



**ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΚΡΗΤΗΣ**

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΧΑΝΙΑ 2020

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Μελέτη και σχεδίαση συστήματος ανελκυστήρα
χωρίς μηχανοστάσιο με την βοήθεια λογισμικού

CAD NX

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΧΑΣΙΩΤΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΜΠΙΛΛΑΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους με βοήθησαν στην εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας και πιο συγκεκριμένα τον καθηγητή μου κύριο Μπιλάλη Νικόλαο με την άψογη καθοδήγηση του και το άψογο κλίμα συνεργασίας που δημιούργησε καθ' όλη την διάρκεια της διπλωματικής μου εργασίας.

Ακόμη θα ήθελα να πω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου, στους φίλους μου και ιδιαιτέρως στους γονείς μου για την συνεχή στήριξη σε όλα τα χρόνια των σπουδών μου στο Πολυτεχνείο Κρήτης.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

1. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

- 1.1. Ορισμός
- 1.2. Ιστορία των ανελκυστήρων
- 1.3. Ορολογία και τεχνικές έννοιες
- 1.4. Νομοθεσία

2. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ (MRL)

- 2.1. Τύποι ανελκυστήρων
- 2.2. Τι είναι ο MRL ανελκυστήρας;
- 2.3. Φωτογραφικό υλικό

3. ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ SIEMENS NX

- 3.1. Συστήματα CAD/CAM
- 3.2. Animation (motion-simulation)

4. ΕΦΑΡΜΟΓΗ

- 4.1. Σχεδίαση MRL ανελκυστήρα με SIEMENS NX
 - 4.1.1. Θεωρητικό μέρος
 - 4.1.2. Παρουσίαση εξαρτημάτων στο SIEMENS NX
 - 4.1.3. Παρουσίαση συναρμολόγησης ανελκυστήρα (assembly)
- 4.2 Motion simulation

5. ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

- 5.1. Ορισμός
- 5.2. Δυναμική ανάλυση στο SIEMENS NX

6. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο μελέτης της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι ο ανελκυστήρας χωρίς μηχανοστάσιο(MRL) και πιο συγκεκριμένα η κατασκευή του μηχανολογικού συστήματος από το οποίο αποτελείται ο ανελκυστήρας στο σχεδιαστικό πρόγραμμα SIEMENS NX.Ο συγκεκριμένος ανελκυστήρας είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον διότι εγκαθίσταται σε πολυκατοικίες οι οποίες δεν έχουν τον κατάλληλο χώρο που απαιτεί ένας ανελκυστήρας.

Στο πρώτο μέρος της εργασίας γίνεται μια εισαγωγή γενικότερα για την εξέλιξη των ανελκυστήρων ενώ στο δεύτερο μέρος γίνεται εμβάθυνση στον ανελκυστήρα χωρίς μηχανοστάσιο. Έπειτα παρουσιάζεται ο λεπτομερής σχεδιασμός του ανελκυστήρα στο πρόγραμμα SIEMENS NX αφού αρχικά γίνεται παρουσίαση των εξαρτημάτων (parts) και στη συνέχεια παρουσίαση συναρμολόγησης του ανελκυστήρα (assembly). Επίσης, με motion simulation θα αποδοθεί κίνηση στο έργο που σχεδιάστηκε. Τέλος, θα γίνει περιγραφή των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την διαδικασία του σχεδιασμού και θα δοθεί απάντηση στο ερώτημα εάν το συγκεκριμένο είδος ανελκυστήρα είναι πιο ωφέλιμο από τα υπόλοιπα.

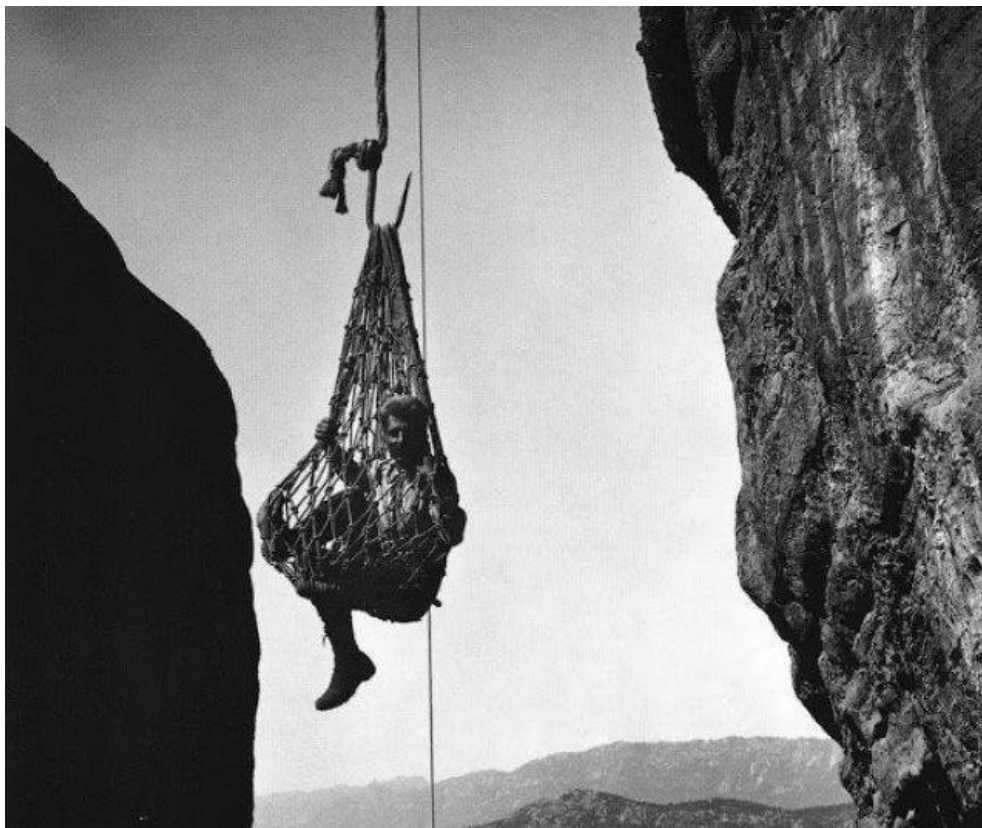
1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ

Ανελκυστήρας ή ανυψωτήρας ονομάζεται κάθε εγκατάσταση που χρησιμοποιείται για την ανύψωση βαρών προσώπων ή πραγμάτων. Σήμερα έχει επικρατήσει ο γαλλικός όρος ασανσέρ για τον ανελκυστήρα που χρησιμοποιείται στα πολυώροφα κτίρια.

1.2 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Γενικότερα με τον όρο “ανελκυστήρα” νοείται το μηχάνημα που χρησιμοποιείται για την ανύψωση φορτίων, πραγμάτων πολύ μεγάλου βάρους.

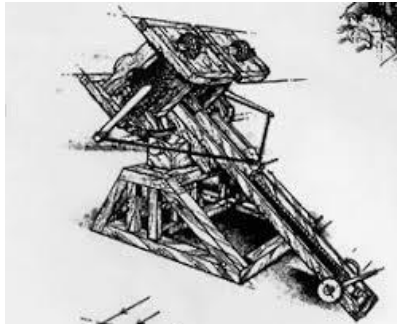
Από το παρελθόν οι άνθρωποι προσπαθούσαν να δημιουργήσουν με διάφορους τρόπους μέσα τα οποία θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην ανύψωση διαφόρων πραγμάτων σε μεγάλου ύψους κτίρια. Σε πολλές χώρες του κόσμου άρχισαν να χρησιμοποιούνται τροχαλίες τυμπάνου με χειροκίνητα βίντσια ή σχοινιά τα οποία θα ανεβοκατέβαζαν διάφορα χρήσιμα πράγματα. Στην Ελλάδα η ιδέα του ανελκυστήρα προέκυψε από τους καλόγερους στα Μετέωρα οι οποίοι χρειαζόντουσαν τρόφιμα για να επιβιώσουν στα μοναστήρια τα οποία τα είχαν χτίσει στο υψηλότερο σημείο των βράχων οπότε σε ένα καλάθι τοποθετούσαν τα τρόφιμα και με ένα σχοινί οι μοναχοί τα τραβούσαν από το έδαφος ψηλά στο μοναστήρι.



Σχήμα 1.1 Μοναχός ανεβαίνει στα Μετέωρα

Το 236 π. Χ έγινε το πρώτο μεγάλο βήμα στην εξέλιξη του ανελκυστήρα από τον

μεγάλο Έλληνα μαθηματικό και φυσικό τον Αρχιμήδη ο οποίος κατάφερε να δώσει περιγραφή η οποία μέχρι και την σημερινή εποχή έχει παραμείνει βασική αρχή για μερικές ανυψωτικές μεθόδους. Ο Αρχιμήδης ανέπτυξε την αρχή του ατέρμονος κοχλία, κοινώς υδρόβιδας, που αποτελεί την θεμελιώδη αρχή στη μηχανική των ανυψώσεων.



Σχήμα 1.2 Εφευρέσεις του Αρχιμήδη

Τον 1ο αιώνα π. Χ άρχισαν να χρησιμοποιούνται εργαλεία τα οποία μπορούν να χαρακτηριστούν ανελκυστήρες .

Το 1203 μ. Χ άρχισε η κατασκευή ενός ανελκυστήρα που ακόμη και σήμερα βρίσκεται σε λειτουργία στη μονή Saint Michael Abbey. Ο συγκεκριμένος ανελκυστήρας ήταν ιδιαίτερος διότι διέθετε ένα μεγάλο τύμπανο το οποίο δεχόταν κίνηση από ένα. Γύρω από το τύμπανο υπήρχε ένα σχοινί μέσω του οποίου ανυψωνόταν το βάρος. Οι κατασκευές αυτού του είδους χρησιμοποιήθηκαν στα μοναστήρια και ερημητήρια, σχεδόν σε όλη την Ευρώπη κατά τον Μεσαίωνα, στις περιπτώσεις εγκατάστασής τους στις κορυφές δύσβατων και σχετικά απρόσιτων βουνών

Ο πρώτος επιβατικός ανελκυστήρας τέθηκε σε λειτουργία στα μεγάλα καταστήματα Haughwont στη Νέα Υόρκη το 1857. Χάραζε διαδρομή μέχρι και πέντε ορόφους με τον χρόνο της διαδρομής να είναι μικρότερος του ενός λεπτού και ήταν αδιαμφισβήτητα μια τεράστια επιτυχία της εποχής εκείνης. Η εγκατάσταση αγωγών ατμού στους δρόμους της πόλης επέτρεψε μία πολύ γρήγορη διάδοση των ανελκυστήρων αυτού του τύπου.



Σχήμα 1.3 Η επίδειξη του Ε. Ότις στο Crystal Palace το 1853

Στην αρχή του 21^{ου} Αιώνα ο ανελκυστήρας έχει να αντιμετωπίσει τις ανάγκες του

κοινού οι οποίες εξελίσσονται ραγδαία και σχετίζονται με τις μεταφορές στους διάφορους χώρους με την όσο πιο δυνατή ασφάλεια μπορεί να τους παρέχει ένα εξάρτημα της εκάστοτε εποχής. Επιπλέον, από τους επιστήμονες της εποχής αρχίζει να γίνεται πολύ σημαντικός ο όρος 'ενέργεια' που αυτό σημαίνει ανακάλυψη νέων μεθόδων εξοικονόμησης της με αποτέλεσμα να διαμορφώνονται και ανελκυστήρες με οικολογική . Είναι πολύ σημαντικό τα εξαρτήματα από τα οποία σχηματίζεται ένας ανελκυστήρας να έχουν ανεκτικότητα έτσι ώστε να αντιμετωπίζονται οποιαδήποτε προβλήματα προκύπτουν από την συνεχή διαφοροποίηση της ταχύτητας και της επιτάχυνσης κατά την κίνηση όταν αυτά χρησιμοποιούνται με διάφορα φορτία. Μία από τις εξελιγμένες χώρες σε αυτόν τον τομέα είναι η Ιταλία η οποία έχει ρόλο ο οποίος πρωτοπορεί με καινούρια μοντέλα ανελκυστήρων και γενικότερα μοντέρνα μηχανικά συστήματα, δεδομένου πως διαθέτει σχεδόν μεγαλύτερο αριθμό ανελκυστήρων από αυτό των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής. Στη χώρα μας ιδιότυποι ανελκυστήρες χρησιμοποιήθηκαν σε πολλές περιπτώσεις Μετέωρα, Άγιο Όρος κ.λπ., αλλά γενικά η εξέλιξη των ανελκυστήρων ακολουθεί την Ευρωπαϊκή πορεία. Τέλος, πρέπει να επισημάνουμε πως η εξέλιξη των ανελκυστήρων είναι αλματώδης και συνεχής και συνδυάζεται με την υψηλή τεχνολογία, το μεγάλο βαθμό ασφαλείας και τη μακρά διάρκεια ζωής τους.



Σχήμα 1.4 Ανελκυστήρες τον 21ο αιώνα

1.3 ΟΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Παρακάτω παρουσιάζονται η ορολογία και οι τεχνικές έννοιες οι οποίες αφορούν γενικότερα τους ανελκυστήρες έτσι ώστε να γίνει πιο κατανοητή η μελέτη που ακολουθεί.

Αλυσίδα ηλεκτρικής ασφαλείας (Electric safety chain): Το σύνολο των ηλεκτρικών διατάξεων ασφαλείας, οι οποίες βρίσκονται συνδεδεμένες σε σειρά.

Ανελκυστήρας (Lift): Συσκευή ανύψωσης η οποία έχει εγκατασταθεί σε κάποιο χώρο μόνιμα και εξυπηρετεί επίπεδα και έχει έναν θάλαμο ο οποίος έχει κατασκευαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να εισέρχονται σε αυτόν άτομα.

Ανελκυστήρας άμεσης ανάρτησης: Υδραυλικός ανελκυστήρας ο οποίος διαθέτει το έμβολο το οποίο συνδέεται απευθείας με την καμπίνα .

Ανελκυστήρας μικρών φορτίων: Συσκευή ανύψωσης η οποία έχει εγκατασταθεί σε κάποιο χώρο μόνιμα και εξυπηρετεί επίπεδα και έχει έναν θάλαμο ο οποίος έχει κατασκευαστεί με τέτοιον τρόπο ώστε να εισέρχονται σε αυτόν άτομα.

Ανελκυστήρας τυμπάνου: Είναι ο ανελκυστήρας ο οποίος απαρτίζεται από αλυσίδες ανάρτησης ή από συρματόσχοινα.

Ανελκυστήρας φορτίων με συνοδεία ατόμων: Ανελκυστήρας ο οποίος έχει κατασκευαστεί για να μεταφέρει εμπορεύματα τα οποία όμως θα συνοδεύονται από άτομα.

Ανελκυστήρας υδραυλικός: Η ενέργεια η οποία χρειάζεται για την ανύψωση ενός φορτίου έρχεται από τον συγκεκριμένο ανελκυστήρα από μία ηλεκτρονική αντλία. Ένα από τα πλεονεκτήματα είναι η εύκολη τοποθέτηση του μηχανοστασίου μιας και η σύνδεση του μηχανοστασίου με το φρεάτιο είναι μόνο με ηλεκτρικά καλώδια.

Ανυψωτική μονάδα ή έμβολο (Jack): Συνδυάζει ένα έμβολο και έναν κύλινδρο τα οποία καταφέρνουν να σχηματίσουν μια ανυψωτική μονάδα απλής ενέργειας : σε αυτήν την μονάδα η μετατόπιση γίνεται κατά μια φορά με την ενέργεια του υγρού και από την αντίθετη με την επίδραση που ασκεί η βαρύτητα.

Ανυψωτική μονάδα ή έμβολο (Jack): Ένα έμβολο σε συνδυασμό με έναν κύλινδρο που σχηματίζουν μια υδραυλική μονάδα.

Άνω απόληξη φρεατίου (Headroom): Είναι το υψηλότερο σημείο του φρεατίου στο οποίο μπορείς να εισέλθεις από τον θάλαμο και την οροφή του .

Βαλβίδα αντεπιστροφής (Non return valve): Βαλβίδα που επιτρέπει την ελεύθερη ροή κατά μία φορά.

Βαλβίδα θραύσης (Rupture valve): Όταν η πτώση πίεσης μέσα στην βαλβίδα υπερβεί μια προκαθορισμένη τιμή υπάρχει μία βαλβίδα που έχει σχεδιαστεί και κλείνει αυτόματα.

Βαλβίδα καθόδου (Down acting): Είναι βαλβίδα η οποία ελέγχεται και τοποθετείται σε ένα κύκλωμα έτσι ώστε να γίνεται πλήρης έλεγχος της κίνησης του θαλάμου.

Βαλβίδα περιορισμού της ροής (One-way restrictor): Βαλβίδα που επιτρέπει την ελεύθερη ροή κατά μία φορά, ενώ την περιορίζει κατά την αντίθετη

Βάρος αντιστάθμισης: Μάζα η οποία εξοικονομεί ενέργεια αντισταθμίζοντας όλη ή μέρος της μάζας του θαλάμου.

Διαθέσιμη επιφάνεια του θαλάμου: Η επιφάνεια του θαλάμου μετρημένη 1m πάνω από το επίπεδο του δαπέδου, αγνοώντας το χειραγωγό, που είναι διαθέσιμος για του επιβάτες ή τα αντικείμενα κατά τη λειτουργία του ανελκυστήρα.

Διάταξη εμπλοκής (Clamping device): Είναι μηχανισμός ο οποίος σταματάει την κάθοδο του ανελκυστήρα και αυτός με την σειρά του μένει σε οποιοδήποτε σημείο σταμάτησε.

Διάταξη σφηνώματος (Pawl device): Είναι μηχανική διάταξη όπου τερματίζει την κίνηση του ανελκυστήρα καθώς αυτός κατεβαίνει και τον διατηρεί σε σταθερό σημείο με σταθερά στηρίγματα.

Ελάχιστο φορτίο θραύσης συρματόσχοινου (Minimum breaking load of a rope): Το γινόμενο του τετραγώνου της ονομαστικής διαμέτρου του συρματόσχοινου (σε τετραγωνικό χιλιοστόμετρο) και ενός συντελεστή που εξαρτάται από τον κατασκευαστικό τύπο του συρματόσχοινου.

Επανισοστάθμιση (Re-leveling): Είναι μια διαδικασία όπου στην περίπτωση που ο ανελκυστήρας για κάποιον λόγο δεν τερματίζει στην σωστή θέση μεταξύ του ορόφου και της πόρτας τότε γίνεται αυτόματη διόρθωση της θέσης στάσης .

Επιβάτης (Passenger): Είναι ο οποιοσδήποτε άνθρωπος που εισέρχεται στον ανελκυστήρα και θέλει να μετακινηθεί στους υπόλοιπους ορόφους με αυτόν .

Επικάθιση (Buffer): Υπάρχει στο τέλος του φρεατίου εκεί δηλαδή που τερματίζει η διαδρομή του ανελκυστήρα και είναι ελαστική.

Εύκαμπτο Καλώδιο (Traveling cable): Είναι ένα εύκαμπτο καλώδιο το οποίο έχει κατασκευαστεί από ηλεκτρικούς αγωγούς, το οποίο παρέχει την δυνατότητα εξασφάλισης ηλεκτρικής παροχής μεταξύ του θαλάμου και των συσκευών που βρίσκονται είτε στο φρεάτιο είτε στο μηχανοστάσιο.

Ζώνη απελευθέρωσης (Unlocking zone): Είναι μια περιοχή πάνω και κάτω από την περιοχή της στάσης του ανελκυστήρα όπου πρέπει να βρίσκεται το δάπεδο του θαλάμου για να γίνεται η απελευθέρωση της αντίστοιχης πόρτας του φρέατος.

Ηλεκτρικό σύστημα αποφυγής της μετατόπισης: Συνδυασμός των προφυλάξεων από τους κινδύνους μετατόπισης ολίσθησης.

Θάλαμος (Car): Μέσα σε αυτόν μπαίνουν τα φορτία , τα άτομα και γενικότερα ότι θέλουμε να μετακινήσουμε με την ανυψωτική μηχανή.

Ισοστάθμιση (Leveling): Ο θάλαμος ρυθμίζεται κατάλληλα και έρχεται στην σωστή απόσταση μεταξύ του φρεατίου και της πόρτας.

Κάτω απόληξη φρέατος (Pit depth): Το σημείο του φρεατίου που βρίσκεται κάτω από την τελευταία στάση .

Κινητήριος μηχανισμός (Lift machine): Είναι πολλά εξαρτήματα τα οποία παρέχουν την κίνηση και τον τερματισμό του ανελκυστήρα και μέσα σε αυτόν τον μηχανισμό εμπεριέχεται η αντλία ο κινητήρας και οι βαλβίδες χειρισμού .

Κινούμενο συρματόσχοινο (Traveling wire rope): Είναι το συρματόσχοινο μεταξύ της καμπίνας και ενός σημείου το οποίο είναι σταθερό.

Κιγκλίδωμα: Είναι οι πλευρές ενός κυλιόμενου διαδρόμου πάνω στις οποίες τοποθετείται χειρολαβή.

Κλειδαριά πόρτας: Είναι διάφοροι τύποι μηχανικής κλειδαριάς όπου έχει κατασκευαστεί έτσι ώστε να εμποδίζει το άνοιγμα της πόρτας του ανελκυστήρα όταν η καμπίνα δε βρίσκεται σε συγκεκριμένο όροφο.

Κυλιόμενη Κλίμακα: Είναι μια ηλεκτρική σκάλα, η οποία κινεί αυτόματα τα σκαλοπάτια της και χρησιμοποιείται για την μετακίνηση των επιβατών.

Μεταλλικό πλαίσιο (Sling): Το περίβλημα του θαλάμου, του αντιβάρου το οποίο συνδέεται με τα μέσα ανάρτησης.

Μηχανοστάσιο (Machine room): Είναι συνήθως ένα δωμάτιο εκτός σπιτιού μέσα στο οποίο βρίσκονται όλα τα απαραίτητα μηχανήματα για την ορθή λειτουργία του εξοπλισμού.

Οδηγοί (Guide rails): Είναι σίδηρος σε σχήμα T, ο οποίος εισέρχεται εντός του φρεατίου στον κατακόρυφο άξονα και δίνει την διαδρομή του θαλάμου και των αντιβάρων που έχει ο ανελκυστήρας.

Ονομαστική ταχύτητα (Rated speed): Είναι η ταχύτητα της καμπίνας σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο με βάση την οποία έχει κατασκευαστεί ο εξοπλισμός.

Ονομαστικό φορτίο (Rated load): Είναι το φορτίο πάνω στο οποίο έχει γίνει μελέτη για τον ανελκυστήρα.

Περιοριστήρας παροχής (Restrictor): Βαλβίδα μέσα στην οποία τα ανοίγματα εισόδου και εξόδου συνδέονται με στόμιο περιορισμένης διόδου.

Περιοριστήρας πίεσης (Pressure relief valve): Με αυτήν την κατασκευή περιορίζεται η πίεση επιτρέποντας την διαφυγή του υγρού.

Περιοριστήρας ταχύτητας (Over-speed governor): Την στιγμή που η ταχύτητα υπερβεί το όριο που έχει οριστεί εξαρχής από τον κατασκευαστή της γίνεται αυτόματα ενεργοποίησης της αρπάγης και ο ανελκυστήρας σταματάει.

Πίεση υπό πλήρες φορτίο (Full load pressure): Είναι η πίεση η οποία ασκείται στους σωλήνες οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι με την καμπίνα του όταν αυτήν με το φορτίο το οποίο διαθέτει βρίσκεται στο υψηλότερο σημείο δηλαδή στο τέλος του φρεατίου.

Πίνακας Αυτοματισμού: Είναι ένας μηχανισμός ο οποίος αποτελείται από εξαρτήματα τα οποία αφορούν τον ηλεκτρολογικό τομέα και παρέχει τις κατάλληλες εντολές ώστε να τεθεί σε ασφαλή λειτουργία ο ανελκυστήρας.

Ποδιά (Apron): Είναι ένα μέρος το οποίο βρίσκεται σε κατακόρυφο άξονα και επεκτείνεται προς το κάτω μέρος από την πλευρά της πόρτας του φρεατίου.

Προσκρουστήρας (Buffer): Ένας μηχανισμός ο οποίος έχει συμπιεστεί ελαστικά εκεί που τελειώνει η πορεία του ανελκυστήρα το οποίο διαθέτει σύστημα πέδησης με υγρό.

Πολυστρωματικό γυαλί (Laminated glass): Στρώματα γυαλιών τα οποία είναι μεταξύ τους συγκολλημένα με τα υπόλοιπα με τη χρήση πλαστικής μεμβράνης.

Στρόφιγγα απομόνωσης ("shut-off" valve): Είναι μια βαλβίδα η οποία χειρίζεται με το χέρι όπου έχει την ικανότητα να μην επιτρέψει την ροή του υγρού και κατά τις δύο κατευθύνσεις.

Συρματόσχοινο ασφαλείας (Safety rope): Είναι το συρματόσχοινο που βρίσκεται στο πάνω μέρος του θαλάμου, του αντιβάρου ή του βάρους αντιστάθμισης και δίνει την δυνατότητα ενεργοποίησης των φρένων στην περίπτωση όπου γίνει αστοχία ανάρτησης.

Συσκευές Θαλάμου: Σύνολο συσκευών οι οποίες λειτουργούν εντός του θαλάμου

Συσκευή αρπάγης (Safety gear): Είναι μηχανική διάταξη η οποία δίνει την δυνατότητα στον θάλαμο να σταματάει σε περίπτωση υπέρβασης της ταχύτητας καθόδου τους ή θραύσης των μέσων ανάρτησής τους.

Συσκευής αρπάγης ακαριαίας πέδησης (instantaneous safety gear): Συσκευή αρπάγης που ενεργεί σχεδόν ακαριαία πάνω στους οδηγούς

Συσκευή αρπάγης ακαριαίας πέδησης με απόσβεση (Instantaneous safety gear with buffered effect): Είναι ένας μηχανισμός ο οποίος λειτουργεί όπως το φρένο, δηλαδή σταματάει την λειτουργία του ανελκυστήρα πάνω στους οδηγούς με υπερβολικά γρήγορους ρυθμούς .

Συσκευή αρπάγης προοδευτικής πέδησης (Progressive safety gear): Είναι ένας μηχανισμός ο οποίος παρέχει τις δυνάμεις οι οποίες ασκούνται στην καμπίνα του ανελκυστήρα και γενικότερα στα διάφορα εξαρτήματα του.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά: Είναι όλα τα απαραίτητα έγγραφα που χρειάζονται όπως για παράδειγμα είναι τα σχέδια, τα υλικά κ. α έτσι ώστε να γίνει η σωστή τοποθέτηση όλων των ανυψωτικών μηχανισμών.

Τροχαλιοστάσιο (Pulley room): Είναι ένας συγκεκριμένος χώρος στον οποίο διατηρείται ο μηχανισμός ο οποίος παρέχει την κίνηση και μέσα σε αυτόν συνυπάρχουν και οι τροχαλίες και ο ρεγουλατόρος και άλλες ηλεκτρικές διατάξεις.

Υδραυλικός Ανελκυστήρας (Hydraulic lift): Στον συγκεκριμένο ανελκυστήρα για να μπορέσει να κινηθεί το περιεχόμενο του πρέπει να υπάρξει ενέργεια η οποία θα εμφανιστεί από μια ηλεκτροκίνητη αντλία. Η συγκεκριμένη αντλία έχει την δυνατότητα να δίνει λάδι σε μία ανυψωτική μονάδα η οποία μεταφέρεται στην

καμπίνα.

Φερμουϊτ: Είναι ένα πρόσθετο εξάρτημα του φρένου το οποίο έχει κατασκευαστεί από ένα ιδιαίτερο υλικό και είναι ικανό να διατηρεί τον θάλαμο στο επίπεδο του ορόφου.

Φρεάτιο (Well): Είναι το μέρος του κτιρίου στο οποίο τοποθετείται ο ανελκυστήρας και μέσα σε αυτό συνυπολογίζεται και ο πυθμένας. Το φρεάτιο κατασκευάζεται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να καθορίζει και την τοποθέτηση των μηχανημάτων σε ανάλογο μέρος.

Φρένο: Είναι ένας μηχανισμός ο οποίος συμβάλει στην κίνηση του ανελκυστήρα εμποδίζοντάς τον να μετακινηθεί όταν η καμπίνα έχει σταματήσει.

Χειρολαβή: Είναι το σημείο το οποίο κινείται και βρίσκεται από την επάνω πλευρά του κιγκλιδώματος μιας σκάλας η οποία είναι κυλιόμενη έτσι ώστε τα άτομα να την χρησιμοποιούν ως λαβή.

Χρήστης: Άτομο που κάνει χρήση των υπηρεσιών μιας εγκατάστασης ανελκυστήρα.

1.4 ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Κάθε τύπος ανελκυστήρα έχει την δική του νομοθεσία ωστόσο όλοι οι κανονισμοί δίνονται από το 1998 από τα Ευρωπαϊκά πρότυπα τα οποία χαρακτηρίζονται ως EN81-1 και 2.

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΔΟΜΗΣΗΣ

1.α. Αρχικά σε κάθε νέο κτίριο όταν το δάπεδο ορόφου ή τμήματος ορόφου έχει διαφορά στάθμης μεγαλύτερη από 9 μ. από την οριστική επιφάνεια του περιβάλλοντος εδάφους στη θέση από την οποία γίνεται η προσπέλαση στον υπόψη όροφο, επιβάλλεται η εγκατάσταση ενός τουλάχιστον ανελκυστήρα προσώπων με την επιφύλαξη του άρθρου 260.

β. Ειδικότερα σε περίπτωση χώρου ενιαίας λειτουργίας που αναπτύσσεται σε περισσότερα από ένα επίπεδα και εξυπηρετείται με εσωτερική κλίμακα, για την εφαρμογή της προηγούμενης παραγράφου ελέγχεται η στάθμη του δαπέδου εισόδου σ' αυτόν.

γ. Στις προσθήκες καθ' ύψος ή κατ' επέκταση επιτρέπεται να εφαρμόζονται οι διατάξεις για τους ανελκυστήρες που ίσχυαν κατά την έκδοση της αρχικής άδειας, με την επιφύλαξη των όρων της παρακάτω παραγράφου 3.

2. Υποχρεωτικά κάθε σημείο του ορόφου του κτιρίου δεν πρέπει να απέχει περισσότερο από 60 μ. από τον ανελκυστήρα, μετρούμενο σε φυσική όδευση. Ο τύπος και το είδος του ανελκυστήρα που εγκαθίσταται σε ένα κτίριο πρέπει να είναι κατάλληλος γι' αυτό και να πληροί όλες τις απαιτήσεις - προδιαγραφές κατασκευής,

για την άνετη και ασφαλή μεταφορά ατόμων.

3. Σε κτίρια στα οποία απαιτείται η κατασκευή ανελκυστήρα σύμφωνα με την παράγραφο 1 του παρόντος άρθρου πρέπει να συντάσσεται κυκλοφοριακή μελέτη του κτιρίου, όταν ο πληθυσμός του κτιρίου είναι μεγαλύτερος από 200 άτομα. Στην κυκλοφοριακή μελέτη του κτιρίου θα προσδιορίζονται ο αριθμός των ανελκυστήρων, η χωρητικότητα και η ταχύτητά τους.

6. Κάθε μηχανοστάσιο ανελκυστήρα που βρίσκεται σε οποιοδήποτε όροφο, εκτός από τον ανώτατο όροφο του κτιρίου, πρέπει να μην έχει οποιοδήποτε άνοιγμα προς άλλο χώρο του κτιρίου, εκτός από την πόρτα του, η οποία πρέπει να κατασκευάζεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κανονισμού "περί πυροπροστασίας των κτιρίων".

5. Η εγκατάσταση των ανελκυστήρων (ηλεκτροκίνητων) σε ένα κτίριο, δηλαδή τα οικοδομικά στοιχεία φρέατος, τα ύψη, διαστάσεις μηχανοστασίου, τροχαλιοστασίου, διαμόρφωση φρέατος, καθώς και ο τρόπος κατασκευής γίνονται σύμφωνα με τη 18173/30.8.1988 (ΕΛΟΤ-Ε.Ν.81.1/1988) απόφαση των Υπουργών Εθνικής Οικονομίας, Οικονομικών, Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας και

6. Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΦΕΚ 664/Β), όπως κάθε φορά ισχύει.

A. ΟΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΓΙΑ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Η διαδικασία μέχρι να χορηγηθεί η άδεια λειτουργίας ενός ανελκυστήρα που εγκαθίσταται σήμερα σε μια οικοδομή, προβλέπει:

ΕΓΚΡΙΣΗ

της άδειας η οποία αφορά την οικοδομή, των σχεδίων που αντικατοπτρίζουν στην θέση του, του μηχανοστασίου και τις διαστάσεις τους

ΕΚΠΟΝΗΣΗ

μελέτης από μηχανολόγο, ηλεκτρολόγο ή ναυπηγό μηχανικό ΑΕΙ, πτυχιούχο ηλεκτρολόγο ΤΕΙ, αδειούχο εγκαταστάτη ηλεκτρολόγο Δ' ειδικότητας που να περιλαμβάνει:

Υπολογισμό και τεχνική περιγραφή της εγκατάστασης και Προϋπολογισμό της
2. Μηχανολογικά και ηλεκτρολογικά σχέδια.

ΣΥΝΤΑΞΗ

είναι η ανάθεση-ανάληψη εγκατάστασης από τον ιδιοκτήτη-διαχειριστή και τον συντηρητή (εις διπλούν)

Ανάθεσης-ανάληψης συντήρησης από τον ιδιοκτήτη-διαχειριστή και τον συντηρητή (εις διπλούν)

Στατικής αντοχής από αρμόδιο μηχανικό.

ΚΑΤΑΘΕΣΗ

στην αρμόδια Δ/ση Βιομηχανίας της Νομαρχίας που ανήκει η οικοδομή: Βιβλιαρίου παρακολούθησης ανελκυστήρα, για θεώρηση Βεβαίωσης, από αναγνωρισμένο φορέα ελέγχου ανελκυστήρων, ότι αυτός έχει εγκατασταθεί σύμφωνα με τις σχετικές Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης Δήλωσης συμμόρφωσης (CE) για τα στοιχεία ασφάλειας του ανελκυστήρα Πιστοποιητικών ή βεβαιώσεων για τις αντοχές των σωλήνων.

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Η συντήρηση πρέπει να πραγματοποιείται από εξειδικευμένο και κατάλληλα αδειοδοτημένο για τον σκοπό αυτό υπάλληλο που έχει καταχωρηθεί στην αρμόδια Δ/ση Βιομηχανίας της Νομαρχίας. Η επιχείρηση είναι υποχρεωμένη να παρέχει δύο άτομα, έναν τεχνίτη και έναν βοηθό. Σε ανελκυστήρες οικοδομών «οικιακής χρήσης» επιβάλλονται 12 τουλάχιστον συντηρήσεις το χρόνο, κάτι που δεν δικαιολογείται, και δυστυχώς πολλές φορές δεν τηρείται στην πράξη. Κάθε τέτοια συντήρηση πρέπει να διαρκεί, σύμφωνα με το Νόμο, τουλάχιστον μια ώρα. Η συντήρηση έχει σκοπό να διατηρούνται σε καλή κατάσταση, κυρίως, όλα τα κρίσιμα για την ασφάλεια των επιβατών του ανελκυστήρα, στοιχεία.

Ο άνθρωπος ο οποίος διαχειρίζεται τον ανελκυστήρα έχει την δυνατότητα να κάνει μια αλλαγή στον συντηρητή εφόσον δεν τον αφήνει ικανοποιημένο με ενημέρωση προ 20 ημερών ώστε η επιχείρηση είτε να αλλάξει συντηρητή είτε να δηλώσει παραίτηση στον συγκεκριμένο ανελκυστήρα. Ο υπεύθυνος της πολυκατοικίας ή της μεζονέτας ή οποιουδήποτε άλλου κτηρίου είναι υποχρεωμένος να δηλώνει στον συντηρητή τυχόν βλάβες κατά την κίνηση του ανελκυστήρα έτσι ώστε να επιλύονται σε σύντομο χρονικό διάστημα. Επίσης πρέπει να τηρεί το φάκελο του ανελκυστήρα και το επίσημο βιβλίο συντήρησής του, καθώς και τα αποδεικτικά φύλλα συντήρησης που του χορηγεί το συνεργείο συντήρησης, μετά από κάθε συντήρηση.

2.1 ΤΥΠΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

Με την πάροδο των χρόνων παρατηρείται ραγδαία εξέλιξη των ανελκυστήρων με αποτέλεσμα στην σημερινή εποχή να υπάρχουν διάφοροι τύποι ανελκυστήρων κάποιοι από τους οποίους παρουσιάζονται παρακάτω:

- **Μηχανικός ανελκυστήρας :** αποτελεί τον αρχαιότερο τύπο ανελκυστήρα ενώ η βασική αρχή λειτουργίας του είναι μια τροχαλία όπου από την μία πλευρά βρίσκεται ο θάλαμος και από την άλλη το αντίβαρο.

Πλεονεκτήματα του μηχανικού ανελκυστήρα :

1. Υψηλές ταχύτητες
 2. Μεγάλες διαδρομές
 3. Εξοικονόμηση ενέργειας σε σχέση με την συμβατική τεχνολογία
- **Υδραυλικός ανελκυστήρας:** ο συγκεκριμένος τύπος ανελκυστήρα παρέχει μία

ηλεκτρονική αντλία η οποία είναι υπεύθυνη για την παραγωγή ενέργειας έτσι ώστε να γίνει η ανύψωση του φορτίου.

Πλεονεκτήματα του υδραυλικού ανελκυστήρα:

1. Μειωμένος θόρυβος
 2. Μεταφορά φορτίων με μεγάλο βάρος
 3. Οικονομικότερη επιλογή
 4. Άμεσος απεγκλωβισμός σε περίπτωση διακοπής ρεύματος
- **Ανελκυστήρας χωρίς φρεάτιο:** Η χρήση αυτού του τύπου ανελκυστήρα βρίσκει εφαρμογή σε διάφορους τύπους κτιρίων, όπως μεζονέτες, επαγγελματικούς χώρους και γενικότερα σε κτίρια με περιορισμούς στο βάθος πυθμένα ή στο ύψος τελευταίου ορόφου.

Πλεονεκτήματα του ανελκυστήρα χωρίς φρεάτιο:

1. Δεν απαιτείται παραπάνω χώρος για φρεάτιο
 2. Αθόρυβη λειτουργία
 3. Δεν απαιτείται χώρος για μηχανοστάσιο
 4. Ελάχιστη κατανάλωση
 5. Αυτόματος απεγκλωβισμός
- **Ανελκυστήρας χωρίς μηχανοστάσιο:** Τα τελευταία χρόνια ο συγκεκριμένος τύπος ανελκυστήρα αποτελεί την πρωταρχική επιλογή των εταιρειών αλλά και των ανθρώπων που επιθυμούν την τοποθέτηση ενός ανελκυστήρα και αυτό συμβαίνει για τον λόγο ότι η μηχανή τοποθετείται εντός του φρεατίου οπότε δεν χρειάζεται επιπλέον χώρος για το μηχανοστάσιο.
 - **Πανοραμικός ανελκυστήρας:** ο συγκεκριμένος τύπος ανελκυστήρα είναι ιδιαίτερος διότι μία τουλάχιστον πλευρά του θαλάμου είναι καλυμμένη με διαφανή υαλοπίνακα. Είναι ένας εντυπωσιακός ανελκυστήρας και συνήθως τοποθετείται σε επαγγελματικούς χώρους σε κέντρα αναψυχής κ. α

Πλεονεκτήματα του πανοραμικού ανελκυστήρα :

1. Ιδιαίτερη αισθητική
 2. Υπερσύγχρονος εξοπλισμός
 3. Αυτόματος απεγκλωβισμός
 4. Δυνατότητα εύρεσης μικρού χώρου για την εγκατάσταση του
- **Αντισεισμικός ανελκυστήρας:** ο συγκεκριμένος τύπος ανελκυστήρα είναι χρήσιμος κυρίως για τις περιοχές οι οποίες έχουν κριθεί σεισμογενείς διότι έχει την δυνατότητα να αντιλαμβάνεται τον σεισμό πριν ακόμα συμβεί και να μεταφέρει το φορτίο στον επόμενο όροφο.

Βασικά χαρακτηριστικά του αντισεισμικού ανελκυστήρα:

1. Αισθητήρα που ανιχνεύει τις πρώτες ανεπαίσθητες σεισμικές δονήσεις
2. Διαθέτει αυτοματισμό στον πίνακα ώστε μετά την ενεργοποίηση του αισθητήρα ο ανελκυστήρας να ειδοποιεί ηχητικά τους επιβάτες με αποτέλεσμα να τους μεταφέρει αυτόματα στον επόμενο όροφο ,να ανοίγουν οι πόρτες και ο ανελκυστήρας να παραμένει ακίνητος μέχρι το τέλος της σεισμικής δόνησης.
3. Την δυνατότητα για μερική εφαρμογή σε υφιστάμενους ανελκυστήρες
4. Αντισεισμική θωράκιση όπου με την θωράκιση εννοούμε την ενίσχυση σε όλα τα κρίσιμα σημεία έτσι ώστε να εμποδίζουν τα κινούμενα μέρη να ξεφύγουν από την τροχιά τους ή να σκαλώσουν σε οποιαδήποτε προεξοχή
5. Πιστοποίηση από το LIFT INSTITUUT (Ολλανδίας) βάση οδηγίας ανελκυστήρων 95/16ΕΚ, EN 81-1/2, αλλά και κατά το Αμερικανικό πρότυπο αντισεισμικής συμπεριφοράς (ASME A 17.1).

- **Ειδικό αναβατόριο για AMEA:** ο συγκεκριμένος τύπος ανελκυστήρα διακρίνεται σε επιμέρους τύπους :

1. *Κάθετο αναβατόριο AMEA-ανοιχτού τύπου:* το σύστημα αυτό τοποθετείται τόσο σε εσωτερικούς όσο και σε εξωτερικούς χώρους και πρόκειται για την οικονομικότερη λύση κατακόρυφης μεταφοράς AMEA για κάλυψη υψομετρικής διαφοράς μέχρι 7m και ωφέλιμου φορτίου έως 300Kg.Τα βασικότερα πλεονεκτήματα είναι το ότι δεν απαιτείται χώρος για μηχανοστάσιο, η αθόρυβη λειτουργία του καθώς και η ελευθερία επιλογής στο χώρο εγκατάστασης.

2. *Κάθετο αναβατόριο AMEA-κλειστού τύπου:* το συγκεκριμένο αναβατόριο διαφέρει με αυτό του ανοιχτού τύπου στην κάλυψη της υψομετρικής διαφοράς αφού του κλειστού τύπου μπορεί να καλύψει έως 11m με μέγιστη ικανότητα ανύψωσης έως 500kg .Η ταχύτητα του είναι αρκετά χαμηλή ~0,12m/s και απαιτεί πολύ χαμηλή ισχύ, η οποία είναι μόλις 1,1kw.Τα πλεονεκτήματα του είναι ίδια με αυτά του ανοιχτού τύπου.

3. *Αναβατόριο AMEA-τύπου καρέκλας:* ο συγκεκριμένος τύπος δεν έχει δημιουργηθεί αποκλειστικά για AMEA αλλά και για άτομα μεγάλης ηλικίας τα οποία δυσκολεύονται να μετακινηθούν με σκάλες αλλά δεν έχουν και την επιλογή τοποθέτησης ανελκυστήρα λόγω έλλειψης χώρου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την τοποθέτηση καρέκλας σε κατοικίες με ευθεία σκάλα ή όπου είναι απαραίτητη η κυκλική διαδρομή. Τα πλεονεκτήματα του τύπου καρέκλας είναι τα εξής:

- i. Αθόρυβη λειτουργία
- ii. Στιβαρή κατασκευή
- iii. Ελευθερία επιλογής στο χώρο εγκατάστασης
- iv. Αυτόματο ρυθμιζόμενο κάθισμα
- v. Υψηλής ποιότητας κάθισμα
- vi. Ειδικοί μηχανισμοί που απορροφούν τους κραδασμούς

● **Αναβατόριο φορτίων:** ο τύπος αυτός διακρίνεται σε:

1. **Υδραυλικό αναβατόριο φορτίων:** ο συγκεκριμένος τύπος είναι ιδανικός για την μεταφορά μεγάλων φορτίων κυρίως στις βιομηχανίες και αποθήκες. Αποτελείται από μεταλλικό σκελετό μέσα στον οποίο οδηγείται φορείο ή πλαίσια ανάρτησης, επάνω στην οποία είναι στερεωμένη η πλατφόρμα. Τα πλεονεκτήματα του συγκεκριμένου τύπου παρουσιάζονται παρακάτω:

- i. Αθόρυβη λειτουργία
- ii. Δυνατότητα μεταφοράς φορτίων έως 2000kg
- iii. Μεγάλη ελευθερία επιλογής στο χώρο εγκατάστασης των μηχανημάτων
- iv. Διαδρομή πλατφόρμας έως 11.5m
- i. Υψηλή αντοχή και στιβαρότητα

2. **Αναβατόριο DUMBWAITER:** ο συγκεκριμένος τύπος είναι ένας ανελκυστήρας χωρίς μηχανοστάσιο και βοηθάει κυρίως στην ανύψωση φορτίων με χαμηλό βάρος όπως είναι τα ρούχα, τα τρόφιμα κ. α και είναι χρήσιμος τόσο για επαγγελματική χρήση όσο και για προσωπική χρήση. Τα πλεονεκτήματα του συγκεκριμένου τύπου είναι τα εξής:

- i. Δεν απαιτείται παραπάνω χώρος για μηχανοστάσιο
- ii. Μέγιστη ταχύτητα λειτουργίας έως 0,48m/s
- iii. Μέγιστο ωφέλιμο φορτίο μέχρι 200kg
- iv. Μέγιστη διαδρομή έως 35m

3. **Ψαλιδωτός μηχανισμός:** ο συγκεκριμένος μηχανισμός χρησιμοποιείται κυρίως για βιομηχανική ή εμπορική εγκατάσταση όταν χρειάζεται η μεταφορά φορτίων μεταξύ δύο ορόφων. Τα πλεονεκτήματα είναι τα εξής:

- i. Δυνατότητα ανύψωσης φορτίων με μεγάλο βάρος
- ii. Ο διακόπτης καθόδου είναι χειροκίνητος για τις περιπτώσεις διακοπής του ρεύματος
- iii. Διαδρομή πλατφόρμας έως 2.15m
- iv. Μέγιστη ταχύτητα μεταφοράς έως 0.05m/s

2.2 ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ (MRL)

Ο ανελκυστήρας χωρίς μηχανοστάσιο ή machine room less (MRL) στην αγγλική γλώσσα είναι ένας ανελκυστήρας σχετικά νέας τεχνολογίας και θεωρείται μια μεγάλη εξέλιξη στον κόσμο του ανελκυστήρα. Οι περισσότερες επιχειρήσεις που ασχολούνται με την τοποθέτηση ανελκυστήρα αλλά και άτομα που επιθυμούν να τοποθετήσουν σε κάποιο μέρος έναν ανελκυστήρα στρέφουν το ενδιαφέρον τους προς τους ανελκυστήρες χωρίς μηχανοστάσιο.

Η ανάπτυξη των MRL ανελκυστήρων προήλθε από τις πολυεθνικές εταιρείες κατασκευής ανελκυστήρων διότι ήθελαν την προμήθεια των καταναλωτών και των εταιρειών με μηχανές ανελκυστήρων από τις συγκεκριμένες εταιρείες.

Ο συγκεκριμένος τύπος ανελκυστήρα έχει την δυνατότητα παροχής μηχανοστασίου εντός φρεατίου με αποτέλεσμα να μην χρειάζεται παραπάνω χώρος για το μηχανοστάσιο. Αξίζει να σημειωθεί ότι η μόνη διαφορά ενός MRL σε σχέση με τους κοινούς ανελκυστήρες είναι ότι η μηχανή που παράγει την ενέργεια τοποθετείται σε κάποιο κατάλληλο ερμάριο εφαπτόμενο στο φρεάτιο και δεν χρειάζεται χώρος για μηχανοστάσιο. Ωστόσο, ένας MRL ανελκυστήρας διακρίνεται στις παρακάτω κατηγορίες:

1. Μηχανικός MRL με μειωτήρα: στην κορυφή του φρεατίου τοποθετείται η μηχανή με ειδικό καροτσάκι πολύ εύκολα και αυτό οφείλεται στην ειδική κατασκευή του σασί με πιρούνι. Τα πλεονεκτήματα του συγκεκριμένου ανελκυστήρα με μειωτήρα είναι η ευκολία στην εγκατάσταση και στη συντήρηση καθώς και η προκατασκευασμένη ηλεκτρική εγκατάσταση.

2. Μηχανικός MRL χωρίς μειωτήρα: συνήθως οι περισσότεροι MRL ανελκυστήρες λειτουργούν με την εξελιγμένη τεχνολογία της μηχανής gearless χωρίς μειωτήρα στροφών με inverter. Τα πλεονεκτήματα του είναι τα εξής:

- i. Ειδικός σχεδιασμός για εύκολη εγκατάσταση της μηχανής
- ii. Προκατασκευασμένη ηλεκτρική εγκατάσταση
- iii. Θάλαμος διαμπερής για ωφέλιμο φορτίο έως 33 άτομα
- iv. Κινητήρας νέας τεχνολογίας gearless
- v. Μειωμένη κατανάλωση ρεύματος

3. Υδραυλικός MRL: στο συγκεκριμένο τύπο MRL η αντλία και η μηχανή από την οποία αντλείται η ενέργεια για την κίνηση βρίσκονται στο εσωτερικό του φρεατίου, συγκεκριμένα στον πυθμένα, ενώ ο πίνακας αυτοματισμού σε ειδικό ερμάριο, δίπλα στην θύρα φρεατίου του κάτω ορόφου.

Τα πλεονεκτήματα ενός MRL ανελκυστήρα είναι τα εξής:

- Δεν είναι απαραίτητη η μελέτη και η κατασκευή χώρου μηχανοστασίου
- Μειωμένο κόστος
- Είναι πιο φιλικό στο περιβάλλον διότι δεν είναι απαραίτητη η αλλαγή λαδιού
- Υψηλή ποιότητα κίνησης με ταχύτητα 1,00 m/sec.
- Ο ανελκυστήρας ελέγχεται με χρήση Inverter
- Ο πίνακας ελέγχου είναι εγκατεστημένος στην κάσσα της θύρας φρέατος της τελευταίας άνω στάσης.
- Μείωση μεγέθους ασφαλειών και διατομής καλωδίων λόγω μικρότερης εντάσεως ρεύματος σε σχέση με υδραυλικό.

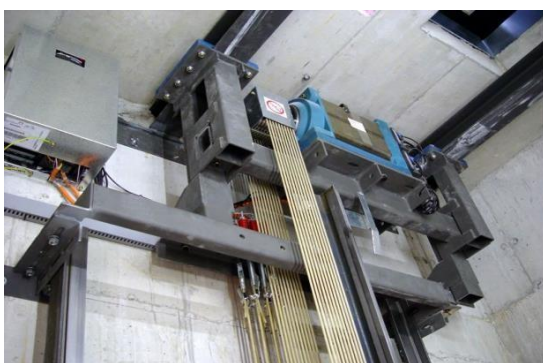
- Δίνεται αξία στο κτίριο διότι αν υπάρχει χώρος για μηχανοστάσιο θα μπορεί να τον εκμεταλλευτούν διαφορετικά αφού ο MRL δεν τον χρειάζεται.
- Νέα τεχνολογία εξοικονόμησης ενέργειας, VVVF, κινητήρας μόνιμου μαγνήτη- χωρίς μειωτήρα στροφών.
- Αν υπολογίσουμε το συνολικό κόστος της εγκατάστασης, προμήθειας και τοποθέτησης ανελκυστήρων, κατασκευή μηχανοστασίου, φωτισμός μηχανοστασίου, εξαερισμός- ψύξη μηχανοστασίου κ λ π, η προτεινόμενη λύση ανελκυστήρων MRL είναι αρκετά πιο συμφέρουσα από αυτή του συμβατικού τύπου ανελκυστήρων.
- Δεν χρειάζεται ο εξοπλισμός του χώρου μηχανοστασίου (φωτισμός 200LUX, γενικός διακόπτης 3×380, πυράντοχη πόρτα μηχανοστασίου με κλειδαριά πανικού).

Τα μειονεκτήματα ενός MRL ανελκυστήρα είναι τα εξής:

- Επειδή ο κινητήρας είναι εσωτερικά στο πάνω μέρος του φρεατίου υπάρχει δυσκολία στην συντήρηση σε περίπτωση βλάβης

2.1 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

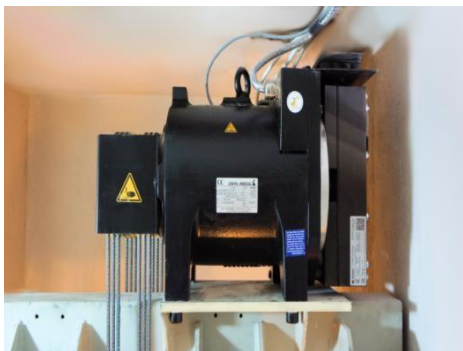
1. Εσωτερικό φρεατίου(μηχανολογικό μέρος)



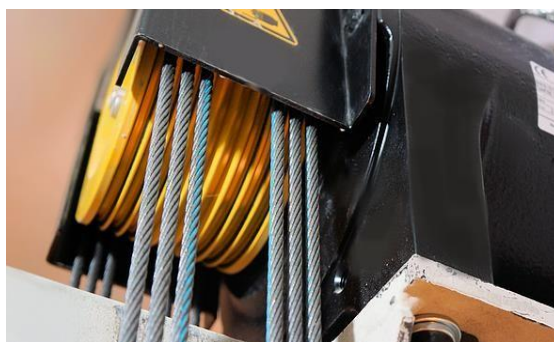
Εικόνα 1: Η μηχανή στην κορυφή του φρεατίου



Εικόνα 2: Φρεάτιο ενός MRL



Εικόνα 3: Kleemann μηχανή για ανελκυστήρα



Εικόνα 4: Μηχανή Kleemann



Εικόνα 4: Αντίβαρα συνδεδεμένα με την



Εικόνα 5: Υδραυλικός ανελκυστήρας καμπίνα του ανελκυστήρα

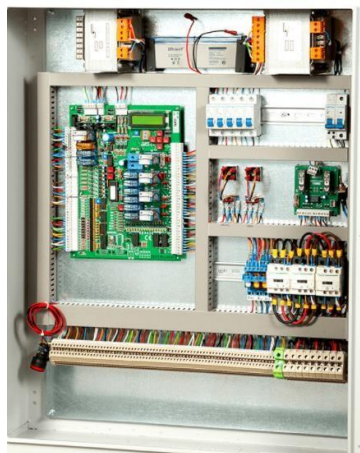


Εικόνα 6: Μηχανικός Ανελκυστήρας KLEEMANN

2. Ηλεκτρολογικός πίνακας σε MRL ανελκυστήρα



Εικόνα 7: Πίνακας για ανελκυστήρα χωρίς



Εικόνα 8: Υδραυλικός Πίνακας μηχανοστάσιο

3. Εξωτερική εικόνα του ανελκυστήρα



Εικόνα 9: Εξωτερικός ανελκυστήρας
Ατόμων



Εικόνα 10: Εσωτερικός με πλέγμα



3. ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ SIEMENS NX

3.1 Συστήματα CAD/CAM

Τα τελευταία χρόνια η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας και ιδιαίτερα της τεχνολογίας η οποία αφορά τους υπολογιστές έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη νέων τεχνικών σχεδίασης και παραγωγής προϊόντων. Τα συστήματα CAD/CAM είναι αποτέλεσμα της εξέλιξης αυτής.

CAD (Computer Aided Design) είναι η σχεδίαση προϊόντων με χρήση Η/Υ.

CAM (Computer Aided Manufacturing) είναι η παραγωγή με χρήση Η/Υ των προϊόντων που σχεδιάστηκαν μέσω CAD

Ένα σύστημα CAD/CAM ορίζεται ως σχεδιομελέτη και παραγωγή με χρήση Η/Υ που στοχεύει στη δημιουργία ενός ψηφιακού μοντέλου του προϊόντος, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλο τον κύκλο ανάπτυξης και εισαγωγής του προϊόντος στην αγορά.

Τα συστήματα CAD/CAM έχουν γίνει πολύτιμα σε όλα τα είδη βιομηχανικής παραγωγής και κατηγοριοποιούνται ανάλογα με την χρήση τους στους ακόλουθους τομείς :

- Τομέας κατασκευής: Κατασκευές ξύλου, μετάλλου κ. α
- Εφαρμογές στον μηχανολογικό τομέα: Αεροπορική βιομηχανία, αυτοκινητοβιομηχανία
- Εφαρμογές που αφορούν τα ηλεκτρολογικά: Σχεδίαση πλακετών, ηλεκτρονικά κυκλώματα κ. α
- Σχεδίαση και παραγωγή επενδυμάτων, υποδημάτων κ.α.
- Ιατρικές εφαρμογές όπως οδοντιατρική, ορθοπεδική κ.α.

Τα συστήματα αυτά κρίθηκαν σημαντικά και δεν σταμάτησαν ποτέ να εξελίσσονται διότι η ανάπτυξη ενός νέου “σωστού” προϊόντος, ο χρόνος παραγωγής του με το ελάχιστο δυνατό κόστος εξαρτώνται από την μελέτη που θα διεξαχθεί μέσω αυτών. Ωστόσο, ο ουσιαστικός λόγος εξέλιξης τους είναι η μείωση των σφαλμάτων, η βελτίωση του ελέγχου των προϊόντων στο αρχικό στάδιο ανάπτυξής τους, πριν την εισαγωγή τους στην αγορά και τη χρήση από τον πελάτη, συνδυάζοντας τη μείωση του κόστους και του χρόνου ανάπτυξης.

Η ανάπτυξη ενός νέου ή παλαιού προϊόντος διακρίνεται στα εξής τέσσερα στάδια:

- *Στάδιο προσδιορισμού:* δίνεται η αρχική ιδέα και έπειτα η αρχική μορφή του προϊόντος που θέλουμε να κατασκευάσουμε.
- *Στάδιο σχεδιομελέτης:* το συγκεκριμένο στάδιο είναι από τα πιο σημαντικά διότι αφορά τον ακριβή προσδιορισμό της τελικής μορφής του προϊόντος, την ανάπτυξη ,την μελέτη και την τεκμηρίωση του. Για να επιτύχουμε την τεκμηρίωση του προϊόντος χρησιμοποιούμε πολλά εργαλεία τα οποία βοηθούν

στην σχεδίαση και την μοντελοποίηση με απόδοση της ακριβούς μορφής των αντικειμένων, δημιουργίας συναρμολογήσεων καθώς και προσομοίωσης. Τα συστήματα αυτά είναι ιδιαίτερα χρήσιμα σε αυτό το στάδιο διότι με την χρήση τους επιτυγχάνεται ένα προϊόν το οποίο έχει μελετηθεί με ακρίβεια και πληρότητα. Με τη χρήση των συστημάτων αυτών, έχουμε τη δημιουργία του τρισδιάστατου μοντέλου του προϊόντος, τον έλεγχο της συμβατότητας των εξαρτημάτων από τα οποία αποτελείται καθώς και την κινηματική του ανάλυση.

- **Στάδιο του πρωτοτύπου:** σε αυτό το στάδιο γίνεται έλεγχος της σχεδιομελέτης που προηγήθηκε αλλά και της λειτουργίας του προϊόντος. Το προϊόν παίρνει μορφή και δοκιμάζεται σε αληθινές συνθήκες έτσι ώστε να γίνει έλεγχος των δυνατοτήτων του. Υπάρχουν διάφορα πρωτότυπα, όπως φυσικά, υπολογιστικά, εικονικά και ανταποκρίνονται σε όλο το προϊόν ή μόνο σε ένα τμήμα του. Επίσης στο στάδιο αυτό χρησιμοποιούνται εργαλεία δημιουργίας του πρωτοτύπου και της εικονικής πραγματικότητας.
- **Στάδιο παραγωγής:** είναι το τελευταίο στάδιο για την ανάπτυξη ενός προϊόντος και περιλαμβάνει των προγραμματισμό των κατεργασιών που απαιτούνται για το κάθε εξάρτημα του προϊόντος.

Στην σημερινή εποχή έχουν δημιουργηθεί αρκετά σχεδιαστικά προγράμματα και ένα από αυτά είναι το SIEMENS NX 11.0 το οποίο θα χρησιμοποιηθεί και στην συγκεκριμένη διπλωματική εργασία. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα είναι αρκετά εξελιγμένο και ευέλικτο και δίνει στον χρήστη την δυνατότητα σχεδιασμού, αναπαράστασης και βιομηχανοποίησης προϊόντων που επιθυμούν οι διάφορες εταιρείες να προωθήσουν στην αγορά.

3.2 Animation (motion-simulation)

Μέσα από την ιδιαίτερη αυτήν εφαρμογή του προγράμματος SIEMENS NX παρέχει στον χρήστη την δυνατότητα να γίνει αναπαράσταση της κίνησης του αντικειμένου που επιλέξαμε να σχεδιάσουμε με σκοπό να γίνει έλεγχος της σωστής λειτουργίας του ή τυχόν διόρθωση των λαθών που μπορεί να προέκυψαν κατά την διάρκεια του σχεδιασμού. Η κινηματική ανάλυση του τελικού μοντέλου επιτυγχάνεται ακολουθώντας τα εξής βήματα:

- Αρχικά πρώτα γίνεται η συναρμολόγηση του αντικειμένου
- Καθορισμός των συνδέσεων (links) μεταξύ των τμημάτων (parts) της συναρμολόγησης
- Καθορισμός των αρθρώσεων (joints) και των οδηγών (drivers) της συναρμολόγησης
- Επίλυση του κινηματικού προβλήματος Ανάλυση και παρουσίαση των αποτελεσμάτων

Με την βοήθεια της κίνησης στο αντικείμενο γίνεται προσδιορισμός των μετατοπίσεων, των ταχυτήτων αλλά και των επιταχύνσεων που αναπτύσσονται μεταξύ των εξαρτημάτων από τα οποία αποτελείται ένας ανελκυστήρας. Κάθε εξάρτημα που ορίζεται ως κινούμενο σώμα πρέπει να αποκόπτεται από την συναρμολόγηση, καθώς στη συνέχεια δημιουργούνται έξι δυναμικές εξισώσεις (περιγράφουν δυνάμεις και επιταχύνσεις) και έξι κινηματικές εξισώσεις (περιγράφουν θέσεις και ταχύτητες). Αυτές οι εξισώσεις σχηματίζουν έτσι ένα σύστημα εξισώσεων

που περιγράφουν τη συνολική κίνηση της συναρμολόγησης. Ο αριθμός των αγνώστων στο παραπάνω σύστημα εξισώσεων μπορεί να μειωθεί προσθέτοντας περιορισμούς.

4.1 Σχεδίαση MRL ανελκυστήρα με SIEMENS NX

4.1.1 Θεωρητικό μέρος

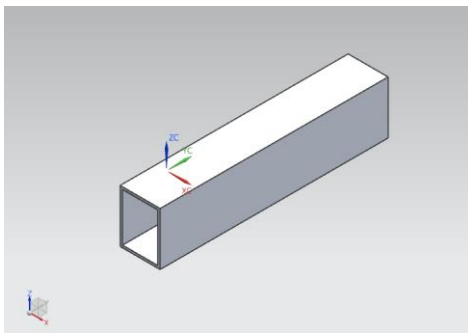
Όπως προαναφέρθηκε ο MRL ανελκυστήρας είναι μία μεγάλη εξέλιξη των τελευταίων χρόνων. Τα πλεονεκτήματα που φέρει σε σχέση με τους υπολοίπους ανελκυστήρες είναι αρκετά με το σημαντικότερο να είναι η εξοικονόμηση του χώρου που προσφέρει εφόσον η μηχανή που κινεί τον ανελκυστήρα βρίσκεται μέσα στο φρεάτιο και όχι στο μηχανοστάσιο.

Με την ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας υπάρχει η δυνατότητα ο ανελκυστήρας να σχεδιάζεται εξ ολοκλήρου σε σχεδιαστικά προγράμματα. Με την βοήθεια των προγραμμάτων μπορεί να σχεδιάζονται μεμονωμένα τα εξαρτήματα του ανελκυστήρα με αποτέλεσμα να γίνεται μελέτη στο καθένα ξεχωριστά και να μπορεί ο χρήστης να το εξελίξει ή να το διαμορφώνει κατάλληλα για τις απαιτήσεις που έχει κάθε έργο.

Η εικονική πραγματικότητα που προσφέρουν τα συγκεκριμένα προγράμματα δίνει την δυνατότητα στις εταιρείες που εκτός από το να σχεδιάζουν το προϊόν να του δίνουν κίνηση, να ελέγχουν την αντοχή του και γενικότερα να κάνουν προσομοίωση ώστε να κερδίζουν χρόνο και κόστος.

Για να σχεδιαστεί ένας MRL ανελκυστήρας στο SIEMENS NX 11.0 θα χρησιμοποιηθούν αρκετές από τις εντολές που παρέχει το συγκεκριμένο πρόγραμμα και αφού σχεδιαστούν όλα τα εξαρτήματα θα γίνει η συνδεσμολογία τους (assembly) έτσι ώστε να δημιουργηθεί μια πλήρη εικόνα του τελικού προϊόντος. Έπειτα ανοίγοντας το πρόγραμμα επιλέγουμε File→ Open→ Assembly, επιλέγουμε το tab του Application και στη συνέχεια στο Motion, στο δένδροδιάγραμμα κάνουμε κλικ πάνω στο όνομα του αρχείου (assembly) και επιλέγουμε New Simulation. Με αυτόν τον τρόπο θα προσθέσουμε την κίνηση στο προϊόν.

4.1.2 Παρουσίαση εξαρτημάτων στο SIEMENS NX

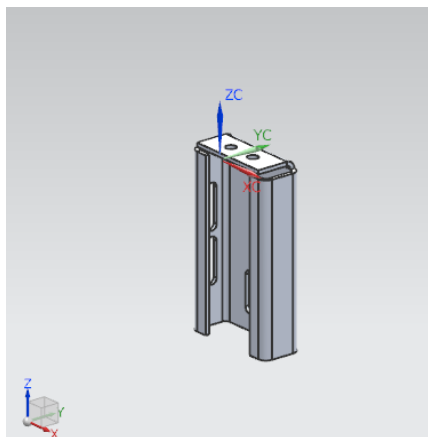


1.Φρεάτιο ανελκυστήρα

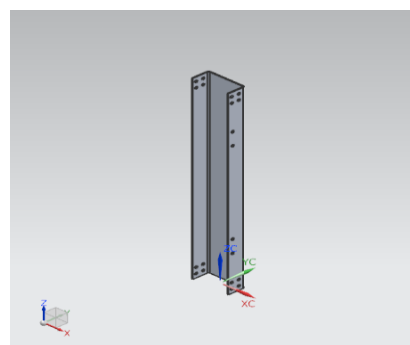
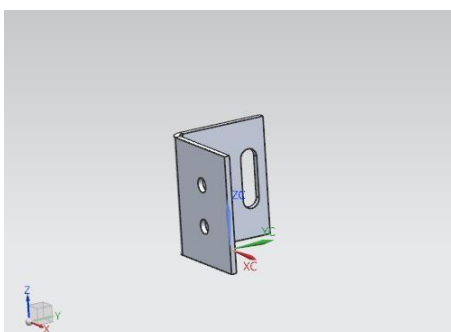
Το φρεάτιο αποτελεί το χώρο στον οποίο ο ανελκυστήρας κινείται. Το φρεάτιο πρέπει να παρέχει χρήση αποκλειστικά στον ανελκυστήρα ενώ μπορεί να είναι πλήρως κλειστό ή μερικώς κλειστό αλλά τα τοιχώματά του πρέπει να έχουν την κατάλληλη αντοχή. Είναι σημαντικό για τους τεχνικούς να υπάρχει φωτισμός εντός φρεατίου ο οποίος προέρχεται από έναν ρευματοδότη αλλά πρέπει και να παρέχεται και ελεύθερος χώρος στο πάνω και στο κάτω μέρος για την άρτια προστασία τους. Στους μηχανικούς ανελκυστήρες, η διαδρομή του αντιβάρου στο κάτω μέρος του φρεατίου πρέπει να προστατεύεται μέσω άκαμπτου πλαισίου ύψους τουλάχιστον 2,5 μέτρα. Τέλος αξίζει να σημειωθεί πως υπάρχουν ανελκυστήρες που λειτουργούν μέσα σε φρεάτιο με πλέγμα κάτι που τα τελευταία χρόνια έχει απαγορευτεί.

2.Αντίβαρα

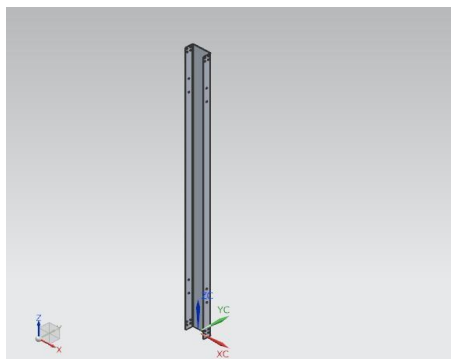
2.1.1 Βάση αντιβάρων μεσαία 2.2.2 Βάση αντιβάρων μεγάλη



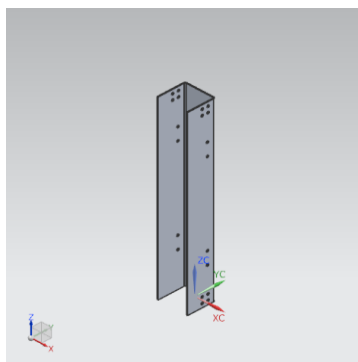
2.1.3 Αριστερή βάση αντιβάρων 2.1.4 Κάτω μέρος πλαισίου



2.1.5 Δεξιά και αριστερή πλευρά Πλαισίου αντιβάρων (Π αντιβάρων)



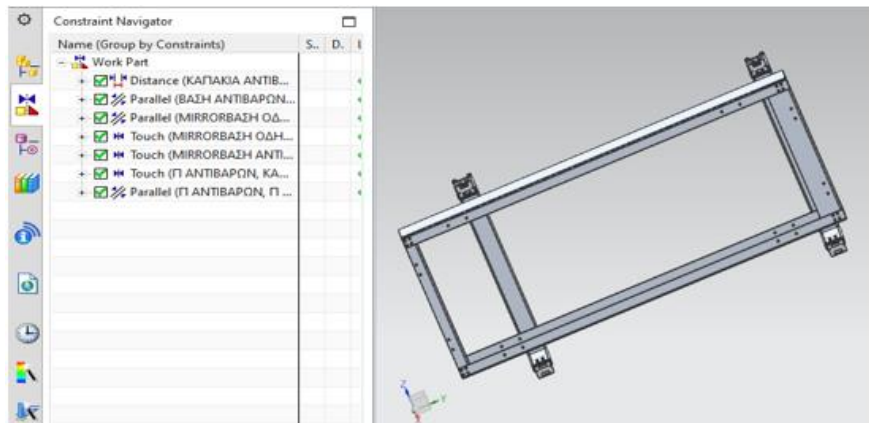
2.1.6 Άνω μέρος πλαισίου και στήριξης μοτέρ



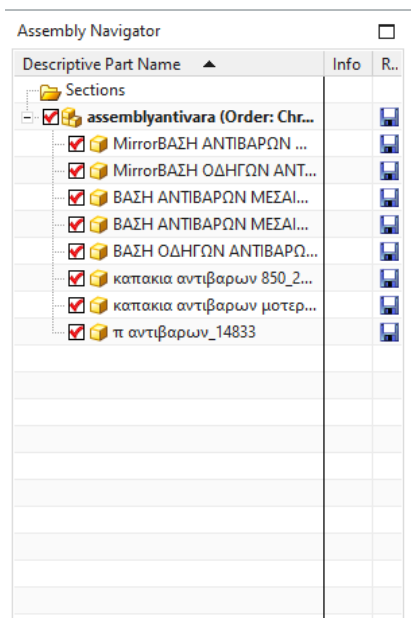
Ο MRL ανελκυστήρας λειτουργεί με το αντίβαρο το οποίο βρίσκεται και κινείται μέσα στο φρεάτιο και αποτελείται από κομμάτια ορθογωνικής διατομής και το βάρος τους είναι τέτοιο ώστε να αντισταθμίζει το βάρος του θαλάμου με το πλαίσιο του και επί πλέον το μισό ωφέλιμο φορτίο περίπου. Γενικά το αντίβαρο τοποθετείται μέσα σε ειδικά πλαίσια κατασκευασμένα από σίδηρο για τον λόγο ότι τα κομμάτια δεν πρέπει να αποχωρισθούν το ένα το άλλο ακόμα και στην περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο το αντίβαρο πέσει από την κορυφή στον πυθμένα του πηγαδιού. Η εγκατάσταση κάθε αντίβαρου θα περιλαμβάνει και κατάλληλες διατάξεις επικάθησης και το προβλεπόμενο από τους κανονισμούς προστατευτικό πλέγμα, δηλαδή η διαδρομή του αντίβαρου θα προστατεύεται με χαλύβδινο πλέγμα μέχρι ύψους 2m από τον πυθμένα του φρέατος, αφαιρετό, σύμφωνα με τους κανονισμούς. Παρακάτω παρουσιάζεται η τελική συνδεσμολογία η οποία αφορά το αντίβαρο όπου με τα διάφορα χρώματα συμβολίζουν τα διαφορετικά εξαρτήματα που αναγράφηκαν παραπάνω.

- **Καπάκι αντιβάρων:** purple
- **Π αντιβάρων:** yellow
- **Βάση οδηγών αντιβάρων:** strong leaf
- **Κάτω μέρος πλαισίου:** pink
- **Βάση αντιβάρων μεσαία:** red
- **Βάση αντιβάρων μεγάλη:** green

2.1.6 Συναρμολόγηση αντιβάρων

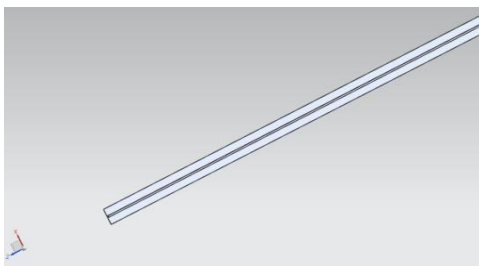


2.1.7 Assembly navigator της συναρμολόγησης των αντιβάρων

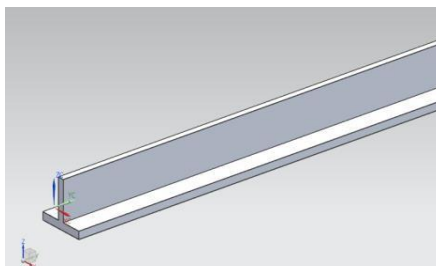


3.Οδηγοί

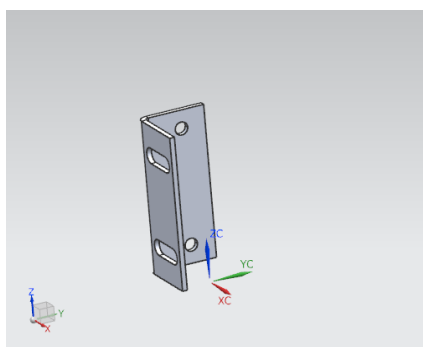
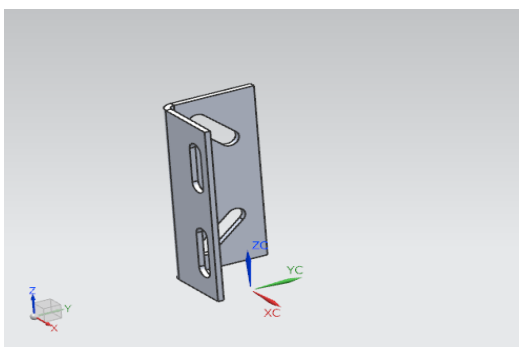
3.1.1 Οδηγός 50X50X5



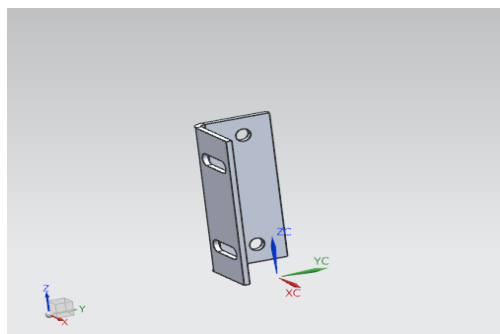
3.1.2 Οδηγός 75X62X10



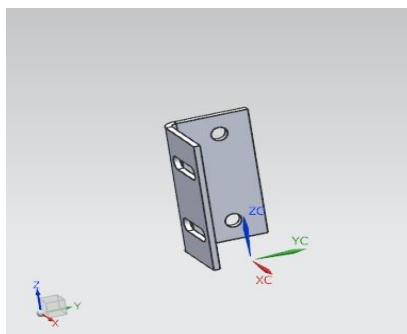
3.1.3 Απέναντι βάση γωνία οδηγού 70 3.1.4 Απέναντι γωνία οδηγού 70



3.1.5 Γωνία οδηγού 70



3.1.6 Γωνία οδηγού 50



Οι οδηγοί όλων των ειδών ανελκυστήρων είναι από τα σημαντικότερα μέρη του εφόσον εκεί στηρίζεται όλη η κατασκευή. Είναι κατασκευασμένοι από χάλυβα ST37, ενώ η επιφάνεια από την πλευρά στην οποία ολισθαίνει ο ανελκυστήρας είναι κατεργασμένη έτσι ώστε να ολισθαίνει πιο εύκολα και χωρίς κραδασμούς. Ωστόσο οι οδηγοί διαφέρουν από έργο σε έργο διότι κατασκευάζονται με βάση το φρεάτιο το οποίο διατίθεται για την κατασκευή του ανελκυστήρα. Οι οδηγοί στο εσωτερικό του φρεατίου συνδέονται με ειδικά στηρίγματα ενώ τα πάνω άκρα των οδηγών θα είναι ελεύθερα έτσι ώστε να παραλαμβάνουν τις συστολές και τις διαστολές. Οι αποστάσεις των οδηγών από το φρεάτιο θα είναι μικρότερες από 1,5 m, με τα λεγόμενα στηρίγματα Π τα οποία θα είναι αυτά τα οποία θα επιτρέπουν την κατά μήκος διαστολή των οδηγών.

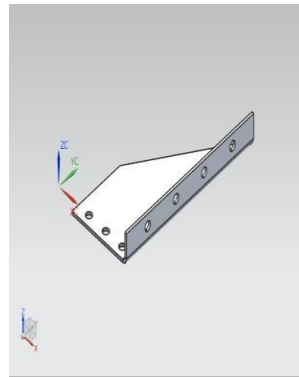
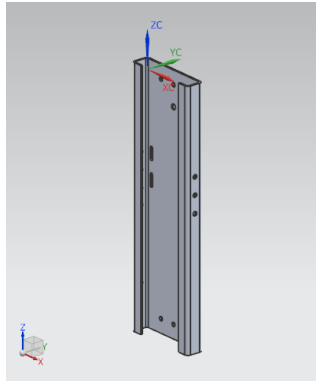
Το σημαντικότερο με τους οδηγούς και τα στηρίγματα είναι να έχουν αντοχή διότι πρέπει να αντέχουν τα φορτία και τις δυνάμεις που ασκούνται πάνω τους έτσι ώστε η λειτουργία του ανελκυστήρα να είναι απόλυτα ασφαλής. Οι παράγοντες που συμβάλλουν στην ασφαλή λειτουργία του ανελκυστήρα σε ότι αφορά τους οδηγούς

είναι:

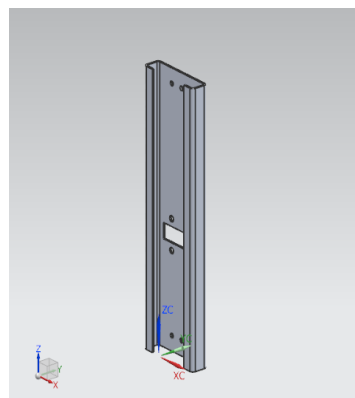
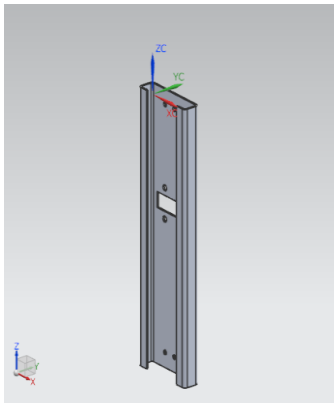
- Η διασφάλιση της οδήγησης του θαλάμου, του αντιβάρου, ή του βάρους αντιστάθμισης.
- Ο περιορισμός των τάσεων λαμβάνοντας υπόψη την κατανομή του ονομαστικού φορτίου στο θάλαμο.

4.Σασί ανελκυστήρα-πλαίσιο ανάρτησης

4.1.1 Κάτω μέρος σασί 4.1.2 Κόντρα σασί (στήριξη από την Δεξιά πλευρά)

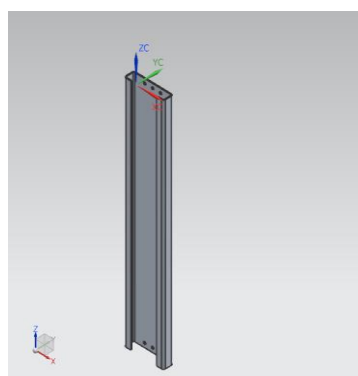
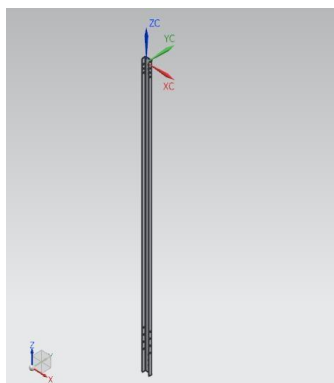


4.1.3 Πάνω μέρος σασί 4.1.4 Πάνω μέρος σασί (αριστερα)

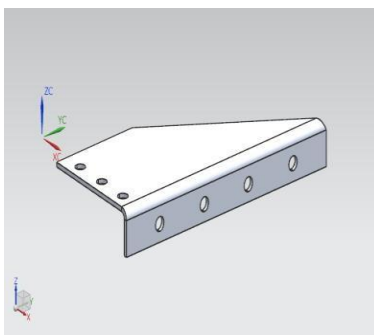
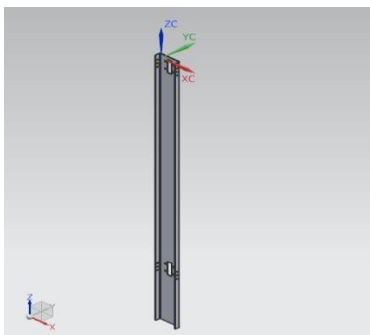


4.1.4 Σασί θαλάμου

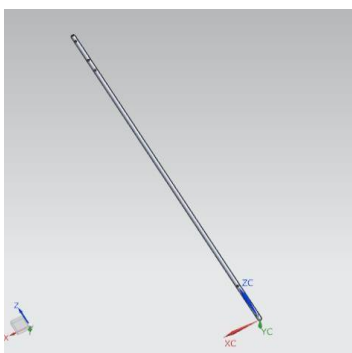
4.1.6 Σασί θαλάμου πάνω



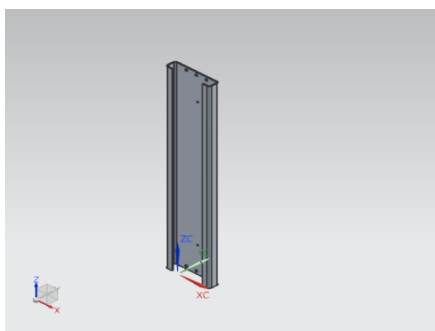
4.1.7 Σασί θαλάμου πλάγιο 4.1.8 Κόντρα σασί(στήριγμα Κάτω αριστερή πλευρά)



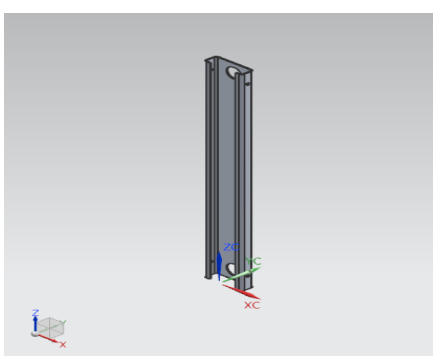
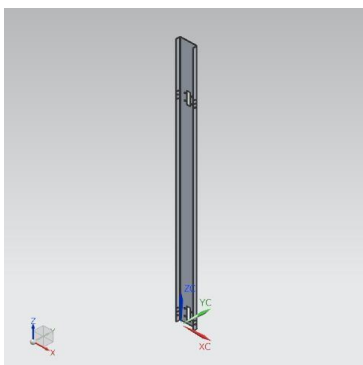
4.1.9 Άξονας σασί



4.1. 10 Κάτω πλάγιο μέρος σασί

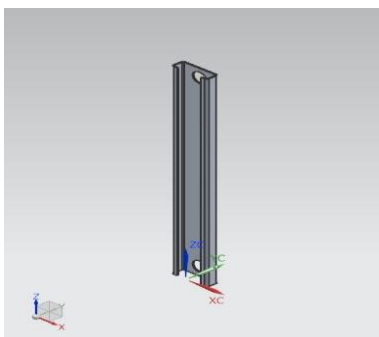


4.1.11 Σασί θαλάμου πλάγιο 4.1.12 Σασί τροχαλίας



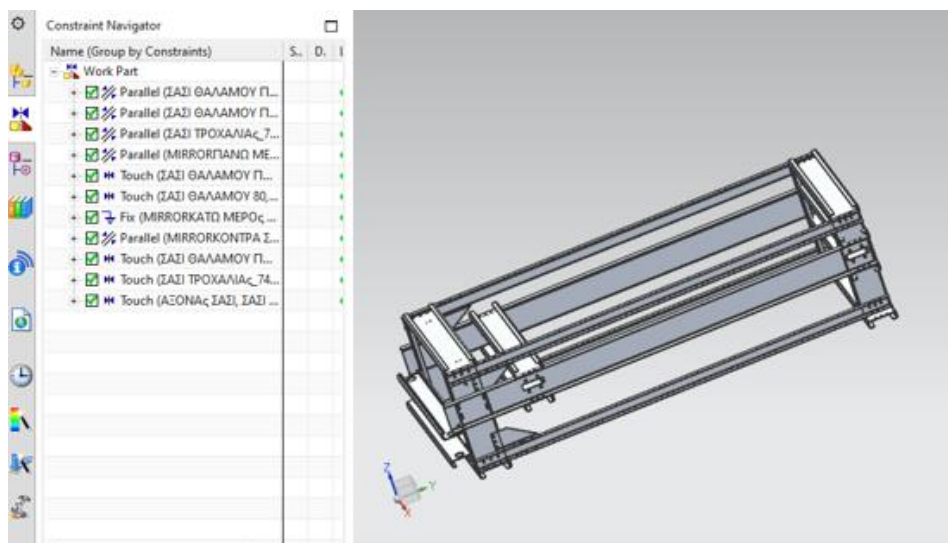
4.1.13 Σασί τροχαλίας δεξιά

Το πλαίσιο ανάρτησης ή αλλιώς σασί ανελκυστήρα είναι σημαντικό διότι πάνω του στηρίζεται ο θάλαμος. Είναι κατασκευασμένο από δοκούς σιδήρου ισχυρής διατομής κατάλληλα ενισχυμένους έτσι ώστε να διατηρείται η ακαμψία και να μην

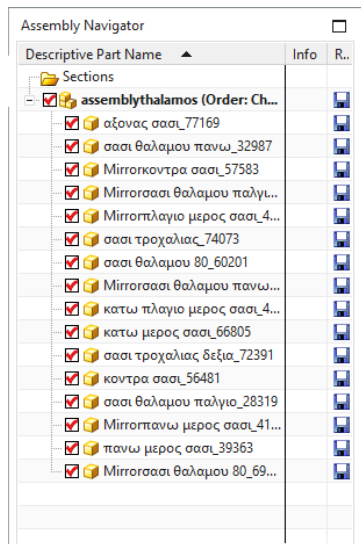


παρουσιάζουν παραμορφώσεις κατά την περίπτωση λειτουργίας της αρπάγης(σταματάει και διατηρεί ακίνητο πάνω στους οδηγούς το θάλαμο) .Το πλαίσιο έχει μία ορθογώνια βάση πάνω στο οποίο στερεώνεται ο θάλαμος η οποία βάση είναι κατασκευασμένη με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να αντέχει με πλήρες φορτίο τις καταπονήσεις κάτω από τις πιο δυσμενή συνθήκες λειτουργίας. Παρακάτω παρουσιάζονται όλα τα παραπάνω εξαρτήματα τα οποία συναρμολογημένα αποτελούν το πλαίσιο ανάρτησης του ανελκυστήρα.

4.1.14 Συναρμολόγηση θαλάμου

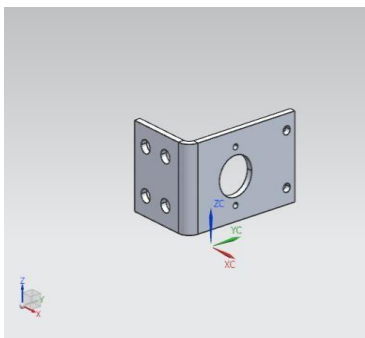


4.1.15 Assembly navigator της συναρμολόγησης του θαλάμου

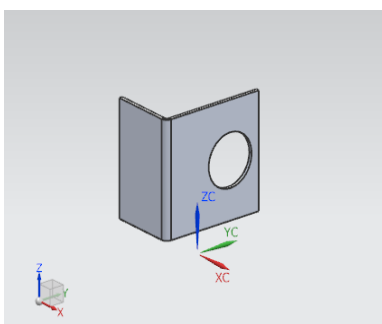
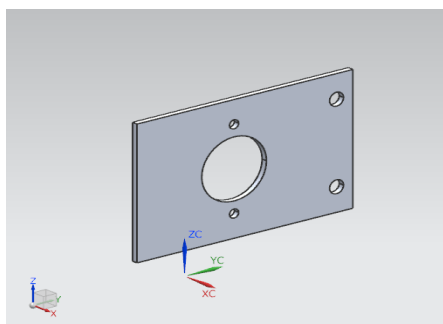


5.Τροχαλία

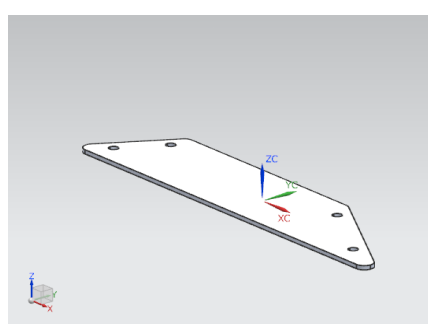
5.1.1 Βάση τροχαλίας 1cm



5. 1.2 Βάση τροχαλίας κάτω

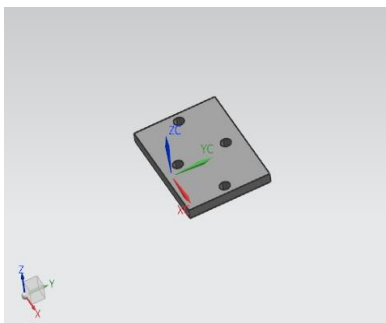


5.1.3 Κύρια βάση τροχαλίας

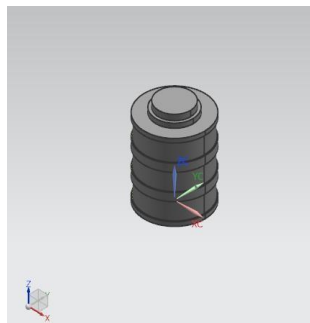


5.1.4 Στήριγμα τροχαλίας πάνω

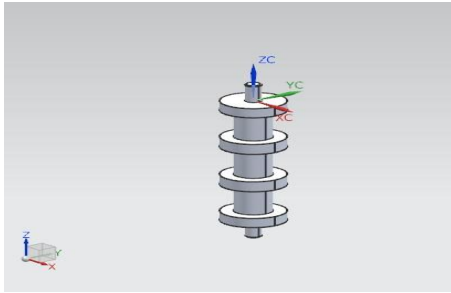
5.1.5 Στήριγμα τροχαλίας



5.1.6 Τροχαλία για τους μάντες

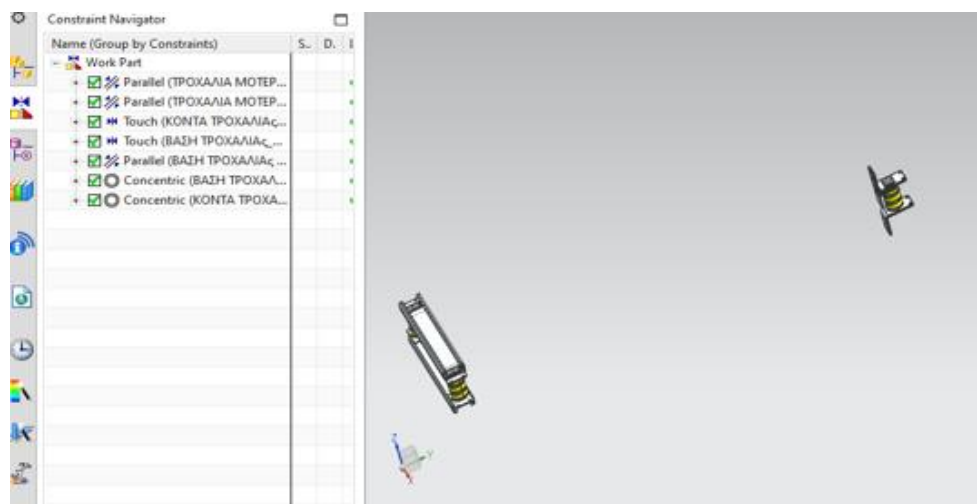


5.1.7 Στήριγμα ιμάντα τροχαλία



Η τροχαλία κάνει περιστροφή πάνω σε έναν χαλύβδινο άξονα ο οποίος είναι υπολογισμένος για να φέρει συνολικό ονομαστικό φορτίο. Η κατασκευή της είναι από σίδηρο και έχει αυλάκια σταθερής μορφής με αποτέλεσμα να μην φθείρεται σε σύντομο χρονικό διάστημα ούτε η τροχαλία ούτε τα συρματόσχοινα. Η τροχαλία συνήθως βρίσκεται εντός του φρεατίου αλλά για να μπορεί να συμβεί αυτό πρέπει ο χώρος του φρεατίου να είναι κατάλληλος έτσι ώστε να μπορεί ο τεχνικός να εισέλθει σε περίπτωση βλάβης της τροχαλίας αλλά και να διαθέτει τον κατάλληλο φωτισμό.

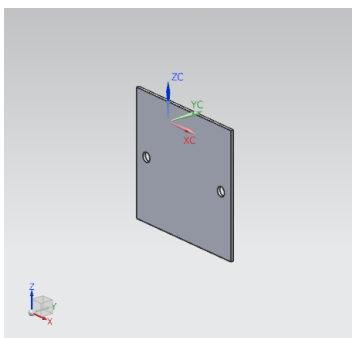
5.1.7 Συναρμολόγηση τροχαλίας



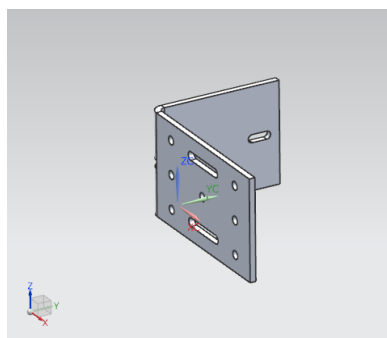
5.1.8 Assembly navigator της συναρμολόγησης της τροχαλίας

Assembly Navigator		
Descriptive Part Name ▲	Info	R..
Sections		
[-] assemblytroxalias (Order: Chr...		
[-] κοντα τροχαλιας πανω_10...		
[-] κοντρα ιμαντα τροχαλιας_...		
[-] βαση τροχαλιας 5 κατω_9...		
[-] σασι τροχαλιας_74073		
[-] βαση τροχαλιας_37113		
[-] βαση τροχαλιας 1 cm_94643		
[-] σασι τροχαλιας δεξια_72391		
[-] τροχαλια μοτερ ιμαντα 114...		

6. Περιοριστής ταχύτητας (ρεγουλατόρος)

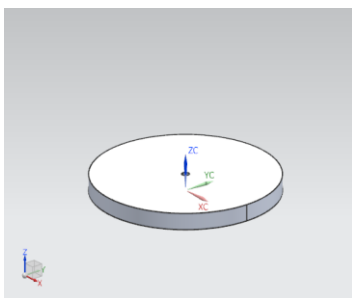


6.1.1 Βάση ρεγουλατόρου



6.1.2 Γωνία ρεγουλατόρου

6.1.3 Τροχαλία φ240



Ο περιοριστής ταχύτητας ή ρεγουλατόρος είναι αυτό το εξάρτημα το οποίο ενεργοποιεί τις αρπάγες του σασί του ανελκυστήρα δηλαδή τα φρένα ώστε σε περίπτωση αύξησης της ταχύτητας να επαναφέρει τον θάλαμο στην φυσιολογική ταχύτητα κίνησης ή στον μηδενισμό της. Βρίσκεται τοποθετημένος στο πάνω μέρος του φρεατίου και αποτελείται από μία τροχαλία γύρω από την οποία είναι τυλιγμένο ένα συρματόσχοινο το οποίο συνδέεται με άλλη τροχαλία η οποία βρίσκεται στο κάτω μέρος του φρεατίου. Είναι πολύ σημαντικό να βρίσκεται σε σημείο το οποίο

είναι προσιτό έτσι ώστε σε περίπτωση βλάβης να μπορεί να συντηρηθεί.

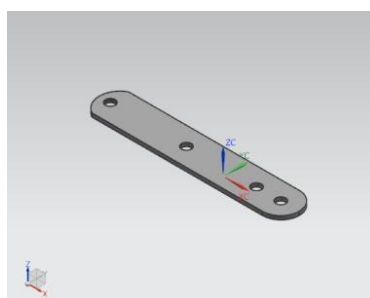
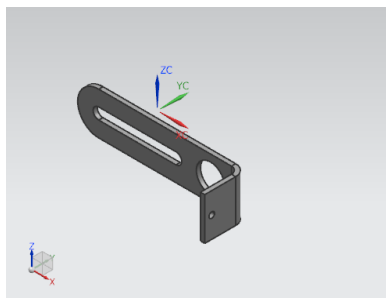
Ο ρεγουλατόρος διαθέτει έναν διακόπτη μέσω του οποίου προκαλείται το απότομο σταμάτημα της λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα από τον ανελκυστήρα όταν η ταχύτητα που έχει οριστεί από τον κατασκευαστή δεν είναι πια η ίδια. Ο περιοριστής ταχύτητας πρέπει να ανταπεξέλθει πολύ γρήγορα στην αλλαγή αυτήν έτσι ώστε να αποφευχθεί η ανεπτυγμένη ταχύτητα στον θάλαμο. Τέλος, όταν το φρένο αποδεσμευτεί ο ρεγουλατόρος πρέπει να διαθέτει την ικανότητα να επιστρέφει στην αρχική κατάσταση λειτουργίας του.

7.Λάμες

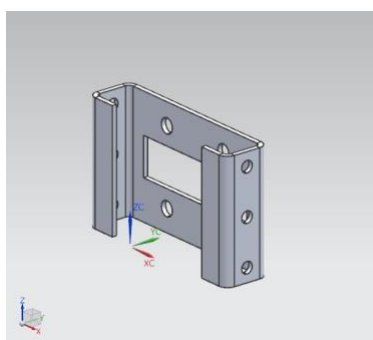
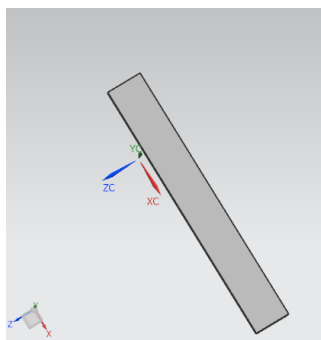
Λάμες: μεταλλικό μακρόστενο έλασμα που χρησιμοποιείται συνήθως για να στηρίξει κάτι.

Ελατήριο: ονομάζεται ένα μηχανικό εξάρτημα, το οποίο έχει την ικανότητα να αποθηκεύει μηχανική ενέργεια παραμορφωμένο προσωρινά.

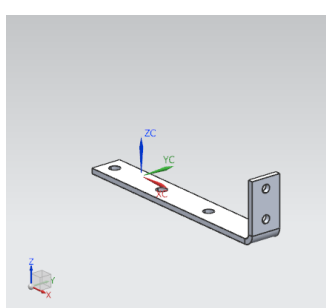
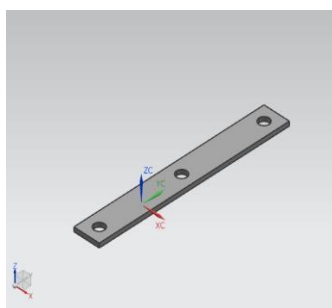
7.1.1 Λάμα στο πίσω μέρος 7.1.2 Λάμα στο μπροστινό μέρος



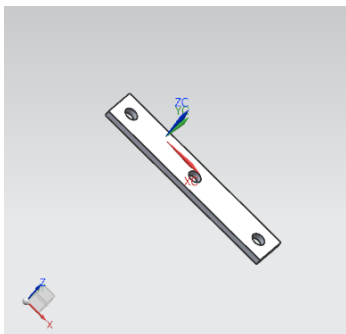
7.1.2 Λάμα εσωτερικά του ελατηρίου 7.1.4 Λάμα για πέδιλα ολίσθησης



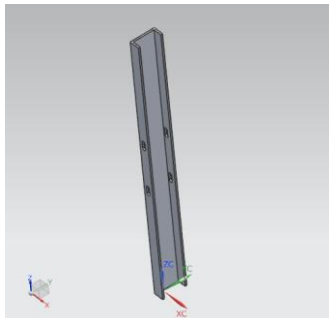
7.1.5 Λαμαρίνα ελατηρίου 7.1.6 Ελατήριο κάτω



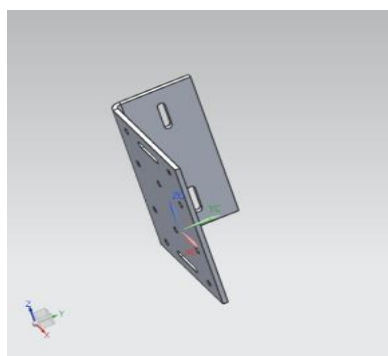
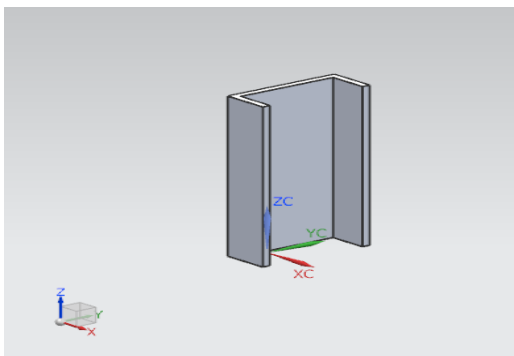
7.1.7 Ελατήριο πάνω



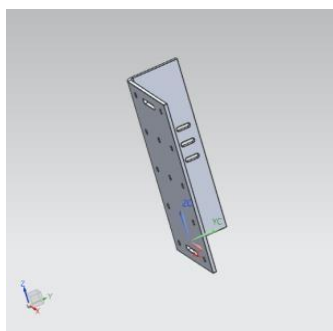
7.1.8 Δοκάρι στήριξης της μηχανής



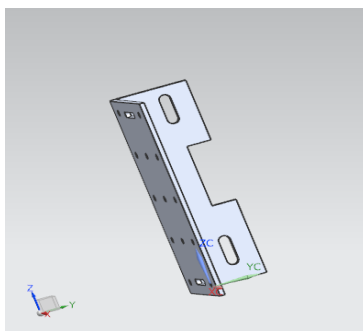
7.1.9 Μικρό δοκάρι στήριξης της μηχανής **7.1.10 Στήριγμα στη γωνία**



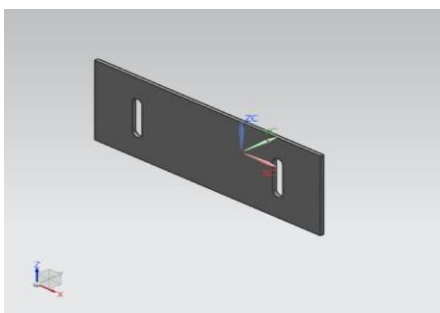
7.1.11 Απέναντι στήριγμα



7.1.12 Γωνία στήριξης της μηχανής

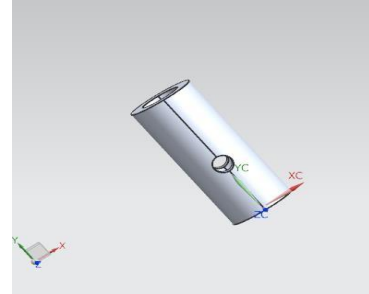
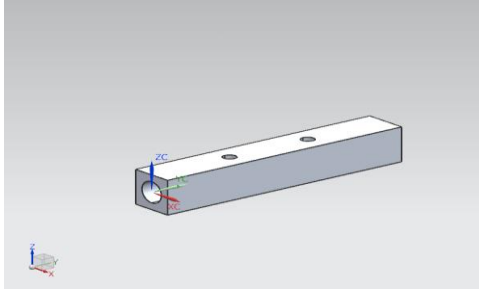


**7.1.14 Βάση δεξιά και αριστερά
από το δοκάρι**



8.Άξονες

8.1.1 Άξονας στήριξης εσωτερικού 8.1.2 Άξονας στήριξης ελατηρίου

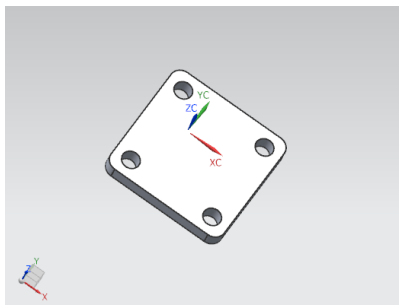


Οι άξονες στήριξης σε οποιονδήποτε τύπο ανελκυστήρα είναι σημαντικοί διότι ενισχύουν την στήριξη ορισμένων σημείων και έτσι γίνεται αυτόματα και ο ανελκυστήρας πιο ασφαλής.

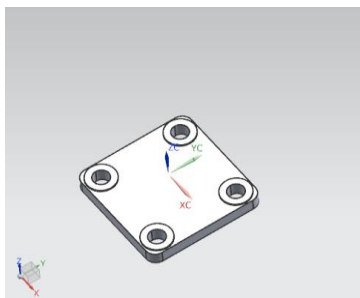
Οι άξονες είναι διαφόρων ειδών και τοποθετούνται σε διαφορετικά εξαρτήματα του ανελκυστήρα όπως είναι ο άξονας στήριξης του ελατηρίου, ο άξονας της αρπάγης, ο άξονας του κινητήρα κ. α

9.Πέδιλα ολίσθησης ή ρόδες κυλίσεως θαλάμου ανελκυστήρα

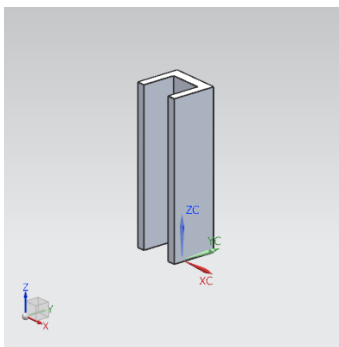
9.1.1Βάση για τα πέδιλα ολίσθησης (1)



9.1.2 Βάση για τα πέδιλα ολίσθησης(2)

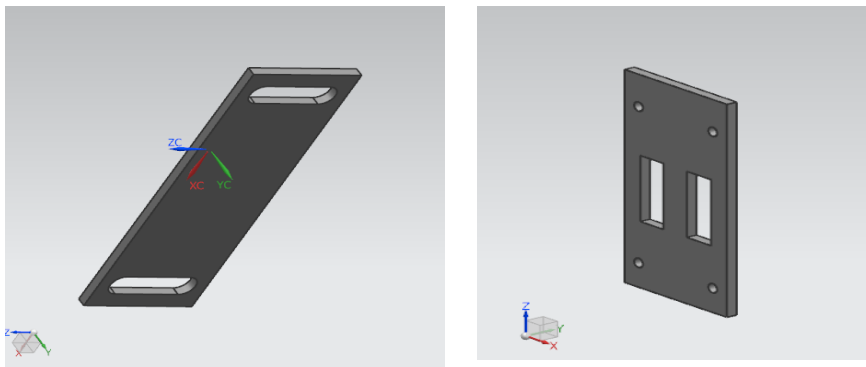


9.1.3 Πέδιλο ολίσθησης στο άνω μέρος του θαλάμου



Τα πέδιλα ολίσθησης ή αλλιώς παπούτσια ολίσθησης τα οποία είναι κατασκευασμένα από ειδικό πλαστικό χαμηλού συντελεστή τριβής και είναι διαμορφωμένα σε σχήμα Π τοποθετούνται στο πάνω και κάτω μέρος του θαλάμου και από τις δύο πλευρές των οδηγών στους οποίους εφάπτονται. Η επιφάνεια τους είναι σχετικά τραχειά και έχει κάποια αυλάκια έτσι ώστε να παραμένει το λιπαντικό στην επιφάνεια και να γίνεται καλύτερη ολίσθηση του θαλάμου με ελάχιστη τριβή. Τα πέδιλα ολίσθησεως στους υδραυλικούς ανελκυστήρες χρησιμοποιούνται μαζί με τις ρόδες κυλίσεως ή πέδιλα κυλίσεως λόγω των έκκεντρων φορτίων που αναπτύσσονται στους υδραυλικούς ανελκυστήρες και για την απορρόφηση των οριζόντιων δυνάμεων που εξασκούνται στα σημεία οδήγησης του πλαισίου. Από χυτοσίδηρα βάση με εξωτερική επίστρωση πολυουρεθάνης είναι κατασκευασμένες οι ρόδες, υλικό κατάλληλο για τις συγκεκριμένες συνθήκες κύλισης. Συνήθως γίνεται τοποθέτηση από δύο ρόδες στο κάτω μέρος του πλαισίου.

10. Πλάκα για στήριξη της μηχανής 11. Βάση στήριξης μηχανής ή φλάτζα

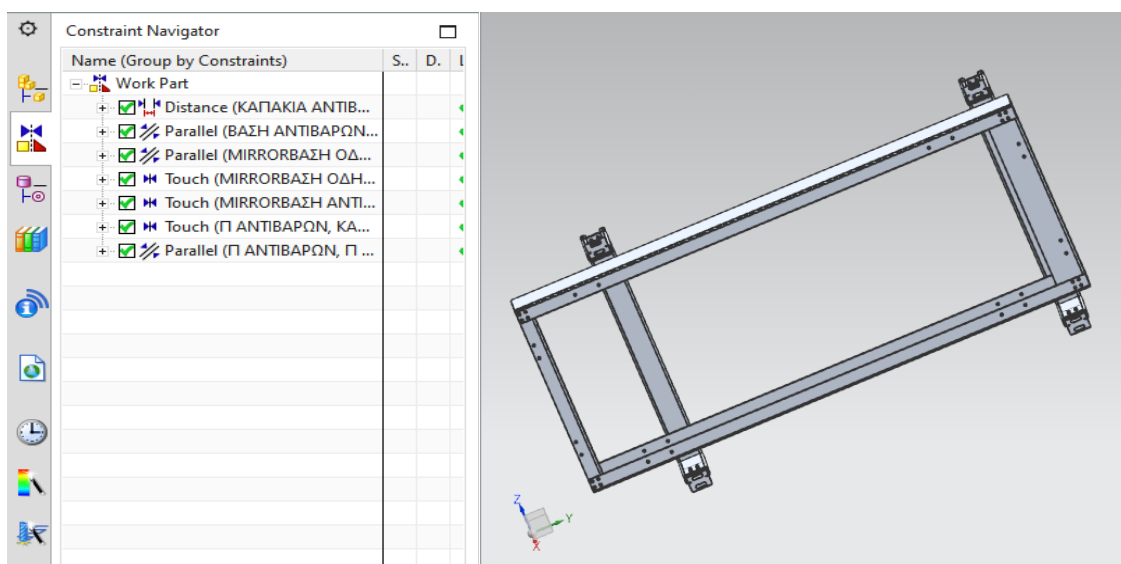


4.1.3 Παρουσίαση συναρμολόγησης ανελκυστήρα

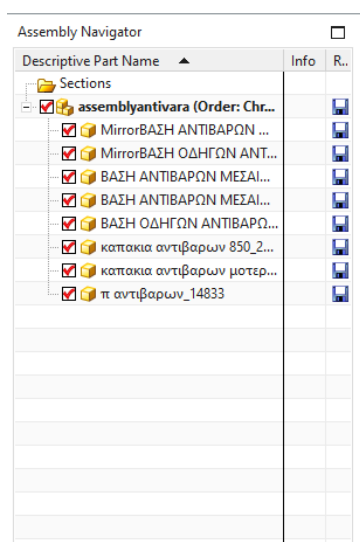
Για να γίνει η σωστή συναρμολόγηση των εξαρτημάτων δεν κάναμε ένα τελικό assembly αλλά περισσότερα έτσι ώστε να γίνει πιο σωστή και πιο ευέλικτη η τελική συναρμολόγηση και αυτό για τον λόγο ότι τα εξαρτήματα είναι αρκετά. Το assembly στο SIEMENS NX γίνεται με την βοήθεια των assembly constraints. Αρχικά πηγαίνουμε New και επιλέγουμε assembly. Έπειτα εμφανίζεται η καρτέλα add component στην οποία ανεβάζουμε τα αρχεία τα οποία θέλουμε να συναρμολογήσουμε. Έχοντας τοποθετήσει όλα τα εξαρτήματα που χρειαζόμαστε και βρισκόμενοι στο Home επιλέγουμε την εντολή assembly constraints όπου διαλέγουμε εξαρτήματα και τα ενώνουμε με το κατάλληλο constraint type. Με τον όρο assembly constraints εννοούμε τις εξής παρακάτω εντολές :

- Touch Align: επίπεδες ή ευθείες επιφάνειες κεντρικές γραμμές ή ευθυγράμμιση
- Concentric: λειτουργεί με βάση τις κυκλικές ακμές
- Fix: διορθώνει το στοιχείο στην τρέχουσα θέση του
- Parallel: ορίζει παράλληλες επιφάνειες
- Perpendicular: ορίζει την κάθετη μεταξύ επιφανειών
- Align/Lock: Το ίδιο με τα ομόκεντρα αλλά τα στοιχεία δεν περιστρέφονται γύρω από καθορισμένους περιορισμούς
- Fit: περιορίζει κυλινδρικές επιφάνειες που έχουν την ίδια ακτίνα
- Bond: τα συνδεδεμένα εξαρτήματα κινούνται μαζί στη συναρμολόγηση
- Center: κεντράρει τα στοιχεία μέσω επιλεγμένων αντικειμένων
- Angle: καθορίζει την γωνία μεταξύ επιφανειών και εξαρτημάτων

Σύμφωνα με τις παραπάνω εντολές δημιουργήθηκε η συναρμολόγηση του ανελκυστήρα. Στις παρακάτω εικόνες παρουσιάζονται οι συναρμολογήσεις που έγιναν πριν την τελική αλλά και η τελική συναρμολόγηση με τα assembly constraints που χρησιμοποιήθηκαν.



Εικόνα 1.1: Συναρμολόγηση αντιβάρων

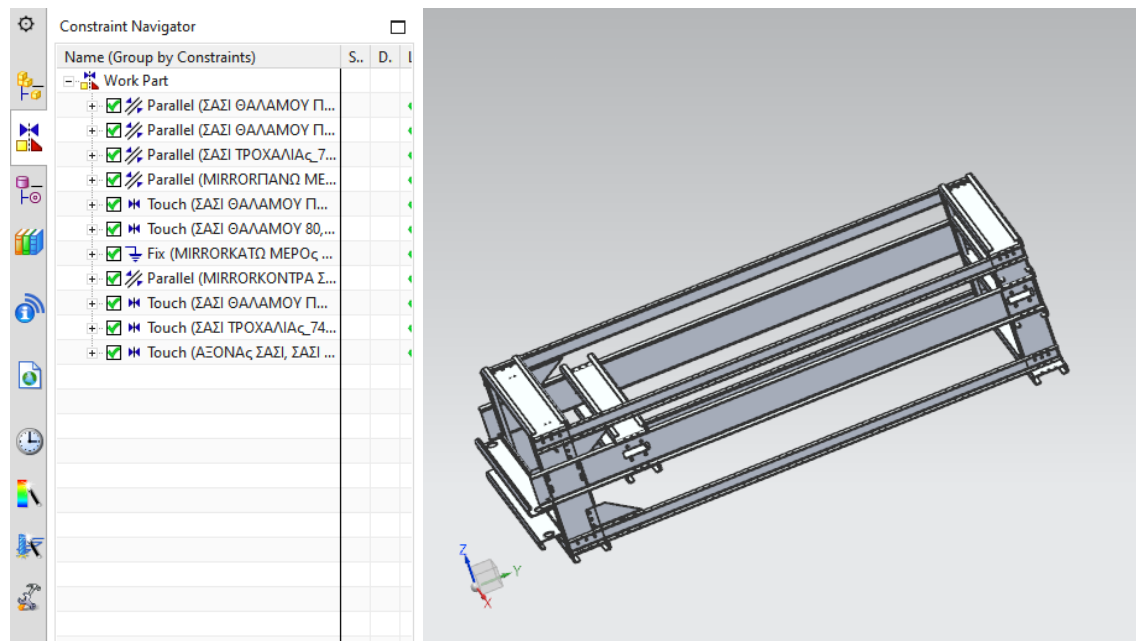


Εικόνα1.2: Assembly navigator συναρμολόγησης αντιβάρων

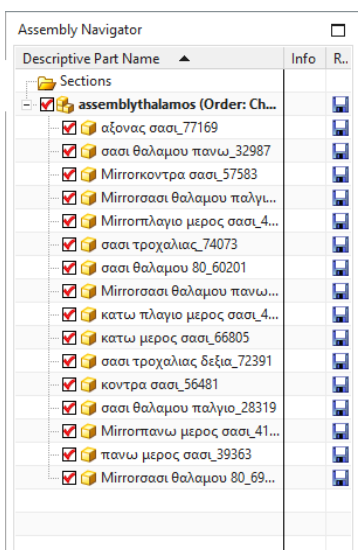
Για να γίνει η σωστή συνδεσμολογία των εξαρτημάτων από τα οποία αποτελείται το αντίβαρο χρησιμοποιώ εξής εντολές:

1. Distance: ορίζει αρχικά την απόσταση μεταξύ των Π αντιβάρων τα οποία αποτελούν το πλαίσιο αντιβάρων
- 2.Parallel: η βάση αντιβάρων η οποία αποτελεί την στήριξη για τα αντίβαρα την ορίζουμε παράλληλα με τα Π αντιβάρων
3. Parallel: ορίζουμε παράλληλα την βάση οδηγών με την μεσαία βάση αντιβάρων
4. Touch: Εφόσον έχουν έρθει σε παραλληλία η μεσαία βάση αντιβάρων με την βάση οδηγών εφαρμόζουμε την συγκεκριμένη εντολή για να γίνει η ένωση τους
5. Touch: Εφαρμόζουμε ένωση μεταξύ της μεγάλης βάσης αντιβάρων και της μεσαίας βάσης αντιβάρων η οποία συνδέθηκε προηγουμένως με την με την βάση οδηγών

6. Touch: Εφαρμόζω ένωση μεταξύ των Π αντιβάρων και την μεγάλη βάση αντιβάρων ώστε να γίνει το πλαίσιο



Εικόνα 2: Συναρμολόγηση θαλάμου



Εικόνα 2.1: Assembly navigator συναρμολόγησης αντιβάρων

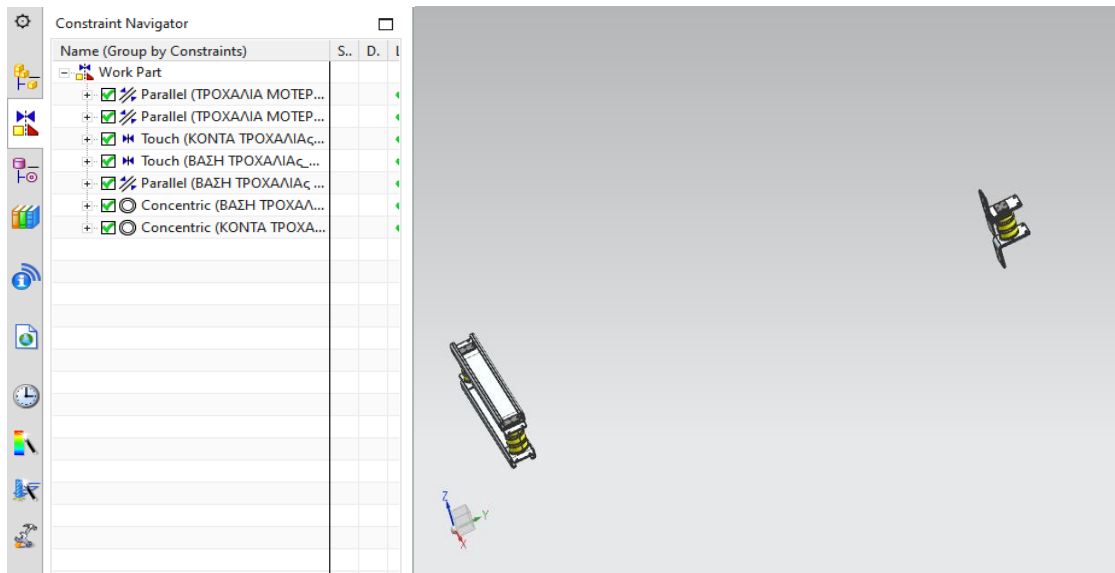
Οι εντολές που χρησιμοποιήθηκαν για την συναρμολόγηση του θαλάμου είναι οι εξής:

1. Parallel: εφαρμόζουμε αρχικά παραλληλία στο πλάγιο σασί θαλάμου με το αντίστοιχό του, στο σασί θαλάμου με το mirror που έχουμε εφαρμόσει στο πάνω μέρος του θαλάμου και άλλη μία οριζόντια παραλληλία στο κάτω μέρος στο σασί θαλάμου. Έπειτα ορίζω τις παραλληλίες μεταξύ του άνω σασί θαλάμου με το mirror που είχαμε σχεδιάσει εξ αρχής, το δεξί σασί τροχαλίας με το σασί τροχαλίας και το κάτω πλάγιο μέρος σασί με το αντίστοιχο mirror.

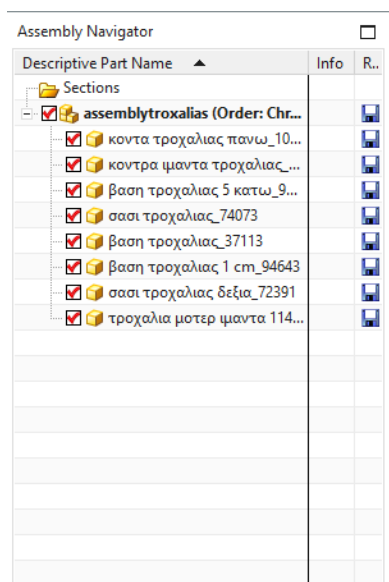
2. Touch: εφαρμόζω την συγκεκριμένη εντολή έτσι ώστε να γίνει η τελική σύνδεση των εξαρτημάτων. Αρχικά, εφαρμόζω την εντολή touch μεταξύ του σασί θαλάμου με το

κάτω πλάγιο μέρος του σασί από την κάτω πλευρά και με το άνω μέρος σασί από την πάνω πλευρά. Έπειτα, εφαρμόζω μεταξύ του σασί τροχαλίας και το κάτω μέρος σασί ενώ επίσης την χρησιμοποιώ για την σύνδεση μεταξύ του άνω πλάγιου σασί και του σασί θαλάμου. Με την εντολή touch συνδέω ακόμα το πάνω σασί θαλάμου με το κύριο πλάγιο σασί θαλάμου.

3. Fix: Χρησιμοποιήσαμε την συγκεκριμένη εντολή στο κυλινδρικό σημείο της κάτω τροχαλίας μεταξύ του σασί τροχαλίας.



Εικόνα 3.1: Συναρμολόγηση τροχαλιών

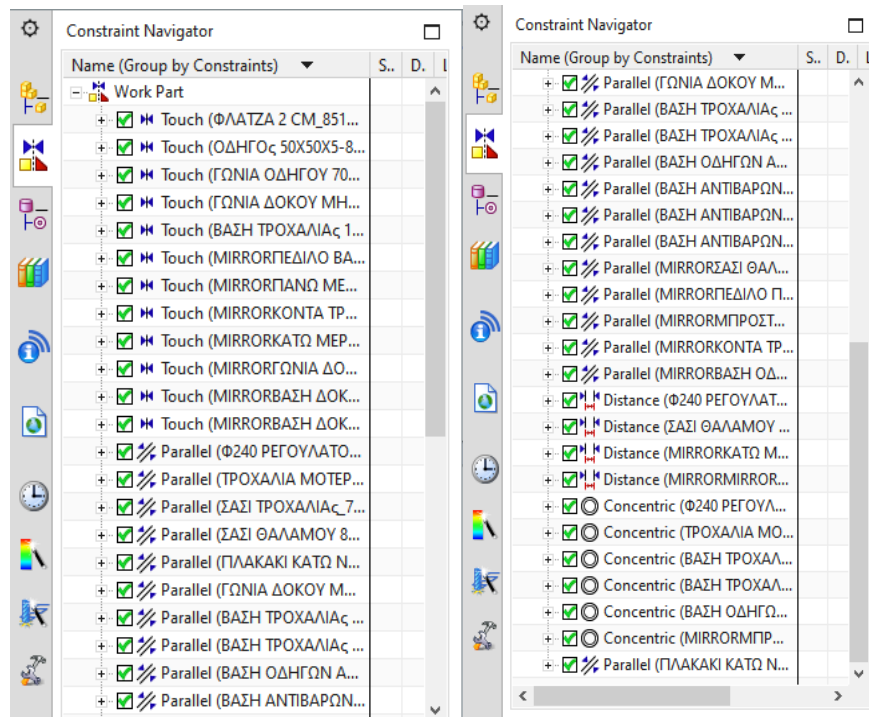


Εικόνα 3.2: Assembly navigator συναρμολόγησης τροχαλιών

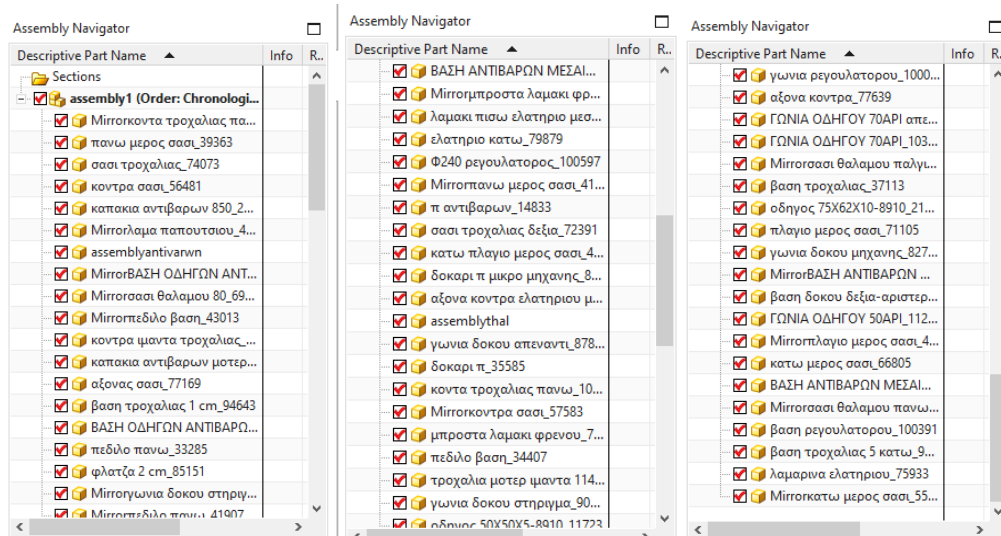
Για να γίνει η άρτια συναρμολόγηση των εξαρτημάτων από τα οποία αποτελείται το σύστημα τροχαλιών σε έναν ανελκυστήρα εφαρμόστηκαν οι παρακάτω εντολές:

1. Parallel: χρησιμοποιήσαμε την συγκεκριμένη εντολή για να θέσουμε σε παραλληλία το δεξι σασί τροχαλίας με το σασί τροχαλίας, τις δύο τροχαλίες και τις δύο βάσεις των τροχαλιών

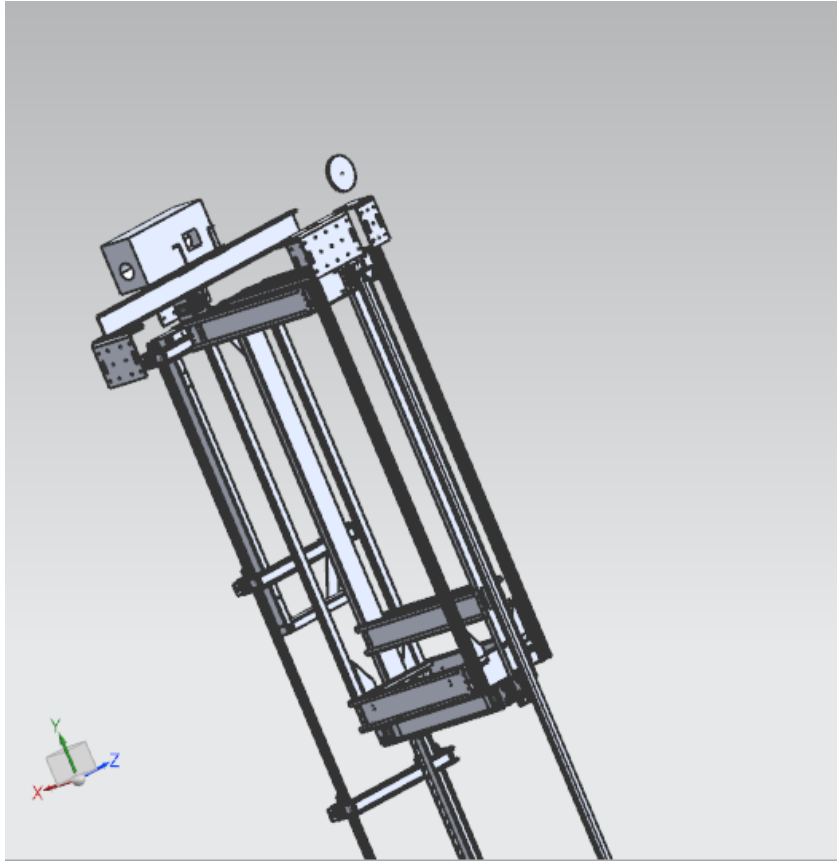
2. Touch: χρησιμοποιήσαμε την συγκεκριμένη εντολή για να συνδέσουμε το σασί τροχαλίας με την μία τροχαλία από την δεξιά πλευρά και με την άλλη από την αριστερή και με τον ίδιο τρόπο συνδέσαμε το δεξί σασί της τροχαλίας με τις δύο κύριες τροχαλίες. Επίσης, την χρησιμοποιήσαμε για να συνδέσουμε την βάση τροχαλίας με την τροχαλία.
3. Concentric: εφόσον το σασί τροχαλίας και το δεξί σασί τροχαλίας έχουν κυκλικές ακμές την εφαρμόσαμε πάνω στους κύκλους έτσι ώστε να εισχωρήσουν οι τροχαλίες αφού πρώτα με την εντολή touch όπως είπαμε παραπάνω έχουμε συνδέσει το σασί με την βάση τροχαλίας.



Εικόνα 4.1: Constraint navigator της τελικής συναρμολόγησης



Εικόνα 4.2: Assembly navigator τελικής συναρμολόγησης



Εικόνα 4.3: Τελική συναρμολόγηση MRL ανελκυστήρα

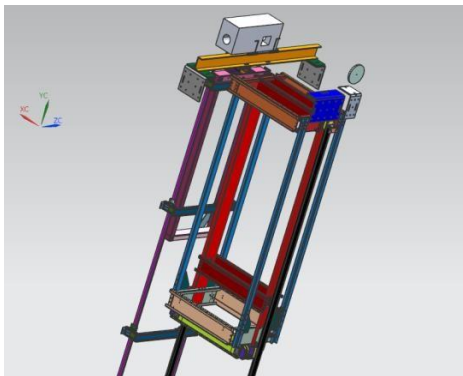
Τέλος, για να εκτελεστεί η τελική συναρμολόγηση όλων των εξαρτημάτων και να καταλήξουμε σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα ενός ανελκυστήρα MRL πρέπει με τις κατάλληλες εντολές να συνδέσουμε τα εξαρτήματα αλλά και τα assembly που ολοκληρώθηκαν προηγουμένως. Τα assembly constraints που χρησιμοποιήθηκαν είναι τα εξής:

1. Parallel: χρησιμοποιούμε τη συγκεκριμένη εντολή για την παραλληλία του οδηγού 50X50X5 με τον οδηγό 75X62X10, το assembly αντιβάρων που δημιουργήσαμε προηγουμένως με το assembly θαλάμου, την βάση αντιβάρων με τα mirror βάσης αντιβάρων που δημιουργήσαμε στον αρχικό σχεδιασμό, το στήριγμα της γωνίας δοκού με την απέναντι γωνία δοκού, το μοτέρ ιμάντα με το δοκάρι Π έτσι ώστε να δημιουργηθεί το στήριγμα για την μηχανή και τέλος χρησιμοποιήθηκε και σε πολλά μικροεξαρτήματα όπως είναι οι λάμες, τα ελατήρια και οι πλάκες.

2. Touch: χρησιμοποιούμε τη συγκεκριμένη εντολή για να γίνει η σύνδεση μεταξύ των εξαρτημάτων όπως είναι η φλάντζα μαζί με το μοτέρ εκκίνησης, ο οδηγός 50X50X5 από την δεξιά πλευρά και ο οδηγός 75X62X10 από την αριστερή πλευρά με το assembly αντιβάρων, η βάση της τροχαλίας με το κάτω σασί θαλάμου, το δοκάρι π με το μοτέρ μηχανής, τα στηρίγματα της τροχαλίας με το καπάκι αντιβάρων, η δεξιά και αριστερή βάση δοκού με το δοκάρι π, το στήριγμα της δοκού στην γωνία με την βάση της δοκού και τέλος οι οδηγοί με το assembly του θαλάμου.

3. Distance: εφαρμόζουμε την συγκεκριμένη εντολή για να διατηρήσουμε συγκεκριμένες αποστάσεις μεταξύ του $\phi 240$ ρεγουλατόρου με την βάση ρεγουλατόρου, το σασί θαλάμου με τον οδηγό 75X62X10, το στήριγμα του σασί με το σασί θαλάμου και τέλος το κάτω μέρος του σασί με τα στηρίγματα του σασί.

4. Conccentric: με την συγκεκριμένη εντολή αναφερόμαστε στην σύνδεση των κυκλικών ακμών όπου στο συγκεκριμένο ανελκυστήρα είναι ο $\phi 240$ ρεγουλατόρος με την βάση της τροχαλίας, η τροχαλία με το πλακάκι στηρίγματος, η βάση της τροχαλίας με τη λάμα, ο άξονας του σασί με το κάτω πλάγιο σασί και τέλος η τροχαλία του μοτέρ με τον κεντρικό άξονα.



Εικόνα 5: Συναρμολογημένος ανελκυστήρας MRL με διαφορετικό χρώμα εξαρτημάτων

1. Οδηγός 50X50X5 : Magenta
2. Π αντιβάρων (δεξιά και αριστερή πλευρά πλαισίου αντιβάρων): Stong plum
3. Καπάκια αντιβάρων (κάτω μέρος πλαισίου): Medium pink
4. Καπάκι αντιβάρων (άνω μέρος πλαισίου και στήριξης μοτέρ): Pale plum
5. Οδηγός 75X62X10 : Black
6. Γωνία οδηγού 70 : Strong lemon
7. Γωνία οδηγού 50 : Emerald
8. Απέναντι βάση γωνία οδηγού 70: Strong salmon
9. Απέναντι γωνία οδηγού 70: White
10. Πλάγιο σασί θαλάμου : red
11. Σασί θαλάμου πάνω: Strong crimson
12. Σασί θαλάμου πλάγιο: red
13. Κόντρα σασί (στήριγμα κάτω αριστερή πλευρά): Strong Teal
14. Άξονας σασί: Brown
15. Σασί τροχαλίας: Lime
16. Βάση τροχαλίας 1cm: Strong violet
17. Βάση τροχαλίας κάτω: Purple
18. Κύρια βάση τροχαλίας: Strong carrot
19. Στήριγμα τροχαλίας πάνω: Medium kahaki
20. Στήριγμα τροχαλίας: Blue
21. Τροχαλία για τους ιμάντες: Strong umber
22. Στήριγμα ιμάντα τροχαλία: Medium turquoise
23. Βάση ρεγουλατόρου: Light gray
24. Γωνία ρεγουλατόρου: Medium ice

- 25.Τροχαλία φ240: Medium aqua
- 26.Βάση αντιβάρων μεσαία: Strong leaf
- 27.Βάση αντιβάρων μεγάλη: Strong azue
- 28.Βάση οδηγών αντιβάρων αριστερή: Deep sky
- 29.Λάμα πίσω από το ελατήριο: Smoke grey
- 30.Άξονας στηρίγματος: White
- 31.Μπροστινή λάμα φρένου : Medium sky
- 32.Πέδιλο ολίσθησης(πάνω μέρος): Yellow
- 33.Πέδιλο ολίσθησης (βάση): Strong olive
- 34.Κάτω μέρος σασί: Pale sea
- 35.Πλάγιο μέρος σασί: Strong corral
- 36.Πλάκα στήριξης: Strong pistachio
- 37.Φλάντζα: Medium lavender
- 38.Λάμα για πέδιλα ολίσθησης: Medium olive\
- 39.Δοκάρι Π: Orange
- 40.Πάνω μέρος σασί: Medium crimsor
- 41.Σασί θαλάμου: Cornflower
- 42.Δοκάρι Π μικρό μηχανής: Medium indigu
- 43.Βάση δοκού δεξιά-αριστερά: Strong moss
- 44.Γωνία δοκού στήριγμα: Silver gray

4.2 Motion simulation

Σε αυτήν την ενότητα θα γίνει μία πλήρης περιγραφή για την τοποθέτηση της κίνησης στον συναρμολογημένο ανελκυστήρα MRL που μελετήθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια με την βοήθεια του προγράμματος SIEMENS NX.

Αρχικά ανοίγοντας το πρόγραμμα και επιλέγοντας File-> Open επιλέγουμε το assembly που έχουμε δημιουργήσει και ανοίγει αυτόματα στο πρόγραμμα. Έπειτα βρισκόμενοι στο motion στο δένδροδιάγραμμα κάνουμε κλικ πάνω στο όνομα του αρχείου που έχουμε επιλέξει έτσι ώστε να του δώσουμε κίνηση και κάνοντας δεξί κλικ πάνω του επιλέγουμε New simulation. Εφόσον κάναμε τα παραπάνω βήματα εμφανίζεται μία καρτέλα η οποία δίνει την δυνατότητα να επιλέξουμε την ανάλυση κίνησης δηλαδή κινηματική ή δυναμική όπου η κάθε μία έχει την εξής σημασία:

- Κινηματική (kinematics): είναι κλάδος της μηχανικής που περιγράφει την κίνηση των σωμάτων αδιαφορώντας για τη μάζα τους ή τις αιτίες, δυνάμεις, που προκαλούν την κίνησή τους.
- Δυναμική (dynamics): η συγκεκριμένη κίνηση υπολογίζει τις δυνάμεις αντίδρασης, τις ροπές, τις ταχύτητες, την επιτάχυνση και πολλά άλλα που αφορούν τα μηχανικά συστήματα.

Στην συγκεκριμένη καρτέλα με το όνομα environment εκτός από την επιλογή της κίνησης δίνουμε και όνομα στο αρχείο όπου θα τοποθετήσουμε τα αρχεία που θέλουμε να κινηθούν και αυτά που θέλουμε να παραμείνουν σταθερά. Μετά το τέλος αυτής της διαδικασίας βρισκόμενοι στην καρτέλα Home επιλέγουμε την εντολή link και εμφανίζεται η καρτέλα η οποία εμπεριέχει την εντολή select object όπου επιλέγουμε τα εξαρτήματα που χρειαζόμαστε και στο τέλος εφόσον θέλουμε να κινούνται επιλέγουμε το κατάλληλο όνομα και πατάμε ok. Την ίδια διαδικασία ακολουθούμε και με τα εξαρτήματα τα οποία θέλουμε να παραμείνουν σταθερά με

την διαφορά ότι στην καρτέλα που εμφανίστηκε όταν πατήσαμε την εντολή link να τσεκάρουμε στο τέλος την εντολή Fix the link without joint.

Μετά το τέλος την παραπάνω διαδικασίας βρισκόμενοι στην καρτέλα Home επιλέγουμε την εντολή Joint με την οποία δηλώνουμε το είδος της κίνησης κάθε μέρους του μοντέλου. Επιλέγοντας το joint ανοίγει η καρτέλα μέσα στην οποία εμπεριέχονται όλοι οι τύποι κίνησης οι οποίοι είναι οι εξής:

- Revolute: περιστροφική κίνηση
- Slider: κίνηση ολίσθησης
- Cylindrical: κυλινδρική κίνηση
- Screw: βιδωτή κίνηση
- Universal: γενική κίνηση
- Spherical: σφαιρική κίνηση
- Planar: επίπεδη κίνηση
- Fix: σταθερή κίνηση
- Constant Velocity: κίνηση με σταθερή ταχύτητα
- At point: κίνηση στο σημείο
- Inline: κίνηση στην γραμμή
- In plane: κίνηση στο διάστημα
- Orientation: προσανατολισμένη κίνηση
- Parallel: παράλληλη κίνηση
- Perpendicular: κάθετη κίνηση

Επιλέγοντας μία από τις παραπάνω κινήσεις με βάση την επιθυμία κίνησης προχωράμε και επιλέγουμε τα εξαρτήματα που θέλουμε να κινήσουμε τα οποία τα είχαμε δημιουργήσει στην προηγούμενη εντολή link. Έπειτα, επιλέγουμε στο specify origin την κατεύθυνση της κίνησης επιλέγοντας Cursor location, End point, Existing point, Control point, Intersection point, Arc/Ellipse/Sphere center, Quadrant point, Point on Curve/Edge, Point on Face, Spline pole, Spline defining point δηλαδή ένα από τα παραπάνω και συνεχίζουμε στο specify vector όπου επιλέγουμε την φορά της κίνησης δηλαδή σε ποιον άξονα θα κινηθεί. Εφόσον ολοκληρωθεί η διαδικασία αυτήν μεταφερόμαστε στο Driver όπου επιλέγουμε την περιστροφή που επιθυμούμε η οποία είναι μία από τις παρακάτω:

- Polynomial: είναι η πολυώνυμη και απαρτίζεται από την αρχική μετατόπιση, την αρχική ταχύτητα, την επιτάχυνση και την απότομη κίνηση όπου τις συμπληρώνουμε κατάλληλα με τις τιμές που επιθυμούμε
- Harmonic: είναι η αρμονική και απαρτίζεται από το εύρος, την συχνότητα, την γωνία φάσης και την μετατόπιση
- Function: είναι η λειτουργία χρησιμοποιώντας το κατάλληλο Function data type το οποίο απαρτίζεται από την μετατόπιση, την ταχύτητα και την επιτάχυνση.
- Articulation: είναι η άρθρωση
- Control: είναι ο έλεγχος

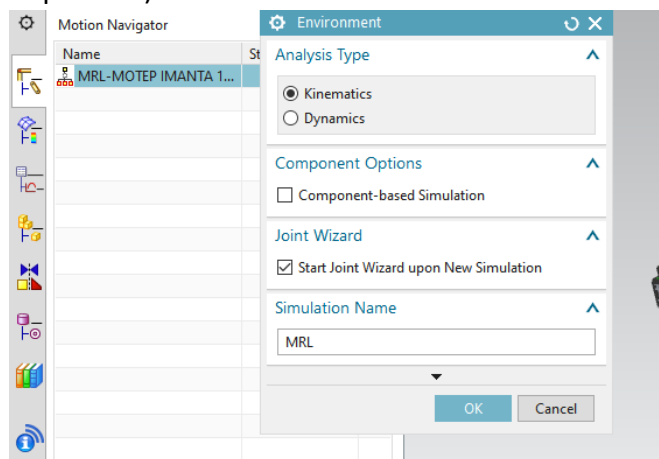
Εφόσον έχουμε συμπληρώσει όλα τα παραπάνω με τις κατάλληλες τιμές επιλέγουμε ok και το joint είναι έτοιμο. Μετέπειτα, επιστρέφουμε και κάνουμε δεξί κλικ στο αρχικό αρχείο που επιλέξαμε για να τοποθετήσουμε την κίνηση και επιλέγουμε την εντολή New Solution όπου εμφανίζεται η καρτέλα όπως φαίνεται

στην οποία συμπληρώνουμε στο Time και στο Steps την τιμή που επιθυμούμε. Τέλος στο Specify Direction επιλέγουμε τον κατάλληλο άξονα κίνησης. Εφόσον τελειώσαμε και με την καρτέλα Solution και πατήσαμε ok το πρόγραμμα εμφανίζει τα αποτελέσματα και επιλέγοντας την εντολή play παρατηρώ στο σχέδιο την κίνηση που τοποθέτησα.

Παρακάτω παρουσιάζεται αναλυτικά η κίνηση που τοποθετήθηκε σε έναν ανελκυστήρα MRL:

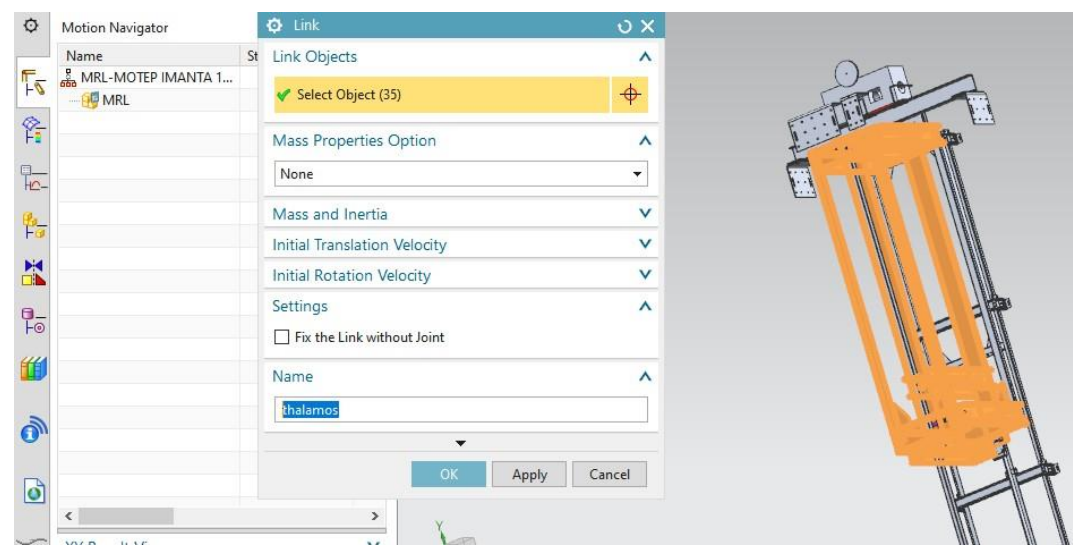
Αρχικά ανοίξαμε το πρόγραμμα και πατώντας File->Open επιλέγουμε το assembly που έχουμε δημιουργήσει και ανοίγει αυτόματα στο πρόγραμμα. Έπειτα, στο motion στο δένδροδιάγραμμα κάνουμε κλικ πάνω πάνω στο όνομα του αρχείου στην συγκεκριμένη περίπτωση MRL-MOTEP IMANTA (assembly) και επιλέγουμε New Simulation. Εφόσον, κάναμε τα παραπάνω βήματα προκύπτει η καρτέλα της εικόνας

(1) οπότε αφού εμφανιστεί πατάμε Kinematics και ονομάζουμε το αρχείο στο οποίο θα γίνει η κίνηση όπως επιθυμούμε (στην συγκεκριμένη περίπτωση δώσαμε το όνομα MRL).



Εικόνα 1: Καρτέλα επιλογής κίνησης

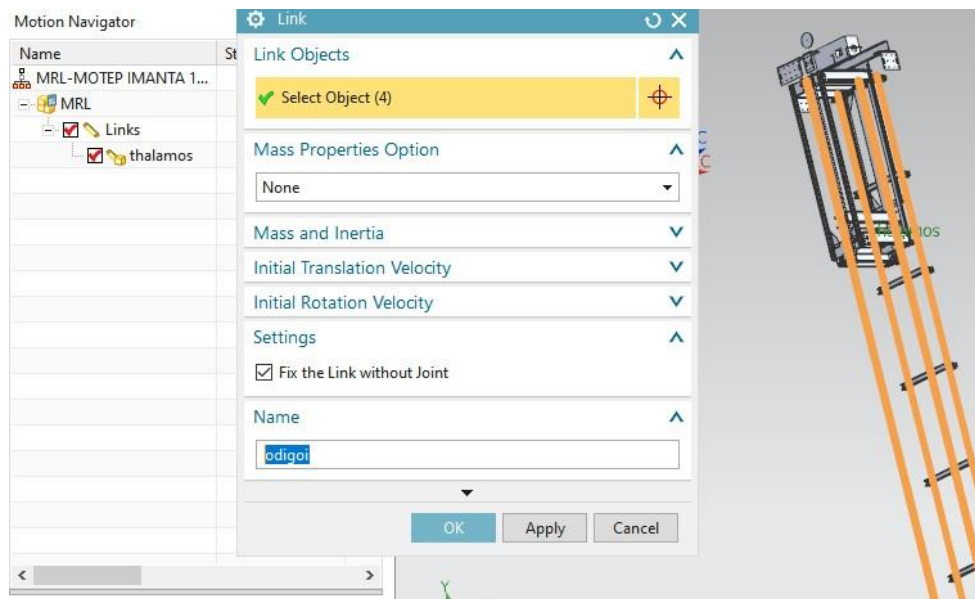
Εφόσον έγιναν οι παραπάνω κινήσεις τσεκάρουμε στο σχέδιο μας το μέρος που θέλουμε να κινείται που στην προκειμένη περίπτωση είναι ο θάλαμος του ανελκυστήρα. Όταν τσεκάρουμε όλα τα εξαρτήματα που θα κινηθούν ταυτόχρονα επιλέγω από την καρτέλα Home την εντολή Link και εμφανίζεται στην οθόνη μας η



παρακάτω καρτέλα εικόνα 2 όπου στο select object φαίνονται όλα τα εξαρτήματα που έχουμε τσεκάρει και στο τέλος στο Name δίνουμε ένα όνομα στο αρχείο μας.

Εικόνα 2: Προσδιορισμός link1

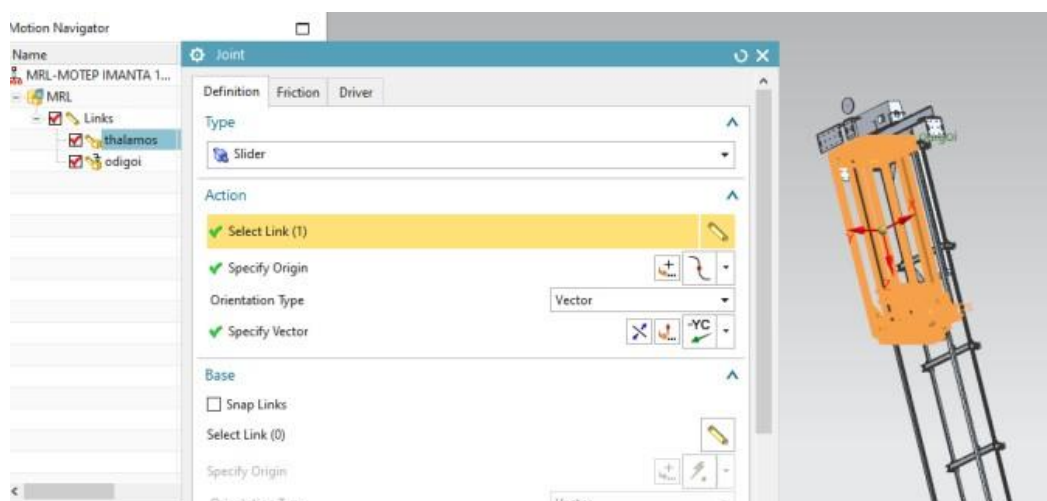
Έπειτα ξανά επιλέγω τα εξαρτήματα που θέλω κατά την διάρκεια της κίνησης να μένουν σταθερά και επιλέγω πάλι την εντολή Link με την διαφορά ότι αυτήν την φορά θα τσεκάρω στην καρτέλα που θα εμφανιστεί την εντολή Fix the link without join όπως στην εικόνα 3.



Εικόνα 3: Προσδιορισμός link2

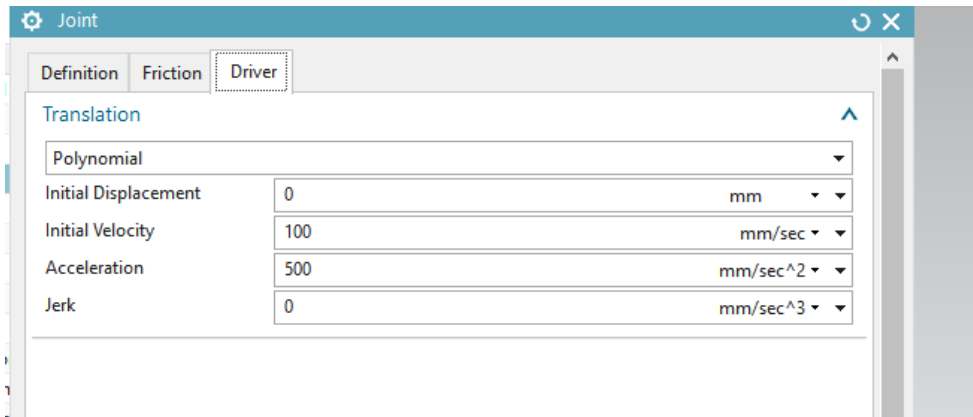
Μετά το τέλος την παραπάνω διαδικασίας βρισκόμενοι στην καρτέλα Home επιλέγουμε την εντολή Joint με την οποία δηλώνουμε το είδος της κίνησης κάθε μέρους του μοντέλου. Επιλέγουμε Joint και στο Type επιλέγουμε Slider.

Στον τομέα Select Link επιλέγουμε τον θάλαμο και στο Specify Origin επιλέγουμε control point ενώ στο Specify Vector επιλέγουμε -YC-axis όπου αυτό δηλώνει προς τα που θα κινηθεί η επιλογή που κάναμε . Τέλος δίνουμε όνομα στο αρχείο μας.



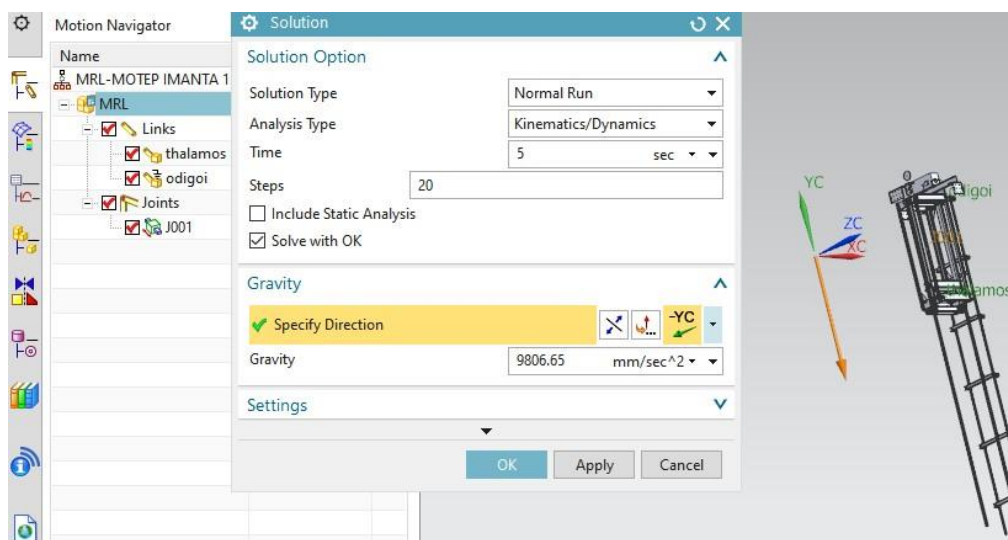
Εικόνα 4: Προσδιορισμός Joint

Από την καρτέλα του Driver στις επιλογές διαλέγουμε Polynomial και στο Initial Velocity ορίζουμε την τιμή 100 mm/sec² και στο Acceleration ορίζουμε την τιμή 500 mm/sec²



Εικόνα 5: Προσδιορισμός Driver

Έπειτα επιστρέφουμε στο αρχείο MRL που δημιουργήσαμε και κάνοντας αριστερό κλικ επιλέγουμε την εντολή New Solution όπου εμφανίζεται η καρτέλα όπως φαίνεται στην εικόνα (6) στην οποία συμπληρώνουμε στο Time την τιμή 5sec και στο Steps την τιμή 20. Τέλος στο Specify Direction επιλέγουμε τον -YC-axis και πατάμε ok.

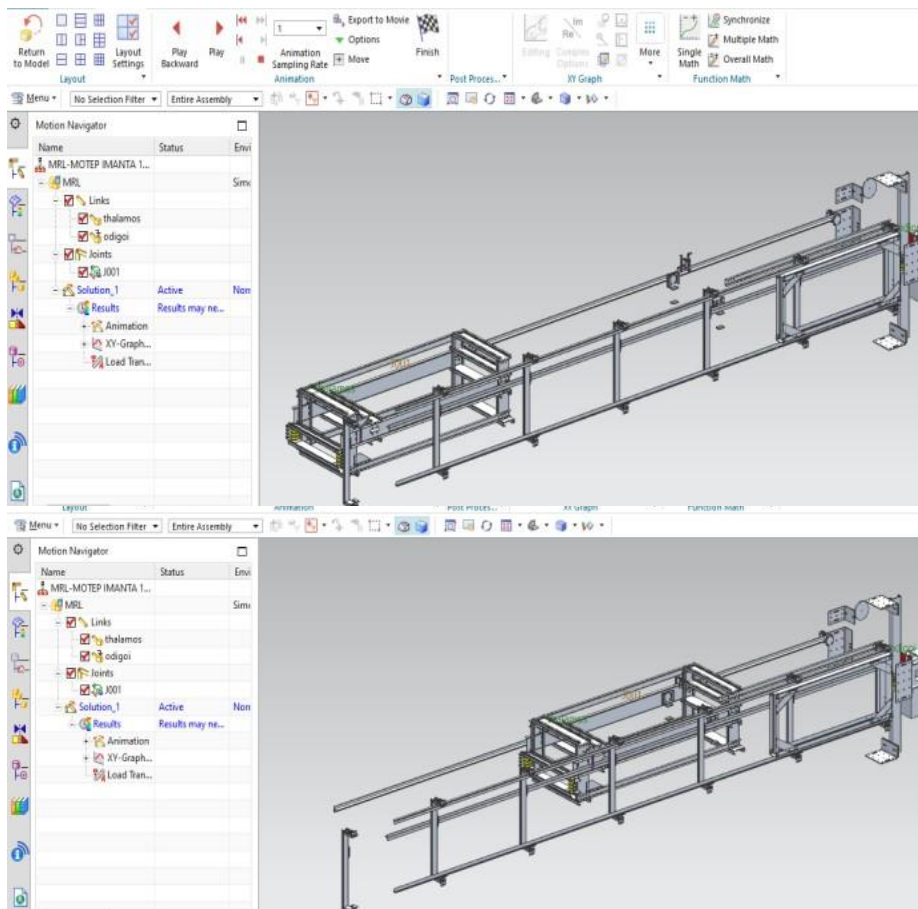


Εικόνα 6: Προσδιορισμός Solution

Εφόσον τελειώσαμε και με την καρτέλα Solution και πατήσαμε ok το πρόγραμμα εμφανίζει τα αποτελέσματα όπως στην παρακάτω εικόνα.

Εικόνα 8: Θέση (1)

Εικόνα 9: Θέση (2)



Εικόνα 19: Θέση (3)

5. Δυναμική Ανάλυση

5.1 Ορισμός

Η Δυναμική ανάλυση συνυπολογίζει τις επιδράσεις των αδρανειακών δυνάμεων, καθώς και της απόσβεσης της ελαστικής δύναμη αντίστασης. Η δυναμική λαμβάνει υπόψιν της και τη μάζα και τις δυνάμεις που ενεργούν στα σώματα και την αλληλεπίδραση τους. Είναι χωρισμένη σε στατική και κινητική. Η στατική ασχολείται με τις δυνάμεις στα ακίνητα σώματα, ενώ η κινητική εξετάζει πραγματικές κινήσεις υπό την επίδραση δυνάμεων. Με την χρήση του SIEMENS NX δίνεται η δυνατότητα να πραγματοποιηθούν όλα τα παραπάνω.

5.2 Δυναμική ανάλυση στο SIEMENS NX

Με την χρήση της κινηματικής ανάλυσης που διαθέτει το λογισμικό SIEMENS NX παρέχεται η δυνατότητα στον σχεδιαστή να ελέγχει ότι αφορά το αντικείμενο το οποίο έχει σχεδιάσει δηλαδή τις κινήσεις του , τον υπολογισμό των δυνάμεων αντίδρασης, τις ροπές κ. α. Όλη αυτήν η διαδικασία δημιουργεί μια μεγαλύτερη κατανόηση του συστήματος και γίνεται ένας πιο σίγουρος έλεγχος για την σωστή λειτουργία του. Μία ακόμα πολύ σημαντική δυνατότητα είναι ότι μπορεί να δημιουργηθεί η εξέταση του μηχανικού συστήματος δηλαδή εάν αυτό είναι σε θέση να εκτελέσει την κίνηση που επιθυμεί ο χρήστης ή και να οδηγηθεί σε θέσεις που έχει ορίσει αυτός. Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο για την κινηματική ανάλυση είναι ότι μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορα στάδιο του σχεδιασμού, ακόμα και στο πολύ αρχικό. Αυτό το προτέρημα που διαθέτει δίνει την δυνατότητα τα αρχικά σχέδια που έχουν μελετηθεί να μετακινηθούν χρησιμοποιώντας προσομοίωση κίνησης έχοντας ως αποτέλεσμα να έχουμε εξαρχής μια εικόνα της κίνησης που επιθυμούμε να τοποθετήσουμε.

Στο περιβάλλον δυναμικής ανάλυσης (dynamics) μπορούν να υπάρξουν ακαθόριστοι βαθμοί ελευθερίας και γενικότερα ελεύθερες κινήσεις. Ακόμα και έτσι θα υπολογιστούν αποτελέσματα, σε αντίθεση με την kinematic analysis. Για αυτό το λόγο, χρησιμοποιείται αυτό το περιβάλλον κατά την φάση της δημιουργίας του μοντέλου όπου ακόμα δεν έχουν καθοριστεί όλοι οι βαθμοί ελευθερίας. Απλοποιείται δηλαδή η ανάπτυξη του μοντέλου και είναι εφικτή η δοκιμή του χωρίς τον πλήρη καθορισμών των DOF.

Στο SIEMENS NX στην περίπτωση της δυναμικής ανάλυσης με τη διαμόρφωση τρόπου, μπορούμε να λάβουμε βελτιωμένες τάσεις στοιχείων ζητώντας την τεχνική ανάκτησης δεδομένων επιτάχυνσης λειτουργίας. Στην περίπτωση της δυναμικής ανάλυσης, είναι διαθέσιμες δύο μέθοδοι ανάκτησης δεδομένων. Η προεπιλεγμένη διαδικασία συνήθως είναι πολύ αποτελεσματική για εργασίες ανάκτησης δεδομένων όταν η τυπική διαμόρφωση χρησιμοποιείται για δυναμική ανάλυση. Σε αυτή τη διαδικασία, τα εξαρτώμενα συστατικά των ιδιοδιανυσμάτων που χρησιμοποιούνται στην τυπική σύνθεση ανακτώνται πρώτα με SDR1 χρησιμοποιώντας την ίδια ακολουθία λειτουργιών που περιγράφονται για προβλήματα στην ανάλυση πραγματικής ιδιοτιμής. Σε μια δυναμική ανάλυση εάν εξαρτώνται από το χρόνο τα αποτελέσματα περιλαμβάνονται στα υλικά μοντέλα σε στατική ανάλυση με αποτέλεσμα να χρησιμοποιείται χρόνος με παρόμοιο τρόπο για τον καθορισμό της έντασης φορτίου ενός εφαρμοσμένου φορτίου στο ένα βήμα. Ωστόσο, σε αυτές τις περιπτώσεις, ο χρόνος είναι μια "πραγματική" μεταβλητή επειδή η αύξηση του χρονικού βήματος χρησιμοποιείται στην πραγματική ολοκλήρωση του τις εξισώσεις κίνησης σε μια δυναμική ανάλυση και στο ενσωμάτωση του στοιχείου τονίζει σε μια ερπυστική ανάλυση. Ως εκ τούτου, σε αυτές τις περιπτώσεις η επιλογή της αύξησης του χρονικού βήματος δεν είναι πλέον αυθαίρετος. Κατά την επανεκκίνηση από στατική σε δυναμική ανάλυση, οι αρχικές ταχύτητες και οι επιταχύνσεις είναι υποτίθεται μηδέν. Ωστόσο, εάν μια αρχική ταχύτητα ορίζεται από την επανεκκίνηση, θα χρησιμοποιηθεί αντί για αυτό.

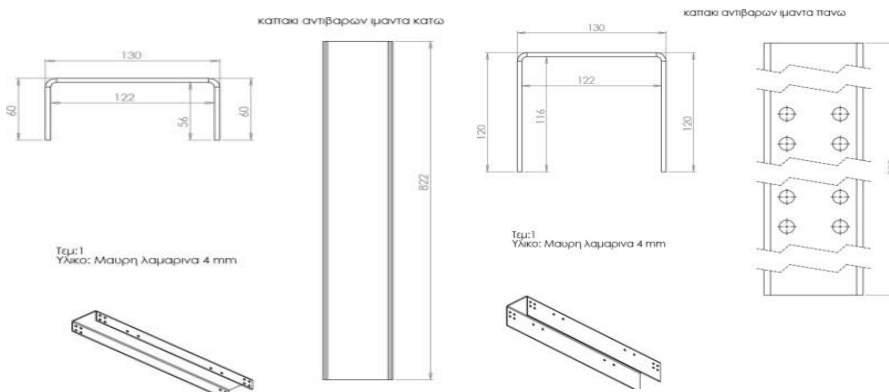
Ωστόσο, έχουμε και την κινηματική όπου είναι κλάδος της μηχανικής που περιγράφει την κίνηση των σωμάτων αδιαφορώντας για τη μάζα τους ή τις αιτίες, δυνάμεις, που

προκαλούν την κίνησή τους. Από τον παραπάνω ορισμό καταλαβαίνουμε πως υπάρχει αρκετά μεγάλη διαφορά μεταξύ της κινηματικής και της δυναμικής ανάλυσης. Στο συγκεκριμένο ανελκυστήρα που μελετήθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια δεν μας απασχολούν οι αιτίες ή οι δυνάμεις που προκαλούν την κίνηση αφού στην ουσία η κίνηση προέρχεται από την κύρια μηχανή η οποία είναι τοποθετημένη στην κορυφή του φρεατίου. Οπότε ασχολούμαστε με την κινηματική ανάλυση στην συγκεκριμένη φάση έτσι ώστε να επεξεργαστούμε την κίνηση των διάφορων εξαρτημάτων.

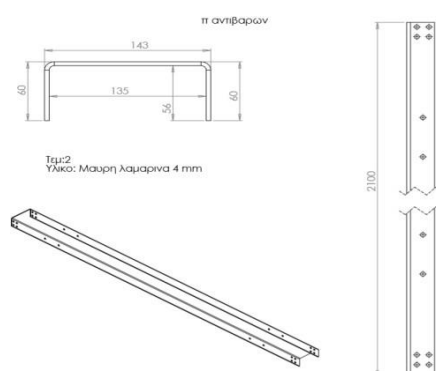
6.Τεχνικά σχέδια

Πριν τον σχεδιασμό του ανελκυστήρα στο πρόγραμμα SIEMENS NX έγιναν τα τεχνικά σχέδια για την ευκολότερη και πιο άρτια υλοποίησή του. Ο όρος “τεχνικό σχέδιο” αναφέρεται σε διάφορα είδη σχεδίων από όλες σχεδόν τις επιστήμες μηχανικών. Παρακάτω παρουσιάζονται τα τεχνικά σχέδια για έναν ανελκυστήρα MRL.

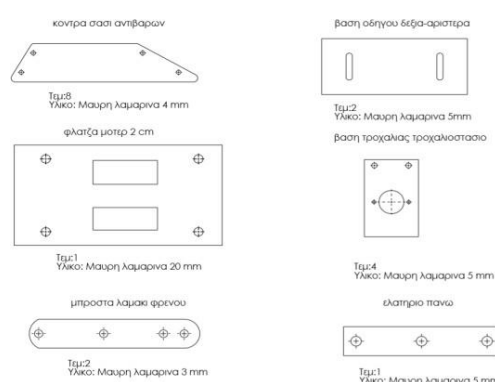
1. Καπάκι αντιβάρων ιμάντα κάτω 2. Καπάκι αντιβάρων ιμάντα πάνω



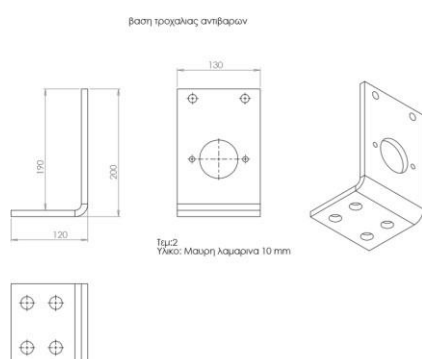
3. π αντιβάρων



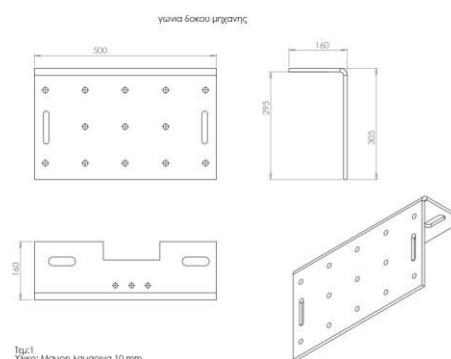
4. Σχέδια διάφορων εξαρτημάτων

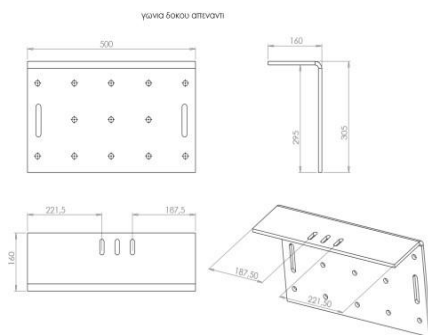


5. Βάση τροχαλίας αντιβάρων

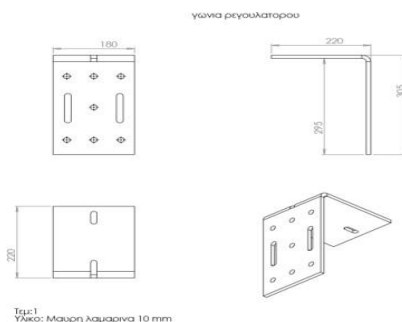


6. Γωνία δοκού μηχανής



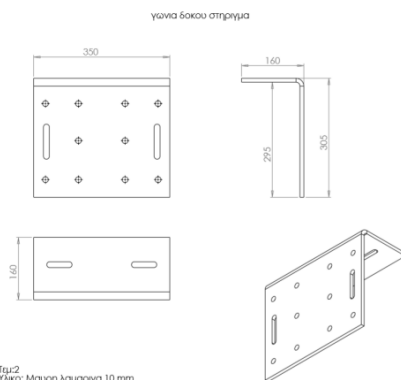


7. Γωνία δοκού απέναντι



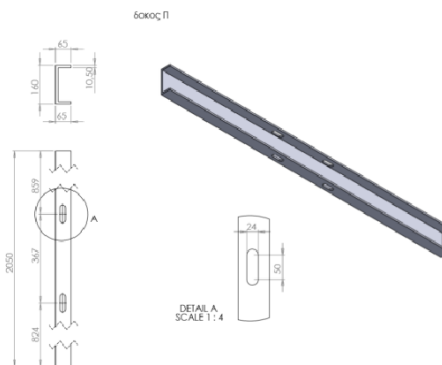
Τμήτ1
Υλικό: Μαύρη Λαμαρίνα 10 mm

8. Γωνία ρεγυλατόρου

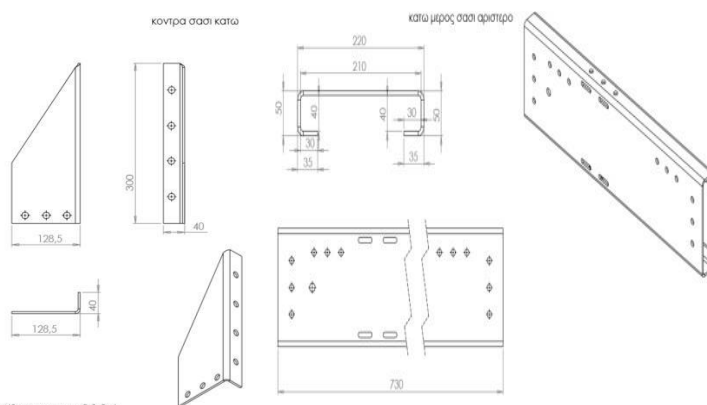


Τμήτ2
Υλικό: Μαύρη Λαμαρίνα 10 mm

9. Γωνία δοκού στήριγμα



10. Δοκός Π

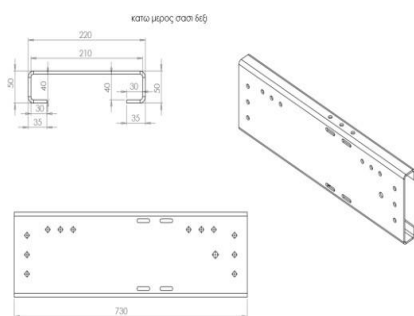


Τμήτ4(2 αριστερά και 2 δεξιά)
Υλικό: Μαύρη Λαμαρίνα 4 mm

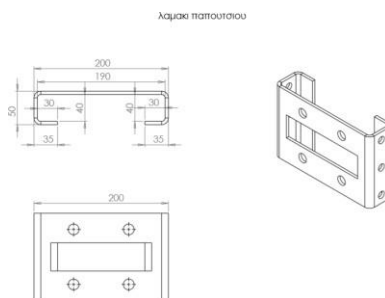
11. Κόντρα σασί κάτω

12. Κάτω μέρος σασί αριστερό

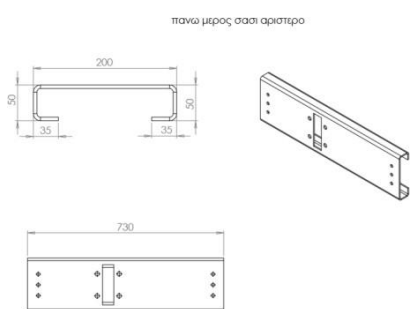
13. Κάτω μέρος σασί δεξί



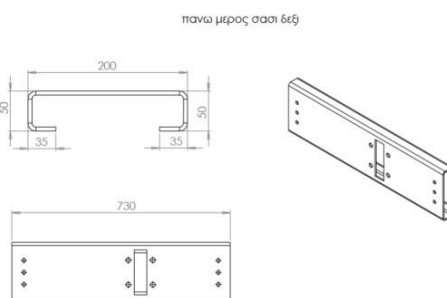
14. Λαμάκι παπουτσιού



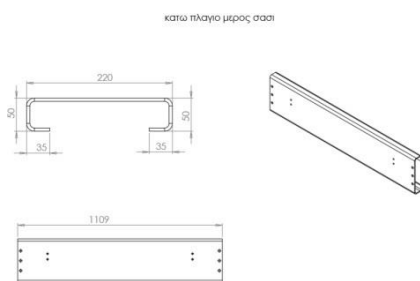
15. Πάνω μέρος σασί αριστερό



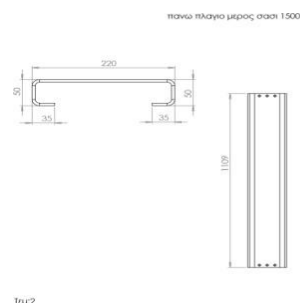
16. Πάνω μέρος σασί δεξί



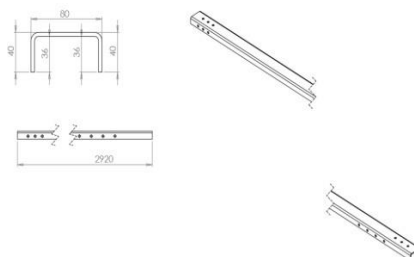
17. Κάτω πλάγιο μέρος σασί



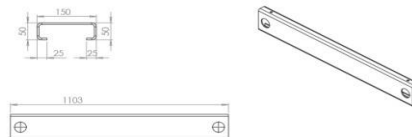
18. Πάνω πλάγιο μέρος σασί



σασί όρθιο



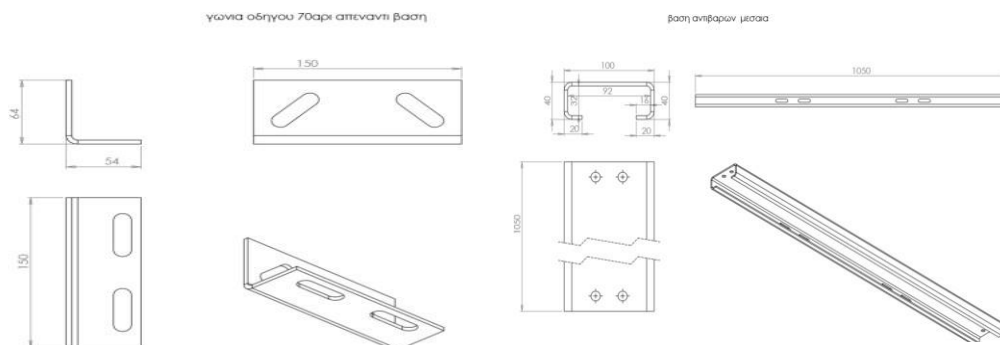
σασί τροχαλίας

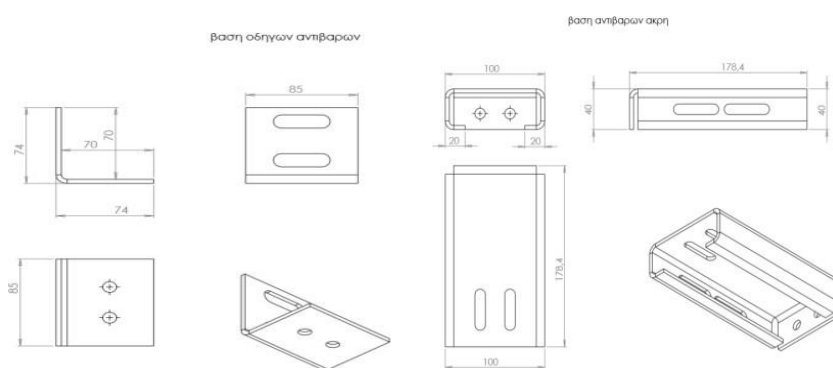


19. Σασί όρθιο

20. Σασί τροχαλίας

Ταμ.2
Υλικό: Μαύρη λαμαρίνα 5 mm





26. Βάση οδηγών αντιβάρων **27. Βάση αντιβάρων άκρη**

7. Συμπεράσματα

Οι μηχανές μπορούν να τοποθετηθούν εύκολα μεν χωρίς την ανάγκη ξεχωριστού χώρου ωστόσο περιορίζουν την μελλοντική αγορά. Για παράδειγμα, αν η μελέτη γίνει για ανελκυστήρα χωρίς μηχανοστάσιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο η συγκεκριμένη μηχανή ανελκυστήρα και από τη ίδια εταιρεία.

Επιπρόσθετα, οι MRL ανελκυστήρες προσφέρουν πληθώρα πλεονεκτημάτων για τους καταναλωτές.

- Ποιοτική κίνηση με χρήση υλικών τελευταίας τεχνολογίας. Υψηλή ενεργειακή απόδοση
- Εύκολη τοποθέτηση
- Μειωμένες απαιτήσεις για βάθος πυθμένα και ύψος τελευταίου ορόφου
- Δεν απαιτείται η μελέτη και η κατασκευή χώρου μηχανοστασίου
- Νέα τεχνολογία εξοικονόμησης ενέργειας
- Ελάχιστες «παρεμβάσεις» στον φέροντα οργανισμό / κατασκευή φρέατος με στηρίγματα ανά 2,5m ~ 3,2 m.
- Το ύψος της άνω απόληξης μπορεί να κυμαίνεται από 2900 mm έως 3100 mm.
- Μείωση μεγέθους ασφαλειών και διατομής καλωδίων λόγω μικρότερης εντάσεως ρεύματος σε σχέση με υδραυλικό.
- Ο πίνακας ελέγχου είναι εγκατεστημένος στην κάσσα της θύρας φρέατος της τελευταίας άνω στάσης.

8. Βιβλιογραφία

1. Vroutsis-lift ανελκυστήρες
<http://www.vroutsislift.gr/>
2. Zlift τεχνολογία στο ..ζενιθ
<https://www.zlift.gr/>
3. ΕΡΓΟ: «Εγκατάσταση ανελκυστήρα ΑμεΑ στο κτίριο Αμφιθεάτρων της Ιατρικής Σχολής»
https://www.auth.gr/sites/default/files/sign_05_tehniki_perigrifi.pdf
4. Next level ανελκυστήρες
<https://www.nextlevel.gr/>
5. Αφοί Αλεξίου και Σία Ο.Ε τεχνική εταιρεία ανελκυστήρων
<https://alexiou-group.gr/>
6. Alcolift
<https://alcolift.gr/>
7. Τεχνικό σχέδιο
<http://technicaldrawing.mouroutsos.net/designs/technical/>
8. Siemens Documentation
https://docs.plm.automation.siemens.com/tdoc/nx/12/nx_help/#uid:index
9. <https://www.bogaziciyazilim.com/>
10. Αρχιμήδης forum ενημέρωσης και προβληματισμό των μηχανικών
<https://www.e-archimedes.gr/>

11. Digital Design Solutions
<http://www.ddsplm.com/solution/dynamic/>
12. Εργαστήριο μελέτης και σχεδίασης με χρήση Η/Υ. Εγχειρίδιο για την χρήση του SIEMENS NX 11.0
<https://dias.library.tuc.gr/view/68758?show=full>
13. http://nefeli.lib.teicrete.gr/browse/stef/hle/2011/MachliDespoina,FanioudakisGeorgios/attached-document-1320152807-258430-32693/Fanioudakis_Machli2011.pdf

