαιρώντας τις εξισώσεις (4) και (5), έχουμε:

$$\frac{dT'}{T'} = \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi} d\varphi \quad (6)$$

Ολοκληρώνοντας έχουμε:

$$T' = \frac{T'_A (\cos \varphi_A)}{\cos \varphi} \quad (7)$$

Ολοκληρώνοντας την (5), με φ_A να είναι η γωνία στο σημείο επαφής μεταξύ της γραμμής ακκύρωσης και του πυθμένα, θα λάβουμε την:

$$\begin{aligned} s - s_A &= \left(\frac{1}{w}\right) \int_{\varphi_A}^{\varphi} \frac{T'_0 \cos \varphi_A}{\cos \varphi \cos \varphi} d\varphi \\ &= \frac{T'_A \cos \varphi_A}{w} [\tan \varphi - \tan \varphi_A] \end{aligned} \quad (8)$$



Με $dx = \cos\varphi ds$

$$\begin{aligned} x - x_A &= \left(\frac{1}{w}\right) \int_{\varphi_A}^{\varphi} \frac{(T'_A \cos\varphi_A)}{\cos\Xi} d\Xi \\ &= \frac{T'_A \cos\varphi_A}{w} \left(\ln\left(\frac{1}{\cos\varphi} + \tan\varphi\right) - \ln\left(\frac{1}{\cos\varphi_A} + \tan\varphi_A\right) \right) \end{aligned} \quad (9)$$

επίσης είναι γνωστό ότι $dz = \sin\varphi ds$

$$\begin{aligned} z - z_A &= \frac{1}{w} \int_{\varphi_A}^{\varphi} \frac{T'_A \cos\varphi_A \sin\theta}{\cos^2\Xi} d\Xi \\ &= \frac{T'_A \cos\varphi_A}{w} \left[\frac{1}{\cos\varphi} - \frac{1}{\cos\varphi_A} \right] \end{aligned} \quad (10)$$

όπου φ_A η γωνία στο σημείο επαφής μεταξύ της γραμμής αγκύρωσης και του πυθμένα (συνήθως $\varphi_A = 0$),

Η εξίσωση (7) μπορεί πλέον να γραφεί ως:

$$T'_A = T' \cos\varphi \quad (11)$$

Η οριζόντια τάση στο σημείο επαφής της γραμμής αγκύρωσης με την πλωτή κατασκευή (συνήθως στην επιφάνεια της θάλασσας), μπορεί να γραφεί ως:

$$T_B = T \cos\varphi_B \quad (12)$$

όπου φ_B είναι η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της γραμμής αγκύρωσης και της επιφάνειας της θάλασσας.

Συνδυάζοντας τις εξισώσεις (3), (11) και (12) στην επιφάνεια της θάλασσας:

$$T'_A = H \quad (13)$$

Οι παραδοχές που έγιναν είναι: $\varphi_A = 0$ και $z = D$ (στο σημείο που $s=L$).

Συμπληρωματικά, $s_A = 0 \rightarrow \varphi_A = 0$, η γωνία φ_A μπορεί να απαλειφθεί από τις εξισώσεις (8), (9) και (10) και να γραφεί ως:

$$\frac{x_B}{H} = \ln\left(\frac{1+\sin\varphi}{\cos\varphi}\right) \quad (14)$$

άρα:

$$\begin{aligned} \sinh\left(\frac{x_B}{H}\right) &= \frac{1}{2}\left(\frac{1+\sin\varphi}{\cos\varphi} - \frac{\cos\varphi}{1+\sin\varphi}\right) = \tan\varphi \\ \cosh\left(\frac{x_B}{H}\right) &= \frac{1}{2}\left(\frac{1+\sin\varphi}{\cos\varphi} + \frac{\cos\varphi}{1+\sin\varphi}\right) = \frac{1}{\cos\varphi} \end{aligned} \quad (15)$$

Οι εξισώσεις (8) και (10) μπορούν να γραφούν ως:

$$s = \frac{H}{w} \sinh\left(\frac{w}{H} x\right) \quad (16)$$

$$z + D = \frac{H}{w} \left[\cosh\left(\frac{w}{H} x\right) - 1 \right] \quad (17)$$

Συνεπώς η τάση στη γραμμή αγκύρωσης μπορεί να βρεθεί συνδυάζοντας τις εξισώσεις (3), (10), (11) και (13).

$$T - \rho g z A = H + w(z + D) \quad (18)$$

$$T = H + wD + (w + \rho g A)z \quad (19)$$

$$\begin{aligned} dT'_z &= d(T' \sin\varphi) = dT' \sin\varphi + T' \cos\varphi d\varphi \\ &= w \sin^2 \varphi ds + w \cos^2 \varphi ds \end{aligned} \quad (20)$$

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η τάση στην επιφάνεια της θάλασσας είναι:

$$T_B = V_B = wl_s \quad (21)$$

Για να προσομοιωθούν σωστά τα συστήματα αγκύρωσης, απαιτείται μια συνάρτηση για τον προσδιορισμό της οριζόντιας δύναμης (H) που δημιουργείται από τη γραμμή αγκύρωσης. Αυτή η συνάρτηση θα εξαρτηθεί από τη σχετική θέση του σημείου σύνδεσης στην πλωτή κατασκευή και του σημείου αγκύρωσης στον πυθμένα.

Οι εξισώσεις (18) και (19) γράφονται ως:

$$l_s = \frac{H}{w} \sinh\left(\frac{ws}{H}\right) \quad (23)$$

$$D = \frac{H}{w} \left[\cosh\left(\frac{ws}{H}\right) - 1 \right] \quad (24)$$

όπου l_s είναι το ανυψωμένο μήκος. Συνδυάζοντας τις εξισώσεις (23) και (24):

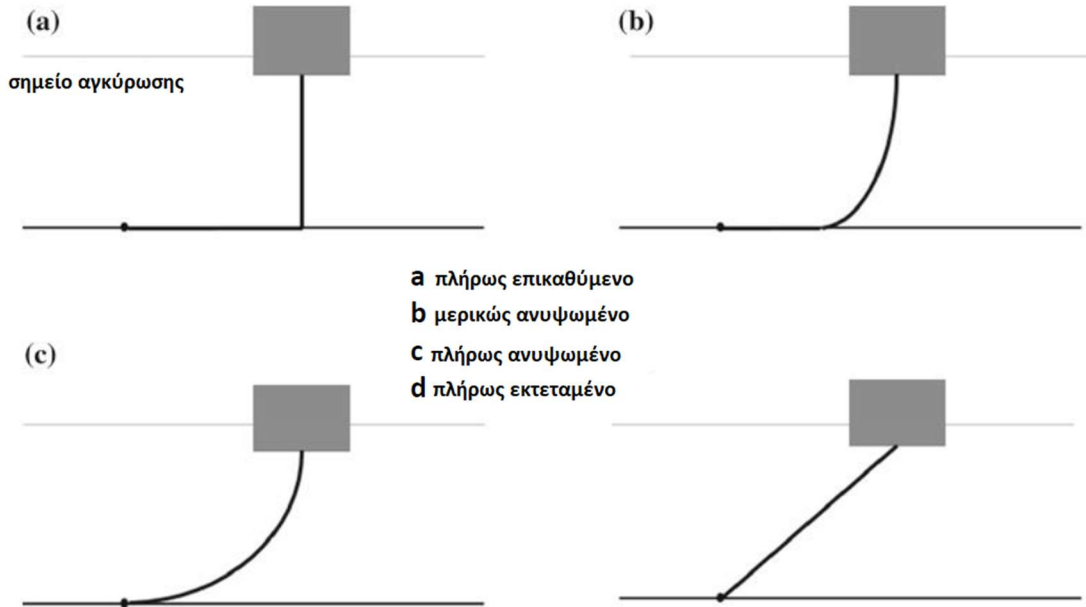
$$l_s^2 = D^2 + \frac{2H}{wD} \quad (25)$$

Σύμφωνα με την Εικόνα 52, η οριζόντια απόσταση, X , μπορεί να γραφεί:

$$X = l - l_s + x \quad (26)$$

Όπου l_s εκφράζεται με βάση τις εξισώσεις (23) και (25) και χρησιμοποιείται για την έκφραση του x , ενώ το $l - l_s$ είναι το επικαθύμενο τμήμα στον πυθμένα.

$$X = l - D \sqrt{1 + 2 \frac{H}{wD}} + \frac{H}{w} \cosh^{-1}\left(1 + \frac{wD}{H}\right) \quad (27)$$



Εικόνα 53: Διάφορες καταστάσεις γραμμής αγκύρωσης [πηγή: Μαζαράκος, 2020]

Συνοψίζοντας, οι εξισώσεις που μας περιγράφουν τη μορφή του ανυψωμένου τμήματος ενός κλάδου αγκύρωσης (Mazarakos, 2020) είναι:

$$x(s) = \frac{H}{w} \{ \sinh^{-1}(\tan\varphi(s)) - \sinh^{-1}(\tan\varphi_A) \} \quad (28)$$

$$z(s) = \frac{H}{w} \{ \sqrt{1 + \tan^2 \varphi(s)} - \sqrt{1 + \tan^2 \varphi_A} \} \quad (29)$$

$$\tan\varphi(s) = \tan\varphi_A + \frac{ws}{H} \quad (30)$$

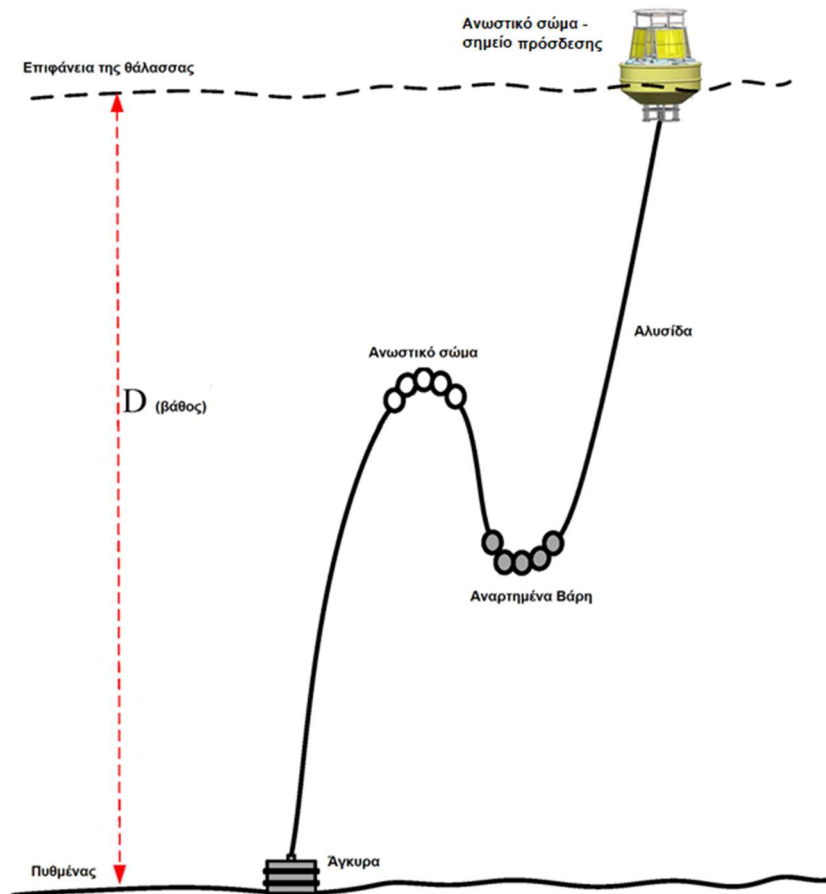
$$T(s) = \frac{H}{\cos\varphi(s)} \quad (31)$$



Όπου:

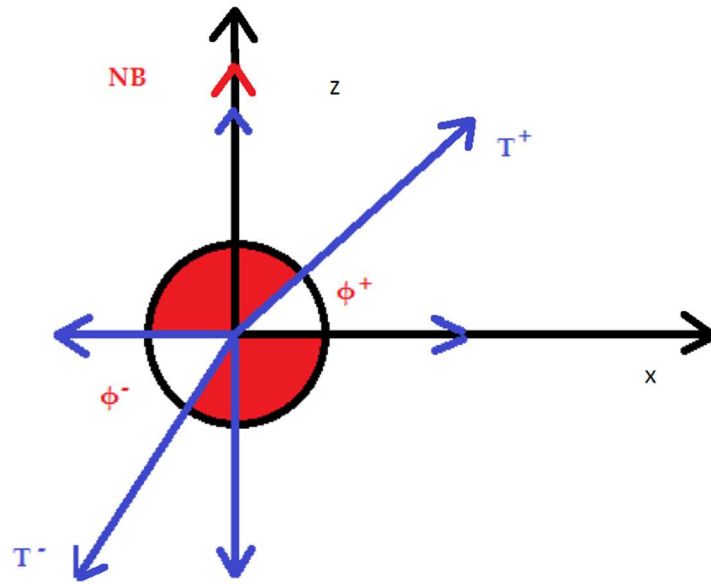
- x η οριζόντια απόσταση από το σημείο πρώτης επαφής του κλάδου με τον πυθμένα ως το υπό μελέτη σημείο
- H η οριζόντια δύναμη
- w το βάρος ανά μονάδα μήκους της γραμμής μέσα στο νερό
- $\varphi(s)$ η γωνία στο υπό μελέτη σημείο
- φ_A η γωνία της γραμμής αγκύρωσης με τον πυθμένα
- z η κατακόρυφη απόσταση
- V η κατακόρυφη δύναμη
- s το ανυψωμένο μήκος της γραμμής
- $\tan\varphi(s)$ η εφαπτομένη στο σημείο μελέτης και
- $T(s)$ η τάση στο σημείο μελέτης [Mazarakos, 2020]

5.2 Ανωστικά σώματα – Βάρη

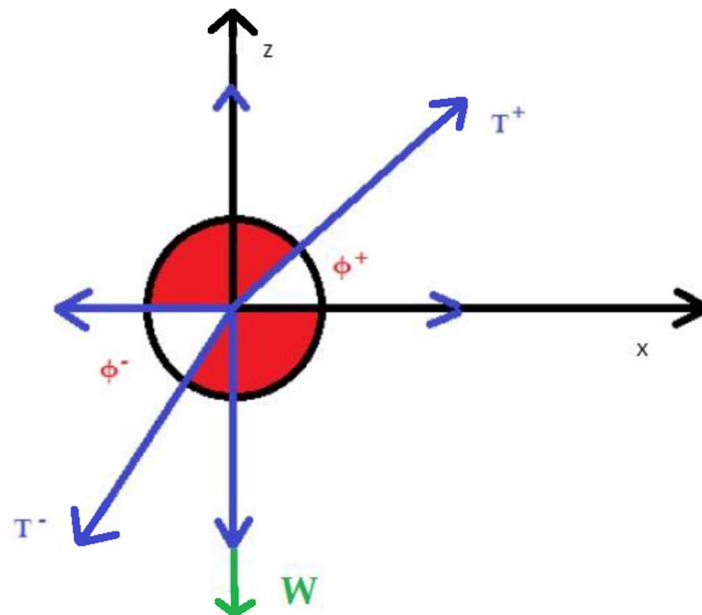


Εικόνα 54: Ανωστικά σώματα - Βάρη [πηγή: *Design and Application of Buoy Single Point Mooring System with EOM Cable*, 2020]

Κατά τη μελέτη ενός συστήματος αγκύρωσης που φέρει ανωστικά σώματα ή βάρη, το πρόβλημα ανάγεται σε αυτό του ενός κλάδου αγκύρωσης (βλέπε Κεφάλαιο 5.1). Έτσι, γίνεται διαχωρισμός του προβλήματος σε τμήματα, πριν και μετά τα ανωστικά σώματα που μελετώνται ως ένας κλάδος αγκύρωσης. Ιδιαίτερη σημασία έχει η ανάλυση των δυνάμεων γύρω από το ανωστικό σώμα (ή το βάρος).



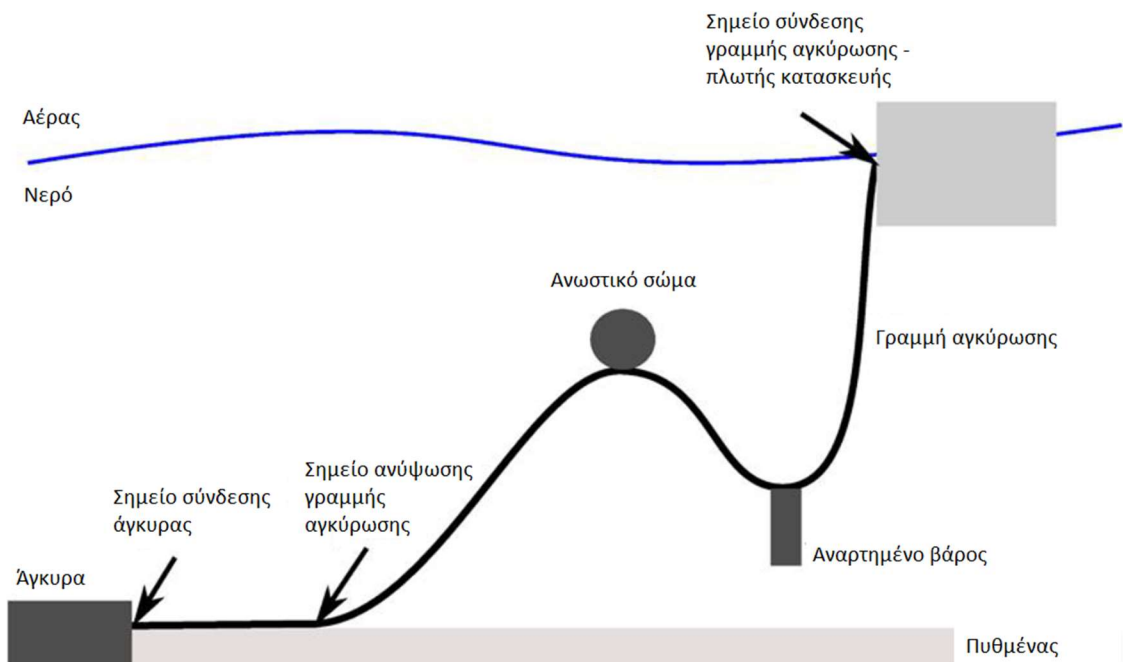
Εικόνα 55: Ανάλυση δυνάμεων γύρω από ανωστικό σώμα [πηγή: Mazarakos, 2020]



Εικόνα 56: Ανάλυση δυνάμεων γύρω από αναρτημένο βάρος [πηγή: Mazarakos, 2020]

Όπου:

- T^- η τάση που αναπτύσσεται πριν από το ανωστικό σώμα/ αναρτημένο βάρος
- Φ^- η γωνία του κλάδου πριν από το ανωστικό σώμα/ αναρτημένο βάρος
- $Net Buoyancy (NB)$ η δύναμη άνωσης που ασκείται από το ανωστικό σώμα
- W η δύναμη που ασκείται από το αναρτημένο βάρος
- T^+ η τάση που αναπτύσσεται μετά από το ανωστικό σώμα/ αναρτημένο βάρος
- Φ^+ η γωνία του κλάδου μετά από το ανωστικό σώμα/ αναρτημένο βάρος

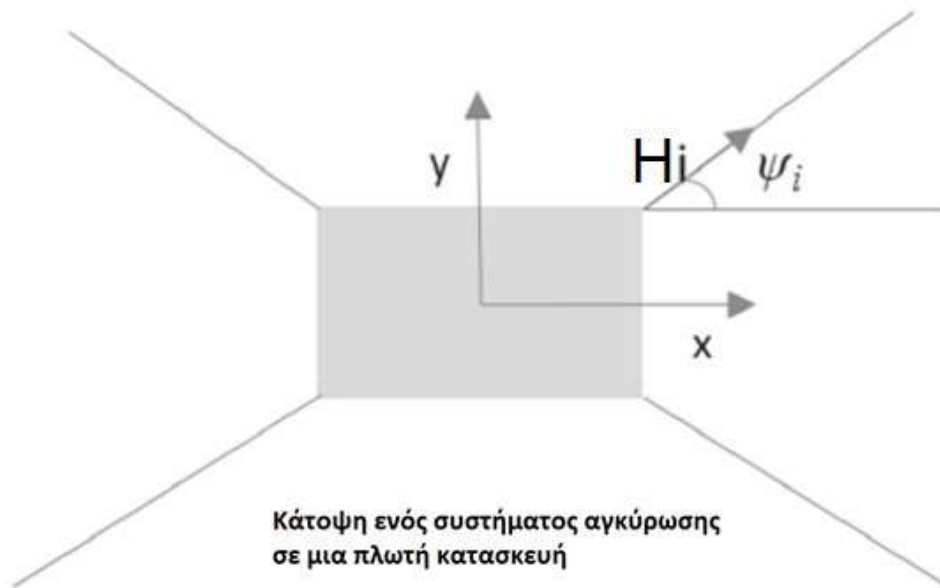


Εικόνα 57: Μορφή γραμμής αγκύρωσης με την προσθήκη ανωστικών σωμάτων – αναρτημένων βαρών [πηγή: Mazarakos, 2020]

5.3 Ανάλυση πολλών κλάδων αγκύρωσης

Συνήθως τα σκάφη και οι λοιπές πλωτές κατασκευές δεν συγκρατούνται με μια γραμμή αγκύρωσης. Η εφαρμογή μπορεί να γενικευθεί για πολλές γραμμές αγκύρωσης. Έτσι, το συνολικό αποτέλεσμα πολλαπλών γραμμών αγκύρωσης θα είναι το άθροισμα κάθε μιας από αυτές που ενεργεί ξεχωριστά στο ίδιο σώμα.

Όλες οι δυνάμεις που επηρεάζουν μια πλωτή κατασκευή, πρέπει να έχουν ως αναφορά τους το καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων για τον υπολογισμό των κινήσεών τους.



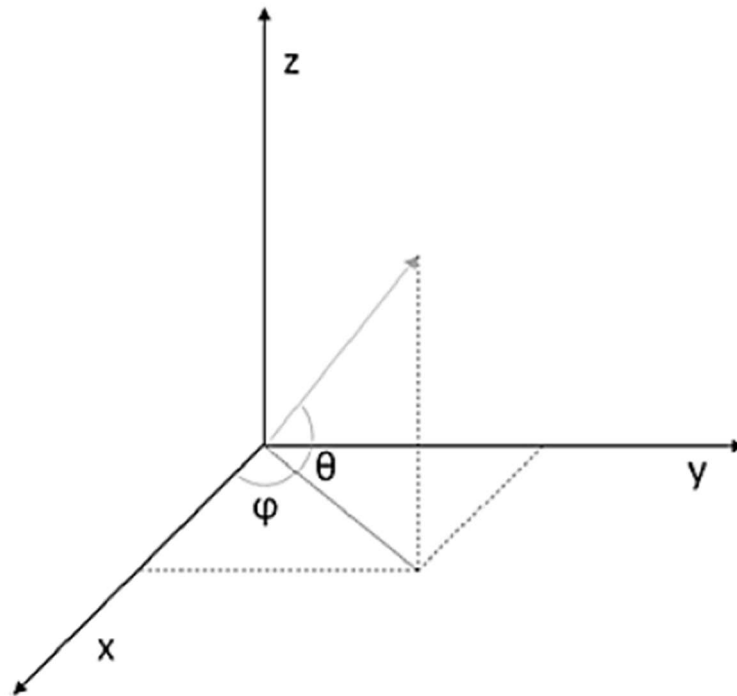
Εικόνα 58: Κάτοψη ενός συστήματος αγκύρωσης σε μια πλωτή κατασκευή [πηγή: Mazarakos, 2020]

Δεδομένου ότι και το σημείο σύνδεσης και το σημείο αγκύρωσης είναι γνωστά, είναι εύκολο να βρεθούν η κατεύθυνση των αγκυρωμένων κλάδων και η προβολή H_i . Επομένως, οι δυνάμεις στους άξονες x και y μπορούν να γραφούν ως:

$$F_x = H_i \cos \psi_i \text{ και } F_y = H_i \sin \psi_i \quad (32)$$

Αυτές οι δυνάμεις θα εφαρμοστούν στο σημείο σύνδεσης στο σώμα. Η πλωτή κατασκευή θα κινηθεί λόγω της άντωσης, των δυνάμεων από τις συνθήκες περιβάλλοντος [Mazarakos, 2020] και των δυνάμεων που ασκούνται από τις γραμμές αγκύρωσης.

Αυτό το πρόβλημα είναι εύκολο στην επίλυσή του για μια γραμμή αγκύρωσης, αλλά για ένα σύνολο γραμμών αγκύρωσης σε μια ακραία εντατική κατάσταση είναι ιδιαίτερα επίπονη διαδικασία. Για να επιλυθεί σωστά αυτή η κατάσταση, το άθροισμα των δυνάμεων που δημιουργούνται από όλες τις πλήρως εκτεταμένες γραμμές αγκύρωσης πρέπει να «ακυρώνουν» τις δυνάμεις που δρουν στο σώμα. Οι προβολές και οι γωνίες πρέπει να ορίζονται στο καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων, όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα. [Mazarakos, 2020]



Εικόνα 59: Ορισμός γωνιών και προβολών στο καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων [πηγή: Mazarakos, 2020]

Οι εξισώσεις που προκύπτουν από αυτή τη θεώρηση είναι:

$$T = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 \dots \quad (33)$$

$$T_x = T \cdot \cos\theta_T \cdot \cos\varphi_T \quad (34)$$

$$T_y = T \cdot \cos\theta_T \cdot \sin\varphi_T \quad (35)$$

$$T_z = T \cdot \sin\theta_T \quad (36)$$

$$\text{Δυνάμεις σε } i \text{ κλάδους αγκύρωσης: } \left\{ \begin{array}{l} F_{xi} = \frac{T_x \cdot \cos\varphi_i}{\sum_j^n \cos\varphi_j} \\ F_{yi} = \frac{T_y \cdot \sin\varphi_i}{\sum_j^n \sin\varphi_j} \\ F_{zi} = \frac{T_z \cdot \sin\varphi_i}{\sum_j^n \sin\varphi_j} \end{array} \right. \quad (37)$$

T είναι η συνολική δύναμη, T_x, T_y, T_z , είναι οι προβολές των δυνάμεων στους αντίστοιχους άξονες, φ και θ είναι οι γωνίες με τον άξονα x και το επίπεδο xy , αντίστοιχα, και F_{xi}, F_{yi}, F_{zi} είναι οι συνολικές δυνάμεις σε κάθε κατεύθυνση για κάθε γραμμή αγκύρωσης i . Μόλις επιλυθεί, η διατύπωση για τις γραμμές αγκύρωσης είναι πλήρης και καλύπτει όλο το φάσμα των περιπτώσεων που μπορούν να προκύψουν, τόσο στις συνθήκες λειτουργίας όσο και στις ακραίες καταστάσεις θάλασσας. [Mazarakos, 2020]

6. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ Η/Υ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΥΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

6.1 Προγραμματιστικό Περιβάλλον

Για την υλοποίηση των προγραμμάτων, πραγματοποιήθηκε συγγραφή κώδικα σε γλώσσα προγραμματισμού *MATLAB*® [πηγή: <https://www.uniwa.gr/software/matlab/>]. Το *MATLAB* είναι μια πλατφόρμα προγραμματισμού, σχεδιασμένη ειδικά για μηχανικούς και επιστήμονες, για την ανάλυση και το σχεδιασμό συστημάτων και προϊόντων. Η γλώσσα προγραμματισμού *MATLAB* είναι μια γλώσσα βασισμένη σε πίνακες, γεγονός που επιτρέπει τη φυσική έκφραση των υπολογιστικών μαθηματικών. Έτσι, αξιοποιώντας τις δυνατότητες και τα εργαλεία που προσφέρει το *MATLAB*, υλοποιήθηκαν προγράμματα βασισμένα στη θεωρία που παρουσιάστηκε αναλυτικά στο Κεφάλαιο 5.

6.2 Μία γραμμή αγκύρωσης

Το υπολογιστικό πρόγραμμα της μίας γραμμής αγκύρωσης, ζητά από το χρήστη την οριζόντια εξωτερική δύναμη H [N], το συνολικό μήκος της γραμμής l [m], το βάρος ανά μονάδα μήκους της γραμμής μέσα στο νερό w [N/m], το βάθος της περιοχής εγκατάστασης D [m], καθώς και τη γωνία που σχηματίζει η γραμμή αγκύρωσης με τον πυθμένα φ_A [$\mu\text{όίρες}$]. Στην εικόνα 60, φαίνεται το περιβάλλον εργασίας που ζητά το πρώτο δεδομένο από το χρήστη (την οριζόντια εξωτερική δύναμη H), ενώ στην εικόνα 61 φαίνεται ολοκληρωμένη η διαδικασία εισαγωγής τιμών από το χρήστη.



```
Command Window
What is the value of H?
fx H=
```

Εικόνα 60: Περιβάλλον διεπαφής χρήστη



```
Command Window
What is the value of H?
H=50000
What is the value of L?
L=150
What is the value of w?
w=500
What is the value of Da?
Da=40
What is the value of tan_fa?
tan_fa=0
fx >>
```

Εικόνα 61: Ολοκληρωμένη διαδικασία εισαγωγής τιμών των μεταβλητών από το χρήστη

Έχοντας αυτά ως δεδομένα, στη συνέχεια εκτελείται το πρόγραμμα, ελέγχοντας τα αποτελέσματα με βάση τα κριτήρια που θέτει ο *API* [πηγή: *API*, 1987]:

1. Οι κινηματικές ελευθερίες της κατασκευής να περιορίζονται εντός ορίων, τόσο στην κατάσταση λειτουργίας (μέγιστη απομάκρυνση 6% του βάθους της περιοχής εγκατάστασης), όσο και στην ακραία κατάσταση (μέγιστη απομάκρυνση 10% του βάθους περιοχής εγκατάστασης)
2. Η μέγιστη τάση στη γραμμή αγκύρωσης πρέπει να είναι μικρότερη της επιτρεπόμενης. Συνεπώς, το ποσοστό αυτό είναι της τάξεως του 30 με 50% της τάσης θραύσης
3. Το ανυψωμένο μήκος της γραμμής αγκύρωσης να μην ξεπερνά το 90% του συνολικού μήκους της γραμμής

Έτσι, υπολογίζεται το ανυψωμένο μήκος της γραμμής αγκύρωσης l_s χρησιμοποιώντας τη σχέση (23) και έπειτα πραγματοποιείται διακριτοποίηση της γραμμής (με βήμα που καθορίζεται ανάλογα με το μήκος της γραμμής που θα έχει επιλέξει ο χρήστης). Για παράδειγμα αν το μήκος της γραμμής είναι ίσο με 40 μέτρα η γραμμή μπορεί να διακριτοποιηθεί σε 400 σημεία, ενώ αν η γραμμή είναι ίση με 100 μέτρα, η γραμμή μπορεί να διακριτοποιηθεί σε 1000 σημεία. Μετά την ολοκλήρωση της εκτέλεσης του προγράμματος παράγονται τα παρακάτω διαγράμματα:

- $X(m) - D(m)$ (η μορφή της αλυσοειδούς καμπύλης)
- $Z(m) - T(N)$ (η τάση σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσεως του ύψους-βάθους περιοχής εγκατάστασης)
- $Z(m) - V(N)$ (η κατακόρυφη δύναμη σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσεως του ύψους - βάθους περιοχής εγκατάστασης)
- $X(m) - V(N)$ (η κατακόρυφη δύναμη σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσεως της απόστασης)
- $X(m) - Y(m) - D(M)$ (τρισεδιάστατη απεικόνιση της αλυσοειδούς)
- $\varphi(degrees) - T(N)$ (η γωνία σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσεως της τάσης)
- $S(m) - T(N)$ (μήκος γραμμής αγκύρωσης συναρτήσεως της τάσης)
- $S(m) - V(N)$ (μήκος γραμμής αγκύρωσης συναρτήσεως της κατακόρυφης δύναμης)
- $S(m) - \varphi(degrees)$ (μήκος γραμμής αγκύρωσης συναρτήσεως της γωνίας)

Τέλος, ο κώδικας παράγει και το αντίστοιχο αρχείο *.txt όπου μπορεί ο χρήστης να λάβει σε πινακοποιημένη μορφή τα παραπάνω διαγράμματα και να τα αναπαράγει π.χ. σε Excel κλπ. (βλέπε Παράρτημα).

Αρχικά, θα μελετηθεί ένας κλάδος αγκύρωσης σε βάθος περιοχής εγκατάστασης 40 μέτρα. Ο κλάδος έχει χαρακτηριστικά:

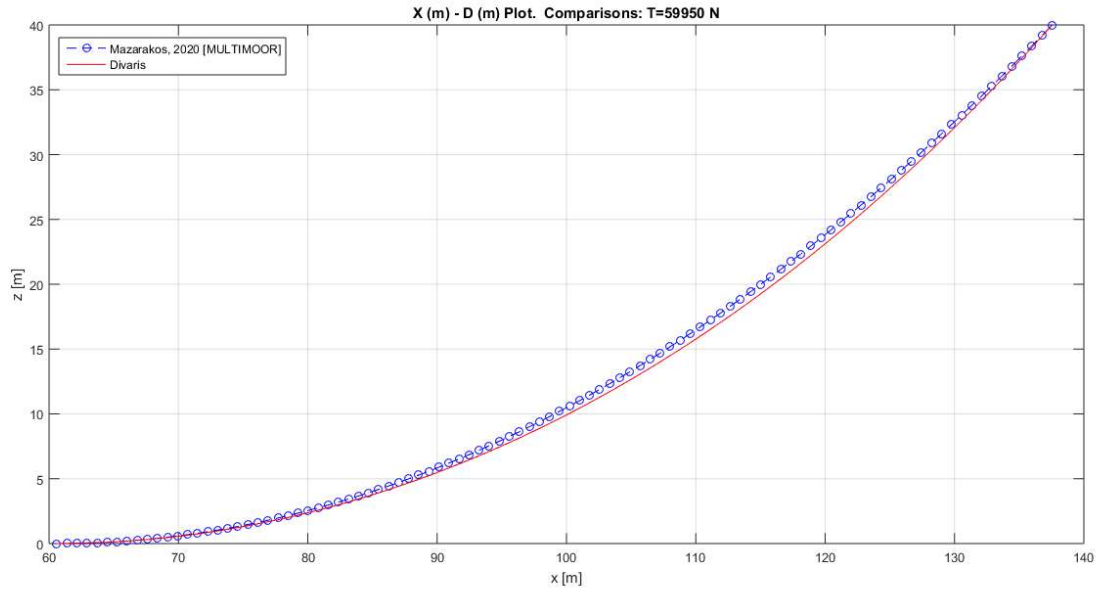
- Συνολικό μήκος $l = 150m$
- Βάρος ανά μονάδα μήκους στο νερό $w = 500N/m$
- Θα θεωρήσουμε πως η γωνία φ_A (σχέση 12), είναι ίση με 0 μοίρες.

Θα εφαρμόσουμε 3 διαφορετικές εξωτερικές οριζόντιες φορτίσεις $H = 40000, 60000, 80000 N$.

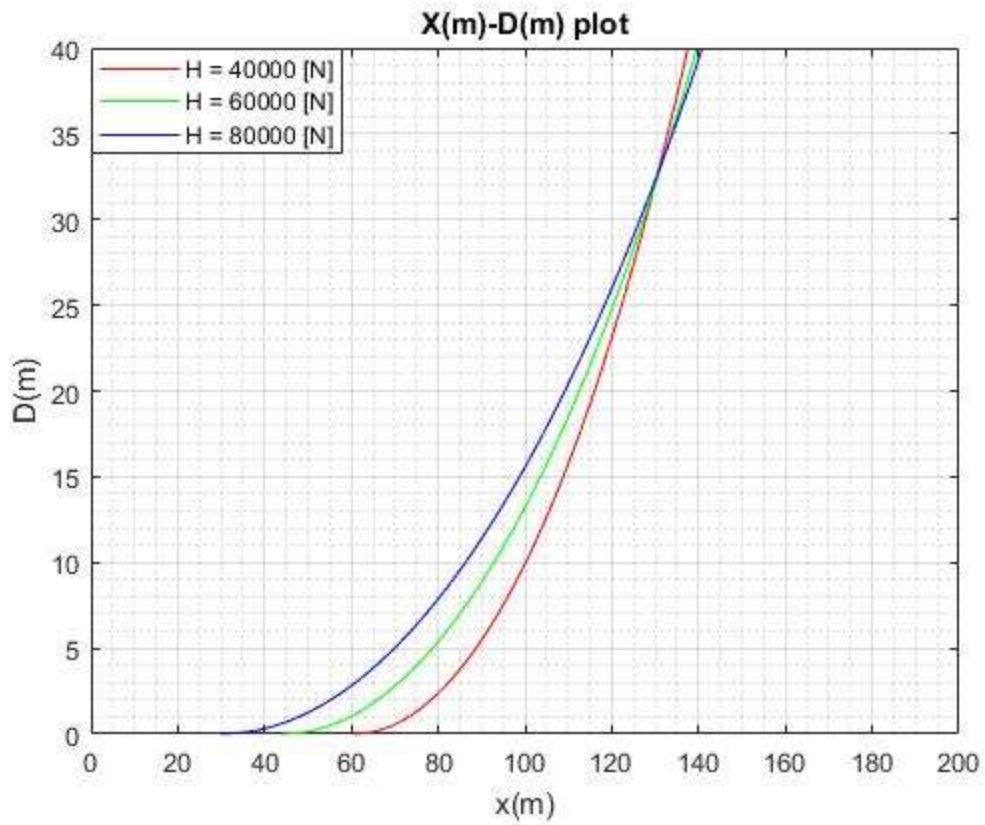
Τα αποτελέσματα που προκύπτουν, δίνονται στα Διαγράμματα $X(m) - D(m)$, $Z(m) - T(N)$, $Z(m) - V(N)$, $X(m) - V(N)$, $X(m) - Y(m) - D(M)$, $\varphi(degrees) - T(N)$, $S(m) - T(N)$, $S(m) - V(N)$, $S(m) - \varphi(degrees)$, αλλά και σε μορφή πινάκων στους πίνακες Π1, Π2, Π3 του Παραρτήματος.

Αν θεωρήσουμε πως η αρχική κατάσταση είναι αυτή της εξωτερικής φόρτισης $H=40000N$ τότε με αύξηση της φόρτισης κατά $20000N$ παρατηρούμε οριζόντια μετατόπιση του κλάδου $\Delta x = 2.0380m$, ενώ αν αυξήσουμε την οριζόντια φόρτιση κατά $40000N$, τότε η οριζόντια μετατόπιση του κλάδου είναι $\Delta x = 3.3084m$.

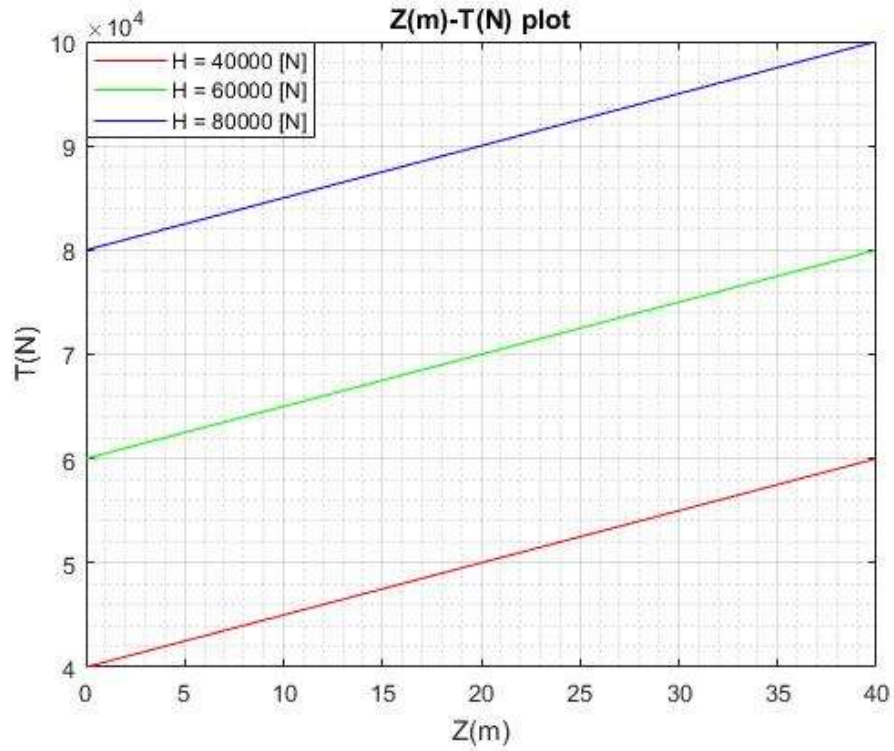
Τα αποτελέσματα του κώδικα συγκρίθηκαν με τον κώδικα *MULTIMOOR* (Mazarakos, 2020). Οι συγκρίσεις φαίνονται στο Διάγραμμα 1.



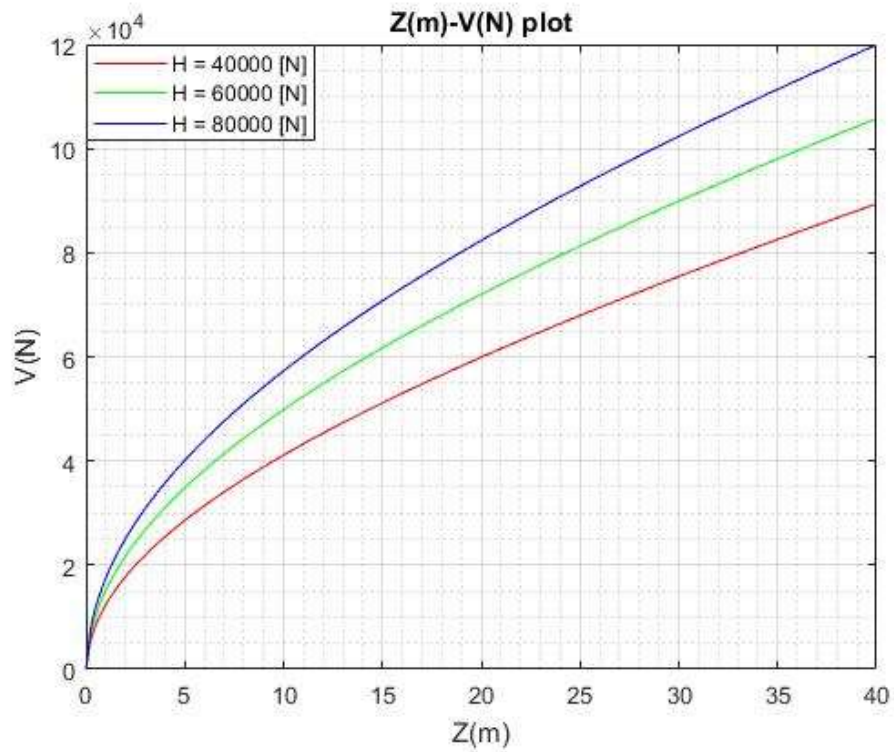
Διάγραμμα 1: Σύγκριση με κώδικα MULTIMOOR (Mazarakos, 2020), για $l=150m$, $D=40m$, $w=500N/m$, $H=40000N$.



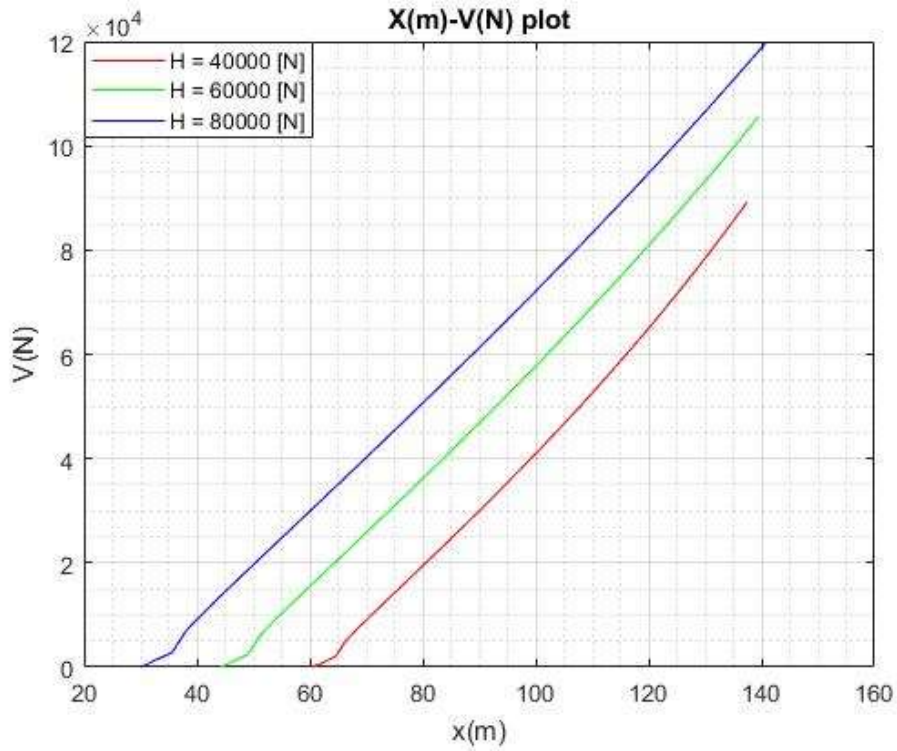
Διάγραμμα 2: $X(m) - D(m)$ Απόσταση X συνάρτησε του βάθους της περιοχής εγκατάστασης



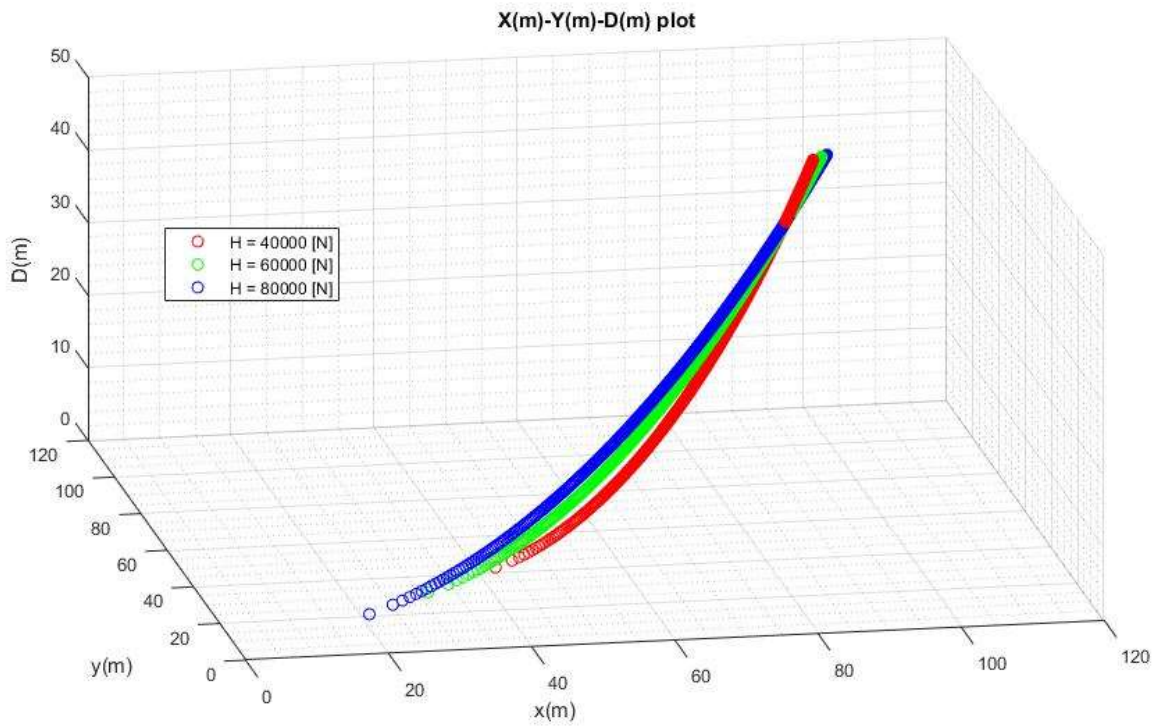
Διάγραμμα 3: $Z(m) - T(N)$ τάση συναρτήσει του βάθους



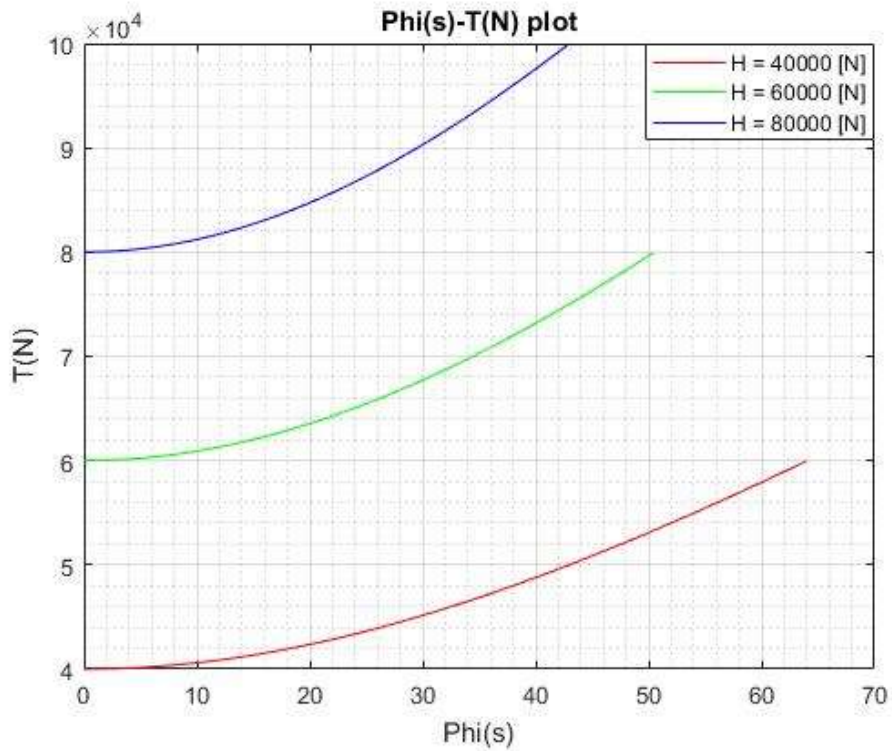
Διάγραμμα 4: $X(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει του βάθους



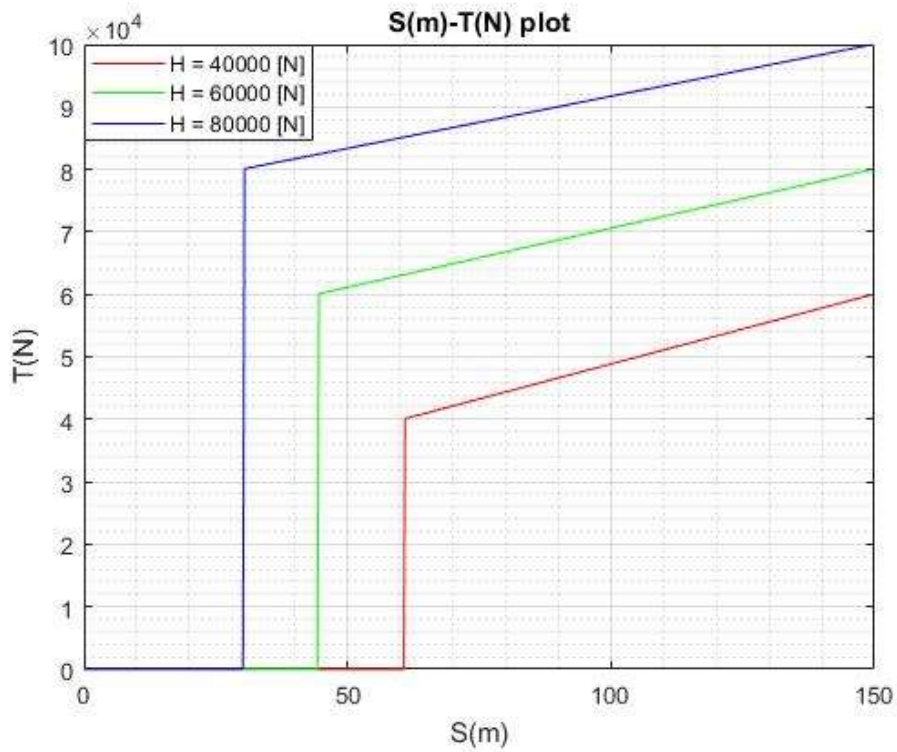
Διάγραμμα 5: $X(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει της απόστασης X



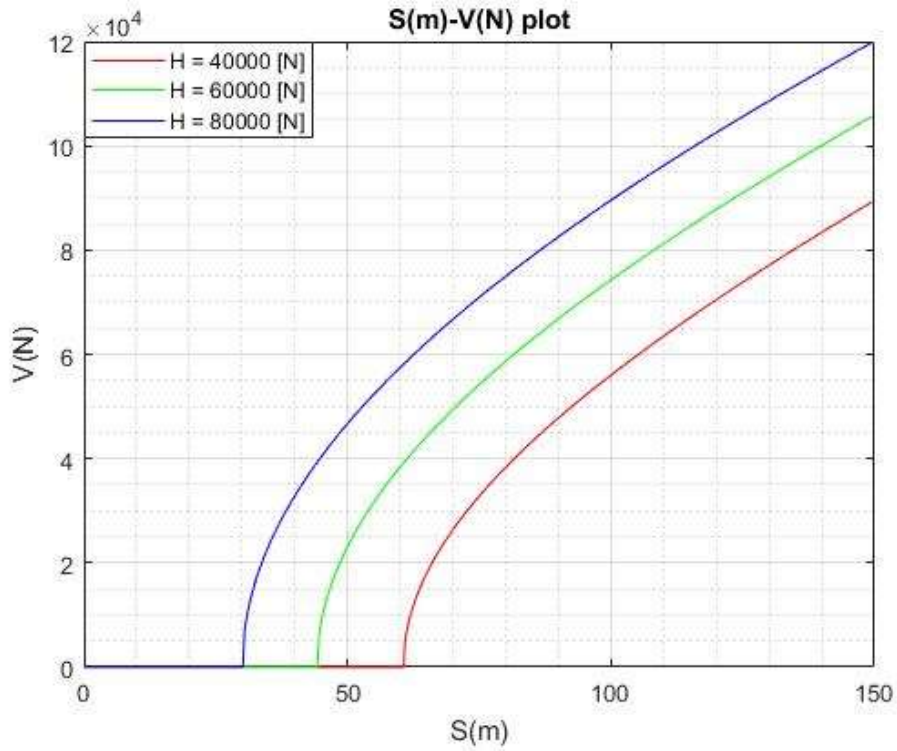
Διάγραμμα 6: $X(m) - Y(m) - D(m)$ τρισδιάστατη απεικόνιση της αλυσειδούς



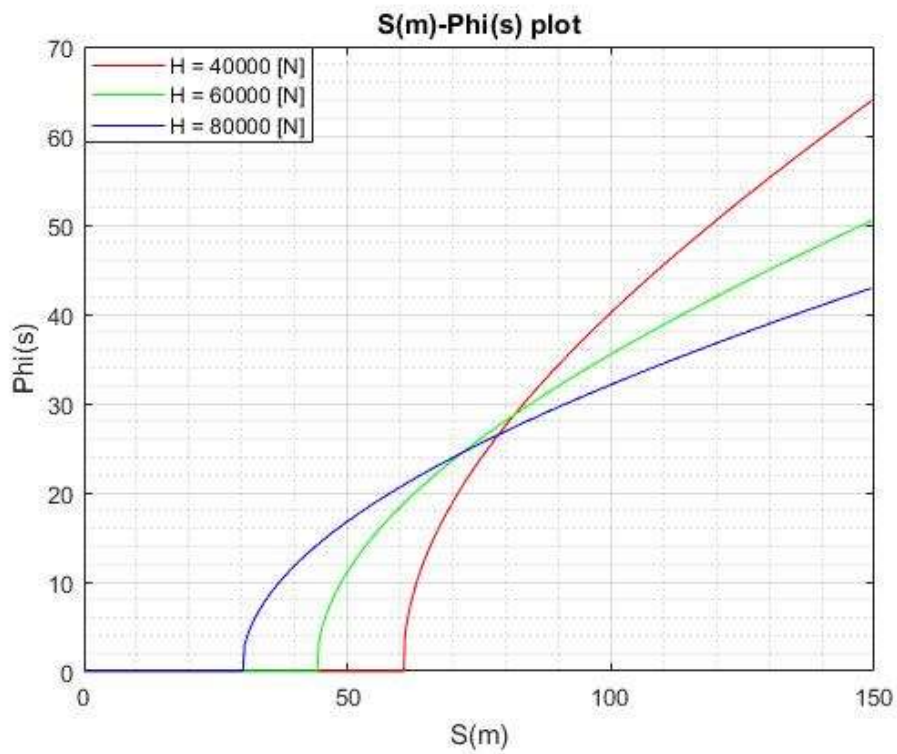
Διάγραμμα 7: φ (degrees) – $T(N)$ γωνία συναρτήσει της τάσης



Διάγραμμα 8: $S(m)$ – $T(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της τάσης



Διάγραμμα 9: $S(m) - V(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της κατακόρυφης δύναμης



Διάγραμμα 10: $S(m) - \phi(\text{degrees})$ μήκος γραμμής συναρτήσει της γωνίας ϕ

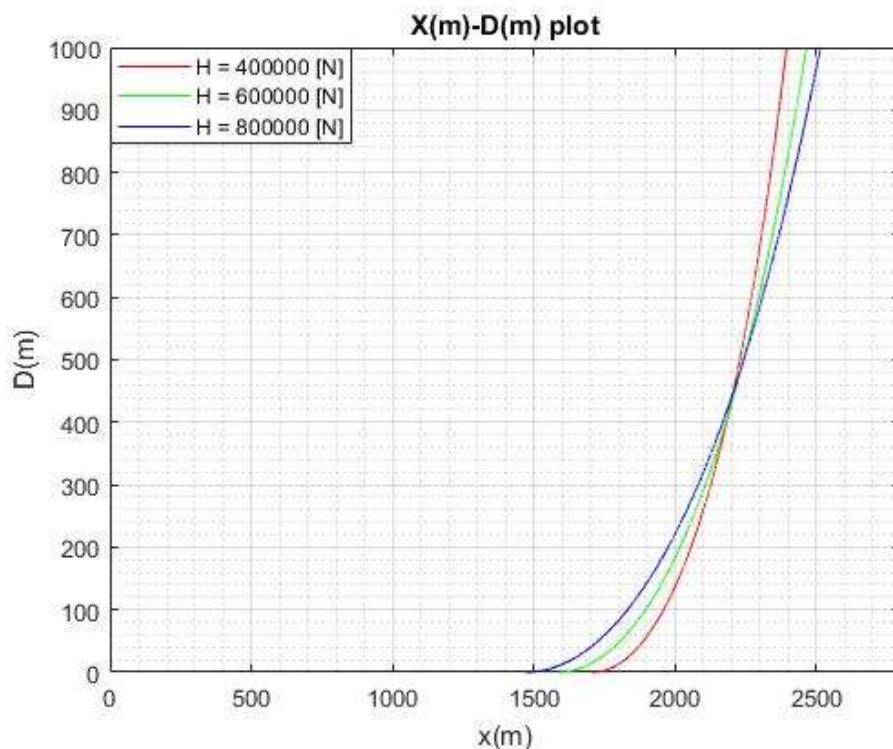
Στη συνέχεια, θα μελετηθεί ένας κλάδος αγκύρωσης σε βάθος περιοχής εγκατάστασης 1000 μέτρα. Ο κλάδος έχει χαρακτηριστικά:

- Συνολικό μήκος $l = 3000m$
- Βάρος ανά μονάδα μήκους στο νερό $w = 1200N/m$
- Θα θεωρήσουμε πως η γωνία φ_A (σχέση 13), είναι ίση με 0.

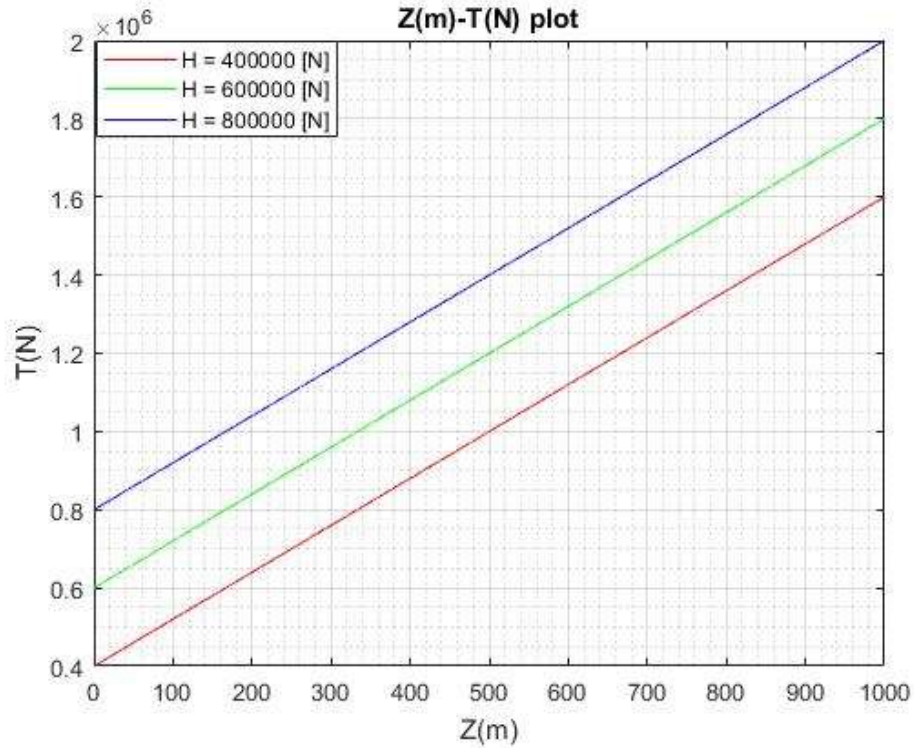
Θα εφαρμόσουμε 3 διαφορετικές εξωτερικές οριζόντιες φορτίσεις $H = 400000, 600000, 800000 N$.

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν, δίνονται στα Διαγράμματα $X(m) - D(m)$, $Z(m) - T(N)$, $Z(m) - V(N)$, $X(m) - V(N)$, $X(m) - Y(m) - D(M)$, $\varphi(degrees) - T(N)$, $S(m) - T(N)$, $S(m) - V(N)$, $S(m) - \varphi(degrees)$, αλλά και σε μορφή πινάκων στους πίνακες Π4, Π5, Π6 του Παραρτήματος.

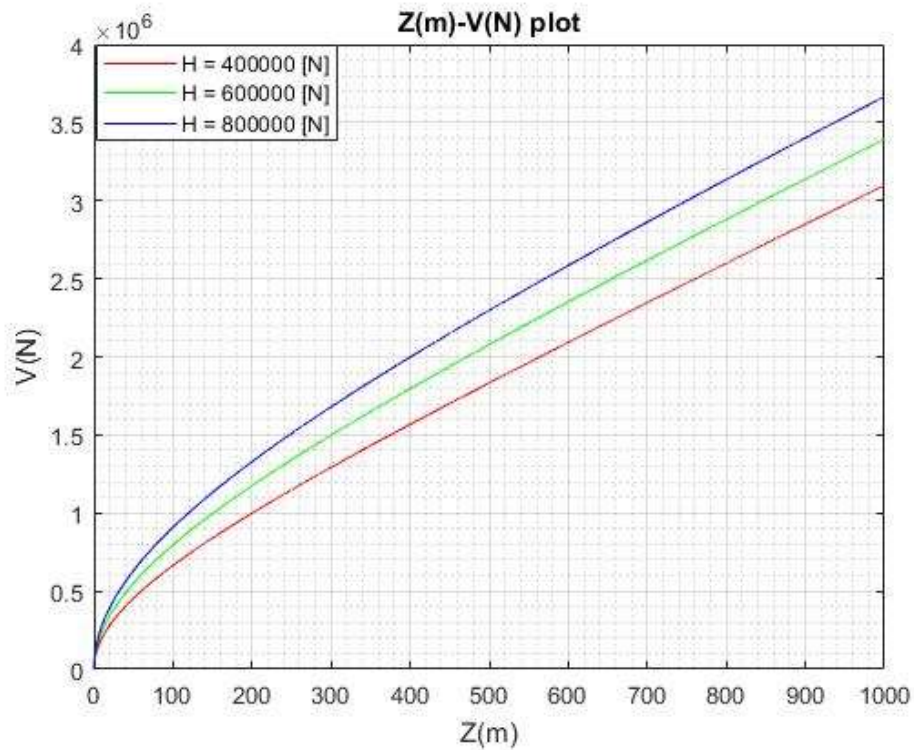
Αν θεωρήσουμε πως η αρχική κατάσταση είναι αυτή της εξωτερικής φόρτισης $H=400000N$ τότε με αύξηση της φόρτισης κατά $200000N$ παρατηρούμε οριζόντια μετατόπιση του κλάδου $\Delta x = 59m$, ενώ αν αυξήσουμε την οριζόντια φόρτιση κατά $400000N$, τότε η οριζόντια μετατόπιση του κλάδου $\Delta x = 79m$.



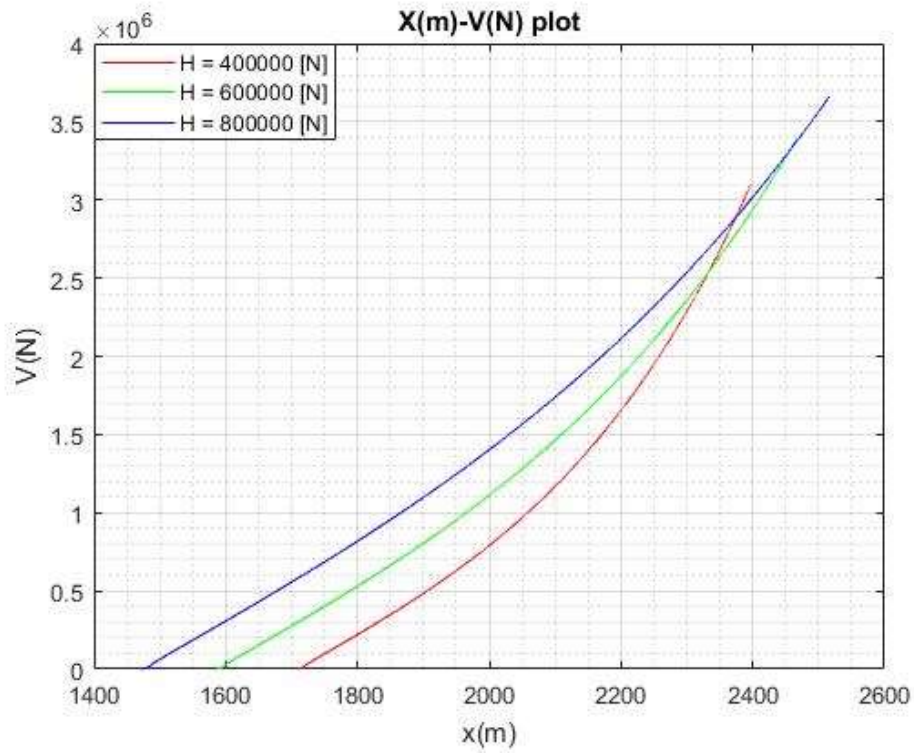
Διάγραμμα 11: $X(m) - D(m)$ η μορφή της αλυσσειδούς καμπύλης



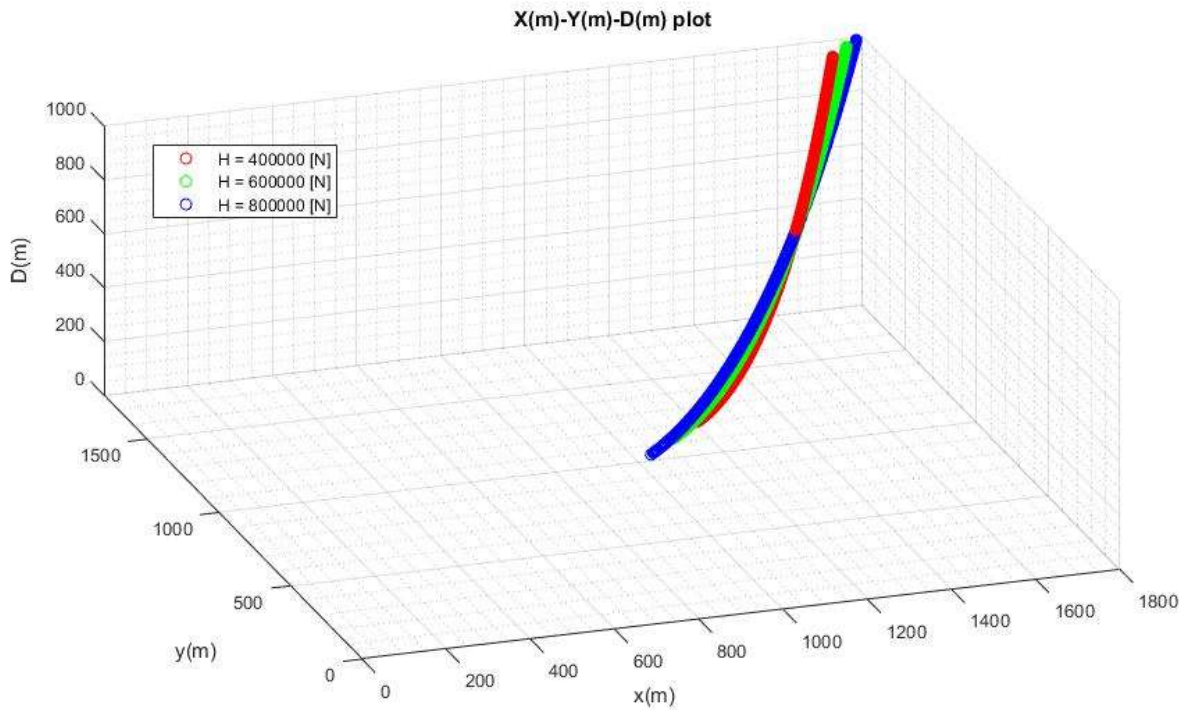
Διάγραμμα 12: $Z(m) - T(N)$ τάση συναρτήσει του βάθους



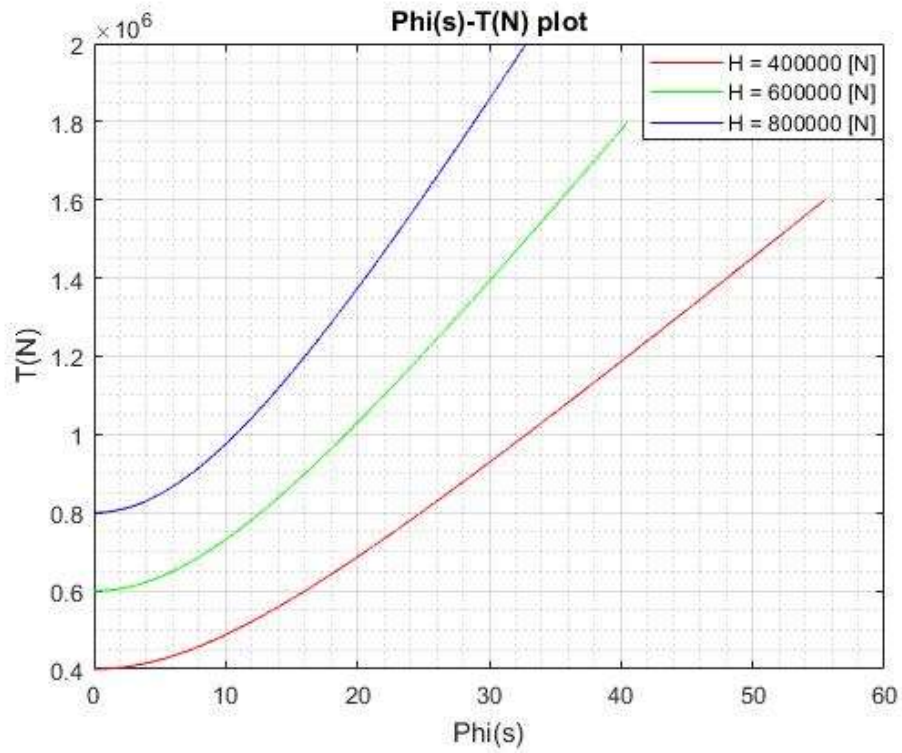
Διάγραμμα 13: $Z(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει του βάθους



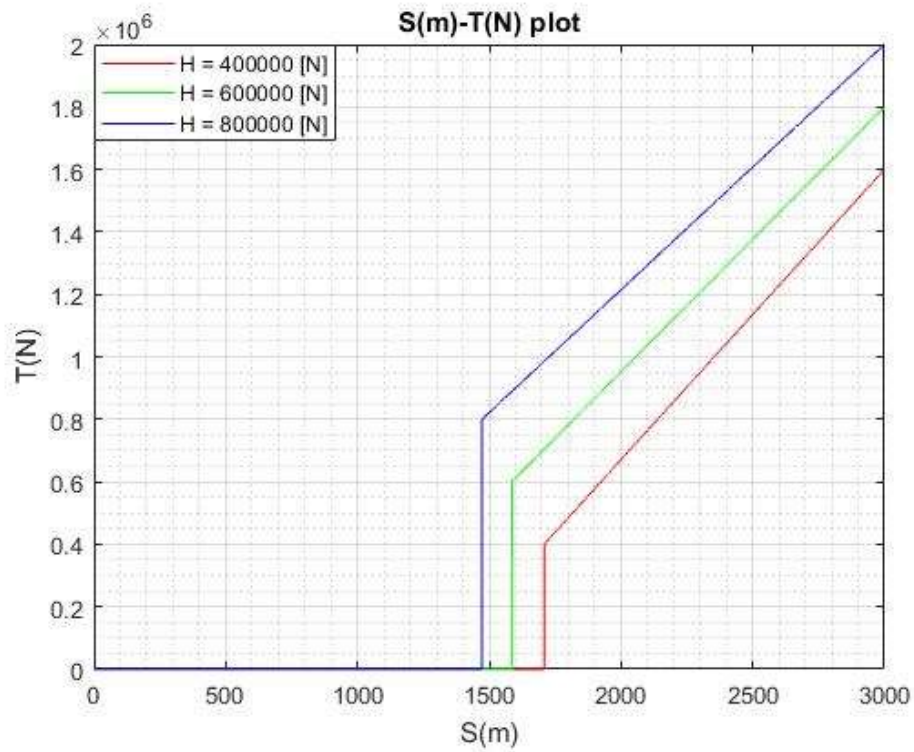
Διάγραμμα 14: $X(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει της απόστασης X



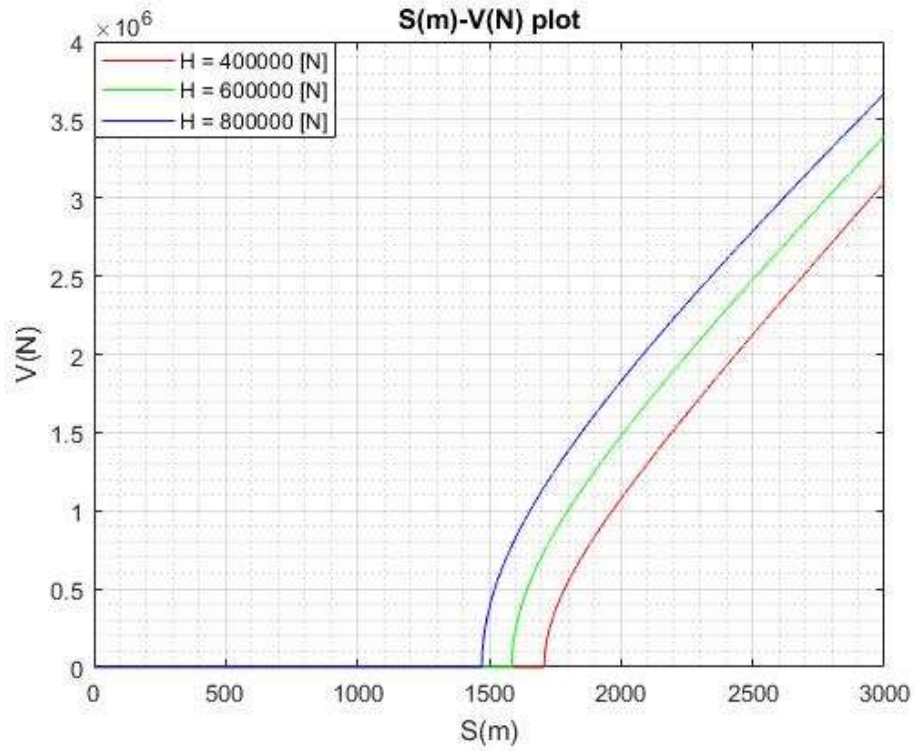
Διάγραμμα 15: $X(m) - Y(m) - D(m)$ τρισδιάστατη απεικόνιση της αλυσοειδούς



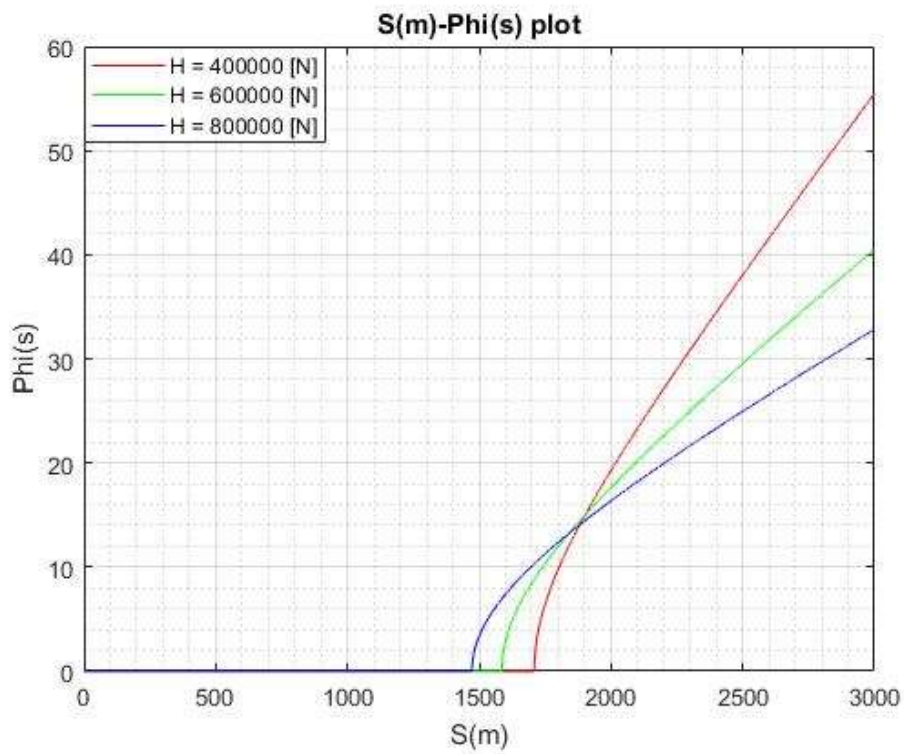
Διάγραμμα 16: ϕ (degrees) – $T(N)$ γωνία συναρτήσει της τάσης



Διάγραμμα 17: $S(m)$ – $T(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της τάσης



Διάγραμμα 18: $S(m) - V(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της κατακόρυφης δύναμης



Διάγραμμα 19 : $S(m) - \varphi(\text{degrees})$ μήκος γραμμής συναρτήσει της γωνίας φ

6.3 Ανωστικά σώματα – Αναρτημένα βάρη

Το υπολογιστικό πρόγραμμα των ανωστικών σωμάτων – αναρτημένων βαρών, ζητά από το χρήστη την οριζόντια εξωτερική φόρτιση H , το μήκος της γραμμής πριν από το ανωστικό σώμα ή αναρτημένο βάρος L_1 , το βάρος ανά μονάδα μήκους στο νερό πριν από το ανωστικό σώμα ή αναρτημένο βάρος w_1 , το συνολικό βάθος της περιοχής εγκατάστασης D , τη γωνία της γραμμής αγκύρωσης με τον πυθμένα φ_A καθώς και τη δύναμη NB ή W_1 που ασκεί το ανωστικό σώμα ή το αναρτημένο βάρος, αντίστοιχα. Φυσικά, ο χρήστης πρέπει να δώσει τιμές και μετά το ανωστικό σώμα (L_2, w_2), και στην περίπτωση που υπάρχουν 2 ανωστικά σώματα ή αναρτημένα βάρη (L_3, w_3, NB_2, W_2) κ.ο.κ. Στην εικόνα 63, φαίνεται το περιβάλλον που ζητά από το χρήστη να επιλέξει μεταξύ ενός ή δύο ανωστικών σωμάτων ή αναρτημένων βαρών, ενώ στην εικόνα 64 φαίνεται η ολοκληρωμένη διαδικασία εισαγωγής των τιμών των μεταβλητών από το χρήστη.

```
Command Window
Please select number of buoys/weights (for one buoy/weight select "1", for two select "2")
fx num_buoys=
```

Εικόνα 62: Υπολογιστικό περιβάλλον διεπαφής χρήστη

```
Command Window
Please select number of buoys/weights (for one buoy/weight select "1", for two select "2")
num_buoys=2
What is the value of H?
H=500000
What is the value of L1?
L1=200
What is the value of w1?
w1=1200
What is the value of tan_fa?
tan_fa=0
What is the value of L2?
L2=25
What is the value of w2?
w2=1200
What is the value of L3?
L3=25
What is the value of w3?
w3=1200
What is the value of NB1? (For Buoys the value must be positive; for weights the value must be negative)
NB1=150000
What is the value of NB2? (For Buoys the value must be positive; for weights the value must be negative)
NB2=15000
What is the value of the total Depth?
Dol=40
fx >>
```

Εικόνα 63: Ολοκληρωμένη διαδικασία εισαγωγής τιμών των μεταβλητών από το χρήστη



Έχοντας αυτά ως δεδομένα, στη συνέχεια, εκτελείται υπορουτίνα (*function*) η οποία κάνει ανάλυση των δυνάμεων γύρω από τα ανωστικά σώματα ή τα βάρη και μας επιστρέφει το ανυψωμένο μήκος της γραμμής αγκύρωσης. Πλέον, με γνωστό το ανυψωμένο μήκος, πραγματοποιείται η μελέτη γύρω από τα ανωστικά σώματα - αναρτημένα βάρη η οποία μας επιστρέφει τις τάσεις και τις γωνίες πριν και μετά από κάθε ένα από αυτά. Στη συνέχεια, υπολογίζεται το βάθος στο οποίο ισορροπούν τα ανωστικά σώματα - αναρτημένα βάρη και πραγματοποιείται διακριτοποίηση των κλάδων για να υπολογιστεί σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς: η γωνία φ , η τάση T , η κατακόρυφη δύναμη V καθώς και για να παραχθούν τα παρακάτω διαγράμματα:

- $X(m) - D(m)$ (η μορφή της αλυσοειδούς καμπύλης)
- $Z(m) - T(N)$ (η τάση σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσει του ύψους - βάθους περιοχής εγκατάστασης)
- $Z(m) - V(N)$ (η κατακόρυφη δύναμη σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσει του ύψους- βάθους περιοχής εγκατάστασης)
- $X(m) - V(N)$ (η κατακόρυφη δύναμη σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσει της οριζόντιας απόστασης)
- $\varphi(degrees) - T(N)$ (η γωνία σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσει της τάσης)
- $S(m) - T(N)$ (μήκος γραμμής αγκύρωσης συναρτήσει της τάσης)
- $S(m) - V(N)$ (μήκος γραμμής αγκύρωσης συναρτήσει της κατακόρυφης δύναμης)
- $S(m) - \varphi(degrees)$ (μήκος γραμμής αγκύρωσης συναρτήσει της γωνίας)

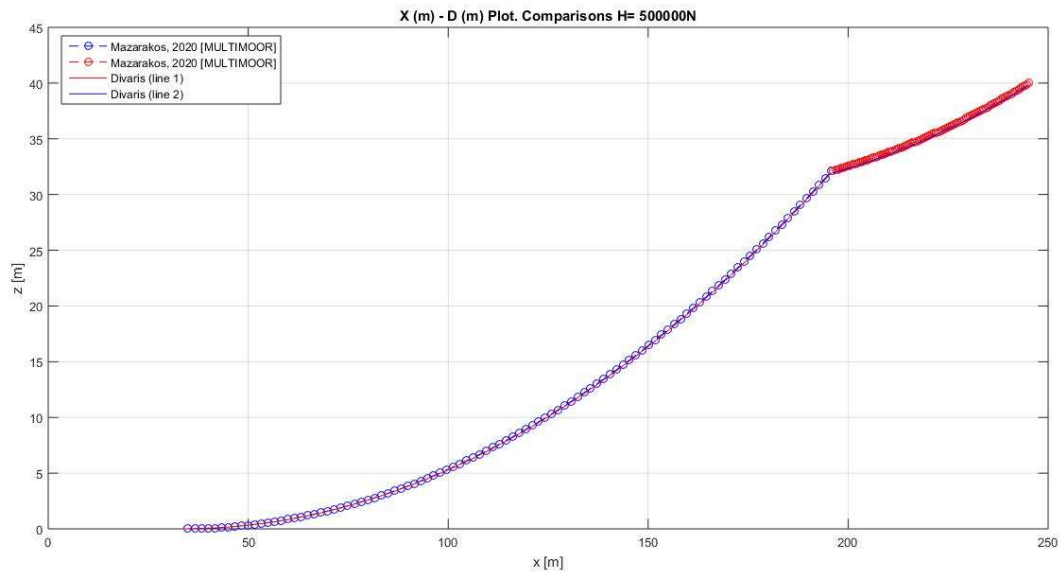
Αρχικά θα μελετηθεί γραμμή αγκύρωσης με ένα ανωστικό σώμα σε βάθος περιοχής εγκατάστασης 40 μέτρα. Η γραμμή έχει χαρακτηριστικά: $L_1 = 200m$, $w_1 = 1200N/m$, $L_2 = 50m$, $w_2 = 1200N/m$ ενώ θα θεωρήσουμε πως η γωνία φ_A (σχέση 13), είναι ίση με 0. Το ανωστικό σώμα, ασκεί δύναμη $NB = 150000N$ προς τα πάνω, ενώ η εξωτερική οριζόντια φόρτιση είναι ίση με $H = 300000N$ (πράσινη και κόκκινη καμπύλη στα Διαγράμματα) και $500000N$ (μπλε και μαύρη καμπύλη στα Διαγράμματα).

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν, δίνονται στα Διαγράμματα $X(m) - D(m)$, $Z(m) - T(N)$, $Z(m) - V(N)$, $X(m) - V(N)$, $X(m) - Y(m) - D(M)$, $\varphi(degrees) - T(N)$, $S(m) - T(N)$, $S(m) - V(N)$, $S(m) - \varphi(degrees)$, αλλά και σε μορφή πινάκων στους πίνακες Π7, Π8 του Παραρτήματος.

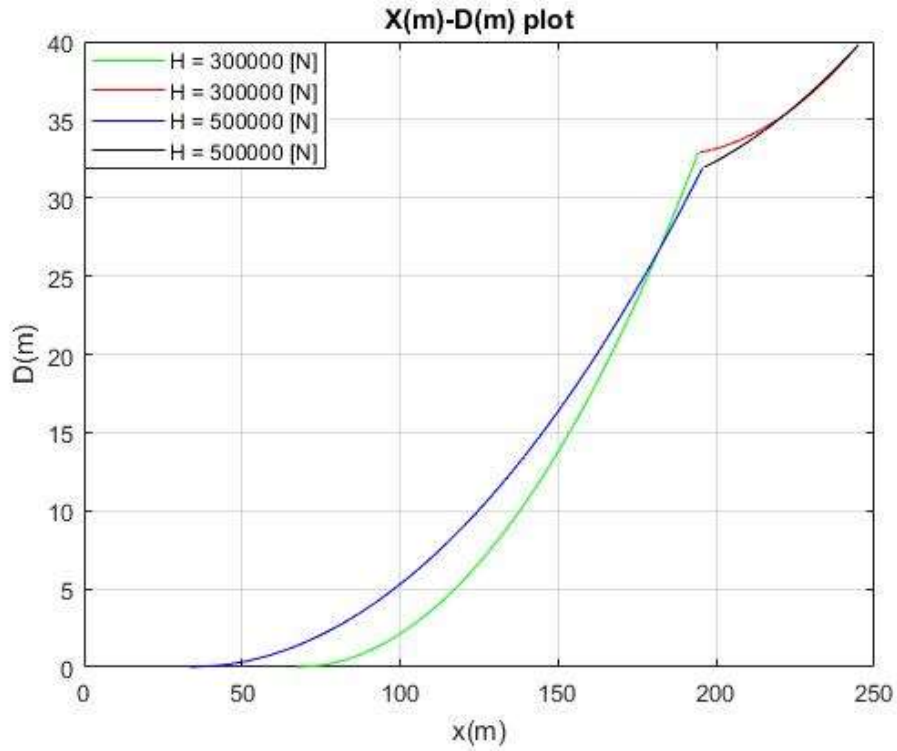
Αν θεωρήσουμε πως η αρχική κατάσταση είναι αυτή της εξωτερικής φόρτισης $H=500000N$ τότε με αύξηση της φόρτισης κατά $200000N$ παρατηρούμε οριζόντια μετατόπιση του κλάδου $\Delta x = 1.5648m$.

Επίσης, μπορούμε να παρατηρήσουμε μια ασυνέχεια στα Διαγράμματα $Z(m) - T(N)$, $Z(m) - V(N)$, $X(m) - V(N)$, $S(m) - T(N)$, $S(m) - V(N)$, $S(m) - \varphi(\text{degrees})$, που οφείλεται στο ανωστικό σώμα. Χαρακτηριστική είναι η απεικόνιση στο Διάγραμμα $V-x$, όπου η διαφορά της κατακόρυφης δύναμης στο σημείο της ασυνέχειας είναι ίση με NB .

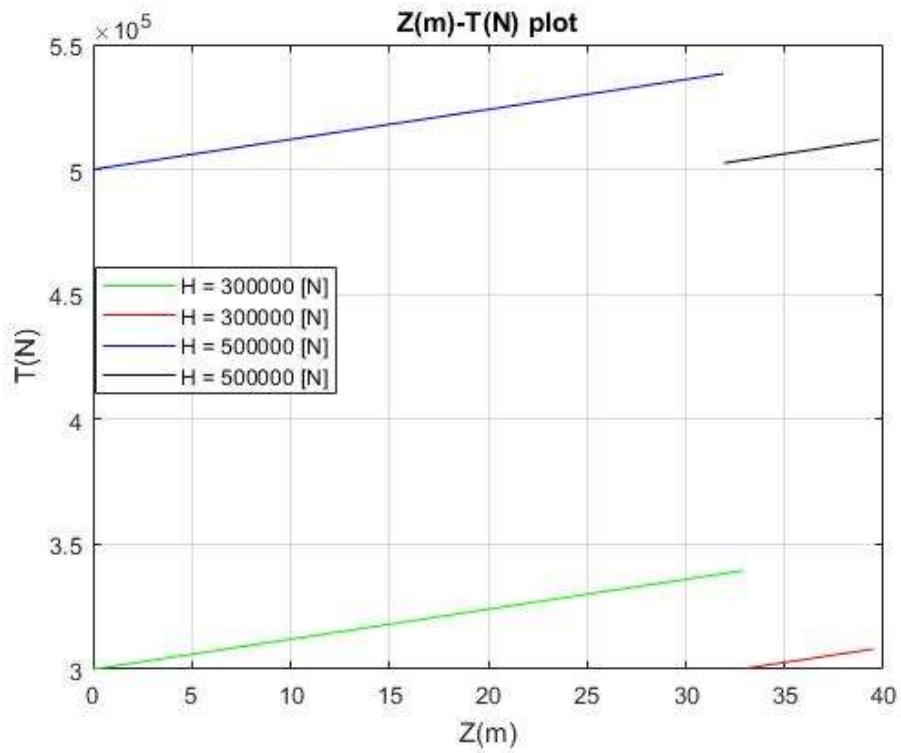
Τα αποτελέσματα του κώδικα συγκρίθηκαν με τον κώδικα *MULTIMOOR* (Mazarakos, 2020). Οι συγκρίσεις φαίνονται στο Διάγραμμα 20.



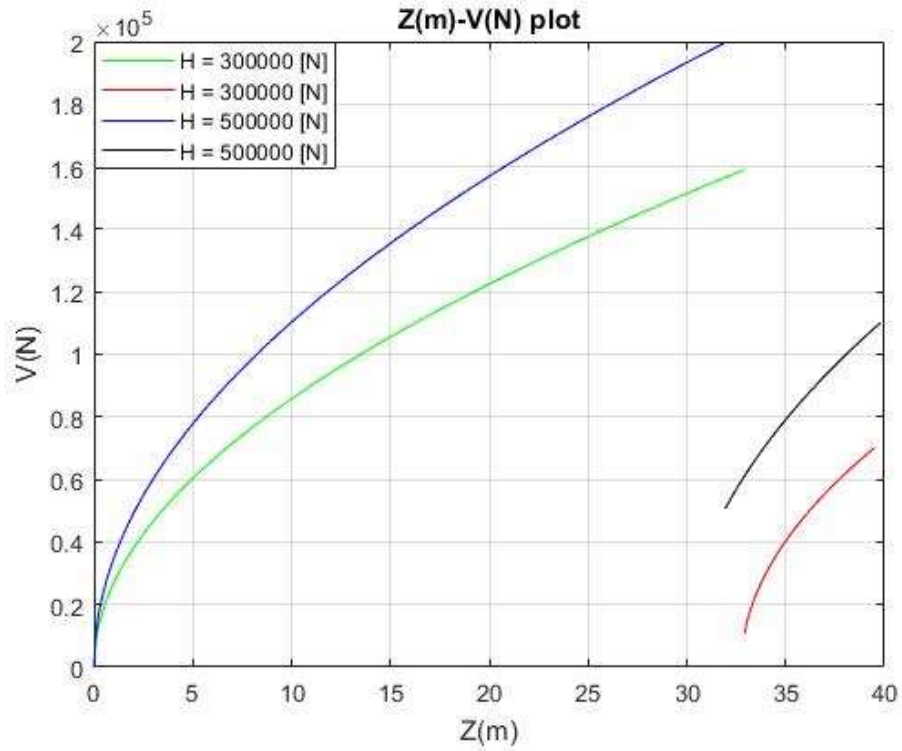
Διάγραμμα 20: Σύγκριση με κώδικα *MULTIMOOR* (Mazarakos, 2020)



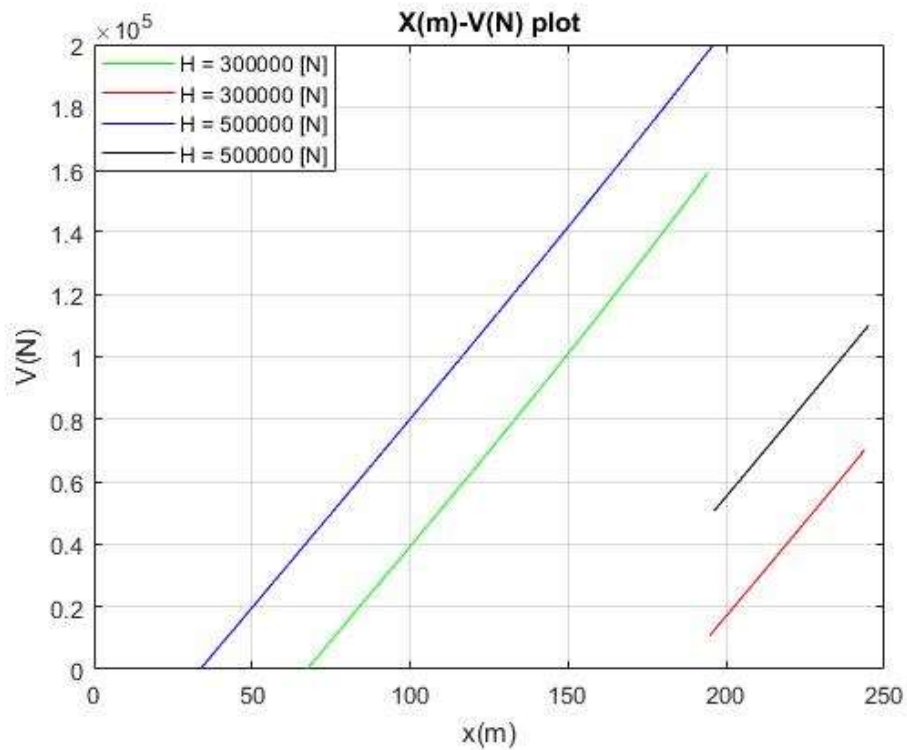
Διάγραμμα 21: X(m) – D(m) η μορφή της αλυσσοειδούς καμπύλης



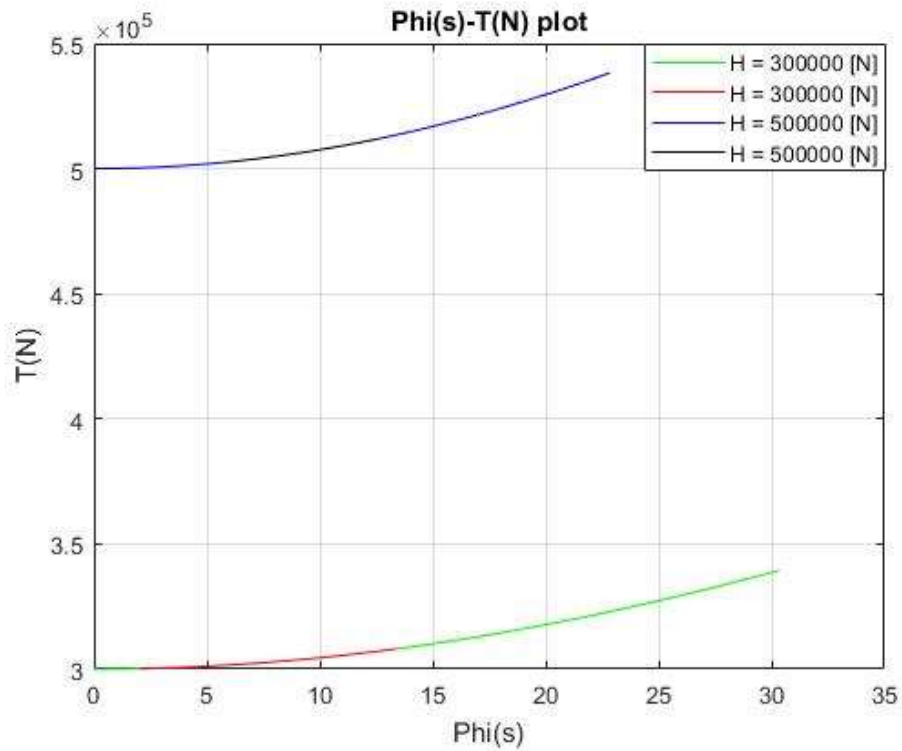
Διάγραμμα 22: Z(m) – T(N) τάση συναρτήσει του βάθους



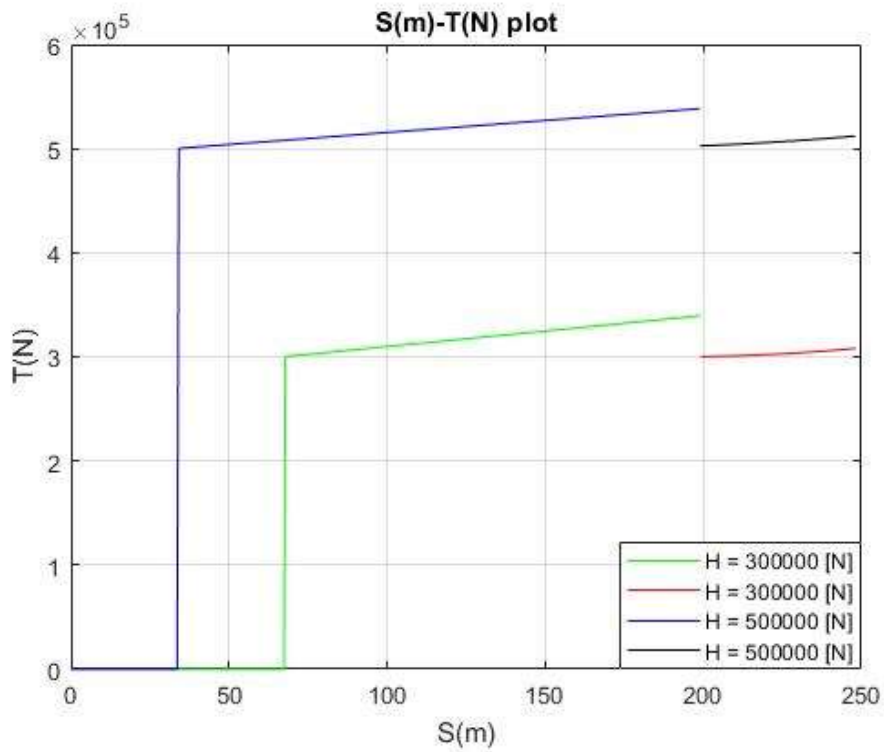
Διάγραμμα 23: $Z(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει του βάθους



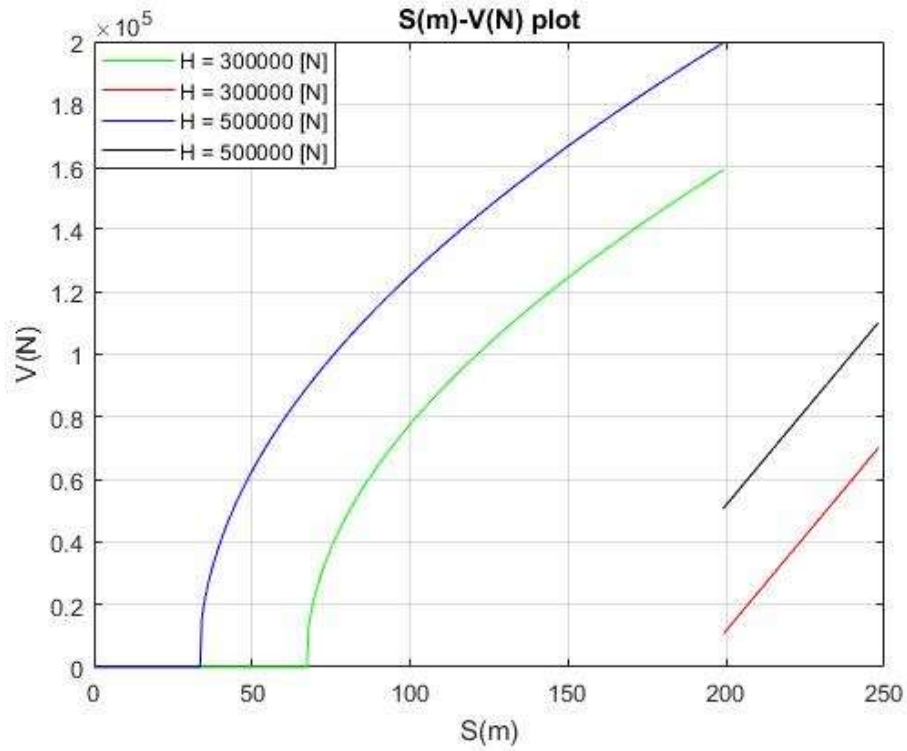
Διάγραμμα 24: $X(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει της απόστασης X



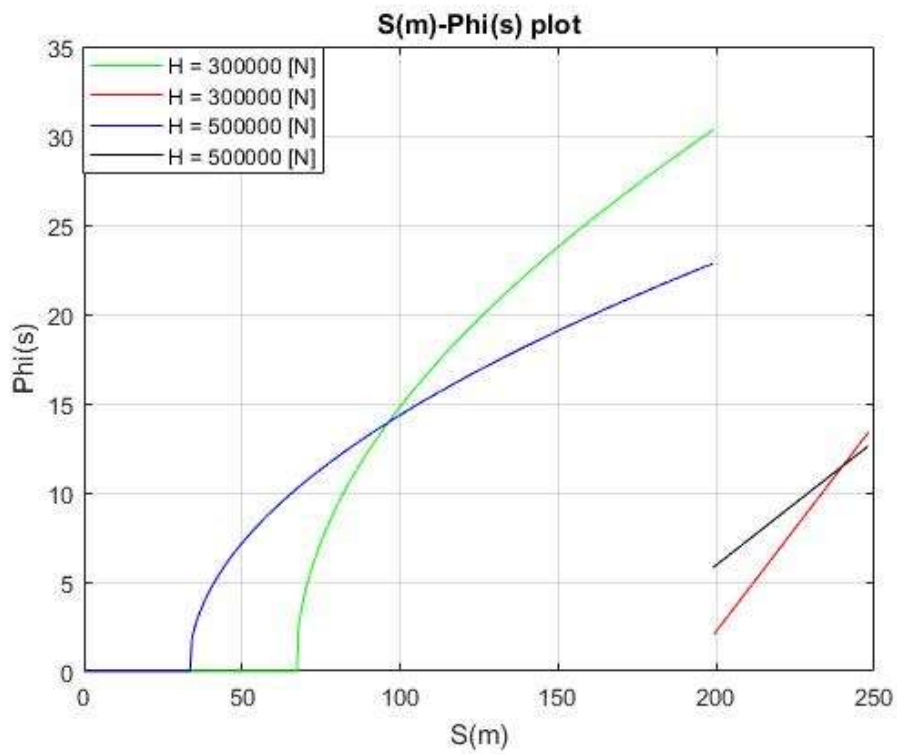
Διάγραμμα 25: ϕ (degrees) – $T(N)$ η γωνία σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσει της τάσης



Διάγραμμα 26: $S(m)$ – $T(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της τάσης



Διάγραμμα 27: $S(m) - V(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της κατακόρυφης δύναμης



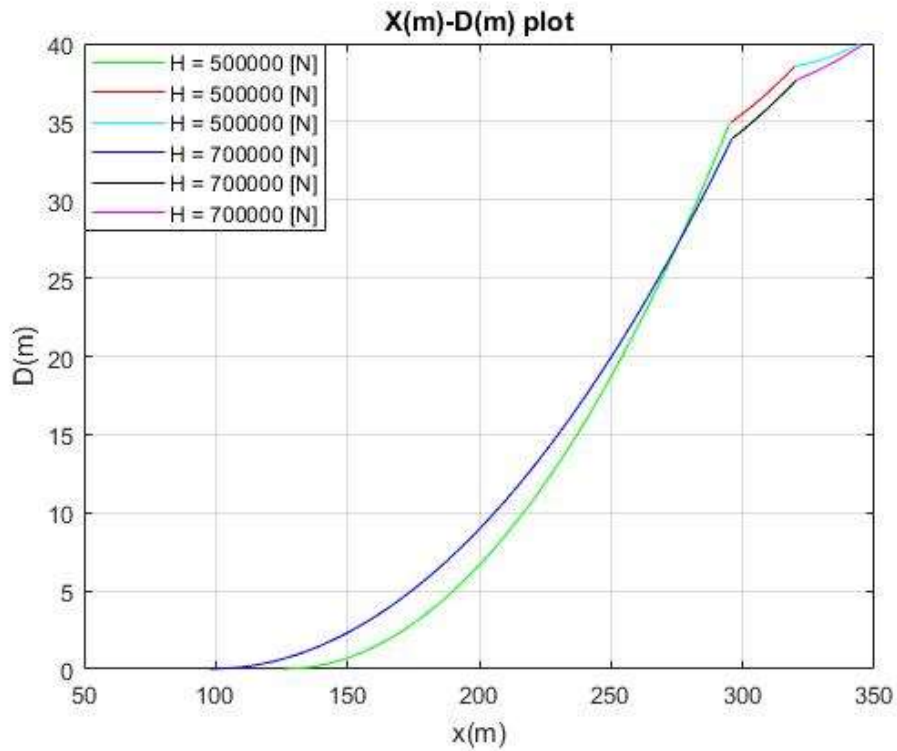
Διάγραμμα 28: $S(m) - \varphi(\text{degrees})$ μήκος γραμμής συναρτήσει της γωνίας φ

Στη συνέχεια θα μελετηθεί γραμμή αγκύρωσης με δύο ανωστικά σώματα σε βάθος περιοχής εγκατάστασης 40 μέτρα. Η γραμμή έχει χαρακτηριστικά: $L_1 = 300m$, $w_1 = 1200N/m$, $L_2 = 25m$, $w_2 = 1200N/m$, $L_3 = 25m$, $w_3 = 1200N/m$ ενώ θα θεωρήσουμε πως η γωνία φ_A (σχέση 13), είναι ίση με 0. Το πρώτο ανωστικό σώμα, ασκεί δύναμη $NB_1 = 150000N$ (προς τα πάνω) και το δεύτερο $NB_2 = 75000N$ (προς τα πάνω). Η εξωτερική οριζόντια φόρτιση είναι ίση με $H = 500000N$ (πράσινη, κόκκινη και κυανή καμπύλη στα Διαγράμματα) και $H = 700000N$ (μπλε, μαύρη και μωβ καμπύλη στα Διαγράμματα)

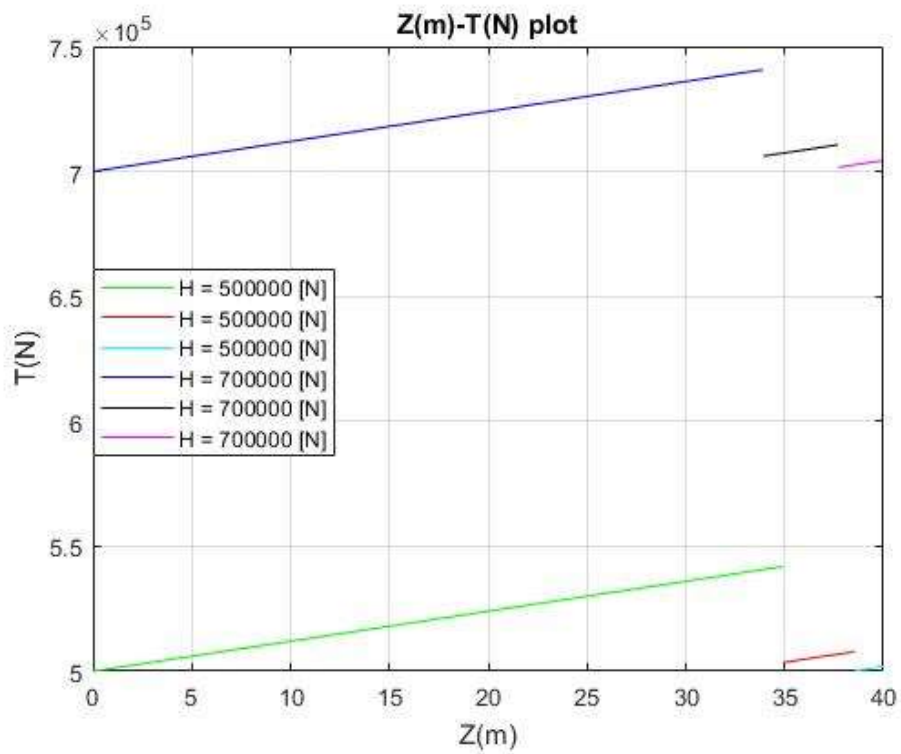
Τα αποτελέσματα που προκύπτουν, δίνονται στα Διαγράμματα $X(m) - D(m)$, $Z(m) - T(N)$, $Z(m) - V(N)$, $X(m) - V(N)$, $X(m) - Y(m) - D(M)$, $\varphi(degrees) - T(N)$, $S(m) - T(N)$, $S(m) - V(N)$, $S(m) - \varphi(degrees)$, αλλά και σε μορφή πινάκων στους πίνακες Π9, Π10 του Παραρτήματος.

Αν θεωρήσουμε πως η αρχική κατάσταση είναι αυτή της εξωτερικής φόρτισης $H=500000N$ τότε με αύξηση της φόρτισης κατά $200000N$ παρατηρούμε οριζόντια μετατόπιση του κλάδου $\Delta x = 1.7629m$.

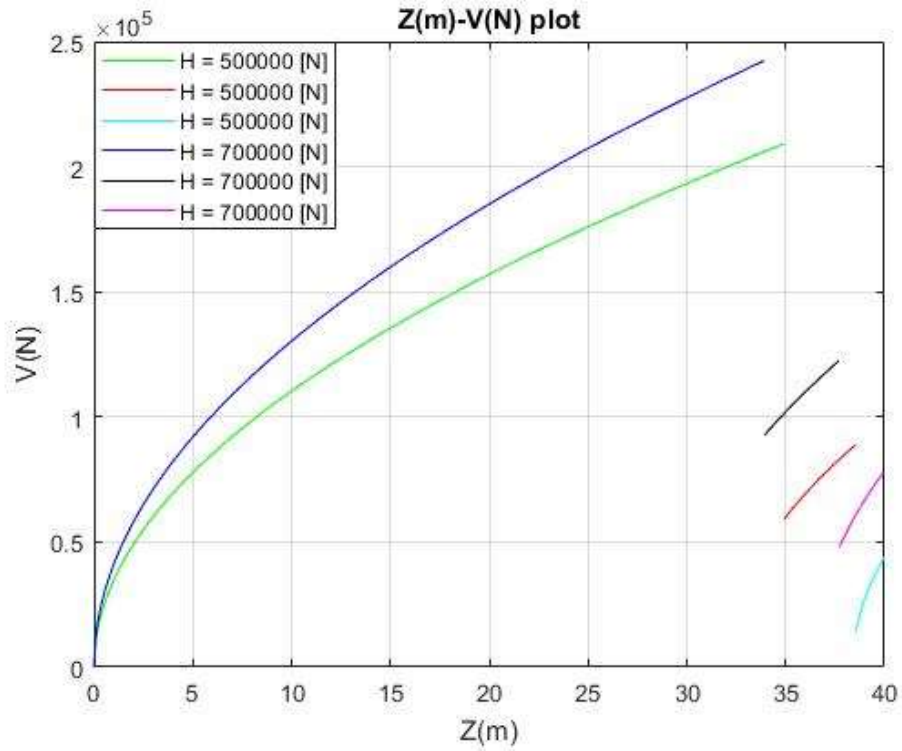
Επίσης μπορούμε να παρατηρήσουμε δύο ασυνέχειες στα Διαγράμματα $Z(m) - T(N)$, $Z(m) - V(N)$, $X(m) - V(N)$, $S(m) - T(N)$, $S(m) - V(N)$, $S(m) - \varphi(degrees)$ που οφείλονται στα δύο ανωστικά σώματα. Ενδεικτική είναι η απεικόνιση στο Διάγραμμα $V-x$, όπου η διαφορά της κατακόρυφης δύναμης στο πρώτο σημείο της ασυνέχειας είναι ίση με NB_1 και στο δεύτερο σημείο ίση με NB_2



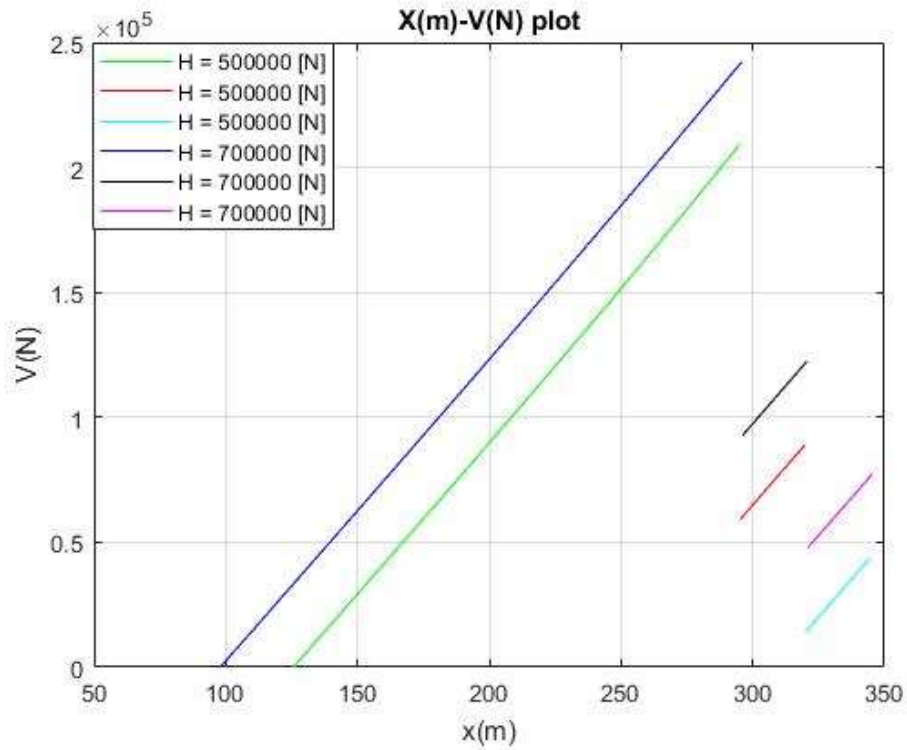
Διάγραμμα 29: $X(m) - D(m)$ μορφή της αλυσοειδούς καμπύλης



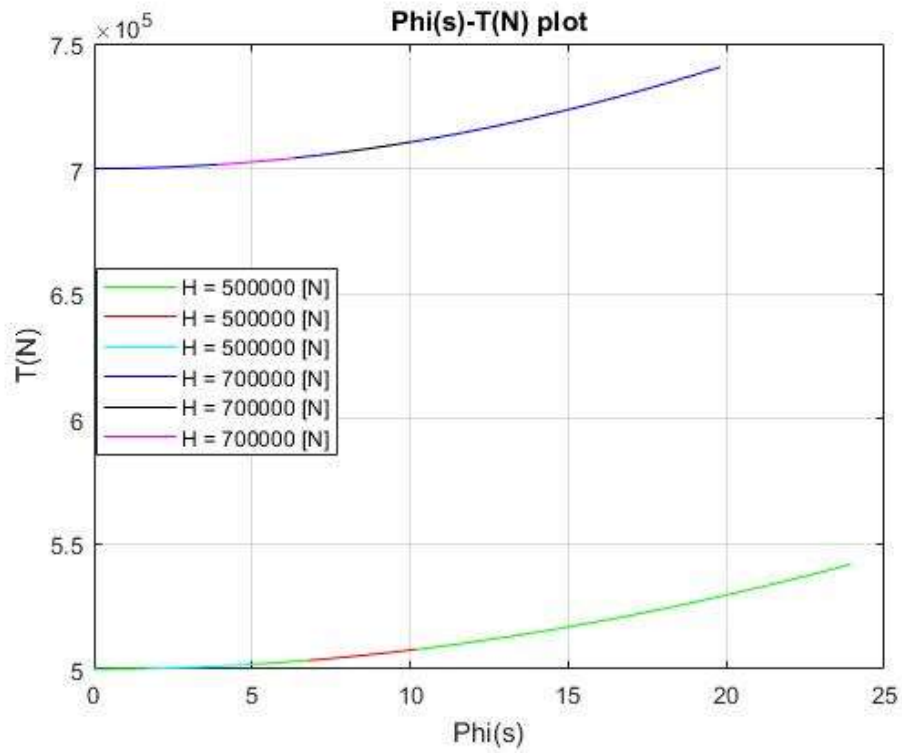
Διάγραμμα 30: $Z(m) - T(N)$ τάση συναρτήσει του βάθους



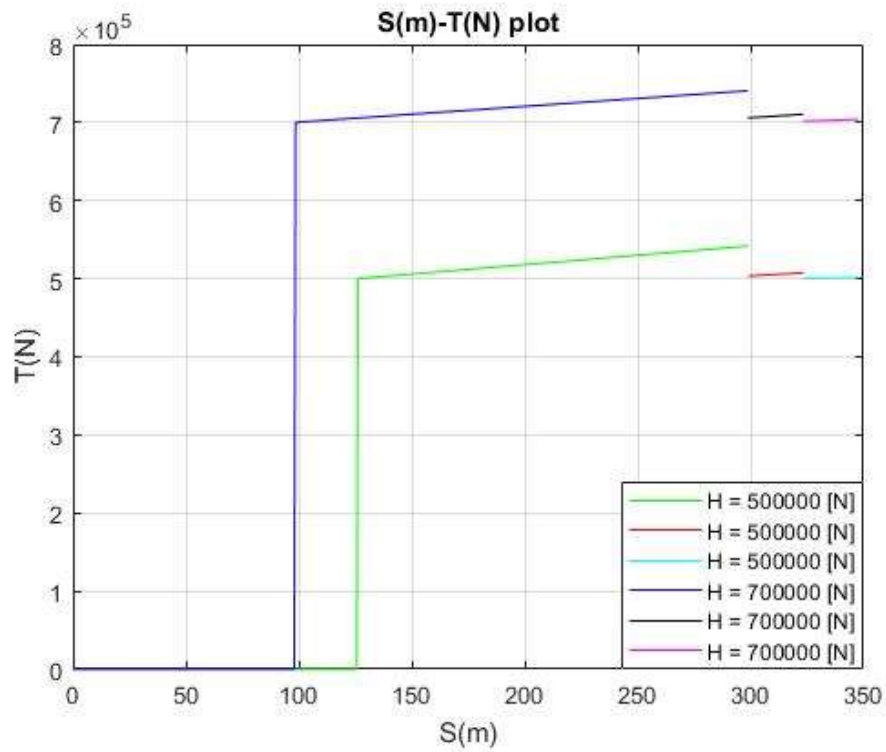
Διάγραμμα 31: $Z(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει του βάθους



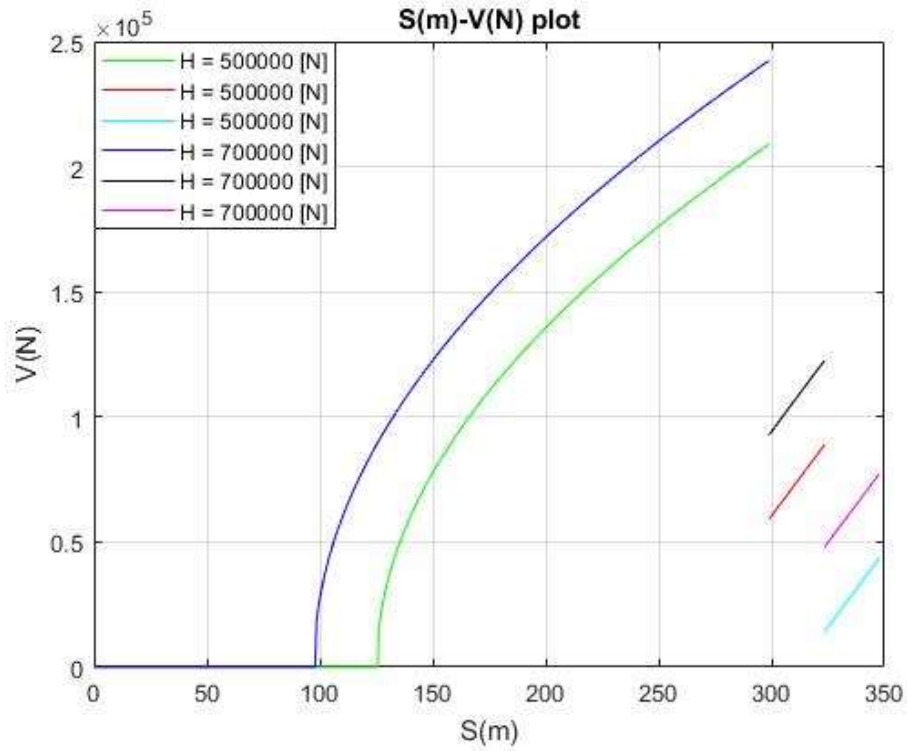
Διάγραμμα 32: $X(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει της απόστασης X



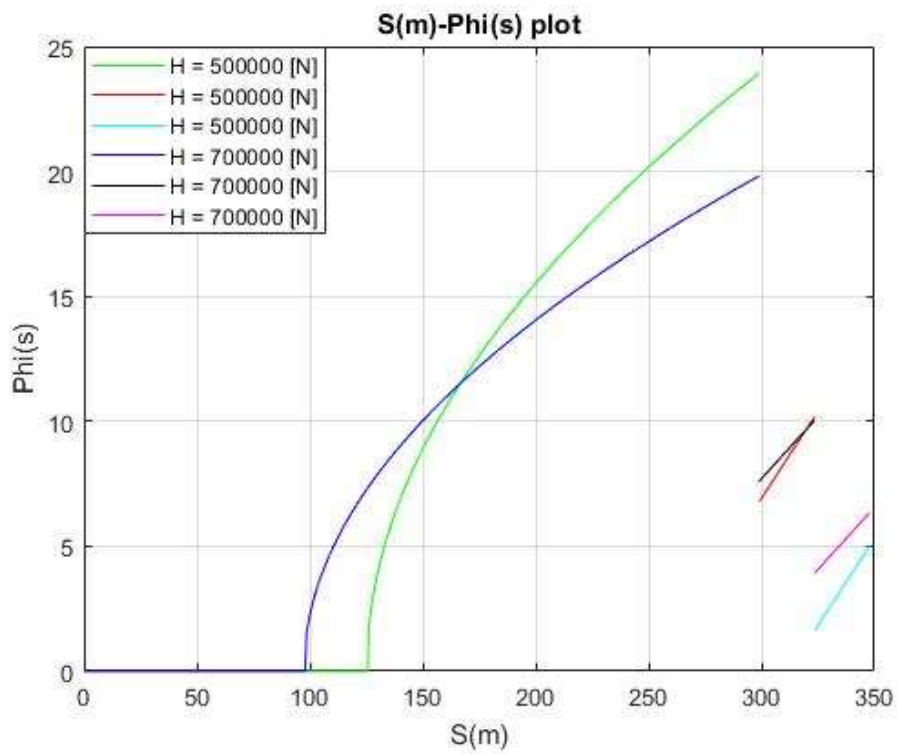
Διάγραμμα 33: $\phi(\text{degrees}) - T(N)$ η γωνία σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσει της τάσης



Διάγραμμα 34: $S(m) - T(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της τάσης



Διάγραμμα 35: $S(m) - V(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της κατακόρυφης δύναμης



Διάγραμμα 36: $S(m) - \phi(\text{degrees})$ μήκος γραμμής συναρτήσει της γωνίας ϕ

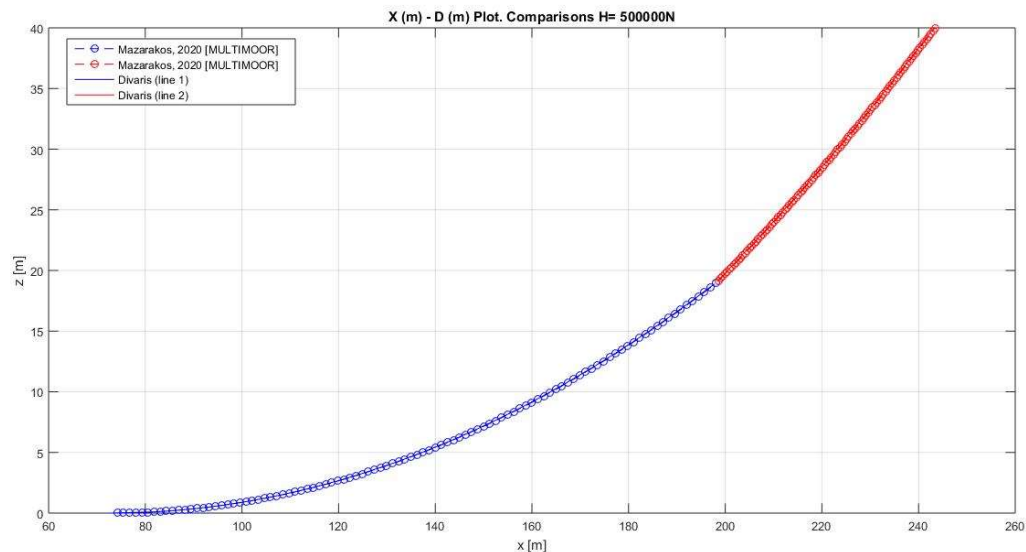
Θα μελετηθεί γραμμή αγκύρωσης με ένα αναρτημένο βάρος σε βάθος περιοχής εγκατάστασης 40 μέτρα. Η γραμμή έχει χαρακτηριστικά: $L_1 = 200m$, $w_1 = 1200N/m$, $L_2 = 50m$, $w_2 = 1200N/m$ ενώ θα θεωρήσουμε πως η γωνία φ_A (σχέση 13), είναι ίση με 0. Το βάρος, ασκεί δύναμη $W = 50000N$ (προς τον πυθμένα της θάλασσας), ενώ η εξωτερική οριζόντια φόρτιση είναι ίση με $H = 500000N$ (πράσινη και κόκκινη καμπύλη στα Διαγράμματα) και $700000N$ (μπλε και μαύρη καμπύλη στα Διαγράμματα).

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν, δίνονται στα Διαγράμματα $X(m) - D(m)$, $Z(m) - T(N)$, $Z(m) - V(N)$, $X(m) - V(N)$, $X(m) - Y(m) - D(M)$, $\varphi(degrees) - T(N)$, $S(m) - T(N)$, $S(m) - V(N)$, $S(m) - \varphi(degrees)$, αλλά και σε μορφή πινάκων στους πίνακες Π11, Π12 του Παραρτήματος.

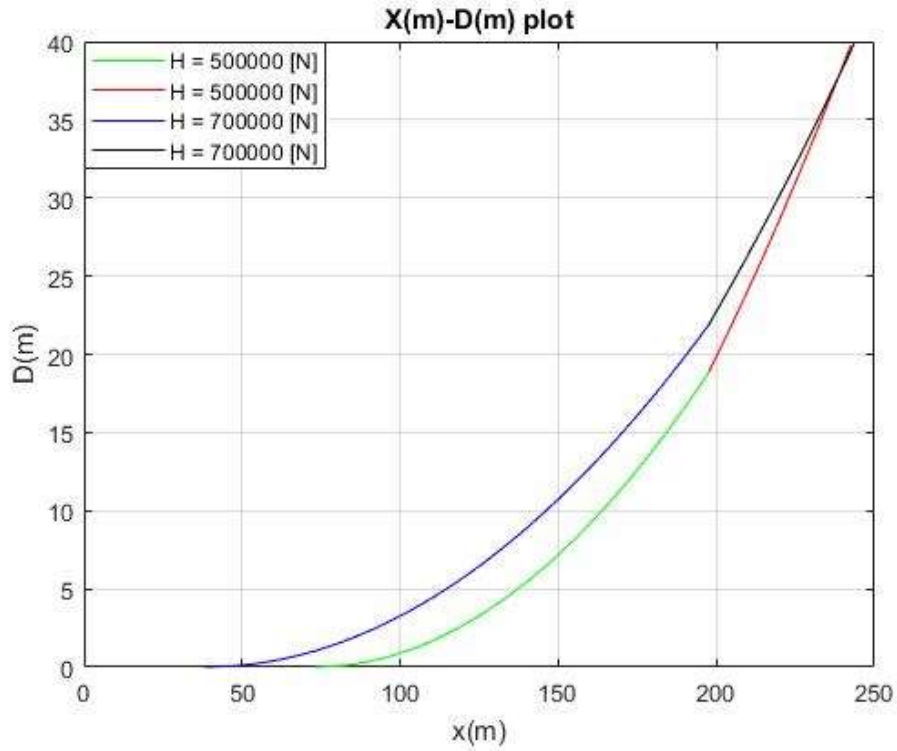
Αν θεωρήσουμε πως η αρχική κατάσταση είναι αυτή της εξωτερικής φόρτισης $H=500000N$ τότε με αύξηση της φόρτισης κατά $200000N$ παρατηρούμε οριζόντια μετατόπιση του κλάδου $\Delta x = 2.098m$.

Επίσης μπορούμε να παρατηρήσουμε μια ασυνέχεια στα Διαγράμματα $Z(m) - T(N)$, $Z(m) - V(N)$, $X(m) - V(N)$, που οφείλεται στα βάρους που συνδέει το δεξί με το αριστερό κομμάτι του κλάδου.

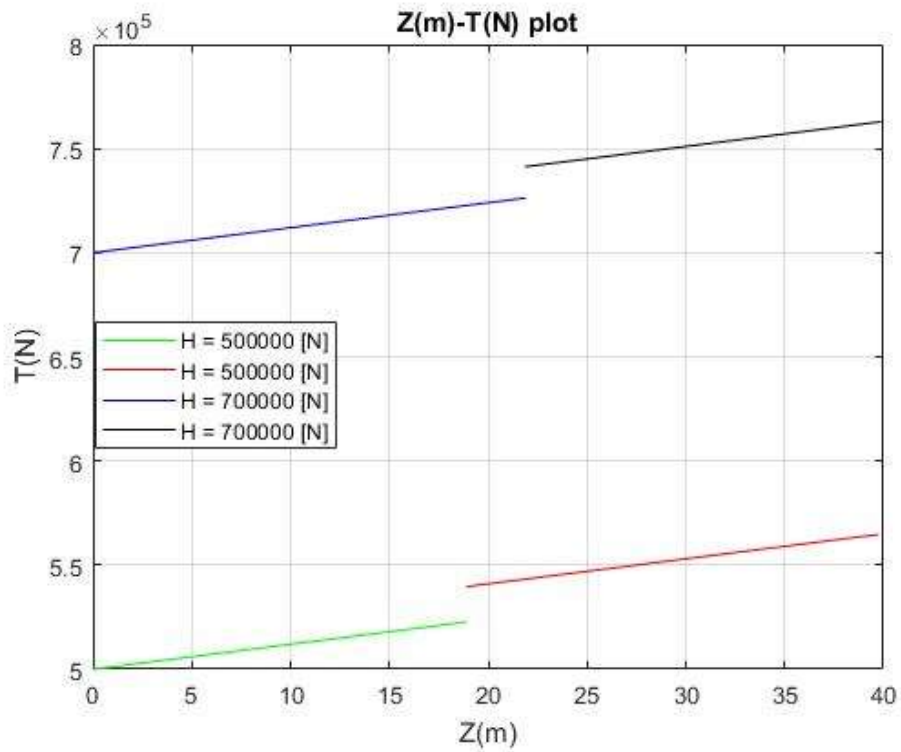
Τα αποτελέσματα του κώδικα συγκρίθηκαν με τον κώδικα MULTIMOOR (Mazarakos, 2020). Οι συγκρίσεις φαίνονται στο Διάγραμμα 37.



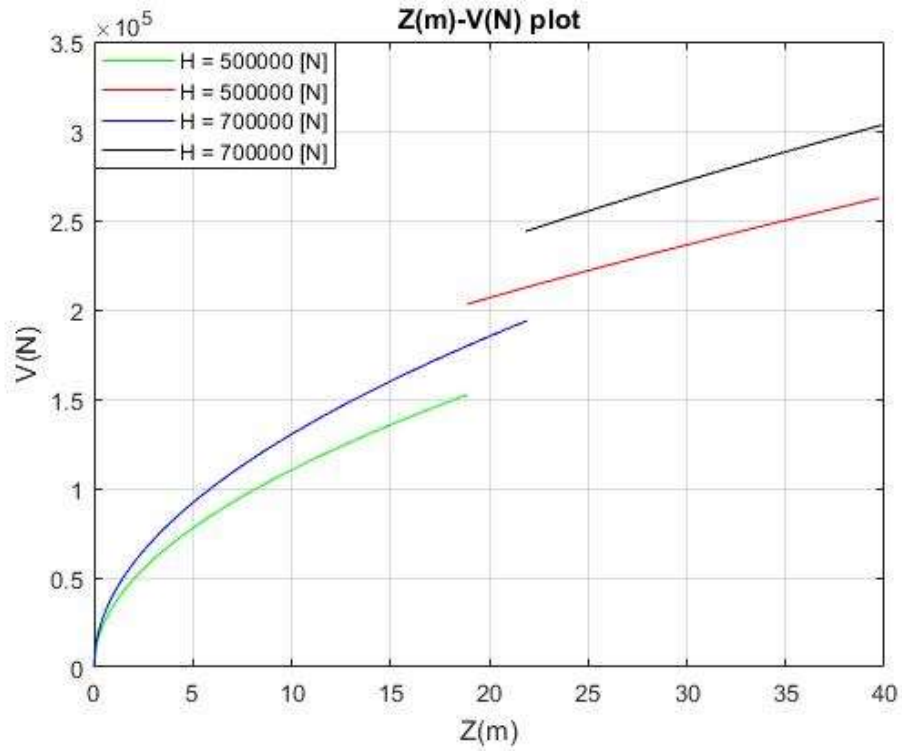
Διάγραμμα 37: Σύγκριση με κώδικα MULTIMOOR (Mazarakos, 2020)



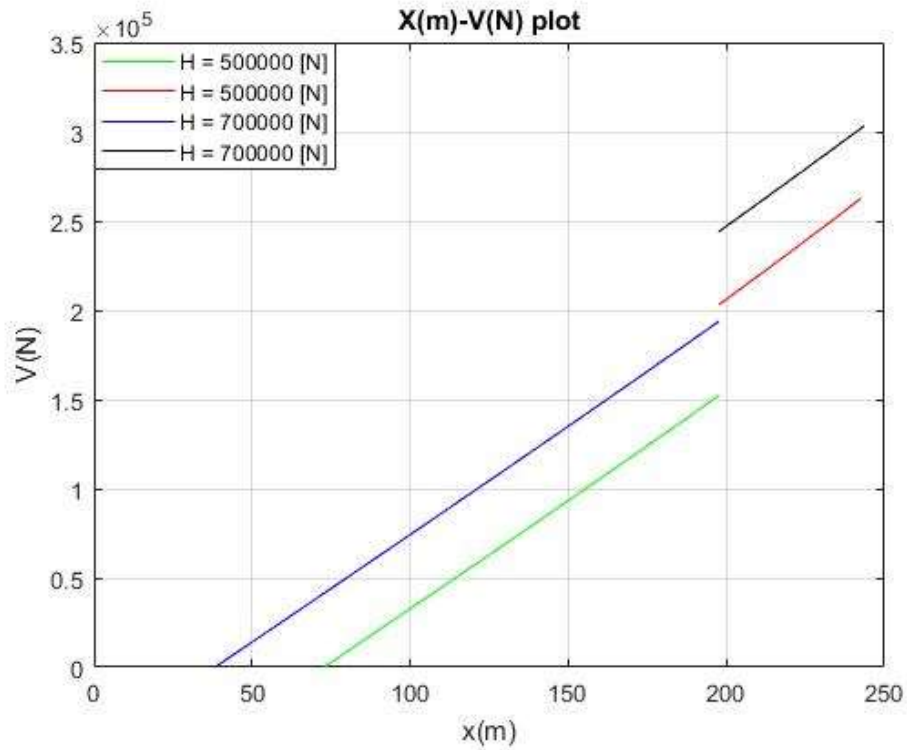
Διάγραμμα 38: X(m) – D(m) μορφή της αλυσσοειδούς καμπύλης



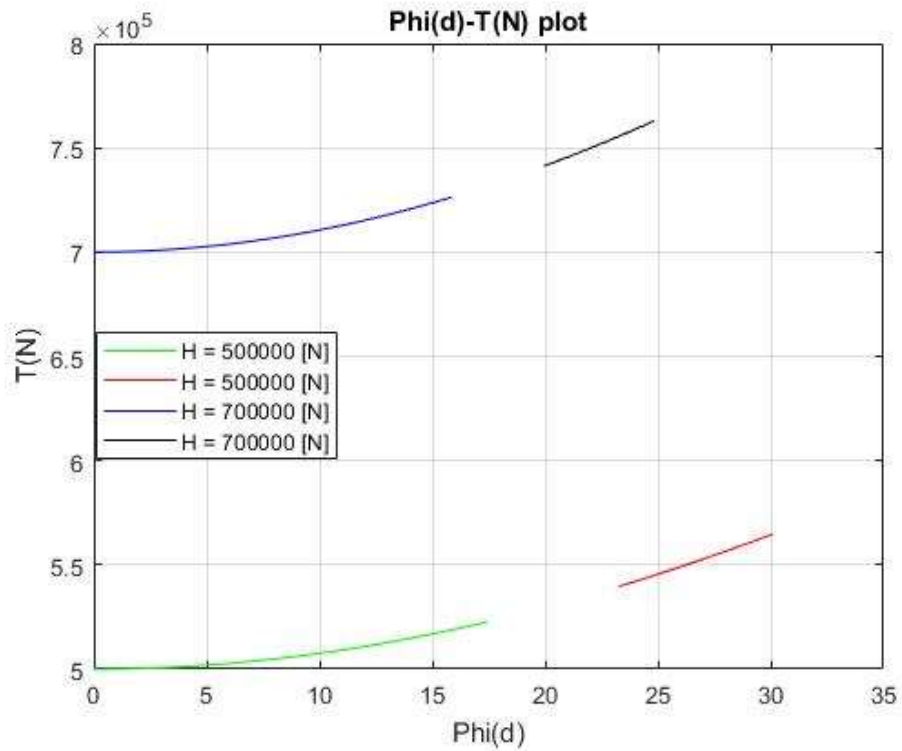
Διάγραμμα 39: Z(m) – T(N) τάση συναρτήσεσι του βάθους



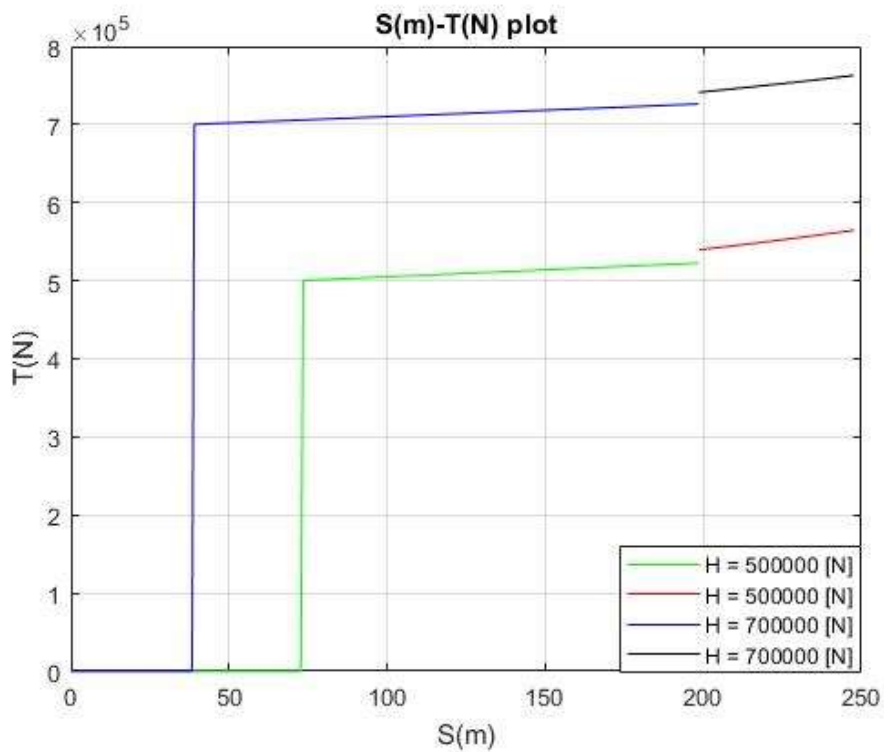
Διάγραμμα 40: $Z(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει του βάθους



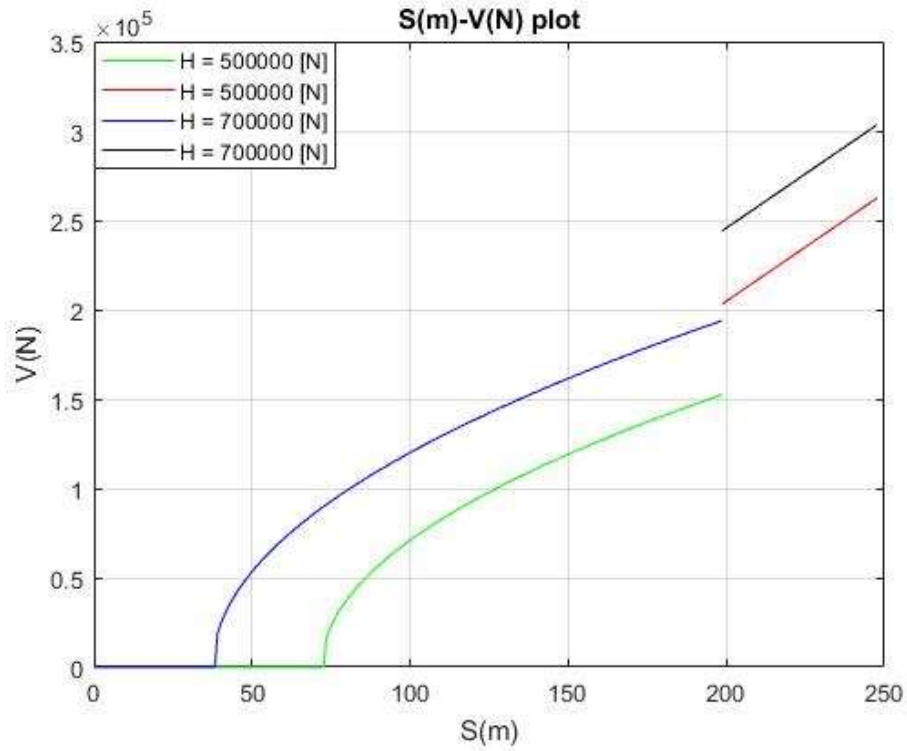
Διάγραμμα 41: $X(m) - V(N)$ κατακόρυφης δύναμη συναρτήσει της απόστασης X



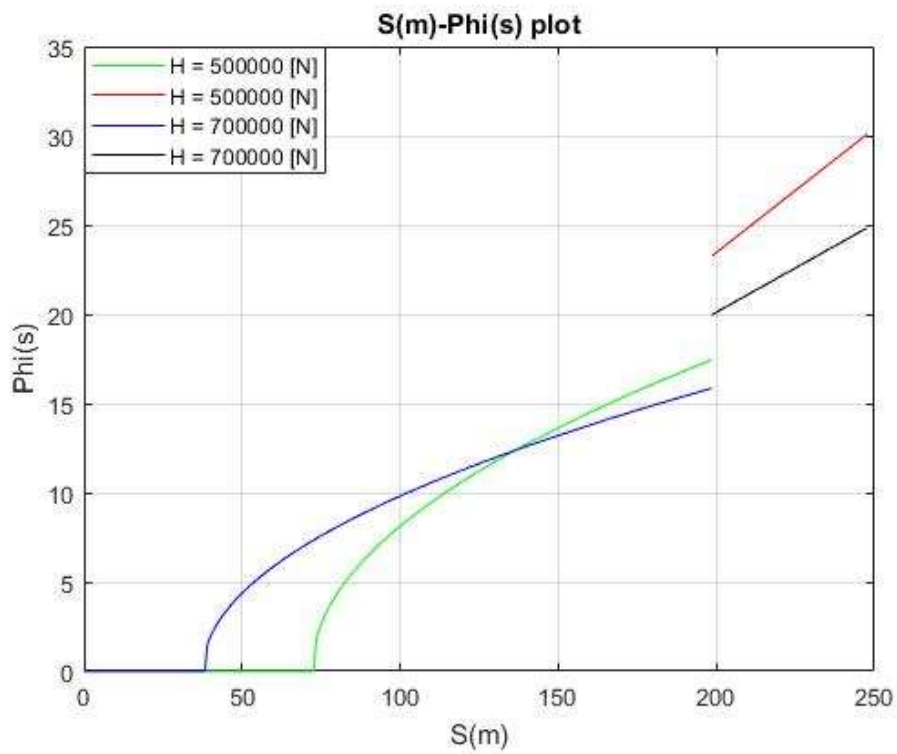
Διάγραμμα 42: ϕ (degrees) – $T(N)$ η γωνία σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσει της τάσης



Διάγραμμα 43: $S(m)$ – $T(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της τάσης



Διάγραμμα 44: $S(m) - V(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της κατακόρυφης δύναμης



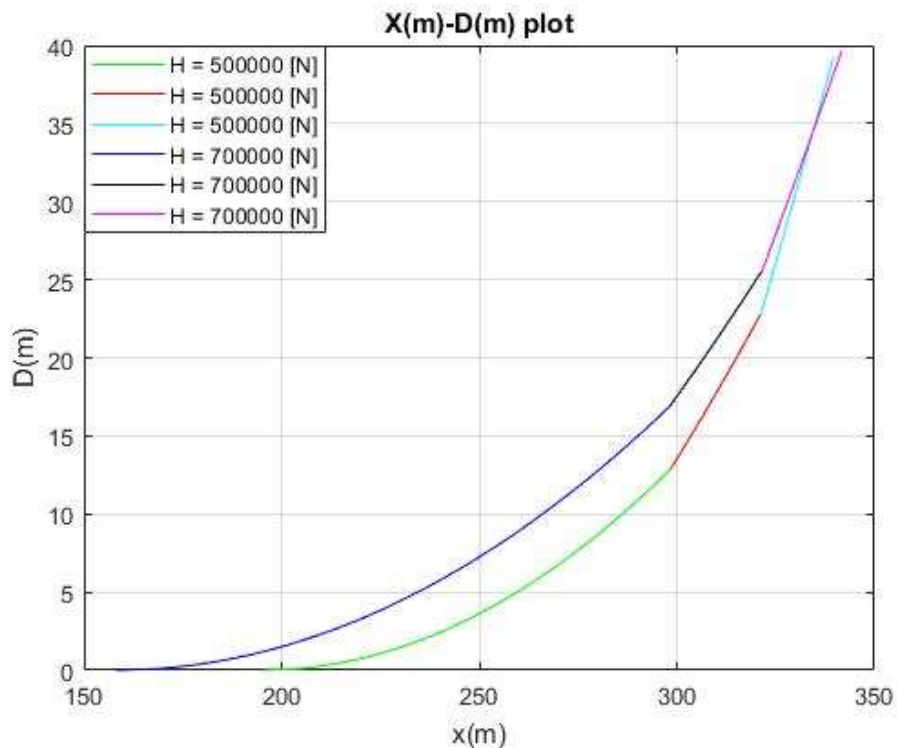
Διάγραμμα 45: $S(m) - \varphi(\text{degrees})$ (μήκος γραμμής συναρτήσει της γωνίας φ)

Στη συνέχεια θα μελετηθεί γραμμή αγκύρωσης με δύο αναρτημένα βάρη σε βάθος περιοχής εγκατάστασης 40 μέτρα. Η γραμμή έχει χαρακτηριστικά: $L_1 = 300m$, $w_1 = 1200N/m$, $L_2 = 25m$, $w_2 = 1200N/m$, $L_3 = 25m$, $w_3 = 1200N/m$ ενώ θα θεωρήσουμε πως η γωνία φ_A (σχέση 12), είναι ίση με 0. Το πρώτο αναρτημένο βάρος, ασκεί δύναμη $W_1 = 75000N$ και το δεύτερο $W_2 = 200000N$. Η εξωτερική οριζόντια φόρτιση είναι ίση με $H = 500000N$ (πράσινη, κόκκινη και κυανή καμπύλη στα Διαγράμματα) και $H = 700000N$ (μπλε, μαύρη και μωβ καμπύλη στα Διαγράμματα).

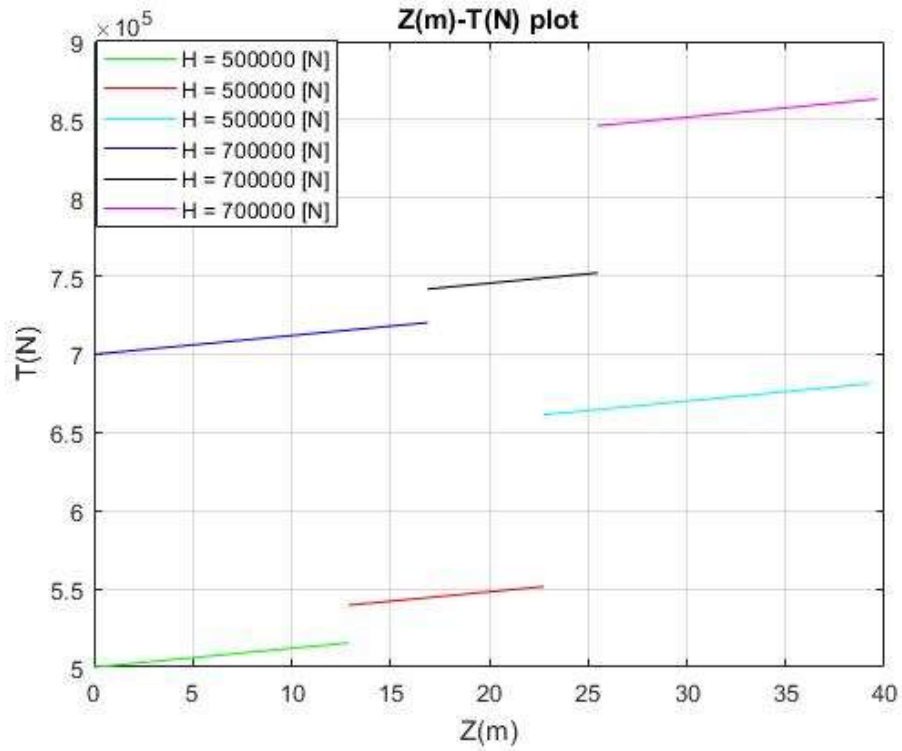
Τα αποτελέσματα που προκύπτουν, δίνονται στα Διαγράμματα $X(m) - D(m)$, $Z(m) - T(N)$, $Z(m) - V(N)$, $X(m) - V(N)$, $X(m) - Y(m) - D(M)$, $\varphi(degrees) - T(N)$, $S(m) - T(N)$, $S(m) - V(N)$, $S(m) - \varphi(degrees)$, αλλά και σε μορφή πινάκων στους πίνακες Π13, Π14 του Παραρτήματος.

Αν θεωρήσουμε πως η αρχική κατάσταση είναι αυτή της εξωτερικής φόρτισης $H=500000N$ τότε με αύξηση της φόρτισης κατά $200000N$ παρατηρούμε οριζόντια μετατόπιση του κλάδου $\Delta x = 3.007m$.

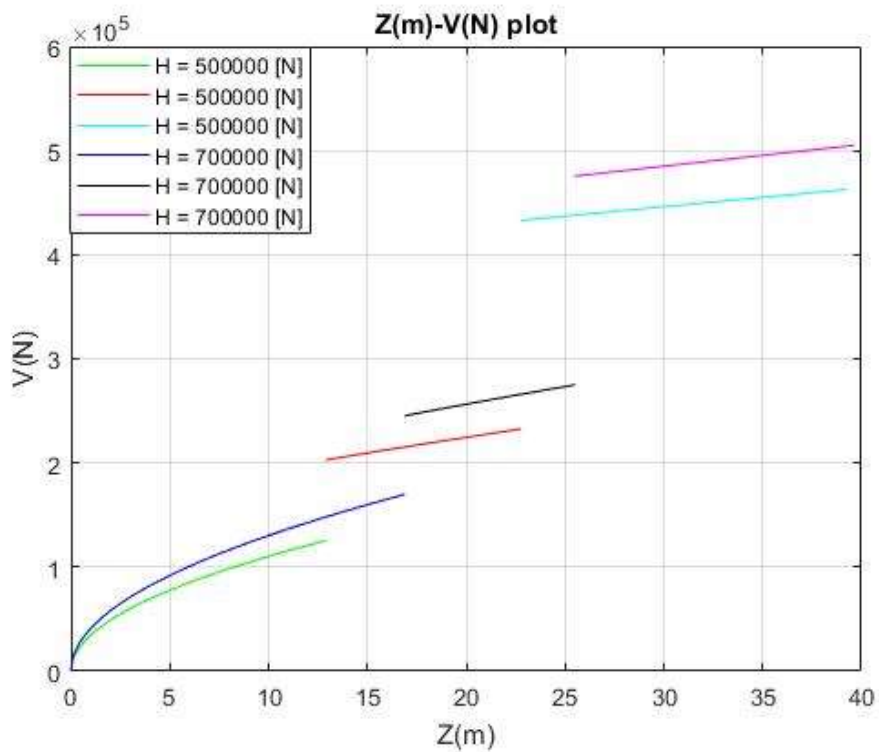
Επίσης μπορούμε να παρατηρήσουμε μια ασυνέχεια στα Διαγράμματα $Z(m) - T(N)$, $Z(m) - V(N)$, $X(m) - V(N)$, $S(m) - T(N)$, $S(m) - V(N)$, $S(m) - \varphi(degrees)$, που οφείλεται στα βάρη που συνδέουν τα κομμάτια των γραμμών.



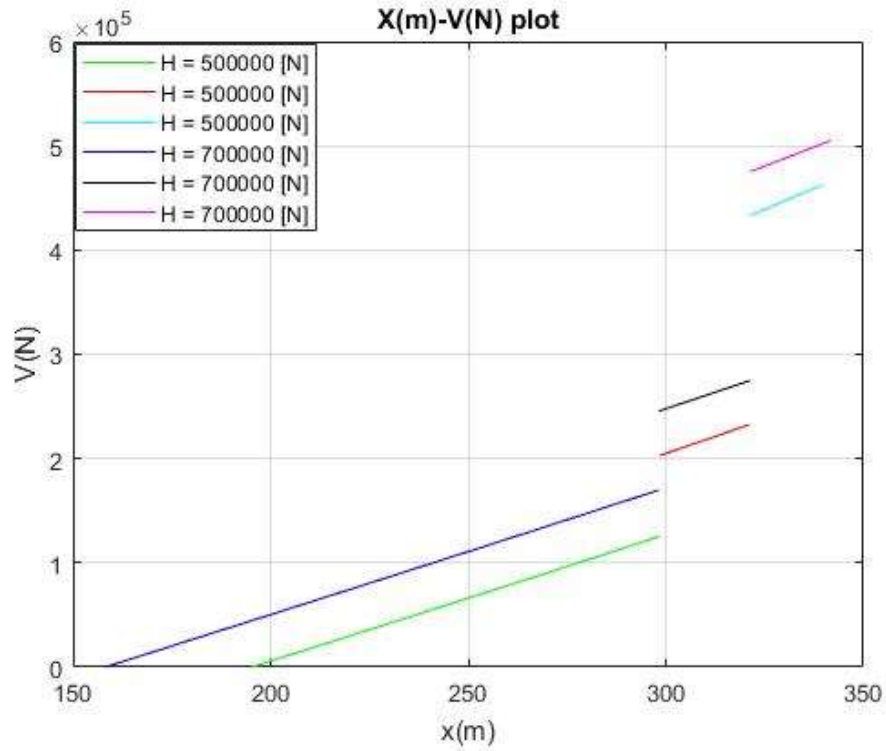
Διάγραμμα 46: $X(m) - D(m)$ η μορφή της αλυσσοειδούς καμπύλης



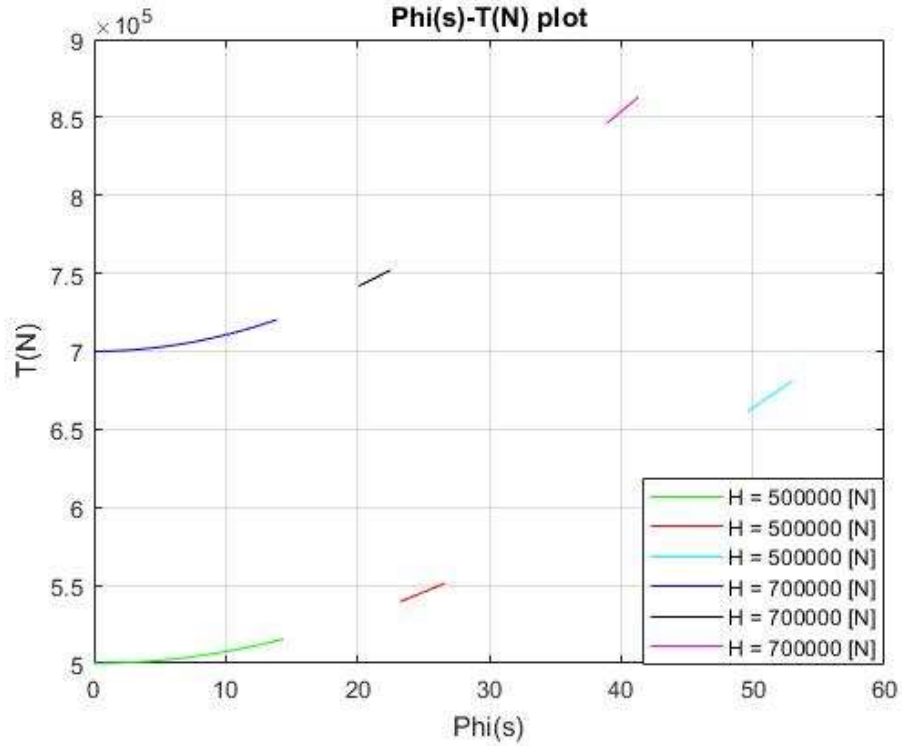
Διάγραμμα 47: $Z(m) - T(N)$ τάση συναρτήσει του βάθους



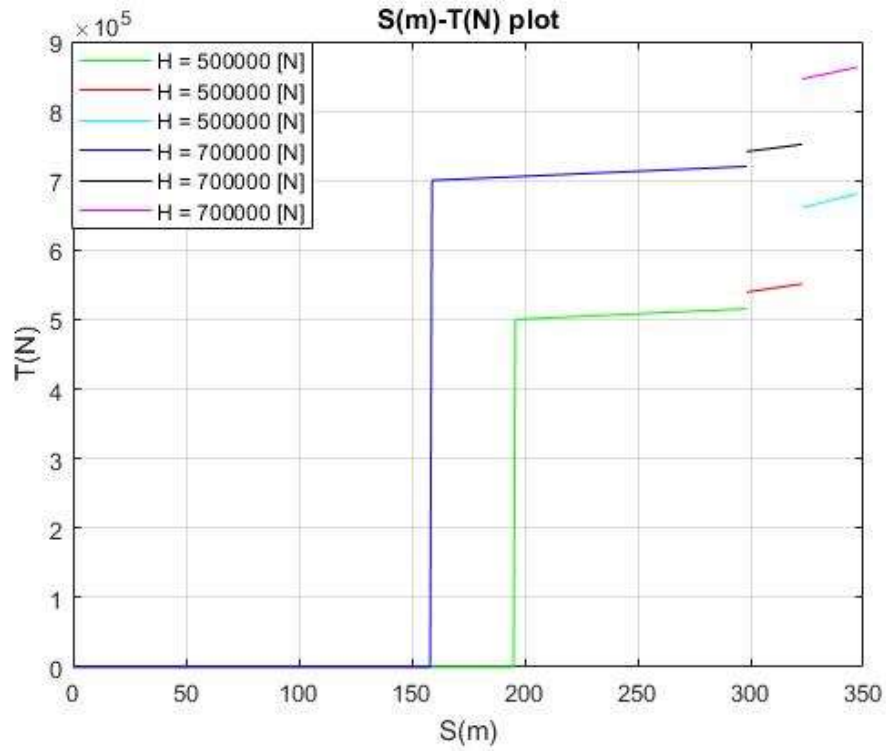
Διάγραμμα 48: $Z(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει του βάθους



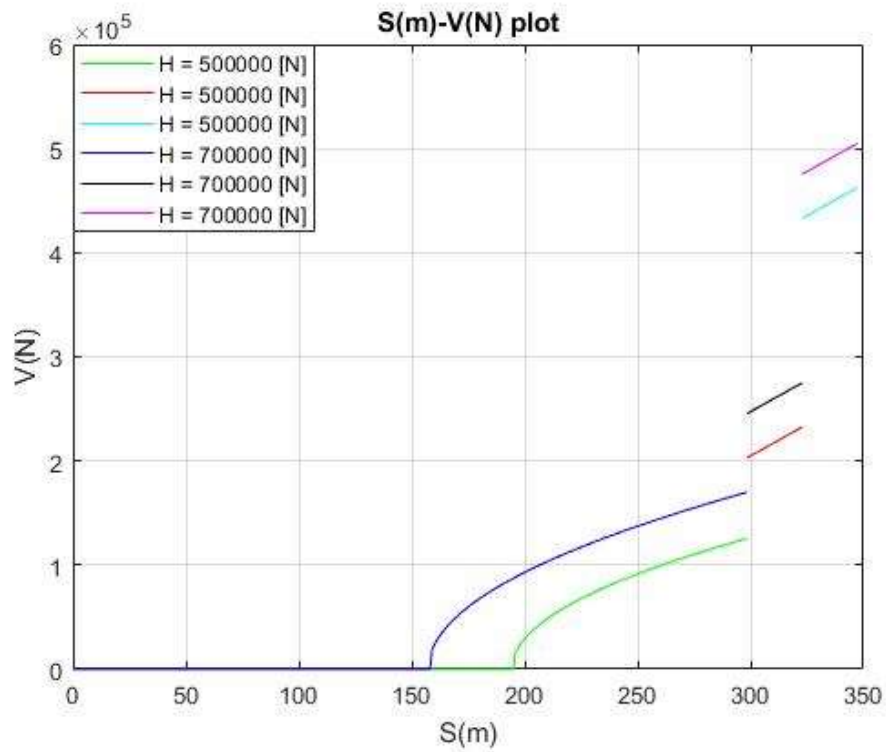
Διάγραμμα 49: $X(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει της απόστασης X



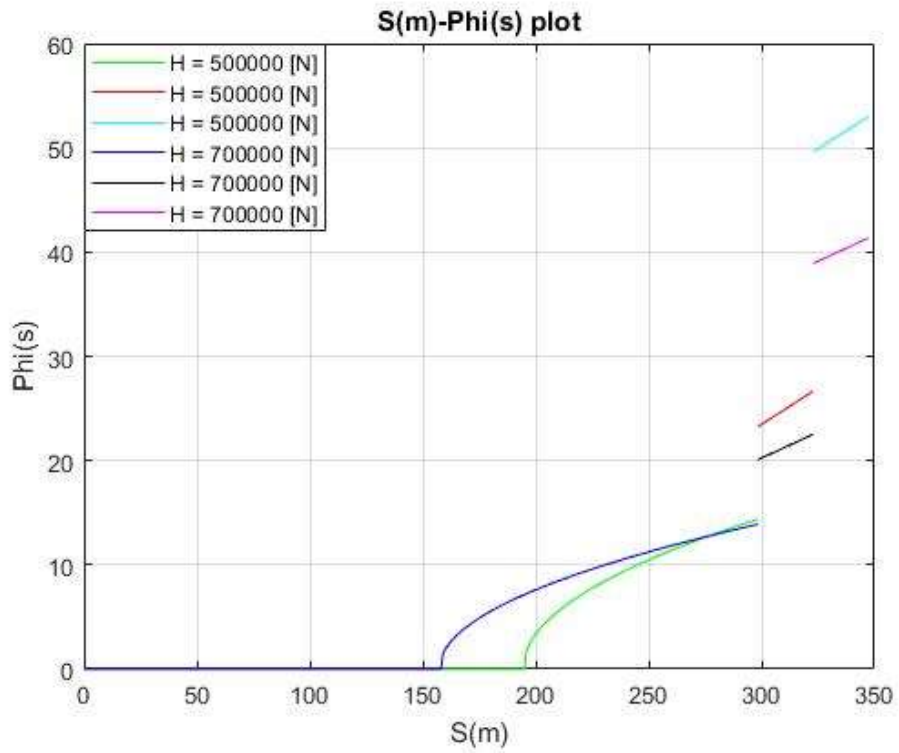
Διάγραμμα 50: $\phi(degrees) - T(N)$ η γωνία σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσει της τάσης



Διάγραμμα 51: $S(m) - T(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της τάσης



Διάγραμμα 52: $S(m) - V(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της κατακόρυφης δύναμης



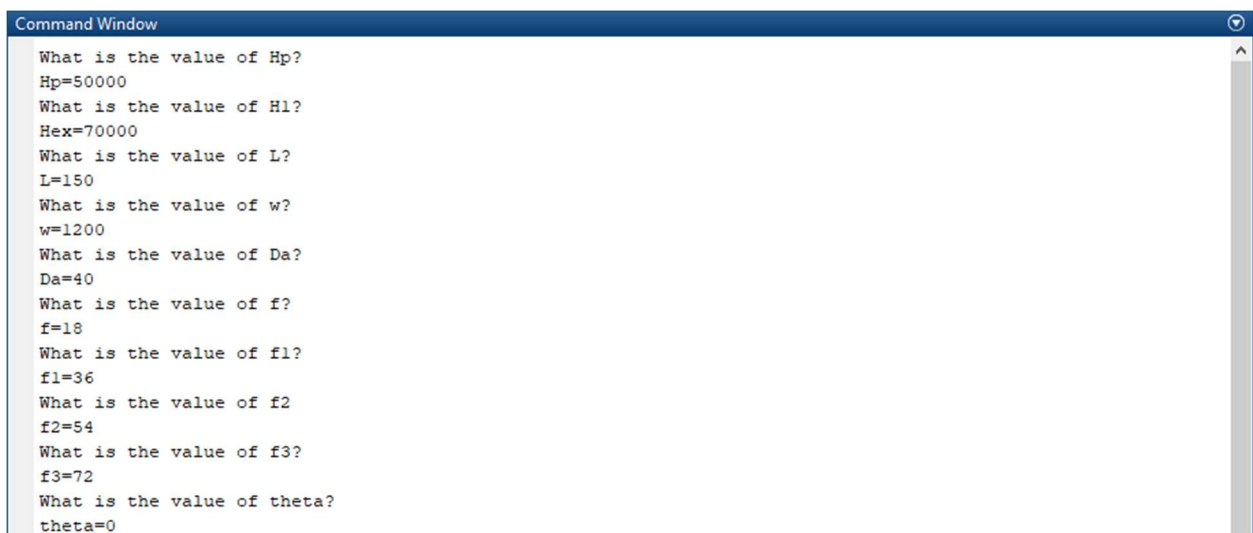
Διάγραμμα 53: $S(m) - \varphi(\text{degrees})$ μήκος γραμμής συναρτήσει της γωνίας φ

6.4 Πολλαπλοί κλάδοι αγκύρωσης

Το υπολογιστικό πρόγραμμα των πολλαπλών γραμμών αγκύρωσης, ζητά από το χρήστη την τιμή της προέντασης H_p (ισορροπία δυνάμεων), την εξωτερική φόρτιση H_{ex} (συνθήκες περιβάλλοντος λόγω της δράσης ανέμου, κυματισμών και θαλάσσιου ρεύματος) [Mazarakos, 2010], το συνολικό μήκος της γραμμής L , το βάρος ανά μονάδα μήκους w , το βάθος της περιοχής εγκατάστασης D , καθώς και τη γωνία της γραμμής αγκύρωσης με τον πυθμένα φ_A . Ακόμη, ζητά από το χρήστη τις γωνίες που σχηματίζουν οι γραμμές αγκύρωσης με την πλωτή κατασκευή στο επίπεδο $x-y$ (Εικόνα 58). Ο χρήστης καλείται να δώσει τιμές στις γωνίες που σχηματίζουν οι κλάδοι αγκύρωσης με την πλωτή κατασκευή από 0 έως 90 μοίρες (πρώτο τεταρτημόριο, βλ. Κεφάλαιο 5.3), καθώς οι υπόλοιπες γωνίες μπορούν να υπολογιστούν λόγω συμμετρίας, προσθέτοντας 90, 180, 270 μοίρες αντιστοίχως, στη γωνία που έθεσε ο χρήστης. Επιπροσθέτως, ζητά τη γωνία πρόσπτωσης της συνολικής εξωτερικής φόρτισης H_{ex} στο $x-y$ επίπεδο. Στην Εικόνα 64, φαίνεται το περιβάλλον που ζητά το πρώτο δεδομένο από το χρήστη (τη δύναμη H_p), ενώ στην Εικόνα 65 φαίνεται η ολοκληρωμένη διαδικασία εισαγωγής τιμών των μεταβλητών από το χρήστη.

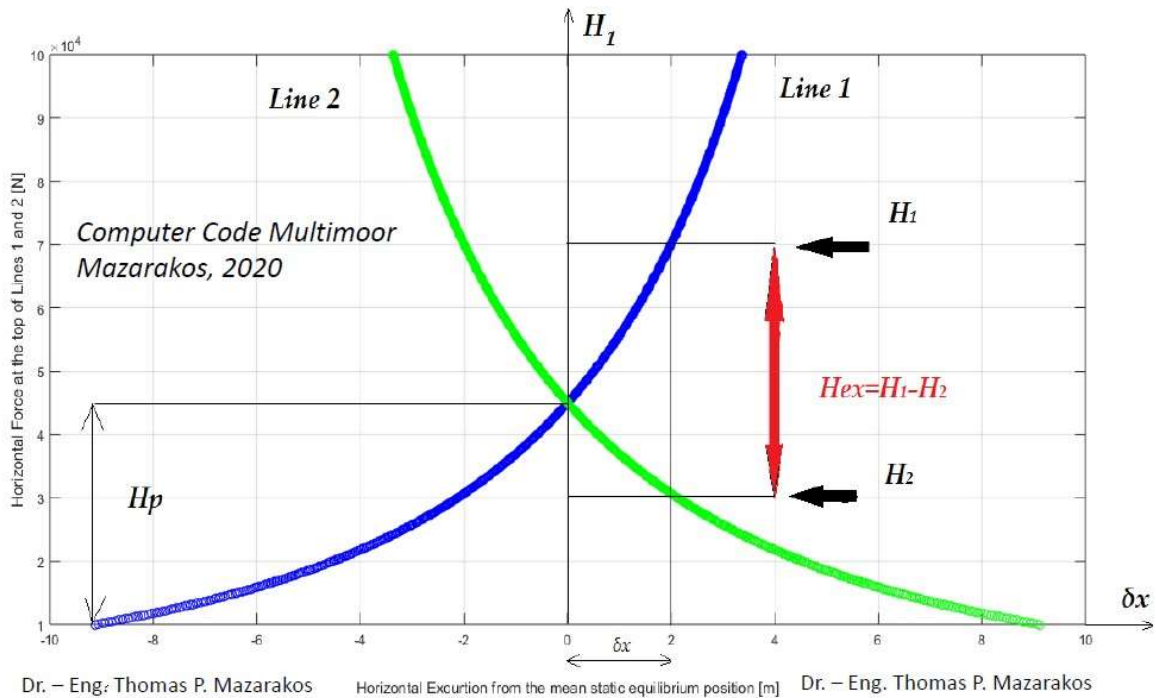


Εικόνα 64: Παράθυρο διεπαφής χρήστη



Εικόνα 65: Ολοκληρωμένη διαδικασία εισαγωγής τιμών των μεταβλητών του προβλήματος από το χρήστη

Έχοντας αυτά ως δεδομένα, στη συνέχεια, εκτελείται *function* η οποία πραγματοποιεί ανάλυση της εξωτερικής φόρτισης H_{ex} στο μοναδικό ζεύγος δυνάμεων H_1 και H_2 , του οποίου το διανυσματικό άθροισμα ισούται με την εξωτερική φόρτιση H_{ex} . (Εικόνα 66) [Mazarakos, 2020].



Εικόνα 66: Ανάλυση της H_{ex} στο μοναδικό ζευγάρι δυνάμεων H_1 και H_2 [πηγή: Mazarakos, 2020]

Πλέον, με γνωστές τις δυνάμεις H_1 , H_2 , οι οποίες είναι συνευθειακές με την H_{ex} , πραγματοποιείται περαιτέρω ανάλυση, έτσι ώστε να υπολογιστούν οι συνιστάμενες κατά x και y της εξωτερικής φόρτισης, τις οποίες θα παραλάβει ο κάθε κλάδος. Στη συνέχεια, πραγματοποιείται διακριτοποίηση του κάθε κλάδου για να υπολογιστούν τα αντίστοιχα μεγέθη σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς: η γωνία φ , η τάση T και η κατακόρυφη δύναμη V και για να παραχθούν τα παρακάτω διαγράμματα:

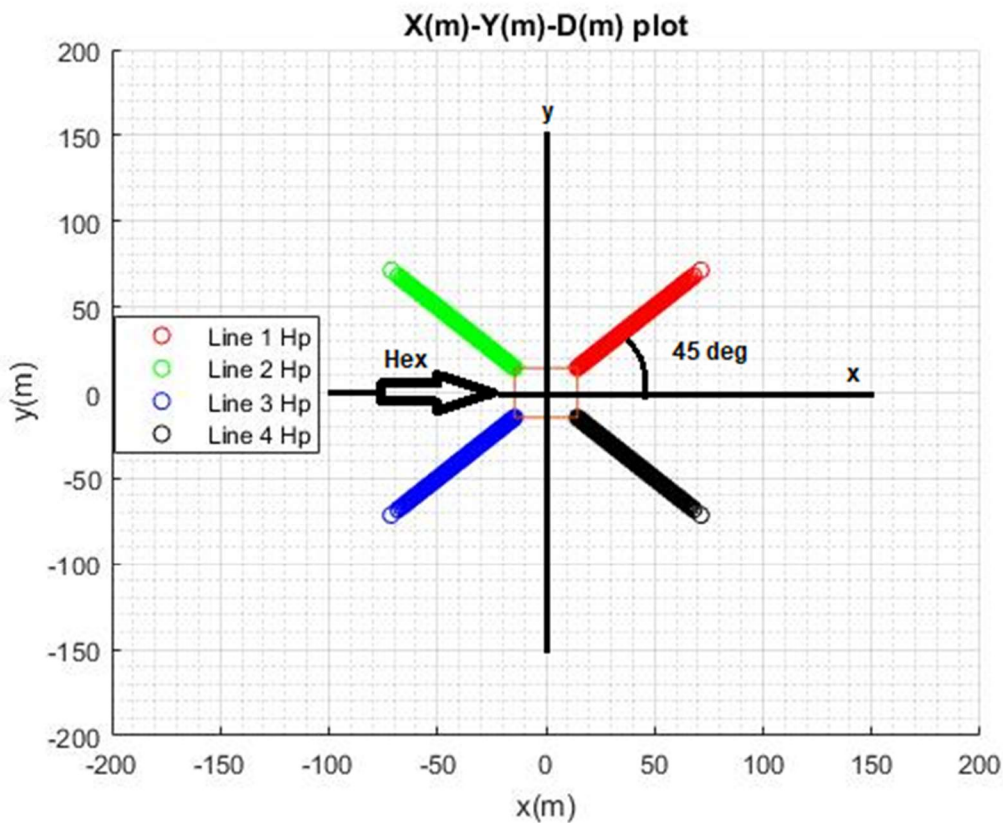
- $X(m) - Y(m)$ (η κάτοψη του συστήματος αγκύρωσης)
- $X(m) - Y(m) - D(M)$ (η τρισδιάστατη απεικόνιση της αλυσοειδούς)
- $Z(m) - T(N)$ (η τάση σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσεως του ύψους – βάθους περιοχής εγκατάστασης)
- $Z(m) - V(N)$ (η κατακόρυφη δύναμη σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσεως του ύψους - βάθους περιοχής εγκατάστασης)



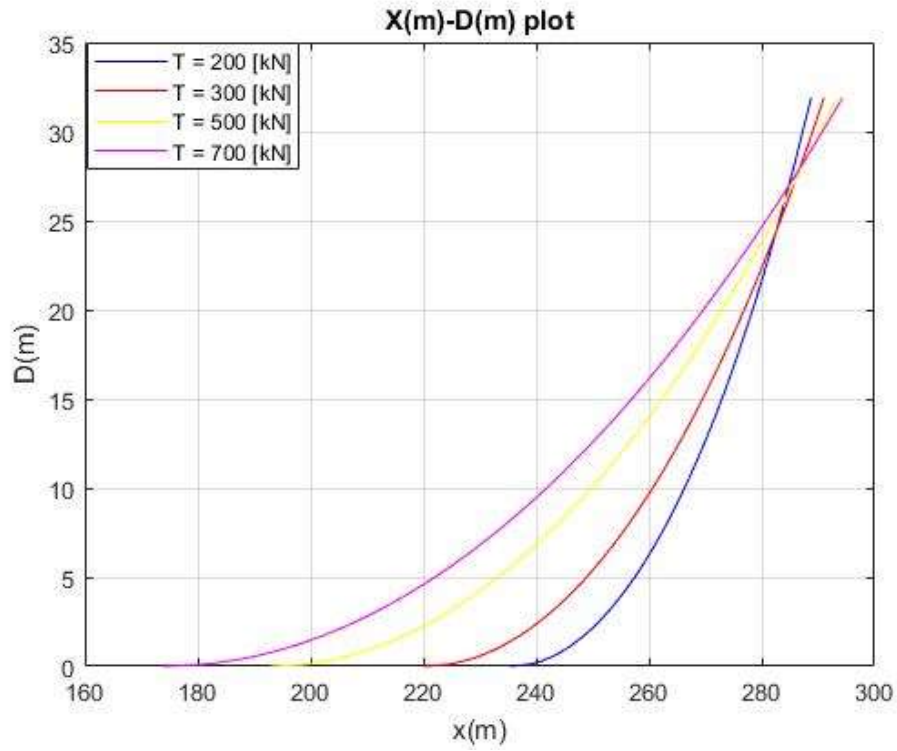
- $X(m) - V(N)$ (η κατακόρυφη δύναμη σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσεως της οριζόντιας απόστασης)
- $\varphi(\text{degrees}) - T(N)$ (η γωνία σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσεως της τάσης)
- $S(m) - T(N)$ (μήκος γραμμής αγκύρωσης συναρτήσεως της τάσης)
- $S(m) - V(N)$ (μήκος γραμμής αγκύρωσης συναρτήσεως της κατακόρυφης δύναμης)
- $S(m) - \varphi(\text{degrees})$ (μήκος γραμμής αγκύρωσης συναρτήσεως της γωνίας)

6.4.1 Τέσσερις γραμμές αγκύρωσης

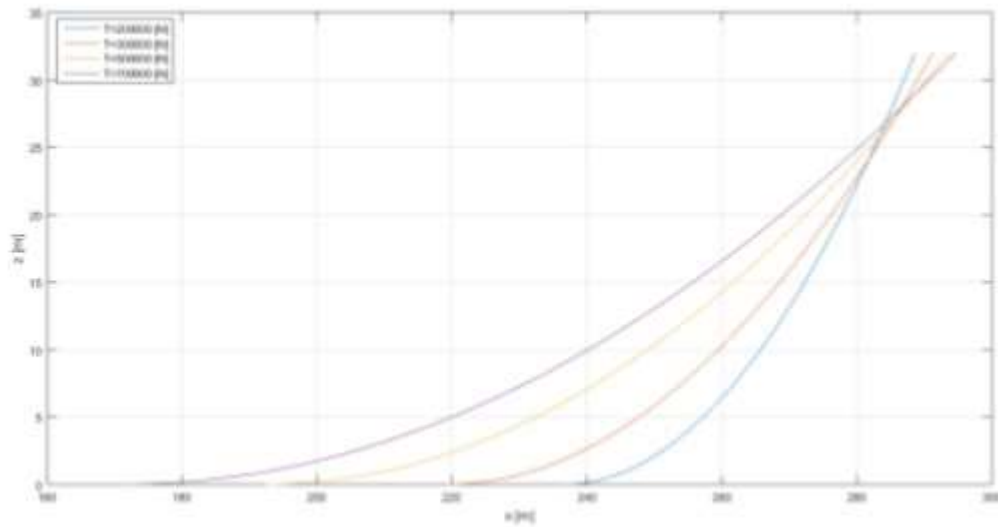
Θα μελετηθούν 4 γραμμές αγκύρωσης με το μήκος της κάθε γραμμής να είναι $L=300m$ σε βάθος περιοχής εγκατάστασης 32 μέτρα. Ο κλάδοι έχουν βάρος ανά μονάδα μήκους στο νερό $w = 2453N/m$, και βρίσκονται υπό γωνίες 45, 135, 225, 315 μοιρών στο $x - y$ επίπεδο (Εικόνα 67) ενώ θα θεωρήσουμε πως η γωνία φ_A (σχέση 13), είναι ίση με 0. Η δύναμη προέντασης είναι ίση με $H_p = 260kN$ ενώ η εξωτερική οριζόντια φόρτιση υπό τη δράση φορτίων από το περιβάλλον είναι ίση με $H_{exx} = 600kN$ και $H_{exy} = 150kN$ (γωνία 10 μοιρών). Στην κατάσταση προέντασης, η πλωτή κατασκευή έχει κέντρο της το $(0,0,0)$, ενώ οι διαστάσεις της είναι 29 x 29 μέτρα. Τα σημεία πρόσδεσης των γραμμών στην πλωτή κατασκευή δίνονται στον Πίνακα 1. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν, παρουσιάζονται στα Διαγράμματα $X(m) - D(m)$, $Z(m) - T(N)$, $Z(m) - V(N)$, $X(m) - V(N)$, $X(m) - Y(m) - D(M)$, $\varphi(degrees) - T(N)$, $S(m) - T(N)$, $S(m) - V(N)$, $S(m) - \varphi(degrees)$, αλλά και σε μορφή πινάκων στους πίνακες Π15, Π16, Π17, Π18 του Παραρτήματος. Τέλος συγκρίνονται με αυτά του [Mazarakos, 2020].



Εικόνα 67: Κάτοψη του συστήματος αγκύρωσης



Εικόνα 68: Μορφή της αλυσσιδούς για τάσεις, $T = 200, 300, 500, 700 \text{ kN}$



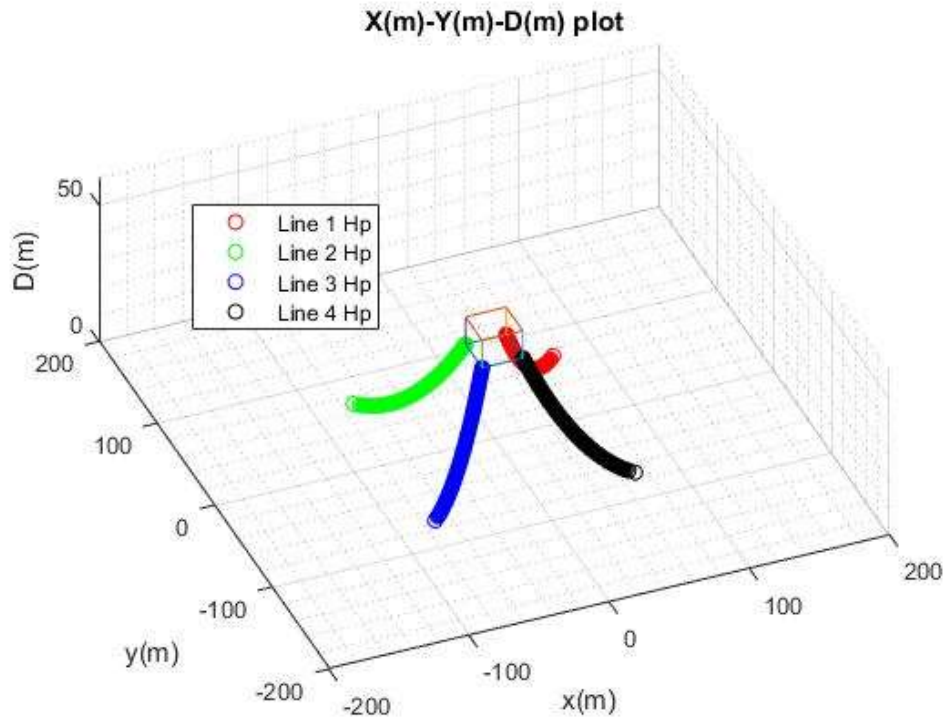
Εικόνα 69: Μορφή της αλυσσιδούς για τάσεις, $T = 200, 300, 500, 700 \text{ kN}$ (Mazarakos 2020)

Κλάδοι	X [m] Σημείο Πρόσδεσης	Y [m] Σημείο Πρόσδεσης	Z [m] Σημείο Πρόσδεσης	X [m] Σημείο Αγκύρωσης	Y [m] Σημείο Αγκύρωσης	Z [m] Σημείο Αγκύρωσης
1	14.5	14.5	-8	218.9	218.9	-40
2	-14.5	14.5	-8	-218.9	218.9	-40
3	-14.5	-14.5	-8	-218.9	-218.9	-40
4	14.5	-14.5	-8	218.9	-218.9	-40

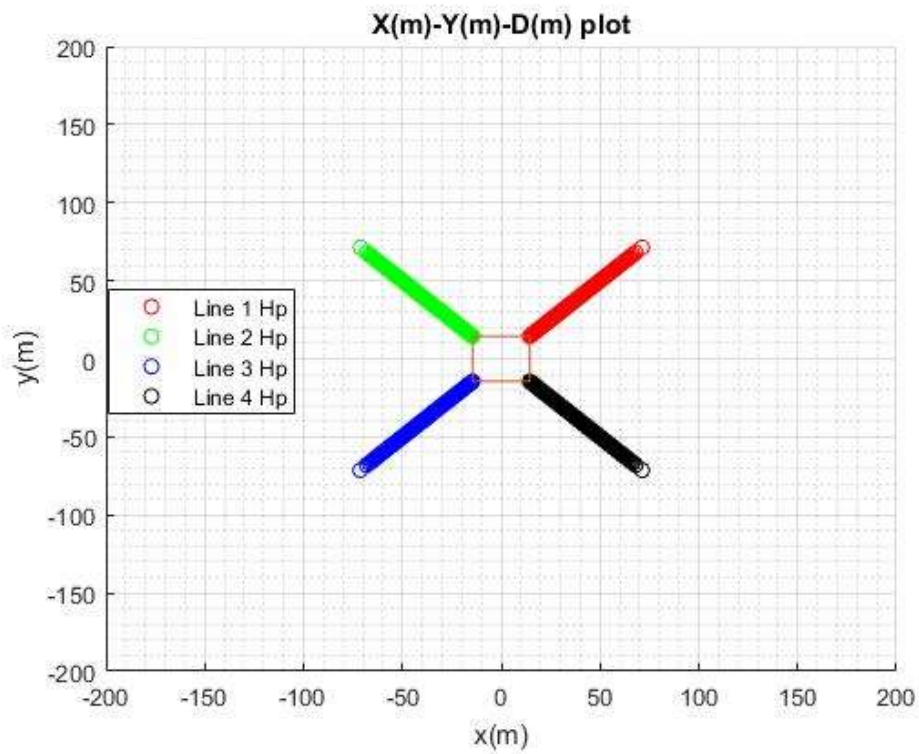
Πίνακας 1: Συντεταγμένες κλάδων αγκύρωσης σε κατάσταση προέντασης (Divaris 2021)

Κλάδοι	X [m] Σημείο Πρόσδεσης	Y [m] Σημείο Πρόσδεσης	Z [m] Σημείο Πρόσδεσης	X [m] Σημείο Αγκύρωσης	Y [m] Σημείο Αγκύρωσης	Z [m] Σημείο Αγκύρωσης
1	14.5	14.5	-8	220.3	220.3	-40
2	-14.5	14.5	-8	-220.3	220.3	-40
3	-14.5	-14.5	-8	-220.3	-220.3	-40
4	14.5	-14.5	-8	220.3	-220.3	-40

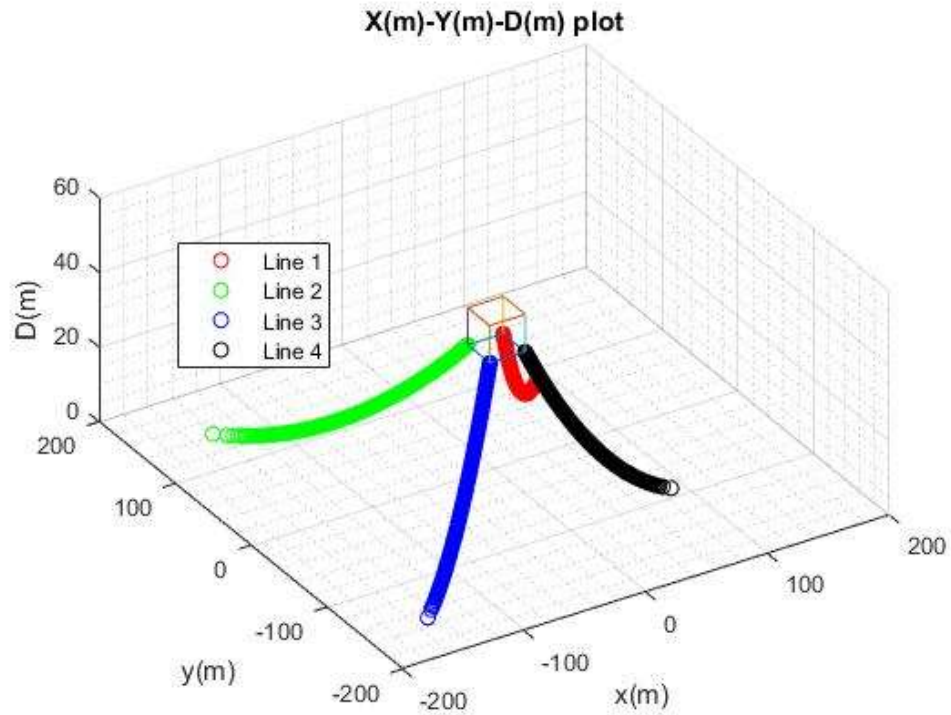
Πίνακας 2: Συντεταγμένες κλάδων αγκύρωσης σε κατάσταση προέντασης (Mazarakos 2020)



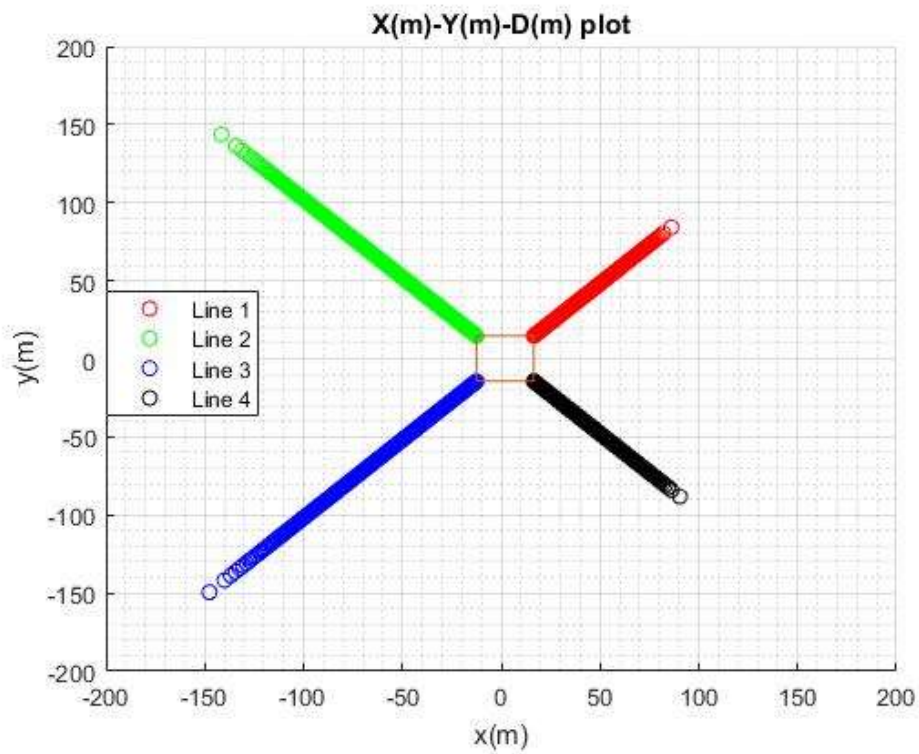
Διάγραμμα 54 : $X(m) - Y(m) - D(m)$ τρισδιάστατη απεικόνιση της αλυσοειδούς σε κατάσταση προέντασης



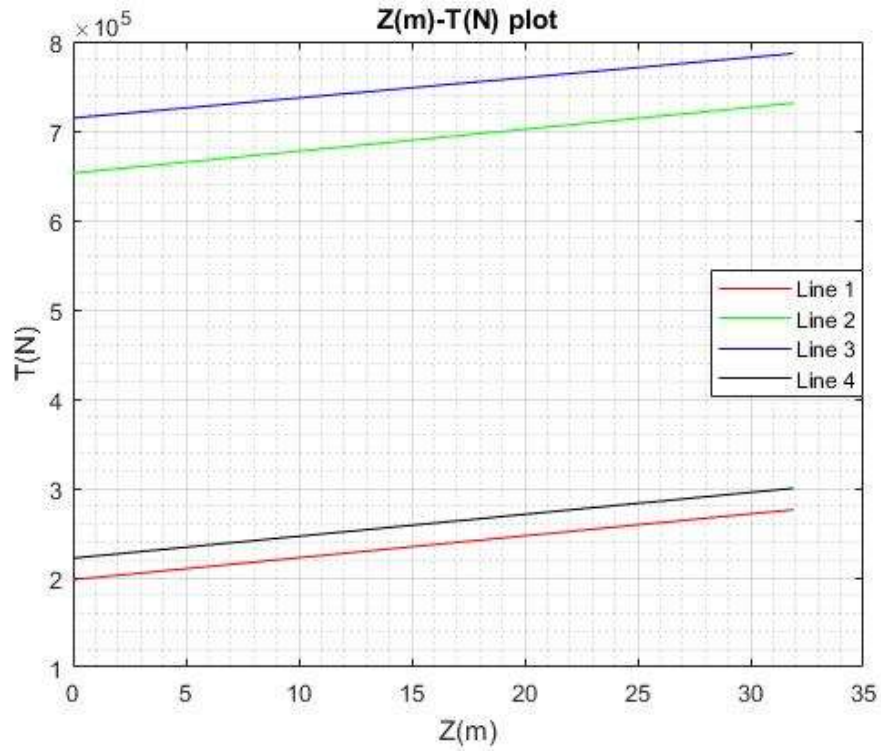
Διάγραμμα 55 : $X(m) - Y(m)$ απεικόνιση της αλυσοειδούς σε κατάσταση προέντασης στο επίπεδο xy



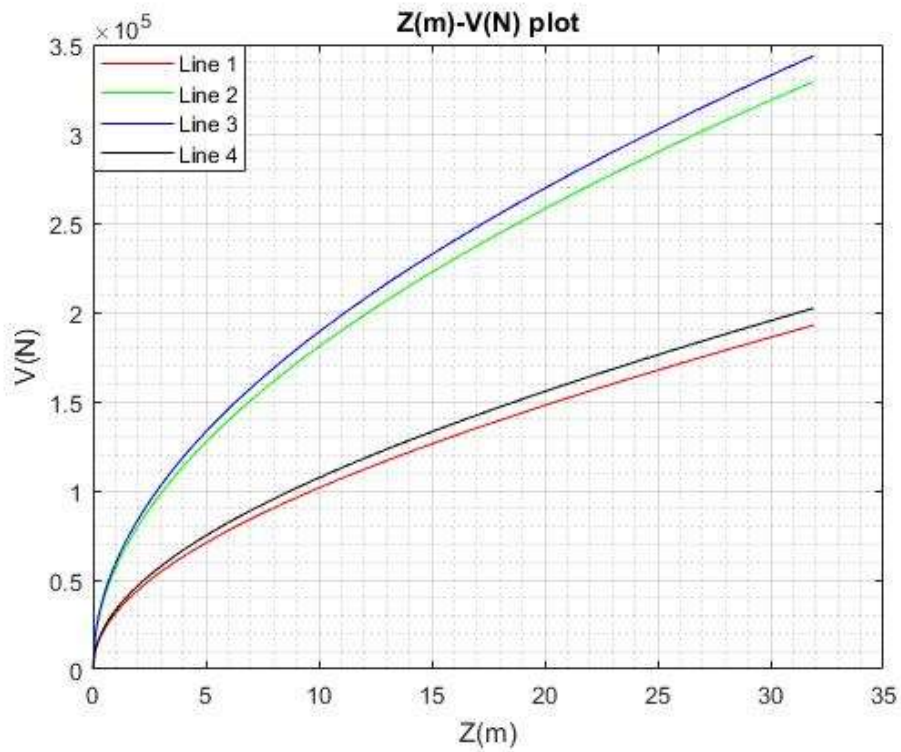
Διάγραμμα 56 : $X(m) - Y(m) - D(m)$ τρισδιάστατη απεικόνιση της αλυσοειδούς σε κατάσταση εξωτερικής φόρτισης



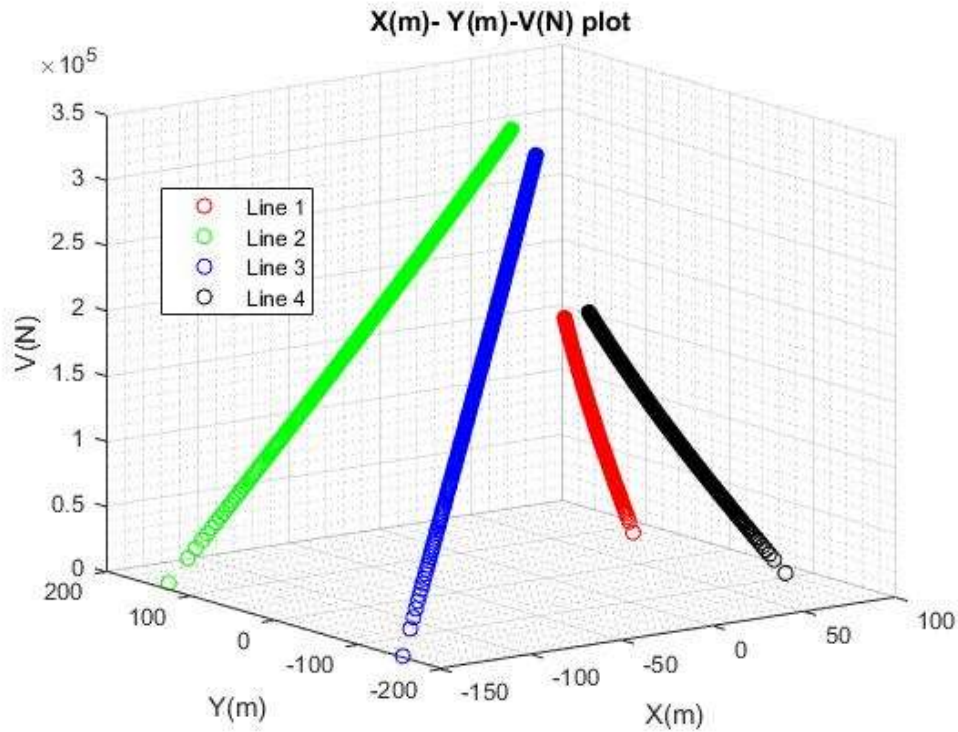
Διάγραμμα 57 : $X(m) - Y(m)$ απεικόνιση της αλυσοειδούς σε κατάσταση εξωτερικής φόρτισης. Εδώ, φαίνεται μόνο το ανυψωμένο κομμάτι του κάθε κλάδου



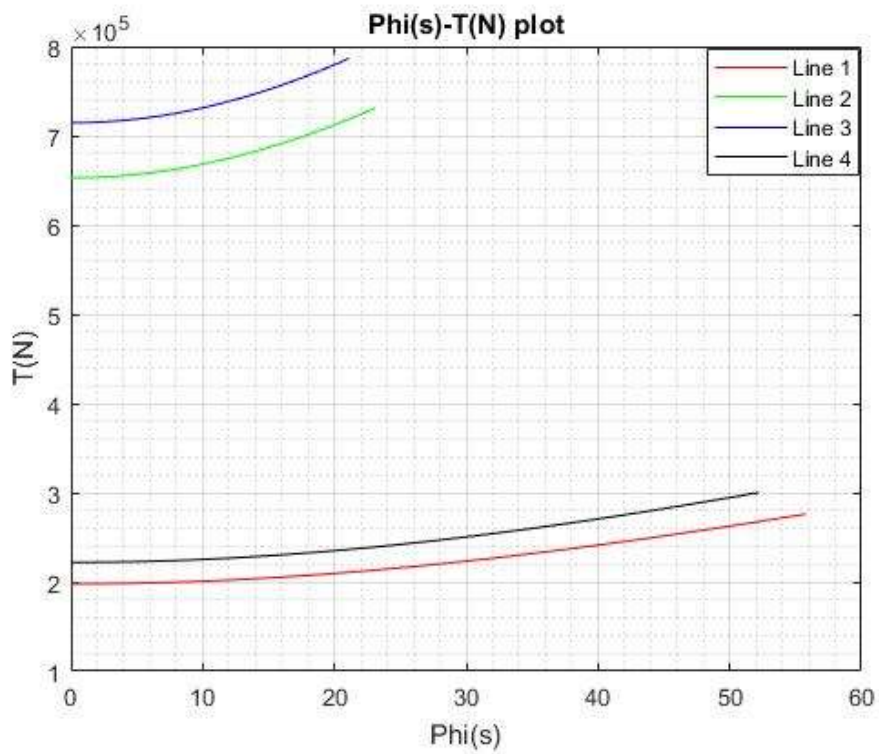
Διάγραμμα 58 : Z(m) – T(N) τάση συναρτήσει του βάθους



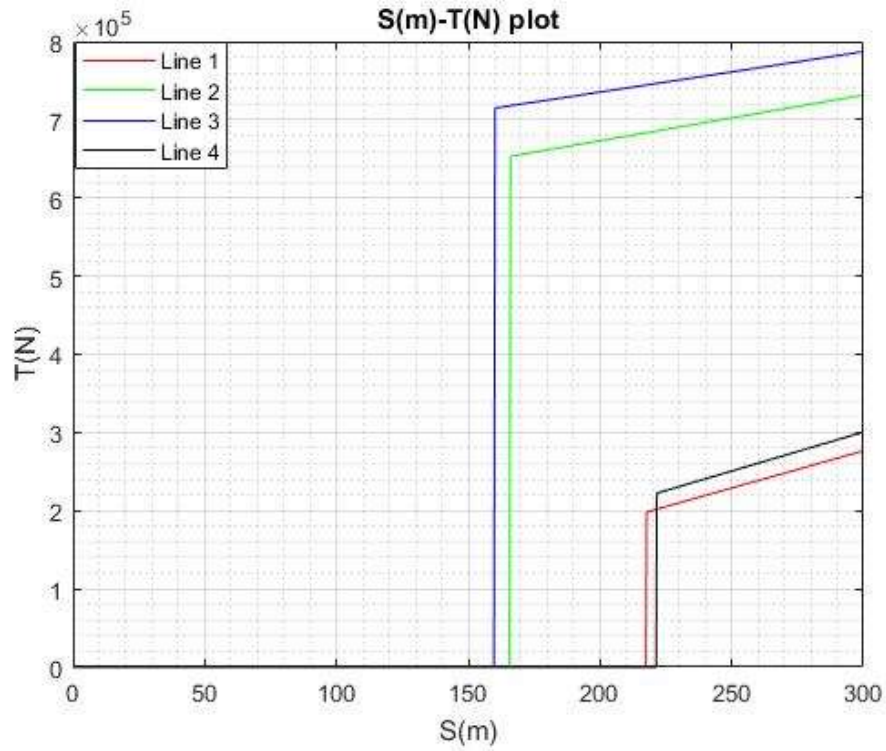
Διάγραμμα 59 : Z(m) – V(N) κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει του βάθους



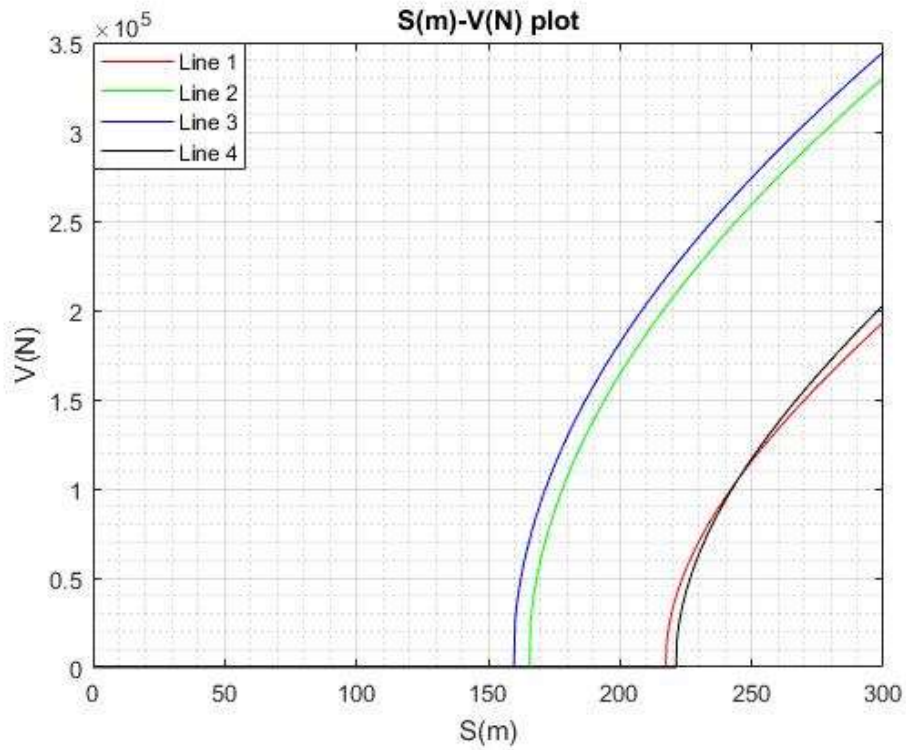
Διάγραμμα 60 : $X(m) - Y(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει της απόστασης X και Y



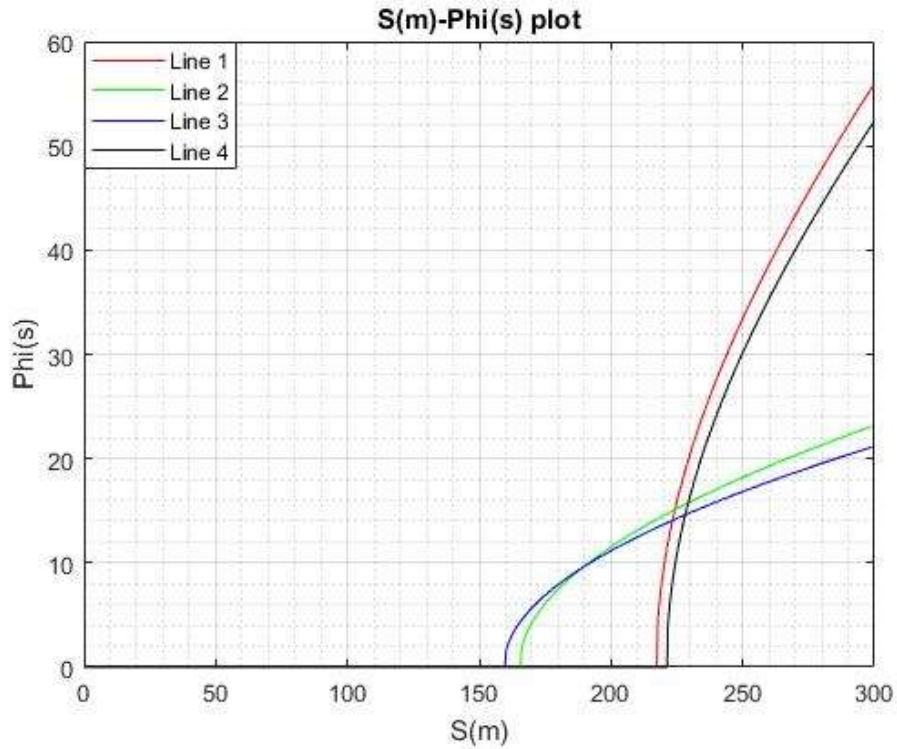
Διάγραμμα 61 : $\varphi(\text{degrees}) - T(N)$ γωνία σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσει της τάσης



Διάγραμμα 62 : $S(m) - T(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της τάσης



Διάγραμμα 63 : $S(m) - V(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της κατακόρυφης δύναμης



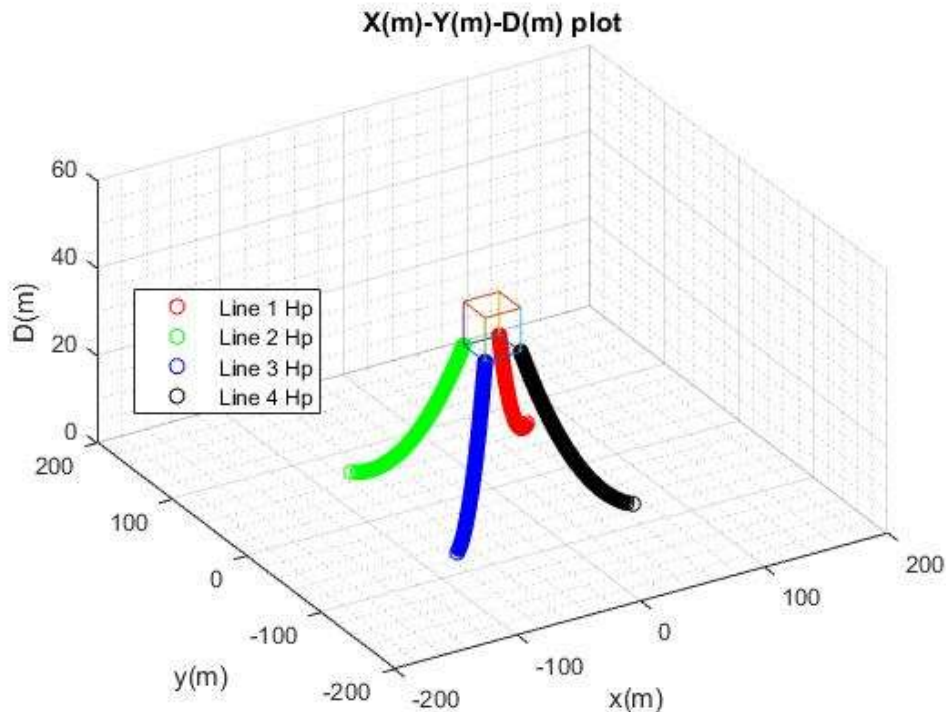
Διάγραμμα 64 : $S(m) - \varphi(\text{degrees})$ μήκος γραμμής συναρτήσει της γωνίας φ

Με την επιβολή εξωτερικής φόρτισης, $H_{exx} = 600kN$ και $H_{exy} = 150kN$, παρατηρείται συνολική μετατόπιση $\Delta x = 3.59m$ και $\Delta y = 0.37m$ ενώ στον [Mazarakos, 2020] $\Delta x = 3.70m$ και $\Delta y = 0.5m$.

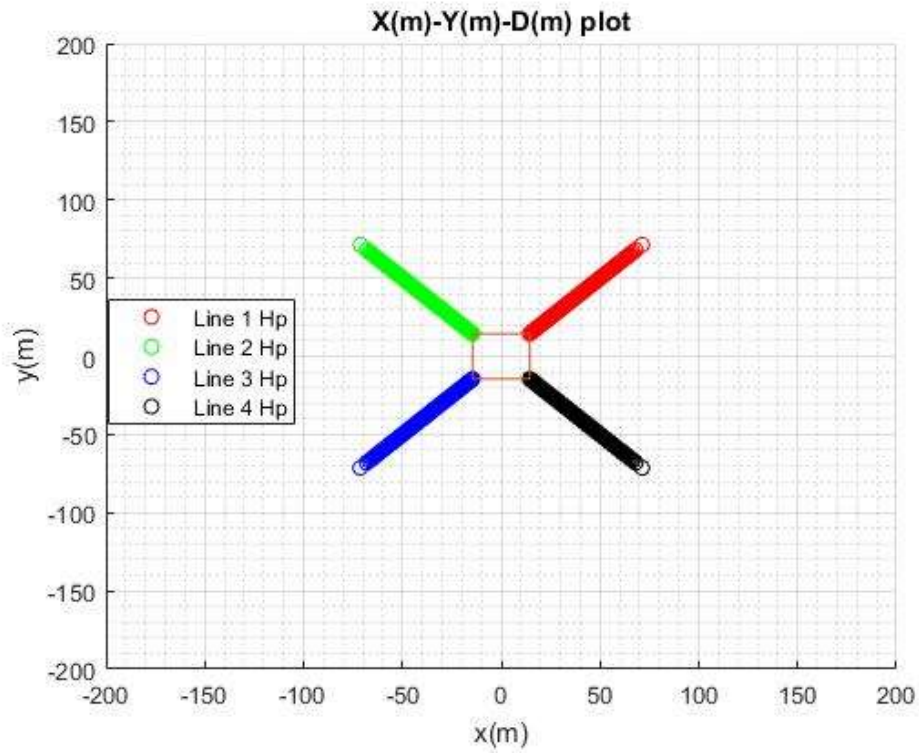
Κλάδοι	Μέγιστη Τάση [kN]	Μέγιστη Τάση [kN] [Mazarakos 2020]
1	276.2	297.1
2	731.3	622.3
3	786.6	815.1
4	300.1	316.1

Πίνακας 3: Μέγιστη αναπτυσσόμενη τάση στους κλάδους αγκύρωσης, υπό την εφαρμογή εξωτερικής φόρτισης με γωνία 10 μοιρών

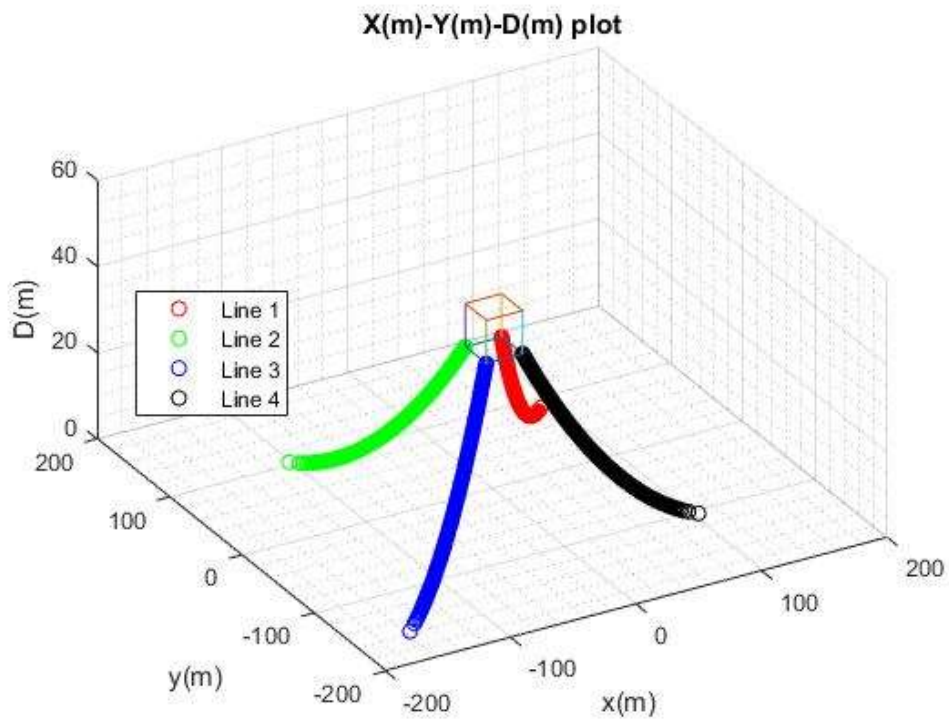
Στη συνέχεια θα μελετηθούν 4 γραμμές αγκύρωσης με το μήκος της κάθε γραμμής να είναι $L=300m$ σε βάθος περιοχής εγκατάστασης 32 μέτρα. Οι γραμμές έχουν βάρος ανά μονάδα μήκους στο νερό $w = 2453N/m$, και βρίσκονται υπό γωνίες 45 μοιρών στο $x - y$ επίπεδο (Εικόνα 67) ενώ θα θεωρήσουμε πως η γωνία φ_A (σχέση 13), είναι ίση με 0. Η δύναμη προέντασης είναι ίση με $H_p = 260kN$ ενώ η εξωτερική οριζόντια φόρτιση υπό τη δράση φορτίων από το περιβάλλον είναι ίση με $H_{exx} = 500kN$ και $H_{exy} = 500kN$ (γωνία 45 μοιρών). Στην κατάσταση προέντασης, η πλωτή κατασκευή έχει κέντρο της το $(0,0,0)$, ενώ οι διαστάσεις της είναι 29 x 29 μέτρα. Τα σημεία πρόσδεσης των γραμμών στην πλωτή κατασκευή φαίνονται στον Πίνακα 1. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν, δίνονται στα Διαγράμματα $X(m) - D(m)$, $Z(m) - T(N)$, $Z(m) - V(N)$, $X(m) - V(N)$, $X(m) - Y(m) - D(M)$, $\varphi(degrees) - T(N)$, $S(m) - T(N)$, $S(m) - V(N)$, $S(m) - \varphi(degrees)$, αλλά και σε μορφή πινάκων στους πίνακες Π19, Π20, Π21, Π22 του Παραρτήματος. Θα συγκριθούν με αυτά του [Mazarakos, 2020].



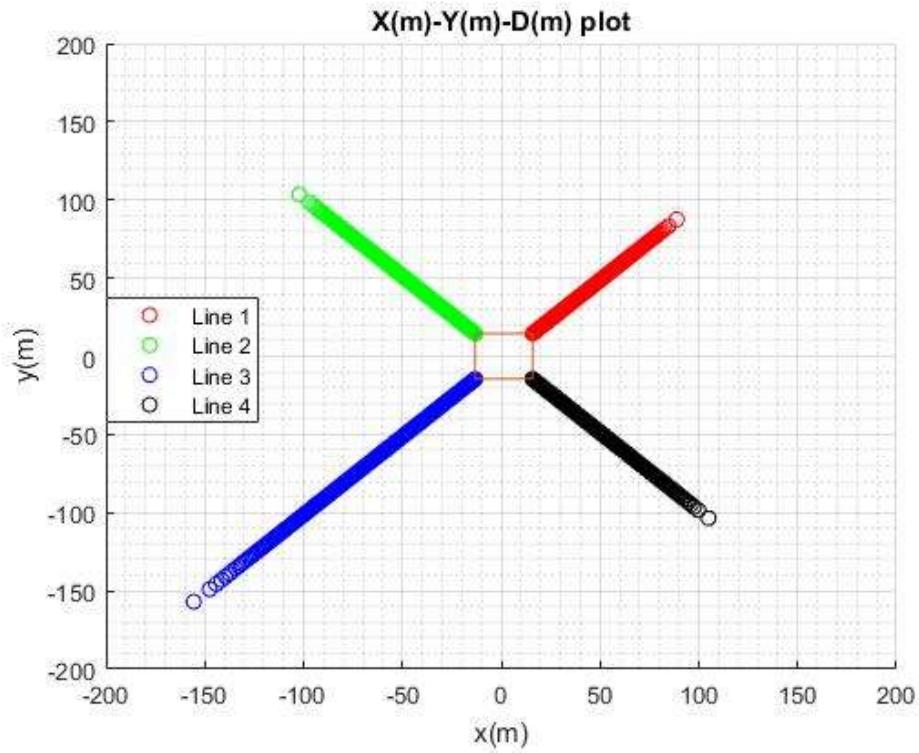
Διάγραμμα 65 : $X(m) - Y(m) - D(m)$ τρισδιάστατη απεικόνιση της αλυσσοειδούς σε κατάσταση προέντασης



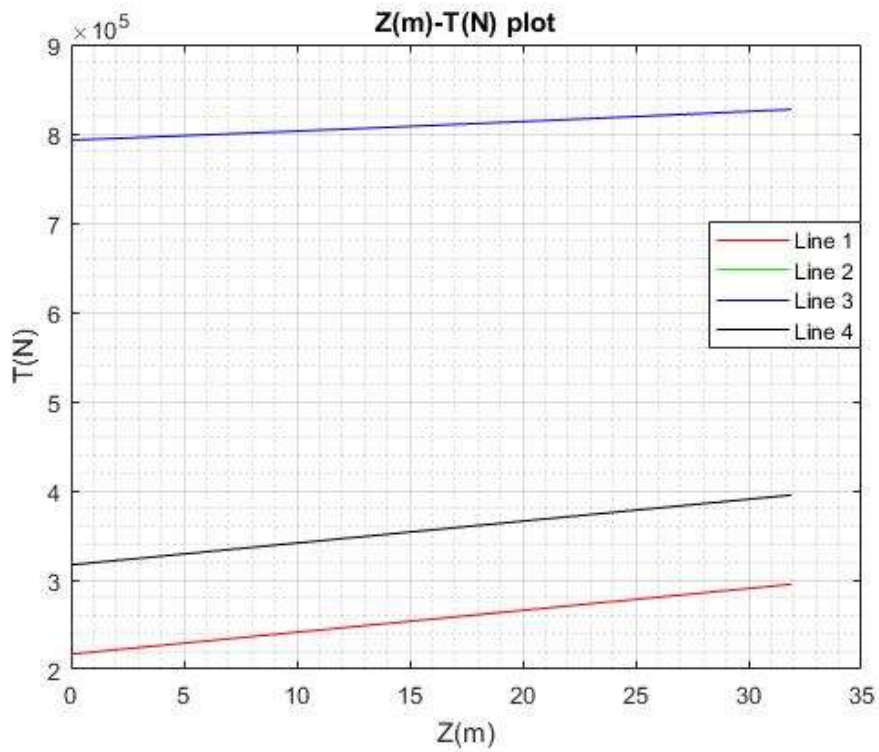
Διάγραμμα 66 : $X(m) - Y(m)$ απεικόνιση της αλυσοειδούς σε κατάσταση προέντασης στο επίπεδο xy



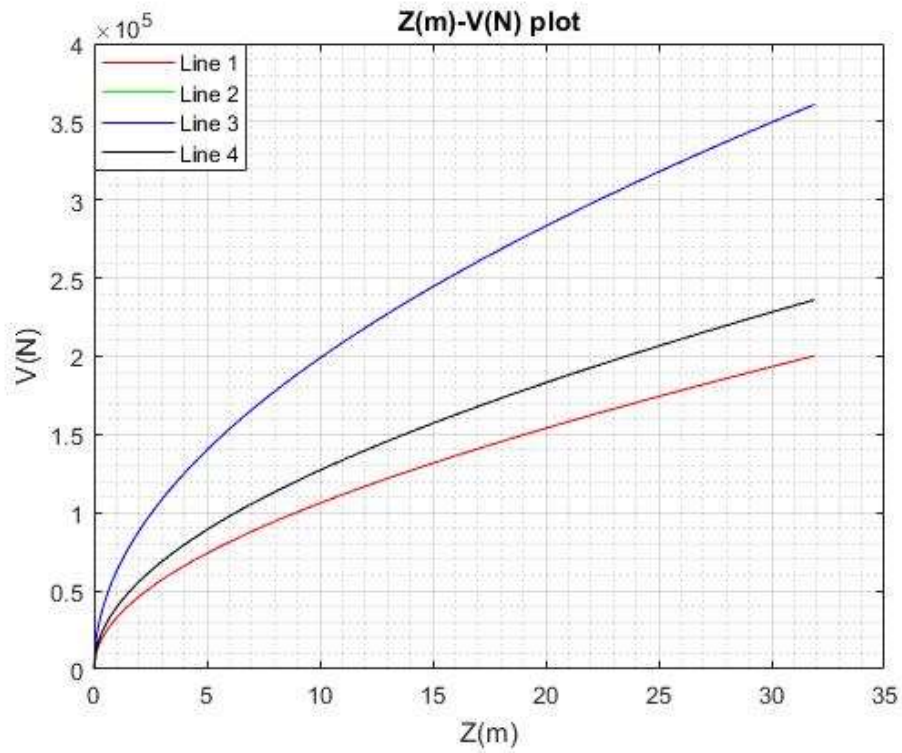
Διάγραμμα 67 : $X(m) - Y(m) - D(m)$ τρισδιάστατη απεικόνιση της αλυσοειδούς σε κατάσταση εξωτερικής φόρτισης



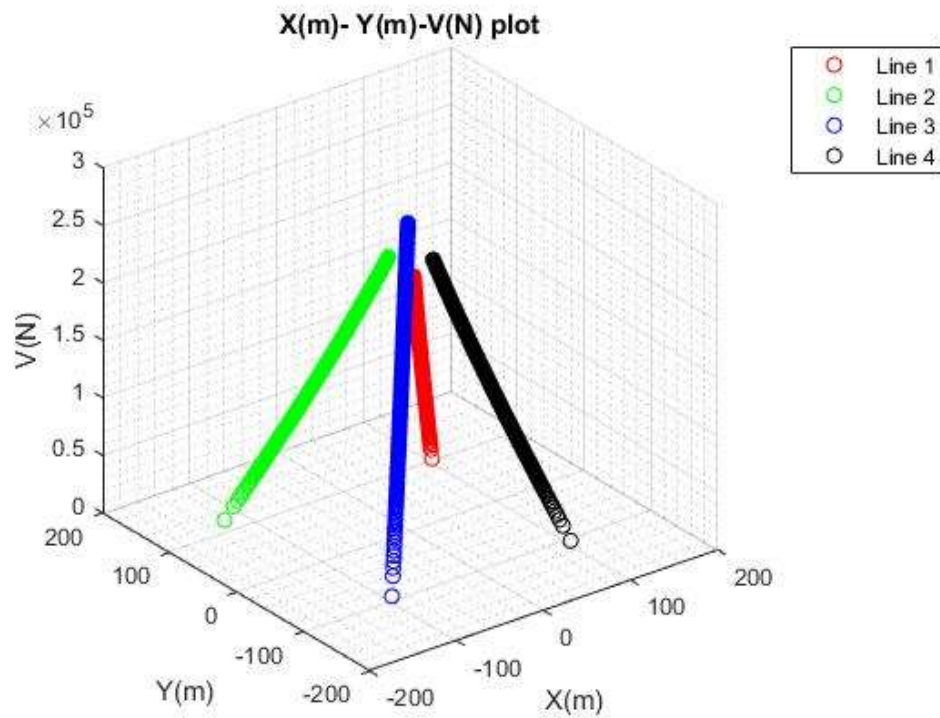
Διάγραμμα 68 : $X(m) - Y(m)$ απεικόνιση της αλυσσοειδούς σε κατάσταση εξωτερικής φόρτισης. Εδώ φαίνεται μόνο το ανυψωμένο κομμάτι του κάθε κλάδου



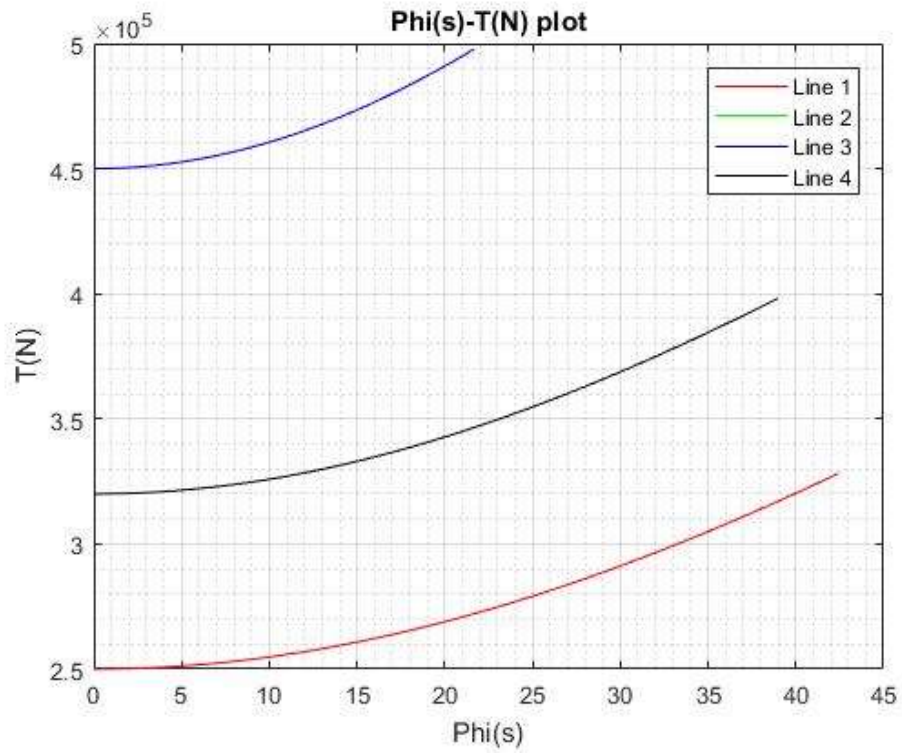
Διάγραμμα 69 : $Z(m) - T(N)$ τάση συναρτήσει του βάθους



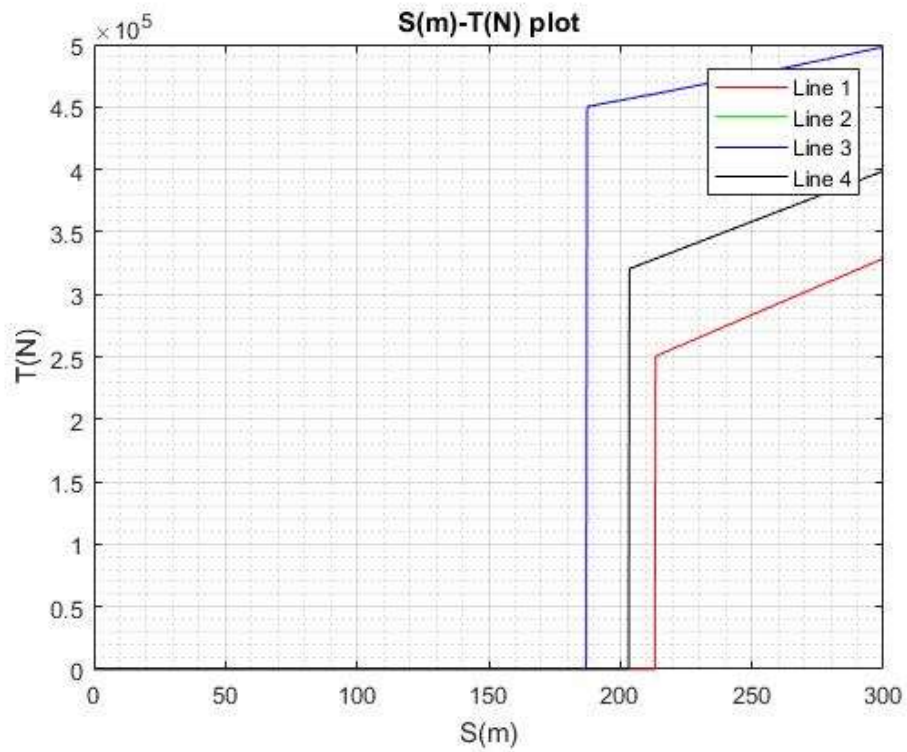
Διάγραμμα 70 : $Z(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει του βάθους



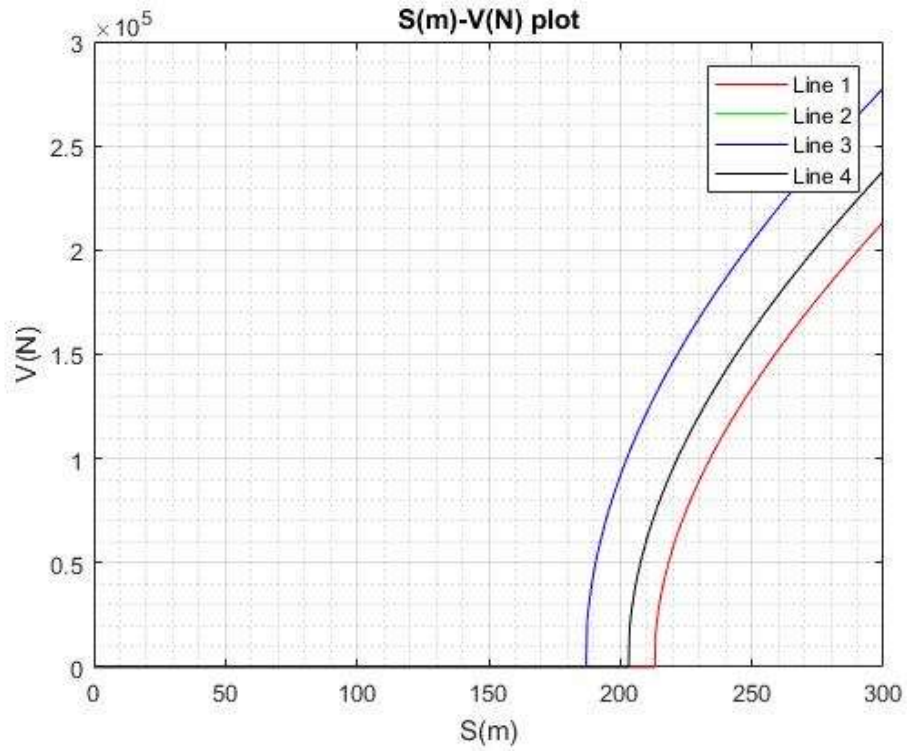
Διάγραμμα 71 : $X(m) - Y(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει της απόστασης X και Y



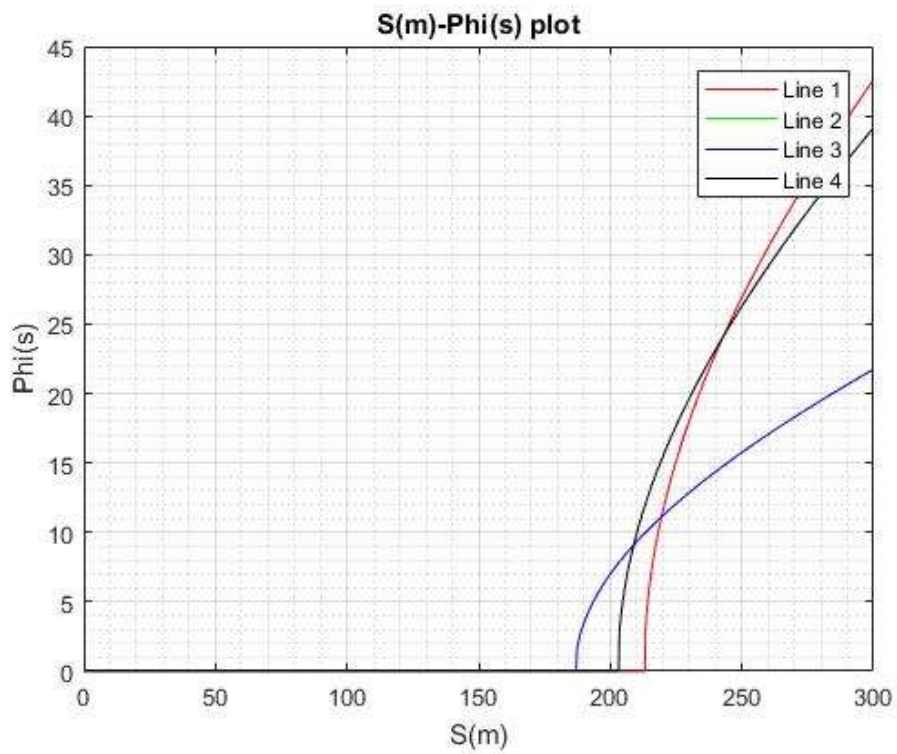
Διάγραμμα 72 : $\phi(\text{degrees}) - T(N)$ γωνία σε κάθε σημείο της αλυσσοειδούς συναρτήσεως της τάσης



Διάγραμμα 73 : $S - T(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσεως της τάσης



Διάγραμμα 74 : $S(m) - V(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της κατακόρυφης δύναμης



Διάγραμμα 75 : $S(m) - \varphi$ (degrees) μήκος γραμμής συναρτήσει της γωνίας φ

Με την επιβολή εξωτερικής φόρτισης, υπό γωνία πρόσπτωσης 45 μοιρών, $H_{exx} = 500kN$ και $H_{exy}=500kN$, παρατηρείται συνολική μετατόπιση $\Delta x=2.49m$ και $\Delta y=2.49m$ ενώ στον [Mazarakos, 2020] $\Delta x=2.5m$ και $\Delta y=2.5m$.

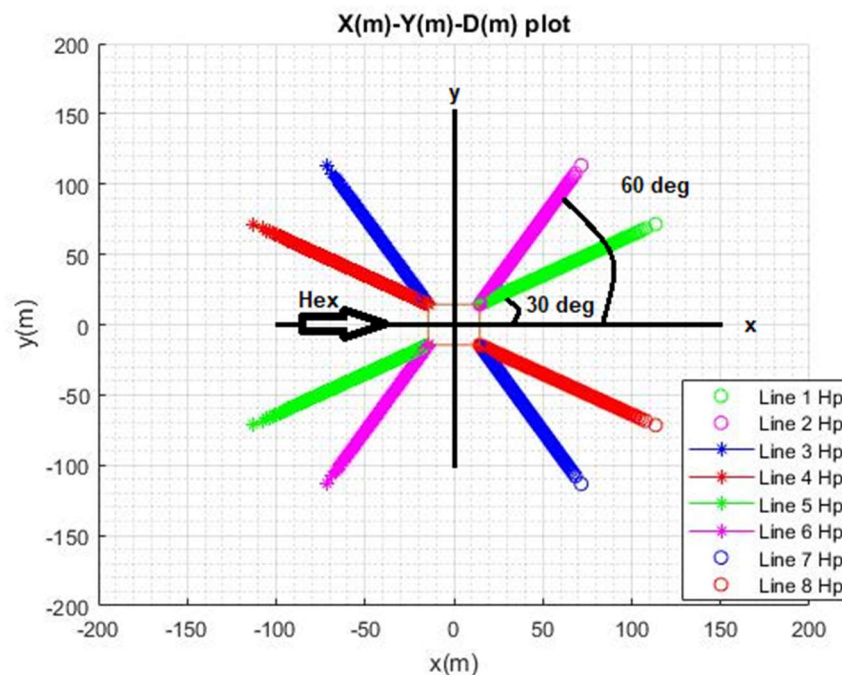
Κλάδοι	Μέγιστη Τάση [kN]	Μέγιστη Τάση [kN] [Mazarakos 2020]
1	295.1	288.4
2	395.2	368.2
3	847.3	980.6
4	394.2	368.2

Πίνακας 4: Μέγιστη αναπτυσσόμενη τάση στους κλάδους αγκύρωσης, υπό την εφαρμογή εξωτερικής φόρτισης με γωνία 45 μοιρών

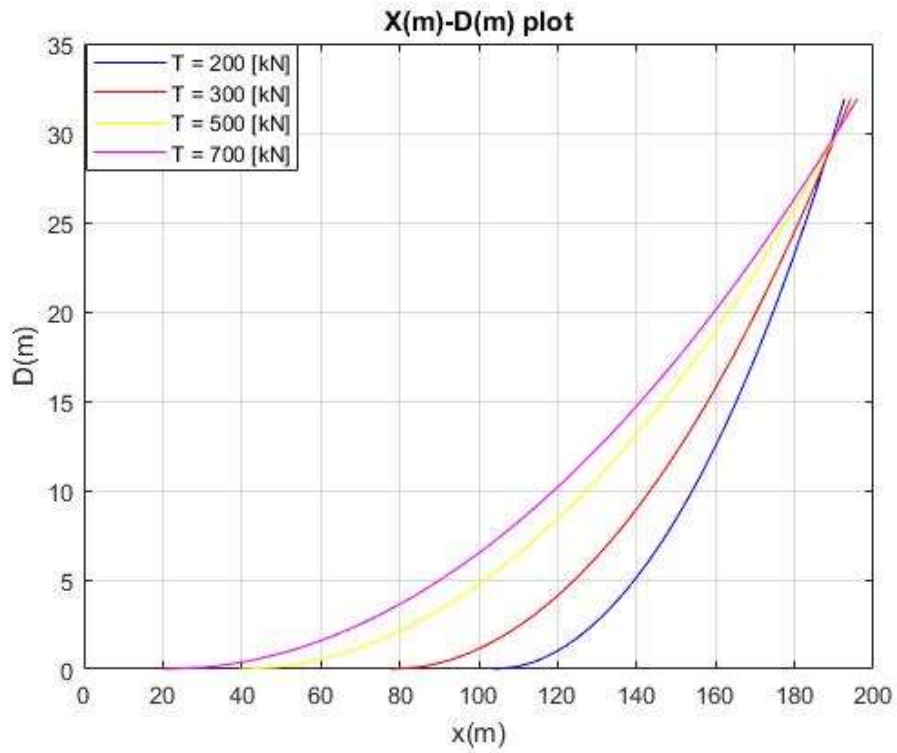
6.4.2 Οκτώ γραμμές αγκύρωσης

Θα μελετηθούν 8 γραμμές αγκύρωσης με το μήκος της κάθε γραμμής να είναι $L=200m$ σε βάθος περιοχής εγκατάστασης 32 μέτρα. Οι γραμμές έχουν βάρος ανά μονάδα μήκους στο νερό $w = 1242N/m$, και βρίσκονται υπό γωνίες 30, 60, 120, 150, 210, 240, 300 και 330 στο $x-y$ επίπεδο (Εικόνα 70) ενώ θα θεωρήσουμε πως η γωνία φ_A (σχέση 13), είναι ίση με 0. Η δύναμη προέντασης είναι ίση με $H_p = 260kN$ ενώ η εξωτερική οριζόντια φόρτιση είναι ίση με $H_{exx} = 600kN$ και $H_{exy} = 150kN$ (γωνία 10 μοιρών). Στην κατάσταση προέντασης, η πλωτή κατασκευή έχει κέντρο της το $(0,0,0)$, ενώ οι διαστάσεις της είναι 29 x 29 μέτρα. Τα σημεία πρόσδεσης των γραμμών στην πλωτή κατασκευή δίνονται στον Πίνακα 5.

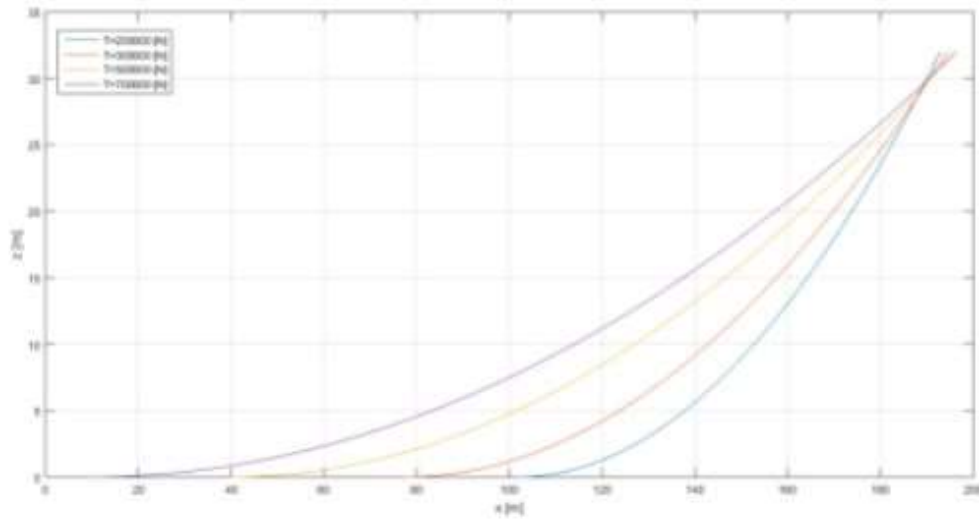
Τα αποτελέσματα που προκύπτουν, δίνονται στα Διαγράμματα $X(m) - D(m)$, $Z(m) - T(N)$, $Z(m) - V(N)$, $X(m) - V(N)$, $X(m) - Y(m) - D(M)$, $\varphi(degrees) - T(N)$, $S(m) - T(N)$, $S(m) - V(N)$, $S(m) - \varphi(degrees)$, αλλά και σε μορφή πινάκων στους πίνακες Π23, Π23, Π25, Π26, Π27, Π28, Π29, Π30 του Παραρτήματος. Τέλος θα γίνουν συγκρίσεις με τον [Mazarakos, 2020].



Εικόνα 70: Κάτοψη του συστήματος αγκύρωσης



Εικόνα 71: Μορφή της αλυσσοειδούς για τάσεις, $T = 200, 300, 500, 700 \text{ kN}$ (Divaris 2021)



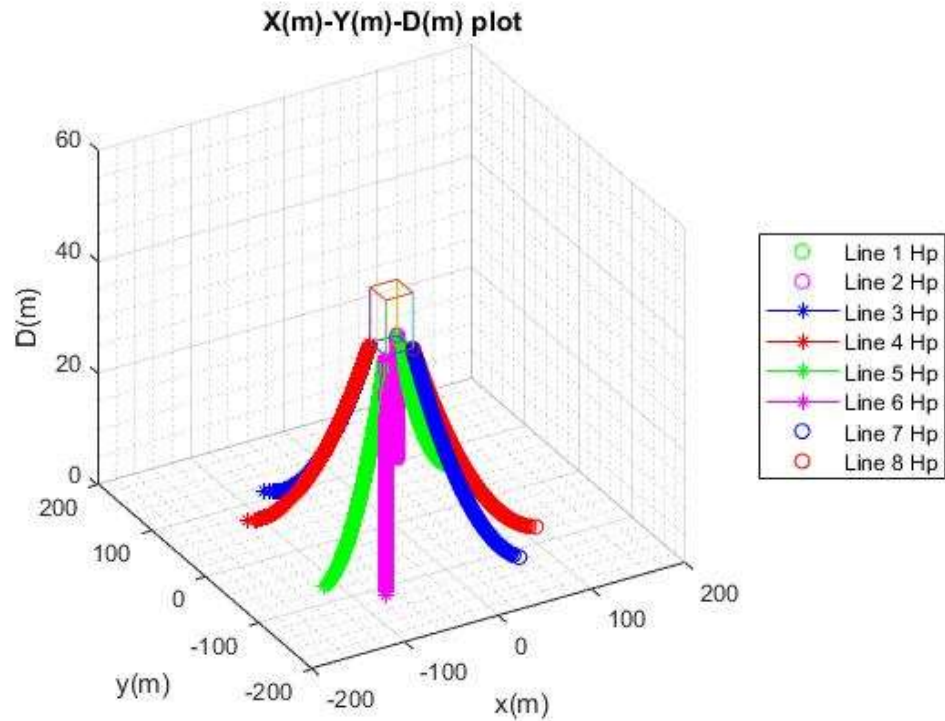
Εικόνα 72: Μορφή της αλυσσοειδούς για τάσεις, $T = 200, 300, 500, 700 \text{ kN}$ (Mazarakos 2020)

Κλάδοι	X [m] Σημείο Πρόσδεσης	Y [m] Σημείο Πρόσδεσης	Z [m] Σημείο Πρόσδεσης	X [m] Σημείο Αγκύρωσης	Y [m] Σημείο Αγκύρωσης	Z [m] Σημείο Αγκύρωσης
1	14.5	14.5	-8	191.9	87.1	-40
2	14.5	14.5	-8	87.1	191.9	-40
3	-14.5	14.5	-8	-87.1	191.9	-40
4	-14.5	14.5	-8	-191.9	87.1	-40
5	-14.5	-14.5	-8	-191.9	-87.1	-40
6	-14.5	-14.5	-8	-87.1	-191.9	-40
7	14.5	-14.5	-8	87.1	-191.87	-40
8	14.5	-14.5	-8	191.9	-87.1	-40

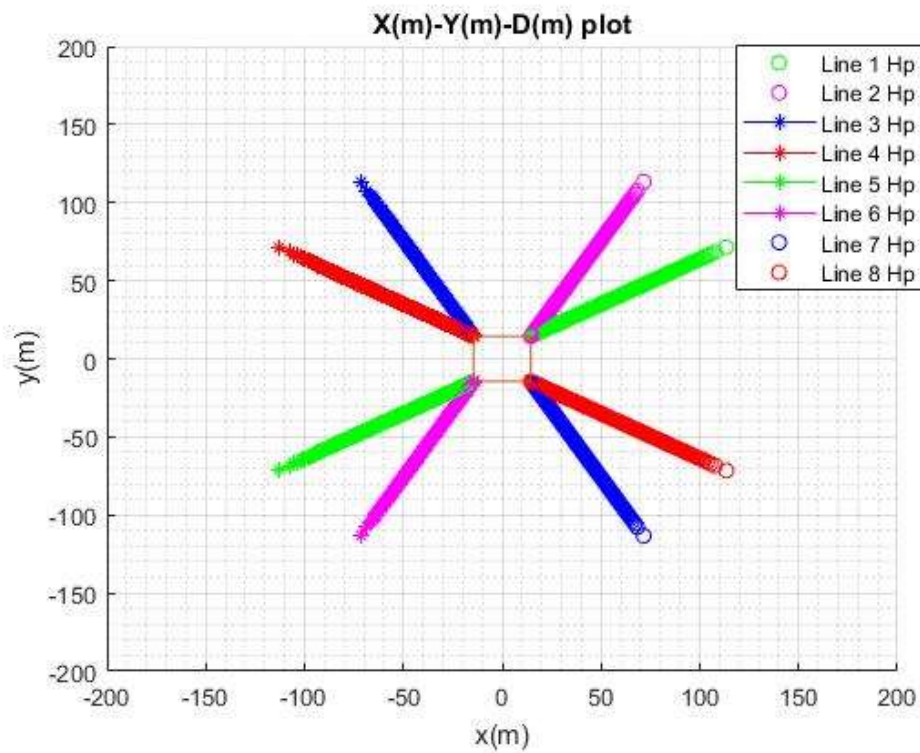
Πίνακας 5: Συντεταγμένες κλάδων αγκύρωσης σε κατάσταση προέντασης (Divaris 2021)

Κλάδοι	X [m] Σημείο Πρόσδεσης	Y [m] Σημείο Πρόσδεσης	Z [m] Σημείο Πρόσδεσης	X [m] Σημείο Αγκύρωσης	Y [m] Σημείο Αγκύρωσης	Z [m] Σημείο Αγκύρωσης
1	14.5	14.5	-8	193.7	88.7	-40
2	14.5	14.5	-8	88.7	193.7	-40
3	-14.5	14.5	-8	-88.7	193.7	-40
4	-14.5	14.5	-8	-193.7	88.7	-40
5	-14.5	-14.5	-8	-193.7	-88.7	-40
6	-14.5	-14.5	-8	-88.7	-193.7	-40
7	14.5	-14.5	-8	88.7	-193.7	-40
8	14.5	-14.5	-8	193.7	-88.7	-40

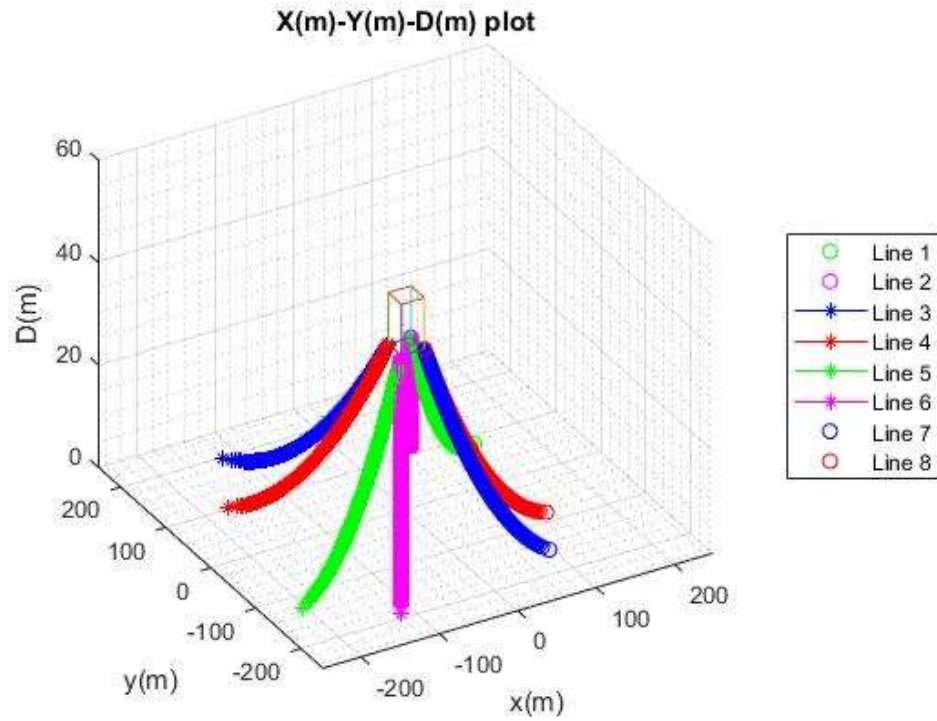
Πίνακας 6: Συντεταγμένες κλάδων αγκύρωσης σε κατάσταση προέντασης (Mazarakos 2020)



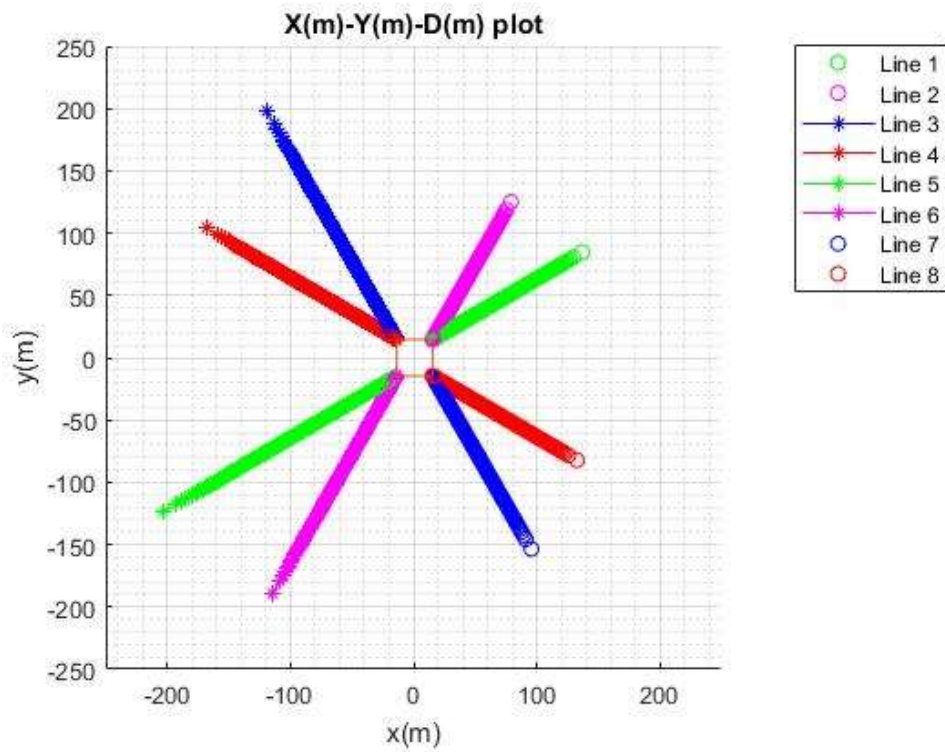
Διάγραμμα 76: $X(m) - Y(m) - D(m)$ τρισδιάστατη απεικόνιση της αλυσσιδούς σε κατάσταση προέντασης



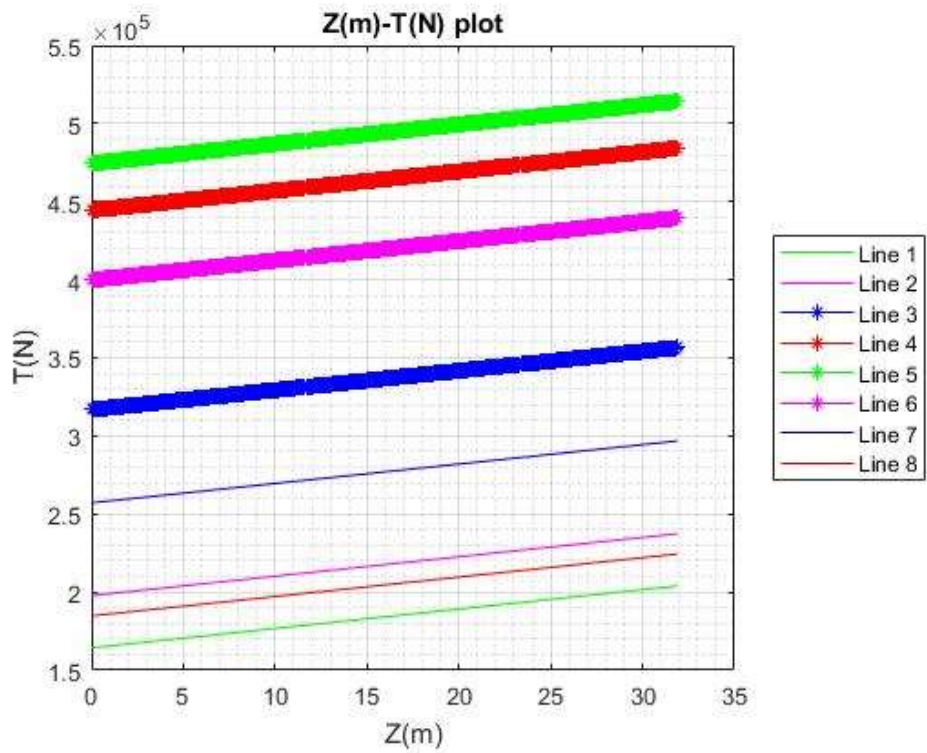
Διάγραμμα 77: $X(m) - Y(m)$ απεικόνιση της αλυσσιδούς σε κατάσταση προέντασης στο επίπεδο xy



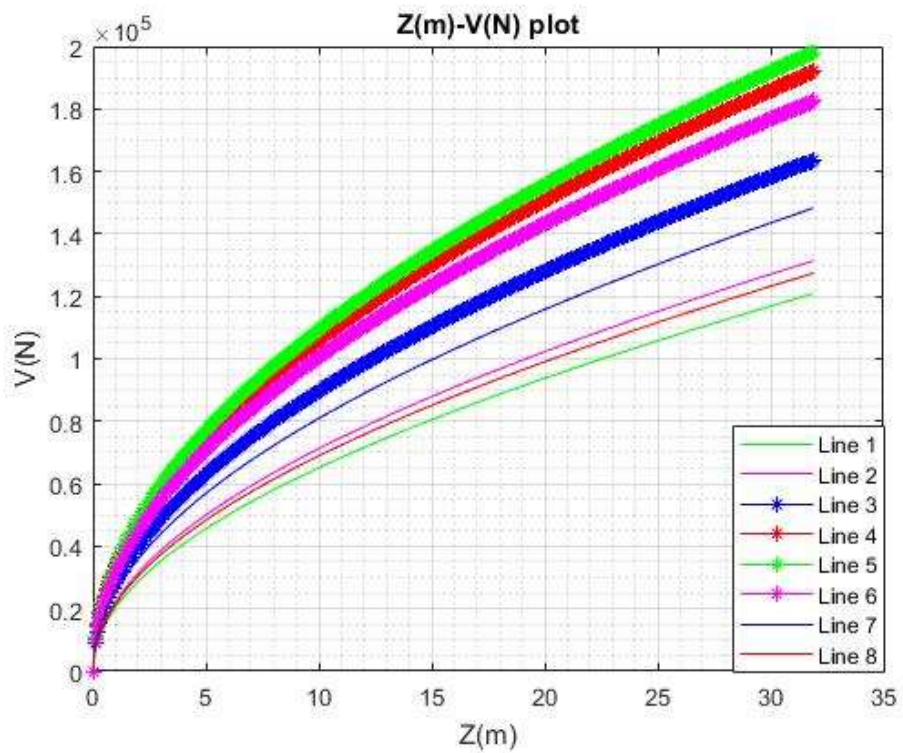
Διάγραμμα 78: $X(m) - Y(m) - D(m)$ τρισδιάστατη απεικόνιση της αλυσσοειδούς σε κατάσταση εξωτερικής φόρτισης



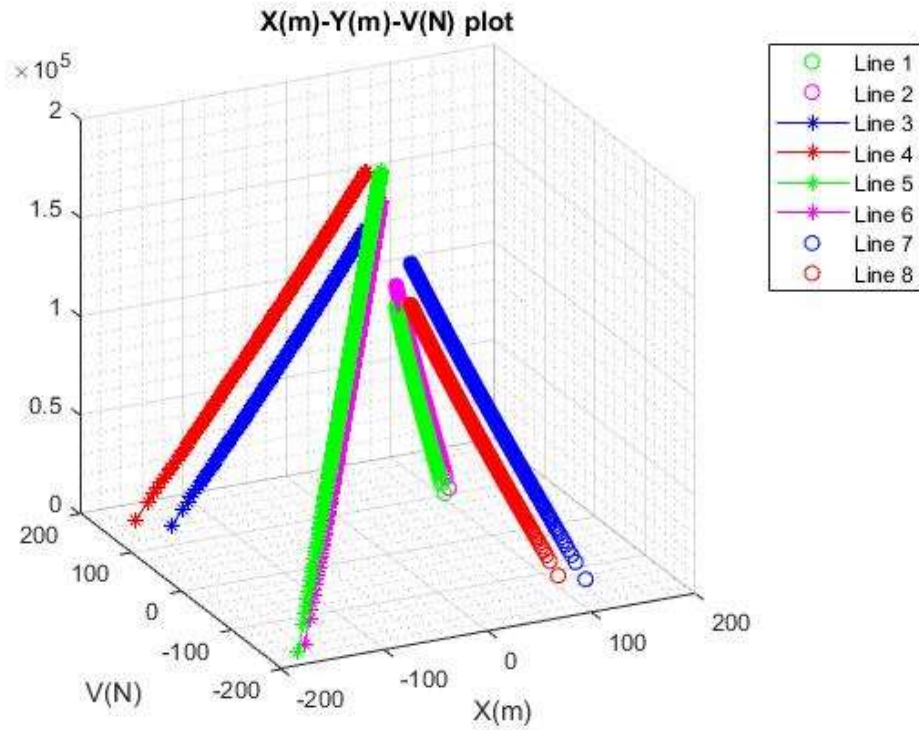
Διάγραμμα 79: $X(m) - Y(m)$ απεικόνιση της αλυσσοειδούς σε κατάσταση εξωτερικής φόρτισης. Εδώ φαίνεται μόνο το ανυψωμένο κομμάτι του κάθε κλάδου



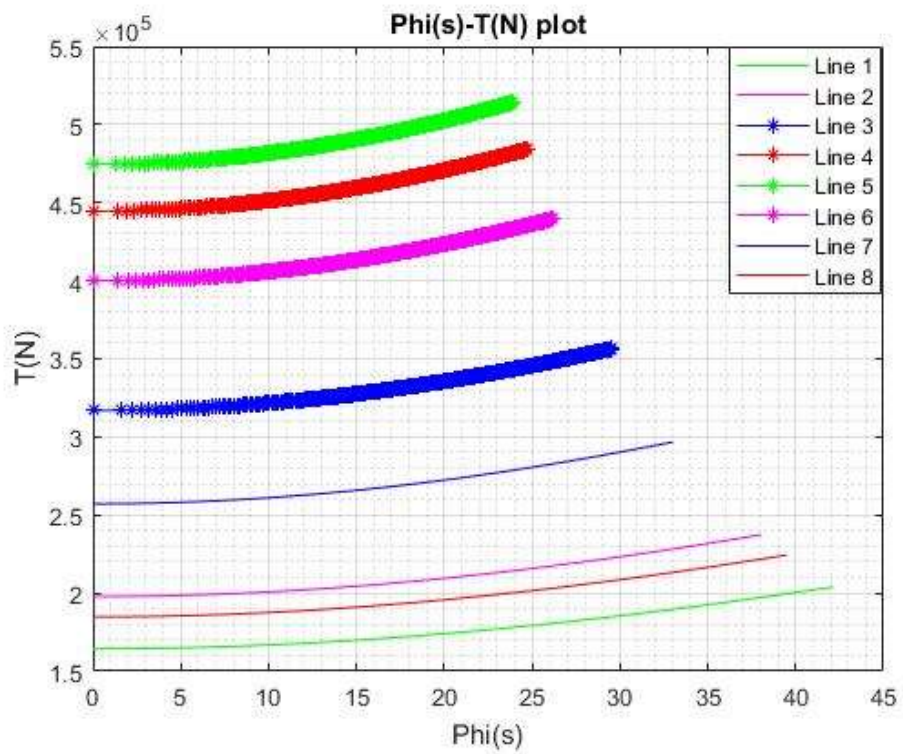
Διάγραμμα 80: $Z(m) - T(N)$ τάση συναρτήσει του βάθους



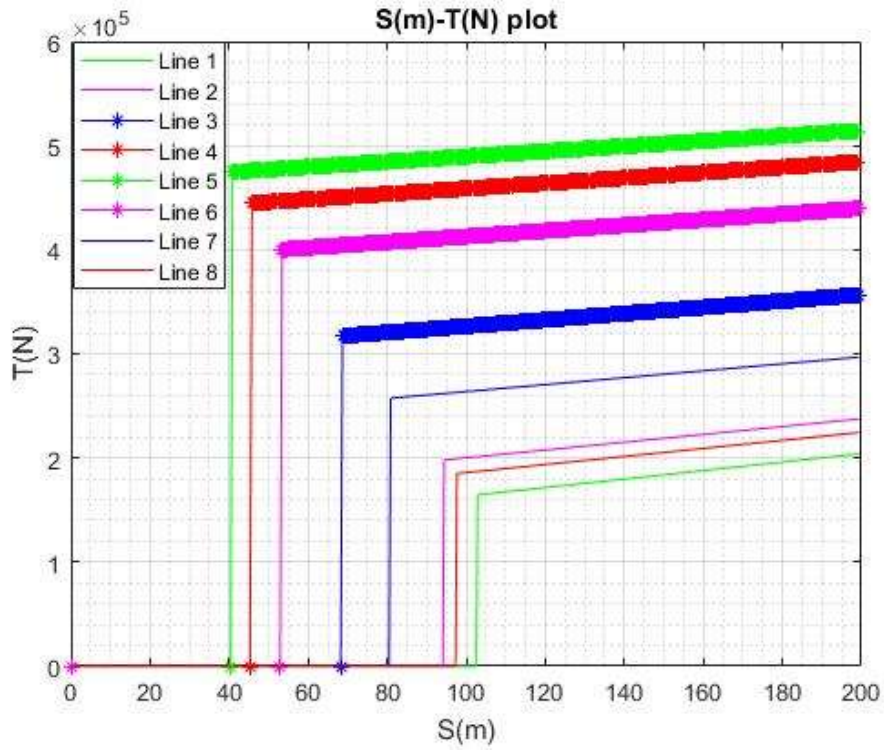
Διάγραμμα 81: $Z(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει του βάθους



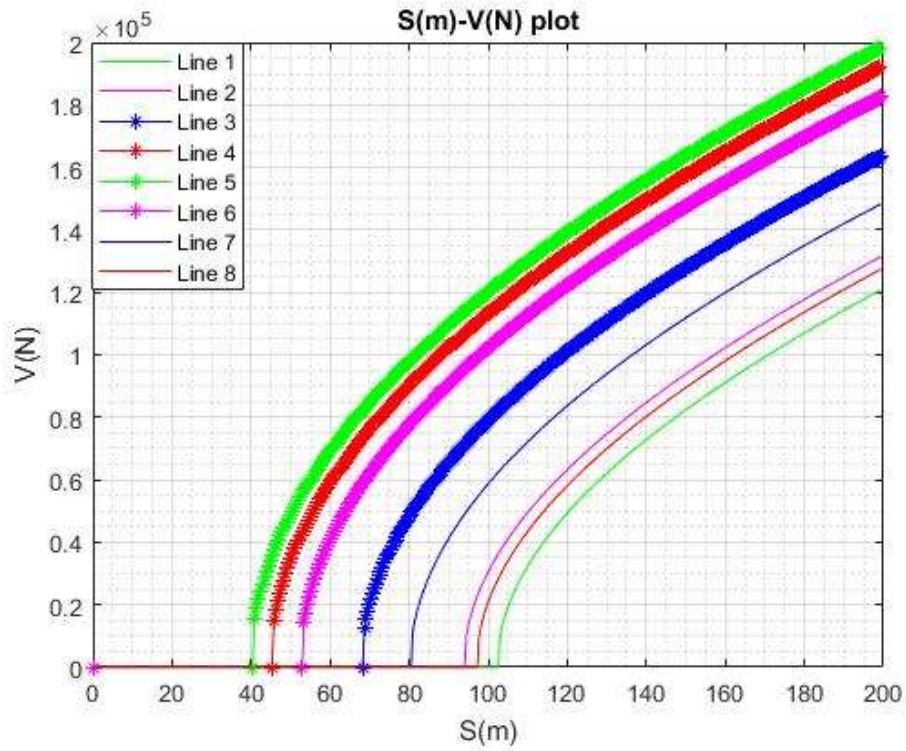
Διάγραμμα 82: $X(m) - Y(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει της απόστασης X και Y



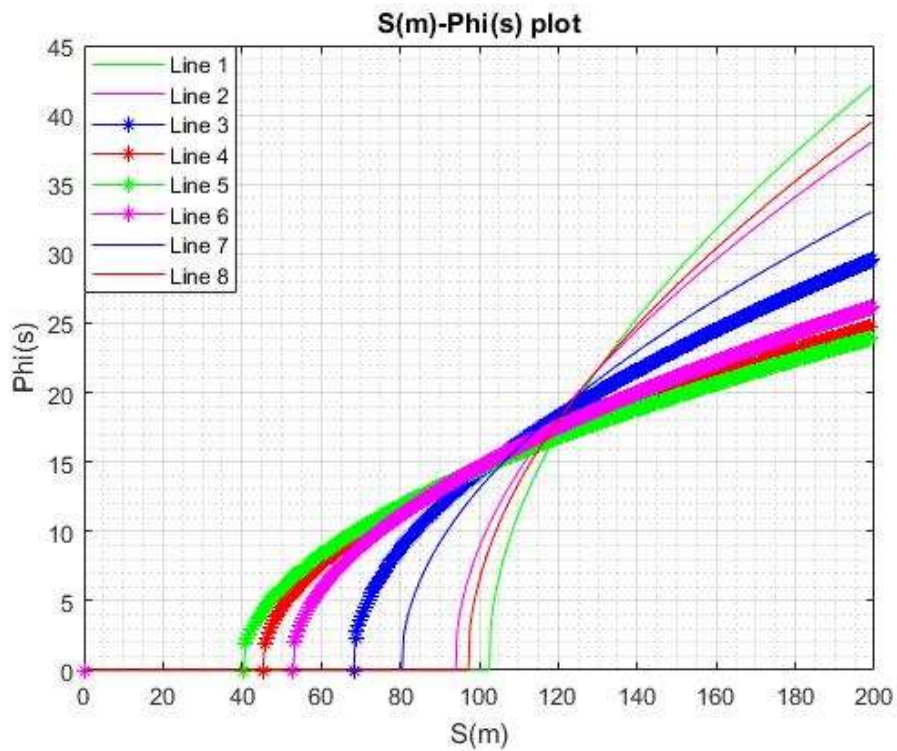
Διάγραμμα 83: $\phi(\text{degrees}) - T(N)$ γωνία σε κάθε σημείο της αλυσσίδους συναρτήσει της τάσης



Διάγραμμα 84: $S(m) - T(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της τάσης



Διάγραμμα 85: $S(m) - V(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της κατακόρυφης δύναμης



Διάγραμμα 86: $S(m) - \varphi(\text{degrees})$ μήκος γραμμής συναρτήσει της γωνίας φ

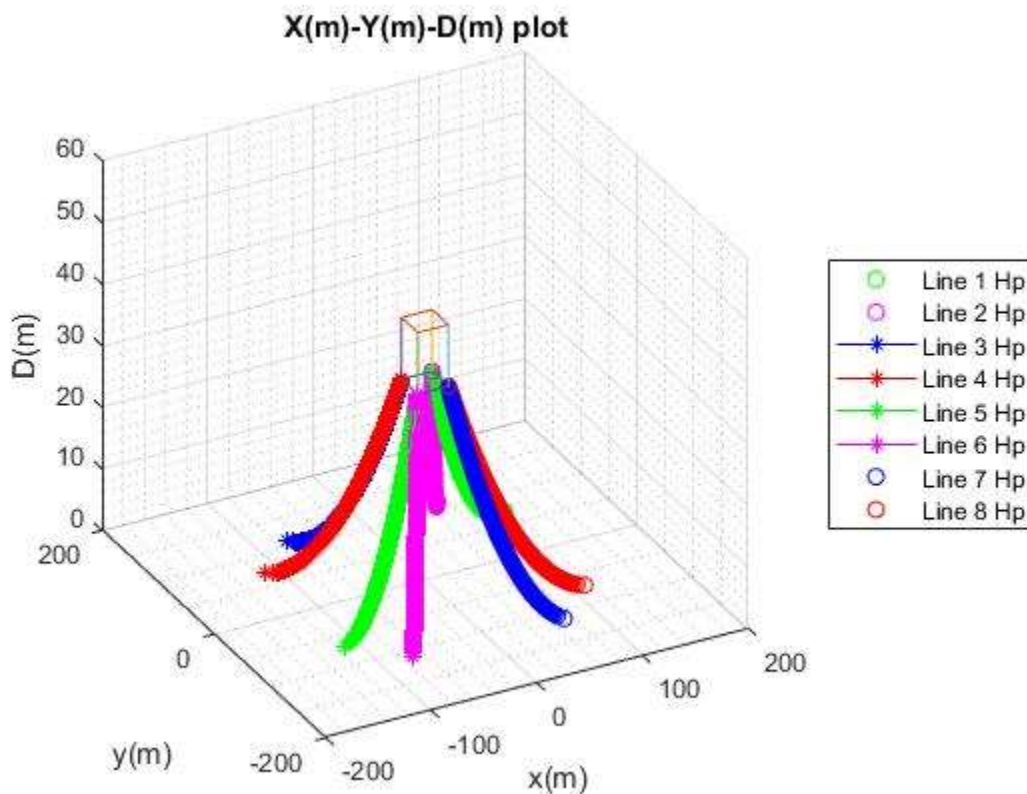
Με την επιβολή εξωτερικής φόρτισης, $H_{exx} = 600\text{kN}$ και $H_{exy} = 150\text{kN}$, παρατηρείται συνολική μετατόπιση $\Delta x = 1.67\text{m}$ και $\Delta y = 0.38\text{m}$ ενώ στον [Mazarakos, 2020] $\Delta x = 1.5\text{m}$ και $\Delta y = 0.3\text{m}$.

Κλάδοι	Μέγιστη Τάση [kN]	Μέγιστη Τάση [kN] [Mazarakos 2020]
1	204.8	211.2
2	238.4	243.5
3	351.2	336.5
4	482.1	471.1
5	514.9	509.6
6	432.1	411.8
7	296.5	293.9
8	224.3	216.1

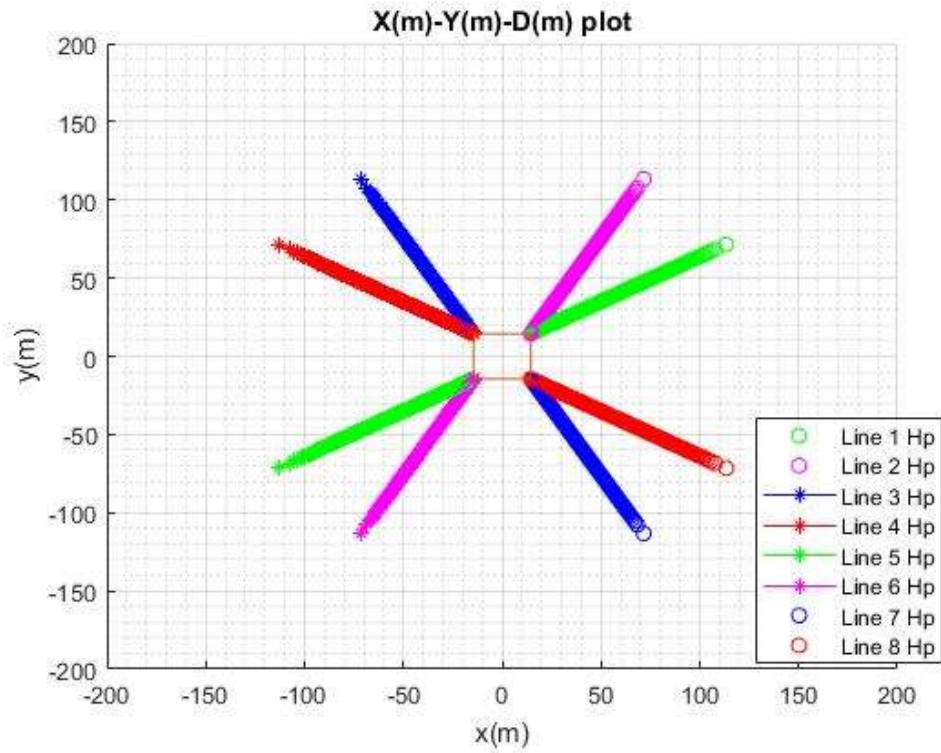
Πίνακας 7: Μέγιστη αναπτυσσόμενη τάση στους κλάδους, υπό την εφαρμογή εξωτερικής φόρτισης με γωνία 10 μοιρών

Στη συνέχεια θα μελετηθούν 8 γραμμές αγκύρωσης με το μήκος της κάθε γραμμής να είναι $L=200m$ σε βάθος περιοχής εγκατάστασης 32 μέτρα. Οι γραμμές έχουν βάρος ανά μονάδα μήκους στο νερό $w = 1242N/m$, και βρίσκονται υπό γωνίες 30, 60, 120, 150, 210, 240, 300 και 330 στο $x-y$ επίπεδο (Εικόνα 70) ενώ θα θεωρήσουμε πως η γωνία φ_A (σχέση 13), είναι ίση με 0. Η δύναμη προέντασης είναι ίση με $H_p = 260kN$ ενώ η εξωτερική οριζόντια φόρτιση είναι ίση με $H_{exx} = 500kN$ και $H_{exy} = 500kN$ (γωνία 45 μοιρών). Στην κατάσταση προέντασης, η πλωτή κατασκευή έχει κέντρο της το $(0,0,0)$, ενώ οι διαστάσεις της είναι 29 x 29 μέτρα. Τα σημεία πρόσδεσης των γραμμών στην πλωτή κατασκευή δίνονται στον Πίνακα 5.

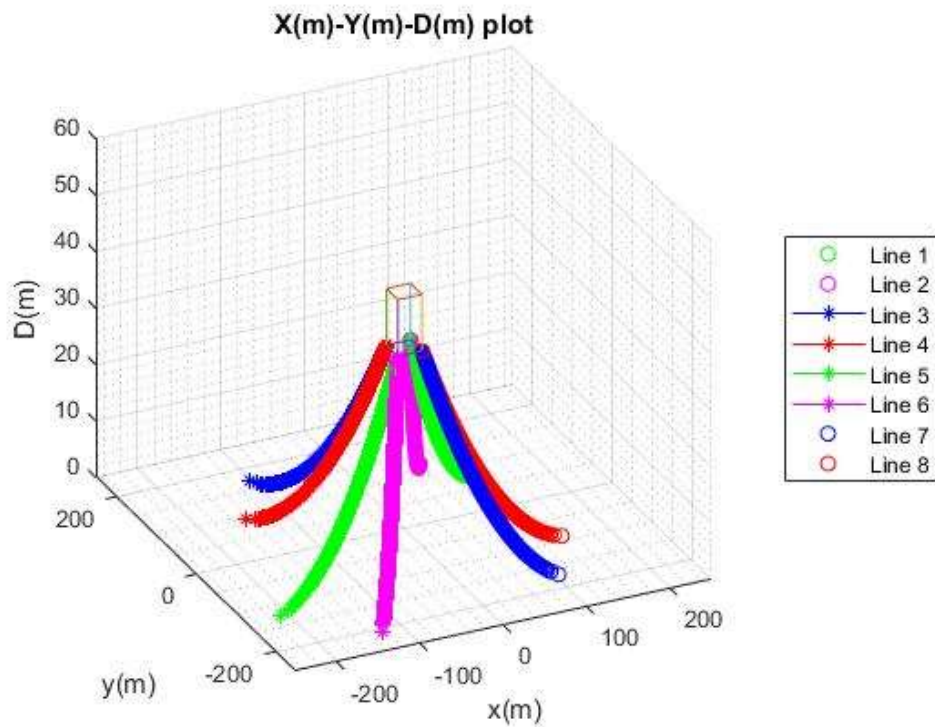
Τα αποτελέσματα που προκύπτουν, δίνονται στα Διαγράμματα $X(m) - D(m)$, $Z(m) - T(N)$, $Z(m) - V(N)$, $X(m) - V(N)$, $X(m) - Y(m) - D(M)$, $\varphi(degrees) - T(N)$, $S(m) - T(N)$, $S(m) - V(N)$, $S(m) - \varphi(degrees)$, αλλά και σε μορφή πινάκων στους πίνακες Π31, Π32, Π33, Π34, Π35, Π36, Π37, Π38 του Παραρτήματος. Τέλος, θα γίνουν συγκρίσεις με τον [Mazarakos, 2020].



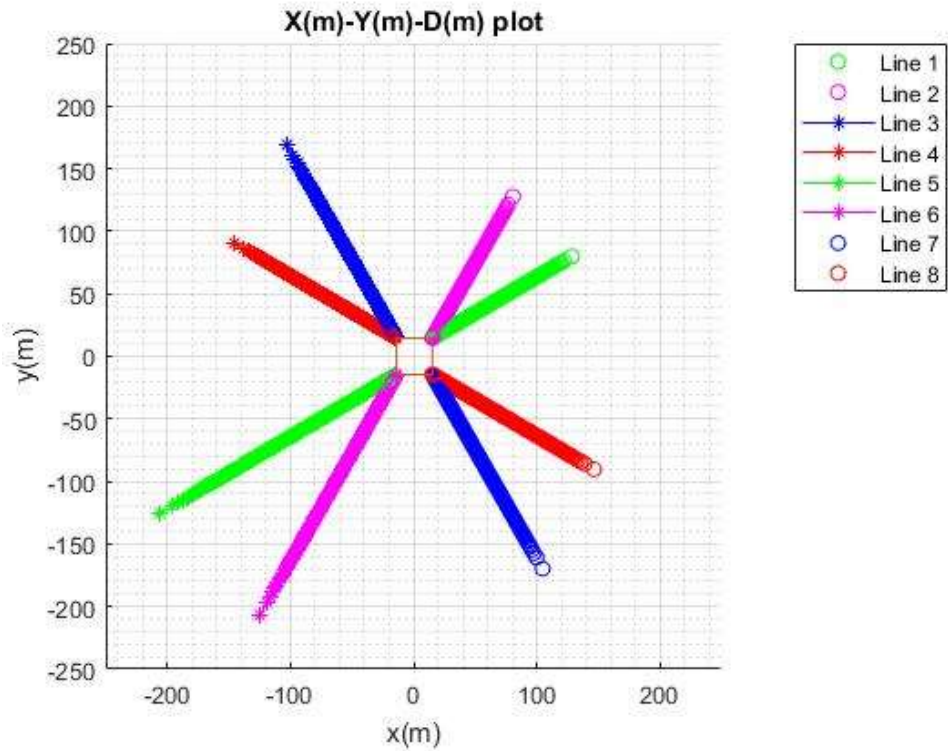
Διάγραμμα 87 : $X(m) - Y(m) - D(m)$ τρισδιάστατη απεικόνιση της αλυσσοειδούς σε κατάσταση προέντασης



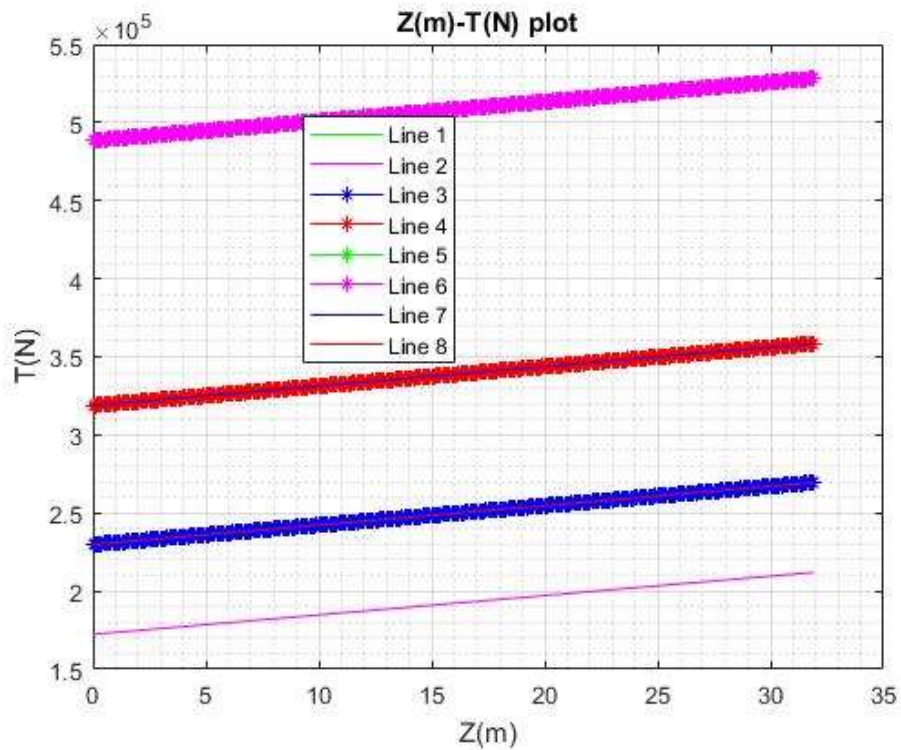
Διάγραμμα 88 : $X(m) - Y(m)$ απεικόνιση της αλυσοειδούς σε κατάσταση προέντασης στο επίπεδο xy



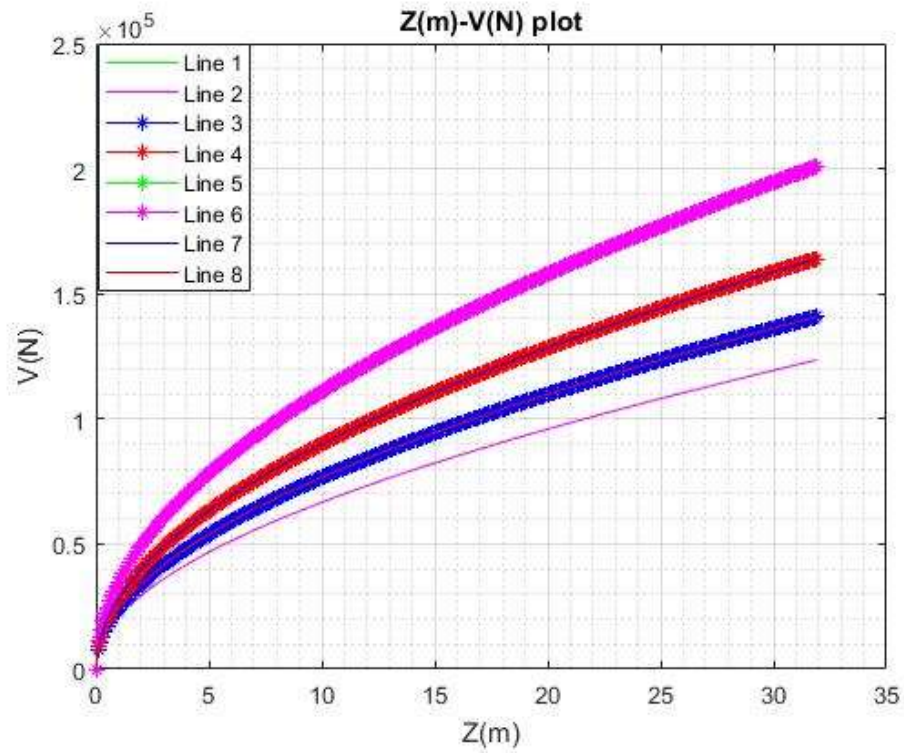
Διάγραμμα 89 : $X(m) - Y(m) - D(m)$ τρισδιάστατη απεικόνιση της αλυσοειδούς σε κατάσταση εξωτερικής φόρτισης



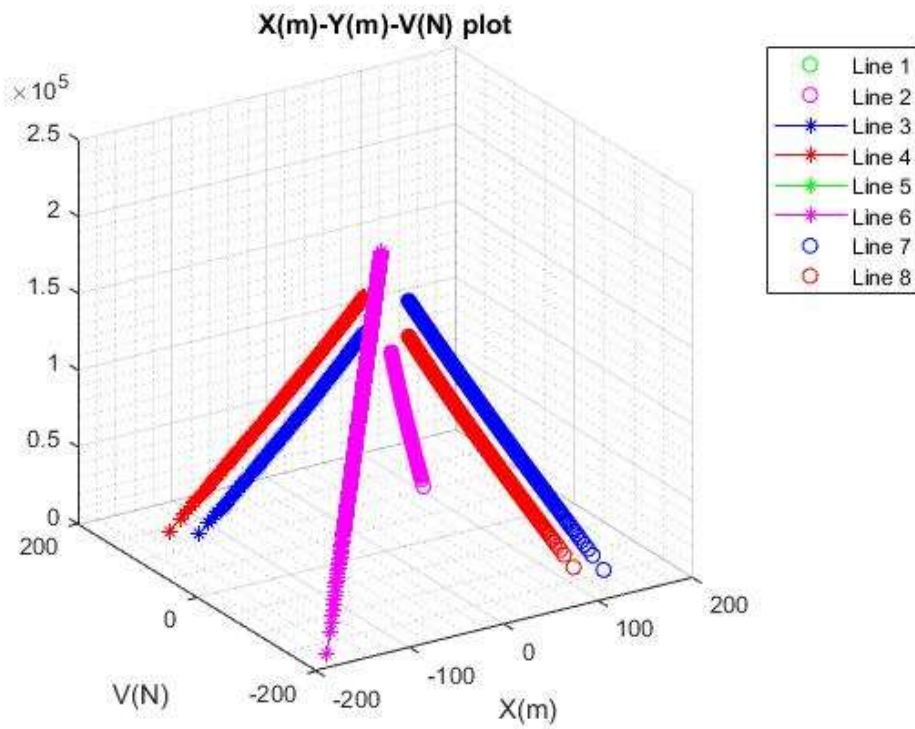
Διάγραμμα 90 : $X(m) - Y(m)$ απεικόνιση της αλυσοειδούς σε κατάσταση εξωτερικής φόρτισης. Εδώ φαίνεται μόνο το ανυψωμένο κομμάτι του κάθε κλάδου



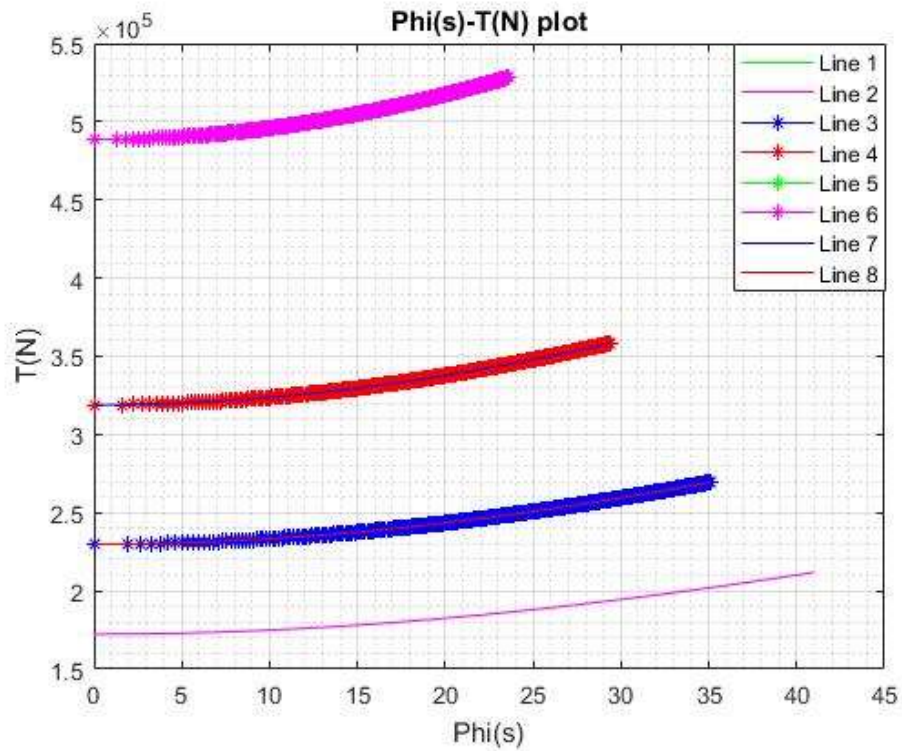
Διάγραμμα 91 : $Z(m) - T(N)$ τάση συναρτήσει του βάθους



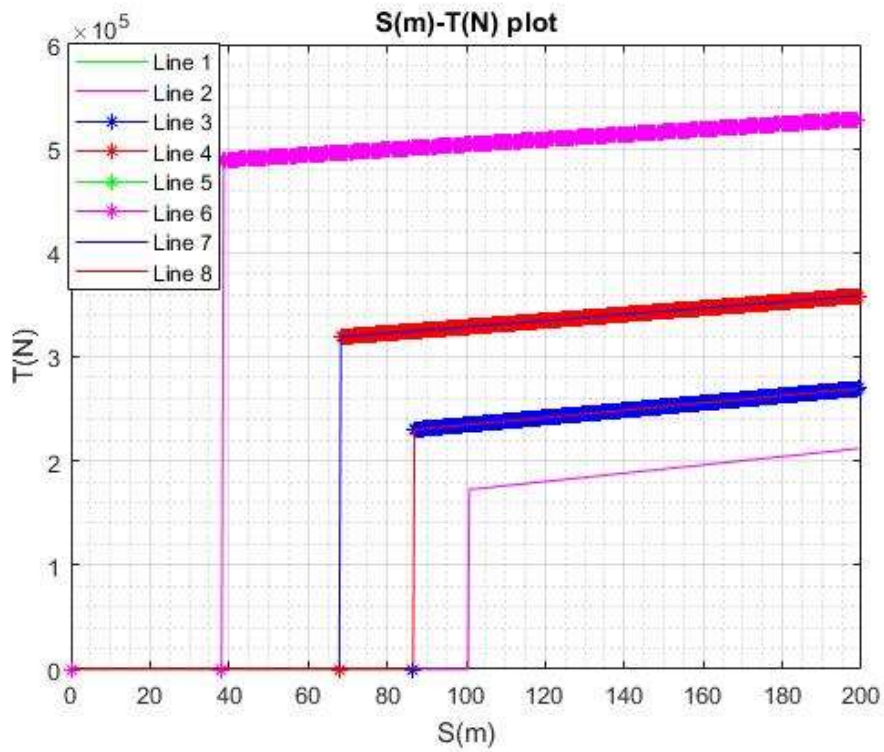
Διάγραμμα 92 : $Z(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει του βάθους



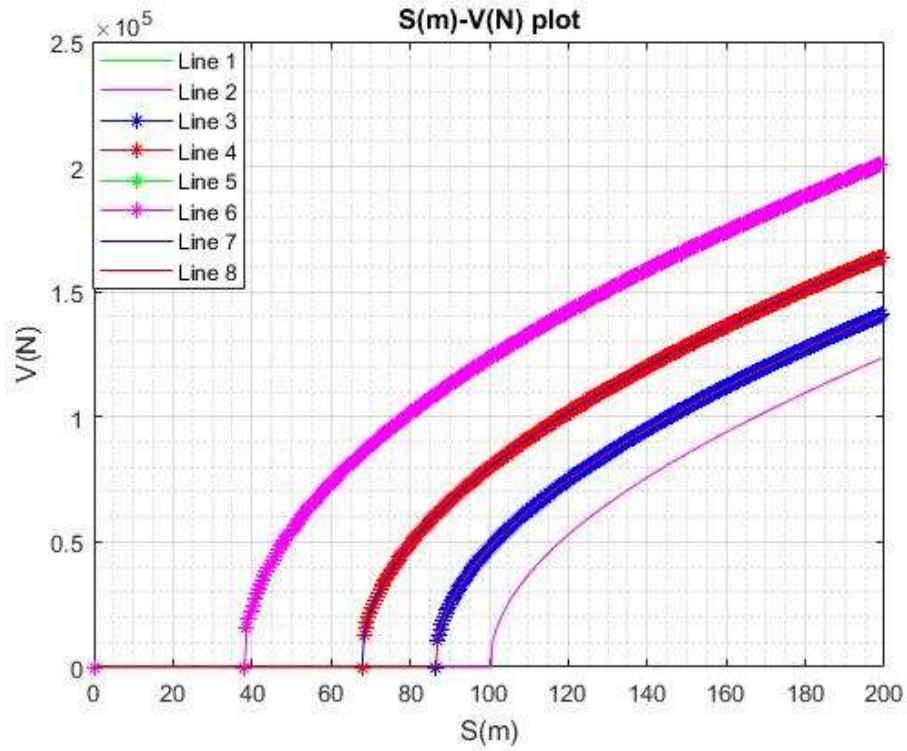
Διάγραμμα 93 : $X(m) - Y(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει της απόστασης X και Y



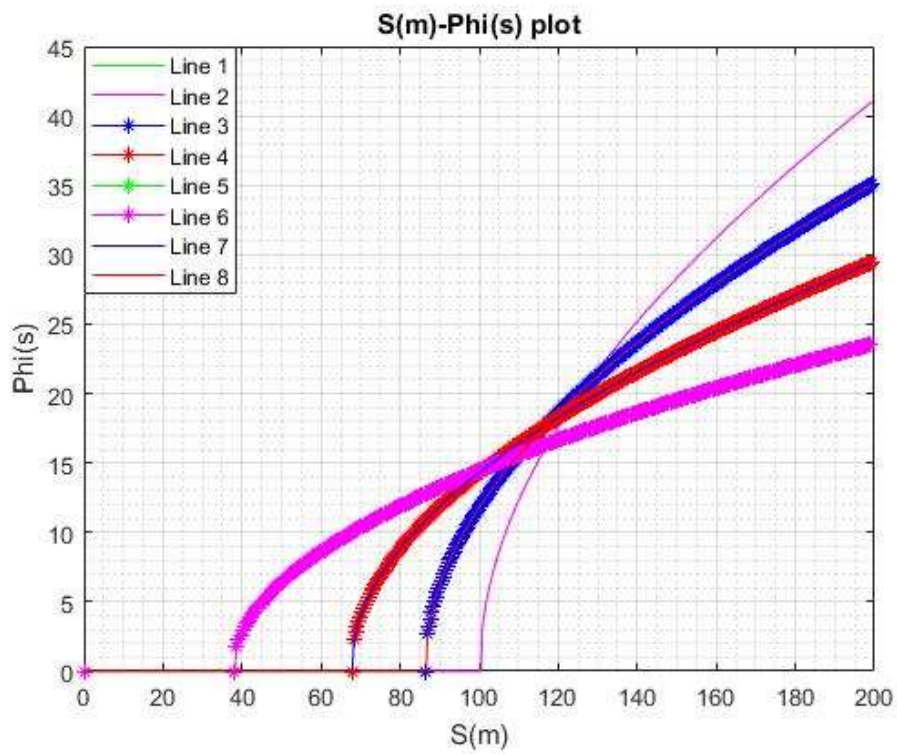
Διάγραμμα 94 : ϕ (degrees) – $T(N)$ γωνία σε κάθε σημείο της αλυσσοειδούς συναρτήσεως της τάσης



Διάγραμμα 95 : $S(m)$ – $T(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσεως της τάσης



Διάγραμμα 96 : $S(m) - V(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της κατακόρυφης δύναμης



Διάγραμμα 97 : $S(m) - \varphi$ (degrees) μήκος γραμμής συναρτήσει της γωνίας φ

Με την επιβολή εξωτερικής φόρτισης, $H_{exx} = 500kN$ και $H_{exy} = 500kN$, παρατηρείται συνολική μετατόπιση $\Delta x = 1.34m$ και $\Delta y = 1.34m$ ενώ στον [Mazarakos, 2020] $\Delta x = 1.2m$ και $\Delta y = 1.2m$.

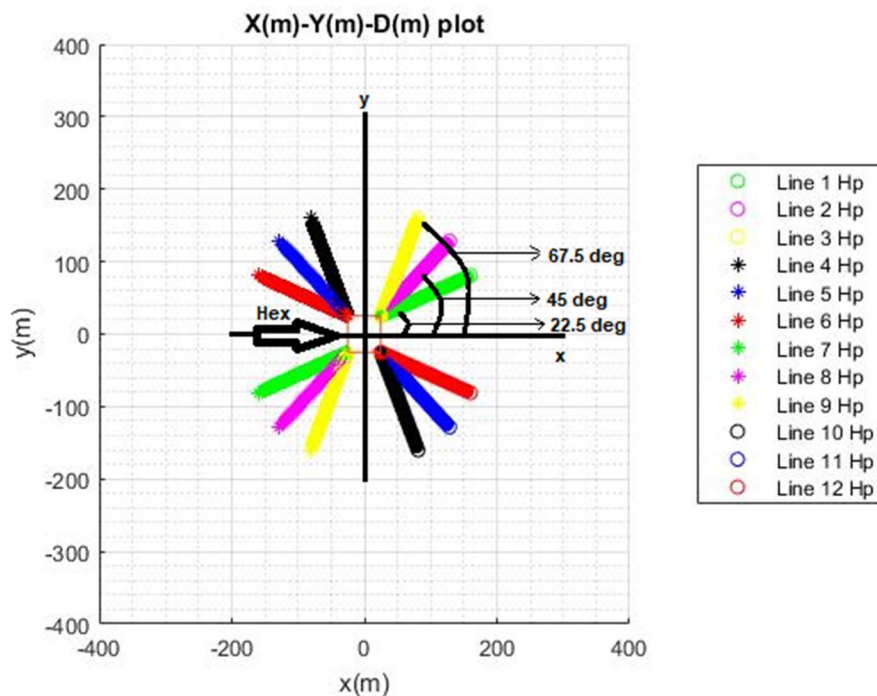
Κλάδοι	Μέγιστη Τάση [kN]	Μέγιστη Τάση [kN] [Mazarakos 2020]
1	211.9	209.3
2	211.9	209.3
3	268.8	260.1
4	359.1	376.1
5	528.4	538.4
6	528.4	538.4
7	359.1	376.1
8	268.8	260.1

Πίνακας 8: Μέγιστη αναπτυσσόμενη τάση στους κλάδους αγκύρωσης, υπό την εφαρμογή εξωτερικής φόρτισης με γωνία 45 μοιρών

6.4.3 Δώδεκα γραμμές αγκύρωσης

Θα μελετηθούν 12 γραμμές αγκύρωσης με το μήκος της κάθε γραμμής να είναι $L=400m$ σε βάθος περιοχής εγκατάστασης 60 μέτρα. Οι γραμμές έχουν βάρος ανά μονάδα μήκους στο νερό $w = 800N/m$, και βρίσκονται υπό γωνίες 22.5, 45, 67.5, 112.5, 135, 157.5, 202.5, 225, 247.5, 292.5, 315 και 337.5 στο $x-y$ επίπεδο (Εικόνα 73) ενώ θα θεωρήσουμε πως η γωνία φ_A (σχέση 13), είναι ίση με 0. Η δύναμη προέντασης είναι ίση με $H_p = 150kN$ ενώ η εξωτερική οριζόντια φόρτιση είναι ίση με $H_{exx} = 400kN$ (γωνία 0 μοιρών). Στην κατάσταση προέντασης, η πλωτή κατασκευή έχει κέντρο της το $(0,0,0)$, ενώ οι διαστάσεις της είναι 50 x 50 μέτρα. Τα σημεία πρόσδεσης των γραμμών στην πλωτή κατασκευή δίνονται στον Πίνακα 9.

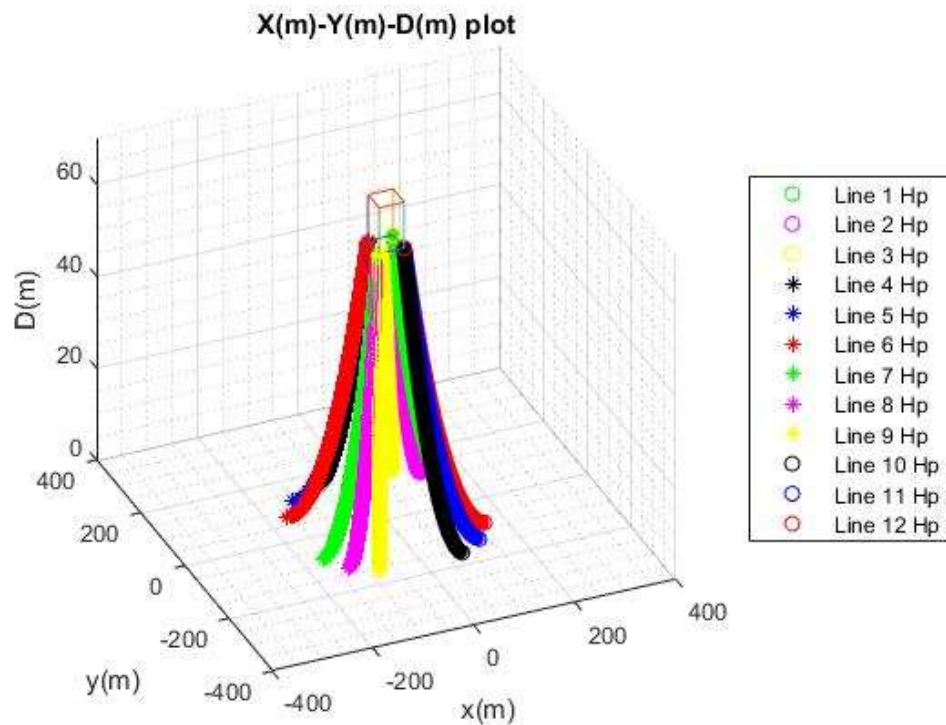
Τα αποτελέσματα που προκύπτουν, δίνονται στα Διαγράμματα $X(m) - D(m)$, $Z(m) - T(N)$, $Z(m) - V(N)$, $X(m) - V(N)$, $X(m) - Y(m) - D(M)$, $\varphi(degrees) - T(N)$, $S(m) - T(N)$, $S(m) - V(N)$, $S(m) - \varphi(degrees)$, αλλά και σε μορφή πινάκων στους πίνακες Π39, Π40, Π41, Π42, Π43, Π44, Π45, Π46, Π47, Π48, Π49, Π50 του Παραρτήματος.



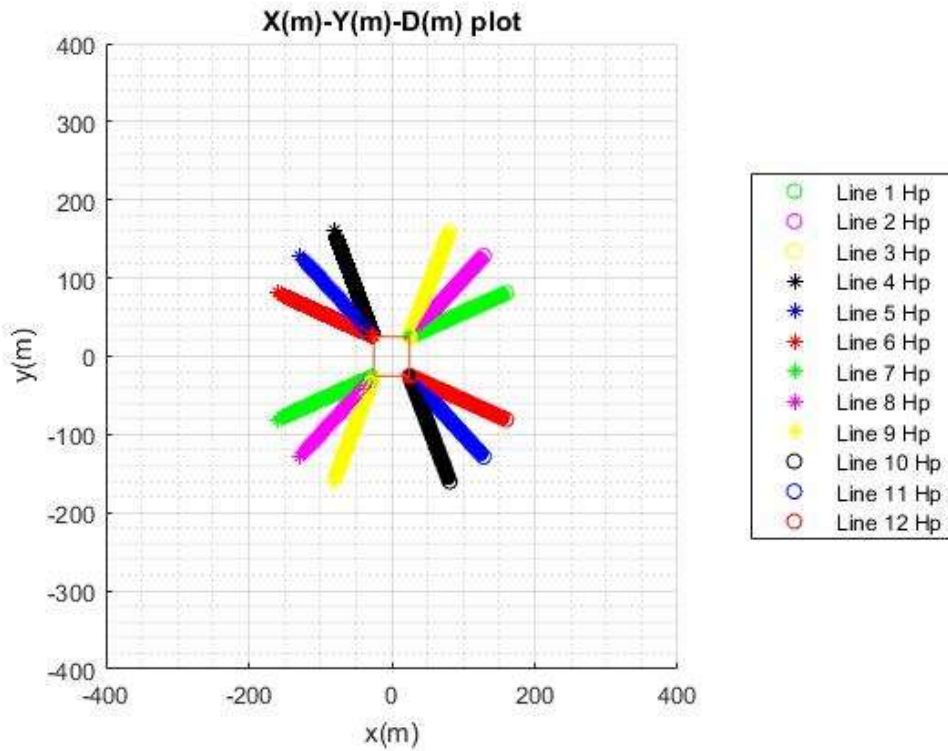
Εικόνα 94: Κάτοψη του συστήματος αγκύρωσης

Κλάδοι	X [m] Σημείο Πρόσδεσης	Y [m] Σημείο Πρόσδεσης	Z [m] Σημείο Πρόσδεσης	X [m] Σημείο Αγκύρωσης	Y [m] Σημείο Αγκύρωσης	Z [m] Σημείο Αγκύρωσης
1	25	25	-5	394.1	187.8	-65
2	25	25	-5	302.7	302.7	-65
3	25	25	-5	196.3	355.2	-65
4	-25	25	-5	-196.3	355.2	-65
5	-25	25	-5	-302.7	302.7	-65
6	-25	25	-5	-394.1	187.8	-65
7	-25	-25	-5	-394.1	-187.8	-65
8	-25	-25	-5	-302.7	-302.7	-65
9	-25	-25	-5	-196.3	-355.2	-65
10	25	-25	-5	196.3	-355.2	-65
11	25	-25	-5	302.7	-302.7	-65
12	25	-25	-5	394.1	-187.8	-65

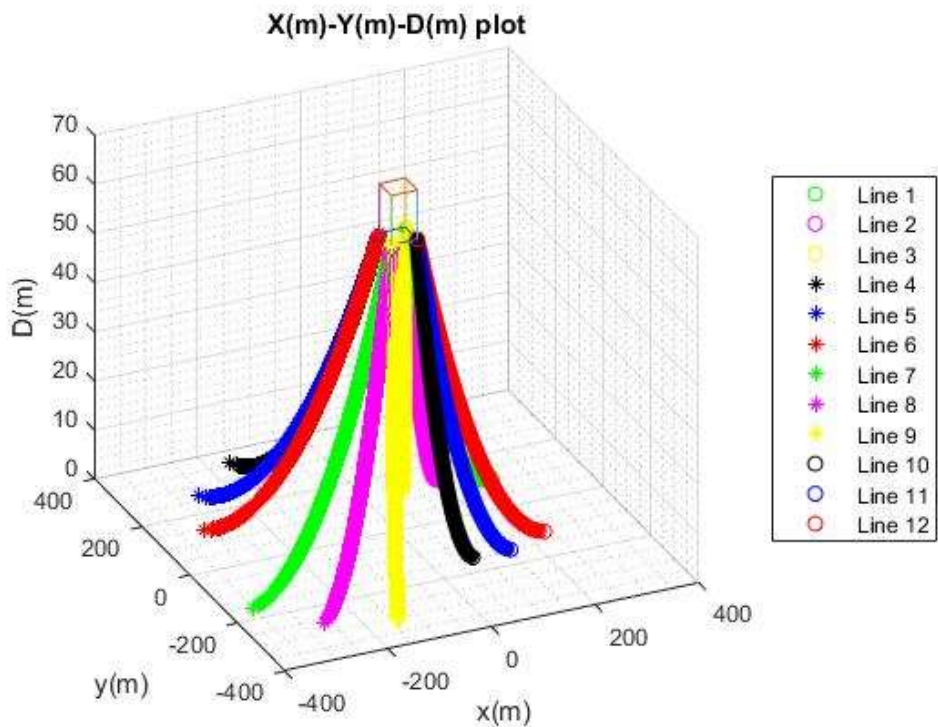
Πίνακας 9: Συντεταγμένες κλάδων αγκύρωσης σε κατάσταση προέντασης



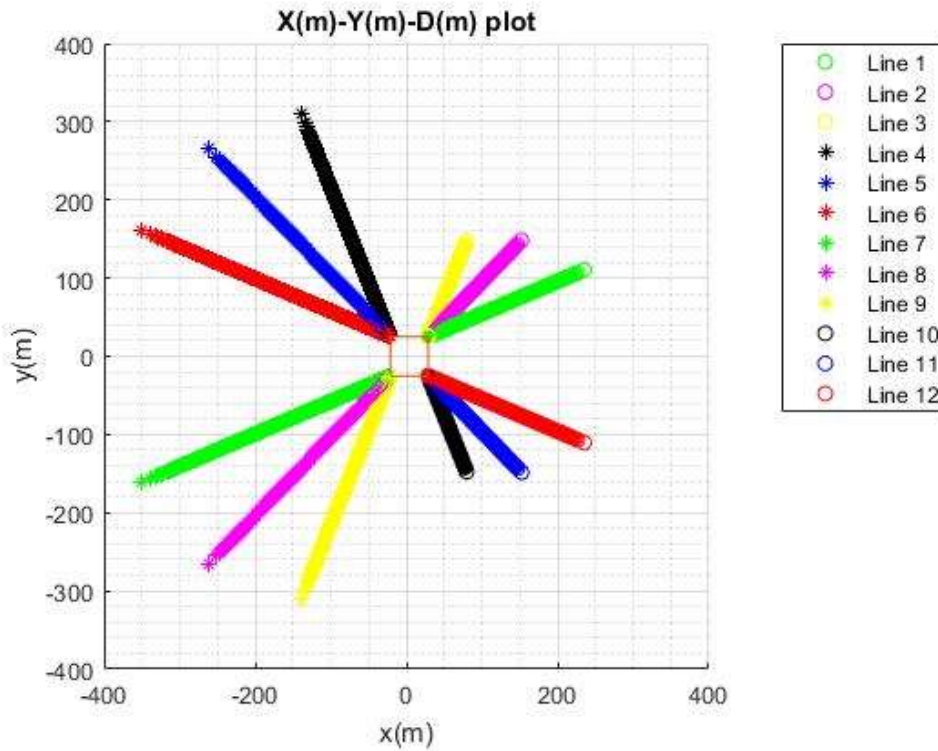
Διάγραμμα 98: X(m) – Y(m) – D(m) τρισδιάστατη απεικόνιση της αλυσσιδούς σε κατάσταση προέντασης



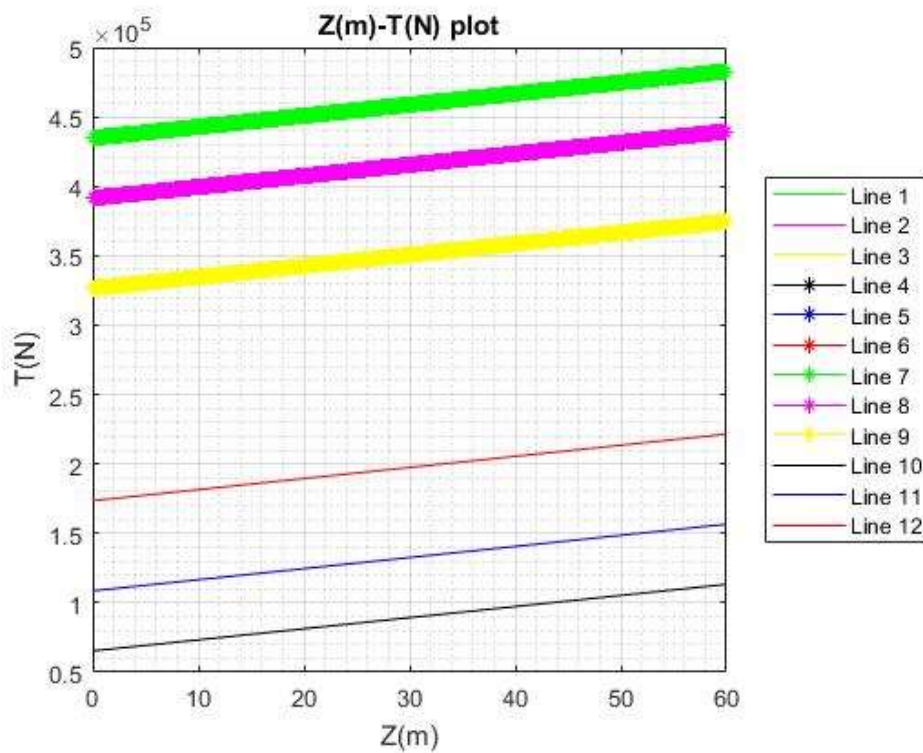
Διάγραμμα 99: $X(m) - Y(m)$ απεικόνιση της αλυσσιδούς σε κατάσταση προέντασης στο επίπεδο xy



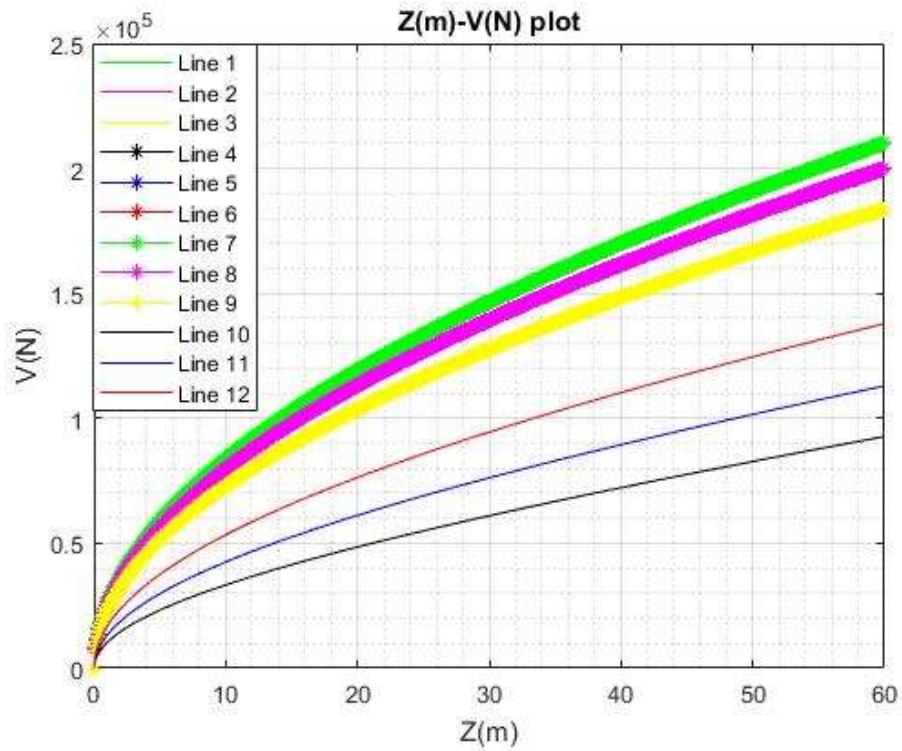
Διάγραμμα 100: $X(m) - Y(m) - D(m)$ τρισδιάστατη απεικόνιση της αλυσσιδούς σε κατάσταση εξωτερικής φόρτισης



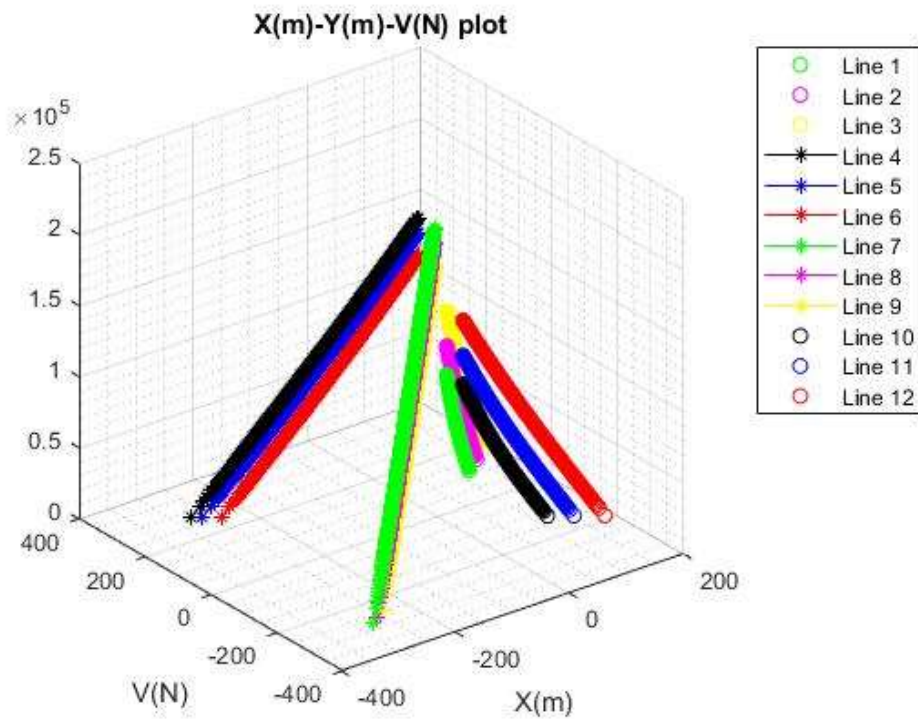
Διάγραμμα 101: $X(m) - Y(m)$ απεικόνιση της αλυσοειδούς σε κατάσταση εξωτερικής φόρτισης. Εδώ φαίνεται μόνο το ανυψωμένο κομμάτι του κάθε κλάδου



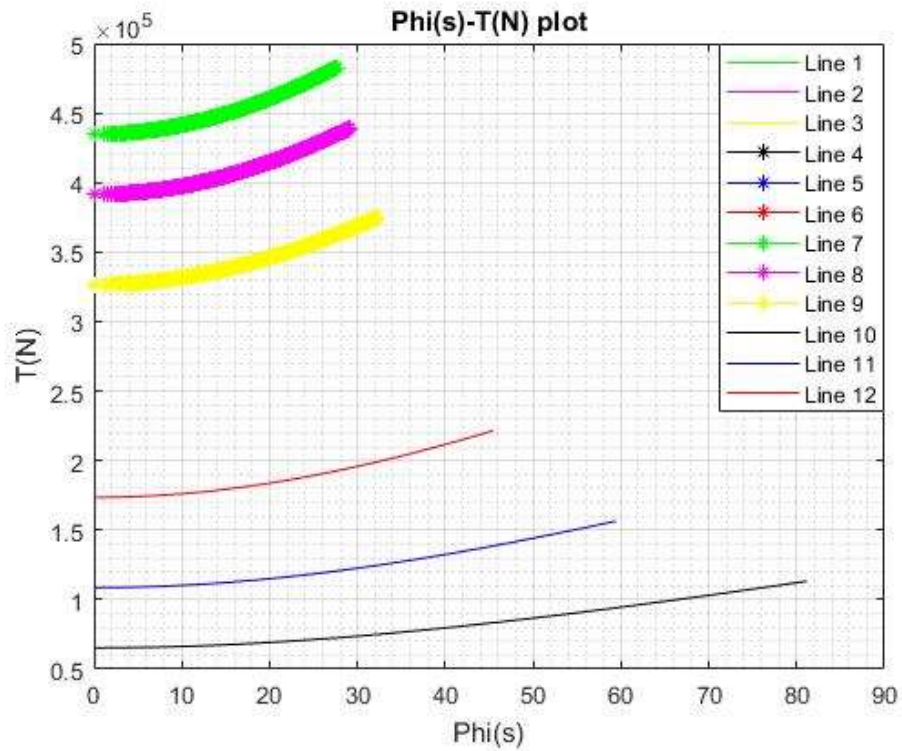
Διάγραμμα 102: $Z(m) - T(N)$ τάση συναρτήσεως του βάθους



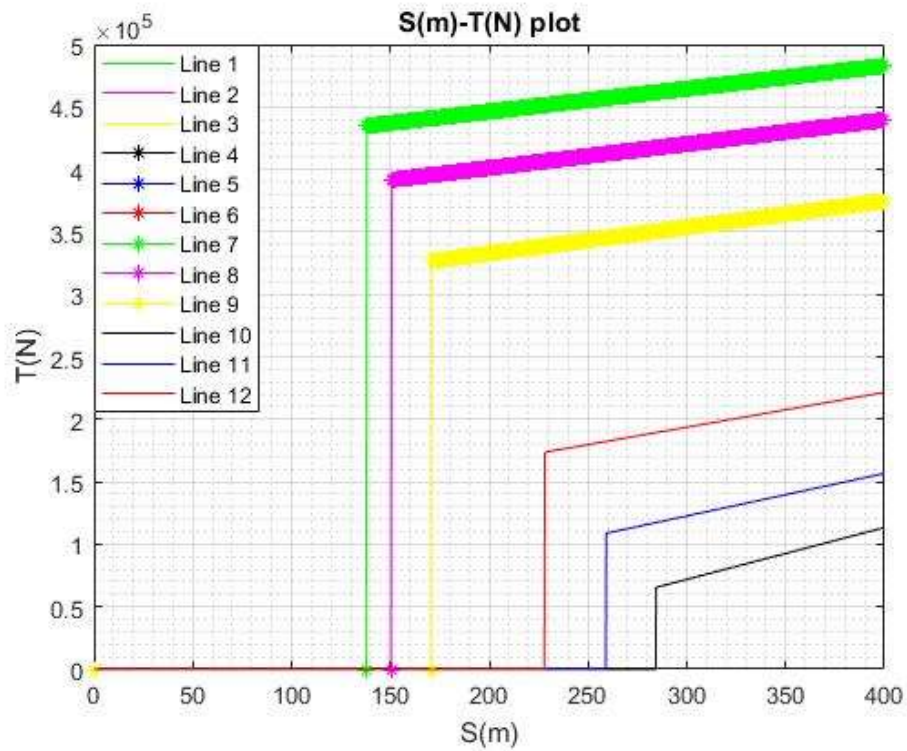
Διάγραμμα 103: $Z(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει του βάθους



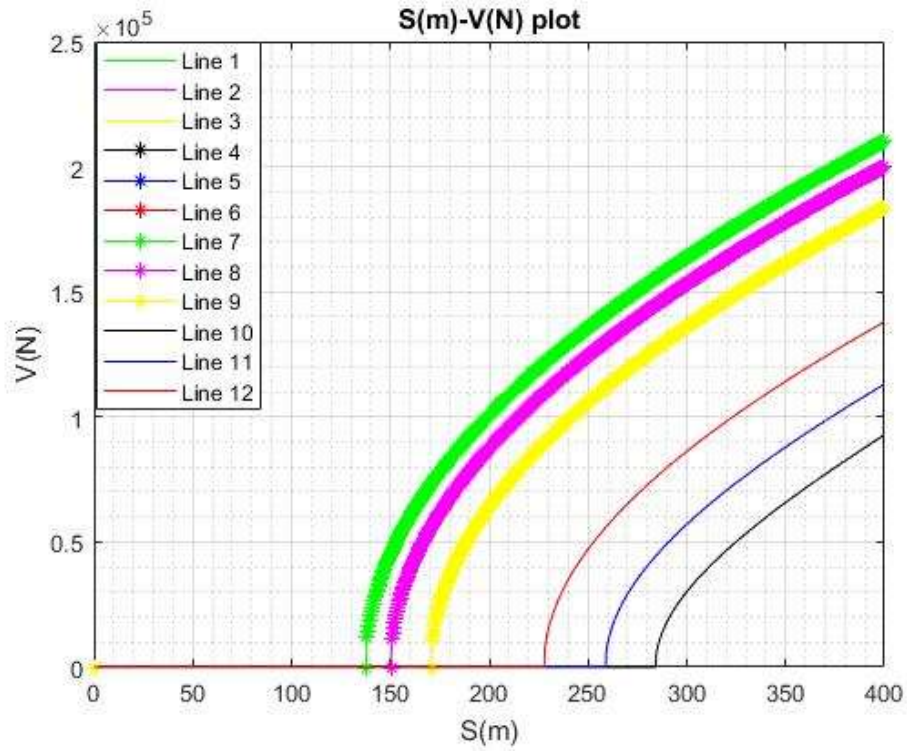
Διάγραμμα 104: $X(m) - Y(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει της απόστασης X και Y



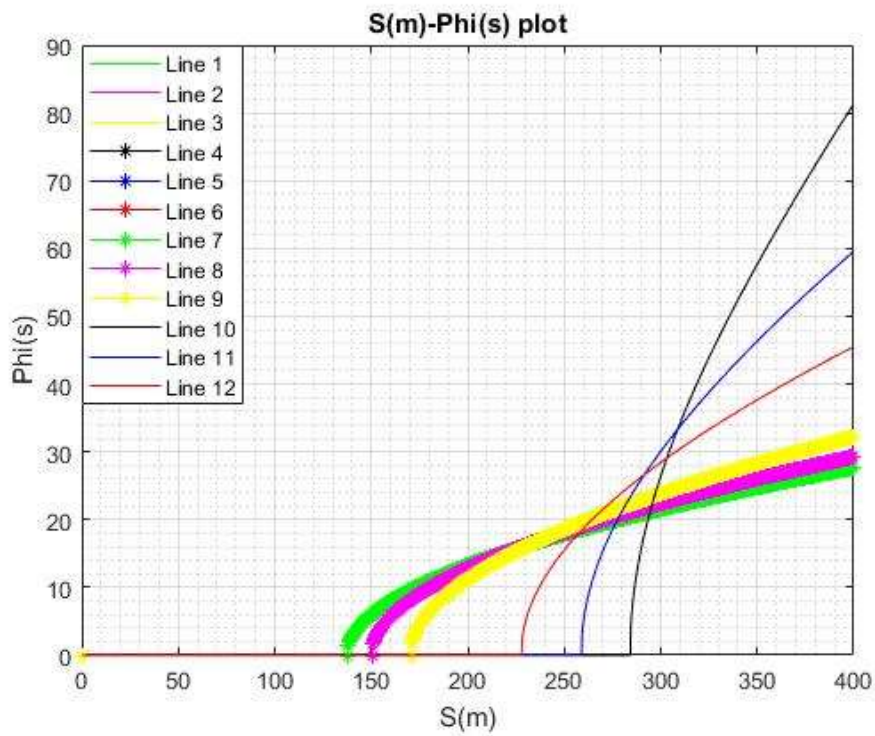
Διάγραμμα 105: φ (degrees) – $T(N)$ γωνία σε κάθε σημείο της αλυσσοειδούς συναρτήσεως της τάσης



Διάγραμμα 106: $S(m)$ – $T(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσεως της τάσης



Διάγραμμα 107: $S(m) - V(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της κατακόρυφης δύναμης



Διάγραμμα 108: $S(m) - \varphi(\text{degrees})$ μήκος γραμμής συναρτήσει της γωνίας φ

Με την επιβολή εξωτερικής φόρτισης, $H_{exx} = 400kN$, παρατηρείται συνολική μετατόπιση $\Delta x = 3.1m$.

Κλάδοι	Μέγιστη Τάση [kN]	Μέγιστη Γωνία [deg]
1	221.4	81.1
2	156.6	59.4
3	113.2	45.4
4	374.5	32.1
5	439.4	29.2
6	482.7	27.6
7	482.7	27.6
8	439.4	29.2
9	374.5	32.1
10	113.2	45.4
11	156.6	59.4
12	221.4	81.1

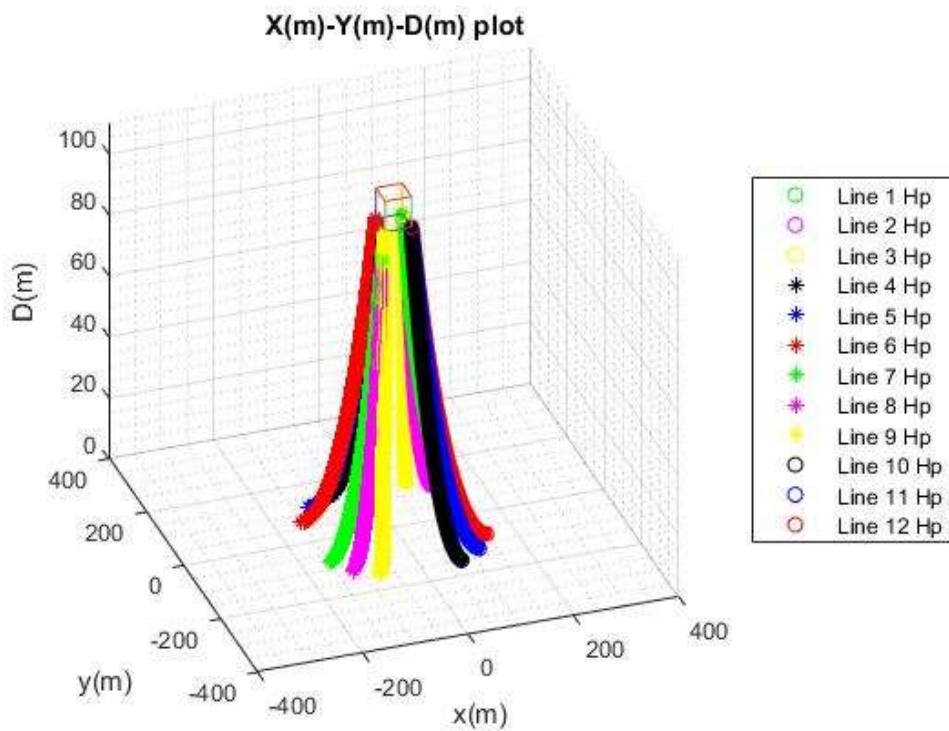
Πίνακας 10: Μέγιστες αναπτυσσόμενες τάσεις και γωνίες στους κλάδους αγκύρωσης, υπό μηδενική γωνία πρόσπτωσης της εξωτερικής φόρτισης

Στη συνέχεια θα μελετηθούν 12 γραμμές αγκύρωσης με το μήκος της κάθε γραμμής να είναι $L=600m$ σε βάθος περιοχής εγκατάστασης 100 μέτρα. Οι γραμμές έχουν βάρος ανά μονάδα μήκους στο νερό $w = 1450N/m$, και βρίσκονται υπό γωνίες 22.5, 45, 67.5, 112.5, 135, 157.5, 202.5, 225, 247.5, 292.5, 315 και 337.5 στο $x-y$ επίπεδο (Εικόνα 73) ενώ θα θεωρήσουμε πως η γωνία φ_A (σχέση 13), είναι ίση με 0. Η δύναμη προέντασης είναι ίση με $H_p = 150kN$ ενώ η εξωτερική οριζόντια φόρτιση είναι ίση με $H_{exx} = 600kN$ και $H_{exy} = 150kN$ (γωνία 10 μοιρών). Στην κατάσταση προέντασης, η πλωτή κατασκευή έχει κέντρο της το (0,0,0), ενώ οι διαστάσεις της είναι 50 x 50 μέτρα. Τα σημεία πρόσδεσης των γραμμών στην πλωτή κατασκευή δίνονται στον Πίνακα 11.

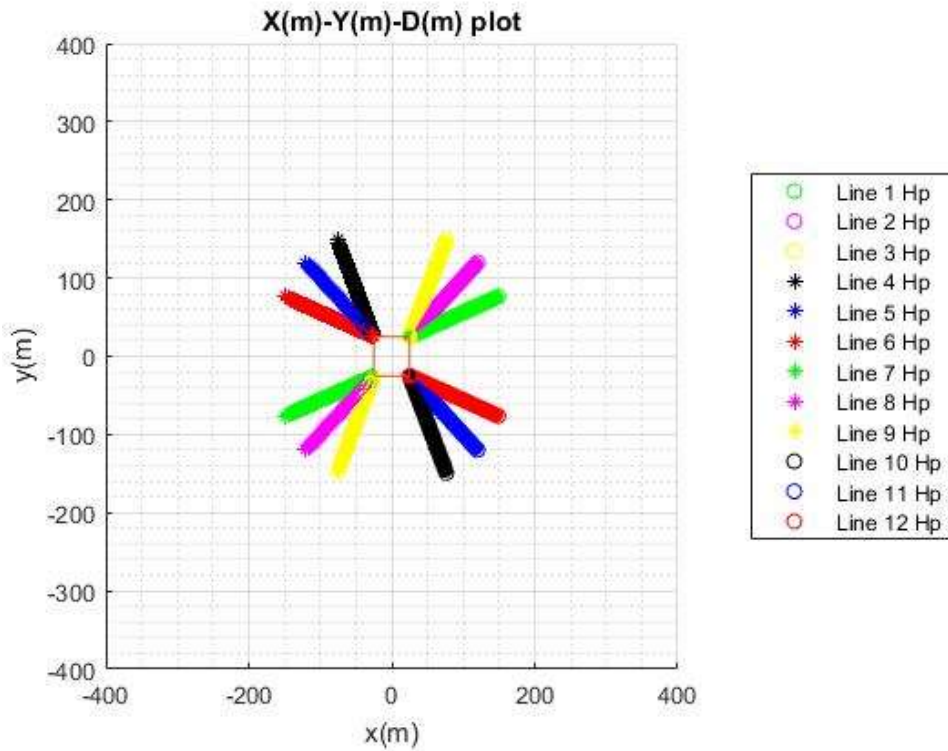
Τα αποτελέσματα που προκύπτουν, δίνονται στα Διαγράμματα $X(m) - D(m)$, $Z(m) - T(N)$, $Z(m) - V(N)$, $X(m) - V(N)$, $X(m) - Y(m) - D(M)$, $\varphi(degrees) - T(N)$, $S(m) - T(N)$, $S(m) - V(N)$, $S(m) - \varphi(degrees)$, αλλά και σε μορφή πινάκων στους πίνακες Π51, Π52, Π53, Π54, Π55, Π56, Π57, Π58, Π59, Π60, Π61, Π62 του Παραρτήματος.

Κλάδοι	X [m] Σημείο Πρόσδεσης	Y [m] Σημείο Πρόσδεσης	Z [m] Σημείο Πρόσδεσης	X [m] Σημείο Αγκύρωσης	Y [m] Σημείο Αγκύρωσης	Z [m] Σημείο Αγκύρωσης
1	25	25	-8	582.8	301.6	-100
2	25	25	-8	456.3	456.3	-100
3	25	25	-8	264.8	529.3	-100
4	-25	25	-8	-264.8	529.3	-100
5	-25	25	-8	-456.3	456.3	-100
6	-25	25	-8	-582.8	301.6	-100
7	-25	-25	-8	-582.8	-301.6	-100
8	-25	-25	-8	-456.3	-456.3	-100
9	-25	-25	-8	-264.8	-529.3	-100
10	25	-25	-8	264.8	-259.3	-100
11	25	-25	-8	456.3	-456.3	-100
12	25	-25	-8	582.8	-301.6	-100

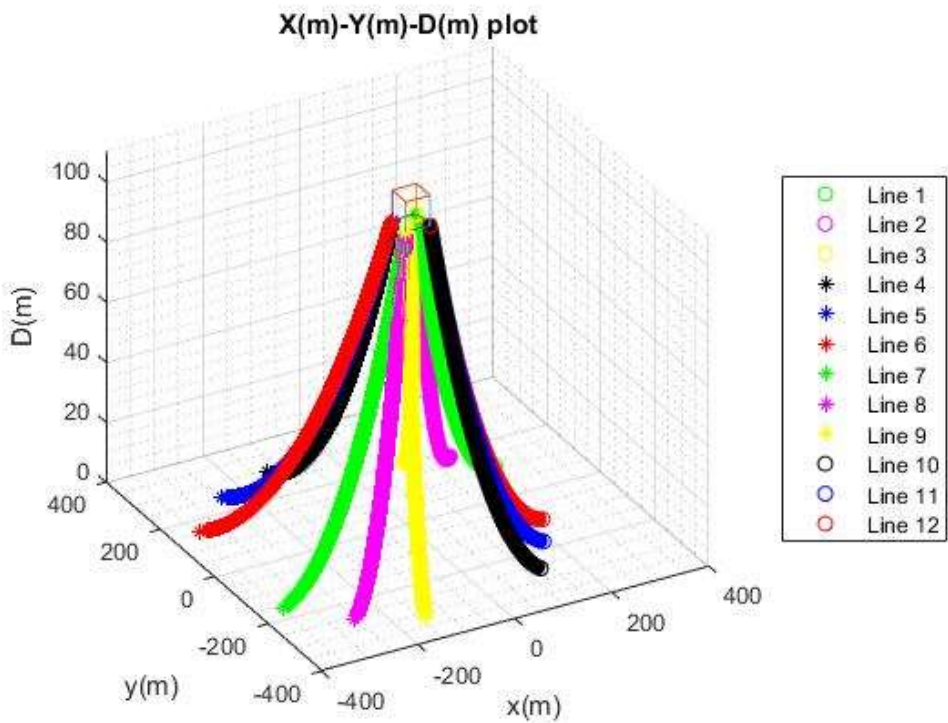
Πίνακας 11: Συντεταγμένες κλάδων αγκύρωσης σε κατάσταση προέντασης



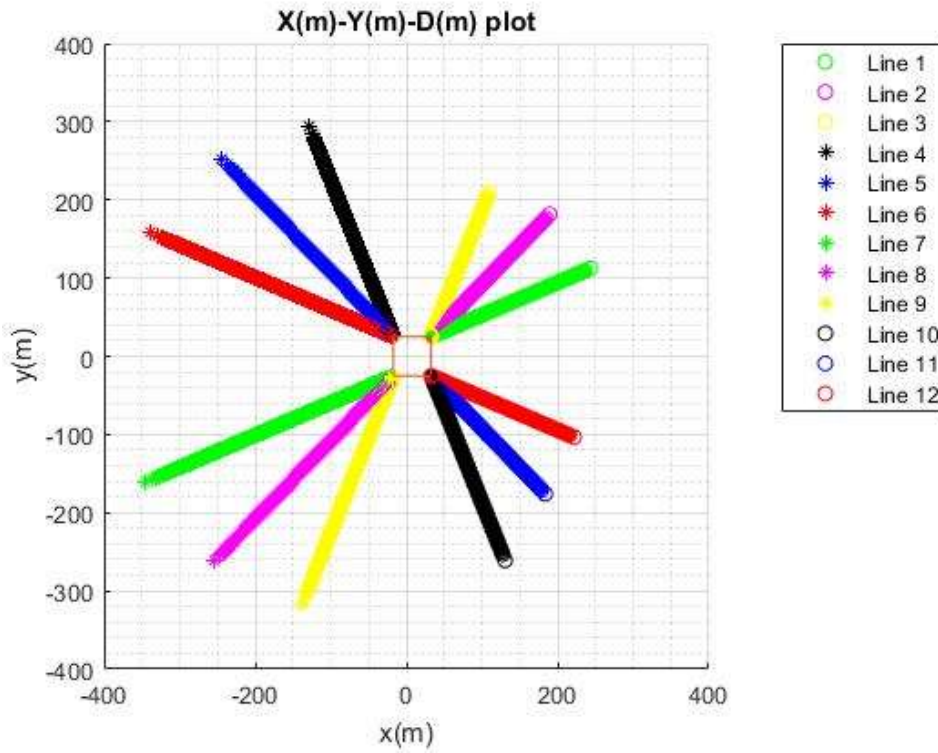
Διάγραμμα 109: X(m) – Y(m) – D(m) τρισδιάστατη απεικόνιση της αλυσοειδούς σε κατάσταση προέντασης



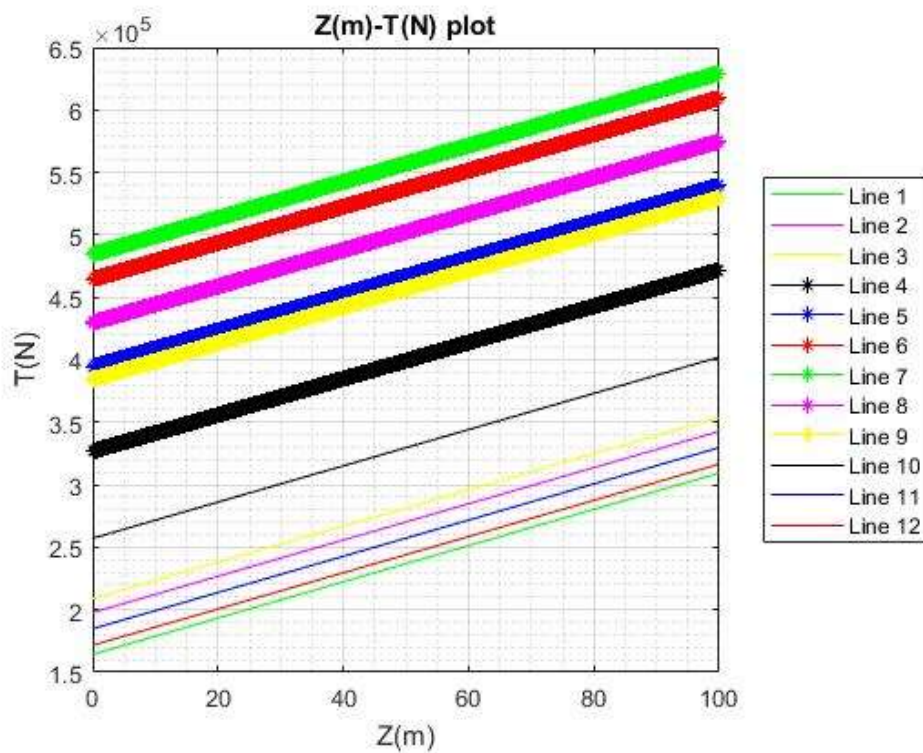
Διάγραμμα 110: $X(m) - Y(m)$ απεικόνιση της αλυσοειδούς σε κατάσταση προέντασης στο επίπεδο xy



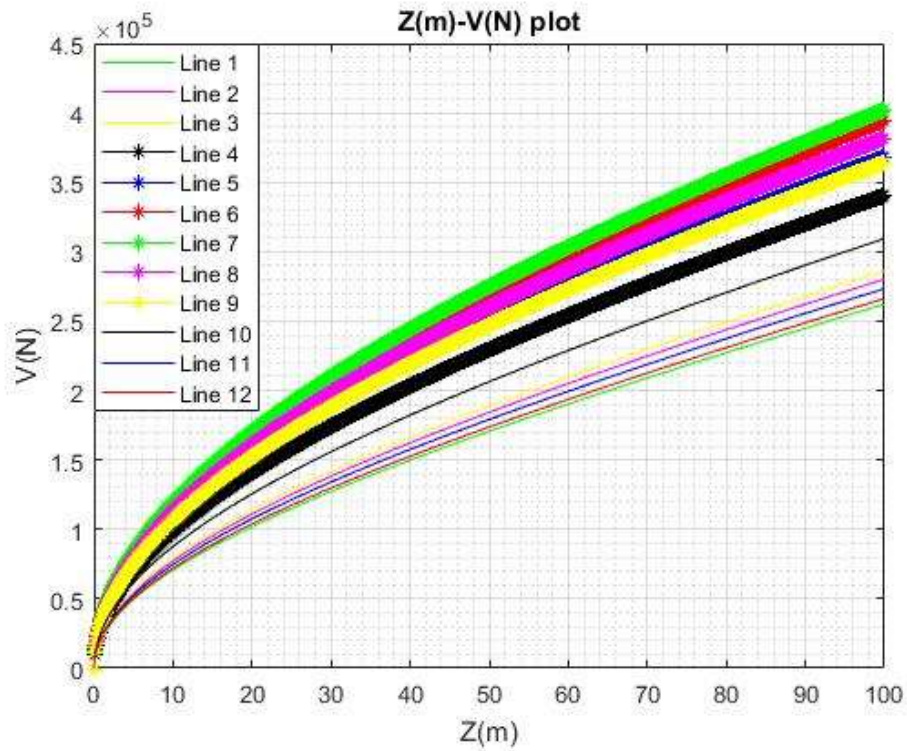
Διάγραμμα 111: $X(m) - Y(m) - D(m)$ τρισδιάστατη απεικόνιση της αλυσοειδούς σε κατάσταση εξωτερικής φόρτισης



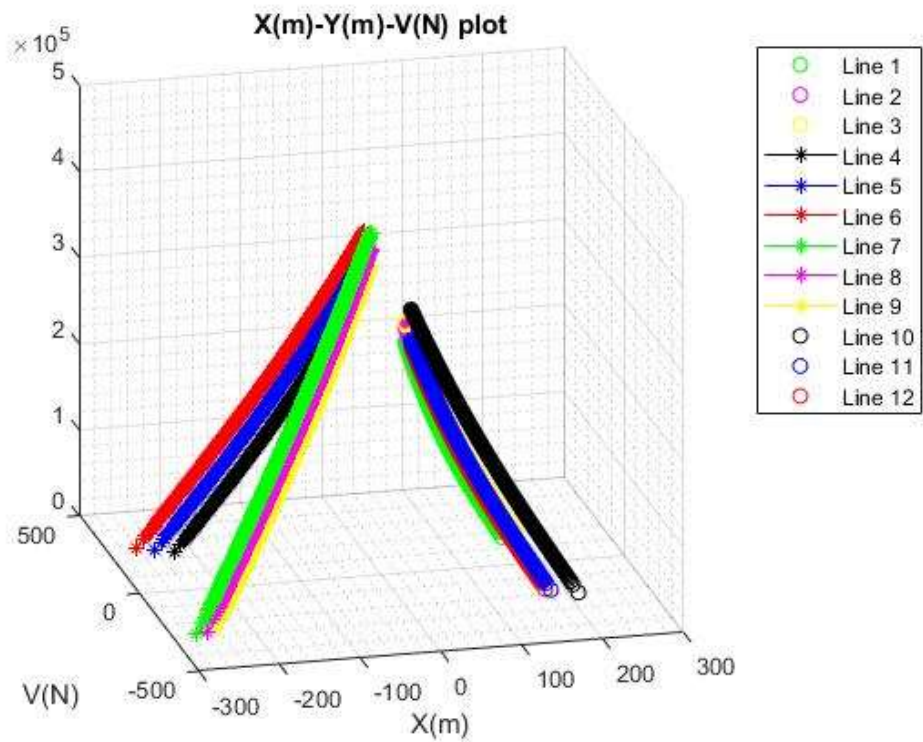
Διάγραμμα 112: $X(m) - Y(m)$ απεικόνιση της αλυσοειδούς σε κατάσταση εξωτερικής φόρτισης. Εδώ φαίνεται μόνο το ανυψωμένο κομμάτι του κάθε κλάδου



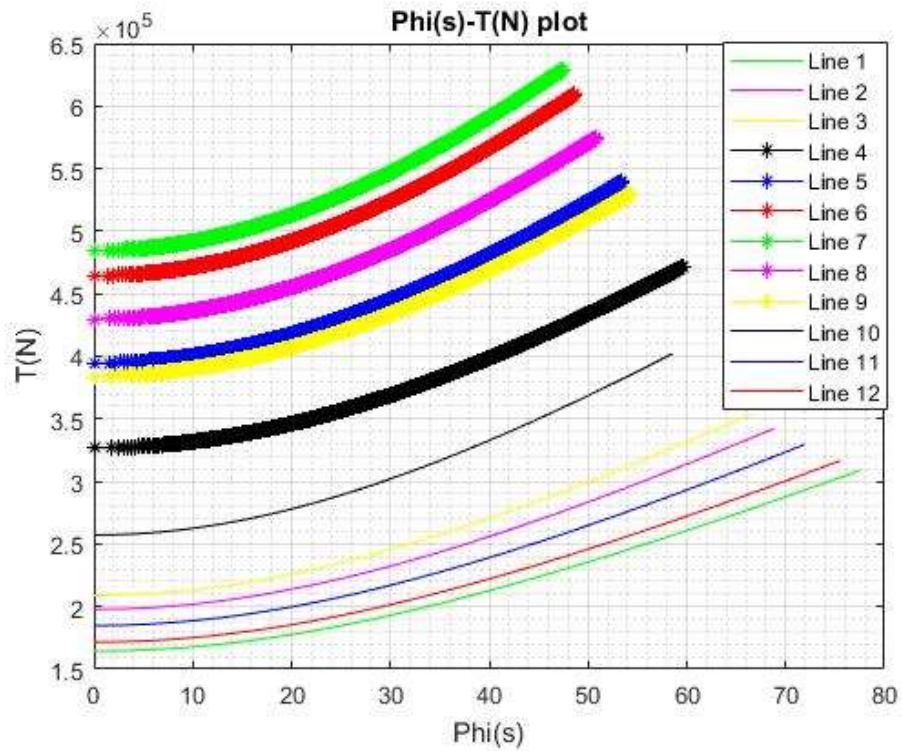
Διάγραμμα 113: $Z(m) - T(N)$ τάση συναρτήσει του βάθους



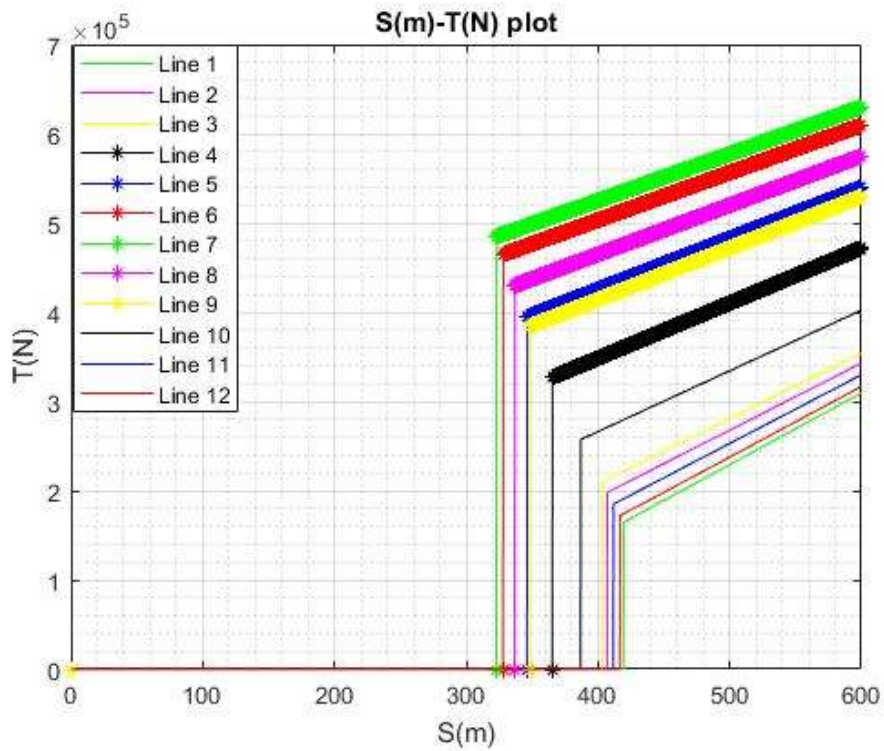
Διάγραμμα 114: $Z(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει του βάθους



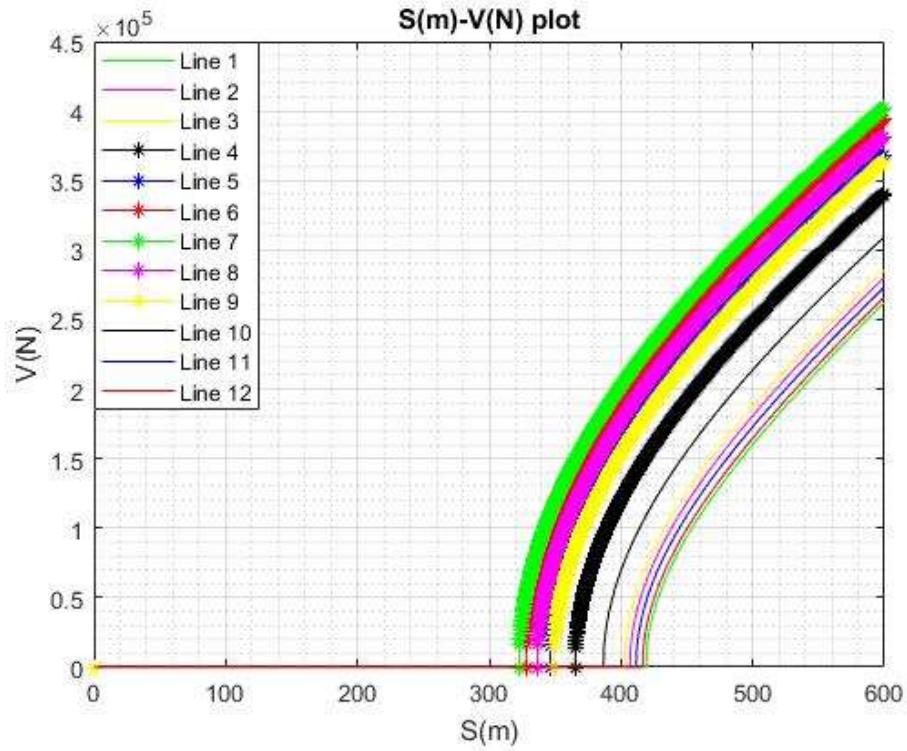
Διάγραμμα 115: $X(m) - Y(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει της απόστασης X και Y



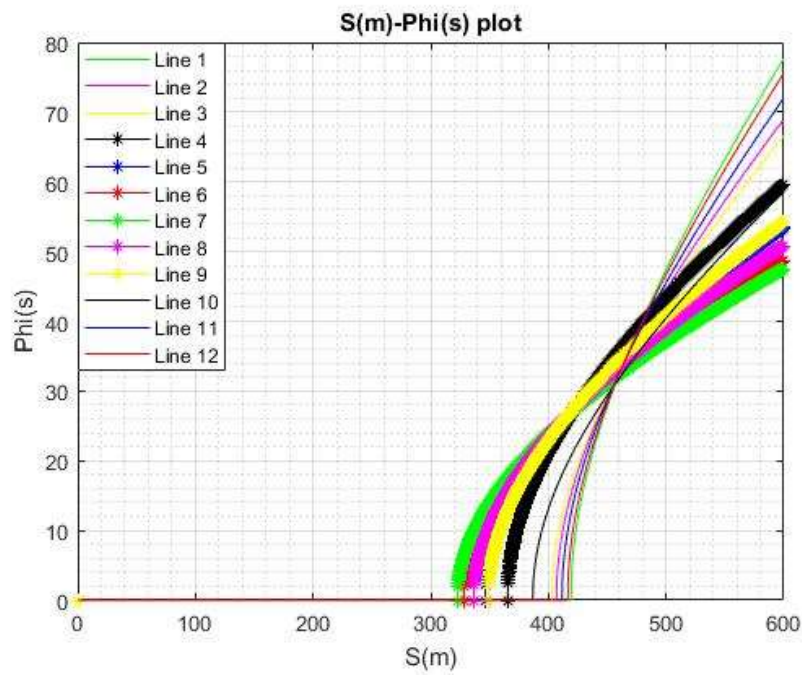
Διάγραμμα 116: ϕ (degrees) – $T(N)$ γωνία σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσει της τάσης



Διάγραμμα 117: $S(m)$ – $T(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της τάσης



Διάγραμμα 118: $S(m) - V(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της κατακόρυφης δύναμης



Διάγραμμα 119: $S(m) - \varphi(\text{degrees})$ μήκος γραμμής συναρτήσει της γωνίας φ

Με την επιβολή εξωτερικής φόρτισης, $H_{exx} = 600kN$ και $H_{exy} = 150kN$, παρατηρείται συνολική μετατόπιση $\Delta x = 4.82m$ και $\Delta y = 0.71m$.

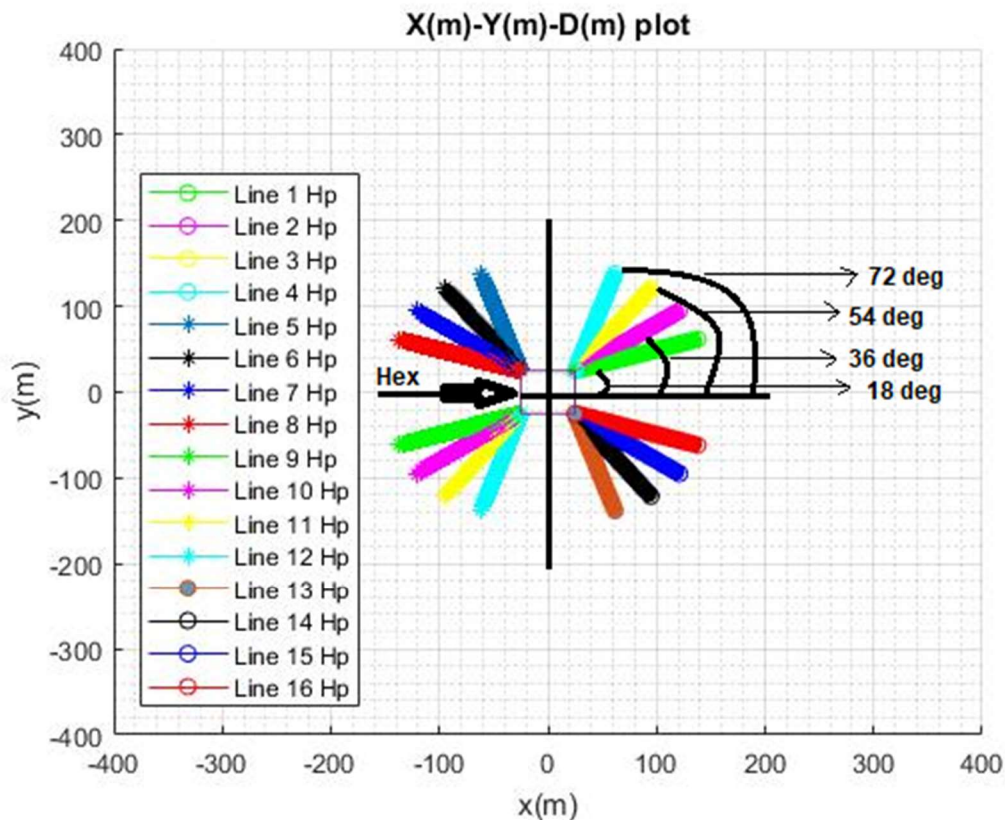
κλάδοι	Μέγιστη Τάση [kN]	Μέγιστη Γωνία [deg]
1	309.2	77.4
2	324.6	68.9
3	335.8	66.5
4	741.7	59.6
5	539.4	53.4
6	609.4	48.7
7	629.4	47.5
8	574.8	50.9
9	529.9	54.2
10	402.1	58.2
11	329.8	71.9
12	316.4	75.5

Πίνακας 12: Μέγιστες αναπτυσσόμενες τάσεις και γωνίες, υπό γωνία πρόσπτωσης 10 μοιρών (εξωτερική φόρτιση)

6.4.3 Δεκαέξι γραμμές αγκύρωσης

Θα μελετηθούν 16 γραμμές αγκύρωσης με το μήκος της κάθε γραμμής να είναι $L=500m$ σε βάθος περιοχής εγκατάστασης 100 μέτρα. Οι γραμμές έχουν βάρος ανά μονάδα μήκους στο νερό $w = 1800N/m$, και βρίσκονται υπό γωνίες 18, 36, 54, 72, 108, 126, 144, 162, 198, 216, 234, 252, 288, 306, 324 και 342 στο $x-y$ επίπεδο (Εικόνα 73) ενώ θα θεωρήσουμε πως η γωνία φ_A (σχέση 13), είναι ίση με 0. Η δύναμη προέντασης είναι ίση με $H_p = 150kN$ ενώ η εξωτερική οριζόντια φόρτιση είναι ίση με $H_{exx} = 400kN$ (γωνία 0 μοιρών). Στην κατάσταση προέντασης, η πλωτή κατασκευή έχει κέντρο της το $(0,0,0)$, ενώ οι διαστάσεις της είναι 50 επί 50 μέτρα. Τα σημεία πρόσδεσης των γραμμών στην πλωτή κατασκευή δίνονται στον Πίνακα 13.

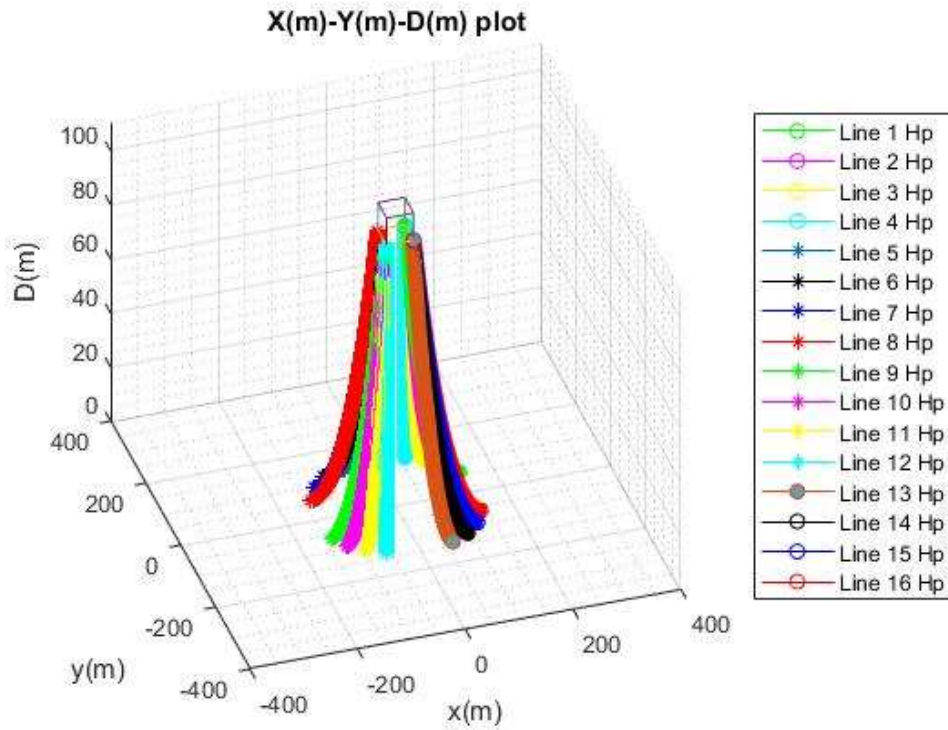
Τα αποτελέσματα που προκύπτουν, δίνονται στα Διαγράμματα $X(m) - D(m)$, $Z(m) - T(N)$, $Z(m) - V(N)$, $X(m) - V(N)$, $X(m) - Y(m) - D(M)$, $\varphi(degrees) - T(N)$, $S(m) - T(N)$, $S(m) - V(N)$, $S(m) - \varphi(degrees)$, αλλά και σε μορφή πινάκων στους πίνακες Π63, Π64, Π65, Π66, Π67, Π68, Π69, Π70, Π71, Π72, Π73, Π74, Π75, Π76, Π77, Π78 του Παραρτήματος.



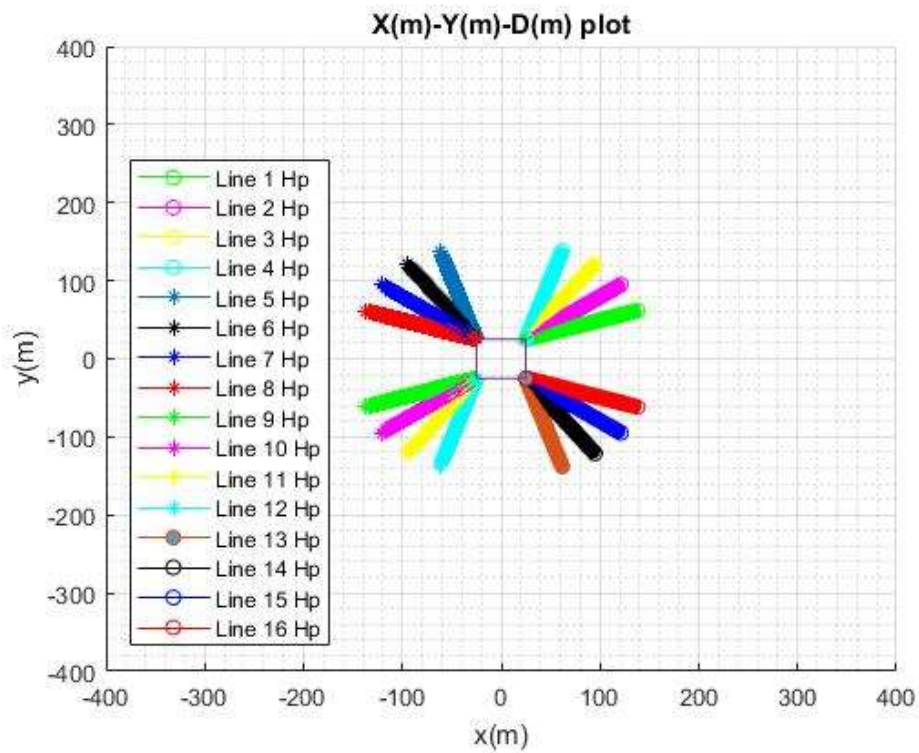
Εικόνα 73: Κάτοψη του συστήματος αγκύρωσης

Κλάδοι	X [m] Σημείο Πρόσδεσης	Y [m] Σημείο Πρόσδεσης	Z [m] Σημείο Πρόσδεσης	X [m] Σημείο Αγκύρωσης	Y [m] Σημείο Αγκύρωσης	Z [m] Σημείο Αγκύρωσης
1	25	25	-8	486.7	192.1	-100
2	25	25	-8	392.1	374.5	-100
3	25	25	-8	301.1	420.8	-100
4	25	25	-8	192.1	486.7	-100
5	-25	25	-8	-192.1	486.7	-100
6	-25	25	-8	-301.1	420.8	-100
7	-25	25	-8	-392.1	347.5	-100
8	-25	25	-8	-486.7	192.1	-100
9	-25	-25	-8	-486.7	-192.1	-100
10	-25	-25	-8	-392.1	-347.5	-100
11	-25	-25	-8	-301.1	-420.8	-100
12	-25	-25	-8	-192.1	-486.7	-100
13	25	-25	-8	192.1	-486.7	-100
14	25	-25	-8	301.1	-420.8	-100
15	25	-25	-8	392.1	-347.5	-100
16	25	-25	-8	486.7	-192.1	-100

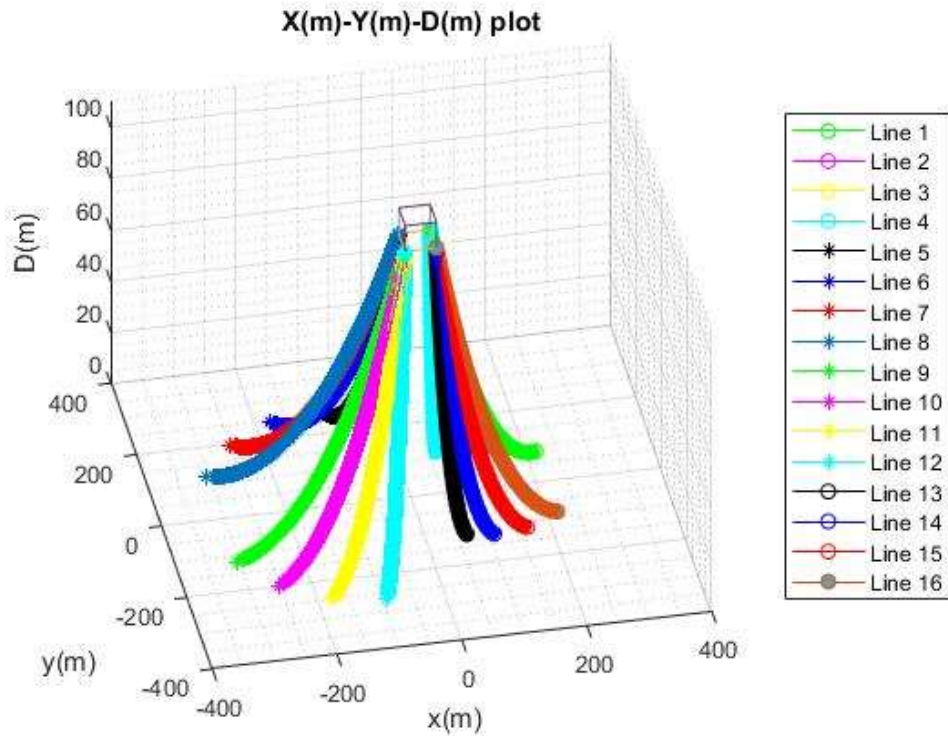
Πίνακας 13: Συντεταγμένες των κλάδων αγκύρωσης σε κατάσταση προέντασης



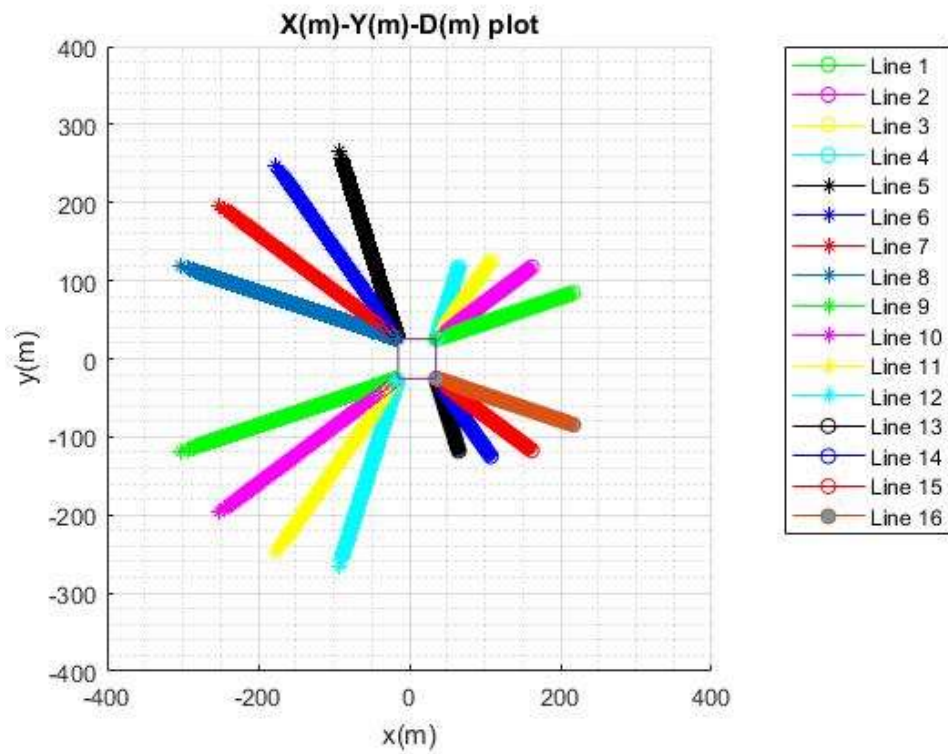
Διάγραμμα 120: $X(m) - Y(m) - D(m)$ τρισδιάστατη απεικόνιση της αλυσοειδούς σε κατάσταση προέντασης



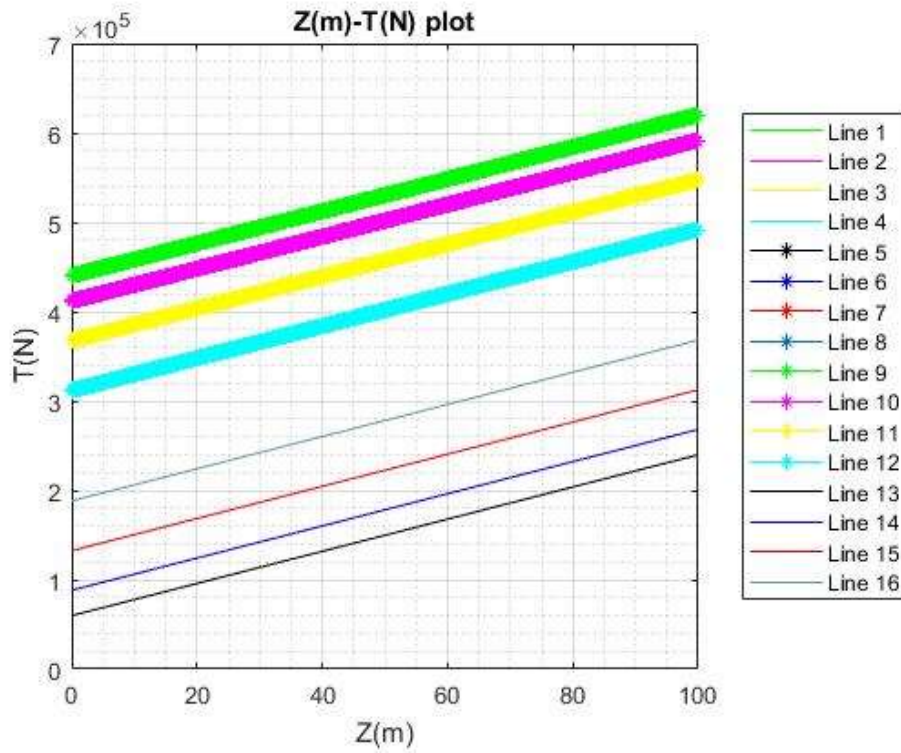
Διάγραμμα 121: $X(m) - Y(m)$ απεικόνιση της αλυσοειδούς σε κατάσταση προέντασης στο επίπεδο xy



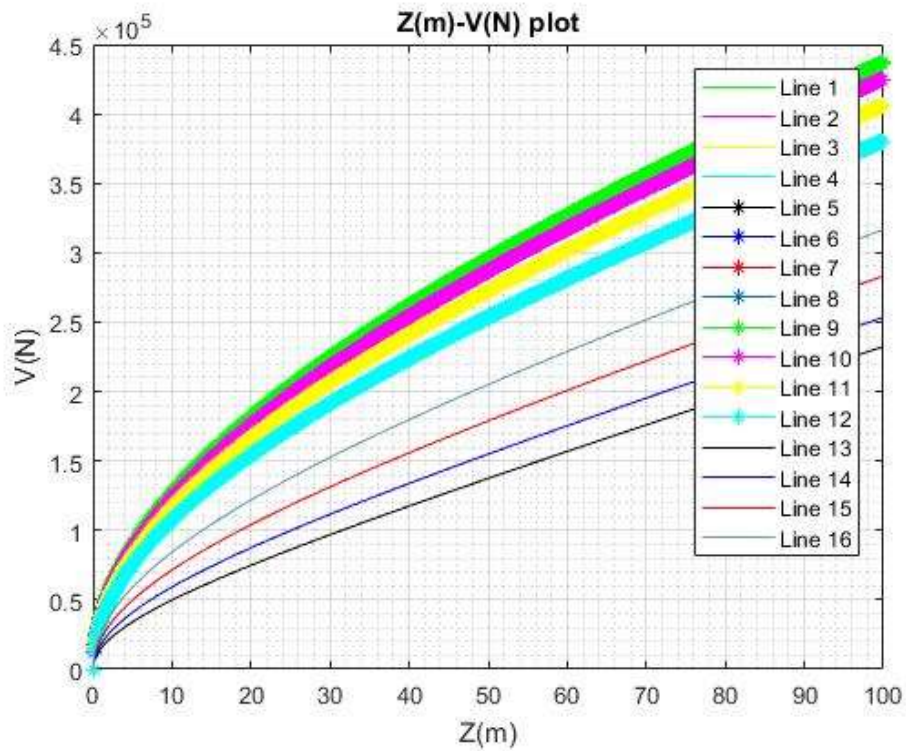
Διάγραμμα 122: $X(m) - Y(m) - D(m)$ τρισδιάστατη απεικόνιση της αλυσοειδούς σε κατάσταση εξωτερικής φόρτισης



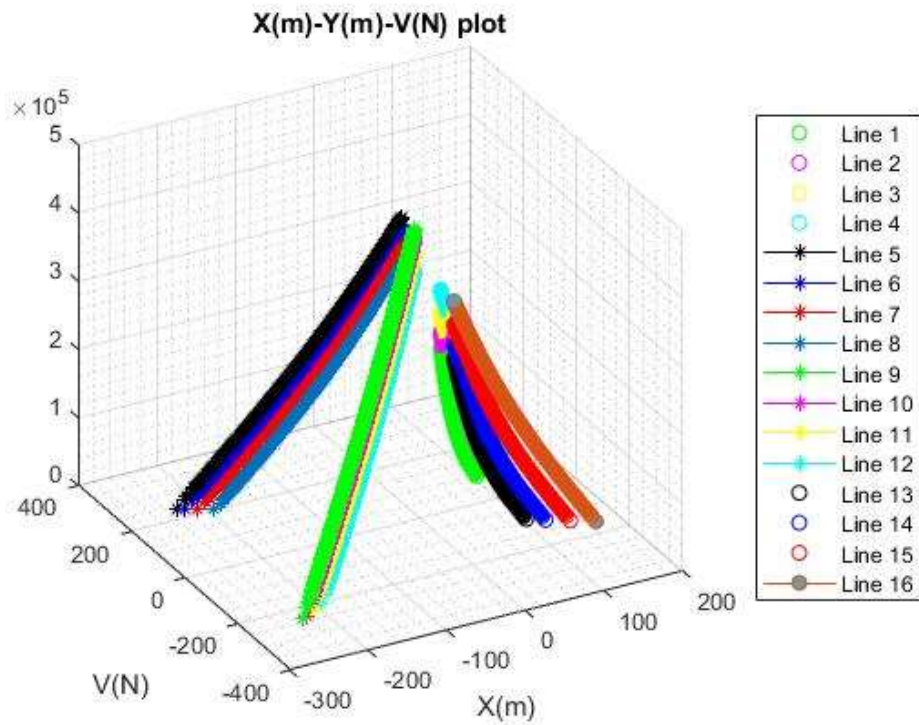
Διάγραμμα 123: $X(m) - Y(m)$ απεικόνιση της αλυσοειδούς σε κατάσταση εξωτερικής φόρτισης. Εδώ φαίνεται μόνο το ανυψωμένο κομμάτι του κάθε κλάδου



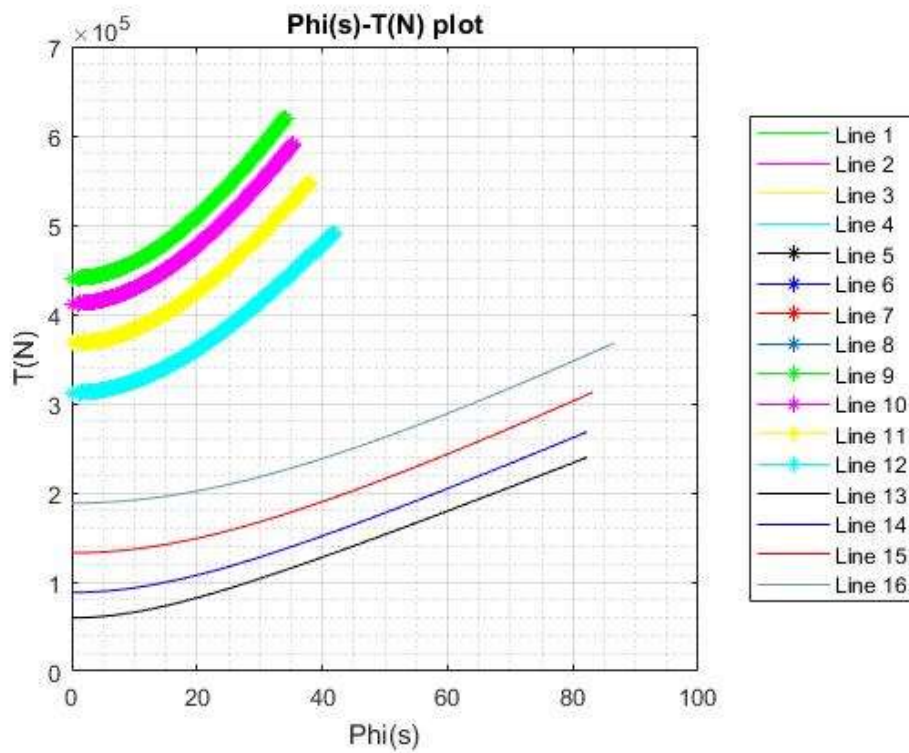
Διάγραμμα 124: $Z(m) - T(N)$ τάση συναρτήσει του βάθους



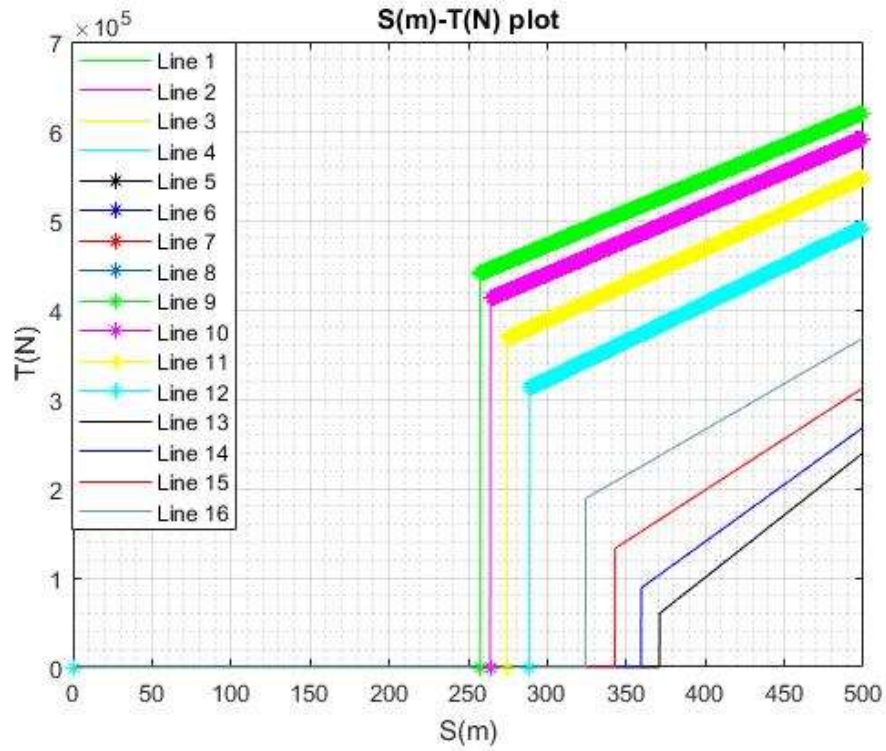
Διάγραμμα 125: $Z(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει του βάθους



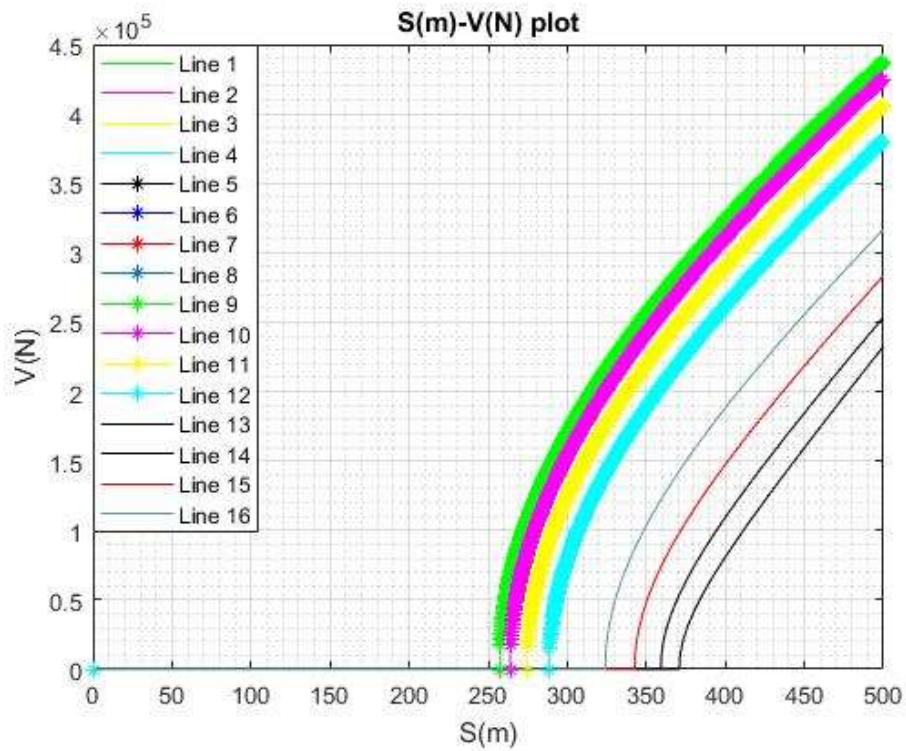
Διάγραμμα 126: $X(m) - Y(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει της απόστασης X και Y



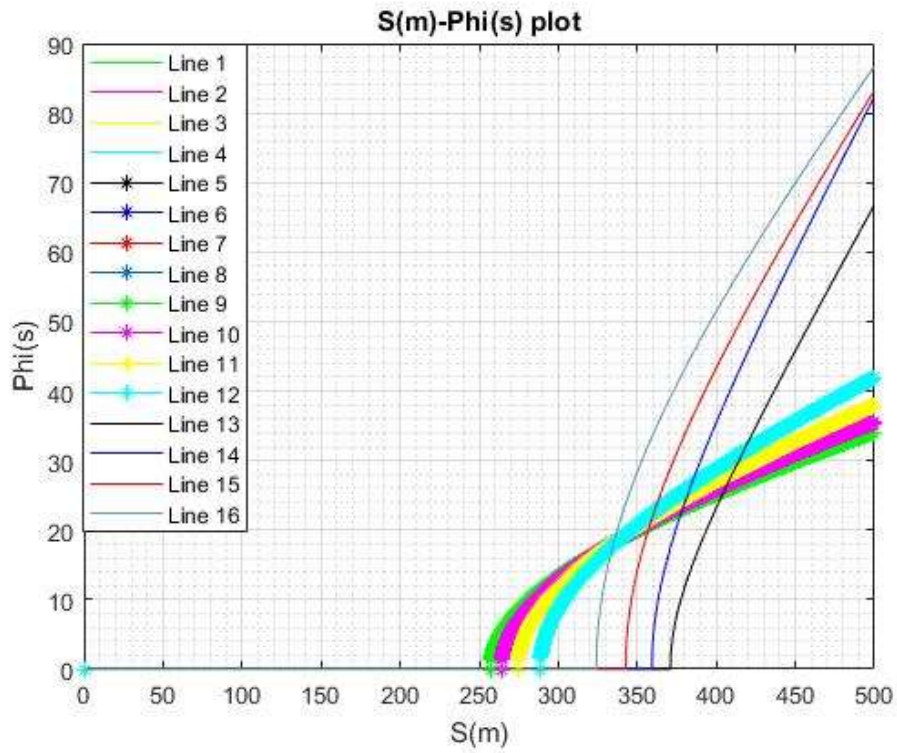
Διάγραμμα 127: $\phi(\text{degrees}) - T(N)$ γωνία σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσει της τάσης



Διάγραμμα 128: $S(m) - T(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της τάσης



Διάγραμμα 129: $S(m) - V(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της κατακόρυφης δύναμης



Διάγραμμα 130: $S(m) - \varphi(\text{degrees})$ μήκος γραμμής συναρτήσει της γωνίας φ

Με την επιβολή εξωτερικής φόρτισης, $H_{exx} = 400kN$, παρατηρείται συνολική μετατόπιση $\Delta x = 5.9m$.



Κλάδοι	Μέγιστη Τάση [kN]	Μέγιστη Γωνία [deg]
1	239.6	66.69
2	268.1	82.2
3	312.3	83.162
4	368.1	85.2
5	620.1	34.1
6	592.1	35.45
7	547.4	37.93
8	491.7	41.89
9	620.1	41.89
10	592.1	37.93
11	547.4	35.45
12	491.7	34.1
13	368.1	85.2
14	312.3	83.162
15	268.1	82.2
16	239.6	66.69

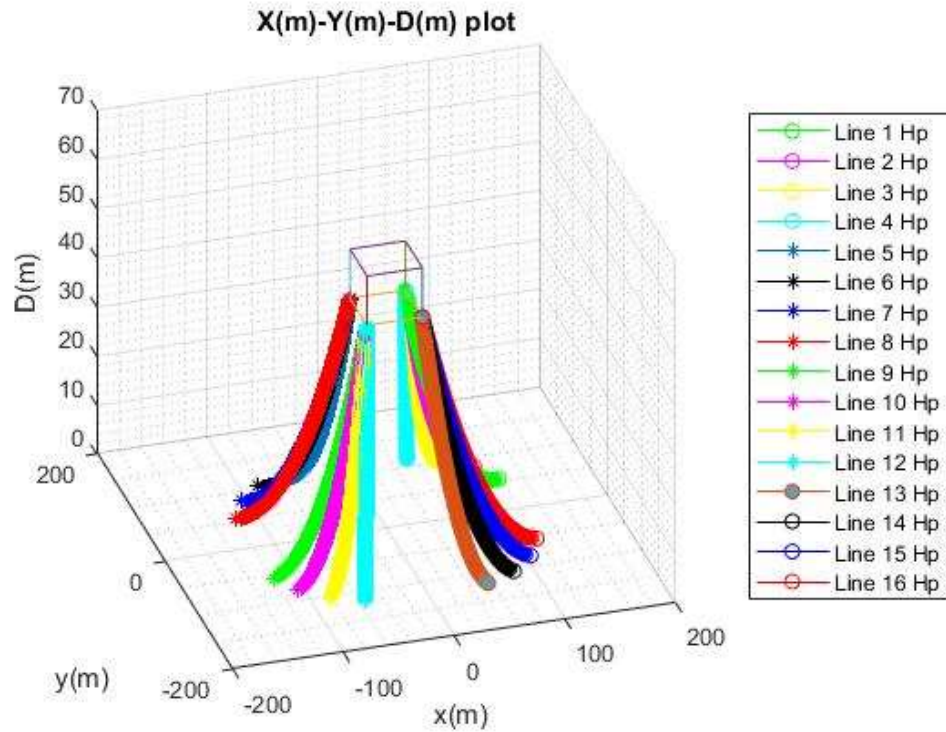
Πίνακας 14: Μέγιστες αναπτυσσόμενες τάσεις και γωνίες, υπό μηδενική γωνία πρόσπτωσης

Θα μελετηθούν 16 γραμμές αγκύρωσης με το μήκος της κάθε γραμμής να είναι $L=300m$ σε βάθος περιοχής εγκατάστασης 45 μέτρα. Οι γραμμές έχουν βάρος ανά μονάδα μήκους στο νερό $w = 1300N/m$, και βρίσκονται υπό γωνίες 18, 36, 54, 72, 108, 126, 144, 162, 198, 216, 234, 252, 288, 306, 324 και 342 στο $x-y$ επίπεδο (Εικόνα 74) ενώ θα θεωρήσουμε πως η γωνία φ_A (σχέση 13), είναι ίση με 0. Η δύναμη προέντασης είναι ίση με $H_p = 150kN$ ενώ η εξωτερική οριζόντια φόρτιση είναι ίση με $H_{exx} = 600kN$ και $H_{exy} = 150kN$ (γωνία 10 μοιρών). Στην κατάσταση προέντασης, η πλωτή κατασκευή έχει κέντρο της το $(0,0,0)$, ενώ οι διαστάσεις της είναι 50 x 50 μέτρα. Τα σημεία πρόσδεσης των γραμμών στην πλωτή κατασκευή δίνονται στον Πίνακα 15.

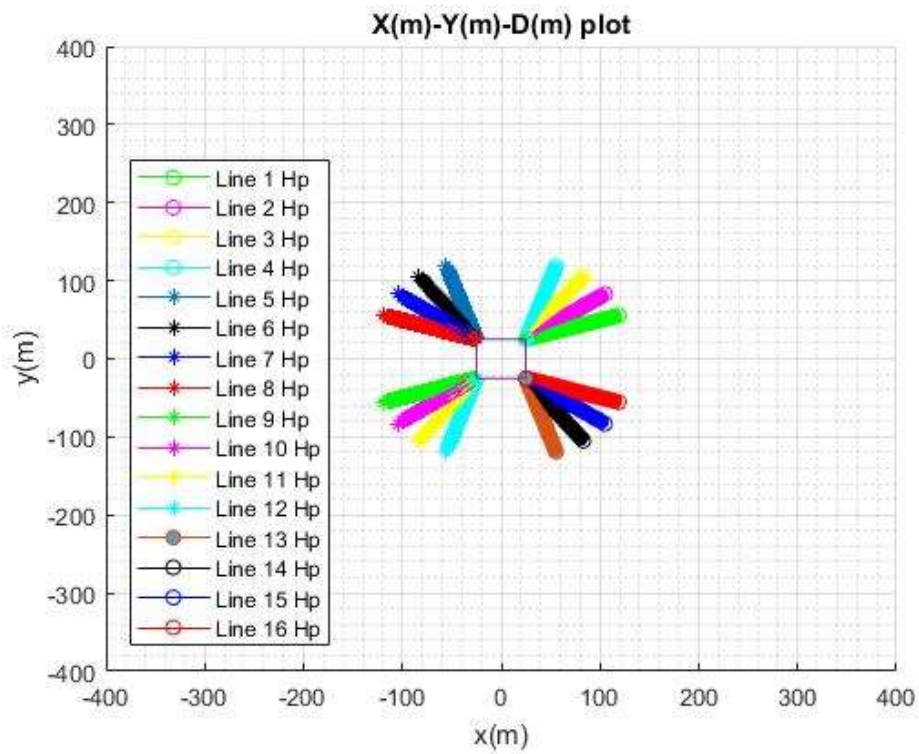
Τα αποτελέσματα που προκύπτουν, δίνονται στα Διαγράμματα $X(m) - D(m)$, $Z(m) - T(N)$, $Z(m) - V(N)$, $X(m) - V(N)$, $X(m) - Y(m) - D(M)$, $\varphi(degrees) - T(N)$, $S(m) - T(N)$, $S(m) - V(N)$, $S(m) - \varphi(degrees)$, αλλά και σε μορφή πινάκων στους πίνακες Π79, Π80, Π81, Π82, Π83, Π84, Π85, Π86, Π87, Π88, Π89, Π90, Π91, Π92, Π93, Π94 του Παραρτήματος.

Κλάδοι	X [m] Σημείο Πρόσδεσης	Y [m] Σημείο Πρόσδεσης	Z [m] Σημείο Πρόσδεσης	X [m] Σημείο Αγκύρωσης	Y [m] Σημείο Αγκύρωσης	Z [m] Σημείο Αγκύρωσης
1	25	25	-5	288.2	158.7	-50
2	25	25	-5	236.1	194.4	-50
3	25	25	-5	195.5	208.9	-50
4	25	25	-5	132.6	112.5	-50
5	-25	25	-5	-132.6	112.5	-50
6	-25	25	-5	-195.5	208.9	-50
7	-25	25	-5	-236.1	194.4	-50
8	-25	25	-5	-288.2	158.7	-50
9	-25	-25	-5	-288.2	-158.7	-50
10	-25	-25	-5	-236.1	-194.4	-50
11	-25	-25	-5	-195.5	-208.9	-50
12	-25	-25	-5	-132.6	-112.5	-50
13	25	-25	-5	132.6	-112.5	-50
14	25	-25	-5	195.5	-208.9	-50
15	25	-25	-5	236.1	-194.4	-50
16	25	-25	-5	288.2	-158.7	-50

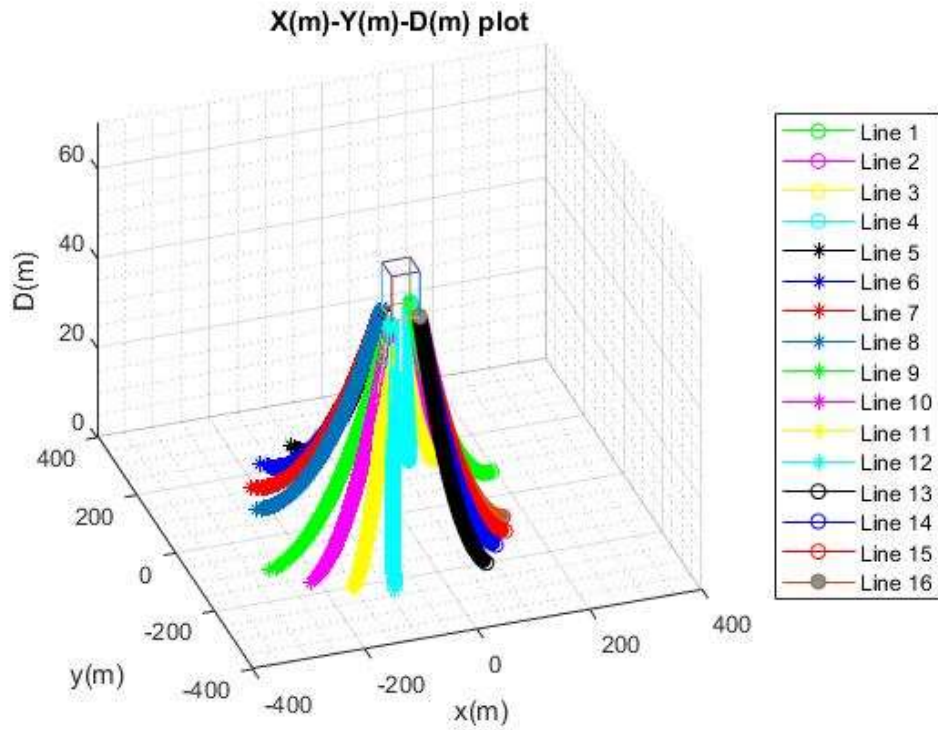
Πίνακας 15: Συντεταγμένες των κλάδων αγκύρωσης σε κατάσταση προέντασης



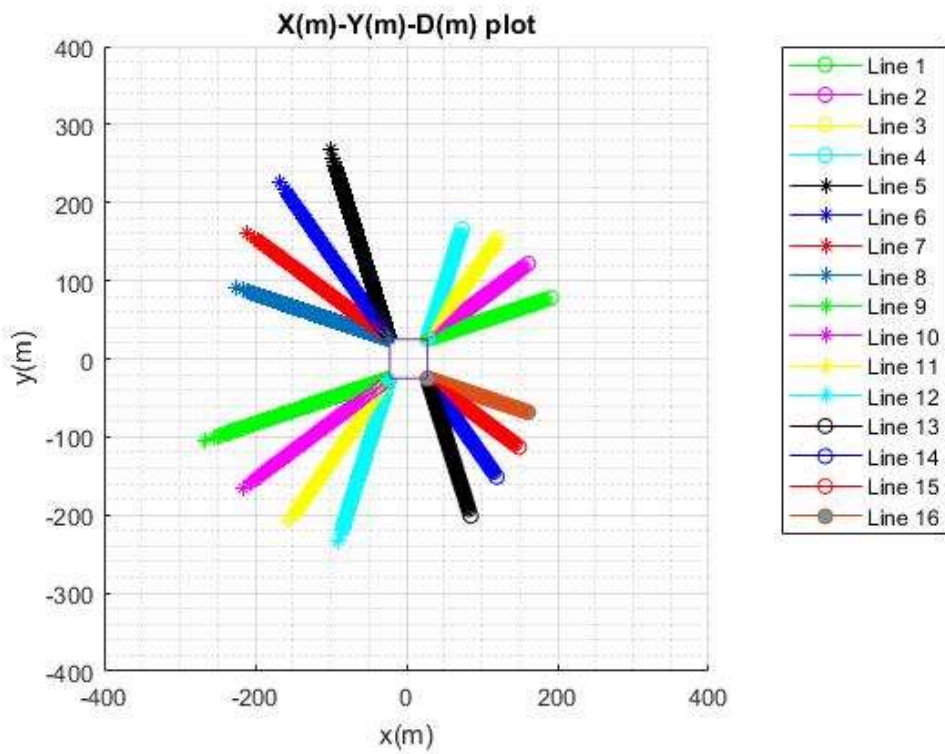
Διάγραμμα 131: $X(m) - Y(m) - D(m)$ τρισδιάστατη απεικόνιση της αλυσοειδούς σε κατάσταση προέντασης



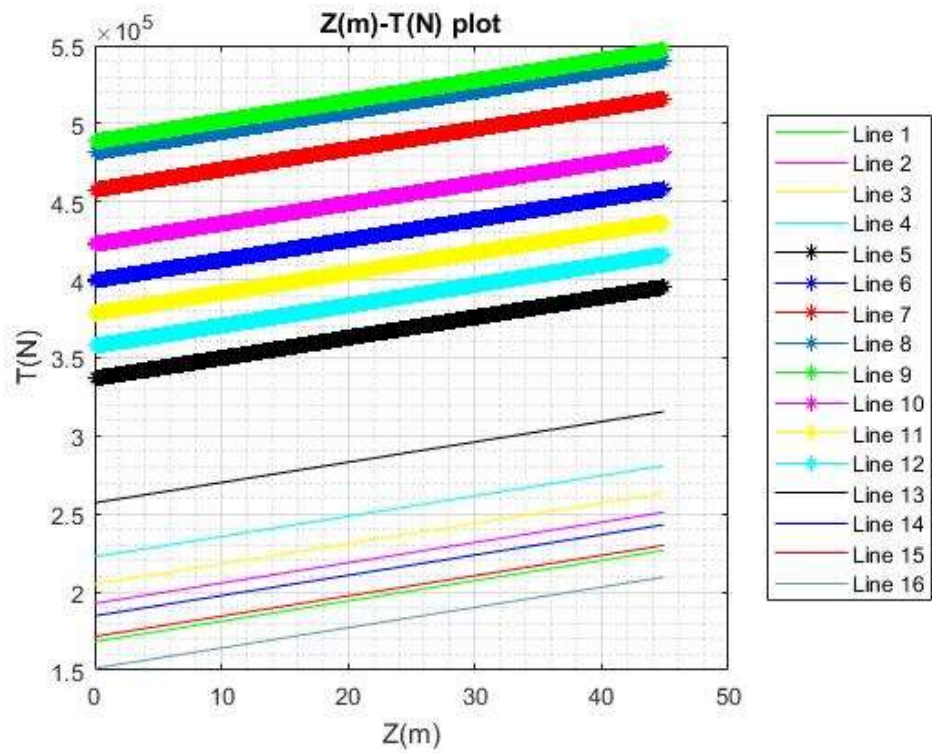
Διάγραμμα 132: $X(m) - Y(m)$ απεικόνιση της αλυσοειδούς σε κατάσταση προέντασης στο επίπεδο xy



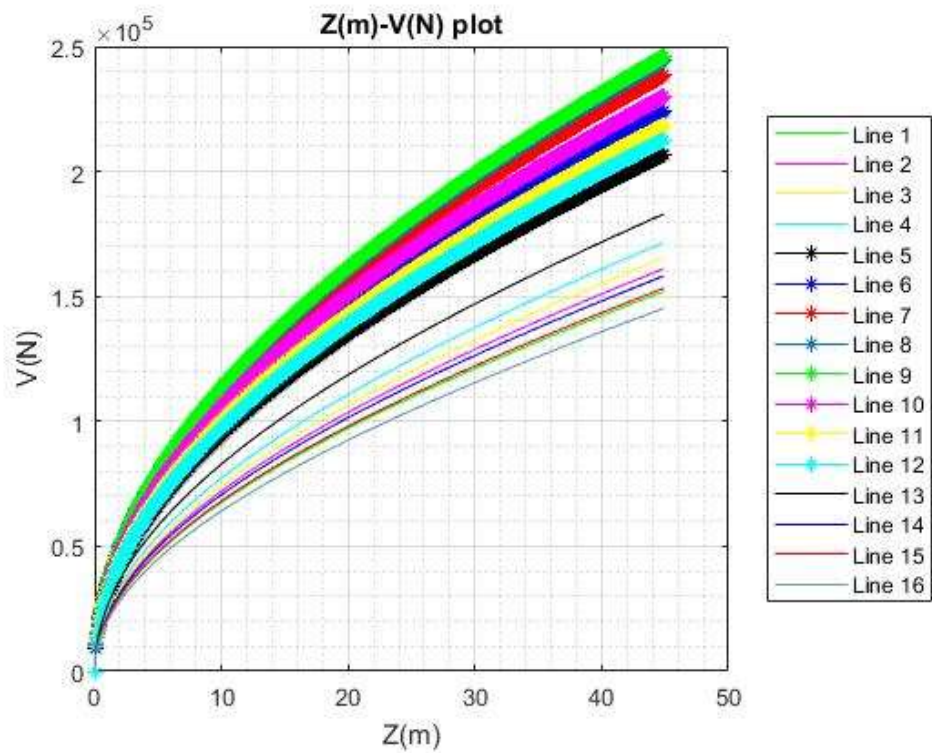
Διάγραμμα 133: $X(m) - Y(m) - D(m)$ τρισδιάστατη απεικόνιση της αλυσοειδούς σε κατάσταση εξωτερικής φόρτισης



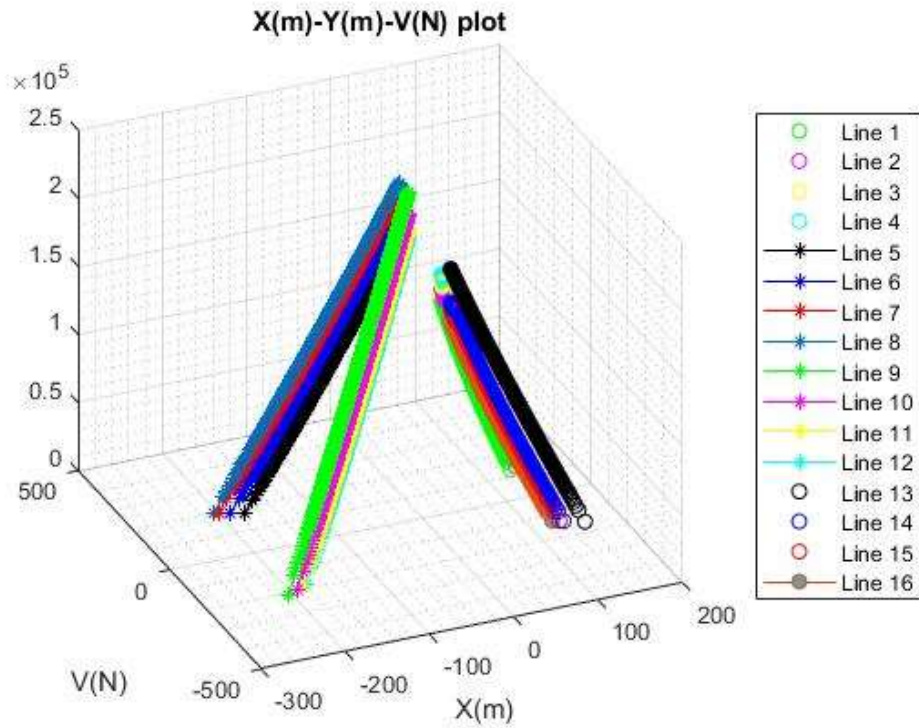
Διάγραμμα 134: $X(m) - Y(m)$ απεικόνιση της αλυσοειδούς σε κατάσταση εξωτερικής φόρτισης. Εδώ φαίνεται μόνο το ανυψωμένο κομμάτι του κάθε κλάδου



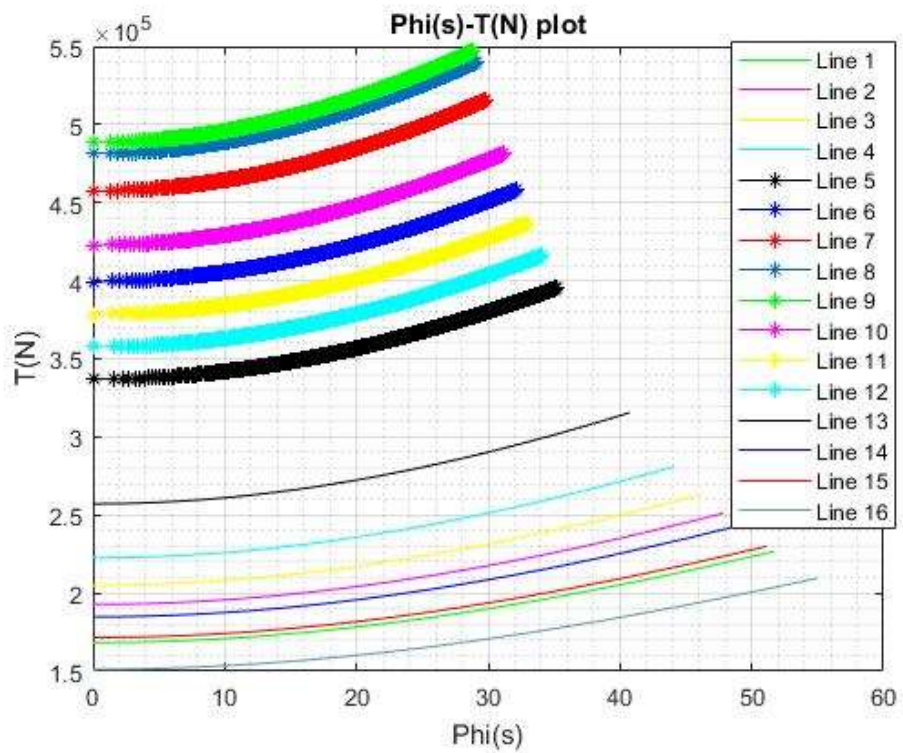
Διάγραμμα 135: $Z(m) - T(N)$ τάση συναρτήσει του βάθους



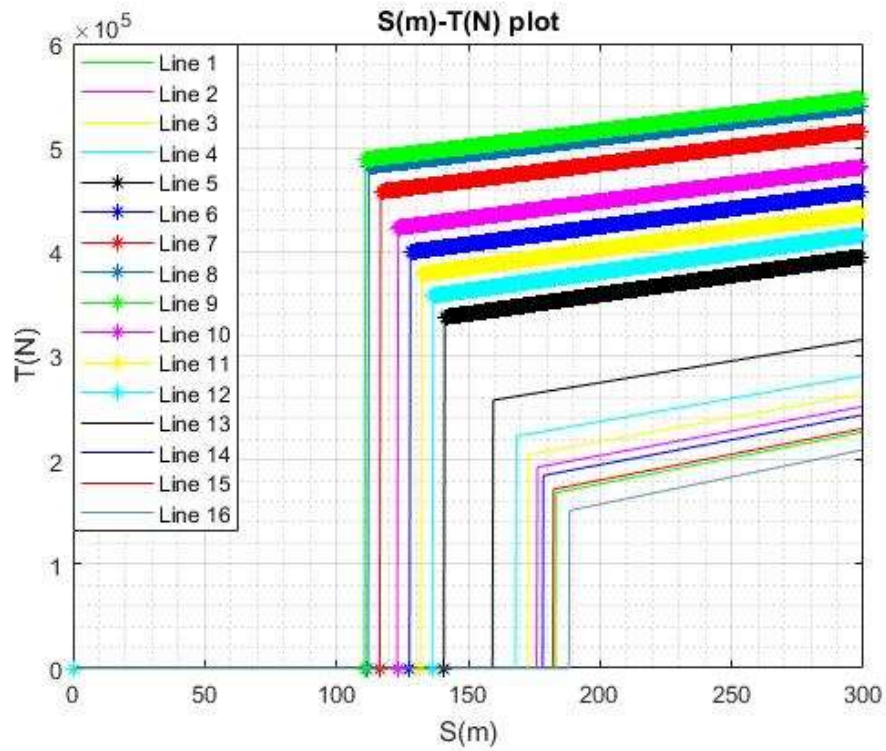
Διάγραμμα 136: $Z(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει του βάθους



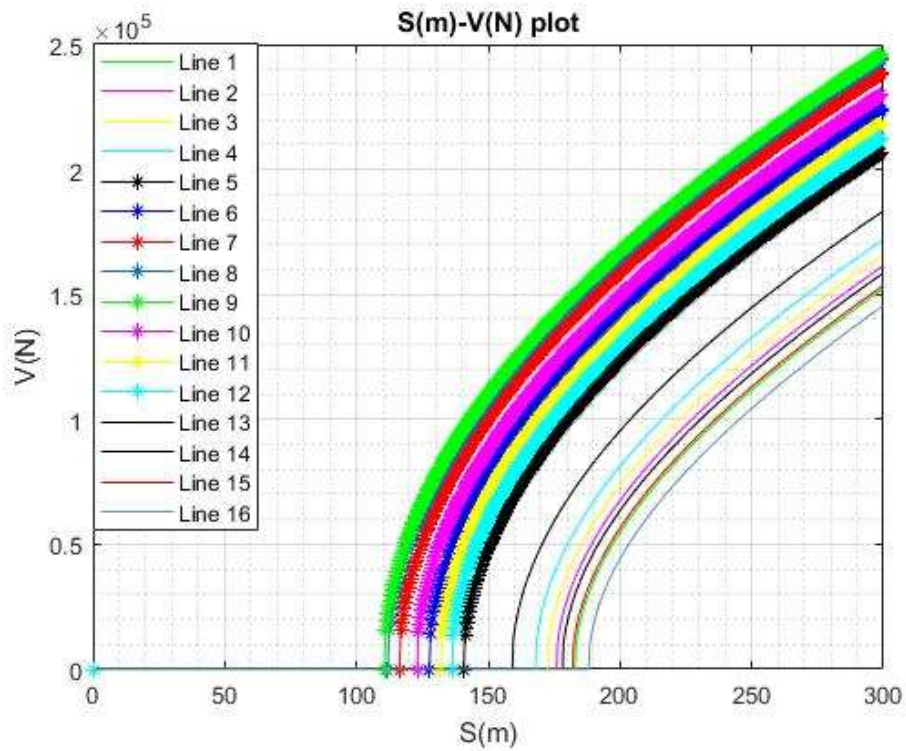
Διάγραμμα 137: $X(m) - Y(m) - V(N)$ κατακόρυφη δύναμη συναρτήσει της απόστασης X και Y



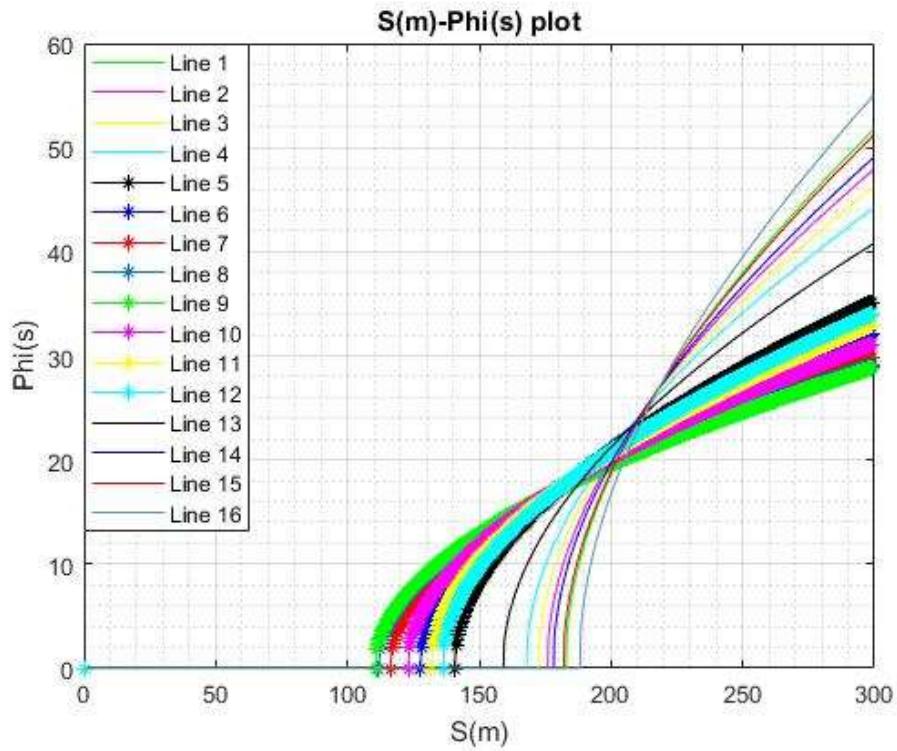
Διάγραμμα 138: $\phi(\text{degrees}) - T(N)$ γωνία σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσει της τάσης



Διάγραμμα 139: $S(m) - T(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της τάσης



Διάγραμμα 140: $S(m) - V(N)$ μήκος γραμμής συναρτήσει της κατακόρυφης δύναμης



Διάγραμμα 141: $S(m) - \varphi(\text{degrees})$ μήκος γραμμής συναρτήσει της γωνίας φ

Με την επιβολή εξωτερικής φόρτισης, $H_{exx} = 600kN$ και $H_{exy} = 150kN$, παρατηρείται συνολική μετατόπιση $\Delta x = 3.32m$ και $\Delta y = 0.38m$.



Κλάδοι	Μέγιστη Τάση [kN]	Μέγιστη Γωνία [deg]
1	226.7	51.7
2	251.1	47.8
3	263.3	46.2
4	280.1	44.1
5	395.3	35.1
6	457.9	32.1
7	515.9	29.9
8	539.9	28.9
9	546.9	28.8
10	481.2	31.1
11	436.8	33.1
12	415.9	34.1
13	315.2	40.7
14	243.1	49.2
15	229.9	51.1
16	209.5	54.9

Πίνακας 16: Μέγιστες αναπτυσσόμενες τάσεις και γωνίες, υπό γωνία πρόσπτωσης 10 μοιρών (εξωτερική φόρτιση)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή της εξωτερικής φόρτισης, H_{ex} , δεδομένου ότι οι υπόλοιπες παράμετροι του συστήματος αγκύρωσης παραμένουν σταθερές, τόσο μεγαλύτερη είναι η μετατόπιση της πλωτής κατασκευής. Ακόμη, δεδομένων των παραπάνω, αυξάνεται - μειώνεται και το ανυψωμένο μήκος του/των γραμμών αγκύρωσης. Τα παραπάνω αποτυπώνονται στα διαγράμματα $X(m) - D(m)$ που μας περιγράφουν τη μορφή της αλυσοειδούς καμπύλης.

Στα διαγράμματα $Z(m) - T(N)$ που μας περιγράφουν την τάση σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσεως του ύψους - βάθους της περιοχής εγκατάστασης, παρατηρούμε πως η μέγιστη τάση σε κάθε γραμμή του συστήματος αγκύρωσης εντοπίζεται στο σημείο πρόσδεσης με την πλωτή κατασκευή, ενώ η αύξηση του μέτρου της τάσης είναι γραμμική.

Στα διαγράμματα $Z(m) - V(N)$ που μας περιγράφουν την κατακόρυφη δύναμη σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσεως του ύψους - βάθους της περιοχής εγκατάστασης, παρατηρούμε πως η μέγιστη τιμή της κατακόρυφης δύναμης σε κάθε γραμμή του συστήματος αγκύρωσης εντοπίζεται στο σημείο πρόσδεσης με την πλωτή κατασκευή, ενώ η αύξηση του μέτρου της κατακόρυφης δύναμης μοιάζει να είναι λογαριθμικής μορφής.

Στα διαγράμματα $X(m) - V(N)$ που μας περιγράφουν την κατακόρυφη δύναμη σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς συναρτήσεως της απόστασης, παρατηρούμε πως η μέγιστη τάση σε κάθε γραμμή του συστήματος αγκύρωσης εντοπίζεται στο σημείο πρόσδεσης με την πλωτή κατασκευή.

Στα διαγράμματα $X(m) - Y(m) - D(M)$ που μας περιγράφουν την τρισδιάστατη απεικόνιση της αλυσοειδούς καμπύλης, παρατηρούμε ότι όσο αυξάνεται η εξωτερική φόρτιση, H_{ex} , τόσο αυξάνεται το ανυψωμένο μήκος του/των κλάδων, καθώς και η μετατόπιση της πλωτής κατασκευής. Επίσης, αποτελούν απόδειξη της συμμετρίας των κλάδων, αφού, ανάλογα με τη φορά της H_{ex} , ο ένας κλάδος «τεντώνει» δηλαδή έχει μεγαλύτερο ανυψωμένο μήκος σε σχέση με την κατάσταση προέντασης, ενώ ο συμμετρικός του «μαζεύει» δηλαδή έχει μικρότερο ανυψωμένο μήκος σε σχέση με την κατάσταση προέντασης.

Στα διαγράμματα $\varphi(degrees) - T(N)$ που μας περιγράφουν τη γωνία σε κάθε σημείο της αλυσοειδούς καμπύλης συναρτήσεως της τάσης, παρατηρούμε πως η μέγιστη τάση καθώς και η μέγιστη γωνία σε κάθε κλάδο του συστήματος αγκύρωσης εντοπίζεται στο σημείο πρόσδεσης με την πλωτή κατασκευή ενώ η αύξηση του μέτρου της τάσης ομοιάζει με εκθετική. Παρατηρείται επίσης, μικρότερη μέγιστη γωνία στην αντίστοιχη μέγιστη τάση, κάτι λογικό καθώς οι μέγιστες γωνίες που σχηματίζουν οι κλάδοι αγκύρωσης με την πλωτή κατασκευή είναι αυτές που περιλαμβάνουν τις γραμμές με το μικρότερο ανυψωμένο μήκος και συνεπώς παρουσιάζουν τη μικρότερη τάση.



Στην περίπτωση των ανωστικών σωμάτων και των αναρτημένων βαρών παρατηρείται ασυνέχεια στα διαγράμματα $X(m) - D(m)$, $Z(m) - T(N)$, $Z(m) - V(N)$, $X(m) - V(N)$, $\varphi(\text{degrees}) - T(N)$ η οποία οφείλεται στη δύναμη της άντωσης NB στην περίπτωση των ανωστικών σωμάτων ή στη δύναμη του βάρους στην περίπτωση των αναρτημένων βαρών.

Από τα διαγράμματα που παρουσιάζουν την παράμετρο $S(m)$, μπορούμε άμεσα να ελέγχουμε το επικαθύμενο και το ανυψωμένο μέρος της κάθε γραμμής αγκύρωσης.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Οι παρούσα εργασία θα μπορούσε να επεκταθεί στις περιπτώσεις πολλών γραμμών με ανωστικά σώματα ή βάρη.

Οι κώδικες στην παρούσα τους μορφή δύνανται να επεκταθούν στο να υπολογίζουν τις σταθερές επαναφοράς των κλάδων k_{xx} , k_{yy} , k_{xy} , k_{yx} , $k_{\theta\theta}$, $k_{x\theta}$, $k_{y\theta}$. Με αυτές τις σταθερές γνωστές, μπορεί πλέον να επιλυθεί το πρόβλημα των κινήσεων μιας πλωτής αγκυρωμένης κατασκευής, προσθέτοντας στον πίνακα των υδροστατικών όρων επαναφοράς $C_{hydrostatic}$ και τον πίνακα επαναφοράς από το σύστημα αγκύρωσης $C_{moorings}$.

$$(m + A_{ij})\ddot{x} + B\dot{x} + (C_{hydrostatic} + C_{moorings})x = F(\omega)$$

Επιπροσθέτως, μπορεί να γραφεί υπορουτίνα που να λαμβάνει τα χαρακτηριστικά μιας γραμμής αγκύρωσης από καταλόγους του κατασκευαστή (διάμετρο, βάρος ανά μονάδα μήκους, τάση θραύσης κ.α.) και να κάνει τους υπολογισμούς για ομάδες γραμμών αγκύρωσης, να προτείνει ή απορρίπτει με βάση τους κανονισμούς, την κατάλληλη γραμμή αγκύρωσης.

Ακόμη, θα μπορούσε να παραχθεί *animation* στο οποίο θα μεταβάλλεται η εξωτερική φόρτιση H_{ex} με σκοπό την προσομοίωση της κίνησης του συστήματος αγκύρωσης και της πλωτής κατασκευής.

Ως δεδομένο θα μπορούσαμε να εισάγουμε στα προγράμματα τον υπολογισμό το EA συναρτήσει της διαμέτρου και του τύπου της αλυσίδας (εάν αυτός είναι άγνωστος στη φάση της προμελέτης ενός συστήματος αγκύρωσης), με βάση τους κανονισμούς των Νηογνωμόνων [DnV-OS-E301 (#2.1.7)].

Τέλος, θα μπορούσαν να γίνουν πειράματα στη δεξαμενή του Τμήματος Ναυπηγών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, για να συγκριθούν πειραματικά με αριθμητικά αποτελέσματα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Έντυπη

1. American Bureau of Shipping (2021). Rules for building and classing Single point moorings, 2021 edition, American Bureau of Shipping.
2. API Recommended Practice 2P (RP 2P), May 1987. Analysis of Spread Mooring Systems for Floating Drilling Units, Second Edition, May 1, 1987, American Petroleum Institute.
3. Babicz, J. (2015). Wartsila Encyclopedia of Ship Technology, 2nd edition, Wartsila Corporation, Helsinki, ISBN: 978 952 93 5536 5.
4. Chatjigeorgiou, I.K., Thanos, I., Bourma, P., Mazarakos T.P., and Mavrakos, S.A., (2006). Mooring System Dynamic Analysis for GIFT Floating Terminal in Survival Conditions, 25th Int. Conf. Offshore Mech. And Arctic Eng. (OMAE 2006), Hamburg, Germany.
5. Crane, J. H. (1973). Ship modeling hints & tips, 2nd edition, Arco Publishing Company, New York.
6. Faltinsen, O. M. (1990). Sea loads on ships and offshore structures, 1st edition, Cambridge University Press, Cambridge, ISBN: 0 521 45870 6.
7. Journée J.M.J. and Massie W.W., (2001). Offshore Hydromechanics, First Edition, Delft University of Technology.
8. Kăpitan, G. (1984). Ancient anchors—technology and classification, International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration, 13 (1): 33-44.
9. Letcher, T. M. (2020). Future Energy, 3rd edition, Elsevier, ISBN: 978 0 08 102886 5.
10. Ma, K., Luo, Y., Kwan, T., Wu, Y. (2019). Mooring System Engineering for Offshore Structures, 1st edition, Gulf Professional Publishing, ISBN: 978 0 12 818551 3.
11. T.P. Mazarakos (2010). Second-order wave loading and wave drift damping on floating marine structures, Ph.D. Thesis, School of Naval Architecture and Marine Engineering, Division of Marine Structures, Laboratory of Floating Structures and Mooring Systems, National Technical University of Athens, Greece, pp. 1-272.
12. Mazarakos, T.P. (2020). Design of Offshore Structures Lectures. University of West Attica, Department of Naval Architecture.
13. Mazarakos, T.P. (2020). Mooring Systems in Offshore Structures, Lectures. University of West Attica, Department of Naval Architecture.
14. Mazarakos, T.P. (2020). MOOLTIMOOR: User's Manual, University of West Attica, Department of Naval Architecture.
15. Mazarakos, T.P. and Mazarakos, K.P. (2021). Catenary Curves and applications in Naval Architecture - Anchoring systems. 37th Annual Symposium on Mathematics, Hellenic Mathematical Society, 12 - 14 November 2021, Argos - Nafplio.



16. Vryhof Anchors B.V. (2015). VRYHOF MANUAL - The guide to anchoring, 5th edition, Vryhof, ISBN / EAN: 978-90-9028801-7.
17. Wichers, Ir. J. (2013). Guide to Single Point Moorings, 1st edition, Create Space Independent Publishing Platform, ISBN-13: 978-1482649758.
18. Yu, J., Zhang, S., Yang, W., Xin, Y., Gao, H., (2020). Design and Application of Buoy Single Point Mooring System with Electro-Optical-Mechanical (EOM) Cable, Journal of Marine Science and Engineering, 8, 672.
19. Zhao, Y., Liu, H., (2014). Numerical Simulation of Drag Anchor Installation by a Large Deformation Finite Element Technique, Proceedings of the ASME 2014 33rd International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering OMAE.

Διαδικτυακή

1. Anchor Industries (2021). Anchor industries products studlink chain and offshore anchors, 28 April 2021. <https://anchors.co.za/wp-content/uploads/2016/08/anchor-industries-products-stud-link-chain-and-offshore-anchors.pdf>
2. Asociation Espaniola de empresas de amare (2018). HISTORY OF MOORING, 14 November 2020. <http://www.amarradores.es/en/our-work/history-mooring>
3. Bluewater (2021). Products & Technology, 14 November 2020. <https://www.bluewater.com/products-technology/>
4. Dixon J. W. (1911). Volume 1 - Anchor, 01 September 2021, Encyclopedia Britannica. https://en.wikisource.org/wiki/1911_Encyclop%C3%A6dia_Britannica/Anchor
5. ELMS MOORINGS (2021). The Different Types of Mooring Lines, 28 April 2021. <https://www.elmsmoorings.co.uk/different-types-of-mooring-lines/>
6. EPCM (2021). SPM CALM BUOY SYSTEM – THE ULTIMATE GUIDE, 01 September 2021. [https://epcmholdings.com/spm-calm-buoy-system/#We are writing a book](https://epcmholdings.com/spm-calm-buoy-system/#We%20are%20writing%20a%20book)
7. London Marine Consultants (2021). External Cantilever Turret, 01 September 2021. <https://www.londonmarine.co.uk/mooring-systems/external-cantilever-turret/>
8. Matlab R2020b and R2021a/R2021b: <https://www.uniwa.gr/software/matlab/>
9. MIT OpenCourseWare (2011). 2.019: Design of Ocean Systems Lecture 14 Mooring Dynamics (3), 08 August 2021. https://ocw.mit.edu/courses/mechanical-engineering/2-019-design-of-ocean-systems-spring-2011/lecture-notes/MIT2_019S11_MD3.pdf
10. Ramadan, M., Popescu, R., Butt, S. (2013). Offshore anchor piles under mooring forces: centrifuge modeling, 20 August 2021. https://www.researchgate.net/publication/236219717_Offshore_anchor_piles_under_mooring_forces_Centrifuge_modeling
11. SBM Offshore (2012). SBM Offshore | CALM brochure, 20 August 2021. https://www.sbmoffshore.com/wp-content/uploads/2013/09/SBMO-CALM_Original_2048.pdf
12. United States Department of Agriculture (2018). A Subaqueous Soil Interpretation, 09 September 2021. https://www.nrcs.usda.gov/wps/PA_NRCSCConsumption/download?cid=nrcseprd1466836&ext=pdf
13. <http://www.shipanchorchain.com/pearshackle.html>, 05, September 2021.
14. <https://eclass.uniwa.gr/courses/NA206/>, e-class, Mooring Systems in Offshore Structures. University of West Attica, Department of Naval Architecture. 20, December, 2020.



15. <https://eclass.uniwa.gr/courses/NA191/>, e-class, Design of Offshore Structures.
University of West Attica, Department of Naval Architecture. 20, December, 2020.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	60.557	0	0	0	40000	0
10	72.546	0.9	62.477	8.594367	40450	11687.83
20	77.959	1.9	64.71	12.54778	40950	17302.29
30	82.033	2.9	66.943	15.58445	41450	21542.7
40	85.437	3.9	69.176	18.10547	41950	25115.68
50	88.416	4.9	71.409	20.34	42450	28275.48
60	91.096	5.9	73.642	22.40265	42950	31148.13
70	93.549	6.9	75.875	24.29341	43450	33806.93
80	95.824	7.9	78.108	26.06958	43950	36298.9
90	97.952	8.9	80.341	27.78845	44450	38656.33
100	99.957	9.9	82.574	29.39273	44950	40902.48
110	101.86	11	84.807	30.93972	45450	43054.78
120	103.67	12	87.04	32.37212	45950	45126.65
130	105.4	13	89.273	33.80451	46450	47128.71
140	107.06	14	91.506	35.2369	46950	49069.5
150	108.66	15	93.739	36.55471	47450	50956.02
160	110.2	16	95.972	37.87251	47950	52794.1
170	111.68	17	98.205	39.13302	48450	54588.62
180	113.12	18	100.44	40.39352	48950	56343.74
190	114.52	19	102.67	41.65403	49450	58063.05
200	115.88	20	104.9	42.85724	49950	59749.63
210	117.19	21	107.14	44.06045	50450	61406.17
220	118.48	22	109.37	45.20637	50950	63035.06
230	119.73	23	111.6	46.35229	51450	64638.37
240	120.95	24	113.84	47.4982	51950	66217.97
250	122.14	25	116.07	48.58682	52450	67775.51
260	123.31	26	118.3	49.67544	52950	69312.48
270	124.45	27	120.54	50.76406	53450	70830.22
280	125.57	28	122.77	51.85268	53950	72329.94
290	126.66	29	125	52.9413	54450	73812.73
300	127.73	30	127.23	53.97262	54950	75279.61
310	128.78	31	129.47	55.00395	55450	76731.48
320	129.82	32	131.7	56.03527	55950	78169.18
330	130.83	33	133.93	57.0666	56450	79593.47
340	131.83	34	136.17	58.04062	56950	81005.06
350	132.8	35	138.4	59.07195	57450	82404.61



360	133.77	36	140.63	60.04598	57950	83792.72
370	134.71	37	142.87	61.02001	58450	85169.95
380	135.64	38	145.1	62.05133	58950	86536.82
390	136.56	39	147.33	63.02536	59450	87893.8
400	137.46	40	150	63.94209	59950	89241.36

Πίνακας - Π. 1

α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	44.17	0	0	0	60000	0
10	58.858	0.9	46.9632	7.0473809	60450	14301.98
20	65.496	1.9	49.6052	10.255945	60950	21150.46
30	70.499	2.9	52.2472	12.662367	61450	26307.23
40	74.682	3.9	54.8892	14.725015	61950	30639.59
50	78.347	4.9	57.5312	16.55848	62450	34460.01
60	81.647	5.9	60.1732	18.162762	62950	37923.57
70	84.671	6.9	62.8152	19.709748	63450	41120.57
80	87.478	7.9	65.4572	21.142143	63950	44109
90	90.106	8.9	68.0992	22.459946	64450	46928.74
100	92.585	9.9	70.7412	23.720453	64950	49608.55
110	94.937	10.9	73.3832	24.98096	65450	52170
120	97.179	11.9	76.0252	26.126875	65950	54629.76
130	99.325	12.9	78.6672	27.272791	66450	57000.98
140	101.385	13.9	81.3092	28.361411	66950	59294.29
150	103.368	14.9	83.9512	29.450031	67450	61518.4
160	105.281	15.9	86.5932	30.481355	67950	63680.56
170	107.132	16.9	89.2352	31.455383	68450	65786.89
180	108.925	17.9	91.8772	32.429411	68950	67842.57
190	110.666	18.9	94.5192	33.403439	69450	69852.1
200	112.357	19.9	97.1612	34.320172	69950	71819.33
210	114.004	20.9	99.8032	35.236904	70450	73747.65
220	115.609	21.9	102.4452	36.153637	70950	75640.04
230	117.174	22.9	105.0872	37.070369	71450	77499.14
240	118.703	23.9	107.7292	37.929806	71950	79327.28
250	120.197	24.9	110.3712	38.789243	72450	81126.55
260	121.658	25.9	113.0132	39.648679	72950	82898.84
270	123.089	26.9	115.6552	40.45082	73450	84645.84
280	124.491	27.9	118.2972	41.252961	73950	86369.08
290	125.866	28.9	120.9392	42.112398	74450	88069.96
300	127.214	29.9	123.5812	42.914539	74950	89749.75
310	128.538	30.9	126.2232	43.659384	75450	91409.62
320	129.838	31.9	128.8652	44.461525	75950	93050.62



330	131.115	32.9	131.5072	45.263666	76450	94673.75
340	132.371	33.9	134.1492	46.008511	76950	96279.9
350	133.606	34.9	136.7912	46.753356	77450	97869.91
360	134.821	35.9	139.4332	47.498201	77950	99444.55
370	136.018	36.9	142.0752	48.243046	78450	101004.5
380	137.196	37.9	144.7172	48.987891	78950	102550.6
390	138.357	38.9	147.3592	49.732737	79450	104083.2
400	139.5	40	150	50.477582	79950	105603.1

Πίνακας - Π. 2

α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	30	0	0	0	80000	0
10	46.963	0.9	33.162	6.073353	80450	16507.2
20	54.633	1.9	36.158	8.880846	80950	24399.08
30	60.417	2.9	39.154	10.94349	81450	30332.37
40	65.256	3.9	42.15	12.71966	81950	35309.65
50	69.498	4.9	45.146	14.26665	82450	39692.34
60	73.319	5.9	48.142	15.69904	82950	43659.92
70	76.822	6.9	51.138	17.01685	83450	47316.95
80	80.075	7.9	54.134	18.22006	83950	50730.64
90	83.122	8.9	57.13	19.36597	84450	53947.2
100	85.999	9.9	60.126	20.45459	84950	57000.03
110	88.729	10.9	63.122	21.48592	85450	59914.14
120	91.333	11.9	66.118	22.51724	85950	62708.9
130	93.825	12.9	69.114	23.49127	86450	65399.6
140	96.22	13.9	72.11	24.408	86950	67998.59
150	98.526	14.9	75.106	25.32473	87450	70516.02
160	100.752	15.9	78.102	26.18417	87950	72960.34
170	102.907	16.9	81.098	27.04361	88450	75338.64
180	104.995	17.9	84.094	27.84575	88950	77657.01
190	107.023	18.9	87.09	28.64789	89450	79920.66
200	108.995	19.9	90.086	29.45003	89950	82134.12
210	110.915	20.9	93.082	30.25217	90450	84301.33
220	112.787	21.9	96.078	30.99702	90950	86425.77
230	114.614	22.9	99.074	31.74186	91450	88510.53
240	116.399	23.9	102.07	32.48671	91950	90558.35
250	118.145	24.9	105.066	33.17426	92450	92571.68
260	119.853	25.9	108.062	33.9191	92950	94552.71
270	121.526	26.9	111.058	34.60665	93450	96503.45
280	123.166	27.9	114.054	35.2942	93950	98425.69
290	124.775	28.9	117.05	35.98175	94450	100321.1



300	126.354	29.9	120.046	36.612	94950	102191.1
310	127.904	30.9	123.042	37.29955	95450	104037.1
320	129.427	31.9	126.038	37.92981	95950	105860.4
330	130.925	32.9	129.034	38.56006	96450	107662.1
340	132.397	33.9	132.03	39.24761	96950	109443.2
350	133.846	34.9	135.026	39.87786	97450	111204.8
360	135.273	35.9	138.022	40.45082	97950	112947.9
370	136.678	36.9	141.018	41.08107	98450	114673.1
380	138.062	37.9	144.014	41.71133	98950	116381.3
390	139.426	38.9	147.01	42.28429	99450	118073.4
400	140.77	40	150	42.91454	99950	119749.8

Πίνακας - Π. 3

α/α	$X(s)$	$Z(s)$	$S(m)$	$\Phi(s)$	$T(s)$	$V(s)$
1	1709.01	0	0	0	400000	0
250	1837.06	24.9	1741.38	12.5478	429880	314612.2
500	1889.2	49.9	1774.49	15.5845	459880	453583.2
750	1928.48	74.9	1807.6	18.1055	489880	565415.3
1000	1961.03	99.9	1840.72	20.34	519880	663966.3
1250	1989.24	124.9	1873.83	22.4026	549880	754458.8
1500	2014.34	149.9	1906.95	24.2934	579880	839502.8
1750	2037.07	174.9	1940.06	26.0696	609880	920609.4
2000	2057.92	199.9	1973.17	27.7885	639880	998738.5
2250	2077.21	224.9	2006.29	29.3927	669880	1074540
2500	2095.21	249.9	2039.4	30.9397	699880	1148474
2750	2112.09	274.9	2072.52	32.3721	729880	1220880
3000	2128.01	299.9	2105.63	33.8045	759880	1292016
3250	2143.08	324.9	2138.74	35.2369	789880	1362080
3500	2157.4	349.9	2171.86	36.5547	819880	1431230
3750	2171.05	374.9	2204.97	37.8725	849880	1499592
4000	2184.09	399.9	2238.09	39.133	879880	1567269
4250	2196.59	424.9	2271.2	40.3935	909880	1634347
4500	2208.58	449.9	2304.32	41.654	939880	1700896
4750	2220.12	474.9	2337.43	42.8572	969880	1766976
5000	2231.23	499.9	2370.54	44.0605	999880	1832637
5250	2241.95	524.9	2403.66	45.2064	1029880	1897924
5500	2252.31	549.9	2436.77	46.3523	1059880	1962874
5750	2262.34	574.9	2469.89	47.4982	1089880	2027518
6000	2272.05	599.9	2503	48.5868	1119880	2091886
6250	2281.46	624.9	2536.11	49.6754	1149880	2156002



6500	2290.6	649.9	2569.23	50.7641	1179880	2219888
6750	2299.49	674.9	2602.34	51.8527	1209880	2283563
7000	2308.12	699.9	2635.46	52.9413	1239880	2347044
7500	2324.72	749.9	2668.57	53.9726	1299880	2473485
7750	2332.71	774.9	2701.69	55.0039	1329880	2536471
8000	2340.49	799.9	2734.8	56.0353	1359880	2599316
8250	2348.1	824.9	2767.91	57.0666	1389880	2662029
8500	2355.52	849.9	2801.03	58.0406	1419880	2724620
8750	2362.78	874.9	2834.14	59.0719	1449880	2787097
9000	2369.88	899.9	2867.26	60.046	1479880	2849468
9250	2376.82	924.9	2900.37	61.02	1509880	2911739
9500	2383.62	949.9	2933.48	62.0513	1539880	2973917
9750	2390.27	974.9	2966.6	63.0254	1569880	3036007
10000	2396.79	1000	3000	63.9421	1599880	3098015

Πίνακας - Π. 4

α/α	$X(s)$	$Z(s)$	$S(m)$	$\Phi(s)$	$T(s)$	$V(s)$
1	1585.79	0	0	0	600000	0
250	1742.94	24.9	1621.25	10.2559	629880	383004.9
500	1807.35	49.9	1657.52	12.6624	659880	549044.3
750	1856.16	74.9	1693.79	14.725	689880	680739.7
1000	1896.82	99.9	1730.06	16.5585	719880	795338.5
1250	1932.23	124.9	1766.33	18.1628	749880	899399.9
1500	1963.88	149.9	1802.6	19.7097	779880	996231.4
1750	1992.68	174.9	1838.86	21.1421	809880	1087765
2000	2019.19	199.9	1875.13	22.4599	839880	1175241
2250	2043.84	224.9	1911.4	23.7205	869880	1259503
2500	2066.91	249.9	1947.67	24.981	899880	1341158
2750	2088.64	274.9	1983.94	26.1269	929880	1420655
3000	2109.19	299.9	2020.21	27.2728	959880	1498338
3250	2128.72	324.9	2056.48	28.3614	989880	1574476
3500	2147.33	349.9	2092.75	29.45	1019880	1649282
3750	2165.12	374.9	2129.02	30.4814	1049880	1722930
4000	2182.18	399.9	2165.29	31.4554	1079880	1795563
4250	2198.56	424.9	2201.56	32.4294	1109880	1867298
4500	2214.32	449.9	2237.82	33.4034	1139880	1938236
4750	2229.53	474.9	2274.09	34.3202	1169880	2008461
5000	2244.21	499.9	2310.36	35.2369	1199880	2078045
5250	2258.41	524.9	2346.63	36.1536	1229880	2147051
5500	2272.16	549.9	2382.9	37.0704	1259880	2215533



5750	2285.5	574.9	2419.17	37.9298	1289880	2283537
6000	2298.44	599.9	2455.44	38.7892	1319880	2351106
6250	2311.02	624.9	2491.71	39.6487	1349880	2418275
6500	2323.26	649.9	2527.98	40.4508	1379880	2485078
6750	2335.17	674.9	2564.25	41.253	1409880	2551543
7000	2346.78	699.9	2600.52	42.1124	1439880	2617695
7500	2369.14	749.9	2636.78	42.9145	1499880	2749153
7750	2379.93	774.9	2673.05	43.6594	1529880	2814498
8000	2390.46	799.9	2709.32	44.4615	1559880	2879610
8250	2400.77	824.9	2745.59	45.2637	1589880	2944505
8500	2410.84	849.9	2781.86	46.0085	1619880	3009197
8750	2420.71	874.9	2818.13	46.7534	1649880	3073699
9000	2430.37	899.9	2854.4	47.4982	1679880	3138022
9250	2439.83	924.9	2890.67	48.243	1709880	3202177
9500	2449.11	949.9	2926.94	48.9879	1739880	3266174
9750	2458.2	974.9	2963.21	49.7327	1769880	3330023
10000	2467.13	1000	3000	50.4776	1799880	3393731

Πίνακας - Π. 5

α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	1472.48	0	0	0	800000	0
250	1654.12	24.9	1510.78	8.8808	829880	440913.5
500	1728.83	49.9	1549.94	10.943	859880	630207.6
750	1785.61	74.9	1589.11	12.72	889880	779178.1
1000	1833.03	99.9	1628.28	14.267	919880	907896.1
1250	1874.44	124.9	1667.45	15.699	949880	1024027
1500	1911.56	149.9	1706.61	17.017	979880	1131454
1750	1945.4	174.9	1745.78	18.22	1009880	1232455
2000	1976.64	199.9	1784.95	19.366	1039880	1328496
2250	2005.74	224.9	1824.12	20.455	1069880	1420584
2500	2033.05	249.9	1863.28	21.486	1099880	1509442
2750	2058.81	274.9	1902.45	22.517	1129880	1595611
3000	2083.24	299.9	1941.62	23.491	1159880	1679503
3250	2106.49	324.9	1980.79	24.408	1189880	1761444
3500	2128.69	349.9	2019.95	25.325	1219880	1841696
3750	2149.96	374.9	2059.12	26.184	1249880	1920469
4000	2170.37	399.9	2098.29	27.044	1279880	1997938
4250	2190.02	424.9	2137.46	27.846	1309880	2074250
4500	2208.96	449.9	2176.62	28.648	1339880	2149528
4750	2227.25	474.9	2215.79	29.45	1369880	2223877



5000	2244.95	499.9	2254.96	30.252	1399880	2297386
5250	2262.09	524.9	2294.13	30.997	1429880	2370135
5500	2278.71	549.9	2333.29	31.742	1459880	2442191
5750	2294.85	574.9	2372.46	32.487	1489880	2513614
6000	2310.54	599.9	2411.63	33.174	1519880	2584456
6250	2325.81	624.9	2450.8	33.919	1549880	2654763
6500	2340.68	649.9	2489.96	34.607	1579880	2724578
6750	2355.18	674.9	2529.13	35.294	1609880	2793937
7000	2369.32	699.9	2568.3	35.982	1639880	2862872
7500	2396.62	749.9	2607.47	36.612	1699880	2999592
7750	2409.8	774.9	2646.63	37.3	1729880	3067427
8000	2422.7	799.9	2685.8	37.93	1759880	3134943
8250	2435.33	824.9	2724.97	38.56	1789880	3202159
8500	2447.69	849.9	2764.14	39.248	1819880	3269095
8750	2459.8	874.9	2803.3	39.878	1849880	3335766
9000	2471.67	899.9	2842.47	40.451	1879880	3402189
9250	2483.32	924.9	2881.64	41.081	1909880	3468379
9500	2494.74	949.9	2920.81	41.711	1939880	3534347
9750	2505.95	974.9	2959.97	42.284	1969880	3600106
10000	2516.96	1000	3000	42.915	1999880	3665668

Πίνακας - Π. 6

α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	67.376	0	0	0	300000	0
10	88.583	0.9	70.592	4.8701	301080	25498.76
20	98.179	1.9	74.61	7.1047	302280	37086.75
30	105.419	2.9	78.629	8.7663	303480	45864.48
40	111.478	3.9	82.648	10.141	304680	53240.58
50	116.793	4.9	86.667	11.402	305880	59736.53
60	121.584	5.9	90.686	12.548	307080	65614.26
70	125.979	6.9	94.705	13.579	308280	71027.42
80	130.061	7.9	98.724	14.496	309480	76075.24
90	133.888	8.9	102.743	15.413	310680	80826.2
100	137.503	9.9	106.762	16.272	311880	85329.9
110	140.935	10.9	110.781	17.074	313080	89623.63
120	144.21	11.9	114.799	17.876	314280	93736.23
130	147.347	12.9	118.818	18.621	315480	97690.6
140	150.362	13.9	122.837	19.366	316680	101505.2
150	153.267	14.9	126.856	20.054	317880	105195.3
160	156.073	15.9	130.875	20.741	319080	108773.5



170	158.79	16.9	134.894	21.429	320280	112250.6
180	161.425	17.9	138.913	22.059	321480	115635.6
190	163.985	18.9	142.932	22.689	322680	118936.4
200	166.476	19.9	146.951	23.319	323880	122159.9
210	168.903	20.9	150.969	23.892	325080	125311.9
220	171.27	21.9	154.988	24.523	326280	128397.9
230	173.581	22.9	159.007	25.096	327480	131422.4
240	175.84	23.9	163.026	25.669	328680	134389.5
250	178.05	24.9	167.045	26.184	329880	137303.1
260	180.214	25.9	171.064	26.757	331080	140166.3
270	182.335	26.9	175.083	27.273	332280	142982.4
280	184.415	27.9	179.102	27.788	333480	145753.9
290	186.456	28.9	183.121	28.361	334680	148483.5
300	188.46	29.9	187.14	28.82	335880	151173.2
310	190.429	30.9	191.158	29.335	337080	153825.4
320	192.364	31.9	195.177	29.851	338280	156441.8
330	194.268	32.9	199.196	30.367	339480	159024.2
α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	194.767	32.917	199.196	2.0626	300193	10762.76
10	199.263	33.119	203.652	3.094	300435	16162.76
20	204.252	33.438	208.602	4.2399	300818	22162.76
30	209.235	33.856	213.553	5.3858	301319	28162.76
40	214.208	34.372	218.503	6.5317	301939	34162.76
50	219.17	34.987	223.454	7.6776	302676	40162.76
60	224.119	35.699	228.404	8.8236	303531	46162.76
70	229.053	36.508	233.355	9.9695	304501	52162.76
80	233.971	37.412	238.305	11.115	305586	58162.76
90	238.87	38.411	243.256	12.261	306785	64162.76
100	243.749	40	250	13.407	308095	70162.76

Πίνακας - Π. 7

α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	33.595	0	0	0	500000	0
10	60.976	0.9	37.755	3.7815	501080	32906.9
19	72.311	1.8	42.435	5.3285	502160	46563.6
20	73.371	1.9	42.955	5.5004	502280	47842.5
30	82.726	2.9	48.155	6.7609	503480	59142.5
40	90.559	3.9	53.355	7.8495	504680	68626.8
50	97.433	4.9	58.556	8.8236	505880	76969.7
60	103.63	5.9	63.756	9.683	507080	84509.8



70	109.32	6.9	68.956	10.485	508280	91446
80	114.61	7.9	74.156	11.23	509480	97906.7
90	119.56	8.9	79.356	11.918	510680	103981
100	124.25	9.9	84.556	12.548	511880	109732
110	128.7	10.9	89.757	13.178	513080	115209
120	132.94	11.9	94.957	13.808	514280	120449
130	137.01	12.9	100.157	14.381	515480	125482
140	140.92	13.9	105.357	14.897	516680	130332
150	144.7	14.9	110.557	15.47	517880	135018
160	148.34	15.9	115.757	15.986	519080	139558
170	151.87	16.9	120.958	16.501	520280	143964
180	155.3	17.9	126.158	16.96	521480	148249
190	158.62	18.9	131.358	17.475	522680	152424
200	161.86	19.9	136.558	17.934	523880	156496
210	165.02	20.9	141.758	18.392	525080	160474
220	168.1	21.9	146.958	18.793	526280	164364
230	171.11	22.9	152.159	19.251	527480	168173
240	174.06	23.9	157.359	19.71	528680	171906
250	176.94	24.9	162.559	20.111	529880	175568
260	179.76	25.9	167.759	20.512	531080	179163
270	182.52	26.9	172.959	20.913	532280	182695
280	185.24	27.9	178.159	21.314	533480	186168
290	187.9	28.9	183.359	21.715	534680	189585
300	190.52	29.9	188.56	22.116	535880	192949
310	193.09	30.9	193.76	22.46	537080	196262
320	195.62	31.9	198.96	22.861	538280	199528
α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	196.11	31.95	198.96	5.7869	502558	50641.6
10	200.59	32.427	203.415	6.4171	503131	56041.6
20	205.55	33.014	208.366	7.1047	503834	62041.6
30	210.51	33.659	213.316	7.7922	504608	68041.6
40	215.46	34.362	218.267	8.4798	505452	74041.6
50	220.4	35.124	223.217	9.1673	506366	80041.6
60	225.34	35.943	228.168	9.8549	507349	86041.6
70	230.26	36.819	233.118	10.542	508401	92041.6
80	235.17	37.753	238.069	11.23	509522	98041.6
90	240.07	38.743	247.97	11.918	510710	104042
100	244.96	40	250	12.605	511966	110042

Πίνακας - Π. 8



α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	125.668	0	0	0	500000	0
10	153.049	0.9	130.649	3.7815	501080	32906.93
20	165.444	1.9	135.63	5.5004	502280	47842.52
30	174.799	2.9	140.611	6.7609	503480	59142.47
40	182.632	3.9	145.592	7.8495	504680	68626.82
50	189.506	4.9	150.573	8.8236	505880	76969.7
60	195.704	5.9	155.554	9.683	507080	84509.84
70	201.392	6.9	160.535	10.485	508280	91446.03
80	206.678	7.9	165.516	11.23	509480	97906.71
90	211.635	8.9	170.497	11.918	510680	103980.6
100	216.319	9.9	175.478	12.548	511880	109731.8
110	220.768	10.9	180.459	13.178	513080	115208.8
120	225.015	11.9	185.44	13.808	514280	120449
130	229.084	12.9	190.421	14.381	515480	125482
140	232.997	13.9	195.402	14.897	516680	130331.9
150	236.769	14.9	200.383	15.47	517880	135018.3
160	240.414	15.9	205.364	15.986	519080	139557.7
170	243.944	16.9	210.345	16.501	520280	143964.1
180	247.369	17.9	215.326	16.96	521480	148249.4
190	250.697	18.9	220.307	17.475	522680	152423.6
200	253.937	19.9	225.288	17.934	523880	156495.7
210	257.095	20.9	230.269	18.392	525080	160473.6
220	260.176	21.9	235.25	18.793	526280	164363.9
230	263.185	22.9	240.231	19.251	527480	168172.9
240	266.128	23.9	245.212	19.71	528680	171905.9
250	269.009	24.9	250.193	20.111	529880	175567.7
260	271.83	25.9	255.174	20.512	531080	179162.8
270	274.596	26.9	260.155	20.913	532280	182695
280	277.309	27.9	265.136	21.314	533480	186167.9
290	279.973	28.9	270.117	21.715	534680	189584.9
300	282.589	29.9	275.098	22.116	535880	192948.8
310	285.161	30.9	280.079	22.46	537080	196262.4
320	287.689	31.9	285.06	22.861	538280	199528.2
330	290.177	32.9	290.041	23.205	539480	202748.6
340	292.626	33.9	295.022	23.606	540680	205925.6
α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	295.286	34.929	295.022	6.7609	503493	59200.67
10	297.52	35.2	297.497	7.1047	503817	61900.67
20	300	35.514	299.972	7.4485	504195	64900.67
30	302.478	35.843	302.447	7.7922	504589	67900.67



40	304.954	36.187	304.922	8.136	505002	70900.67
50	307.429	36.545	307.397	8.4798	505432	73900.67
60	309.901	36.918	309.872	8.8236	505879	76900.67
70	312.37	37.305	312.347	9.1673	506344	79900.67
80	314.838	37.707	314.822	9.5111	506826	82900.67
90	317.303	38.123	317.297	9.8549	507325	85900.67
100	319.766	38.554	319.772	10.548	507842	88900.67
α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	320.016	38.561	319.772	1.6043	500202	14200.67
2	320.266	38.568	329.772	1.6616	500210	14500.67
3	320.515	38.575	339.772	1.7189	500219	14800.67
4	320.765	40	350	1.7189	500228	15100.67

Πίνακας - Π. 9

α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	97.954	0	0	0	700000	0
10	130.353	0.9	103.9	3.2086	701080	38930
20	145.023	1.9	109.84	4.641	702280	56589.64
30	156.096	2.9	115.78	5.7296	703480	69943.63
40	165.37	3.9	121.73	6.6463	704680	81146.3
50	173.51	4.9	127.67	7.4485	705880	90995.69
60	180.85	5.9	133.61	8.1933	707080	99892.92
70	187.587	6.9	139.55	8.8236	708280	108073.4
80	193.849	7.9	145.5	9.4538	709480	115689.3
90	199.723	8.9	151.44	10.027	710680	122845.6
100	205.273	9.9	157.38	10.6	711880	129618.5
110	210.547	10.9	163.33	11.115	713080	136065.3
120	215.582	11.9	169.27	11.631	714280	142230.3
130	220.407	12.9	175.21	12.089	715480	148148.6
140	225.047	13.9	181.16	12.605	716680	153848.9
150	229.521	14.9	187.1	13.006	717880	159354.4
160	233.845	15.9	193.04	13.465	719080	164684.7
170	238.033	16.9	198.98	13.866	720280	169856.3
180	242.097	17.9	204.93	14.324	721480	174883.3
190	246.048	18.9	210.87	14.725	722680	179777.7
200	249.894	19.9	216.81	15.069	723880	184550.3
210	253.643	20.9	222.76	15.47	725080	189210.1
220	257.302	21.9	228.7	15.871	726280	193765.3
230	260.876	22.9	234.64	16.215	727480	198223.1
240	264.372	23.9	240.59	16.558	728680	202590



250	267.794	24.9	246.53	16.902	729880	206871.7
260	271.146	25.9	252.47	17.246	731080	211073.4
270	274.433	26.9	258.41	17.59	732280	215199.8
280	277.659	27.9	264.36	17.934	733480	219255.1
290	280.825	28.9	270.3	18.277	734680	223243.2
300	283.936	29.9	276.24	18.564	735880	227167.6
310	286.994	30.9	282.19	18.908	737080	231031.7
320	290.002	31.9	288.13	19.194	738280	234838.3
330	292.961	32.9	294.07	19.538	739480	238590.2
340	295.875	33.9	300.02	19.824	740680	242290
α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	296.123	33.933	300.02	7.563	706113	92715.57
10	298.353	34.232	302.49	7.7922	706473	95415.57
20	300.829	34.575	304.97	8.0787	706884	98415.57
30	303.304	34.929	307.44	8.3079	707308	101415.6
40	305.777	35.292	309.92	8.5371	707745	104415.6
50	308.249	35.666	312.39	8.7663	708194	107415.6
60	310.72	36.051	314.87	9.0527	708655	110415.6
70	313.188	36.445	317.34	9.2819	709128	113415.6
80	315.655	36.85	319.82	9.5111	709614	116415.6
90	318.12	37.266	322.29	9.7976	710113	119415.6
100	320.584	37.691	324.77	10.027	710623	122415.6
α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	320.833	37.708	324.77	3.8961	701624	47715.57
2	321.083	37.725	333.77	3.9534	701645	48015.57
3	321.332	37.742	342.77	3.9534	701665	48315.57
4	321.582	40	350	3.9534	701686	48615.57

Πίνακας - Π. 10

α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	72.743	0	0	0	500000	0
10	100.124	0.9	79.441	4.87014	501080	32906.9
20	112.519	1.9	86.139	7.10468	502280	47842.5
30	121.874	2.9	92.837	8.76625	503480	59142.5
40	129.707	3.9	99.535	10.1414	504680	68626.8
50	136.582	4.9	106.23	11.4019	505880	76969.7
60	142.78	5.9	112.93	12.5478	507080	84509.8
70	148.468	6.9	119.63	13.5791	508280	91446
80	153.753	7.9	126.33	14.4958	509480	97906.7
90	158.711	8.9	133.03	15.4126	510680	103981



100	163.394	9.9	139.72	16.272	511880	109732
110	167.843	10.9	146.42	17.0741	513080	115209
120	172.09	11.9	153.12	17.8763	514280	120449
130	176.16	12.9	159.82	18.6211	515480	125482
140	180.072	13.9	166.52	19.366	516680	130332
150	183.844	14.9	173.21	20.0535	517880	135018
160	187.489	15.9	179.91	20.7411	519080	139558
170	191.019	16.9	186.61	21.4286	520280	143964
180	194.444	17.9	193.31	22.0589	521480	148249
190	197.772	18.9	200.01	22.6891	522680	152424
α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	198.236	19.088	200.01	27.8139	539668	203081
10	202.397	20.801	205.01	32.9387	541724	208481
20	207.002	22.748	210.01	32.9387	544061	214481
29	211.13	24.541	215.01	38.0635	546212	219881
40	216.152	26.783	220.01	38.0635	548902	226481
50	220.696	28.868	225.01	43.1882	551405	232481
60	225.22	30.999	230.01	43.1882	553962	238481
70	229.722	33.173	235.01	48.313	556571	244481
80	234.203	35.391	240.01	48.313	559232	250481
90	238.663	37.652	245.01	53.4378	561945	256481
100	243.101	40	250	53.4378	564709	262481

Πίνακας - Π. 11

α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	38.288	0	0	0	700000	0
10	70.688	0.9	46.6993	3.2086	701080	38930
20	85.357	1.9	54.0503	4.641	702280	56589.6
30	96.431	2.9	61.4013	5.7296	703480	69943.6
40	105.7	3.9	68.7523	6.6463	704680	81146.3
50	113.84	4.9	76.1033	7.4485	705880	90995.7
60	121.18	5.9	83.4543	8.1933	707080	99892.9
70	127.92	6.9	90.8053	8.8236	708280	100740
80	134.18	7.9	98.1563	9.4538	709480	108858
90	140.06	8.9	105.507	10.027	710680	116424
100	145.61	9.9	112.858	10.6	711880	123539
110	150.88	10.9	120.209	11.115	713080	130277
120	155.92	11.9	127.56	11.631	714280	136694
130	160.74	12.9	134.911	12.089	715480	142833
140	165.38	13.9	142.262	12.605	716680	148728



150	169.86	14.9	149.613	13.006	717880	154408
160	174.18	15.9	156.964	13.465	719080	159895
170	178.37	16.9	164.315	13.866	720280	165209
180	182.43	17.9	171.666	14.324	721480	170365
190	186.38	18.9	179.017	14.725	722680	175378
α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	198.11	22.064	179.017	19.939	741269	243884
10	202.35	23.559	186.017	25.814	743063	249284
20	207.06	25.255	193.017	31.69	745097	255284
29	211.28	26.811	200.017	37.565	746965	260684
40	216.43	28.752	207.017	43.441	749293	267284
50	221.09	30.553	214.017	49.316	751455	273284
60	225.74	32.388	221.017	55.191	753657	279284
70	230.38	34.258	228.017	61.067	755901	285284
80	235	36.162	235.017	66.942	758186	291284
90	239.61	38.1	242.017	72.818	760512	297284
100	244.21	40	250	78.693	762877	303284

Πίνακας - Π. 12

α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	195.108	0	0	0	500000	0
10	222.489	0.9	203.177	3.78152	501080	32906.93
20	234.884	1.9	211.246	5.50039	502280	47842.52
30	244.239	2.9	219.315	6.7609	503480	59142.47
40	252.072	3.9	227.384	7.84952	504680	68626.82
50	258.946	4.9	235.453	8.82355	505880	76969.7
60	265.144	5.9	243.522	9.68299	507080	84509.84
70	270.832	6.9	251.591	10.4851	508280	91446.03
80	276.118	7.9	259.66	11.23	509480	97906.71
90	281.076	8.9	267.729	11.9175	510680	103980.6
100	285.759	9.9	275.798	12.5478	511880	109731.8
110	290.208	10.9	283.867	13.178	513080	115208.8
120	294.455	11.9	291.936	13.8083	514280	120449
130	298.525	12.9	300.005	14.3812	515480	125482
α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	298.756	12.994	300.005	23.2621	539601	202901.8
10	300.839	13.845	302.48	26.5021	540622	205601.8
20	303.149	14.802	304.955	29.7421	541770	208601.8
30	305.454	15.77	307.43	32.9821	542932	211601.8
40	307.753	16.75	309.905	36.2221	544108	214601.8



50	310.048	17.742	312.38	39.4621	545299	217601.8
60	312.338	18.745	314.855	42.7021	546503	220601.8
70	314.623	19.76	317.33	45.9421	547721	223601.8
80	316.902	20.787	319.805	49.1821	548952	226601.8
90	319.177	21.824	322.28	52.4221	550197	229601.8
100	321.446	22.873	324.755	55.6621	551456	232601.8
α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	321.635	23.037	324.755	60.9297	661365	432901.8
2	321.824	29.84	333.755	67.4097	661562	433201.8
3	322.013	34.8	342.755	73.8897	661758	433501.8
4	322.202	40	350	80.3697	661955	433801.8

Πίνακας - Π. 13

α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	158.147	0	0	0	700000	0
10	190.546	0.9	193.691	3.20856	701080	38930
20	205.216	1.9	202.235	4.64096	702280	56589.6
30	216.289	2.9	210.779	5.72958	703480	69943.6
40	225.563	3.9	219.323	6.64631	704680	81146.3
50	233.703	4.9	227.867	7.44845	705880	90995.7
60	241.043	5.9	236.411	8.1933	707080	99892.9
70	247.78	6.9	244.955	8.82355	708280	108073
80	254.042	7.9	253.499	9.4538	709480	115689
90	259.916	8.9	262.043	10.0268	710680	122846
100	265.466	9.9	270.587	10.5997	711880	129619
110	270.74	10.9	279.131	11.1154	713080	136065
120	275.775	11.9	287.675	11.631	714280	142230
130	280.6	12.9	296.219	12.0894	715480	148149
α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	298.462	16.983	296.219	20.0535	741744	245324
10	300.584	17.73	298.694	23.9325	742641	248024
20	302.939	18.57	301.169	27.8115	743648	251024
30	305.291	19.418	303.644	31.6905	744666	254024
40	307.639	20.275	306.119	35.5695	745695	257024
50	309.984	21.142	308.594	39.4485	746734	260024
60	312.326	22.017	311.069	43.3275	747784	263024
70	314.665	22.9	313.544	47.2065	748845	266024
80	317	23.793	316.019	51.0855	749916	269024
90	319.332	24.694	318.494	54.9645	750997	272024
100	321.66	25.604	320.969	58.8435	752089	275024



α/α	X(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	321.867	25.744	320.969	64.5845	846128	475324
2	322.074	31.8	330.969	70.3255	846297	475624
3	322.281	37.6	340.969	76.0665	846465	475924
4	322.488	40	350	81.8075	846634	476224

Πίνακας - Π. 14



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 1						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	86.396	88.238	0	0	0	221889	0
10	73.646	75.489	0.9	163.275	8.102	224096.7	31390.44
20	67.888	69.73	1.9	167.658	11.805	226549.7	45735.07
30	63.552	65.394	2.9	172.04	14.624	229002.7	56657.55
40	59.928	61.77	3.9	176.422	17.005	231455.7	65882.49
50	56.755	58.597	4.9	180.804	19.113	233908.7	74047.1
60	53.9	55.742	5.9	185.186	21.029	236361.7	81470.77
70	51.286	53.128	6.9	189.569	22.802	238814.7	88340.5
80	48.861	50.703	7.9	193.951	24.463	241267.7	94776.82
90	46.592	48.434	8.9	198.333	26.034	243720.7	100862.7
100	44.452	46.294	9.9	202.715	27.53	246173.7	106658.3
110	42.424	44.266	10.9	207.097	28.962	248626.7	112208.4
120	40.491	42.333	11.9	211.48	30.341	251079.7	117547.8
130	38.643	40.485	12.9	215.862	31.672	253532.7	122704.2
140	36.87	38.712	13.9	220.244	32.961	255985.7	127699.6
150	35.164	37.006	14.9	224.626	34.214	258438.7	132552.2
160	33.519	35.361	15.9	229.008	35.433	260891.7	137277.3
170	31.929	33.771	16.9	233.391	36.623	263344.7	141887.5
180	30.389	32.231	17.9	237.773	37.786	265797.7	146393.6
190	28.895	30.737	18.9	242.155	38.925	268250.7	150805.1
200	27.444	29.286	19.9	246.537	40.041	270703.7	155130
210	26.032	27.874	20.9	250.919	41.137	273156.7	159375.3
220	24.657	26.499	21.9	255.302	42.214	275609.7	163547.3
230	23.317	25.159	22.9	259.684	43.273	278062.7	167651.4
240	22.008	23.85	23.9	264.066	44.316	280515.7	171692.4
250	20.73	22.572	24.9	268.448	45.344	282968.7	175674.8
260	19.481	21.323	25.9	272.83	46.358	285421.7	179602.5
270	18.258	20.1	26.9	277.213	47.358	287874.7	183478.8
280	17.06	18.903	27.9	281.595	48.346	290327.7	187307.2
290	15.887	17.729	28.9	285.977	49.323	292780.7	191090.3
300	14.737	16.579	29.9	290.359	50.288	295233.7	194830.9
310	13.608	15.45	30.9	294.741	51.244	297686.7	198531.4
320	18.09	14.87	32	300	52.189	300139.7	202193.9

Πίνακας - Π. 15

α/α	ΓΡΑΜΜΗ 2						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-145.532	143.69	0	0	0	197844	0
10	-123.652	121.81	0.9	223.316	8.583	200051.7	29649.78
20	-113.751	111.909	1.9	225.774	12.51	202504.7	43213.26
30	-106.281	104.439	2.9	228.232	15.502	204957.7	53550.97
40	-100.028	98.186	3.9	230.69	18.032	207410.7	62290.21
50	-94.542	92.7	4.9	233.147	20.273	209863.7	70031.98
60	-89.598	87.756	5.9	235.605	22.313	212316.7	77077.44
70	-85.062	83.22	6.9	238.063	24.202	214769.7	83602.8
80	-80.849	79.006	7.9	240.521	25.973	217222.7	89721.62
90	-76.898	75.056	8.9	242.979	27.649	219675.7	95512.06
100	-73.167	71.325	9.9	245.436	29.247	222128.7	101030.6
110	-69.624	67.781	10.9	247.894	30.778	224581.7	106319.6
120	-66.242	64.4	11.9	250.352	32.252	227034.7	111411.7
130	-63.003	61.161	12.9	252.81	33.676	229487.7	116332.9
140	-59.891	58.049	13.9	255.268	35.058	231940.7	121103.9
150	-56.891	55.049	14.9	257.726	36.4	234393.7	125741.8
160	-53.993	52.15	15.9	260.183	37.708	236846.7	130260.9
170	-51.187	49.345	16.9	262.641	38.986	239299.7	134673
180	-48.465	46.623	17.9	265.099	40.235	241752.7	138988.5
190	-45.821	43.979	18.9	267.557	41.459	244205.7	143216.1
200	-43.249	41.406	19.9	270.015	42.659	246658.7	147363.2
210	-40.742	38.9	20.9	272.472	43.838	249111.7	151436.5
220	-38.297	36.455	21.9	274.93	44.998	251564.7	155441.9
230	-35.909	34.067	22.9	277.388	46.139	254017.7	159384.4
240	-33.575	31.733	23.9	279.846	47.263	256470.7	163268.6
250	-31.292	29.45	24.9	282.304	48.372	258923.7	167098.6
260	-29.056	27.214	25.9	284.762	49.466	261376.7	170877.9
270	-26.864	25.022	26.9	287.219	50.547	263829.7	174610
280	-24.715	22.873	27.9	289.677	51.614	266282.7	178297.7
290	-22.606	20.764	28.9	292.135	52.67	268735.7	181943.8
300	-20.535	18.693	29.9	294.593	53.714	271188.7	185550.7
310	-18.5	16.658	30.9	297.051	54.747	273641.7	189120.7
320	-10.91	14.87	32	300	55.771	276094.7	192655.7

Πίνακας - Π. 16



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 3						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-151.602	-149.445	0	0	0	714458	0
10	-128.711	-126.554	0.9	219.521	3.447	716475.675	56231
20	-118.352	-116.195	1.9	222.101	5.013	718718.846	81772.7
30	-110.535	-108.378	2.9	224.68	6.2	720963.384	101112
40	-103.992	-101.834	3.9	227.26	7.196	723209.276	117357
50	-98.251	-96.093	4.9	229.839	8.074	725456.509	131657
60	-93.076	-90.919	5.9	232.419	8.868	727705.071	144591
70	-88.328	-86.171	6.9	234.998	9.599	729954.951	156498
80	-83.917	-81.76	7.9	237.578	10.28	732206.134	167597
90	-79.782	-77.624	8.9	240.157	10.921	734458.611	178039
100	-75.875	-73.718	9.9	242.736	11.529	736712.368	187934
110	-72.165	-70.008	10.9	245.316	12.109	738967.394	197364
120	-68.625	-66.467	11.9	247.895	12.664	741223.678	206392
130	-65.233	-63.076	12.9	250.475	13.197	743481.208	215070
140	-61.973	-59.816	13.9	253.054	13.712	745739.972	223438
150	-58.831	-56.674	14.9	255.634	14.209	747999.96	231529
160	-55.795	-53.638	15.9	258.213	14.692	750261.161	239373
170	-52.856	-50.699	16.9	260.793	15.161	752523.563	246992
180	-50.005	-47.848	17.9	263.372	15.617	754787.155	254406
190	-47.235	-45.078	18.9	265.951	16.062	757051.928	261633
200	-44.539	-42.382	19.9	268.531	16.496	759317.87	268689
210	-41.913	-39.756	20.9	271.11	16.921	761584.972	275585
220	-39.351	-37.193	21.9	273.69	17.336	763853.222	282335
230	-36.849	-34.691	22.9	276.269	17.744	766122.61	288948
240	-34.402	-32.245	23.9	278.849	18.143	768393.127	295433
250	-32.009	-29.851	24.9	281.428	18.536	770664.763	301799
260	-29.665	-27.507	25.9	284.007	18.921	772937.507	308053
270	-27.367	-25.21	26.9	286.587	19.3	775211.35	314201
280	-25.114	-22.957	27.9	289.166	19.673	777486.282	320251
290	-22.903	-20.746	28.9	291.746	20.041	779762.294	326206
300	-20.731	-18.574	29.9	294.325	20.403	782039.376	332073
310	-18.598	-16.44	30.9	296.905	20.76	784317.519	337856
320	-10.91	-14.13	32	300	21.111	786596.714	343559

Πίνακας - Π. 17



ΓΡΑΜΜΗ 4							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	82.058	-84.216	0	0	0	652780	0
10	70.02	-72.178	0.9	168.989	3.773	654987.7	53752.94
20	64.586	-66.743	1.9	173.188	5.487	657440.7	78175.39
30	60.494	-62.651	2.9	177.387	6.785	659893.7	96671.86
40	57.076	-59.234	3.9	181.586	7.876	662346.7	112212.1
50	54.084	-56.242	4.9	185.785	8.837	664799.7	125895.6
60	51.393	-53.551	5.9	189.984	9.705	667252.7	138274.7
70	48.929	-51.087	6.9	194.183	10.505	669705.7	149673.4
80	46.645	-48.803	7.9	198.383	11.251	672158.7	160300.9
90	44.508	-46.666	8.9	202.582	11.953	674611.7	170301.8
100	42.494	-44.652	9.9	206.781	12.619	677064.7	179780.6
110	40.585	-42.742	10.9	210.98	13.253	679517.7	188816
120	38.767	-40.924	11.9	215.179	13.86	681970.7	197468.8
130	37.029	-39.186	12.9	219.378	14.444	684423.7	205787.4
140	35.361	-37.519	13.9	223.577	15.007	686876.7	213810.6
150	33.758	-35.915	14.9	227.776	15.552	689329.7	221570.7
160	32.211	-34.369	15.9	231.975	16.08	691782.7	229094.3
170	30.717	-32.875	16.9	236.174	16.593	694235.7	236404.1
180	29.271	-31.428	17.9	240.373	17.092	696688.7	243519.2
190	27.868	-30.025	18.9	244.572	17.579	699141.7	250456.3
200	26.506	-28.663	19.9	248.771	18.055	701594.7	257229.8
210	25.181	-27.338	20.9	252.97	18.52	704047.7	263852.3
220	23.891	-26.048	21.9	257.169	18.975	706500.7	270334.8
230	22.634	-24.791	22.9	261.369	19.42	708953.7	276687.3
240	21.407	-23.564	23.9	265.568	19.858	711406.7	282918.4
250	20.208	-22.366	24.9	269.767	20.287	713859.7	289036.1
260	19.037	-21.195	25.9	273.966	20.709	716312.7	295047.4
270	17.891	-20.049	26.9	278.165	21.124	718765.7	300958.6
280	16.77	-18.927	27.9	282.364	21.532	721218.7	306775.5
290	15.671	-17.828	28.9	286.563	21.934	723671.7	312503.5
300	14.594	-16.751	29.9	290.762	22.33	726124.7	318147.3
310	13.537	-15.695	30.9	294.961	22.721	728577.7	323711.3
320	18.09	-14.13	32	300	23.106	731030.7	329199.5

Πίνακας - Π. 18



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 1						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	86.156	87.517	0	0	0	316844	0
10	73.551	74.913	0.9	206.022	5.42	319051.7	37482.61
20	67.858	69.22	1.9	209.034	7.891	321504.7	54566.59
30	63.571	64.933	2.9	212.046	9.767	323957.7	67543.49
40	59.99	61.352	3.9	215.058	11.349	326410.7	78477.88
50	56.854	58.215	4.9	218.07	12.745	328863.7	88133.29
60	54.032	55.394	5.9	221.082	14.011	331316.7	96892.82
70	51.448	52.81	6.9	224.095	15.181	333769.7	104981
80	49.052	50.414	7.9	227.107	16.275	336222.7	112542.6
90	46.809	48.171	8.9	230.119	17.306	338675.7	119677.5
100	44.695	46.057	9.9	233.131	18.287	341128.7	126458
110	42.691	44.053	10.9	236.143	19.224	343581.7	132938.3
120	40.782	42.144	11.9	239.155	20.124	346034.7	139160.4
130	38.956	40.318	12.9	242.167	20.991	348487.7	145157.3
140	37.205	38.567	13.9	245.179	21.829	350940.7	150956.1
150	35.52	36.881	14.9	248.192	22.642	353393.7	156578.7
160	33.894	35.256	15.9	251.204	23.433	355846.7	162043.4
170	32.324	33.685	16.9	254.216	24.202	358299.7	167365.8
180	30.802	32.164	17.9	257.228	24.953	360752.7	172558.9
190	29.327	30.689	18.9	260.24	25.687	363205.7	177634.2
200	27.894	29.256	19.9	263.252	26.406	365658.7	182601.4
209	26.638	27.999	20.8	265.963	27.04	367866.4	186986.6
210	26.5	27.862	20.9	266.264	27.109	368111.7	187469.1
220	25.142	26.504	21.9	269.276	27.8	370564.7	192244.9
230	23.819	25.181	22.9	272.288	28.478	373017.7	196935.6
240	22.527	23.889	23.9	275.301	29.145	375470.7	201546.9
250	21.265	22.627	24.9	278.313	29.801	377923.7	206084.3
260	20.031	21.393	25.9	281.325	30.447	380376.7	210552.5
270	18.824	20.186	26.9	284.337	31.084	382829.7	214955.9
280	17.642	19.004	27.9	287.349	31.712	385282.7	219298.3
290	16.484	17.846	28.9	290.361	32.332	387735.7	223583.3
300	15.349	16.71	29.9	293.373	32.944	390188.7	227814.2
310	14.234	15.596	30.9	296.385	33.548	392641.7	231993.9
320	16.99	16.99	32	300	34.145	395094.7	236125.1

Πίνακας - Π. 19



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 2						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-102.148	103.504	0	0	0	316844	0
10	-86.909	88.265	0.9	156.347	6.775	319051.7	37482.61
20	-80.021	81.377	1.9	160.951	9.864	321504.7	54566.59
30	-74.828	76.185	2.9	165.555	12.209	323957.7	67543.49
40	-70.487	71.843	3.9	170.16	14.186	326410.7	78477.88
50	-66.681	68.038	4.9	174.764	15.931	328863.7	88133.29
60	-63.255	64.611	5.9	179.368	17.514	331316.7	96892.82
70	-60.114	61.471	6.9	183.973	18.976	333769.7	104981
80	-57.2	58.556	7.9	188.577	20.343	336222.7	112542.6
90	-54.47	55.826	8.9	193.181	21.633	338675.7	119677.5
100	-51.894	53.25	9.9	197.785	22.858	341128.7	126458
110	-49.45	50.806	10.9	202.39	24.03	343581.7	132938.3
120	-47.12	48.477	11.9	206.994	25.155	346034.7	139160.4
130	-44.891	46.247	12.9	211.598	26.239	348487.7	145157.3
140	-42.75	44.106	13.9	216.202	27.287	350940.7	150956.1
150	-40.688	42.044	14.9	220.807	28.303	353393.7	156578.7
160	-38.699	40.055	15.9	225.411	29.291	355846.7	162043.4
170	-36.774	38.13	16.9	230.015	30.253	358299.7	167365.8
180	-34.909	36.265	17.9	234.619	31.192	360752.7	172558.9
190	-33.099	34.455	18.9	239.224	32.109	363205.7	177634.2
200	-31.339	32.695	19.9	243.828	33.007	365658.7	182601.4
209	-29.795	31.151	20.8	247.972	33.8	367866.4	186986.6
210	-29.626	30.982	20.9	248.432	33.887	368111.7	187469.1
220	-27.956	29.312	21.9	253.037	34.75	370564.7	192244.9
230	-26.327	27.684	22.9	257.641	35.598	373017.7	196935.6
240	-24.736	26.093	23.9	262.245	36.431	375470.7	201546.9
250	-23.181	24.537	24.9	266.849	37.252	377923.7	206084.3
260	-21.66	23.016	25.9	271.454	38.059	380376.7	210552.5
270	-20.17	21.526	26.9	276.058	38.855	382829.7	214955.9
280	-18.71	20.066	27.9	280.662	39.64	385282.7	219298.3
290	-17.278	18.635	28.9	285.266	40.415	387735.7	223583.3
300	-15.874	17.23	29.9	289.871	41.18	390188.7	227814.2
310	-14.495	15.851	30.9	294.475	41.935	392641.7	231993.9
320	-12.01	16.99	32	300	42.682	395094.7	236125.1

Πίνακας - Π. 20



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 3						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-158.298	-156.936	0	0	0	792780	0
10	-134.184	-132.822	0.9	206.022	2.166	793664.9	59228.45
20	-123.271	-121.909	1.9	209.034	3.154	794654.2	86124.47
30	-115.035	-113.673	2.9	212.046	3.904	795649.8	106484.2
40	-108.14	-106.778	3.9	215.058	4.536	796651.7	123581.5
50	-102.091	-100.729	4.9	218.07	5.094	797659.9	138628.7
60	-96.637	-95.275	5.9	221.082	5.6	798674.4	152235.1
70	-91.633	-90.271	6.9	224.095	6.067	799695.1	164757.8
80	-86.984	-85.622	7.9	227.107	6.504	800722	176428
90	-82.624	-81.262	8.9	230.119	6.917	801755.1	187404.8
100	-78.506	-77.144	9.9	233.131	7.309	802794.4	197803.7
110	-74.595	-73.233	10.9	236.143	7.683	803839.8	207711.6
120	-70.861	-69.5	11.9	239.155	8.043	804891.3	217195.7
130	-67.285	-65.923	12.9	242.167	8.389	805948.9	226309.2
140	-63.847	-62.485	13.9	245.179	8.724	807012.6	235095.3
150	-60.533	-59.172	14.9	248.192	9.049	808082.4	243589.4
160	-57.332	-55.97	15.9	251.204	9.365	809158.1	251821
170	-54.231	-52.87	16.9	254.216	9.673	810239.9	259815.2
180	-51.224	-49.862	17.9	257.228	9.973	811327.6	267593
190	-48.301	-46.939	18.9	260.24	10.266	812421.3	275173
200	-45.457	-44.096	19.9	263.252	10.553	813520.9	282571.1
209	-42.96	-41.598	20.8	265.963	10.807	814515.6	289085.3
210	-42.686	-41.324	20.9	266.264	10.835	814626.4	289801.1
220	-39.982	-38.62	21.9	269.276	11.111	815737.8	296875.3
230	-37.342	-35.98	22.9	272.288	11.382	816855.1	303804.7
240	-34.76	-33.398	23.9	275.301	11.648	817978.2	310598.9
250	-32.233	-30.872	24.9	278.313	11.91	819107	317266.6
260	-29.759	-28.397	25.9	281.325	12.169	820241.7	323815.7
270	-27.334	-25.972	26.9	284.337	12.423	821382.1	330253.1
280	-24.955	-23.594	27.9	287.349	12.674	822528.3	336585.3
290	-22.621	-21.259	28.9	290.361	12.922	823680.1	342818.1
300	-20.328	-18.966	29.9	293.373	13.166	824837.7	348956.9
310	-18.074	-16.713	30.9	296.385	13.408	826000.9	355006.5
320	-12.01	-12.01	32	300	13.647	827169.8	360971.4

Πίνακας - Π. 21



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 4						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	104.866	-103.51	0	0	0	216889	0
10	89.627	-88.271	0.9	220.296	8.196	219096.7	31036.52
20	82.739	-81.382	1.9	222.85	11.942	221549.7	45222.26
30	77.546	-76.19	2.9	225.405	14.794	224002.7	56025.74
40	73.205	-71.848	3.9	227.96	17.204	226455.7	65151.82
50	69.399	-68.043	4.9	230.514	19.338	228908.7	73230.31
60	65.973	-64.617	5.9	233.069	21.277	231361.7	80576.93
70	62.832	-61.476	6.9	235.623	23.073	233814.7	87376.48
80	59.918	-58.562	7.9	238.178	24.755	236267.7	93748.08
90	57.188	-55.832	8.9	240.733	26.347	238720.7	99773.73
100	54.612	-53.256	9.9	243.287	27.862	241173.7	105512.7
110	52.168	-50.812	10.9	245.842	29.314	243626.7	111009.6
120	49.838	-48.482	11.9	248.397	30.71	246079.7	116298.5
130	47.609	-46.252	12.9	250.951	32.059	248532.7	121406.9
140	45.468	-44.111	13.9	253.506	33.366	250985.7	126356.4
150	43.406	-42.05	14.9	256.06	34.636	253438.7	131165.2
160	41.417	-40.06	15.9	258.615	35.873	255891.7	135848.1
170	39.492	-38.136	16.9	261.17	37.079	258344.7	140417.8
180	37.627	-36.271	17.9	263.724	38.259	260797.7	144885
190	35.817	-34.46	18.9	266.279	39.414	263250.7	149258.8
200	34.057	-32.701	19.9	268.834	40.546	265703.7	153547.3
209	32.513	-31.157	20.8	271.133	41.548	267911.4	157339.8
210	32.344	-30.988	20.9	271.388	41.658	268156.7	157757.4
220	30.674	-29.318	21.9	273.943	42.751	270609.7	161895.3
230	29.045	-27.689	22.9	276.497	43.826	273062.7	165966.2
240	27.454	-26.098	23.9	279.052	44.884	275515.7	169975.1
250	25.899	-24.543	24.9	281.607	45.928	277968.7	173926.3
260	24.378	-23.021	25.9	284.161	46.957	280421.7	177823.5
270	22.888	-21.531	26.9	286.716	47.973	282874.7	181670.3
280	21.428	-20.072	27.9	289.271	48.976	285327.7	185469.8
290	19.996	-18.64	28.9	291.825	49.967	287780.7	189224.8
300	18.592	-17.236	29.9	294.38	50.948	290233.7	192937.9
310	17.213	-15.857	30.9	296.934	51.918	292686.7	196611.6
320	16.99	-12.01	32	300	52.878	295139.7	200247.9

Πίνακας - Π. 22



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 1						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	105.468	104.674	0	0	0	164328	0
10	90.045	89.251	0.9	105.01	6.694	165445.8	19214.08
20	83.073	82.279	1.9	108.054	9.745	166687.8	27970.62
30	77.817	77.023	2.9	111.099	12.062	167929.8	34621.09
40	73.422	72.628	3.9	114.144	14.014	169171.8	40224.06
50	69.57	68.776	4.9	117.188	15.737	170413.8	45171
60	66.101	65.307	5.9	120.233	17.3	171655.8	49658.37
70	62.922	62.128	6.9	123.277	18.744	172897.8	53801.29
80	59.971	59.177	7.9	126.322	20.093	174139.8	57674.03
90	57.207	56.413	8.9	129.366	21.366	175381.8	61327.79
100	54.599	53.805	9.9	132.411	22.575	176623.8	64799.64
110	52.124	51.33	10.9	135.455	23.731	177865.8	68117.39
120	49.765	48.971	11.9	138.5	24.841	179107.8	71302.55
130	47.507	46.713	12.9	141.545	25.91	180349.8	74372.17
140	45.339	44.545	13.9	144.589	26.944	181591.8	77339.99
150	43.251	42.457	14.9	147.634	27.947	182833.8	80217.33
160	41.236	40.442	15.9	150.678	28.921	184075.8	83013.59
170	39.287	38.493	16.9	153.723	29.87	185317.8	85736.7
180	37.398	36.604	17.9	156.767	30.795	186559.8	88393.42
190	35.565	34.771	18.9	159.812	31.7	187801.8	90989.58
200	33.782	32.988	19.9	162.856	32.585	189043.8	93530.2
210	32.047	31.253	20.9	165.901	33.452	190285.8	96019.71
220	30.355	29.561	21.9	168.946	34.303	191527.8	98461.98
230	28.705	27.911	22.9	171.99	35.138	192769.8	100860.4
240	27.093	26.299	23.9	175.035	35.96	194011.8	103218.1
250	25.518	24.724	24.9	178.079	36.768	195253.8	105537.8
260	23.976	23.182	25.9	181.124	37.564	196495.8	107821.9
270	22.467	21.673	26.9	184.168	38.348	197737.8	110072.7
280	20.987	20.193	27.9	187.213	39.121	198979.8	112292.1
290	19.537	18.743	28.9	190.257	39.884	200221.8	114482
300	18.114	17.32	29.9	193.302	40.637	201463.8	116644
310	16.717	15.923	30.9	196.347	41.381	202705.8	118779.6
320	16.17	14.88	32	200	42.117	203947.8	120890.4

Πίνακας - Π. 23



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 2						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	114.527	113.733	0	0	0	197774	0
10	97.605	96.811	0.9	96.745	6.1	198891.8	21072.88
20	89.953	89.159	1.9	100.055	8.877	200133.8	30666.84
30	84.182	83.388	2.9	103.364	10.985	201375.8	37946.45
40	79.356	78.562	3.9	106.674	12.758	202617.8	44073.82
50	75.124	74.33	4.9	109.983	14.323	203859.8	49478.88
60	71.312	70.518	5.9	113.293	15.741	205101.8	54377.46
70	67.817	67.023	6.9	116.602	17.049	206343.8	58896.06
80	64.573	63.779	7.9	119.912	18.27	207585.8	63116.36
90	61.532	60.738	8.9	123.221	19.422	208827.8	67094.66
100	58.663	57.869	9.9	126.53	20.515	210069.8	70871.73
110	55.939	55.145	10.9	129.84	21.559	211311.8	74478.19
120	53.342	52.548	11.9	133.149	22.561	212553.8	77937.73
130	50.856	50.062	12.9	136.459	23.525	213795.8	81269.11
140	48.467	47.673	13.9	139.768	24.457	215037.8	84487.5
150	46.167	45.373	14.9	143.078	25.359	216279.8	87605.35
160	43.946	43.152	15.9	146.387	26.236	217521.8	90633.03
170	41.797	41.003	16.9	149.697	27.088	218763.8	93579.3
180	39.714	38.92	17.9	153.006	27.92	220005.8	96451.62
190	37.691	36.897	18.9	156.315	28.732	221247.8	99256.41
200	35.724	34.93	19.9	159.625	29.526	222489.8	101999.2
210	33.809	33.015	20.9	162.934	30.303	223731.8	104685
220	31.941	31.147	21.9	166.244	31.065	224973.8	107317.9
230	30.119	29.325	22.9	169.553	31.813	226215.8	109901.8
240	28.339	27.545	23.9	172.863	32.548	227457.8	112440.1
250	26.597	25.803	24.9	176.172	33.271	228699.8	114935.8
260	24.894	24.1	25.9	179.481	33.981	229941.8	117391.6
270	23.225	22.431	26.9	182.791	34.681	231183.8	119810
280	21.589	20.795	27.9	186.1	35.371	232425.8	122193.1
290	19.984	19.19	28.9	189.41	36.052	233667.8	124543.1
300	18.41	17.616	29.9	192.719	36.723	234909.8	126861.7
310	16.863	16.069	30.9	196.029	37.385	236151.8	129150.7
320	16.17	14.88	32	200	38.04	237393.8	131411.5

Πίνακας - Π. 24



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 3						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-139.95	140.845	0	0	0	316898	0
10	-118.526	119.42	0.9	71.56	4.817	318015.8	31569.13
20	-108.832	109.726	1.9	75.677	7.005	319257.8	45902
30	-101.518	102.412	2.9	79.793	8.663	320499.8	56749.15
40	-95.396	96.29	3.9	83.91	10.056	321741.8	65856.12
50	-90.025	90.92	4.9	88.027	11.283	322983.8	73869.35
60	-85.185	86.079	5.9	92.143	12.393	324225.8	81113.64
70	-80.745	81.639	6.9	96.26	13.415	325467.8	87779.59
80	-76.62	77.514	7.9	100.377	14.368	326709.8	93990.31
90	-72.753	73.647	8.9	104.493	15.265	327951.8	99830.81
100	-69.101	69.995	9.9	108.61	16.115	329193.8	105362.7
110	-65.633	66.527	10.9	112.727	16.925	330435.8	110632.2
120	-62.323	63.218	11.9	116.843	17.702	331677.8	115675.3
130	-59.153	60.048	12.9	120.96	18.448	332919.8	120520.3
140	-56.107	57.001	13.9	125.077	19.168	334161.8	125190.3
150	-53.171	54.066	14.9	129.193	19.865	335403.8	129704.1
160	-50.335	51.229	15.9	133.31	20.54	336645.8	134077.6
170	-47.589	48.484	16.9	137.427	21.196	337887.8	138324
180	-44.926	45.821	17.9	141.543	21.835	339129.8	142454.8
190	-42.339	43.234	18.9	145.66	22.458	340371.8	146479.6
200	-39.822	40.716	19.9	149.777	23.066	341613.8	150407
210	-37.37	38.264	20.9	153.893	23.661	342855.8	154244.5
220	-34.977	35.872	21.9	158.01	24.243	344097.8	157998.6
230	-32.642	33.536	22.9	162.127	24.814	345339.8	161675.1
240	-30.358	31.253	23.9	166.243	25.373	346581.8	165279.1
250	-28.124	29.019	24.9	170.36	25.923	347823.8	168815.4
260	-25.937	26.831	25.9	174.477	26.463	349065.8	172288.1
270	-23.793	24.688	26.9	178.593	26.994	350307.8	175701
280	-21.691	22.585	27.9	182.71	27.517	351549.8	179057.4
290	-19.628	20.522	28.9	186.827	28.032	352791.8	182360.5
300	-17.602	18.497	29.9	190.943	28.539	354033.8	185613.2
310	-15.612	16.507	30.9	195.06	29.039	355275.8	188818.1
320	-12.83	14.88	32	200	29.533	356517.8	191977.5

Πίνακας - Π. 25



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 4						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-163.672	164.567	0	0	0	444556	0
10	-138.295	139.189	0.9	49.168	4.066	445673.8	31569.13
20	-126.808	127.703	1.9	54.003	5.911	446915.8	45902
30	-118.139	119.034	2.9	58.837	7.308	448157.8	56749.15
40	-110.882	111.776	3.9	63.671	8.481	449399.8	65856.12
50	-104.513	105.408	4.9	68.506	9.513	450641.8	73869.35
60	-98.772	99.666	5.9	73.34	10.446	451883.8	81113.64
70	-93.503	94.397	6.9	78.174	11.304	453125.8	87779.59
80	-88.608	89.502	7.9	83.009	12.104	454367.8	93990.31
90	-84.017	84.911	8.9	87.843	12.856	455609.8	99830.81
100	-79.68	80.574	9.9	92.677	13.569	456851.8	105362.7
110	-75.56	76.455	10.9	97.512	14.247	458093.8	110632.2
120	-71.628	72.523	11.9	102.346	14.897	459335.8	115675.3
130	-67.861	68.755	12.9	107.18	15.521	460577.8	120520.3
140	-64.24	65.134	13.9	112.015	16.122	461819.8	125190.3
150	-60.749	61.643	14.9	116.849	16.703	463061.8	129704.1
160	-57.375	58.27	15.9	121.683	17.266	464303.8	134077.6
170	-54.109	55.003	16.9	126.518	17.813	465545.8	138324
180	-50.939	51.834	17.9	131.352	18.345	466787.8	142454.8
190	-47.86	48.754	18.9	136.187	18.864	468029.8	146479.6
200	-44.862	45.757	19.9	141.021	19.369	469271.8	150407
210	-41.942	42.836	20.9	145.855	19.864	470513.8	154244.5
220	-39.092	39.986	21.9	150.69	20.347	471755.8	157998.6
230	-36.308	37.203	22.9	155.524	20.82	472997.8	161675.1
240	-33.587	34.481	23.9	160.358	21.285	474239.8	165279.1
250	-30.923	31.818	24.9	165.193	21.74	475481.8	168815.4
260	-28.315	29.209	25.9	170.027	22.187	476723.8	172288.1
270	-25.758	26.652	26.9	174.861	22.627	477965.8	175701
280	-23.249	24.144	27.9	179.696	23.059	479207.8	179057.4
290	-20.787	21.682	28.9	184.53	23.484	480449.8	182360.5
300	-18.369	19.263	29.9	189.364	23.903	481691.8	185613.2
310	-15.993	16.887	30.9	194.199	24.316	482933.8	188818.1
320	-12.83	14.88	32	200	24.723	484175.8	191977.5

Πίνακας - Π. 26



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 5						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-168.722	-169.616	0	0	0	474556	0
10	-142.502	-143.396	0.9	44.373	3.935	475673.8	32615.64
20	-130.633	-131.528	1.9	49.361	5.721	476915.8	47421.55
30	-121.676	-122.57	2.9	54.349	7.073	478157.8	58625.22
40	-114.176	-115.071	3.9	59.337	8.207	479399.8	68030.28
50	-107.595	-108.489	4.9	64.325	9.205	480641.8	76304.72
60	-101.661	-102.556	5.9	69.313	10.108	481883.8	83784.21
70	-96.216	-97.111	6.9	74.301	10.938	483125.8	90665.68
80	-91.157	-92.051	7.9	79.289	11.711	484367.8	97076.41
90	-86.412	-87.306	8.9	84.277	12.438	485609.8	103104.2
100	-81.929	-82.824	9.9	89.265	13.127	486851.8	108812.8
110	-77.671	-78.565	10.9	94.253	13.783	488093.8	114250
120	-73.607	-74.501	11.9	99.241	14.411	489335.8	119452.8
130	-69.712	-70.606	12.9	104.229	15.014	490577.8	124450.8
140	-65.968	-66.863	13.9	109.218	15.595	491819.8	129267.5
150	-62.359	-63.254	14.9	114.206	16.156	493061.8	133922.7
160	-58.871	-59.766	15.9	119.194	16.7	494303.8	138432.6
170	-55.494	-56.388	16.9	124.182	17.229	495545.8	142810.9
180	-52.217	-53.112	17.9	129.17	17.742	496787.8	147069.4
190	-49.033	-49.927	18.9	134.158	18.243	498029.8	151218.3
200	-45.934	-46.828	19.9	139.146	18.731	499271.8	155266.2
210	-42.913	-43.808	20.9	144.134	19.208	500513.8	159221
220	-39.966	-40.86	21.9	149.122	19.675	501755.8	163089.4
230	-37.087	-37.982	22.9	154.11	20.132	502997.8	166877.4
240	-34.273	-35.167	23.9	159.098	20.58	504239.8	170590.4
250	-31.518	-32.412	24.9	164.086	21.019	505481.8	174233.1
260	-28.82	-29.714	25.9	169.074	21.451	506723.8	177809.9
270	-26.175	-27.069	26.9	174.062	21.875	507965.8	181324.7
280	-23.58	-24.475	27.9	179.05	22.292	509207.8	184781
290	-21.033	-21.928	28.9	184.038	22.702	510449.8	188182
300	-18.532	-19.426	29.9	189.026	23.106	511691.8	191530.7
310	-16.073	-16.968	30.9	194.014	23.504	512933.8	194829.8
320	-12.83	14.88	32	200	23.896	514175.8	198081.7

Πίνακας - Π. 27



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 6						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-155.819	-156.714	0	0	0	399874	0
10	-131.752	-132.646	0.9	56.607	4.287	400991.8	29942.73
20	-120.859	-121.753	1.9	61.203	6.234	402233.8	43540.58
30	-112.639	-113.533	2.9	65.799	7.707	403475.8	53833.87
40	-105.757	-106.652	3.9	70.395	8.945	404717.8	62477.83
50	-99.719	-100.614	4.9	74.991	10.034	405959.8	70085.39
60	-94.276	-95.171	5.9	79.587	11.019	407201.8	76964.51
70	-89.282	-90.176	6.9	84.183	11.925	408443.8	83295.85
80	-84.642	-85.536	7.9	88.779	12.77	409685.8	89196.15
90	-80.29	-81.185	8.9	93.375	13.565	410927.8	94745.96
100	-76.18	-77.075	9.9	97.971	14.318	412169.8	100003.7
110	-72.276	-73.171	10.9	102.566	15.035	413411.8	105013.1
120	-68.55	-69.445	11.9	107.162	15.721	414653.8	109808.3
130	-64.981	-65.875	12.9	111.758	16.381	415895.8	114416.2
140	-61.55	-62.444	13.9	116.354	17.017	417137.8	118858.6
150	-58.242	-59.137	14.9	120.95	17.632	418379.8	123153.4
160	-55.047	-55.941	15.9	125.546	18.228	419621.8	127315.5
170	-51.953	-52.847	16.9	130.142	18.806	420863.8	131357.5
180	-48.951	-49.845	17.9	134.738	19.369	422105.8	135290.2
190	-46.034	-46.928	18.9	139.334	19.918	423347.8	139122.9
200	-43.196	-44.09	19.9	143.93	20.454	424589.8	142863.7
210	-40.43	-41.324	20.9	148.526	20.977	425831.8	146519.5
220	-37.731	-38.626	21.9	153.122	21.489	427073.8	150096.5
230	-35.096	-35.99	22.9	157.718	21.991	428315.8	153600.4
240	-32.519	-33.414	23.9	162.313	22.483	429557.8	157035.9
250	-29.998	-30.892	24.9	166.909	22.965	430799.8	160407.4
260	-27.528	-28.423	25.9	171.505	23.44	432041.8	163719
270	-25.108	-26.003	26.9	176.101	23.906	433283.8	166974.2
280	-22.734	-23.629	27.9	180.697	24.364	434525.8	170176.2
290	-20.404	-21.298	28.9	185.293	24.815	435767.8	173328
300	-18.116	-19.01	29.9	189.889	25.26	437009.8	176432.2
310	-15.867	-16.761	30.9	194.485	25.698	438251.8	179491.4
320	-12.83	14.88	32	200	26.13	439493.8	182507.7

Πίνακας - Π. 28



ΓΡΑΜΜΗ 7							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	128.851	-128.057	0	0	0	257154	0
10	109.553	-108.759	0.9	83.509	5.348	258271.8	24021.2
20	100.823	-100.029	1.9	87.242	7.78	259513.8	34944.87
30	94.237	-93.443	2.9	90.976	9.623	260755.8	43224.53
40	88.727	-87.933	3.9	94.71	11.173	261997.8	50186.31
50	83.894	-83.1	4.9	98.443	12.539	263239.8	56321.06
60	79.539	-78.745	5.9	102.177	13.775	264481.8	61875.26
70	75.545	-74.751	6.9	105.911	14.915	265723.8	66993.46
80	71.835	-71.041	7.9	109.644	15.978	266965.8	71769
90	68.358	-67.564	8.9	113.378	16.979	268207.8	76266.28
100	65.075	-64.281	9.9	117.112	17.929	269449.8	80531.93
110	61.958	-61.164	10.9	120.846	18.835	270691.8	84600.99
120	58.985	-58.191	11.9	124.579	19.703	271933.8	88500.59
130	56.137	-55.343	12.9	128.313	20.538	273175.8	92252.22
140	53.401	-52.607	13.9	132.047	21.344	274417.8	95873.24
150	50.765	-49.971	14.9	135.78	22.124	275659.8	99377.94
160	48.219	-47.425	15.9	139.514	22.881	276901.8	102778.2
170	45.754	-44.96	16.9	143.248	23.617	278143.8	106084.1
180	43.364	-42.57	17.9	146.981	24.334	279385.8	109304.2
190	41.043	-40.249	18.9	150.715	25.034	280627.8	112445.8
200	38.785	-37.991	19.9	154.449	25.717	281869.8	115515.4
210	36.586	-35.792	20.9	158.183	26.386	283111.8	118518.6
220	34.441	-33.647	21.9	161.916	27.04	284353.8	121460.2
230	32.347	-31.553	22.9	165.65	27.683	285595.8	124344.7
240	30.301	-29.507	23.9	169.384	28.313	286837.8	127175.9
250	28.299	-27.505	24.9	173.117	28.932	288079.8	129957.3
260	26.339	-25.545	25.9	176.851	29.541	289321.8	132692.1
270	24.419	-23.625	26.9	180.585	30.14	290563.8	135383
280	22.536	-21.742	27.9	184.318	30.73	291805.8	138032.7
290	20.689	-19.895	28.9	188.052	31.311	293047.8	140643.5
300	18.876	-18.082	29.9	191.786	31.884	294289.8	143217.4
310	17.095	-16.301	30.9	195.52	32.45	295531.8	145756.6
320	16.17	-14.12	32	200	33.007	296773.8	148262.6

Πίνακας - Π. 29



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 8						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	111.107	-110.313	0	0	0	184774	0
10	94.751	-93.957	0.9	99.877	6.312	185891.8	20370.55
20	87.356	-86.562	1.9	103.086	9.186	187133.8	29648
30	81.78	-80.986	2.9	106.295	11.368	188375.8	36689.75
40	77.116	-76.322	3.9	109.504	13.205	189617.8	42618.8
50	73.028	-72.234	4.9	112.713	14.826	190859.8	47850.56
60	69.346	-68.552	5.9	115.922	16.296	192101.8	52593.54
70	65.97	-65.176	6.9	119.131	17.651	193343.8	56969.95
80	62.836	-62.042	7.9	122.34	18.918	194585.8	61058.66
90	59.9	-59.106	8.9	125.549	20.113	195827.8	64914.05
100	57.13	-56.336	9.9	128.758	21.247	197069.8	68575.5
110	54.5	-53.706	10.9	131.967	22.331	198311.8	72072.56
120	51.993	-51.199	11.9	135.177	23.37	199553.8	75428.1
130	49.592	-48.798	12.9	138.386	24.372	200795.8	78660.24
140	47.287	-46.493	13.9	141.595	25.34	202037.8	81783.61
150	45.067	-44.273	14.9	144.804	26.277	203279.8	84810.22
160	42.924	-42.13	15.9	148.013	27.188	204521.8	87750.1
170	40.85	-40.056	16.9	151.222	28.075	205763.8	90611.67
180	38.84	-38.046	17.9	154.431	28.939	207005.8	93402.14
190	36.889	-36.095	18.9	157.64	29.784	208247.8	96127.71
200	34.991	-34.197	19.9	160.849	30.61	209489.8	98793.73
210	33.144	-32.35	20.9	164.058	31.419	210731.8	101404.9
220	31.343	-30.549	21.9	167.267	32.212	211973.8	103965.4
230	29.586	-28.792	22.9	170.476	32.991	213215.8	106478.8
240	27.869	-27.075	23.9	173.686	33.756	214457.8	108948.5
250	26.19	-25.396	24.9	176.895	34.509	215699.8	111377.2
260	24.548	-23.754	25.9	180.104	35.249	216941.8	113767.7
270	22.939	-22.145	26.9	183.313	35.979	218183.8	116122.3
280	21.362	-20.568	27.9	186.522	36.698	219425.8	118443.1
290	19.816	-19.022	28.9	189.731	37.407	220667.8	120732.1
300	18.298	-17.504	29.9	192.94	38.107	221909.8	122991.1
310	16.808	-16.014	30.9	196.149	38.798	223151.8	125221.7
320	16.17	-14.12	32	200	39.481	224393.8	127425.3

Πίνακας - Π. 30



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 1						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	107.579	106.894	0	0	0	172328	0
10	91.784	91.099	0.9	102.969	6.536	173445.8	19674.68
20	84.643	83.958	1.9	106.079	9.514	174687.8	28638.64
30	79.26	78.575	2.9	109.189	11.775	175929.8	35444.89
40	74.758	74.073	3.9	112.299	13.68	177171.8	41177.65
50	70.811	70.127	4.9	115.409	15.361	178413.8	46237.94
60	67.258	66.573	5.9	118.519	16.886	179655.8	50827.02
70	64	63.315	6.9	121.629	18.293	180897.8	55062.82
80	60.976	60.292	7.9	124.739	19.608	182139.8	59021.47
90	58.144	57.459	8.9	127.849	20.848	183381.8	62755.42
100	55.471	54.786	9.9	130.959	22.027	184623.8	66302.65
110	52.935	52.25	10.9	134.069	23.153	185865.8	69691.68
120	50.516	49.832	11.9	137.179	24.233	187107.8	72944.57
130	48.202	47.517	12.9	140.289	25.274	188349.8	76078.77
140	45.979	45.294	13.9	143.399	26.281	189591.8	79108.4
150	43.838	43.154	14.9	146.509	27.257	190833.8	82045.04
160	41.772	41.088	15.9	149.619	28.204	192075.8	84898.34
170	39.774	39.089	16.9	152.728	29.127	193317.8	87676.44
180	37.836	37.152	17.9	155.838	30.028	194559.8	90386.27
190	35.956	35.271	18.9	158.948	30.907	195801.8	93033.8
200	34.127	33.443	19.9	162.058	31.768	197043.8	95624.2
210	32.347	31.663	20.9	165.168	32.611	198285.8	98161.99
220	30.612	29.928	21.9	168.278	33.438	199527.8	100651.2
230	28.919	28.235	22.9	171.388	34.25	200769.8	103095.2
240	27.266	26.581	23.9	174.498	35.048	202011.8	105497.3
250	25.649	24.964	24.9	177.608	35.833	203253.8	107860.3
260	24.067	23.382	25.9	180.718	36.606	204495.8	110186.6
270	22.518	21.833	26.9	183.828	37.367	205737.8	112478.5
280	21	20.315	27.9	186.938	38.118	206979.8	114738.1
290	19.511	18.826	28.9	190.048	38.858	208221.8	116967.3
300	18.05	17.366	29.9	193.158	39.589	209463.8	119167.7
310	16.616	15.932	30.9	196.268	40.311	210705.8	121341
320	15.84	15.84	32	200	41.025	211947.8	123488.5

Πίνακας - Π. 31



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 2						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	107.579	106.894	0	0	0	172328	0
10	91.784	91.099	0.9	102.969	6.536	173445.8	19674.68
20	84.643	83.958	1.9	106.079	9.514	174687.8	28638.64
30	79.26	78.575	2.9	109.189	11.775	175929.8	35444.89
40	74.758	74.073	3.9	112.299	13.68	177171.8	41177.65
50	70.811	70.127	4.9	115.409	15.361	178413.8	46237.94
60	67.258	66.573	5.9	118.519	16.886	179655.8	50827.02
70	64	63.315	6.9	121.629	18.293	180897.8	55062.82
80	60.976	60.292	7.9	124.739	19.608	182139.8	59021.47
90	58.144	57.459	8.9	127.849	20.848	183381.8	62755.42
100	55.471	54.786	9.9	130.959	22.027	184623.8	66302.65
110	52.935	52.25	10.9	134.069	23.153	185865.8	69691.68
120	50.516	49.832	11.9	137.179	24.233	187107.8	72944.57
130	48.202	47.517	12.9	140.289	25.274	188349.8	76078.77
140	45.979	45.294	13.9	143.399	26.281	189591.8	79108.4
150	43.838	43.154	14.9	146.509	27.257	190833.8	82045.04
160	41.772	41.088	15.9	149.619	28.204	192075.8	84898.34
170	39.774	39.089	16.9	152.728	29.127	193317.8	87676.44
180	37.836	37.152	17.9	155.838	30.028	194559.8	90386.27
190	35.956	35.271	18.9	158.948	30.907	195801.8	93033.8
200	34.127	33.443	19.9	162.058	31.768	197043.8	95624.2
210	32.347	31.663	20.9	165.168	32.611	198285.8	98161.99
220	30.612	29.928	21.9	168.278	33.438	199527.8	100651.2
230	28.919	28.235	22.9	171.388	34.25	200769.8	103095.2
240	27.266	26.581	23.9	174.498	35.048	202011.8	105497.3
250	25.649	24.964	24.9	177.608	35.833	203253.8	107860.3
260	24.067	23.382	25.9	180.718	36.606	204495.8	110186.6
270	22.518	21.833	26.9	183.828	37.367	205737.8	112478.5
280	21	20.315	27.9	186.938	38.118	206979.8	114738.1
290	19.511	18.826	28.9	190.048	38.858	208221.8	116967.3
300	18.05	17.366	29.9	193.158	39.589	209463.8	119167.7
310	16.616	15.932	30.9	196.268	40.311	210705.8	121341
320	15.84	15.84	32	200	41.025	211947.8	123488.5

Πίνακας - Π. 32



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 3						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-120.956	121.686	0	0	0	229877	0
10	-102.711	103.441	0.9	89.392	5.657	230994.8	26744.39
20	-94.459	95.189	1.9	92.937	8.231	232236.8	38897.4
30	-88.235	88.965	2.9	96.482	10.182	233478.8	48102.42
40	-83.027	83.757	3.9	100.028	11.824	234720.8	55836.98
50	-78.461	79.191	4.9	103.573	13.271	235962.8	62648.09
60	-74.346	75.076	5.9	107.118	14.582	237204.8	68810.52
70	-70.573	71.303	6.9	110.663	15.79	238446.8	74485.46
80	-67.07	67.8	7.9	114.208	16.918	239688.8	79776.99
90	-63.786	64.516	8.9	117.753	17.981	240930.8	84756.97
100	-60.686	61.416	9.9	121.298	18.989	242172.8	89477.42
110	-57.743	58.473	10.9	124.843	19.951	243414.8	93977.47
120	-54.936	55.666	11.9	128.389	20.873	244656.8	98287.39
130	-52.249	52.979	12.9	131.934	21.761	245898.8	102431.2
140	-49.666	50.396	13.9	135.479	22.618	247140.8	106428.2
150	-47.179	47.909	14.9	139.024	23.448	248382.8	110294.6
160	-44.777	45.507	15.9	142.569	24.254	249624.8	114043.4
170	-42.452	43.182	16.9	146.114	25.037	250866.8	117686
180	-40.198	40.928	17.9	149.659	25.801	252108.8	121231.9
190	-38.009	38.739	18.9	153.204	26.546	253350.8	124689.4
200	-35.879	36.609	19.9	156.75	27.274	254592.8	128065.7
210	-33.806	34.536	20.9	160.295	27.987	255834.8	131366.9
220	-31.784	32.514	21.9	163.84	28.685	257076.8	134598.7
230	-29.81	30.54	22.9	167.385	29.37	258318.8	137766
240	-27.881	28.611	23.9	170.93	30.042	259560.8	140872.9
250	-25.995	26.725	24.9	174.475	30.703	260802.8	143923.6
260	-24.148	24.878	25.9	178.02	31.353	262044.8	146921.4
270	-22.339	23.069	26.9	181.565	31.993	263286.8	149869.6
280	-20.566	21.296	27.9	185.11	32.624	264528.8	152771
290	-18.826	19.556	28.9	188.656	33.245	265770.8	155628.3
300	-17.118	17.848	29.9	192.201	33.857	267012.8	158443.8
310	-15.441	16.171	30.9	195.746	34.462	268254.8	161219.7
320	-13.16	15.34	32	200	35.059	269496.8	163958.1

Πίνακας - Π. 33



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 4						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-140.493	141.223	0	0	0	318898	0
10	-119.001	119.731	0.9	71.179	4.801	320015.8	26744.39
20	-109.276	110.006	1.9	75.308	6.983	321257.8	38897.4
30	-101.939	102.669	2.9	79.437	8.636	322499.8	48102.42
40	-95.797	96.528	3.9	83.566	10.024	323741.8	55836.98
50	-90.41	91.14	4.9	87.695	11.247	324983.8	62648.09
60	-85.554	86.284	5.9	91.823	12.353	326225.8	68810.52
70	-81.1	81.83	6.9	95.952	13.372	327467.8	74485.46
80	-76.962	77.692	7.9	100.081	14.322	328709.8	79776.99
90	-73.082	73.812	8.9	104.21	15.216	329951.8	84756.97
100	-69.419	70.149	9.9	108.339	16.063	331193.8	89477.42
110	-65.939	66.669	10.9	112.468	16.871	332435.8	93977.47
120	-62.619	63.349	11.9	116.597	17.645	333677.8	98287.39
130	-59.439	60.169	12.9	120.726	18.389	334919.8	102431.2
140	-56.383	57.113	13.9	124.854	19.106	336161.8	106428.2
150	-53.438	54.168	14.9	128.983	19.801	337403.8	110294.6
160	-50.592	51.322	15.9	133.112	20.474	338645.8	114043.4
170	-47.838	48.568	16.9	137.241	21.127	339887.8	117686
180	-45.166	45.896	17.9	141.37	21.764	341129.8	121231.9
190	-42.571	43.301	18.9	145.499	22.385	342371.8	124689.4
200	-40.045	40.775	19.9	149.628	22.991	343613.8	128065.7
210	-37.585	38.315	20.9	153.757	23.584	344855.8	131366.9
220	-35.185	35.915	21.9	157.885	24.164	346097.8	134598.7
230	-32.841	33.571	22.9	162.014	24.732	347339.8	137766
240	-30.55	31.28	23.9	166.143	25.29	348581.8	140872.9
250	-28.309	29.039	24.9	170.272	25.838	349823.8	143923.6
260	-26.114	26.844	25.9	174.401	26.376	351065.8	146921.4
270	-23.964	24.694	26.9	178.53	26.905	352307.8	149869.6
280	-21.855	22.585	27.9	182.659	27.426	353549.8	152771
290	-19.785	20.515	28.9	186.788	27.939	354791.8	155628.3
300	-17.752	18.482	29.9	190.916	28.444	356033.8	158443.8
310	-15.756	16.486	30.9	195.045	28.943	357275.8	161219.7
320	-13.16	15.34	32	200	29.434	358517.8	163958.1

Πίνακας - Π. 34



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 5						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-171.16	-171.89	0	0	0	488556	0
10	-144.556	-145.286	0.9	42.185	3.878	489673.8	33092.69
20	-132.513	-133.243	1.9	47.243	5.638	490915.8	48114.25
30	-123.424	-124.154	2.9	52.301	6.97	492157.8	59480.47
40	-115.814	-116.544	3.9	57.359	8.088	493399.8	69021.45
50	-109.136	-109.866	4.9	62.418	9.072	494641.8	77415.02
60	-103.115	-103.845	5.9	67.476	9.961	495883.8	85001.76
70	-97.589	-98.32	6.9	72.534	10.779	497125.8	91981.54
80	-92.455	-93.185	7.9	77.592	11.54	498367.8	98483.49
90	-87.64	-88.37	8.9	82.65	12.257	499609.8	104596.8
100	-83.091	-83.821	9.9	87.708	12.935	500851.8	110386
110	-78.769	-79.5	10.9	92.767	13.581	502093.8	115899.6
120	-74.645	-75.375	11.9	97.825	14.2	503335.8	121175.4
130	-70.692	-71.422	12.9	102.883	14.793	504577.8	126243.1
140	-66.893	-67.623	13.9	107.941	15.366	505819.8	131126.9
150	-63.23	-63.96	14.9	112.999	15.919	507061.8	135846.5
160	-59.69	-60.42	15.9	118.058	16.454	508303.8	140418.7
170	-56.262	-56.992	16.9	123.116	16.975	509545.8	144857.2
180	-52.936	-53.666	17.9	128.174	17.48	510787.8	149174.1
190	-49.704	-50.434	18.9	133.232	17.973	512029.8	153379.5
200	-46.558	-47.288	19.9	138.29	18.454	513271.8	157482.6
210	-43.492	-44.222	20.9	143.348	18.924	514513.8	161491
220	-40.501	-41.231	21.9	148.407	19.383	515755.8	165411.6
230	-37.579	-38.309	22.9	153.465	19.833	516997.8	169250.5
240	-34.722	-35.452	23.9	158.523	20.274	518239.8	173013.2
250	-31.926	-32.656	24.9	163.581	20.707	519481.8	176704.5
260	-29.187	-29.917	25.9	168.639	21.131	520723.8	180328.9
270	-26.502	-27.232	26.9	173.697	21.549	521965.8	183890.2
280	-23.868	-24.598	27.9	178.756	21.959	523207.8	187392.1
290	-21.282	-22.012	28.9	183.814	22.363	524449.8	190837.9
300	-18.743	-19.473	29.9	188.872	22.76	525691.8	194230.5
310	-16.247	-16.977	30.9	193.93	23.152	526933.8	197572.6
320	-13.16	-13.16	32	200	23.538	528175.8	200866.9

Πίνακας - Π. 35



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 6						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-171.16	-171.89	0	0	0	488556	0
10	-144.556	-145.286	0.9	42.185	3.878	489673.8	33092.69
20	-132.513	-133.243	1.9	47.243	5.638	490915.8	48114.25
30	-123.424	-124.154	2.9	52.301	6.97	492157.8	59480.47
40	-115.814	-116.544	3.9	57.359	8.088	493399.8	69021.45
50	-109.136	-109.866	4.9	62.418	9.072	494641.8	77415.02
60	-103.115	-103.845	5.9	67.476	9.961	495883.8	85001.76
70	-97.589	-98.32	6.9	72.534	10.779	497125.8	91981.54
80	-92.455	-93.185	7.9	77.592	11.54	498367.8	98483.49
90	-87.64	-88.37	8.9	82.65	12.257	499609.8	104596.8
100	-83.091	-83.821	9.9	87.708	12.935	500851.8	110386
110	-78.769	-79.5	10.9	92.767	13.581	502093.8	115899.6
120	-74.645	-75.375	11.9	97.825	14.2	503335.8	121175.4
130	-70.692	-71.422	12.9	102.883	14.793	504577.8	126243.1
140	-66.893	-67.623	13.9	107.941	15.366	505819.8	131126.9
150	-63.23	-63.96	14.9	112.999	15.919	507061.8	135846.5
160	-59.69	-60.42	15.9	118.058	16.454	508303.8	140418.7
170	-56.262	-56.992	16.9	123.116	16.975	509545.8	144857.2
180	-52.936	-53.666	17.9	128.174	17.48	510787.8	149174.1
190	-49.704	-50.434	18.9	133.232	17.973	512029.8	153379.5
200	-46.558	-47.288	19.9	138.29	18.454	513271.8	157482.6
210	-43.492	-44.222	20.9	143.348	18.924	514513.8	161491
220	-40.501	-41.231	21.9	148.407	19.383	515755.8	165411.6
230	-37.579	-38.309	22.9	153.465	19.833	516997.8	169250.5
240	-34.722	-35.452	23.9	158.523	20.274	518239.8	173013.2
250	-31.926	-32.656	24.9	163.581	20.707	519481.8	176704.5
260	-29.187	-29.917	25.9	168.639	21.131	520723.8	180328.9
270	-26.502	-27.232	26.9	173.697	21.549	521965.8	183890.2
280	-23.868	-24.598	27.9	178.756	21.959	523207.8	187392.1
290	-21.282	-22.012	28.9	183.814	22.363	524449.8	190837.9
300	-18.743	-19.473	29.9	188.872	22.76	525691.8	194230.5
310	-16.247	-16.977	30.9	193.93	23.152	526933.8	197572.6
320	-13.16	-13.16	32	200	23.538	528175.8	200866.9

Πίνακας - Π. 36



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 7						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	141.908	-141.223	0	0	0	318898	0
10	120.416	-119.731	0.9	71.179	4.801	320015.8	26744.39
20	110.691	-110.006	1.9	75.308	6.983	321257.8	38897.4
30	103.354	-102.669	2.9	79.437	8.636	322499.8	48102.42
40	97.212	-96.528	3.9	83.566	10.024	323741.8	55836.98
50	91.825	-91.14	4.9	87.695	11.247	324983.8	62648.09
60	86.969	-86.284	5.9	91.823	12.353	326225.8	68810.52
70	82.515	-81.83	6.9	95.952	13.372	327467.8	74485.46
80	78.377	-77.692	7.9	100.081	14.322	328709.8	79776.99
90	74.497	-73.812	8.9	104.21	15.216	329951.8	84756.97
100	70.834	-70.149	9.9	108.339	16.063	331193.8	89477.42
110	67.354	-66.669	10.9	112.468	16.871	332435.8	93977.47
120	64.034	-63.349	11.9	116.597	17.645	333677.8	98287.39
130	60.854	-60.169	12.9	120.726	18.389	334919.8	102431.2
140	57.798	-57.113	13.9	124.854	19.106	336161.8	106428.2
150	54.853	-54.168	14.9	128.983	19.801	337403.8	110294.6
160	52.007	-51.322	15.9	133.112	20.474	338645.8	114043.4
170	49.253	-48.568	16.9	137.241	21.127	339887.8	117686
180	46.581	-45.896	17.9	141.37	21.764	341129.8	121231.9
190	43.985	-43.301	18.9	145.499	22.385	342371.8	124689.4
200	41.46	-40.775	19.9	149.628	22.991	343613.8	128065.7
210	39	-38.315	20.9	153.757	23.584	344855.8	131366.9
220	36.6	-35.915	21.9	157.885	24.164	346097.8	134598.7
230	34.256	-33.571	22.9	162.014	24.732	347339.8	137766
240	31.965	-31.28	23.9	166.143	25.29	348581.8	140872.9
250	29.724	-29.039	24.9	170.272	25.838	349823.8	143923.6
260	27.529	-26.844	25.9	174.401	26.376	351065.8	146921.4
270	25.378	-24.694	26.9	178.53	26.905	352307.8	149869.6
280	23.269	-22.585	27.9	182.659	27.426	353549.8	152771
290	21.2	-20.515	28.9	186.788	27.939	354791.8	155628.3
300	19.167	-18.482	29.9	190.916	28.444	356033.8	158443.8
310	17.17	-16.486	30.9	195.045	28.943	357275.8	161219.7
320	15.84	-13.16	32	200	29.434	358517.8	163958.1

Πίνακας - Π. 37



ΓΡΑΜΜΗ 8							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	122.371	-121.686	0	0	0	229877	0
10	104.126	-103.441	0.9	89.392	5.657	230994.8	22714.419
20	95.873	-95.189	1.9	92.937	8.231	232236.8	33048.537
30	89.649	-88.965	2.9	96.482	10.182	233478.8	40884.671
40	84.442	-83.757	3.9	100.028	11.824	234720.8	47476.277
50	79.875	-79.191	4.9	103.573	13.271	235962.8	53287.217
60	75.761	-75.076	5.9	107.118	14.582	237204.8	58550.39
70	71.988	-71.303	6.9	110.663	15.79	238446.8	63402.357
80	68.484	-67.8	7.9	114.208	16.918	239688.8	67931.287
90	65.201	-64.516	8.9	117.753	17.981	240930.8	72197.996
100	62.101	-61.416	9.9	121.298	18.989	242172.8	76246.519
110	59.158	-58.473	10.9	124.843	19.951	243414.8	80109.942
120	56.351	-55.666	11.9	128.389	20.873	244656.8	83813.865
130	53.663	-52.979	12.9	131.934	21.761	245898.8	87378.575
140	51.081	-50.396	13.9	135.479	22.618	247140.8	90820.465
150	48.594	-47.909	14.9	139.024	23.448	248382.8	94153.005
160	46.191	-45.507	15.9	142.569	24.254	249624.8	97387.422
170	43.867	-43.182	16.9	146.114	25.037	250866.8	100533.19
180	41.613	-40.928	17.9	149.659	25.801	252108.8	103598.38
190	39.423	-38.739	18.9	153.204	26.546	253350.8	106589.94
200	37.294	-36.609	19.9	156.75	27.274	254592.8	109513.91
210	35.221	-34.536	20.9	160.295	27.987	255834.8	112375.57
220	33.198	-32.514	21.9	163.84	28.685	257076.8	115179.56
230	31.225	-30.54	22.9	167.385	29.37	258318.8	117930
240	29.296	-28.611	23.9	170.93	30.042	259560.8	120630.54
250	27.409	-26.725	24.9	174.475	30.703	260802.8	123284.46
260	25.563	-24.878	25.9	178.02	31.353	262044.8	125894.72
270	23.754	-23.069	26.9	181.565	31.993	263286.8	128463.98
280	21.98	-21.296	27.9	185.11	32.624	264528.8	130994.64
290	20.241	-19.556	28.9	188.656	33.245	265770.8	133488.91
300	18.533	-17.848	29.9	192.201	33.857	267012.8	135948.79
310	16.856	-16.171	30.9	195.746	34.462	268254.8	138376.1
320	15.84	-13.16	32	200	35.059	269496.8	140772.54

Πίνακας - Π. 38



ΓΡΑΜΜΗ 1							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	186.707	182.691	0	0	0	173500	0
15	133.492	129.477	1.3	261.789	7.948	109640	15083.6
30	124.74	120.724	2.8	265.315	11.697	110840	22198.04
45	118.186	114.171	4.3	268.84	14.535	112040	27584.01
60	112.722	108.706	5.8	272.366	16.927	113240	32123.04
75	107.942	103.927	7.3	275.892	19.041	114440	36135.7
90	103.645	99.63	8.8	279.418	20.962	115640	39781.6
105	99.711	95.696	10.3	282.944	22.739	116840	43153.79
120	96.065	92.05	11.8	286.469	24.403	118040	46312.09
135	92.653	88.638	13.3	289.995	25.976	119240	49297.65
150	89.437	85.422	14.8	293.521	27.474	120440	52140.13
165	86.388	82.373	16.3	297.047	28.908	121640	54861.79
180	83.485	79.469	17.8	300.573	30.288	122840	57479.78
195	80.708	76.693	19.3	304.098	31.62	124040	60007.69
210	78.044	74.029	20.8	307.624	32.91	125240	62456.44
225	75.481	71.466	22.3	311.15	34.163	126440	64835
240	73.01	68.995	23.8	314.676	35.384	127640	67150.85
255	70.621	66.606	25.3	318.201	36.574	128840	69410.24
270	68.308	64.293	26.8	321.727	37.738	130040	71618.54
285	66.064	62.049	28.3	325.253	38.877	131240	73780.31
300	63.885	59.87	29.8	328.779	39.994	132440	75899.55
315	61.765	57.75	31.3	332.305	41.09	133640	77979.72
330	59.7	55.685	32.8	335.83	42.167	134840	80023.86
345	57.687	53.672	34.3	339.356	43.226	136040	82034.67
360	55.723	51.708	35.8	342.882	44.27	137240	84014.54
375	53.804	49.789	37.3	346.408	45.298	138440	85965.61
390	51.927	47.912	38.8	349.934	46.312	139640	87889.8
405	50.091	46.076	40.3	353.459	47.312	140840	89788.84
420	48.294	44.279	41.8	356.985	48.3	142040	91664.28
435	46.532	42.517	43.3	360.511	49.277	143240	93517.55
450	44.805	40.79	44.8	364.037	50.243	144440	95349.94
465	43.11	39.095	46.3	367.563	51.198	145640	97162.64
480	41.447	37.432	47.8	371.088	52.143	146840	98956.72
495	39.814	35.798	49.3	374.614	53.079	148040	100733.2
510	38.208	34.193	50.8	378.14	54.006	149240	102492.9
525	36.63	32.615	52.3	381.666	54.925	150440	104236.8
540	35.079	31.063	53.8	385.192	55.836	151640	105965.6
555	33.552	29.537	55.3	388.717	56.74	152840	107680.1
570	32.049	28.034	56.8	392.243	57.636	154040	109380.9
585	30.569	26.554	58.3	395.769	58.525	155240	111068.7
600	28.1	25	60	400	59.467	156520	112855.2

Πίνακας - Π. 39



	ΓΡΑΜΜΗ 2						
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	152.264	148.249	0	0	0	108600	0
15	108.13	104.115	1.3	286.578	10.266	66340	11714.71
30	101.359	97.344	2.8	289.471	15.136	67540	17271.14
45	96.299	92.283	4.3	292.365	18.841	68740	21499.7
60	92.087	88.072	5.8	295.258	21.98	69940	25081.25
75	88.409	84.394	7.3	298.152	24.768	71140	28262.85
90	85.108	81.093	8.8	301.045	27.313	72340	31167.21
105	82.092	78.077	10.3	303.938	29.678	73540	33865.75
120	79.3	75.285	11.8	306.832	31.902	74740	36404.25
135	76.693	72.677	13.3	309.725	34.014	75940	38814.14
150	74.239	70.223	14.8	312.619	36.033	77140	41118.04
165	71.916	67.901	16.3	315.512	37.974	78340	43332.85
180	69.707	65.692	17.8	318.406	39.848	79540	45471.59
195	67.598	63.583	19.3	321.299	41.665	80740	47544.53
210	65.578	61.563	20.8	324.192	43.431	81940	49559.93
225	63.638	59.622	22.3	327.086	45.153	83140	51524.53
240	61.769	57.754	23.8	329.979	46.835	84340	53443.95
255	59.965	55.95	25.3	332.873	48.481	85540	55322.89
270	58.222	54.207	26.8	335.766	50.096	86740	57165.33
285	56.533	52.518	28.3	338.66	51.681	87940	58974.7
300	54.895	50.879	29.8	341.553	53.241	89140	60753.95
315	53.303	49.288	31.3	344.446	54.776	90340	62505.65
330	51.755	47.74	32.8	347.34	56.289	91540	64232.07
345	50.249	46.233	34.3	350.233	57.781	92740	65935.18
360	48.78	44.765	35.8	353.127	59.255	93940	67616.74
375	47.347	43.332	37.3	356.02	60.711	95140	69278.33
390	45.948	41.933	38.8	358.913	62.151	96340	70921.35
405	44.581	40.566	40.3	361.807	63.575	97540	72547.06
420	43.244	39.229	41.8	364.7	64.986	98740	74156.59
435	41.935	37.92	43.3	367.594	66.383	99940	75750.99
450	40.654	36.639	44.8	370.487	67.768	101140	77331.18
465	39.398	35.383	46.3	373.381	69.141	102340	78898.02
480	38.167	34.152	47.8	376.274	70.503	103540	80452.3
495	36.96	32.945	49.3	379.167	71.854	104740	81994.71
510	35.775	31.76	50.8	382.061	73.196	105940	83525.93
525	34.611	30.596	52.3	384.954	74.529	107140	85046.56
540	33.468	29.453	53.8	387.848	75.853	108340	86557.14
555	32.345	28.33	55.3	390.741	77.168	109540	88058.21
570	31.241	27.225	56.8	393.634	78.476	110740	89550.24
585	30.154	26.139	58.3	396.528	79.776	111940	91033.68
600	28.1	25	60	400	81.154	113220	92607

Πίνακας - Π. 40



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 3						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	122.678	118.663	0	0	0	65300	0
15	206.947	210.963	1.3	175.261	4.576	327640	26115.99
30	191.732	195.747	2.8	180.995	6.722	328840	38363.94
45	180.317	184.332	4.3	186.728	8.338	330040	47585.98
60	170.783	174.799	5.8	192.461	9.692	331240	55316.79
75	162.429	166.444	7.3	198.194	10.884	332440	62115.66
90	154.905	158.92	8.8	203.927	11.96	333640	68261.63
105	148.005	152.02	10.3	209.66	12.951	334840	73917.74
120	141.597	145.612	11.8	215.393	13.875	336040	79189.03
135	135.591	139.606	13.3	221.126	14.744	337240	84147.84
150	129.92	133.935	14.8	226.86	15.567	338440	88846.52
165	124.535	128.55	16.3	232.593	16.352	339640	93324.35
180	119.397	123.412	17.8	238.326	17.103	340840	97611.75
195	114.475	118.491	19.3	244.059	17.825	342040	101732.8
210	109.746	113.761	20.8	249.792	18.521	343240	105706.9
225	105.189	109.204	22.3	255.525	19.195	344440	109550.1
240	100.786	104.801	23.8	261.258	19.847	345640	113275.8
255	96.524	100.539	25.3	266.991	20.481	346840	116895.1
270	92.39	96.405	26.8	272.725	21.099	348040	120417.6
285	88.374	92.389	28.3	278.458	21.7	349240	123851.6
300	84.466	88.481	29.8	284.191	22.288	350440	127204.3
315	80.659	84.674	31.3	289.924	22.862	351640	130482
330	76.945	80.961	32.8	295.657	23.424	352840	133690.1
345	73.319	77.334	34.3	301.39	23.975	354040	136833.5
360	69.774	73.789	35.8	307.123	24.515	355240	139916.7
375	66.306	70.321	37.3	312.856	25.045	356440	142943.4
390	62.91	66.925	38.8	318.59	25.567	357640	145917.3
405	59.581	63.597	40.3	324.323	26.079	358840	148841.5
420	56.317	60.333	41.8	330.056	26.583	360040	151718.8
435	53.114	57.13	43.3	335.789	27.079	361240	154552
450	49.969	53.984	44.8	341.522	27.568	362440	157343.2
465	46.879	50.894	46.3	347.255	28.051	363640	160094.9
480	43.84	47.856	47.8	352.988	28.526	364840	162808.9
495	40.852	44.867	49.3	358.721	28.995	366040	165487.1
510	37.912	41.927	50.8	364.455	29.459	367240	168131.3
525	35.017	39.032	52.3	370.188	29.916	368440	170742.9
540	32.165	36.18	53.8	375.921	30.368	369640	173323.6
555	29.356	33.371	55.3	381.654	30.815	370840	175874.5
570	26.587	30.602	56.8	387.387	31.257	372040	178397.1
585	23.856	27.872	58.3	393.12	31.695	373240	180892.6
600	28.1	25	60	400	32.156	374520	183525.6

Πίνακας - Π. 41



ΓΡΑΜΜΗ 4							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-239.519	243.534	0	0	0	326600	0
15	-132.785	128.77	1.4	262.024	8.25	109720	15655.92
30	-124.254	120.239	2.9	265.55	11.906	110920	22595.09
45	-117.794	113.779	4.4	269.075	14.706	112120	27907.98
60	-112.385	108.369	5.9	272.601	17.075	113320	32404.63
75	-107.642	103.627	7.4	276.127	19.174	114520	36388.89
90	-103.372	99.357	8.9	279.653	21.085	115720	40014.13
105	-99.46	95.445	10.4	283.179	22.853	116920	43370.46
120	-95.831	91.816	11.9	286.704	24.511	118120	46516.13
135	-92.433	88.418	13.4	290.23	26.078	119320	49491.32
150	-89.229	85.214	14.9	293.756	27.572	120520	52325.12
165	-86.19	82.175	16.4	297.282	29.002	121720	55039.38
180	-83.296	79.28	17.9	300.808	30.378	122920	57650.98
195	-80.527	76.512	19.4	304.333	31.707	124120	60173.29
210	-77.87	73.855	20.9	307.859	32.995	125320	62617.1
225	-75.314	71.299	22.4	311.385	34.246	126520	64991.27
240	-72.848	68.833	23.9	314.911	35.464	127720	67303.17
255	-70.465	66.449	25.4	318.437	36.653	128920	69559
270	-68.156	64.141	26.9	321.962	37.814	130120	71764.05
285	-65.917	61.902	28.4	325.488	38.952	131320	73922.88
300	-63.742	59.727	29.9	329.014	40.067	132520	76039.41
315	-61.626	57.611	31.4	332.54	41.162	133720	78117.08
330	-59.565	55.549	32.9	336.066	42.238	134920	80158.92
345	-57.555	53.54	34.4	339.591	43.296	136120	82167.6
360	-55.594	51.578	35.9	343.117	44.339	137320	84145.49
375	-53.677	49.662	37.4	346.643	45.366	138520	86094.71
390	-51.804	47.789	38.9	350.169	46.379	139720	88017.17
405	-49.97	45.955	40.4	353.695	47.378	140920	89914.58
420	-48.175	44.16	41.9	357.22	48.366	142120	91788.5
435	-46.416	42.401	43.4	360.746	49.342	143320	93640.34
450	-44.691	40.676	44.9	364.272	50.307	144520	95471.39
465	-42.999	38.983	46.4	367.798	51.261	145720	97282.81
480	-41.337	37.322	47.9	371.324	52.206	146920	99075.68
495	-39.706	35.691	49.4	374.849	53.141	148120	100851
510	-38.102	34.087	50.9	378.375	54.068	149320	102609.7
525	-36.526	32.511	52.4	381.901	54.986	150520	104352.5
540	-34.976	30.961	53.9	385.427	55.897	151720	106080.4
555	-33.451	29.436	55.4	388.953	56.8	152920	107793.9
570	-31.949	27.934	56.9	392.478	57.695	154120	109493.8
585	-30.471	26.456	58.4	396.004	58.584	155320	111180.7
600	-21.9	25	60	400	45.429	221420	137738.4

Πίνακας - Π. 42



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 5						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-260.711	264.726	0	0	0	391500	0
15	-107.582	103.567	1.4	286.771	10.657	66420	12160.67
30	-100.984	96.969	2.9	289.664	15.408	67620	17582.16
45	-95.996	91.981	4.4	292.558	19.065	68820	21754.76
60	-91.827	87.812	5.9	295.451	22.175	70020	25304.03
75	-88.179	84.164	7.4	298.345	24.944	71220	28464.12
90	-84.899	80.884	8.9	301.238	27.476	72420	31352.91
105	-81.899	77.884	10.4	304.131	29.83	73620	34039.55
120	-79.121	75.106	11.9	307.025	32.046	74820	36568.63
135	-76.524	72.509	13.4	309.918	34.151	76020	38970.82
150	-74.08	70.065	14.9	312.812	36.165	77220	41268.3
165	-71.765	67.75	16.4	315.705	38.101	78420	43477.67
180	-69.563	65.548	17.9	318.598	39.971	79620	45611.73
195	-67.461	63.446	19.4	321.492	41.784	80820	47680.6
210	-65.446	61.431	20.9	324.385	43.547	82020	49692.41
225	-63.511	59.496	22.4	327.279	45.266	83220	51653.84
240	-61.647	57.632	23.9	330.172	46.945	84420	53570.43
255	-59.847	55.832	25.4	333.066	48.59	85620	55446.81
270	-58.107	54.092	26.9	335.959	50.202	86820	57286.95
285	-56.422	52.407	28.4	338.852	51.786	88020	59094.22
300	-54.787	50.772	29.9	341.746	53.344	89220	60871.56
315	-53.199	49.183	31.4	344.639	54.877	90420	62621.51
330	-51.654	47.639	32.9	347.533	56.389	91620	64346.31
345	-50.149	46.134	34.4	350.426	57.88	92820	66047.93
360	-48.683	44.668	35.9	353.32	59.352	94020	67728.12
375	-47.253	43.238	37.4	356.213	60.807	95220	69388.43
390	-45.856	41.841	38.9	359.106	62.246	96420	71030.25
405	-44.491	40.476	40.4	362	63.67	97620	72654.85
420	-43.156	39.14	41.9	364.893	65.079	98820	74263.35
435	-41.849	37.834	43.4	367.787	66.476	100020	75856.77
450	-40.569	36.554	44.9	370.68	67.86	101220	77436.04
465	-39.316	35.3	46.4	373.573	69.232	102420	79002.03
480	-38.086	34.071	47.9	376.467	70.593	103620	80555.49
495	-36.88	32.865	49.4	379.36	71.944	104820	82097.14
510	-35.697	31.682	50.9	382.254	73.285	106020	83627.63
525	-34.535	30.519	52.4	385.147	74.617	107220	85147.57
540	-33.393	29.378	53.9	388.041	75.941	108420	86657.51
555	-32.271	28.256	55.4	390.934	77.255	109620	88157.96
570	-31.168	27.153	56.9	393.827	78.562	110820	89649.4
585	-30.083	26.068	58.4	396.721	79.862	112020	91132.28
600	-21.9	25	60	400	45.429	221420	137738.4

Πίνακας - Π. 43



ΓΡΑΜΜΗ 6							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-273.867	277.882	0	0	0	173500	0
15	-162.972	158.957	1.3	231.323	6.283	174540	19048.13
30	-151.894	147.879	2.8	235.626	9.237	175740	28003.91
45	-143.591	139.575	4.3	239.929	11.466	176940	34763.4
60	-136.66	132.645	5.8	244.232	13.339	178140	40443.24
75	-130.593	126.578	7.3	248.535	14.991	179340	45450.02
90	-125.132	121.117	8.8	252.838	16.487	180540	49986.4
105	-120.128	116.113	10.3	257.141	17.867	181740	54170.69
120	-115.485	111.47	11.8	261.444	19.156	182940	58079.03
135	-111.136	107.121	13.3	265.747	20.371	184140	61763.84
150	-107.034	103.018	14.8	270.05	21.525	185340	65262.98
165	-103.14	99.125	16.3	274.353	22.628	186540	68604.88
180	-99.429	95.414	17.8	278.656	23.685	187740	71811.48
195	-95.877	91.861	19.3	282.959	24.704	188940	74900.17
210	-92.466	88.45	20.8	287.262	25.688	190140	77884.97
225	-89.181	85.166	22.3	291.565	26.642	191340	80777.41
240	-86.01	81.995	23.8	295.868	27.569	192540	83587.07
255	-82.943	78.928	25.3	300.171	28.471	193740	86322.03
270	-79.97	75.955	26.8	304.474	29.351	194940	88989.19
285	-77.084	73.069	28.3	308.777	30.21	196140	91594.46
300	-74.278	70.263	29.8	313.08	31.051	197340	94142.99
315	-71.547	67.531	31.3	317.383	31.874	198540	96639.26
330	-68.884	64.869	32.8	321.686	32.681	199740	99087.22
345	-66.286	62.27	34.3	325.989	33.474	200940	101490.4
360	-63.748	59.732	35.8	330.292	34.253	202140	103851.8
375	-61.266	57.251	37.3	334.595	35.019	203340	106174.4
390	-58.838	54.823	38.8	338.898	35.773	204540	108460.5
405	-56.46	52.445	40.3	343.201	36.516	205740	110712.4
420	-54.13	50.115	41.8	347.504	37.248	206940	112932.3
435	-51.845	47.83	43.3	351.807	37.97	208140	115121.8
450	-49.602	45.587	44.8	356.11	38.683	209340	117282.9
465	-47.401	43.385	46.3	360.413	39.386	210540	119416.8
480	-45.238	41.222	47.8	364.716	40.082	211740	121525.3
495	-43.112	39.097	49.3	369.019	40.769	212940	123609.4
510	-41.021	37.006	50.8	373.322	41.449	214140	125670.4
525	-38.964	34.949	52.3	377.625	42.122	215340	127709.5
540	-36.94	32.925	53.8	381.927	42.787	216540	129727.7
555	-34.947	30.931	55.3	386.23	43.446	217740	131725.9
570	-32.983	28.968	56.8	390.533	44.099	218940	133705
585	-31.048	27.033	58.3	394.836	44.746	220140	135666
600	-21.9	25	60	400	45.429	221420	137738.4

Πίνακας - Π. 44



	ΓΡΑΜΜΗ 7						
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-273.867	-277.882	0	0	0	434800	0
15	-162.077	-158.062	1.4	231.61	6.521	174620	19769.53
30	-151.279	-147.264	2.9	235.913	9.401	175820	28502.88
45	-143.094	-139.079	4.4	240.216	11.6	177020	35169.32
60	-136.233	-132.218	5.9	244.519	13.455	178220	40795.04
75	-130.212	-126.197	7.4	248.822	15.095	179420	45765.46
90	-124.785	-120.77	8.9	253.125	16.582	180620	50275.3
105	-119.808	-115.793	10.4	257.428	17.955	181820	54439.15
120	-115.187	-111.171	11.9	261.731	19.239	183020	58331.16
135	-110.856	-106.84	13.4	266.034	20.45	184220	62002.54
150	-106.768	-102.753	14.9	270.337	21.6	185420	65490.39
165	-102.888	-98.873	16.4	274.64	22.699	186620	68822.64
180	-99.187	-95.172	17.9	278.943	23.754	187820	72020.89
195	-95.645	-91.63	19.4	283.246	24.771	189020	75102.24
210	-92.243	-88.228	20.9	287.549	25.753	190220	78080.56
225	-88.966	-84.951	22.4	291.852	26.705	191420	80967.2
240	-85.803	-81.787	23.9	296.155	27.63	192620	83771.64
255	-82.742	-78.727	25.4	300.458	28.53	193820	86501.88
270	-79.775	-75.76	26.9	304.761	29.409	195020	89164.74
285	-76.895	-72.88	28.4	309.064	30.267	196220	91766.07
300	-74.094	-70.079	29.9	313.367	31.106	197420	94310.98
315	-71.367	-67.352	31.4	317.67	31.928	198620	96803.92
330	-68.709	-64.694	32.9	321.973	32.735	199820	99248.79
345	-66.115	-62.099	34.4	326.276	33.526	201020	101649.1
360	-63.581	-59.565	35.9	330.579	34.304	202220	104007.8
375	-61.103	-57.088	37.4	334.882	35.069	203420	106327.9
390	-58.678	-54.663	38.9	339.185	35.823	204620	108611.6
405	-56.304	-52.288	40.4	343.488	36.565	205820	110861.4
420	-53.976	-49.961	41.9	347.791	37.296	207020	113079.2
435	-51.694	-47.679	43.4	352.094	38.018	208220	115266.8
450	-49.454	-45.439	44.9	356.396	38.73	209420	117425.9
465	-47.255	-43.24	46.4	360.699	39.433	210620	119558.2
480	-45.095	-41.08	47.9	365.002	40.128	211820	121664.9
495	-42.971	-38.956	49.4	369.305	40.815	213020	123747.5
510	-40.883	-36.868	50.9	373.608	41.494	214220	125807
525	-38.828	-34.813	52.4	377.911	42.166	215420	127844.7
540	-36.806	-32.791	53.9	382.214	42.831	216620	129861.5
555	-34.815	-30.8	55.4	386.517	43.49	217820	131858.4
570	-32.853	-28.838	56.9	390.82	44.142	219020	133836.3
585	-30.92	-26.905	58.4	395.123	44.789	220220	135796.1
600	-21.9	-25	60	400	44.789	220220	135796.1

Πίνακας - Π. 45



	ΓΡΑΜΜΗ 8						
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-260.711	-264.726	0	0	0	391500	0
15	-234.865	-238.88	1.4	143.348	4.115	174620	31265.91
30	-217.746	-221.761	2.9	149.907	5.927	175820	45031.39
45	-204.756	-208.771	4.4	156.465	7.305	177020	55506.6
60	-193.856	-197.871	5.9	163.023	8.465	178220	64319.71
75	-184.281	-188.296	7.4	169.582	9.487	179420	72082.98
90	-175.642	-179.658	8.9	176.14	10.411	180620	79106.09
105	-167.712	-171.727	10.4	182.699	11.262	181820	85571.48
120	-160.34	-164.355	11.9	189.257	12.055	183020	91597.32
135	-153.424	-157.44	13.4	195.815	12.801	184220	97265.35
150	-146.891	-150.906	14.9	202.374	13.508	185420	102634.9
165	-140.683	-144.698	16.4	208.932	14.181	186620	107750.5
180	-134.757	-138.772	17.9	215.491	14.826	187820	112646.8
195	-129.079	-133.094	19.4	222.049	15.445	189020	117351.3
210	-123.62	-127.635	20.9	228.607	16.042	190220	121886.2
225	-118.357	-122.372	22.4	235.166	16.618	191420	126269.8
240	-113.271	-117.286	23.9	241.724	17.177	192620	130517.2
255	-108.345	-112.36	25.4	248.283	17.72	193820	134641.4
270	-103.566	-107.581	26.9	254.841	18.248	195020	138653.5
285	-98.922	-102.937	28.4	261.399	18.763	196220	142562.7
300	-94.402	-98.417	29.9	267.958	19.265	197420	146377.5
315	-89.997	-94.012	31.4	274.516	19.755	198620	150105
330	-85.699	-89.714	32.9	281.074	20.235	199820	153751.5
345	-81.5	-85.515	34.4	287.633	20.705	201020	157322.6
360	-77.395	-81.41	35.9	294.191	21.166	202220	160823.5
375	-73.378	-77.393	37.4	300.75	21.618	203420	164258.6
390	-69.442	-73.458	38.9	307.308	22.062	204620	167631.8
405	-65.585	-69.6	40.4	313.866	22.498	205820	170947
420	-61.801	-65.816	41.9	320.425	22.928	207020	174207.4
435	-58.087	-62.102	43.4	326.983	23.35	208220	177416
450	-54.439	-58.454	44.9	333.542	23.766	209420	180575.6
465	-50.853	-54.868	46.4	340.1	24.175	210620	183688.7
480	-47.328	-51.343	47.9	346.658	24.579	211820	186757.7
495	-43.859	-47.874	49.4	353.217	24.978	213020	189784.6
510	-40.445	-44.46	50.9	359.775	25.371	214220	192771.5
525	-37.083	-41.098	52.4	366.334	25.759	215420	195720.2
540	-33.771	-37.787	53.9	372.892	26.142	216620	198632.4
555	-30.508	-34.523	55.4	379.45	26.521	217820	201509.7
570	-27.29	-31.305	56.9	386.009	26.895	219020	204353.5
585	-24.116	-28.131	58.4	392.567	27.265	220220	207165.3
600	-21.9	-25	60	400	27.265	220220	207165.3

Πίνακας - Π. 46



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 9						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-223.703	-227.718	0	0	0	392620	0
15	-223.703	-227.718	1.4	155.759	4.337	392620	29670.38
30	-207.461	-211.476	2.9	162.001	6.247	393820	42736.64
45	-195.136	-199.151	4.4	168.242	7.7	395020	52682.03
60	-184.796	-188.811	5.9	174.483	8.924	396220	61051.29
75	-175.714	-179.729	7.4	180.724	10.002	397420	68425.21
90	-167.52	-171.535	8.9	186.966	10.977	398620	75097.59
105	-159.998	-164.013	10.4	193.207	11.875	399820	81241.44
120	-153.007	-157.022	11.9	199.448	12.712	401020	86968.87
135	-146.449	-150.464	13.4	205.689	13.5	402220	92357.36
150	-140.254	-144.269	14.9	211.931	14.246	403420	97463.17
165	-134.368	-138.383	16.4	218.172	14.957	404620	102328.6
180	-128.75	-132.765	17.9	224.413	15.638	405820	106986.5
195	-123.366	-127.381	19.4	230.654	16.292	407020	111462.8
210	-118.191	-122.206	20.9	236.895	16.923	408220	115778.6
225	-113.203	-117.218	22.4	243.137	17.533	409420	119951.3
240	-108.382	-112.397	23.9	249.378	18.124	410620	123995.2
255	-103.714	-107.729	25.4	255.619	18.698	411820	127922.7
270	-99.185	-103.2	26.9	261.86	19.257	413020	131744.1
285	-94.784	-98.799	28.4	268.102	19.801	414220	135468.3
300	-90.501	-94.516	29.9	274.343	20.332	415420	139103.3
315	-86.328	-90.343	31.4	280.584	20.852	416620	142655.8
330	-82.256	-86.271	32.9	286.825	21.36	417820	146131.8
345	-78.278	-82.293	34.4	293.067	21.857	419020	149536.7
360	-74.39	-78.405	35.9	299.308	22.345	420220	152875.2
375	-70.584	-74.599	37.4	305.549	22.824	421420	156151.6
390	-66.857	-70.872	38.9	311.79	23.295	422620	159369.7
405	-63.204	-67.219	40.4	318.032	23.757	423820	162533
420	-59.621	-63.636	41.9	324.273	24.212	425020	165644.6
435	-56.103	-60.119	43.4	330.514	24.659	426220	168707.4
450	-52.649	-56.664	44.9	336.755	25.1	427420	171723.9
465	-49.254	-53.27	46.4	342.997	25.535	428620	174696.7
480	-45.917	-49.932	47.9	349.238	25.963	429820	177627.8
495	-42.633	-46.648	49.4	355.479	26.386	431020	180519.3
510	-39.401	-43.417	50.9	361.72	26.803	432220	183373.1
525	-36.219	-40.235	52.4	367.962	27.215	433420	186190.9
540	-33.085	-37.1	53.9	374.203	27.622	434620	188974.4
555	-29.996	-34.011	55.4	380.444	28.024	435820	191725
570	-26.951	-30.966	56.9	386.685	28.421	437020	194444
585	-23.948	-27.963	58.4	392.927	28.814	438220	197133
600	-21.9	-25	60	400	28.814	438220	197133

Πίνακας - Π. 47



ΓΡΑΜΜΗ 10							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	205.719	-209.734	0	0	0	327720	0
15	205.719	-209.734	1.4	175.644	4.749	327720	27103.59
30	190.887	-194.902	2.9	181.377	6.841	328920	39045.41
45	179.634	-183.649	4.4	187.11	8.435	330120	48139.08
60	170.195	-174.21	5.9	192.843	9.776	331320	55795.02
75	161.905	-165.92	7.4	198.576	10.958	332520	62543.46
90	154.427	-158.442	8.9	204.309	12.029	333720	68652.55
105	147.563	-151.578	10.4	210.042	13.015	334920	74280.2
120	141.185	-145.2	11.9	215.776	13.934	336120	79528.67
135	135.203	-139.218	13.4	221.509	14.8	337320	84468.69
150	129.553	-133.568	14.9	227.242	15.62	338520	89151.53
165	124.185	-128.2	16.4	232.975	16.403	339720	93615.81
180	119.062	-123.077	17.9	238.708	17.152	340920	97891.42
195	114.154	-118.17	19.4	244.441	17.872	342120	102002.1
210	109.437	-113.452	20.9	250.174	18.567	343320	105967
225	104.89	-108.906	22.4	255.907	19.239	344520	109802
240	100.498	-104.513	23.9	261.641	19.89	345720	113520.2
255	96.244	-100.259	25.4	267.374	20.523	346920	117132.8
270	92.119	-96.134	26.9	273.107	21.139	348120	120649.2
285	88.11	-92.125	28.4	278.84	21.74	349320	124077.6
300	84.209	-88.224	29.9	284.573	22.326	350520	127425.1
315	80.409	-84.424	31.4	290.306	22.9	351720	130697.9
330	76.701	-80.716	32.9	296.039	23.461	352920	133901.6
345	73.08	-77.095	34.4	301.772	24.011	354120	137040.9
360	69.541	-73.556	35.9	307.506	24.551	355320	140120.2
375	66.077	-70.092	37.4	313.239	25.08	356520	143143.3
390	62.686	-66.701	38.9	318.972	25.601	357720	146113.8
405	59.362	-63.377	40.4	324.705	26.113	358920	149034.8
420	56.102	-60.117	41.9	330.438	26.616	360120	151909.1
435	52.903	-56.918	43.4	336.171	27.112	361320	154739.3
450	49.761	-53.776	44.9	341.904	27.601	362520	157527.9
465	46.674	-50.69	46.4	347.637	28.082	363720	160277
480	43.64	-47.655	47.9	353.371	28.558	364920	162988.5
495	40.655	-44.67	49.4	359.104	29.026	366120	165664.4
510	37.717	-41.732	50.9	364.837	29.489	367320	168306.4
525	34.825	-38.84	52.4	370.57	29.947	368520	170915.9
540	31.977	-35.992	53.9	376.303	30.398	369720	173494.5
555	29.17	-33.185	55.4	382.036	30.845	370920	176043.6
570	26.404	-30.419	56.9	387.769	31.287	372120	178564.3
585	23.676	-27.691	58.4	393.502	31.724	373320	181058
600	28.1	-25	60	400	31.724	373320	181058

Πίνακας - Π. 48



ΓΡΑΜΜΗ 11							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	234.865	-238.88	0	0	0	435920	0
15	234.865	-238.88	1.4	143.348	4.115	435920	31265.91
30	217.746	-221.761	2.9	149.907	5.927	437120	45031.39
45	204.756	-208.771	4.4	156.465	7.305	438320	55506.6
60	193.856	-197.871	5.9	163.023	8.465	439520	64319.71
75	184.281	-188.296	7.4	169.582	9.487	440720	72082.98
90	175.642	-179.658	8.9	176.14	10.411	441920	79106.09
105	167.712	-171.727	10.4	182.699	11.262	443120	85571.48
120	160.34	-164.355	11.9	189.257	12.055	444320	91597.32
135	153.424	-157.44	13.4	195.815	12.801	445520	97265.35
150	146.891	-150.906	14.9	202.374	13.508	446720	102634.9
165	140.683	-144.698	16.4	208.932	14.181	447920	107750.5
180	134.757	-138.772	17.9	215.491	14.826	449120	112646.8
195	129.079	-133.094	19.4	222.049	15.445	450320	117351.3
210	123.62	-127.635	20.9	228.607	16.042	451520	121886.2
225	118.357	-122.372	22.4	235.166	16.618	452720	126269.8
240	113.271	-117.286	23.9	241.724	17.177	453920	130517.2
255	108.345	-112.36	25.4	248.283	17.72	455120	134641.4
270	103.566	-107.581	26.9	254.841	18.248	456320	138653.5
285	98.922	-102.937	28.4	261.399	18.763	457520	142562.7
300	94.402	-98.417	29.9	267.958	19.265	458720	146377.5
315	89.997	-94.012	31.4	274.516	19.755	459920	150105
330	85.699	-89.714	32.9	281.074	20.235	461120	153751.5
345	81.5	-85.515	34.4	287.633	20.705	462320	157322.6
360	77.395	-81.41	35.9	294.191	21.166	463520	160823.5
375	73.378	-77.393	37.4	300.75	21.618	464720	164258.6
390	69.442	-73.458	38.9	307.308	22.062	465920	167631.8
405	65.585	-69.6	40.4	313.866	22.498	467120	170947
420	61.801	-65.816	41.9	320.425	22.928	468320	174207.4
435	58.087	-62.102	43.4	326.983	23.35	469520	177416
450	54.439	-58.454	44.9	333.542	23.766	470720	180575.6
465	50.853	-54.868	46.4	340.1	24.175	471920	183688.7
480	47.328	-51.343	47.9	346.658	24.579	473120	186757.7
495	43.859	-47.874	49.4	353.217	24.978	474320	189784.6
510	40.445	-44.46	50.9	359.775	25.371	475520	192771.5
525	37.083	-41.098	52.4	366.334	25.759	476720	195720.2
540	33.771	-37.787	53.9	372.892	26.142	477920	198632.4
555	30.508	-34.523	55.4	379.45	26.521	479120	201509.7
570	27.29	-31.305	56.9	386.009	26.895	480320	204353.5
585	24.116	-28.131	58.4	392.567	27.265	481520	207165.3
600	28.1	-25	60	400	27.265	481520	207165.3

Πίνακας - Π. 49



ΓΡΑΜΜΗ 12							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	223.703	-227.718	0	0	0	392620	0
15	223.703	-227.718	1.4	155.759	4.337	392620	29670.38
30	207.461	-211.476	2.9	162.001	6.247	393820	42736.64
45	195.136	-199.151	4.4	168.242	7.7	395020	52682.03
60	184.796	-188.811	5.9	174.483	8.924	396220	61051.29
75	175.714	-179.729	7.4	180.724	10.002	397420	68425.21
90	167.52	-171.535	8.9	186.966	10.977	398620	75097.59
105	159.998	-164.013	10.4	193.207	11.875	399820	81241.44
120	153.007	-157.022	11.9	199.448	12.712	401020	86968.87
135	146.449	-150.464	13.4	205.689	13.5	402220	92357.36
150	140.254	-144.269	14.9	211.931	14.246	403420	97463.17
165	134.368	-138.383	16.4	218.172	14.957	404620	102328.6
180	128.75	-132.765	17.9	224.413	15.638	405820	106986.5
195	123.366	-127.381	19.4	230.654	16.292	407020	111462.8
210	118.191	-122.206	20.9	236.895	16.923	408220	115778.6
225	113.203	-117.218	22.4	243.137	17.533	409420	119951.3
240	108.382	-112.397	23.9	249.378	18.124	410620	123995.2
255	103.714	-107.729	25.4	255.619	18.698	411820	127922.7
270	99.185	-103.2	26.9	261.86	19.257	413020	131744.1
285	94.784	-98.799	28.4	268.102	19.801	414220	135468.3
300	90.501	-94.516	29.9	274.343	20.332	415420	139103.3
315	86.328	-90.343	31.4	280.584	20.852	416620	142655.8
330	82.256	-86.271	32.9	286.825	21.36	417820	146131.8
345	78.278	-82.293	34.4	293.067	21.857	419020	149536.7
360	74.39	-78.405	35.9	299.308	22.345	420220	152875.2
375	70.584	-74.599	37.4	305.549	22.824	421420	156151.6
390	66.857	-70.872	38.9	311.79	23.295	422620	159369.7
405	63.204	-67.219	40.4	318.032	23.757	423820	162533
420	59.621	-63.636	41.9	324.273	24.212	425020	165644.6
435	56.103	-60.119	43.4	330.514	24.659	426220	168707.4
450	52.649	-56.664	44.9	336.755	25.1	427420	171723.9
465	49.254	-53.27	46.4	342.997	25.535	428620	174696.7
480	45.917	-49.932	47.9	349.238	25.963	429820	177627.8
495	42.633	-46.648	49.4	355.479	26.386	431020	180519.3
510	39.401	-43.417	50.9	361.72	26.803	432220	183373.1
525	36.219	-40.235	52.4	367.962	27.215	433420	186190.9
540	33.085	-37.1	53.9	374.203	27.622	434620	188974.4
555	29.996	-34.011	55.4	380.444	28.024	435820	191725
570	26.951	-30.966	56.9	386.685	28.421	437020	194444
585	23.948	-27.963	58.4	392.927	28.814	438220	197133
600	28.1	-25	60	400	28.814	438220	197133

Πίνακας - Π. 50



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 1						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	194.141	186.262	0	0	0	208984	0
25	159.438	151.559	2.3	415.767	9.295	188109	35288
50	148.746	140.867	4.8	420.476	13.492	191734	51225.71
75	140.683	132.804	7.3	425.186	16.719	195359	63476.14
100	133.952	126.073	9.8	429.895	19.464	198984	73896.45
124	128.288	120.409	12.2	434.416	21.815	202464	82823.01
150	122.777	114.898	14.8	439.314	24.144	206234	91665.52
175	117.941	110.062	17.3	444.023	26.224	209859	99563.98
200	113.465	105.586	19.8	448.733	28.184	213484	107003.4
225	109.283	101.404	22.3	453.442	30.046	217109	114073.5
250	105.347	97.468	24.8	458.152	31.828	220734	120839.3
275	101.622	93.743	27.3	462.861	33.543	224359	127349.2
300	98.08	90.201	29.8	467.571	35.2	227984	133640.7
325	94.698	86.819	32.3	472.28	36.807	231609	139743.2
350	91.458	83.579	34.8	476.99	38.371	235234	145680.5
375	88.347	80.468	37.3	481.699	39.896	238859	151472
400	85.351	77.472	39.8	486.408	41.388	242484	157133.8
425	82.46	74.581	42.3	491.118	42.848	246109	162679.5
450	79.665	71.786	44.8	495.827	44.282	249734	168120.6
475	76.959	69.08	47.3	500.537	45.69	253359	173466.9
500	74.334	66.455	49.8	505.246	47.075	256984	178726.9
525	71.784	63.905	52.3	509.956	48.44	260609	183908.1
550	69.305	61.426	54.8	514.665	49.785	264234	189016.8
575	66.892	59.013	57.3	519.374	51.113	267859	194058.9
600	64.54	56.661	59.8	524.084	52.425	271484	199039.4
625	62.246	54.367	62.3	528.793	53.722	275109	203962.7
650	60.006	52.127	64.8	533.503	55.005	278734	208833.1
675	57.818	49.939	67.3	538.212	56.275	282359	213654
700	55.678	47.799	69.8	542.922	57.532	285984	218428.7
725	53.584	45.705	72.3	547.631	58.778	289609	223160.3
750	51.534	43.655	74.8	552.341	60.014	293234	227851.3
775	49.526	41.647	77.3	557.05	61.24	296859	232504.3
800	47.557	39.678	79.8	561.759	62.456	300484	237121.5
825	45.627	37.748	82.3	566.469	63.663	304109	241705
850	43.732	35.853	84.8	571.178	64.862	307734	246256.5
875	41.872	33.993	87.3	575.888	66.053	311359	250778
900	40.045	32.166	89.8	580.597	67.236	314984	255270.9
925	38.25	30.371	92.3	585.307	68.412	318609	259736.7
950	36.485	28.606	94.8	590.016	69.582	322234	264176.9
975	34.75	26.871	97.3	594.725	70.745	325859	268592.6
1000	29.82	25.71	100	600	71.948	329629	273160.4

Πίνακας - Π. 51



ΓΡΑΜΜΗ 2							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	189.35	181.471	0	0	0	197774	0
25	184.809	176.93	2.3	391.455	7.869	260489	41577.26
50	172.171	164.292	4.8	396.786	11.407	264114	60274.19
75	162.628	154.749	7.3	402.117	14.117	267739	74589.58
100	154.651	146.772	9.8	407.448	16.413	271364	86721.1
124	147.929	140.05	12.2	412.566	18.372	274844	97077.16
150	141.381	133.502	14.8	418.11	20.307	278614	107300.5
175	135.629	127.75	17.3	423.441	22.03	282239	116401.4
200	130.298	122.419	19.8	428.772	23.647	285864	124946
225	125.31	117.431	22.3	434.103	25.179	289489	133041.5
250	120.611	112.732	24.8	439.433	26.641	293114	140765.3
275	116.157	108.278	27.3	444.764	28.043	296739	148175.7
300	111.918	104.039	29.8	450.095	29.395	300364	155317.5
325	107.866	99.987	32.3	455.426	30.702	303989	162226.2
350	103.98	96.101	34.8	460.757	31.971	307614	168930.3
375	100.244	92.365	37.3	466.088	33.206	311239	175453.4
400	96.642	88.763	39.8	471.419	34.41	314864	181814.9
425	93.163	85.284	42.3	476.75	35.586	318489	188031.2
450	89.796	81.917	44.8	482.081	36.738	322114	194116.2
475	86.532	78.653	47.3	487.411	37.867	325739	200082
500	83.363	75.484	49.8	492.742	38.975	329364	205938.9
525	80.282	72.403	52.3	498.073	40.065	332989	211696
550	77.284	69.405	54.8	503.404	41.137	336614	217361.1
575	74.361	66.482	57.3	508.735	42.193	340239	222941.3
600	71.511	63.632	59.8	514.066	43.234	343864	228442.8
625	68.728	60.849	62.3	519.397	44.261	347489	233871.2
650	66.008	58.129	64.8	524.728	45.276	351114	239231.4
675	63.348	55.469	67.3	530.059	46.278	354739	244527.9
700	60.745	52.866	69.8	535.39	47.269	358364	249764.8
725	58.196	50.317	72.3	540.72	48.25	361989	254945.8
750	55.697	47.819	74.8	546.051	49.221	365614	260074.1
775	53.248	45.369	77.3	551.382	50.182	369239	265152.9
800	50.844	42.965	79.8	556.713	51.134	372864	270184.9
825	48.485	40.606	82.3	562.044	52.078	376489	275172.8
850	46.168	38.289	84.8	567.375	53.014	380114	280118.8
875	43.891	36.012	87.3	572.706	53.943	383739	285025.1
900	41.653	33.774	89.8	578.037	54.864	387364	289893.8
925	39.452	31.573	92.3	583.368	55.779	390989	294726.7
950	37.287	29.408	94.8	588.699	56.687	394614	299525.6
975	35.156	27.277	97.3	594.029	57.589	398239	304292
1000	29.82	25.71	100	600	58.521	402009	309216.3

Πίνακας - Π. 52



ΓΡΑΜΜΗ 3							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	174.146	166.267	0	0	0	164328	0
25	205.621	213.692	2.3	354.462	7.563	387814	50784.57
50	190.144	198.215	4.8	360.739	10.951	391439	73537.49
75	178.443	186.514	7.3	367.015	13.537	395064	90899.77
100	168.65	176.721	9.8	373.292	15.721	398689	105565.6
124	160.391	168.462	12.2	379.317	17.579	402169	118046.3
150	152.335	160.406	14.8	385.845	19.409	405939	130329.2
175	145.251	153.322	17.3	392.122	21.032	409564	141230.2
200	138.677	146.748	19.8	398.398	22.552	413189	151435
225	132.521	140.592	22.3	404.675	23.987	416814	161076
250	126.715	134.786	24.8	410.951	25.353	420439	170248.9
275	121.207	129.278	27.3	417.228	26.66	424064	179025.8
300	115.958	124.029	29.8	423.504	27.917	427689	187462.3
325	110.936	119.007	32.3	429.781	29.129	431314	195602.4
350	106.115	114.186	34.8	436.057	30.302	434939	203481.7
375	101.475	109.546	37.3	442.334	31.441	438564	211129.4
400	96.998	105.069	39.8	448.61	32.549	442189	218569.8
425	92.669	100.74	42.3	454.887	33.629	445814	225823.4
450	88.476	96.547	44.8	461.163	34.684	449439	232907.6
475	84.406	92.477	47.3	467.44	35.716	453064	239837.6
500	80.452	88.523	49.8	473.716	36.727	456689	246626.2
525	76.604	84.675	52.3	479.993	37.719	460314	253284.8
550	72.854	80.925	54.8	486.269	38.693	463939	259823.4
575	69.198	77.269	57.3	492.546	39.65	467564	266251
600	65.627	73.698	59.8	498.822	40.592	471189	272575.2
625	62.138	70.209	62.3	505.099	41.519	474814	278803.2
650	58.726	66.797	64.8	511.375	42.433	478439	284941.3
675	55.386	63.457	67.3	517.652	43.335	482064	290995.2
700	52.114	60.185	69.8	523.929	44.225	485689	296969.9
725	48.907	56.978	72.3	530.205	45.103	489314	302870.2
750	45.761	53.832	74.8	536.482	45.971	492939	308700.4
775	42.674	50.745	77.3	542.758	46.83	496564	314464.4
800	39.643	47.714	79.8	549.035	47.679	500189	320165.7
825	36.665	44.736	82.3	555.311	48.519	503814	325807.6
850	33.738	41.809	84.8	561.588	49.351	507439	331393.2
875	30.859	38.93	87.3	567.864	50.175	511064	336925.3
900	28.027	36.098	89.8	574.141	50.991	514689	342406.4
925	25.24	33.311	92.3	580.417	51.8	518314	347838.9
950	22.496	30.567	94.8	586.694	52.602	521939	353225.2
975	19.794	27.865	97.3	592.97	53.398	525564	358567.2
1000	29.82	25.71	100	600	54.218	529334	364078.2

Πίνακας - Π. 53



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 4						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-222.116	230.187	0	0	0	208984	0
25	-154.273	146.394	2.3	420.557	9.649	174904	34015.39
50	-143.975	136.096	4.8	425.144	14.012	178529	49396.44
75	-136.213	128.334	7.3	429.731	17.369	182154	61231.43
100	-129.734	121.856	9.8	434.318	20.228	185779	71308.37
124	-124.285	116.406	12.2	438.722	22.679	189259	79948.84
150	-118.985	111.106	14.8	443.492	25.109	193029	88515.71
175	-114.336	106.457	17.3	448.079	27.281	196654	96174.73
200	-110.034	102.155	19.8	452.666	29.329	200279	103394.6
225	-106.016	98.137	22.3	457.253	31.277	203904	110261.6
250	-102.236	94.357	24.8	461.84	33.143	207529	116838.1
275	-98.659	90.78	27.3	466.427	34.939	211154	123170.4
300	-95.258	87.379	29.8	471.014	36.676	214779	129294.6
325	-92.013	84.134	32.3	475.601	38.362	218404	135238.8
350	-88.906	81.027	34.8	480.188	40.004	222029	141025.9
375	-85.922	78.043	37.3	484.775	41.606	225654	146674.5
400	-83.049	75.17	39.8	489.362	43.174	229279	152199.9
425	-80.278	72.399	42.3	493.949	44.71	232904	157615.1
450	-77.6	69.721	44.8	498.536	46.218	236529	162931.2
475	-75.007	67.128	47.3	503.123	47.7	240154	168157.5
500	-72.493	64.614	49.8	507.71	49.16	243779	173302.1
525	-70.052	62.173	52.3	512.297	50.598	247404	178372.1
550	-67.679	59.8	54.8	516.884	52.016	251029	183373.7
575	-65.369	57.49	57.3	521.471	53.417	254654	188312.4
600	-63.119	55.24	59.8	526.058	54.802	258279	193192.9
625	-60.925	53.046	62.3	530.645	56.171	261904	198019.6
650	-58.783	50.904	64.8	535.232	57.526	265529	202796.3
675	-56.691	48.812	67.3	539.819	58.868	269154	207526.5
700	-54.646	46.767	69.8	544.406	60.197	272779	212213.2
725	-52.645	44.766	72.3	548.993	61.515	276404	216859.4
750	-50.687	42.808	74.8	553.58	62.822	280029	221467.5
775	-48.768	40.889	77.3	558.167	64.119	283654	226039.9
800	-46.888	39.009	79.8	562.754	65.407	287279	230578.6
825	-45.045	37.166	82.3	567.341	66.685	290904	235085.7
850	-43.236	35.357	84.8	571.928	67.955	294529	239563
875	-41.461	33.582	87.3	576.515	69.217	298154	244012
900	-39.718	31.839	89.8	581.102	70.472	301779	248434.3
925	-38.005	30.126	92.3	585.689	71.719	305404	252831.4
950	-36.322	28.443	94.8	590.276	72.96	309029	257204.4
975	-34.667	26.788	97.3	594.863	74.194	312654	261554.6
1000	-20.18	25.71	100	600	75.47	316424	266055.8

Πίνακας - Π. 54

ΓΡΑΜΜΗ 5							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-243.591	251.662	0	0	0	394556	0
25	-150.863	142.985	2.4	423.42	10.076	167808	34020.5
50	-140.939	133.06	4.9	427.938	14.475	171433	48875.75
75	-133.411	125.532	7.4	432.457	17.885	175058	60387.1
100	-127.114	119.235	9.9	436.975	20.796	178683	70218.81
124	-121.812	113.933	12.3	441.313	23.298	182163	78664.84
150	-116.651	108.772	14.9	446.012	25.781	185933	87050.52
175	-112.123	104.244	17.4	450.53	28.004	189558	94555.94
200	-107.931	100.052	19.9	455.049	30.101	193183	101637.5
225	-104.016	96.137	22.4	459.567	32.098	196808	108378.2
250	-100.332	92.453	24.9	464.086	34.011	200433	114838.3
275	-96.847	88.968	27.4	468.604	35.854	204058	121062.5
300	-93.533	85.654	29.9	473.122	37.638	207683	127085.6
325	-90.371	82.492	32.4	477.641	39.37	211308	132934.9
350	-87.343	79.464	34.9	482.159	41.058	214933	138632.4
375	-84.436	76.557	37.4	486.678	42.706	218558	144196.1
400	-81.637	73.758	39.9	491.196	44.318	222183	149640.9
425	-78.938	71.059	42.4	495.715	45.899	225808	154979.4
450	-76.329	68.45	44.9	500.233	47.452	229433	160222.1
475	-73.804	65.925	47.4	504.752	48.979	233058	165378.3
500	-71.356	63.477	49.9	509.27	50.483	236683	170455.7
525	-68.979	61.1	52.4	513.788	51.965	240308	175461.2
550	-66.668	58.789	54.9	518.307	53.428	243933	180400.7
575	-64.42	56.541	57.4	522.825	54.873	247558	185279.6
600	-62.229	54.35	59.9	527.344	56.301	251183	190102.5
625	-60.094	52.215	62.4	531.862	57.714	254808	194873.6
650	-58.009	50.13	64.9	536.381	59.113	258433	199596.5
675	-55.973	48.094	67.4	540.899	60.499	262058	204274.7
700	-53.983	46.104	69.9	545.417	61.872	265683	208911.1
725	-52.037	44.158	72.4	549.936	63.233	269308	213508.5
750	-50.132	42.253	74.9	554.454	64.584	272933	218069.3
775	-48.266	40.387	77.4	558.973	65.925	276558	222595.7
800	-46.437	38.558	79.9	563.491	67.256	280183	227089.9
825	-44.645	36.766	82.4	568.01	68.578	283808	231553.7
850	-42.886	35.007	84.9	572.528	69.891	287433	235988.8
875	-41.16	33.281	87.4	577.046	71.197	291058	240396.8
900	-39.465	31.586	89.9	581.565	72.495	294683	244779.2
925	-37.801	29.922	92.4	586.083	73.785	298308	249137.4
950	-36.165	28.286	94.9	590.602	75.069	301933	253472.5
975	-34.557	26.678	97.4	595.12	76.347	305558	257785.8
1000	-20.18	25.71	100	600	77.618	309183	262078.3

Πίνακας - Π. 55



ΓΡΑΜΜΗ 6							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-263.879	271.95	0	0	0	464551	0
25	-163.801	155.922	2.4	411.363	9.176	201254	37289.31
50	-152.898	145.019	4.9	416.19	13.171	204879	53523.41
75	-144.622	136.743	7.4	421.017	16.259	208504	66070.69
100	-137.692	129.813	9.9	425.844	18.889	212129	76760.89
124	-131.852	123.973	12.3	430.477	21.144	215609	85923.31
150	-126.163	118.284	14.9	435.497	23.377	219379	94999.91
175	-121.167	113.288	17.4	440.324	25.372	223004	103105.9
200	-116.539	108.66	19.9	445.151	27.25	226629	110738.4
225	-112.213	104.334	22.4	449.978	29.035	230254	117989.3
250	-108.139	100.26	24.9	454.805	30.741	233879	124925.1
275	-104.281	96.402	27.4	459.632	32.383	237504	131595.6
300	-100.611	92.732	29.9	464.459	33.968	241129	138039.3
325	-97.105	89.226	32.4	469.286	35.506	244754	144286.5
350	-93.747	85.868	34.9	474.113	37.001	248379	150361.8
375	-90.52	82.641	37.4	478.94	38.458	252004	156285.2
400	-87.411	79.532	39.9	483.767	39.883	255629	162073.4
425	-84.411	76.532	42.4	488.594	41.277	259254	167740.3
450	-81.509	73.63	44.9	493.421	42.645	262879	173297.8
475	-78.698	70.819	47.4	498.248	43.988	266504	178756.3
500	-75.971	68.092	49.9	503.075	45.309	270129	184124.4
525	-73.322	65.443	52.4	507.902	46.61	273754	189409.8
550	-70.745	62.866	54.9	512.729	47.892	277379	194619.3
575	-68.236	60.357	57.4	517.556	49.156	281004	199758.9
600	-65.79	57.911	59.9	522.383	50.405	284629	204833.8
625	-63.404	55.525	62.4	527.21	51.639	288254	209848.6
650	-61.073	53.194	64.9	532.036	52.859	291879	214807.6
675	-58.796	50.917	67.4	536.863	54.067	295504	219714.6
700	-56.569	48.69	69.9	541.69	55.263	299129	224573
725	-54.389	46.51	72.4	546.517	56.447	302754	229385.9
750	-52.254	44.375	74.9	551.344	57.621	306379	234156
775	-50.162	42.283	77.4	556.171	58.785	310004	238885.9
800	-48.111	40.232	79.9	560.998	59.939	313629	243578.1
825	-46.099	38.22	82.4	565.825	61.085	317254	248234.5
850	-44.124	36.245	84.9	570.652	62.223	320879	252857.3
875	-42.185	34.306	87.4	575.479	63.352	324504	257448.2
900	-40.28	32.401	89.9	580.306	64.475	328129	262008.8
925	-38.408	30.529	92.4	585.133	65.59	331754	266540.8
950	-36.567	28.688	94.9	589.96	66.698	335379	271045.5
975	-34.756	26.877	97.4	594.787	67.801	339004	275524.4
1000	-20.18	25.71	100	600	68.897	342629	279978.6

Πίνακας - Π. 56



ΓΡΑΜΜΗ 7							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-269.382	-277.453	0	0	0	484556	0
25	-167.875	-159.996	2.4	407.49	8.925	212464	38322.58
50	-156.664	-148.786	4.9	412.416	12.807	216089	54993.34
75	-148.151	-140.272	7.4	417.342	15.805	219714	67869.23
100	-141.022	-133.143	9.9	422.269	18.358	223339	78832.19
124	-135.013	-127.134	12.3	426.998	20.545	226819	88222.59
150	-129.157	-121.278	14.9	432.121	22.71	230589	97519.39
175	-124.014	-116.135	17.4	437.047	24.643	234214	105817.1
200	-119.249	-111.37	19.9	441.973	26.461	237839	113625.8
225	-114.792	-106.914	22.4	446.899	28.188	241464	121040
250	-110.596	-102.717	24.9	451.825	29.838	245089	128128.4
275	-106.621	-98.742	27.4	456.751	31.425	248714	134942.1
300	-102.838	-94.959	29.9	461.677	32.957	252339	141521
325	-99.225	-91.346	32.4	466.603	34.442	255964	147896.4
350	-95.762	-87.884	34.9	471.529	35.885	259589	154093.5
375	-92.435	-84.556	37.4	476.455	37.292	263214	160133
400	-89.229	-81.35	39.9	481.381	38.665	266839	166032.1
425	-86.133	-78.255	42.4	486.307	40.01	270464	171805.4
450	-83.14	-75.261	44.9	491.233	41.328	274089	177464.9
475	-80.239	-72.36	47.4	496.159	42.622	277714	183021.5
500	-77.424	-69.545	49.9	501.085	43.894	281339	188484
525	-74.689	-66.81	52.4	506.011	45.146	284964	193860.5
550	-72.029	-64.15	54.9	510.937	46.38	288589	199158
575	-69.437	-61.558	57.4	515.863	47.596	292214	204382.5
600	-66.911	-59.032	59.9	520.789	48.797	295839	209539.6
625	-64.446	-56.567	62.4	525.715	49.984	299464	214634.1
650	-62.038	-54.159	64.9	530.641	51.156	303089	219670.3
675	-59.685	-51.806	67.4	535.567	52.317	306714	224652.3
700	-57.383	-49.504	69.9	540.493	53.465	310339	229583.4
725	-55.13	-47.251	72.4	545.419	54.602	313964	234467
750	-52.922	-45.044	74.9	550.346	55.729	317589	239305.9
775	-50.759	-42.88	77.4	555.272	56.846	321214	244102.8
800	-48.638	-40.759	79.9	560.198	57.954	324839	248860.1
825	-46.557	-38.678	82.4	565.124	59.053	328464	253580
850	-44.514	-36.635	84.9	570.05	60.144	332089	258264.7
875	-42.508	-34.629	87.4	574.976	61.227	335714	262915.9
900	-40.537	-32.658	89.9	579.902	62.303	339339	267535.4
925	-38.599	-30.72	92.4	584.828	63.372	342964	272124.9
950	-36.694	-28.815	94.9	589.754	64.434	346589	276685.8
975	-34.819	-26.94	97.4	594.68	65.49	350214	281219.5
1000	-20.18	-24.29	100	600	66.54	353839	285727.4

Πίνακας - Π. 57



ΓΡΑΜΜΗ 8							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-254.042	-262.113	0	0	0	429874	0
25	-189.249	-197.32	2.4	370.687	8.383	212464	47858.23
50	-175.197	-183.268	4.9	376.555	12.01	216089	68571.96
75	-164.509	-172.58	7.4	382.423	14.8	219714	84499.32
100	-155.546	-163.617	9.9	388.29	17.165	223339	98002.41
124	-147.979	-156.05	12.3	393.924	19.183	226819	109521.7
150	-140.595	-148.666	14.9	400.026	21.172	230589	120880.5
175	-134.101	-142.172	17.4	405.894	22.941	234214	130978.6
200	-128.074	-136.145	19.9	411.762	24.599	237839	140445.7
225	-122.431	-130.502	22.4	417.629	26.168	241464	149401.9
250	-117.109	-125.18	24.9	423.497	27.662	245089	157934.1
275	-112.061	-120.132	27.4	429.365	29.094	248714	166107.6
300	-107.252	-115.323	29.9	435.233	30.471	252339	173973
325	-102.651	-110.722	32.4	441.1	31.802	255964	181570.4
350	-98.236	-106.307	34.9	446.968	33.092	259589	188932.1
375	-93.988	-102.059	37.4	452.836	34.344	263214	196084.6
400	-89.89	-97.961	39.9	458.704	35.564	266839	203050
425	-85.929	-94	42.4	464.572	36.755	270464	209847
450	-82.092	-90.163	44.9	470.439	37.919	274089	216491.5
475	-78.37	-86.441	47.4	476.307	39.058	277714	222997
500	-74.755	-82.826	49.9	482.175	40.175	281339	229375.4
525	-71.237	-79.308	52.4	488.043	41.272	284964	235637
550	-67.811	-75.882	54.9	493.911	42.35	288589	241790.9
575	-64.471	-72.542	57.4	499.778	43.41	292214	247845.2
600	-61.21	-69.281	59.9	505.646	44.454	295839	253806.9
625	-58.025	-66.096	62.4	511.514	45.483	299464	259682.4
650	-54.91	-62.981	64.9	517.382	46.498	303089	265477.4
675	-51.863	-59.934	67.4	523.249	47.5	306714	271197.1
700	-48.878	-56.949	69.9	529.117	48.49	310339	276846.3
725	-45.953	-54.025	72.4	534.985	49.468	313964	282429
750	-43.086	-51.157	74.9	540.853	50.434	317589	287949.2
775	-40.272	-48.343	77.4	546.721	51.391	321214	293410.3
800	-37.511	-45.582	79.9	552.588	52.338	324839	298815.8
825	-34.798	-42.869	82.4	558.456	53.275	328464	304168.4
850	-32.132	-40.204	84.9	564.324	54.204	332089	309471
875	-29.512	-37.583	87.4	570.192	55.124	335714	314726
900	-26.935	-35.006	89.9	576.059	56.037	339339	319935.9
925	-24.399	-32.47	92.4	581.927	56.942	342964	325102.7
950	-21.903	-29.974	94.9	587.795	57.84	346589	330228.6
975	-19.446	-27.517	97.4	593.663	58.731	350214	335315.3
1000	-20.18	-24.29	100	600	59.615	353839	340364.7

Πίνακας - Π. 58



ΓΡΑΜΜΗ 9							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-207.477	-215.548	0	0	0	398036	0
25	-207.477	-215.548	2.4	352.024	7.627	398036	52554.21
50	-192.028	-200.099	4.9	358.369	10.922	401661	75265.18
75	-180.274	-188.345	7.4	364.714	13.453	405286	92704.18
100	-170.41	-178.481	9.9	371.06	15.596	408911	107469.1
124	-162.08	-170.151	12.3	377.151	17.421	412391	120048.6
150	-153.948	-162.019	14.9	383.751	19.219	416161	132437.3
175	-146.792	-154.863	17.4	390.096	20.815	419786	143436.8
200	-140.148	-148.219	19.9	396.441	22.31	423411	153736.5
225	-133.924	-141.995	22.4	402.787	23.722	427036	163468.8
250	-128.052	-136.123	24.9	409.132	25.066	430661	172729.5
275	-122.48	-130.551	27.4	415.477	26.352	434286	181590.9
300	-117.169	-125.24	29.9	421.823	27.588	437911	190108.7
325	-112.087	-120.158	32.4	428.168	28.78	441536	198327.3
350	-107.207	-115.278	34.9	434.513	29.935	445161	206282.4
375	-102.51	-110.581	37.4	440.859	31.055	448786	214003.4
400	-97.977	-106.048	39.9	447.204	32.145	452411	221514.8
425	-93.594	-101.665	42.4	453.549	33.208	456036	228837.2
450	-89.346	-97.417	44.9	459.895	34.246	459661	235988.2
475	-85.225	-93.296	47.4	466.24	35.261	463286	242983
500	-81.219	-89.29	49.9	472.585	36.255	466911	249834.7
525	-77.32	-85.391	52.4	478.931	37.23	470536	256554.7
550	-73.522	-81.593	54.9	485.276	38.188	474161	263153.1
575	-69.816	-77.887	57.4	491.621	39.129	477786	269638.8
600	-66.198	-74.269	59.9	497.967	40.055	481411	276019.9
625	-62.663	-70.734	62.4	504.312	40.967	485036	282303.4
650	-59.204	-67.275	64.9	510.657	41.865	488661	288495.6
675	-55.818	-63.889	67.4	517.003	42.751	492286	294602.4
700	-52.502	-60.573	69.9	523.348	43.626	495911	300628.9
725	-49.25	-57.321	72.4	529.694	44.49	499536	306579.8
750	-46.061	-54.132	74.9	536.039	45.343	503161	312459.6
775	-42.931	-51.002	77.4	542.384	46.186	506786	318272
800	-39.858	-47.929	79.9	548.73	47.021	510411	324020.9
825	-36.838	-44.909	82.4	555.075	47.846	514036	329709.4
850	-33.87	-41.941	84.9	561.42	48.663	517661	335340.6
875	-30.95	-39.021	87.4	567.766	49.473	521286	340917.4
900	-28.078	-36.149	89.9	574.111	50.274	524911	346442.5
925	-25.251	-33.322	92.4	580.456	51.069	528536	351918.2
950	-22.468	-30.539	94.9	586.802	51.857	532161	357346.8
975	-19.726	-27.797	97.4	593.147	52.638	535786	362730.5
1000	-20.18	-24.29	100	600	53.413	539411	368071.1

Πίνακας - Π. 59



ΓΡΑΜΜΗ 10							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	224.688	-232.759	0	0	0	468031	0
25	224.688	-232.759	2.4	334.091	7.026	468031	57006.74
50	207.917	-215.988	4.9	340.895	10.059	471656	81613.93
75	195.151	-203.222	7.4	347.699	12.386	475281	100489.9
100	184.436	-192.507	9.9	354.504	14.353	478906	116455.6
124	175.384	-183.455	12.3	361.036	16.028	482386	130045.5
150	166.543	-174.614	14.9	368.112	17.676	486156	143416.4
175	158.761	-166.832	17.4	374.916	19.138	489781	155276.9
200	151.535	-159.606	19.9	381.72	20.506	493406	166372.7
225	144.762	-152.833	22.4	388.525	21.797	497031	176847.9
250	138.37	-146.441	24.9	395.329	23.024	500656	186806.8
275	132.303	-140.374	27.4	402.133	24.198	504281	196328.1
300	126.518	-134.589	29.9	408.937	25.325	507906	205472.5
325	120.981	-129.052	32.4	415.742	26.411	511531	214288.4
350	115.663	-123.734	34.9	422.546	27.462	515156	222814.7
375	110.542	-118.613	37.4	429.35	28.481	518781	231083.5
400	105.599	-113.67	39.9	436.154	29.472	522406	239121.5
425	100.817	-108.888	42.4	442.958	30.437	526031	246951.2
450	96.182	-104.253	44.9	449.763	31.379	529656	254591.9
475	91.683	-99.754	47.4	456.567	32.299	533281	262060.1
500	87.31	-95.381	49.9	463.371	33.2	536906	269370.2
525	83.052	-91.123	52.4	470.175	34.083	540531	276534.6
550	78.902	-86.973	54.9	476.98	34.95	544156	283564.5
575	74.853	-82.924	57.4	483.784	35.801	547781	290469.5
600	70.898	-78.969	59.9	490.588	36.637	551406	297258.5
625	67.031	-75.102	62.4	497.392	37.461	555031	303939.1
650	63.249	-71.32	64.9	504.196	38.272	558656	310518.3
675	59.545	-67.616	67.4	511.001	39.071	562281	317002.6
700	55.915	-63.986	69.9	517.805	39.859	565906	323397.5
725	52.356	-60.427	72.4	524.609	40.637	569531	329708.4
750	48.864	-56.935	74.9	531.413	41.405	573156	335939.8
775	45.436	-53.507	77.4	538.218	42.164	576781	342096.2
800	42.069	-50.14	79.9	545.022	42.914	580406	348181.6
825	38.759	-46.83	82.4	551.826	43.655	584031	354199.6
850	35.506	-43.577	84.9	558.63	44.389	587656	360153.5
875	32.305	-40.376	87.4	565.435	45.116	591281	366046.6
900	29.155	-37.226	89.9	572.239	45.835	594906	371881.6
925	26.054	-34.125	92.4	579.043	46.547	598531	377661.4
950	23	-31.071	94.9	585.847	47.253	602156	383388.4
975	19.991	-28.062	97.4	592.651	47.953	605781	389064.8
1000	29.82	-24.29	100	600	48.646	609406	394693

Πίνακας - Π. 60



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 11						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	229.355	-237.426	0	0	0	488036	0
25	229.355	-237.426	2.4	329.184	6.879	488036	58216.76
50	212.224	-220.296	4.9	336.113	9.848	491661	83339.63
75	199.184	-207.256	7.4	343.043	12.124	495286	102606.6
100	188.238	-196.309	9.9	349.973	14.049	498911	118899.3
124	178.989	-187.06	12.3	356.626	15.688	502391	132764.4
150	169.957	-178.028	14.9	363.833	17.299	506161	146403.1
175	162.005	-170.076	17.4	370.762	18.729	509786	158498.5
200	154.62	-162.691	19.9	377.692	20.065	513411	169811.6
225	147.699	-155.77	22.4	384.622	21.327	517036	180489.6
250	141.166	-149.237	24.9	391.552	22.526	520661	190639.3
275	134.965	-143.036	27.4	398.482	23.673	524286	200340.9
300	129.051	-137.122	29.9	405.411	24.774	527911	209656.8
325	123.39	-131.461	32.4	412.341	25.835	531536	218636.1
350	117.954	-126.025	34.9	419.271	26.861	535161	227318.9
375	112.718	-120.789	37.4	426.201	27.855	538786	235737.8
400	107.663	-115.734	39.9	433.131	28.822	542411	243920.2
425	102.773	-110.844	42.4	440.06	29.764	546036	251889.1
450	98.034	-106.105	44.9	446.99	30.683	549661	259664.2
475	93.433	-101.504	47.4	453.92	31.58	553286	267262.4
500	88.959	-97.03	49.9	460.85	32.459	556911	274698.4
525	84.604	-92.675	52.4	467.779	33.32	560536	281985
550	80.359	-88.43	54.9	474.709	34.165	564161	289133.5
575	76.216	-84.287	57.4	481.639	34.994	567786	296153.9
600	72.17	-80.241	59.9	488.569	35.81	571411	303055.2
625	68.214	-76.285	62.4	495.499	36.612	575036	309845.2
650	64.344	-72.415	64.9	502.428	37.402	578661	316531.2
675	60.554	-68.625	67.4	509.358	38.181	582286	323119.5
700	56.839	-64.91	69.9	516.288	38.948	585911	329616.1
725	53.197	-61.268	72.4	523.218	39.706	589536	336026.3
750	49.623	-57.694	74.9	530.148	40.453	593161	342354.8
775	46.114	-54.185	77.4	537.077	41.192	596786	348606.3
800	42.667	-50.738	79.9	544.007	41.922	600411	354784.7
825	39.28	-47.351	82.4	550.937	42.644	604036	360893.8
850	35.949	-44.02	84.9	557.867	43.358	607661	366937
875	32.672	-40.743	87.4	564.797	44.065	611286	372917.6
900	29.447	-37.518	89.9	571.726	44.764	614911	378838.6
925	26.271	-34.342	92.4	578.656	45.457	618536	384702.6
950	23.144	-31.215	94.9	585.586	46.144	622161	390512.2
975	20.062	-28.133	97.4	592.516	46.824	625786	396269.9
1000	29.82	-24.29	100	600	47.499	629411	401977.9

Πίνακας - Π. 61



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 12						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	235.344	-224.415	0	0	0	433354	0
25	216.344	-224.415	2.4	342.819	7.305	433354	54846.06
50	200.214	-208.286	4.9	349.4	10.46	436979	78532.8
75	187.939	-196.01	7.4	355.981	12.881	440604	96711.05
100	177.638	-185.709	9.9	362.562	14.93	444229	112093.6
124	168.935	-177.006	12.3	368.879	16.675	447709	125192.6
150	160.438	-168.509	14.9	375.723	18.392	451479	138086.3
175	152.96	-161.031	17.4	382.304	19.916	455104	149528.3
200	146.016	-154.087	19.9	388.885	21.343	458729	160237.1
225	139.51	-147.581	22.4	395.466	22.69	462354	170351
250	133.37	-141.441	24.9	402.047	23.971	465979	179970.3
275	127.543	-135.614	27.4	408.628	25.196	469604	189170.5
300	121.988	-130.059	29.9	415.209	26.374	473229	198010
325	116.671	-124.742	32.4	421.79	27.509	476854	206535.1
350	111.565	-119.637	34.9	428.37	28.608	480479	214783.3
375	106.65	-114.721	37.4	434.951	29.674	484104	222785.4
400	101.905	-109.977	39.9	441.532	30.71	487729	230566.9
425	97.317	-105.388	42.4	448.113	31.72	491354	238149.4
450	92.87	-100.941	44.9	454.694	32.706	494979	245551.5
475	88.554	-96.625	47.4	461.275	33.67	498604	252788.9
500	84.358	-92.429	49.9	467.856	34.614	502229	259875.5
525	80.275	-88.346	52.4	474.437	35.539	505854	266823.2
550	76.295	-84.366	54.9	481.018	36.447	509479	273642.6
575	72.412	-80.483	57.4	487.598	37.34	513104	280343.1
600	68.621	-76.692	59.9	494.179	38.218	516729	286933
625	64.915	-72.986	62.4	500.76	39.082	520354	293419.8
650	61.289	-69.36	64.9	507.341	39.933	523979	299810.1
675	57.739	-65.81	67.4	513.922	40.772	527604	306110
700	54.261	-62.332	69.9	520.503	41.6	531229	312325
725	50.851	-58.922	72.4	527.084	42.417	534854	318460
750	47.506	-55.577	74.9	533.665	43.224	538479	324519.6
775	44.222	-52.294	77.4	540.246	44.021	542104	330507.9
800	40.997	-49.069	79.9	546.826	44.81	545729	336428.8
825	37.828	-45.899	82.4	553.407	45.59	549354	342285.7
850	34.713	-42.784	84.9	559.988	46.362	552979	348081.8
875	31.649	-39.72	87.4	566.569	47.126	556604	353820.2
900	28.633	-36.704	89.9	573.15	47.883	560229	359503.6
925	25.665	-33.736	92.4	579.731	48.633	563854	365134.6
950	22.742	-30.813	94.9	586.312	49.377	567479	370715.5
975	19.863	-27.934	97.4	592.893	50.114	571104	376248.7
1000	29.82	-24.29	100	600	50.845	574729	381736.1

Πίνακας - Π. 62



ΓΡΑΜΜΗ 1							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	170.295	160.208	0	0	0	132500	0
50	163.985	174.555	2.4	293.542	5.741	316220	52119.39
100	151.68	162.25	4.9	298.825	8.233	320720	74738.51
150	142.329	152.899	7.4	304.108	10.154	325220	92172.69
200	134.493	145.063	9.9	309.391	11.786	329720	106987.4
250	127.623	138.193	12.4	314.674	13.236	334220	120155.6
300	121.438	132.008	14.9	319.957	14.56	338720	132170.2
350	115.774	126.344	17.4	325.24	15.788	343220	143321.6
400	110.522	121.092	19.9	330.522	16.942	347720	153797.9
450	105.607	116.177	22.4	335.805	18.036	352220	163728.5
500	100.976	111.546	24.9	341.088	19.08	356720	173207.3
550	96.587	107.157	27.4	346.371	20.082	361220	182305
600	92.408	102.977	29.9	351.654	21.049	365720	191075.8
650	88.413	98.983	32.4	356.937	21.984	370220	199563
700	84.582	95.152	34.9	362.22	22.891	374720	207801.2
750	80.899	91.469	37.4	367.503	23.774	379220	215819
800	77.348	87.918	39.9	372.786	24.636	383720	223640.1
850	73.918	84.488	42.4	378.069	25.478	388220	231284.4
900	70.598	81.168	44.9	383.352	26.302	392720	238768.9
950	67.38	77.95	47.4	388.635	27.111	397220	246108.3
1000	64.256	74.826	49.9	393.918	27.905	401720	253315
1050	61.218	71.788	52.4	399.201	28.685	406220	260400.2
1100	58.262	68.832	54.9	404.484	29.453	410720	267373.5
1150	55.381	65.951	57.4	409.767	30.21	415220	274243.4
1200	52.571	63.14	59.9	415.05	30.956	419720	281017.5
1250	49.827	60.397	62.4	420.333	31.693	424220	287702.6
1300	47.146	57.716	64.9	425.616	32.42	428720	294304.8
1350	44.524	55.094	67.4	430.899	33.139	433220	300829.4
1400	41.958	52.528	69.9	436.182	33.85	437720	307281.5
1450	39.445	50.015	72.4	441.465	34.553	442220	313665.5
1500	36.982	47.552	74.9	446.748	35.249	446720	319985.5
1550	34.568	45.138	77.4	452.031	35.939	451220	326245.2
1600	32.199	42.769	79.9	457.314	36.622	455720	332448.1
1650	29.874	40.443	82.4	462.597	37.299	460220	338597.1
1700	27.59	38.16	84.9	467.88	37.971	464720	344695.3
1750	25.346	35.916	87.4	473.163	38.638	469220	350745.3
1800	23.141	33.711	89.9	478.446	39.299	473720	356749.5
1850	20.972	31.542	92.4	483.728	39.956	478220	362710.2
1900	18.838	29.408	94.9	489.011	40.608	482720	368629.6
1950	16.739	27.308	97.4	494.294	41.255	487220	374509.5
2000	30.9	25	100	500	41.899	491720	380351.8

Πίνακας - Π. 63



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 2						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	145.908	135.821	0	0	0	132500	0
50	177.95	188.52	2.4	279.699	5.286	371920	56552.65
100	164.581	175.151	4.9	285.336	7.576	376420	81052.29
150	154.417	164.986	7.4	290.973	9.338	380920	99906.41
200	145.894	156.464	9.9	296.611	10.833	385420	115903.6
250	138.418	148.987	12.4	302.248	12.16	389920	130102.1
300	131.684	142.254	14.9	307.885	13.369	394420	143038.5
350	125.514	136.084	17.4	313.522	14.49	398920	155029.1
400	119.79	130.36	19.9	319.159	15.542	403420	166278.5
450	114.431	125.001	22.4	324.797	16.537	407920	176928.3
500	109.379	119.949	24.9	330.434	17.486	412420	187080.9
550	104.588	115.158	27.4	336.071	18.396	416920	196813.2
600	100.025	110.595	29.9	341.708	19.271	421420	206184.8
650	95.661	106.231	32.4	347.345	20.118	425920	215242.7
700	91.474	102.044	34.9	352.982	20.939	430420	224025.1
750	87.446	98.016	37.4	358.62	21.737	434920	232563.1
800	83.562	94.132	39.9	364.257	22.515	439420	240882.8
850	79.808	90.377	42.4	369.894	23.274	443920	249005.9
900	76.173	86.743	44.9	375.531	24.016	448420	256951.3
950	72.648	83.217	47.4	381.168	24.744	452920	264734.7
1000	69.224	79.793	49.9	386.805	25.458	457420	272370.3
1050	65.893	76.463	52.4	392.443	26.159	461920	279870
1100	62.651	73.22	54.9	398.08	26.848	466420	287244.4
1150	59.489	70.059	57.4	403.717	27.526	470920	294503.1
1200	56.404	66.974	59.9	409.354	28.195	475420	301654.3
1250	53.391	63.961	62.4	414.991	28.854	479920	308705.6
1300	50.446	61.016	64.9	420.629	29.504	484420	315663.6
1350	47.564	58.134	67.4	426.266	30.146	488920	322534.3
1400	44.743	55.313	69.9	431.903	30.781	493420	329323.3
1450	41.979	52.549	72.4	437.54	31.408	497920	336035.5
1500	39.269	49.839	74.9	443.177	32.029	502420	342675.3
1550	36.612	47.181	77.4	448.814	32.643	506920	349247
1600	34.003	44.573	79.9	454.452	33.251	511420	355754.2
1650	31.441	42.011	82.4	460.089	33.854	515920	362200.5
1700	28.925	39.495	84.9	465.726	34.451	520420	368589.1
1750	26.451	37.021	87.4	471.363	35.043	524920	374922.9
1800	24.019	34.589	89.9	477	35.63	529420	381204.7
1850	21.627	32.197	92.4	482.637	36.212	533920	387436.9
1900	19.272	29.842	94.9	488.275	36.791	538420	393621.9
1950	16.954	27.524	97.4	493.912	37.364	542920	399762
2000	30.9	25	100	500	37.934	547420	405859.2

Πίνακας - Π. 64



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 3						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	122.37	112.283	0	0	0	88200	0
50	188.281	198.851	2.4	269.282	4.992	416220	59844.55
100	174.123	184.693	4.9	275.186	7.152	420720	85742.56
150	163.354	173.924	7.4	281.089	8.813	425220	105653.9
200	154.323	164.893	9.9	286.993	10.221	429720	122532.7
250	146.397	156.967	12.4	292.897	11.47	434220	137500.2
300	139.257	149.827	14.9	298.8	12.606	438720	151125.4
350	132.713	143.282	17.4	304.704	13.659	443220	163743.8
400	126.639	137.209	19.9	310.608	14.645	447720	175572.6
450	120.952	131.522	22.4	316.512	15.579	452220	186761.8
500	115.588	126.158	24.9	322.415	16.468	456720	197420.2
550	110.5	121.07	27.4	328.319	17.319	461220	207629.6
600	105.652	116.222	29.9	334.223	18.139	465720	217453.2
650	101.015	111.585	32.4	340.127	18.93	470220	226941.2
700	96.565	107.135	34.9	346.03	19.697	474720	236134
750	92.283	102.853	37.4	351.934	20.442	479220	245064.8
800	88.152	98.722	39.9	357.838	21.167	483720	253761.3
850	84.158	94.728	42.4	363.742	21.875	488220	262246.9
900	80.291	90.86	44.9	369.645	22.567	492720	270541.2
950	76.538	87.108	47.4	375.549	23.244	497220	278661.5
1000	72.893	83.463	49.9	381.453	23.908	501720	286622.5
1050	69.347	79.916	52.4	387.357	24.56	506220	294437.1
1100	65.892	76.462	54.9	393.26	25.201	510720	302116.8
1150	62.524	73.094	57.4	399.164	25.831	515220	309671.4
1200	59.236	69.806	59.9	405.068	26.452	519720	317110.1
1250	56.024	66.594	62.4	410.972	27.063	524220	324440.7
1300	52.883	63.453	64.9	416.875	27.666	528720	331670.4
1350	49.81	60.38	67.4	422.779	28.261	533220	338805.7
1400	46.8	57.37	69.9	428.683	28.849	537720	345852.4
1450	43.851	54.421	72.4	434.587	29.43	542220	352815.8
1500	40.959	51.529	74.9	440.49	30.004	546720	359700.8
1550	38.121	48.691	77.4	446.394	30.572	551220	366511.8
1600	35.336	45.905	79.9	452.298	31.135	555720	373252.8
1650	32.6	43.169	82.4	458.202	31.691	560220	379927.6
1700	29.911	40.481	84.9	464.105	32.243	564720	386539.6
1750	27.268	37.838	87.4	470.009	32.79	569220	393091.9
1800	24.668	35.238	89.9	475.913	33.331	573720	399587.5
1850	22.11	32.68	92.4	481.816	33.869	578220	406029.1
1900	19.593	30.163	94.9	487.72	34.402	582720	412419.3
1950	17.113	27.683	97.4	493.624	34.931	587220	418760.4
2000	30.9	25	100	500	35.456	591720	425054.6

Πίνακας - Π. 65



ΓΡΑΜΜΗ 4							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	103.941	93.853	0	0	0	59800	0
50	194.6	205.17	2.4	262.844	4.827	444620	61862.86
100	179.958	190.528	4.9	268.912	6.915	449120	88618.92
150	168.82	179.39	7.4	274.981	8.52	453620	109179.5
200	159.477	170.047	9.9	281.049	9.879	458120	126599.9
250	151.277	161.846	12.4	287.118	11.084	462620	142040.4
300	143.888	154.457	14.9	293.186	12.18	467120	156089.6
350	137.113	147.683	17.4	299.255	13.195	471620	169094.6
400	130.826	141.396	19.9	305.323	14.146	476120	181280.3
450	124.938	135.508	22.4	311.392	15.045	480620	192802.1
500	119.383	129.953	24.9	317.46	15.901	485120	203772.7
550	114.114	124.684	27.4	323.529	16.721	489620	214276.8
600	109.092	119.662	29.9	329.597	17.509	494120	224379.8
650	104.288	114.858	32.4	335.666	18.27	498620	234133.7
700	99.677	110.247	34.9	341.734	19.008	503120	243580.4
750	95.239	105.809	37.4	347.803	19.723	507620	252754.4
800	90.957	101.527	39.9	353.871	20.42	512120	261684.4
850	86.817	97.387	42.4	359.94	21.1	516620	270394.5
900	82.807	93.377	44.9	366.008	21.764	521120	278905.4
950	78.916	89.486	47.4	372.077	22.414	525620	287234.7
1000	75.135	85.705	49.9	378.145	23.051	530120	295397.9
1050	71.457	82.026	52.4	384.213	23.676	534620	303408.2
1100	67.873	78.443	54.9	390.282	24.29	539120	311277.6
1150	64.378	74.948	57.4	396.35	24.894	543620	319016.4
1200	60.967	71.536	59.9	402.419	25.489	548120	326634
1250	57.633	68.203	62.4	408.487	26.074	552620	334138.6
1300	54.373	64.943	64.9	414.556	26.652	557120	341537.7
1350	51.182	61.752	67.4	420.624	27.221	561620	348838
1400	48.057	58.627	69.9	426.693	27.784	566120	356045.5
1450	44.994	55.564	72.4	432.761	28.339	570620	363165.8
1500	41.991	52.561	74.9	438.83	28.889	575120	370203.9
1550	39.044	49.613	77.4	444.898	29.432	579620	377164.5
1600	36.15	46.72	79.9	450.967	29.969	584120	384051.7
1650	33.307	43.877	82.4	457.035	30.501	588620	390869.4
1700	30.514	41.084	84.9	463.104	31.028	593120	397621.2
1750	27.767	38.337	87.4	469.172	31.55	597620	404310.4
1800	25.065	35.635	89.9	475.241	32.067	602120	410940.1
1850	22.406	32.976	92.4	481.309	32.58	606620	417513
1900	19.789	30.358	94.9	487.378	33.089	611120	424031.9
1950	17.211	27.781	97.4	493.446	33.594	615620	430499.2
2000	30.9	25	100	500	34.094	620120	436917.1

Πίνακας - Π. 66



ΓΡΑΜΜΗ 5							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-192.792	203.362	0	0	0	311900	0
50	-147.935	137.848	2.4	328.228	11.112	192520	40577.08
100	-138.409	128.321	4.9	332.624	15.971	197020	58321.33
150	-131.186	121.099	7.4	337.019	19.741	201520	72088.83
200	-125.147	115.06	9.9	341.414	22.965	206020	83861.59
250	-119.864	109.777	12.4	345.81	25.848	210520	94388.98
300	-115.119	105.031	14.9	350.205	28.494	215020	104049.7
350	-110.782	100.694	17.4	354.601	30.963	219520	113066.1
400	-106.769	96.681	19.9	358.996	33.295	224020	121581.6
450	-103.021	92.934	22.4	363.391	35.516	228520	129694.9
500	-99.497	89.41	24.9	367.787	37.647	233020	137477.3
550	-96.163	86.076	27.4	372.182	39.703	237520	144982.1
600	-92.995	82.908	29.9	376.577	41.693	242020	152250.2
650	-89.973	79.886	32.4	380.973	43.627	246520	159314.2
700	-87.081	76.993	34.9	385.368	45.513	251020	166199.9
750	-84.304	74.217	37.4	389.764	47.356	255520	172928.8
800	-81.633	71.545	39.9	394.159	49.16	260020	179518.5
850	-79.057	68.969	42.4	398.554	50.931	264520	185983.7
900	-76.568	66.48	44.9	402.95	52.671	269020	192337
950	-74.159	64.072	47.4	407.345	54.383	273520	198589.2
1000	-71.825	61.738	49.9	411.741	56.07	278020	204749.5
1050	-69.559	59.472	52.4	416.136	57.734	282520	210826
1100	-67.357	57.27	54.9	420.531	59.377	287020	216825.7
1150	-65.216	55.128	57.4	424.927	61	291520	222754.8
1200	-63.13	53.042	59.9	429.322	62.606	296020	228618.8
1250	-61.096	51.009	62.4	433.718	64.195	300520	234422.7
1300	-59.112	49.025	64.9	438.113	65.769	305020	240170.6
1350	-57.175	47.088	67.4	442.508	67.329	309520	245866.7
1400	-55.282	45.195	69.9	446.904	68.876	314020	251514.4
1450	-53.431	43.344	72.4	451.299	70.41	318520	257116.9
1500	-51.62	41.532	74.9	455.694	71.933	323020	262677
1550	-49.846	39.759	77.4	460.09	73.444	327520	268197.5
1600	-48.108	38.021	79.9	464.485	74.946	332020	273680.7
1650	-46.405	36.318	82.4	468.881	76.438	336520	279128.8
1700	-44.735	34.648	84.9	473.276	77.921	341020	284543.9
1750	-43.096	33.009	87.4	477.671	79.395	345520	289927.7
1800	-41.487	31.4	89.9	482.067	80.861	350020	295282.1
1850	-39.907	29.82	92.4	486.462	82.32	354520	300608.5
1900	-38.355	28.267	94.9	490.858	83.771	359020	305908.4
1950	-36.829	26.741	97.4	495.253	85.216	363520	311183.2
2000	-19.1	25	100	500	86.654	368020	316434.1

Πίνακας - Π. 67



ΓΡΑΜΜΗ 6							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-209.229	219.799	0	0	0	367600	0
50	-127.162	117.075	2.4	346.383	10.03	136820	34128.109
100	-119.196	109.109	4.9	350.314	14.45	141320	49170.603
150	-113.172	103.085	7.4	354.245	17.904	145820	60920.55
200	-108.147	98.059	9.9	358.176	20.875	150320	71031.146
250	-103.76	93.673	12.4	362.107	23.548	154820	80125.395
300	-99.828	89.741	14.9	366.037	26.014	159320	88517.112
350	-96.243	86.155	17.4	369.968	28.327	163820	96389.96
400	-92.932	82.845	19.9	373.899	30.523	168320	103862
450	-89.847	79.759	22.4	377.83	32.625	172820	111014.19
500	-86.951	76.863	24.9	381.761	34.65	177320	117904.75
550	-84.217	74.129	27.4	385.692	36.611	181820	124577.11
600	-81.624	71.536	29.9	389.622	38.518	186320	131064.59
650	-79.154	69.067	32.4	393.553	40.378	190820	137393.38
700	-76.795	66.707	34.9	397.484	42.197	195320	143584.48
750	-74.534	64.447	37.4	401.415	43.981	199820	149654.96
800	-72.363	62.275	39.9	405.346	45.734	204320	155618.95
850	-70.272	60.185	42.4	409.277	47.459	208820	161488.24
900	-68.256	58.168	44.9	413.207	49.159	213320	167272.81
950	-66.307	56.22	47.4	417.138	50.836	217820	172981.15
1000	-64.422	54.335	49.9	421.069	52.494	222320	178620.57
1050	-62.595	52.508	52.4	425	54.133	226820	184197.41
1100	-60.822	50.735	54.9	428.931	55.755	231320	189717.17
1150	-59.1	49.013	57.4	432.862	57.362	235820	195184.71
1200	-57.425	47.338	59.9	436.792	58.954	240320	200604.29
1250	-55.795	45.707	62.4	440.723	60.534	244820	205979.7
1300	-54.206	44.119	64.9	444.654	62.102	249320	211314.31
1350	-52.657	42.57	67.4	448.585	63.658	253820	216611.13
1400	-51.145	41.058	69.9	452.516	65.205	258320	221872.88
1450	-49.669	39.581	72.4	456.446	66.741	262820	227101.98
1500	-48.226	38.138	74.9	460.377	68.269	267320	232300.64
1550	-46.815	36.727	77.4	464.308	69.789	271820	237470.87
1600	-45.434	35.347	79.9	468.239	71.3	276320	242614.48
1650	-44.082	33.995	82.4	472.17	72.805	280820	247733.12
1700	-42.758	32.67	84.9	476.101	74.302	285320	252828.32
1750	-41.46	31.372	87.4	480.031	75.793	289820	257901.47
1800	-40.187	30.1	89.9	483.962	77.278	294320	262953.83
1850	-38.939	28.851	92.4	487.893	78.757	298820	267986.59
1900	-37.713	27.626	94.9	491.824	80.23	303320	273000.83
1950	-36.51	26.423	97.4	495.755	81.699	307820	277997.55
2000	-19.1	25	100	500	83.162	312320	282977.68

Πίνακας - Π. 68



ΓΡΑΜΜΗ 7							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-221.394	231.964	0	0	0	411900	0
50	-107.096	97.008	2.4	362.524	9.075	92520	27956.38
100	-100.635	90.548	4.9	366.042	13.128	97020	40440.53
150	-95.768	85.681	7.4	369.56	16.328	101520	50297.7
200	-91.724	81.637	9.9	373.077	19.108	106020	58862.77
250	-88.207	78.119	12.4	376.595	21.632	110520	66635.86
300	-85.065	74.978	14.9	380.113	23.979	115020	73867.42
350	-82.21	72.122	17.4	383.631	26.198	119520	80703.14
400	-79.582	69.494	19.9	387.149	28.319	124020	87236.14
450	-77.14	67.053	22.4	390.666	30.362	128520	93529.87
500	-74.855	64.768	24.9	394.184	32.342	133020	99629.68
550	-72.705	62.617	27.4	397.702	34.271	137520	105569.2
600	-70.67	60.583	29.9	401.22	36.155	142020	111374.1
650	-68.739	58.651	32.4	404.738	38.002	146520	117064.3
700	-66.898	56.81	34.9	408.255	39.817	151020	122655.9
750	-65.138	55.051	37.4	411.773	41.605	155520	128161.8
800	-63.452	53.365	39.9	415.291	43.368	160020	133592.4
850	-61.833	51.746	42.4	418.809	45.109	164520	138956.8
900	-60.275	50.188	44.9	422.327	46.831	169020	144262.2
950	-58.773	48.686	47.4	425.845	48.536	173520	149515
1000	-57.323	47.235	49.9	429.362	50.226	178020	154720.5
1050	-55.92	45.833	52.4	432.88	51.902	182520	159883.2
1100	-54.562	44.475	54.9	436.398	53.566	187020	165007.4
1150	-53.245	43.158	57.4	439.916	55.218	191520	170096.3
1200	-51.967	41.88	59.9	443.434	56.859	196020	175153.1
1250	-50.725	40.638	62.4	446.951	58.491	200520	180180.6
1300	-49.517	39.43	64.9	450.469	60.115	205020	185181
1350	-48.342	38.254	67.4	453.987	61.73	209520	190156.5
1400	-47.196	37.109	69.9	457.505	63.337	214020	195109
1450	-46.08	35.992	72.4	461.023	64.938	218520	200040.3
1500	-44.99	34.903	74.9	464.54	66.533	223020	204951.9
1550	-43.926	33.839	77.4	468.058	68.121	227520	209845.1
1600	-42.887	32.8	79.9	471.576	69.704	232020	214721.2
1650	-41.871	31.784	82.4	475.094	71.282	236520	219581.3
1700	-40.877	30.79	84.9	478.612	72.855	241020	224426.5
1750	-39.904	29.817	87.4	482.13	74.423	245520	229257.8
1800	-38.952	28.865	89.9	485.647	75.987	250020	234075.9
1850	-38.019	27.932	92.4	489.165	77.547	254520	238881.8
1900	-37.105	27.017	94.9	492.683	79.104	259020	243676
1950	-36.208	26.121	97.4	496.201	80.656	263520	248459.3
2000	-19.1	25	99.9	500	82.206	268020	253232.3

Πίνακας - Π. 69



	ΓΡΑΜΜΗ 8						
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-228.838	239.408	0	0	0	440300	0
50	-91.388	81.3	2.4	373.954	6.651	64120	23149.87
100	-86.112	76.024	4.9	377.179	9.674	68620	33673.57
150	-82.159	72.072	7.4	380.405	12.095	73120	42100.45
200	-78.891	68.803	9.9	383.63	14.224	77620	49512.93
250	-76.062	65.975	12.4	386.855	16.178	82120	56313.04
300	-73.547	63.46	14.9	390.081	18.012	86620	62700.33
350	-71.271	61.184	17.4	393.306	19.762	91120	68789.9
400	-69.185	59.098	19.9	396.531	21.447	95620	74654.62
450	-67.254	57.167	22.4	399.757	23.081	100120	80343.77
500	-65.454	55.367	24.9	402.982	24.675	104620	85892.22
550	-63.766	53.678	27.4	406.207	26.236	109120	91325.64
600	-62.174	52.087	29.9	409.433	27.769	113620	96663.41
650	-60.667	50.58	32.4	412.658	29.28	118120	101920.6
700	-59.236	49.148	34.9	415.883	30.77	122620	107109
750	-57.872	47.784	37.4	419.109	32.244	127120	112238.2
800	-56.568	46.481	39.9	422.334	33.702	131620	117316
850	-55.32	45.232	42.4	425.559	35.148	136120	122348.7
900	-54.122	44.034	44.9	428.785	36.582	140620	127341.7
950	-52.969	42.882	47.4	432.01	38.007	145120	132299.6
1000	-51.859	41.772	49.9	435.235	39.422	149620	137226
1050	-50.788	40.701	52.4	438.461	40.829	154120	142124.3
1100	-49.753	39.666	54.9	441.686	42.229	158620	146997.4
1150	-48.752	38.665	57.4	444.911	43.622	163120	151847.5
1200	-47.782	37.695	59.9	448.137	45.01	167620	156676.9
1250	-46.842	36.755	62.4	451.362	46.392	172120	161487.4
1300	-45.929	35.842	64.9	454.587	47.769	176620	166280.6
1350	-45.042	34.955	67.4	457.813	49.141	181120	171058.1
1400	-44.18	34.093	69.9	461.038	50.509	185620	175821
1450	-43.34	33.253	72.4	464.263	51.874	190120	180570.6
1500	-42.523	32.435	74.9	467.489	53.235	194620	185307.8
1550	-41.726	31.638	77.4	470.714	54.592	199120	190033.6
1600	-40.948	30.861	79.9	473.939	55.947	203620	194748.9
1650	-40.189	30.102	82.4	477.165	57.299	208120	199454.3
1700	-39.448	29.361	84.9	480.39	58.648	212620	204150.6
1750	-38.723	28.636	87.4	483.615	59.995	217120	208838.3
1800	-38.015	27.928	89.9	486.841	61.339	221620	213518
1850	-37.322	27.235	92.4	490.066	62.681	226120	218190.3
1900	-36.644	26.556	94.9	493.291	64.021	230620	222855.6
1950	-35.979	25.892	97.4	496.517	65.36	235120	227514.4
2000	-19.1	25	100	500	66.696	239620	232167

Πίνακας - Π. 70



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 9						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-228.838	-239.408	0	0	0	440300	0
50	-91.388	-81.3	2.4	373.954	6.651	64120	23149.87
100	-86.112	-76.024	4.9	377.179	9.674	68620	33673.57
150	-82.159	-72.072	7.4	380.405	12.095	73120	42100.45
200	-78.891	-68.803	9.9	383.63	14.224	77620	49512.93
250	-76.062	-65.975	12.4	386.855	16.178	82120	56313.04
300	-73.547	-63.46	14.9	390.081	18.012	86620	62700.33
350	-71.271	-61.184	17.4	393.306	19.762	91120	68789.9
400	-69.185	-59.098	19.9	396.531	21.447	95620	74654.62
450	-67.254	-57.167	22.4	399.757	23.081	100120	80343.77
500	-65.454	-55.367	24.9	402.982	24.675	104620	85892.22
550	-63.766	-53.678	27.4	406.207	26.236	109120	91325.64
600	-62.174	-52.087	29.9	409.433	27.769	113620	96663.41
650	-60.667	-50.58	32.4	412.658	29.28	118120	101920.6
700	-59.236	-49.148	34.9	415.883	30.77	122620	107109
750	-57.872	-47.784	37.4	419.109	32.244	127120	112238.2
800	-56.568	-46.481	39.9	422.334	33.702	131620	117316
850	-55.32	-45.232	42.4	425.559	35.148	136120	122348.7
900	-54.122	-44.034	44.9	428.785	36.582	140620	127341.7
950	-52.969	-42.882	47.4	432.01	38.007	145120	132299.6
1000	-51.859	-41.772	49.9	435.235	39.422	149620	137226
1050	-50.788	-40.701	52.4	438.461	40.829	154120	142124.3
1100	-49.753	-39.666	54.9	441.686	42.229	158620	146997.4
1150	-48.752	-38.665	57.4	444.911	43.622	163120	151847.5
1200	-47.782	-37.695	59.9	448.137	45.01	167620	156676.9
1250	-46.842	-36.755	62.4	451.362	46.392	172120	161487.4
1300	-45.929	-35.842	64.9	454.587	47.769	176620	166280.6
1350	-45.042	-34.955	67.4	457.813	49.141	181120	171058.1
1400	-44.18	-34.093	69.9	461.038	50.509	185620	175821
1450	-43.34	-33.253	72.4	464.263	51.874	190120	180570.6
1500	-42.523	-32.435	74.9	467.489	53.235	194620	185307.8
1550	-41.726	-31.638	77.4	470.714	54.592	199120	190033.6
1600	-40.948	-30.861	79.9	473.939	55.947	203620	194748.9
1650	-40.189	-30.102	82.4	477.165	57.299	208120	199454.3
1700	-39.448	-29.361	84.9	480.39	58.648	212620	204150.6
1750	-38.723	-28.636	87.4	483.615	59.995	217120	208838.3
1800	-38.015	-27.928	89.9	486.841	61.339	221620	213518
1850	-37.322	-27.235	92.4	490.066	62.681	226120	218190.3
1900	-36.644	-26.556	94.9	493.291	64.021	230620	222855.6
1950	-35.979	-25.892	97.4	496.517	65.36	235120	227514.4
2000	-19.1	-25	100	500	66.696	239620	232167

Πίνακας - Π. 71



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 10						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-221.394	-231.964	0	0	0	411900	0
50	-107.096	-97.008	2.4	362.524	9.075	92520	27956.38
100	-100.635	-90.548	4.9	366.042	13.128	97020	40440.53
150	-95.768	-85.681	7.4	369.56	16.328	101520	50297.7
200	-91.724	-81.637	9.9	373.077	19.108	106020	58862.77
250	-88.207	-78.119	12.4	376.595	21.632	110520	66635.86
300	-85.065	-74.978	14.9	380.113	23.979	115020	73867.42
350	-82.21	-72.122	17.4	383.631	26.198	119520	80703.14
400	-79.582	-69.494	19.9	387.149	28.319	124020	87236.14
450	-77.14	-67.053	22.4	390.666	30.362	128520	93529.87
500	-74.855	-64.768	24.9	394.184	32.342	133020	99629.68
550	-72.705	-62.617	27.4	397.702	34.271	137520	105569.2
600	-70.67	-60.583	29.9	401.22	36.155	142020	111374.1
650	-68.739	-58.651	32.4	404.738	38.002	146520	117064.3
700	-66.898	-56.81	34.9	408.255	39.817	151020	122655.9
750	-65.138	-55.051	37.4	411.773	41.605	155520	128161.8
800	-63.452	-53.365	39.9	415.291	43.368	160020	133592.4
850	-61.833	-51.746	42.4	418.809	45.109	164520	138956.8
900	-60.275	-50.188	44.9	422.327	46.831	169020	144262.2
950	-58.773	-48.686	47.4	425.845	48.536	173520	149515
1000	-57.323	-47.235	49.9	429.362	50.226	178020	154720.5
1050	-55.92	-45.833	52.4	432.88	51.902	182520	159883.2
1100	-54.562	-44.475	54.9	436.398	53.566	187020	165007.4
1150	-53.245	-43.158	57.4	439.916	55.218	191520	170096.3
1200	-51.967	-41.88	59.9	443.434	56.859	196020	175153.1
1250	-50.725	-40.638	62.4	446.951	58.491	200520	180180.6
1300	-49.517	-39.43	64.9	450.469	60.115	205020	185181
1350	-48.342	-38.254	67.4	453.987	61.73	209520	190156.5
1400	-47.196	-37.109	69.9	457.505	63.337	214020	195109
1450	-46.08	-35.992	72.4	461.023	64.938	218520	200040.3
1500	-44.99	-34.903	74.9	464.54	66.533	223020	204951.9
1550	-43.926	-33.839	77.4	468.058	68.121	227520	209845.1
1600	-42.887	-32.8	79.9	471.576	69.704	232020	214721.2
1650	-41.871	-31.784	82.4	475.094	71.282	236520	219581.3
1700	-40.877	-30.79	84.9	478.612	72.855	241020	224426.5
1750	-39.904	-29.817	87.4	482.13	74.423	245520	229257.8
1800	-38.952	-28.865	89.9	485.647	75.987	250020	234075.9
1850	-38.019	-27.932	92.4	489.165	77.547	254520	238881.8
1900	-37.105	-27.017	94.9	492.683	79.104	259020	243676
1950	-36.208	-26.121	97.4	496.201	80.656	263520	248459.3
2000	-19.1	-25	100	500	82.206	268020	253232.3

Πίνακας - Π. 72



ΓΡΑΜΜΗ 11							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-209.229	-219.799	0	0	0	367600	0
50	-127.162	-117.075	2.4	346.383	10.03	136820	34128.11
100	-119.196	-109.109	4.9	350.314	14.45	141320	49170.6
150	-113.172	-103.085	7.4	354.245	17.904	145820	60920.55
200	-108.147	-98.059	9.9	358.176	20.875	150320	71031.15
250	-103.76	-93.673	12.4	362.107	23.548	154820	80125.4
300	-99.828	-89.741	14.9	366.037	26.014	159320	88517.11
350	-96.243	-86.155	17.4	369.968	28.327	163820	96389.96
400	-92.932	-82.845	19.9	373.899	30.523	168320	103862
450	-89.847	-79.759	22.4	377.83	32.625	172820	111014.2
500	-86.951	-76.863	24.9	381.761	34.65	177320	117904.8
550	-84.217	-74.129	27.4	385.692	36.611	181820	124577.1
600	-81.624	-71.536	29.9	389.622	38.518	186320	131064.6
650	-79.154	-69.067	32.4	393.553	40.378	190820	137393.4
700	-76.795	-66.707	34.9	397.484	42.197	195320	143584.5
750	-74.534	-64.447	37.4	401.415	43.981	199820	149655
800	-72.363	-62.275	39.9	405.346	45.734	204320	155618.9
850	-70.272	-60.185	42.4	409.277	47.459	208820	161488.2
900	-68.256	-58.168	44.9	413.207	49.159	213320	167272.8
950	-66.307	-56.22	47.4	417.138	50.836	217820	172981.2
1000	-64.422	-54.335	49.9	421.069	52.494	222320	178620.6
1050	-62.595	-52.508	52.4	425	54.133	226820	184197.4
1100	-60.822	-50.735	54.9	428.931	55.755	231320	189717.2
1150	-59.1	-49.013	57.4	432.862	57.362	235820	195184.7
1200	-57.425	-47.338	59.9	436.792	58.954	240320	200604.3
1250	-55.795	-45.707	62.4	440.723	60.534	244820	205979.7
1300	-54.206	-44.119	64.9	444.654	62.102	249320	211314.3
1350	-52.657	-42.57	67.4	448.585	63.658	253820	216611.1
1400	-51.145	-41.058	69.9	452.516	65.205	258320	221872.9
1450	-49.669	-39.581	72.4	456.446	66.741	262820	227102
1500	-48.226	-38.138	74.9	460.377	68.269	267320	232300.6
1550	-46.815	-36.727	77.4	464.308	69.789	271820	237470.9
1600	-45.434	-35.347	79.9	468.239	71.3	276320	242614.5
1650	-44.082	-33.995	82.4	472.17	72.805	280820	247733.1
1700	-42.758	-32.67	84.9	476.101	74.302	285320	252828.3
1750	-41.46	-31.372	87.4	480.031	75.793	289820	257901.5
1800	-40.187	-30.1	89.9	483.962	77.278	294320	262953.8
1850	-38.939	-28.851	92.4	487.893	78.757	298820	267986.6
1900	-37.713	-27.626	94.9	491.824	80.23	303320	273000.8
1950	-36.51	-26.423	97.4	495.755	81.699	307820	277997.6
2000	-19.1	-25	100	500	83.162	312320	282977.7

Πίνακας - Π. 73



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 12						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-192.792	-203.362	0	0	0	311900	0
50	-147.935	-137.848	2.4	328.228	11.112	192520	40577.08
100	-138.409	-128.321	4.9	332.624	15.971	197020	58321.33
150	-131.186	-121.099	7.4	337.019	19.741	201520	72088.83
200	-125.147	-115.06	9.9	341.414	22.965	206020	83861.59
250	-119.864	-109.777	12.4	345.81	25.848	210520	94388.98
300	-115.119	-105.031	14.9	350.205	28.494	215020	104049.7
350	-110.782	-100.694	17.4	354.601	30.963	219520	113066.1
400	-106.769	-96.681	19.9	358.996	33.295	224020	121581.6
450	-103.021	-92.934	22.4	363.391	35.516	228520	129694.9
500	-99.497	-89.41	24.9	367.787	37.647	233020	137477.3
550	-96.163	-86.076	27.4	372.182	39.703	237520	144982.1
600	-92.995	-82.908	29.9	376.577	41.693	242020	152250.2
650	-89.973	-79.886	32.4	380.973	43.627	246520	159314.2
700	-87.081	-76.993	34.9	385.368	45.513	251020	166199.9
750	-84.304	-74.217	37.4	389.764	47.356	255520	172928.8
800	-81.633	-71.545	39.9	394.159	49.16	260020	179518.5
850	-79.057	-68.969	42.4	398.554	50.931	264520	185983.7
900	-76.568	-66.48	44.9	402.95	52.671	269020	192337
950	-74.159	-64.072	47.4	407.345	54.383	273520	198589.2
1000	-71.825	-61.738	49.9	411.741	56.07	278020	204749.5
1050	-69.559	-59.472	52.4	416.136	57.734	282520	210826
1100	-67.357	-57.27	54.9	420.531	59.377	287020	216825.7
1150	-65.216	-55.128	57.4	424.927	61	291520	222754.8
1200	-63.13	-53.042	59.9	429.322	62.606	296020	228618.8
1250	-61.096	-51.009	62.4	433.718	64.195	300520	234422.7
1300	-59.112	-49.025	64.9	438.113	65.769	305020	240170.6
1350	-57.175	-47.088	67.4	442.508	67.329	309520	245866.7
1400	-55.282	-45.195	69.9	446.904	68.876	314020	251514.4
1450	-53.431	-43.344	72.4	451.299	70.41	318520	257116.9
1500	-51.62	-41.532	74.9	455.694	71.933	323020	262677
1550	-49.846	-39.759	77.4	460.09	73.444	327520	268197.5
1600	-48.108	-38.021	79.9	464.485	74.946	332020	273680.7
1650	-46.405	-36.318	82.4	468.881	76.438	336520	279128.8
1700	-44.735	-34.648	84.9	473.276	77.921	341020	284543.9
1750	-43.096	-33.009	87.4	477.671	79.395	345520	289927.7
1800	-41.487	-31.4	89.9	482.067	80.861	350020	295282.1
1850	-39.907	-29.82	92.4	486.462	82.32	354520	300608.5
1900	-38.355	-28.267	94.9	490.858	83.771	359020	305908.4
1950	-36.829	-26.741	97.4	495.253	85.216	363520	311183.2
2000	-19.1	-25	100	500	86.654	368020	316434.1

Πίνακας - Π. 74



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 13						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	103.941	-93.853	0	0	0	59800	0
50	194.6	-205.17	2.4	262.844	4.827	444620	61862.86
100	179.958	-190.528	4.9	268.912	6.915	449120	88618.92
150	168.82	-179.39	7.4	274.981	8.52	453620	109179.5
200	159.477	-170.047	9.9	281.049	9.879	458120	126599.9
250	151.277	-161.846	12.4	287.118	11.084	462620	142040.4
300	143.888	-154.457	14.9	293.186	12.18	467120	156089.6
350	137.113	-147.683	17.4	299.255	13.195	471620	169094.6
400	130.826	-141.396	19.9	305.323	14.146	476120	181280.3
450	124.938	-135.508	22.4	311.392	15.045	480620	192802.1
500	119.383	-129.953	24.9	317.46	15.901	485120	203772.7
550	114.114	-124.684	27.4	323.529	16.721	489620	214276.8
600	109.092	-119.662	29.9	329.597	17.509	494120	224379.8
650	104.288	-114.858	32.4	335.666	18.27	498620	234133.7
700	99.677	-110.247	34.9	341.734	19.008	503120	243580.4
750	95.239	-105.809	37.4	347.803	19.723	507620	252754.4
800	90.957	-101.527	39.9	353.871	20.42	512120	261684.4
850	86.817	-97.387	42.4	359.94	21.1	516620	270394.5
900	82.807	-93.377	44.9	366.008	21.764	521120	278905.4
950	78.916	-89.486	47.4	372.077	22.414	525620	287234.7
1000	75.135	-85.705	49.9	378.145	23.051	530120	295397.9
1050	71.457	-82.026	52.4	384.213	23.676	534620	303408.2
1100	67.873	-78.443	54.9	390.282	24.29	539120	311277.6
1150	64.378	-74.948	57.4	396.35	24.894	543620	319016.4
1200	60.967	-71.536	59.9	402.419	25.489	548120	326634
1250	57.633	-68.203	62.4	408.487	26.074	552620	334138.6
1300	54.373	-64.943	64.9	414.556	26.652	557120	341537.7
1350	51.182	-61.752	67.4	420.624	27.221	561620	348838
1400	48.057	-58.627	69.9	426.693	27.784	566120	356045.5
1450	44.994	-55.564	72.4	432.761	28.339	570620	363165.8
1500	41.991	-52.561	74.9	438.83	28.889	575120	370203.9
1550	39.044	-49.613	77.4	444.898	29.432	579620	377164.5
1600	36.15	-46.72	79.9	450.967	29.969	584120	384051.7
1650	33.307	-43.877	82.4	457.035	30.501	588620	390869.4
1700	30.514	-41.084	84.9	463.104	31.028	593120	397621.2
1750	27.767	-38.337	87.4	469.172	31.55	597620	404310.4
1800	25.065	-35.635	89.9	475.241	32.067	602120	410940.1
1850	22.406	-32.976	92.4	481.309	32.58	606620	417513
1900	19.789	-30.358	94.9	487.378	33.089	611120	424031.9
1950	17.211	-27.781	97.4	493.446	33.594	615620	430499.2
2000	30.9	-25	100	500	34.094	620120	436917.1

Πίνακας - Π. 75

ΓΡΑΜΜΗ 14							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	122.37	-112.283	0	0	0	88200	0
50	188.281	-198.851	2.4	269.282	4.992	416220	59844.55
100	174.123	-184.693	4.9	275.186	7.152	420720	85742.56
150	163.354	-173.924	7.4	281.089	8.813	425220	105653.9
200	154.323	-164.893	9.9	286.993	10.221	429720	122532.7
250	146.397	-156.967	12.4	292.897	11.47	434220	137500.2
300	139.257	-149.827	14.9	298.8	12.606	438720	151125.4
350	132.713	-143.282	17.4	304.704	13.659	443220	163743.8
400	126.639	-137.209	19.9	310.608	14.645	447720	175572.6
450	120.952	-131.522	22.4	316.512	15.579	452220	186761.8
500	115.588	-126.158	24.9	322.415	16.468	456720	197420.2
550	110.5	-121.07	27.4	328.319	17.319	461220	207629.6
600	105.652	-116.222	29.9	334.223	18.139	465720	217453.2
650	101.015	-111.585	32.4	340.127	18.93	470220	226941.2
700	96.565	-107.135	34.9	346.03	19.697	474720	236134
750	92.283	-102.853	37.4	351.934	20.442	479220	245064.8
800	88.152	-98.722	39.9	357.838	21.167	483720	253761.3
850	84.158	-94.728	42.4	363.742	21.875	488220	262246.9
900	80.291	-90.86	44.9	369.645	22.567	492720	270541.2
950	76.538	-87.108	47.4	375.549	23.244	497220	278661.5
1000	72.893	-83.463	49.9	381.453	23.908	501720	286622.5
1050	69.347	-79.916	52.4	387.357	24.56	506220	294437.1
1100	65.892	-76.462	54.9	393.26	25.201	510720	302116.8
1150	62.524	-73.094	57.4	399.164	25.831	515220	309671.4
1200	59.236	-69.806	59.9	405.068	26.452	519720	317110.1
1250	56.024	-66.594	62.4	410.972	27.063	524220	324440.7
1300	52.883	-63.453	64.9	416.875	27.666	528720	331670.4
1350	49.81	-60.38	67.4	422.779	28.261	533220	338805.7
1400	46.8	-57.37	69.9	428.683	28.849	537720	345852.4
1450	43.851	-54.421	72.4	434.587	29.43	542220	352815.8
1500	40.959	-51.529	74.9	440.49	30.004	546720	359700.8
1550	38.121	-48.691	77.4	446.394	30.572	551220	366511.8
1600	35.336	-45.905	79.9	452.298	31.135	555720	373252.8
1650	32.6	-43.169	82.4	458.202	31.691	560220	379927.6
1700	29.911	-40.481	84.9	464.105	32.243	564720	386539.6
1750	27.268	-37.838	87.4	470.009	32.79	569220	393091.9
1800	24.668	-35.238	89.9	475.913	33.331	573720	399587.5
1850	22.11	-32.68	92.4	481.816	33.869	578220	406029.1
1900	19.593	-30.163	94.9	487.72	34.402	582720	412419.3
1950	17.113	-27.683	97.4	493.624	34.931	587220	418760.4
2000	30.9	-25	100	500	35.456	591720	425054.6

Πίνακας - Π. 76



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 15						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	145.908	-135.821	0	0	0	132500	0
50	177.95	-188.52	2.4	279.699	5.286	371920	56552.65
100	164.581	-175.151	4.9	285.336	7.576	376420	81052.29
150	154.417	-164.986	7.4	290.973	9.338	380920	99906.41
200	145.894	-156.464	9.9	296.611	10.833	385420	115903.6
250	138.418	-148.987	12.4	302.248	12.16	389920	130102.1
300	131.684	-142.254	14.9	307.885	13.369	394420	143038.5
350	125.514	-136.084	17.4	313.522	14.49	398920	155029.1
400	119.79	-130.36	19.9	319.159	15.542	403420	166278.5
450	114.431	-125.001	22.4	324.797	16.537	407920	176928.3
500	109.379	-119.949	24.9	330.434	17.486	412420	187080.9
550	104.588	-115.158	27.4	336.071	18.396	416920	196813.2
600	100.025	-110.595	29.9	341.708	19.271	421420	206184.8
650	95.661	-106.231	32.4	347.345	20.118	425920	215242.7
700	91.474	-102.044	34.9	352.982	20.939	430420	224025.1
750	87.446	-98.016	37.4	358.62	21.737	434920	232563.1
800	83.562	-94.132	39.9	364.257	22.515	439420	240882.8
850	79.808	-90.377	42.4	369.894	23.274	443920	249005.9
900	76.173	-86.743	44.9	375.531	24.016	448420	256951.3
950	72.648	-83.217	47.4	381.168	24.744	452920	264734.7
1000	69.224	-79.793	49.9	386.805	25.458	457420	272370.3
1050	65.893	-76.463	52.4	392.443	26.159	461920	279870
1100	62.651	-73.22	54.9	398.08	26.848	466420	287244.4
1150	59.489	-70.059	57.4	403.717	27.526	470920	294503.1
1200	56.404	-66.974	59.9	409.354	28.195	475420	301654.3
1250	53.391	-63.961	62.4	414.991	28.854	479920	308705.6
1300	50.446	-61.016	64.9	420.629	29.504	484420	315663.6
1350	47.564	-58.134	67.4	426.266	30.146	488920	322534.3
1400	44.743	-55.313	69.9	431.903	30.781	493420	329323.3
1450	41.979	-52.549	72.4	437.54	31.408	497920	336035.5
1500	39.269	-49.839	74.9	443.177	32.029	502420	342675.3
1550	36.612	-47.181	77.4	448.814	32.643	506920	349247
1600	34.003	-44.573	79.9	454.452	33.251	511420	355754.2
1650	31.441	-42.011	82.4	460.089	33.854	515920	362200.5
1700	28.925	-39.495	84.9	465.726	34.451	520420	368589.1
1750	26.451	-37.021	87.4	471.363	35.043	524920	374922.9
1800	24.019	-34.589	89.9	477	35.63	529420	381204.7
1850	21.627	-32.197	92.4	482.637	36.212	533920	387436.9
1900	19.272	-29.842	94.9	488.275	36.791	538420	393621.9
1950	16.954	-27.524	97.4	493.912	37.364	542920	399762
2000	30.9	-25	100	500	37.934	547420	405859.2

Πίνακας - Π. 77



ΓΡΑΜΜΗ 16							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	170.295	-160.208	0	0	0	132500	0
50	163.985	-174.555	2.4	293.542	5.741	316220	52119.39
100	151.68	-162.25	4.9	298.825	8.233	320720	74738.51
150	142.329	-152.899	7.4	304.108	10.154	325220	92172.69
200	134.493	-145.063	9.9	309.391	11.786	329720	106987.4
250	127.623	-138.193	12.4	314.674	13.236	334220	120155.6
300	121.438	-132.008	14.9	319.957	14.56	338720	132170.2
350	115.774	-126.344	17.4	325.24	15.788	343220	143321.6
400	110.522	-121.092	19.9	330.522	16.942	347720	153797.9
450	105.607	-116.177	22.4	335.805	18.036	352220	163728.5
500	100.976	-111.546	24.9	341.088	19.08	356720	173207.3
550	96.587	-107.157	27.4	346.371	20.082	361220	182305
600	92.408	-102.977	29.9	351.654	21.049	365720	191075.8
650	88.413	-98.983	32.4	356.937	21.984	370220	199563
700	84.582	-95.152	34.9	362.22	22.891	374720	207801.2
750	80.899	-91.469	37.4	367.503	23.774	379220	215819
800	77.348	-87.918	39.9	372.786	24.636	383720	223640.1
850	73.918	-84.488	42.4	378.069	25.478	388220	231284.4
900	70.598	-81.168	44.9	383.352	26.302	392720	238768.9
950	67.38	-77.95	47.4	388.635	27.111	397220	246108.3
1000	64.256	-74.826	49.9	393.918	27.905	401720	253315
1050	61.218	-71.788	52.4	399.201	28.685	406220	260400.2
1100	58.262	-68.832	54.9	404.484	29.453	410720	267373.5
1150	55.381	-65.951	57.4	409.767	30.21	415220	274243.4
1200	52.571	-63.14	59.9	415.05	30.956	419720	281017.5
1250	49.827	-60.397	62.4	420.333	31.693	424220	287702.6
1300	47.146	-57.716	64.9	425.616	32.42	428720	294304.8
1350	44.524	-55.094	67.4	430.899	33.139	433220	300829.4
1400	41.958	-52.528	69.9	436.182	33.85	437720	307281.5
1450	39.445	-50.015	72.4	441.465	34.553	442220	313665.5
1500	36.982	-47.552	74.9	446.748	35.249	446720	319985.5
1550	34.568	-45.138	77.4	452.031	35.939	451220	326245.2
1600	32.199	-42.769	79.9	457.314	36.622	455720	332448.1
1650	29.874	-40.443	82.4	462.597	37.299	460220	338597.1
1700	27.59	-38.16	84.9	467.88	37.971	464720	344695.3
1750	25.346	-35.916	87.4	473.163	38.638	469220	350745.3
1800	23.141	-33.711	89.9	478.446	39.299	473720	356749.5
1850	20.972	-31.542	92.4	483.728	39.956	478220	362710.2
1900	18.838	-29.408	94.9	489.011	40.608	482720	368629.6
1950	16.739	-27.308	97.4	494.294	41.255	487220	374509.5
2000	30.9	-25	100	500	41.899	491720	380351.8

Πίνακας - Π. 78



ΓΡΑΜΜΗ 1							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	149.319	146.442	0	0	0	204984	0
22	153.775	156.661	1	139.622	4.89	358898	30541.85
44	143.255	146.141	2.1	143.622	7.093	360328	44304.42
66	135.306	138.192	3.2	147.622	8.765	361758	54745.35
88	128.648	131.535	4.3	151.623	10.17	363188	63524.18
110	122.807	125.693	5.4	155.623	11.409	364618	71257.88
132	117.541	120.427	6.5	159.623	12.529	366048	78256.92
154	112.709	115.595	7.6	163.624	13.561	367478	84703.62
176	108.221	111.107	8.7	167.624	14.524	368908	90715.79
198	104.013	106.899	9.8	171.625	15.43	370338	96374.81
220	100.039	102.925	10.9	175.625	16.289	371768	101739.6
242	96.264	99.15	12	179.625	17.108	373198	106854.5
264	92.663	95.549	13.1	183.626	17.892	374628	111753.9
286	89.213	92.099	14.2	187.626	18.646	376058	116464.8
308	85.897	88.783	15.3	191.626	19.374	377488	121009.5
330	82.702	85.588	16.4	195.627	20.078	378918	125405.8
352	79.615	82.502	17.5	199.627	20.76	380348	129668.9
374	76.627	79.513	18.6	203.628	21.423	381778	133811.6
396	73.729	76.615	19.7	207.628	22.069	383208	137844.7
418	70.913	73.8	20.8	211.628	22.699	384638	141777.5
440	68.174	71.06	21.9	215.629	23.314	386068	145618.3
462	65.505	68.391	23	219.629	23.915	387498	149374
488	62.435	65.321	24.3	224.357	24.609	389188	153711.4
510	59.903	62.79	25.4	228.357	25.184	390618	157302.4
532	57.428	60.315	26.5	232.357	25.748	392048	160825.9
554	55.007	57.893	27.6	236.358	26.302	393478	164286.3
578	52.422	55.308	28.8	240.722	26.896	395038	167994
600	50.102	52.988	29.9	244.722	27.431	396468	171334.7
622	47.826	50.712	31	248.723	27.957	397898	174623.2
644	45.592	48.478	32.1	252.723	28.476	399328	177862.5
664	43.596	46.483	33.1	256.36	28.941	400628	180766.7
666	43.399	46.285	33.2	256.723	28.987	400758	181055.1
688	41.243	44.129	34.3	260.724	29.491	402188	184203.5
710	39.124	42.01	35.4	264.724	29.989	403618	187309.9
732	37.039	39.926	36.5	268.724	30.479	405048	190376.4
754	34.988	37.874	37.6	272.725	30.964	406478	193404.8
776	32.968	35.854	38.7	276.725	31.443	407908	196397
798	30.979	33.865	39.8	280.726	31.917	409338	199354.6
820	29.018	31.904	40.9	284.726	32.385	410768	202279.1
844	26.912	29.798	42.1	289.09	32.89	412328	205433.3
866	25.009	27.895	43.2	293.09	33.348	413758	208292.9
888	23.131	26.018	44.3	297.091	33.801	415188	211123.6
900	28.32	25.38	45	300	34.046	415968	212655.7

Πίνακας - Π. 79



ΓΡΑΜΜΗ 2							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	144.22	141.342	0	0	0	204984	0
22	157.677	160.563	1	135.35	4.753	379779	31419.33
44	146.853	149.74	2.1	139.457	6.894	381209	45574.81
66	138.674	141.56	3.2	143.564	8.518	382639	56312.05
88	131.824	134.71	4.3	147.671	9.884	384069	65338.55
110	125.813	128.699	5.4	151.778	11.086	385499	73289.17
132	120.394	123.28	6.5	155.885	12.175	386929	80483.38
154	115.422	118.308	7.6	159.992	13.177	388359	87108.79
176	110.802	113.688	8.7	164.099	14.111	389789	93286.69
198	106.471	109.357	9.8	168.205	14.991	391219	99100.79
220	102.38	105.266	10.9	172.312	15.824	392649	104611.8
242	98.495	101.381	12	176.419	16.619	394079	109865.3
264	94.787	97.674	13.1	180.526	17.38	395509	114896.6
286	91.236	94.122	14.2	184.633	18.112	396939	119733.7
308	87.823	90.709	15.3	188.74	18.818	398369	124399.4
330	84.533	87.419	16.4	192.847	19.5	399799	128912.2
352	81.355	84.241	17.5	196.954	20.162	401229	133287.6
374	78.278	81.164	18.6	201.061	20.805	402659	137538.7
396	75.294	78.18	19.7	205.168	21.431	404089	141676.9
418	72.394	75.28	20.8	209.275	22.042	405519	145711.5
440	69.573	72.459	21.9	213.381	22.637	406949	149651.2
462	66.824	69.71	23	217.488	23.22	408379	153503
488	63.662	66.548	24.3	222.342	23.893	410069	157950.9
510	61.054	63.941	25.4	226.449	24.45	411499	161632.7
532	58.505	61.391	26.5	230.556	24.996	412929	165244.9
554	56.011	58.897	27.6	234.663	25.533	414359	168792
578	53.348	56.234	28.8	239.143	26.108	415919	172591.9
600	50.957	53.844	29.9	243.25	26.625	417349	176015.2
622	48.613	51.499	31	247.357	27.135	418779	179384.7
644	46.311	49.198	32.1	251.464	27.637	420209	182703.2
664	44.255	47.141	33.1	255.197	28.087	421509	185678.2
666	44.051	46.937	33.2	255.571	28.132	421639	185973.5
688	41.83	44.716	34.3	259.678	28.62	423069	189198.2
710	39.646	42.532	35.4	263.784	29.101	424499	192379.4
732	37.498	40.384	36.5	267.891	29.576	425929	195519.4
754	35.384	38.27	37.6	271.998	30.045	427359	198620
776	33.302	36.188	38.7	276.105	30.508	428789	201683.1
798	31.252	34.138	39.8	280.212	30.966	430219	204710.4
820	29.231	32.117	40.9	284.319	31.419	431649	207703.4
844	27.06	29.946	42.1	288.799	31.907	433209	210931.2
866	25.098	27.984	43.2	292.906	32.35	434639	213857.2
888	23.163	26.049	44.3	297.013	32.788	436069	216753.2
900	28.32	25.38	45	300	33.025	436849	218320.5

Πίνακας - Π. 80



ΓΡΑΜΜΗ 3							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	140.548	137.671	0	0	0	192774	0
22	165.623	168.509	1	126.618	4.496	424174	33207.98
44	154.18	157.066	2.1	130.943	6.521	425604	48164.55
66	145.533	148.419	3.2	135.267	8.056	427034	59506.07
88	138.289	141.176	4.3	139.592	9.347	428464	69037.8
110	131.933	134.819	5.4	143.917	10.483	429894	77430.99
132	126.202	129.088	6.5	148.241	11.511	431324	85023.5
154	120.943	123.829	7.6	152.566	12.458	432754	92013.74
176	116.056	118.942	8.7	156.891	13.34	434184	98529.98
198	111.474	114.36	9.8	161.216	14.17	435614	104660.8
220	107.146	110.032	10.9	165.54	14.956	437044	110470.4
242	103.035	105.921	12	169.865	15.706	438474	116007
264	99.112	101.998	13.1	174.19	16.424	439904	121308
286	95.353	98.24	14.2	178.515	17.113	441334	126403.1
308	91.741	94.627	15.3	182.839	17.779	442764	131316.2
330	88.259	91.145	16.4	187.164	18.422	444194	136067.1
352	84.894	87.781	17.5	191.489	19.045	445624	140672.1
374	81.637	84.523	18.6	195.813	19.651	447054	145145.2
396	78.477	81.363	19.7	200.138	20.24	448484	149498.3
418	75.407	78.293	20.8	204.463	20.815	449914	153741.4
440	72.419	75.305	21.9	208.788	21.375	451344	157883.5
462	69.508	72.394	23	213.112	21.924	452774	161932.3
488	66.159	69.045	24.3	218.223	22.556	454464	166606.3
510	63.397	66.283	25.4	222.548	23.08	455894	170474.3
532	60.696	63.582	26.5	226.873	23.594	457324	174268.2
554	58.053	60.939	27.6	231.198	24.098	458754	177992.7
578	55.231	58.118	28.8	235.915	24.638	460314	181981.8
600	52.698	55.584	29.9	240.24	25.124	461744	185574.6
622	50.213	53.1	31	244.565	25.603	463174	189110
644	47.774	50.66	32.1	248.89	26.074	464604	192591.2
664	45.594	48.481	33.1	252.821	26.497	465904	195711.2
666	45.378	48.265	33.2	253.214	26.539	466034	196021
688	43.024	45.91	34.3	257.539	26.997	467464	199402.1
710	40.709	43.595	35.4	261.864	27.448	468894	202736.9
732	38.431	41.317	36.5	266.189	27.894	470324	206027.6
754	36.189	39.075	37.6	270.513	28.333	471754	209276.4
776	33.982	36.868	38.7	274.838	28.768	473184	212485.2
798	31.807	34.693	39.8	279.163	29.197	474614	215655.7
820	29.664	32.55	40.9	283.487	29.621	476044	218789.7
844	27.361	30.247	42.1	288.205	30.079	477604	222168.7
866	25.28	28.166	43.2	292.53	30.493	479034	225231
888	23.226	26.113	44.3	296.855	30.904	480464	228261.3
900	28.32	25.38	45	300	31.126	481244	229901

Πίνακας - Π. 81



ΓΡΑΜΜΗ 4							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	132.818	129.94	0	0	0	168328	0
22	176.633	179.519	1	114.451	4.183	489856	35690.23
44	164.332	167.218	2.1	119.079	6.066	491286	51758.92
66	155.035	157.921	3.2	123.707	7.493	492716	63939.62
88	147.246	150.132	4.3	128.335	8.692	494146	74173.17
110	140.41	143.296	5.4	132.964	9.748	495576	83181.37
132	134.246	137.132	6.5	137.592	10.702	497006	91327.52
154	128.589	131.476	7.6	142.22	11.581	498436	98825.04
176	123.333	126.219	8.7	146.848	12.4	499866	105811.9
198	118.403	121.289	9.8	151.476	13.17	501296	112383.4
220	113.746	116.633	10.9	156.105	13.899	502726	118608.5
242	109.323	112.209	12	160.733	14.594	504156	124539.3
264	105.1	107.986	13.1	165.361	15.259	505586	130215.9
286	101.055	103.941	14.2	169.989	15.899	507016	135670.3
308	97.166	100.052	15.3	174.618	16.515	508446	140928.3
330	93.417	96.303	16.4	179.246	17.11	509876	146011.1
352	89.795	92.681	17.5	183.874	17.688	511306	150936.3
374	86.287	89.173	18.6	188.502	18.248	512736	155719
396	82.884	85.77	19.7	193.13	18.793	514166	160371.8
418	79.577	82.463	20.8	197.759	19.325	515596	164905.9
440	76.359	79.245	21.9	202.387	19.843	517026	169330.7
462	73.223	76.109	23	207.015	20.35	518456	173654.5
488	69.614	72.501	24.3	212.485	20.935	520146	178644.4
510	66.638	69.524	25.4	217.113	21.418	521576	182772.5
532	63.728	66.614	26.5	221.741	21.893	523006	186820.3
554	60.879	63.765	27.6	226.369	22.358	524436	190793
578	57.838	60.724	28.8	231.418	22.857	525996	195046.6
600	55.107	57.994	29.9	236.047	23.306	527426	198876.6
622	52.428	55.315	31	240.675	23.747	528856	202644.3
644	49.798	52.685	32.1	245.303	24.182	530286	206353.1
664	47.448	50.334	33.1	249.51	24.571	531586	209676.3
666	47.215	50.101	33.2	249.931	24.61	531716	210006.2
688	44.676	47.562	34.3	254.559	25.032	533146	213606.4
710	42.179	45.065	35.4	259.188	25.448	534576	217156.4
732	39.722	42.608	36.5	263.816	25.858	536006	220658.5
754	37.303	40.19	37.6	268.444	26.263	537436	224115.1
776	34.922	37.808	38.7	273.072	26.663	538866	227528.1
798	32.575	35.462	39.8	277.7	27.058	540296	230899.6
820	30.263	33.149	40.9	282.329	27.449	541726	234231.3
844	27.777	30.663	42.1	287.378	27.869	543286	237822.5
866	25.531	28.417	43.2	292.006	28.251	544716	241076.2
888	23.315	26.201	44.3	296.634	28.628	546146	244295.1
900	28.32	25.38	45	300	28.832	546926	246036.6

Πίνακας - Π. 82

ΓΡΑΜΜΗ 5							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-172.548	175.435	0	0	0	336898	0
22	-138.879	136.002	1	162.004	5.768	258454	25908.86
44	-129.963	127.085	2.1	165.446	8.371	259884	37598.32
66	-123.228	120.35	3.2	168.889	10.348	261314	46476.81
88	-117.59	114.712	4.3	172.331	12.011	262744	53950.44
110	-112.645	109.767	5.4	175.773	13.479	264174	60541.74
132	-108.189	105.311	6.5	179.215	14.808	265604	66513.53
154	-104.101	101.224	7.6	182.657	16.034	267034	72020.1
176	-100.306	97.429	8.7	186.099	17.179	268464	77161.1
198	-96.749	93.871	9.8	189.541	18.257	269894	82005.31
220	-93.391	90.513	10.9	192.983	19.281	271324	86602.56
242	-90.203	87.325	12	196.425	20.258	272754	90990.29
264	-87.162	84.284	13.1	199.867	21.194	274184	95197.47
286	-84.25	81.372	14.2	203.309	22.096	275614	99247.06
308	-81.453	78.575	15.3	206.751	22.967	277044	103157.6
330	-78.758	75.88	16.4	210.193	23.81	278474	106944.4
352	-76.156	73.278	17.5	213.635	24.628	279904	110620.2
374	-73.637	70.76	18.6	217.077	25.424	281334	114195.5
396	-71.196	68.318	19.7	220.52	26.2	282764	117679.8
418	-68.824	65.947	20.8	223.962	26.957	284194	121080.6
440	-66.518	63.64	21.9	227.404	27.697	285624	124405
462	-64.272	61.394	23	230.846	28.422	287054	127658.9
488	-61.689	58.811	24.3	234.914	29.259	288744	131420.7
510	-59.56	56.683	25.4	238.356	29.953	290174	134538.2
532	-57.48	54.602	26.5	241.798	30.635	291604	137600
554	-55.445	52.567	27.6	245.24	31.305	293034	140609.6
578	-53.273	50.396	28.8	248.995	32.023	294594	143837.3
600	-51.325	48.447	29.9	252.437	32.671	296024	146748.3
622	-49.414	46.537	31	255.879	33.31	297454	149616.3
644	-47.54	44.662	32.1	259.321	33.94	298884	152443.8
664	-45.866	42.988	33.1	262.45	34.504	300184	154981
666	-45.7	42.822	33.2	262.763	34.561	300314	155233
688	-43.892	41.015	34.3	266.205	35.173	301744	157985.9
710	-42.116	39.238	35.4	269.647	35.779	303174	160704.5
732	-40.369	37.491	36.5	273.089	36.377	304604	163390.3
754	-38.65	35.772	37.6	276.531	36.968	306034	166045
776	-36.959	34.081	38.7	279.973	37.552	307464	168670.1
798	-35.293	32.415	39.8	283.415	38.13	308894	171266.9
820	-33.652	30.775	40.9	286.858	38.702	310324	173836.6
844	-31.89	29.012	42.1	290.613	39.32	311884	176610.6
866	-30.298	27.421	43.2	294.055	39.88	313314	179127.7
888	-28.729	25.851	44.3	297.497	40.435	314744	181621.1
900	-21.68	25.38	45	300	40.736	315524	182971.6

Πίνακας - Π. 83



α/α	ΓΡΑΜΜΗ 6						
	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-186.292	189.178	0	0	0	399556	0
22	-121.227	118.349	1	180.709	6.808	186074	21972.85
44	-113.675	110.797	2.1	183.685	9.885	187504	31903.69
66	-107.973	105.096	3.2	186.66	12.226	188934	39458.58
88	-103.203	100.325	4.3	189.636	14.2	190364	45828.05
110	-99.021	96.143	5.4	192.611	15.943	191794	51454.23
132	-95.254	92.377	6.5	195.587	17.525	193224	56559.35
154	-91.802	88.924	7.6	198.562	18.986	194654	61273.8
176	-88.597	85.719	8.7	201.538	20.351	196084	65681.76
198	-85.595	82.718	9.8	204.513	21.64	197514	69841.29
220	-82.763	79.885	10.9	207.489	22.865	198944	73794.39
242	-80.075	77.198	12	210.464	24.036	200374	77572.65
264	-77.513	74.635	13.1	213.44	25.16	201804	81200.46
286	-75.061	72.183	14.2	216.415	26.243	203234	84697.17
308	-72.706	69.828	15.3	219.391	27.291	204664	88078.39
330	-70.439	67.561	16.4	222.366	28.307	206094	91356.94
352	-68.25	65.373	17.5	225.342	29.294	207524	94543.5
374	-66.134	63.256	18.6	228.317	30.256	208954	97647.09
396	-64.082	61.205	19.7	231.293	31.194	210384	100675.4
418	-62.091	59.213	20.8	234.268	32.111	211814	103634.9
440	-60.155	57.278	21.9	237.244	33.009	213244	106531.5
462	-58.271	55.393	23	240.219	33.888	214674	109370.2
488	-56.106	53.228	24.3	243.736	34.906	216364	112656.2
510	-54.322	51.444	25.4	246.711	35.751	217794	115382.9
532	-52.579	49.701	26.5	249.687	36.582	219224	118064
554	-50.875	47.997	27.6	252.662	37.399	220654	120702.5
578	-49.058	46.18	28.8	255.908	38.277	222214	123535.6
600	-47.428	44.551	29.9	258.884	39.07	223644	126093.6
622	-45.831	42.954	31	261.859	39.852	225074	128616.7
644	-44.265	41.387	32.1	264.835	40.623	226504	131106.8
664	-42.866	39.989	33.1	267.54	41.316	227804	133343.6
666	-42.728	39.85	33.2	267.81	41.385	227934	133565.9
688	-41.219	38.341	34.3	270.786	42.138	229364	135995.5
710	-39.736	36.858	35.4	273.761	42.882	230794	138397.4
732	-38.279	35.401	36.5	276.737	43.618	232224	140772.7
754	-36.846	33.968	37.6	279.712	44.346	233654	143123
776	-35.436	32.558	38.7	282.688	45.067	235084	145449.4
798	-34.048	31.171	39.8	285.663	45.781	236514	147753
820	-32.682	29.805	40.9	288.639	46.488	237944	150034.9
844	-31.215	28.338	42.1	291.885	47.252	239504	152500.6
866	-29.891	27.014	43.2	294.86	47.946	240934	154740.1
888	-28.586	25.708	44.3	297.836	48.634	242364	156960.8
900	-21.68	25.38	45	300	49.007	243144	158164.4

Πίνακας - Π. 84



ΓΡΑΜΜΗ 7							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-198.062	200.948	0	0	0	457551	0
22	-117.638	114.761	1	184.448	7.067	172869	21176
44	-110.362	107.485	2.1	187.33	10.262	174299	30751.22
66	-104.87	101.993	3.2	190.212	12.694	175729	38038.77
88	-100.276	97.398	4.3	193.095	14.745	177159	44185.45
110	-96.249	93.371	5.4	195.977	16.557	178589	49617.1
132	-92.622	89.744	6.5	198.859	18.202	180019	54547.73
154	-89.298	86.42	7.6	201.741	19.722	181449	59102.87
176	-86.214	83.336	8.7	204.624	21.144	182879	63363.55
198	-83.324	80.447	9.8	207.506	22.486	184309	67385.66
220	-80.599	77.721	10.9	210.388	23.762	185739	71209.62
242	-78.013	75.135	12	213.27	24.982	187169	74865.8
264	-75.548	72.67	13.1	216.153	26.154	188599	78377.7
286	-73.189	70.311	14.2	219.035	27.284	190029	81763.89
308	-70.924	68.047	15.3	221.917	28.377	191459	85039.41
330	-68.744	65.866	16.4	224.799	29.438	192889	88216.58
352	-66.64	63.762	17.5	227.682	30.468	194319	91305.66
374	-64.605	61.727	18.6	230.564	31.473	195749	94315.32
396	-62.633	59.755	19.7	233.446	32.453	197179	97252.92
418	-60.719	57.841	20.8	236.328	33.411	198609	100124.8
440	-58.859	55.981	21.9	239.211	34.349	200039	102936.5
462	-57.048	54.17	23	242.093	35.269	201469	105692.8
488	-54.968	52.09	24.3	245.499	36.334	203159	108884.5
510	-53.254	50.376	25.4	248.381	37.218	204589	111533.9
532	-51.58	48.702	26.5	251.264	38.088	206019	114139.8
554	-49.944	47.066	27.6	254.146	38.944	207449	116705
578	-48.199	45.321	28.8	257.29	39.863	209009	119460.2
600	-46.634	43.756	29.9	260.172	40.694	210439	121948.6
622	-45.101	42.223	31	263.055	41.513	211869	124403.7
644	-43.597	40.719	32.1	265.937	42.322	213299	126827.5
664	-42.255	39.377	33.1	268.557	43.048	214599	129005.2
666	-42.122	39.244	33.2	268.819	43.121	214729	129221.7
688	-40.673	37.796	34.3	271.702	43.91	216159	131587.8
710	-39.251	36.373	35.4	274.584	44.691	217589	133927.5
732	-37.852	34.975	36.5	277.466	45.463	219019	136242
754	-36.478	33.6	37.6	280.348	46.228	220449	138532.6
776	-35.125	32.248	38.7	283.231	46.985	221879	140800.5
798	-33.795	30.917	39.8	286.113	47.734	223309	143046.8
820	-32.484	29.607	40.9	288.995	48.477	224739	145272.4
844	-31.078	28.2	42.1	292.139	49.279	226299	147678
866	-29.808	26.931	43.2	295.022	50.009	227729	149863.4
888	-28.557	25.679	44.3	297.904	50.732	229159	152030.9
900	-21.68	25.38	45	300	51.124	229939	153205.9

Πίνακας - Π. 85



	ΓΡΑΜΜΗ 8						
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-202.712	205.598	0	0	0	481569	0
22	-111.813	108.935	1	190.46	7.529	152517	19885.44
44	-104.985	102.107	2.1	193.192	10.936	153947	28885.1
66	-99.832	96.954	3.2	195.924	13.532	155377	35740.21
88	-95.523	92.645	4.3	198.656	15.722	156807	41526.77
110	-91.747	88.869	5.4	201.389	17.66	158237	46644.17
132	-88.347	85.469	6.5	204.121	19.42	159667	51293.09
154	-85.232	82.354	7.6	206.853	21.047	161097	55591.18
176	-82.342	79.464	8.7	209.586	22.57	162527	59614.37
198	-79.635	76.758	9.8	212.318	24.009	163957	63415.01
220	-77.083	74.205	10.9	215.05	25.378	165387	67030.96
242	-74.662	71.784	12	217.783	26.688	166817	70490.66
264	-72.355	69.477	13.1	220.515	27.947	168247	73816.06
286	-70.148	67.27	14.2	223.247	29.162	169677	77024.58
308	-68.029	65.151	15.3	225.979	30.338	171107	80130.25
330	-65.99	63.112	16.4	228.712	31.479	172537	83144.6
352	-64.022	61.145	17.5	231.444	32.589	173967	86077.22
374	-62.12	59.242	18.6	234.176	33.672	175397	88936.19
396	-60.277	57.4	19.7	236.909	34.729	176827	91728.41
418	-58.489	55.611	20.8	239.641	35.763	178257	94459.79
440	-56.751	53.874	21.9	242.373	36.776	179687	97135.47
462	-55.06	52.183	23	245.106	37.77	181117	99759.93
488	-53.118	50.24	24.3	248.335	38.921	182807	102800.9
510	-51.518	48.641	25.4	251.067	39.877	184237	105326.6
532	-49.956	47.078	26.5	253.799	40.818	185667	107812.2
554	-48.429	45.552	27.6	256.532	41.745	187097	110260.4
578	-46.802	43.924	28.8	259.512	42.741	188657	112891.2
600	-45.343	42.465	29.9	262.245	43.642	190087	115268.7
622	-43.913	41.035	31	264.977	44.53	191517	117615.5
644	-42.511	39.634	32.1	267.709	45.408	192947	119933.4
664	-41.26	38.383	33.1	270.193	46.197	194247	122017
666	-41.137	38.259	33.2	270.441	46.275	194377	122224.2
688	-39.787	36.909	34.3	273.174	47.133	195807	124489.3
710	-38.462	35.584	35.4	275.906	47.981	197237	126730
732	-37.16	34.282	36.5	278.638	48.82	198667	128947.7
754	-35.88	33.002	37.6	281.371	49.652	200097	131143.5
776	-34.621	31.743	38.7	284.103	50.475	201527	133318.5
798	-33.382	30.504	39.8	286.835	51.291	202957	135473.7
820	-32.163	29.285	40.9	289.568	52.1	204387	137610
844	-30.854	27.976	42.1	292.548	52.975	205947	139920.1
866	-29.673	26.796	43.2	295.281	53.77	207377	142019.7
888	-28.51	25.632	44.3	298.013	54.558	208807	144102.9
900	-21.68	25.38	45	300	54.986	209587	145232.6

Πίνακας - Π. 86



ΓΡΑΜΜΗ 9							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-202.712	-205.598	0	0	0	481569	0
22	-111.813	-108.935	1	190.46	7.529	152517	19885.44
44	-104.985	-102.107	2.1	193.192	10.936	153947	28885.1
66	-99.832	-96.954	3.2	195.924	13.532	155377	35740.21
88	-95.523	-92.645	4.3	198.656	15.722	156807	41526.77
110	-91.747	-88.869	5.4	201.389	17.66	158237	46644.17
132	-88.347	-85.469	6.5	204.121	19.42	159667	51293.09
154	-85.232	-82.354	7.6	206.853	21.047	161097	55591.18
176	-82.342	-79.464	8.7	209.586	22.57	162527	59614.37
198	-79.635	-76.758	9.8	212.318	24.009	163957	63415.01
220	-77.083	-74.205	10.9	215.05	25.378	165387	67030.96
242	-74.662	-71.784	12	217.783	26.688	166817	70490.66
264	-72.355	-69.477	13.1	220.515	27.947	168247	73816.06
286	-70.148	-67.27	14.2	223.247	29.162	169677	77024.58
308	-68.029	-65.151	15.3	225.979	30.338	171107	80130.25
330	-65.99	-63.112	16.4	228.712	31.479	172537	83144.6
352	-64.022	-61.145	17.5	231.444	32.589	173967	86077.22
374	-62.12	-59.242	18.6	234.176	33.672	175397	88936.19
396	-60.277	-57.4	19.7	236.909	34.729	176827	91728.41
418	-58.489	-55.611	20.8	239.641	35.763	178257	94459.79
440	-56.751	-53.874	21.9	242.373	36.776	179687	97135.47
462	-55.06	-52.183	23	245.106	37.77	181117	99759.93
488	-53.118	-50.24	24.3	248.335	38.921	182807	102800.9
510	-51.518	-48.641	25.4	251.067	39.877	184237	105326.6
532	-49.956	-47.078	26.5	253.799	40.818	185667	107812.2
554	-48.429	-45.552	27.6	256.532	41.745	187097	110260.4
578	-46.802	-43.924	28.8	259.512	42.741	188657	112891.2
600	-45.343	-42.465	29.9	262.245	43.642	190087	115268.7
622	-43.913	-41.035	31	264.977	44.53	191517	117615.5
644	-42.511	-39.634	32.1	267.709	45.408	192947	119933.4
664	-41.26	-38.383	33.1	270.193	46.197	194247	122017
666	-41.137	-38.259	33.2	270.441	46.275	194377	122224.2
688	-39.787	-36.909	34.3	273.174	47.133	195807	124489.3
710	-38.462	-35.584	35.4	275.906	47.981	197237	126730
732	-37.16	-34.282	36.5	278.638	48.82	198667	128947.7
754	-35.88	-33.002	37.6	281.371	49.652	200097	131143.5
776	-34.621	-31.743	38.7	284.103	50.475	201527	133318.5
798	-33.382	-30.504	39.8	286.835	51.291	202957	135473.7
820	-32.163	-29.285	40.9	289.568	52.1	204387	137610
844	-30.854	-27.976	42.1	292.548	52.975	205947	139920.1
866	-29.673	-26.796	43.2	295.281	53.77	207377	142019.7
888	-28.51	-25.632	44.3	298.013	54.558	208807	144102.9
900	-21.68	-24.62	45	300	54.986	209587	145232.6

Πίνακας - Π. 87



ΓΡΑΜΜΗ 10							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-198.062	-200.948	0	0	0	457551	0
22	-117.638	-114.761	1	184.448	7.067	172869	21176
44	-110.362	-107.485	2.1	187.33	10.262	174299	30751.22
66	-104.87	-101.993	3.2	190.212	12.694	175729	38038.77
88	-100.276	-97.398	4.3	193.095	14.745	177159	44185.45
110	-96.249	-93.371	5.4	195.977	16.557	178589	49617.1
132	-92.622	-89.744	6.5	198.859	18.202	180019	54547.73
154	-89.298	-86.42	7.6	201.741	19.722	181449	59102.87
176	-86.214	-83.336	8.7	204.624	21.144	182879	63363.55
198	-83.324	-80.447	9.8	207.506	22.486	184309	67385.66
220	-80.599	-77.721	10.9	210.388	23.762	185739	71209.62
242	-78.013	-75.135	12	213.27	24.982	187169	74865.8
264	-75.548	-72.67	13.1	216.153	26.154	188599	78377.7
286	-73.189	-70.311	14.2	219.035	27.284	190029	81763.89
308	-70.924	-68.047	15.3	221.917	28.377	191459	85039.41
330	-68.744	-65.866	16.4	224.799	29.438	192889	88216.58
352	-66.64	-63.762	17.5	227.682	30.468	194319	91305.66
374	-64.605	-61.727	18.6	230.564	31.473	195749	94315.32
396	-62.633	-59.755	19.7	233.446	32.453	197179	97252.92
418	-60.719	-57.841	20.8	236.328	33.411	198609	100124.8
440	-58.859	-55.981	21.9	239.211	34.349	200039	102936.5
462	-57.048	-54.17	23	242.093	35.269	201469	105692.8
488	-54.968	-52.09	24.3	245.499	36.334	203159	108884.5
510	-53.254	-50.376	25.4	248.381	37.218	204589	111533.9
532	-51.58	-48.702	26.5	251.264	38.088	206019	114139.8
554	-49.944	-47.066	27.6	254.146	38.944	207449	116705
578	-48.199	-45.321	28.8	257.29	39.863	209009	119460.2
600	-46.634	-43.756	29.9	260.172	40.694	210439	121948.6
622	-45.101	-42.223	31	263.055	41.513	211869	124403.7
644	-43.597	-40.719	32.1	265.937	42.322	213299	126827.5
664	-42.255	-39.377	33.1	268.557	43.048	214599	129005.2
666	-42.122	-39.244	33.2	268.819	43.121	214729	129221.7
688	-40.673	-37.796	34.3	271.702	43.91	216159	131587.8
710	-39.251	-36.373	35.4	274.584	44.691	217589	133927.5
732	-37.852	-34.975	36.5	277.466	45.463	219019	136242
754	-36.478	-33.6	37.6	280.348	46.228	220449	138532.6
776	-35.125	-32.248	38.7	283.231	46.985	221879	140800.5
798	-33.795	-30.917	39.8	286.113	47.734	223309	143046.8
820	-32.484	-29.607	40.9	288.995	48.477	224739	145272.4
844	-31.078	-28.2	42.1	292.139	49.279	226299	147678
866	-29.808	-26.931	43.2	295.022	50.009	227729	149863.4
888	-28.557	-25.679	44.3	297.904	50.732	229159	152030.9
900	-21.68	-24.62	45	300	51.124	229939	153205.9

Πίνακας - Π. 88



ΓΡΑΜΜΗ 11							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-186.292	-189.178	0	0	0	399556	0
22	-121.227	-118.349	1	180.709	6.808	186074	21972.85
44	-113.675	-110.797	2.1	183.685	9.885	187504	31903.69
66	-107.973	-105.096	3.2	186.66	12.226	188934	39458.58
88	-103.203	-100.325	4.3	189.636	14.2	190364	45828.05
110	-99.021	-96.143	5.4	192.611	15.943	191794	51454.23
132	-95.254	-92.377	6.5	195.587	17.525	193224	56559.35
154	-91.802	-88.924	7.6	198.562	18.986	194654	61273.8
176	-88.597	-85.719	8.7	201.538	20.351	196084	65681.76
198	-85.595	-82.718	9.8	204.513	21.64	197514	69841.29
220	-82.763	-79.885	10.9	207.489	22.865	198944	73794.39
242	-80.075	-77.198	12	210.464	24.036	200374	77572.65
264	-77.513	-74.635	13.1	213.44	25.16	201804	81200.46
286	-75.061	-72.183	14.2	216.415	26.243	203234	84697.17
308	-72.706	-69.828	15.3	219.391	27.291	204664	88078.39
330	-70.439	-67.561	16.4	222.366	28.307	206094	91356.94
352	-68.25	-65.373	17.5	225.342	29.294	207524	94543.5
374	-66.134	-63.256	18.6	228.317	30.256	208954	97647.09
396	-64.082	-61.205	19.7	231.293	31.194	210384	100675.4
418	-62.091	-59.213	20.8	234.268	32.111	211814	103634.9
440	-60.155	-57.278	21.9	237.244	33.009	213244	106531.5
462	-58.271	-55.393	23	240.219	33.888	214674	109370.2
488	-56.106	-53.228	24.3	243.736	34.906	216364	112656.2
510	-54.322	-51.444	25.4	246.711	35.751	217794	115382.9
532	-52.579	-49.701	26.5	249.687	36.582	219224	118064
554	-50.875	-47.997	27.6	252.662	37.399	220654	120702.5
578	-49.058	-46.18	28.8	255.908	38.277	222214	123535.6
600	-47.428	-44.551	29.9	258.884	39.07	223644	126093.6
622	-45.831	-42.954	31	261.859	39.852	225074	128616.7
644	-44.265	-41.387	32.1	264.835	40.623	226504	131106.8
664	-42.866	-39.989	33.1	267.54	41.316	227804	133343.6
666	-42.728	-39.85	33.2	267.81	41.385	227934	133565.9
688	-41.219	-38.341	34.3	270.786	42.138	229364	135995.5
710	-39.736	-36.858	35.4	273.761	42.882	230794	138397.4
732	-38.279	-35.401	36.5	276.737	43.618	232224	140772.7
754	-36.846	-33.968	37.6	279.712	44.346	233654	143123
776	-35.436	-32.558	38.7	282.688	45.067	235084	145449.4
798	-34.048	-31.171	39.8	285.663	45.781	236514	147753
820	-32.682	-29.805	40.9	288.639	46.488	237944	150034.9
844	-31.215	-28.338	42.1	291.885	47.252	239504	152500.6
866	-29.891	-27.014	43.2	294.86	47.946	240934	154740.1
888	-28.586	-25.708	44.3	297.836	48.634	242364	156960.8
900	-21.68	-24.62	45	300	49.007	243144	158164.4

Πίνακας - Π. 89



ΓΡΑΜΜΗ 12							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	-172.548	-175.435	0	0	0	336898	0
22	-138.879	-136.002	1	162.004	5.768	258454	25908.86
44	-129.963	-127.085	2.1	165.446	8.371	259884	37598.32
66	-123.228	-120.35	3.2	168.889	10.348	261314	46476.81
88	-117.59	-114.712	4.3	172.331	12.011	262744	53950.44
110	-112.645	-109.767	5.4	175.773	13.479	264174	60541.74
132	-108.189	-105.311	6.5	179.215	14.808	265604	66513.53
154	-104.101	-101.224	7.6	182.657	16.034	267034	72020.1
176	-100.306	-97.429	8.7	186.099	17.179	268464	77161.1
198	-96.749	-93.871	9.8	189.541	18.257	269894	82005.31
220	-93.391	-90.513	10.9	192.983	19.281	271324	86602.56
242	-90.203	-87.325	12	196.425	20.258	272754	90990.29
264	-87.162	-84.284	13.1	199.867	21.194	274184	95197.47
286	-84.25	-81.372	14.2	203.309	22.096	275614	99247.06
308	-81.453	-78.575	15.3	206.751	22.967	277044	103157.6
330	-78.758	-75.88	16.4	210.193	23.81	278474	106944.4
352	-76.156	-73.278	17.5	213.635	24.628	279904	110620.2
374	-73.637	-70.76	18.6	217.077	25.424	281334	114195.5
396	-71.196	-68.318	19.7	220.52	26.2	282764	117679.8
418	-68.824	-65.947	20.8	223.962	26.957	284194	121080.6
440	-66.518	-63.64	21.9	227.404	27.697	285624	124405
462	-64.272	-61.394	23	230.846	28.422	287054	127658.9
488	-61.689	-58.811	24.3	234.914	29.259	288744	131420.7
510	-59.56	-56.683	25.4	238.356	29.953	290174	134538.2
532	-57.48	-54.602	26.5	241.798	30.635	291604	137600
554	-55.445	-52.567	27.6	245.24	31.305	293034	140609.6
578	-53.273	-50.396	28.8	248.995	32.023	294594	143837.3
600	-51.325	-48.447	29.9	252.437	32.671	296024	146748.3
622	-49.414	-46.537	31	255.879	33.31	297454	149616.3
644	-47.54	-44.662	32.1	259.321	33.94	298884	152443.8
664	-45.866	-42.988	33.1	262.45	34.504	300184	154981
666	-45.7	-42.822	33.2	262.763	34.561	300314	155233
688	-43.892	-41.015	34.3	266.205	35.173	301744	157985.9
710	-42.116	-39.238	35.4	269.647	35.779	303174	160704.5
732	-40.369	-37.491	36.5	273.089	36.377	304604	163390.3
754	-38.65	-35.772	37.6	276.531	36.968	306034	166045
776	-36.959	-34.081	38.7	279.973	37.552	307464	168670.1
798	-35.293	-32.415	39.8	283.415	38.13	308894	171266.9
820	-33.652	-30.775	40.9	286.858	38.702	310324	173836.6
844	-31.89	-29.012	42.1	290.613	39.32	311884	176610.6
866	-30.298	-27.421	43.2	294.055	39.88	313314	179127.7
888	-28.729	-25.851	44.3	297.497	40.435	314744	181621.1
900	-21.68	-24.62	45	300	40.736	315524	182971.6

Πίνακας - Π. 90



ΓΡΑΜΜΗ 13							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	132.818	-129.94	0	0	0	168328	0
22	176.633	-179.519	1	114.451	4.183	489856	35690.23
44	164.332	-167.218	2.1	119.079	6.066	491286	51758.92
66	155.035	-157.921	3.2	123.707	7.493	492716	63939.62
88	147.246	-150.132	4.3	128.335	8.692	494146	74173.17
110	140.41	-143.296	5.4	132.964	9.748	495576	83181.37
132	134.246	-137.132	6.5	137.592	10.702	497006	91327.52
154	128.589	-131.476	7.6	142.22	11.581	498436	98825.04
176	123.333	-126.219	8.7	146.848	12.4	499866	105811.9
198	118.403	-121.289	9.8	151.476	13.17	501296	112383.4
220	113.746	-116.633	10.9	156.105	13.899	502726	118608.5
242	109.323	-112.209	12	160.733	14.594	504156	124539.3
264	105.1	-107.986	13.1	165.361	15.259	505586	130215.9
286	101.055	-103.941	14.2	169.989	15.899	507016	135670.3
308	97.166	-100.052	15.3	174.618	16.515	508446	140928.3
330	93.417	-96.303	16.4	179.246	17.11	509876	146011.1
352	89.795	-92.681	17.5	183.874	17.688	511306	150936.3
374	86.287	-89.173	18.6	188.502	18.248	512736	155719
396	82.884	-85.77	19.7	193.13	18.793	514166	160371.8
418	79.577	-82.463	20.8	197.759	19.325	515596	164905.9
440	76.359	-79.245	21.9	202.387	19.843	517026	169330.7
462	73.223	-76.109	23	207.015	20.35	518456	173654.5
488	69.614	-72.501	24.3	212.485	20.935	520146	178644.4
510	66.638	-69.524	25.4	217.113	21.418	521576	182772.5
532	63.728	-66.614	26.5	221.741	21.893	523006	186820.3
554	60.879	-63.765	27.6	226.369	22.358	524436	190793
578	57.838	-60.724	28.8	231.418	22.857	525996	195046.6
600	55.107	-57.994	29.9	236.047	23.306	527426	198876.6
622	52.428	-55.315	31	240.675	23.747	528856	202644.3
644	49.798	-52.685	32.1	245.303	24.182	530286	206353.1
664	47.448	-50.334	33.1	249.51	24.571	531586	209676.3
666	47.215	-50.101	33.2	249.931	24.61	531716	210006.2
688	44.676	-47.562	34.3	254.559	25.032	533146	213606.4
710	42.179	-45.065	35.4	259.188	25.448	534576	217156.4
732	39.722	-42.608	36.5	263.816	25.858	536006	220658.5
754	37.303	-40.19	37.6	268.444	26.263	537436	224115.1
776	34.922	-37.808	38.7	273.072	26.663	538866	227528.1
798	32.575	-35.462	39.8	277.7	27.058	540296	230899.6
820	30.263	-33.149	40.9	282.329	27.449	541726	234231.3
844	27.777	-30.663	42.1	287.378	27.869	543286	237822.5
866	25.531	-28.417	43.2	292.006	28.251	544716	241076.2
888	23.315	-26.201	44.3	296.634	28.628	546146	244295.1
900	28.32	-24.62	45	300	28.832	546926	246036.6

Πίνακας - Π. 91



ΓΡΑΜΜΗ 14							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	140.548	-137.671	0	0	0	192774	0
22	165.623	-168.509	1	126.618	4.496	424174	33207.98
44	154.18	-157.066	2.1	130.943	6.521	425604	48164.55
66	145.533	-148.419	3.2	135.267	8.056	427034	59506.07
88	138.289	-141.176	4.3	139.592	9.347	428464	69037.8
110	131.933	-134.819	5.4	143.917	10.483	429894	77430.99
132	126.202	-129.088	6.5	148.241	11.511	431324	85023.5
154	120.943	-123.829	7.6	152.566	12.458	432754	92013.74
176	116.056	-118.942	8.7	156.891	13.34	434184	98529.98
198	111.474	-114.36	9.8	161.216	14.17	435614	104660.8
220	107.146	-110.032	10.9	165.54	14.956	437044	110470.4
242	103.035	-105.921	12	169.865	15.706	438474	116007
264	99.112	-101.998	13.1	174.19	16.424	439904	121308
286	95.353	-98.24	14.2	178.515	17.113	441334	126403.1
308	91.741	-94.627	15.3	182.839	17.779	442764	131316.2
330	88.259	-91.145	16.4	187.164	18.422	444194	136067.1
352	84.894	-87.781	17.5	191.489	19.045	445624	140672.1
374	81.637	-84.523	18.6	195.813	19.651	447054	145145.2
396	78.477	-81.363	19.7	200.138	20.24	448484	149498.3
418	75.407	-78.293	20.8	204.463	20.815	449914	153741.4
440	72.419	-75.305	21.9	208.788	21.375	451344	157883.5
462	69.508	-72.394	23	213.112	21.924	452774	161932.3
488	66.159	-69.045	24.3	218.223	22.556	454464	166606.3
510	63.397	-66.283	25.4	222.548	23.08	455894	170474.3
532	60.696	-63.582	26.5	226.873	23.594	457324	174268.2
554	58.053	-60.939	27.6	231.198	24.098	458754	177992.7
578	55.231	-58.118	28.8	235.915	24.638	460314	181981.8
600	52.698	-55.584	29.9	240.24	25.124	461744	185574.6
622	50.213	-53.1	31	244.565	25.603	463174	189110
644	47.774	-50.66	32.1	248.89	26.074	464604	192591.2
664	45.594	-48.481	33.1	252.821	26.497	465904	195711.2
666	45.378	-48.265	33.2	253.214	26.539	466034	196021
688	43.024	-45.91	34.3	257.539	26.997	467464	199402.1
710	40.709	-43.595	35.4	261.864	27.448	468894	202736.9
732	38.431	-41.317	36.5	266.189	27.894	470324	206027.6
754	36.189	-39.075	37.6	270.513	28.333	471754	209276.4
776	33.982	-36.868	38.7	274.838	28.768	473184	212485.2
798	31.807	-34.693	39.8	279.163	29.197	474614	215655.7
820	29.664	-32.55	40.9	283.487	29.621	476044	218789.7
844	27.361	-30.247	42.1	288.205	30.079	477604	222168.7
866	25.28	-28.166	43.2	292.53	30.493	479034	225231
888	23.226	-26.113	44.3	296.855	30.904	480464	228261.3
900	28.32	-24.62	45	300	31.126	481244	229901

Πίνακας - Π. 92



ΓΡΑΜΜΗ 15							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	144.22	-141.342	0	0	0	204984	0
22	157.677	-160.563	1	135.35	4.753	379779	31419.33
44	146.853	-149.74	2.1	139.457	6.894	381209	45574.81
66	138.674	-141.56	3.2	143.564	8.518	382639	56312.05
88	131.824	-134.71	4.3	147.671	9.884	384069	65338.55
110	125.813	-128.699	5.4	151.778	11.086	385499	73289.17
132	120.394	-123.28	6.5	155.885	12.175	386929	80483.38
154	115.422	-118.308	7.6	159.992	13.177	388359	87108.79
176	110.802	-113.688	8.7	164.099	14.111	389789	93286.69
198	106.471	-109.357	9.8	168.205	14.991	391219	99100.79
220	102.38	-105.266	10.9	172.312	15.824	392649	104611.8
242	98.495	-101.381	12	176.419	16.619	394079	109865.3
264	94.787	-97.674	13.1	180.526	17.38	395509	114896.6
286	91.236	-94.122	14.2	184.633	18.112	396939	119733.7
308	87.823	-90.709	15.3	188.74	18.818	398369	124399.4
330	84.533	-87.419	16.4	192.847	19.5	399799	128912.2
352	81.355	-84.241	17.5	196.954	20.162	401229	133287.6
374	78.278	-81.164	18.6	201.061	20.805	402659	137538.7
396	75.294	-78.18	19.7	205.168	21.431	404089	141676.9
418	72.394	-75.28	20.8	209.275	22.042	405519	145711.5
440	69.573	-72.459	21.9	213.381	22.637	406949	149651.2
462	66.824	-69.71	23	217.488	23.22	408379	153503
488	63.662	-66.548	24.3	222.342	23.893	410069	157950.9
510	61.054	-63.941	25.4	226.449	24.45	411499	161632.7
532	58.505	-61.391	26.5	230.556	24.996	412929	165244.9
554	56.011	-58.897	27.6	234.663	25.533	414359	168792
578	53.348	-56.234	28.8	239.143	26.108	415919	172591.9
600	50.957	-53.844	29.9	243.25	26.625	417349	176015.2
622	48.613	-51.499	31	247.357	27.135	418779	179384.7
644	46.311	-49.198	32.1	251.464	27.637	420209	182703.2
664	44.255	-47.141	33.1	255.197	28.087	421509	185678.2
666	44.051	-46.937	33.2	255.571	28.132	421639	185973.5
688	41.83	-44.716	34.3	259.678	28.62	423069	189198.2
710	39.646	-42.532	35.4	263.784	29.101	424499	192379.4
732	37.498	-40.384	36.5	267.891	29.576	425929	195519.4
754	35.384	-38.27	37.6	271.998	30.045	427359	198620
776	33.302	-36.188	38.7	276.105	30.508	428789	201683.1
798	31.252	-34.138	39.8	280.212	30.966	430219	204710.4
820	29.231	-32.117	40.9	284.319	31.419	431649	207703.4
844	27.06	-29.946	42.1	288.799	31.907	433209	210931.2
866	25.098	-27.984	43.2	292.906	32.35	434639	213857.2
888	23.163	-26.049	44.3	297.013	32.788	436069	216753.2
900	28.32	-24.62	45	300	33.025	436849	218320.5

Πίνακας - Π. 93



ΓΡΑΜΜΗ 16							
α/α	X(s)	Y(s)	Z(s)	S(m)	Phi(s)	T(s)	V(s)
1	149.319	-146.442	0	0	0	204984	0
22	153.775	-156.661	1	139.622	4.89	358898	30541.85
44	143.255	-146.141	2.1	143.622	7.093	360328	44304.42
66	135.306	-138.192	3.2	147.622	8.765	361758	54745.35
88	128.648	-131.535	4.3	151.623	10.17	363188	63524.18
110	122.807	-125.693	5.4	155.623	11.409	364618	71257.88
132	117.541	-120.427	6.5	159.623	12.529	366048	78256.92
154	112.709	-115.595	7.6	163.624	13.561	367478	84703.62
176	108.221	-111.107	8.7	167.624	14.524	368908	90715.79
198	104.013	-106.899	9.8	171.625	15.43	370338	96374.81
220	100.039	-102.925	10.9	175.625	16.289	371768	101739.6
242	96.264	-99.15	12	179.625	17.108	373198	106854.5
264	92.663	-95.549	13.1	183.626	17.892	374628	111753.9
286	89.213	-92.099	14.2	187.626	18.646	376058	116464.8
308	85.897	-88.783	15.3	191.626	19.374	377488	121009.5
330	82.702	-85.588	16.4	195.627	20.078	378918	125405.8
352	79.615	-82.502	17.5	199.627	20.76	380348	129668.9
374	76.627	-79.513	18.6	203.628	21.423	381778	133811.6
396	73.729	-76.615	19.7	207.628	22.069	383208	137844.7
418	70.913	-73.8	20.8	211.628	22.699	384638	141777.5
440	68.174	-71.06	21.9	215.629	23.314	386068	145618.3
462	65.505	-68.391	23	219.629	23.915	387498	149374
488	62.435	-65.321	24.3	224.357	24.609	389188	153711.4
510	59.903	-62.79	25.4	228.357	25.184	390618	157302.4
532	57.428	-60.315	26.5	232.357	25.748	392048	160825.9
554	55.007	-57.893	27.6	236.358	26.302	393478	164286.3
578	52.422	-55.308	28.8	240.722	26.896	395038	167994
600	50.102	-52.988	29.9	244.722	27.431	396468	171334.7
622	47.826	-50.712	31	248.723	27.957	397898	174623.2
644	45.592	-48.478	32.1	252.723	28.476	399328	177862.5
664	43.596	-46.483	33.1	256.36	28.941	400628	180766.7
666	43.399	-46.285	33.2	256.723	28.987	400758	181055.1
688	41.243	-44.129	34.3	260.724	29.491	402188	184203.5
710	39.124	-42.01	35.4	264.724	29.989	403618	187309.9
732	37.039	-39.926	36.5	268.724	30.479	405048	190376.4
754	34.988	-37.874	37.6	272.725	30.964	406478	193404.8
776	32.968	-35.854	38.7	276.725	31.443	407908	196397
798	30.979	-33.865	39.8	280.726	31.917	409338	199354.6
820	29.018	-31.904	40.9	284.726	32.385	410768	202279.1
844	26.912	-29.798	42.1	289.09	32.89	412328	205433.3
866	25.009	-27.895	43.2	293.09	33.348	413758	208292.9
888	23.131	-26.018	44.3	297.091	33.801	415188	211123.6
900	28.32	-24.62	45	300	34.046	415968	212655.7

Πίνακας - Π. 94