

Α.Ε.Ι ΠΕΙΡΑΙΑ Τ.Τ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Τ

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΓΙΑ
ΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΑΝΑΒΑΤΟΡΙΟΥ ΓΙΑ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΕΙΔΙΚΕΣ
ΑΝΑΓΚΕΣ

ΔΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ Α.Μ:42239

ΣΤΕΦΑΝΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ Α.Μ:42273

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΔΡ.ΜΗΧ.ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΣΤΕΡΓΙΟΥ

ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΤΗΣΗ ΒΑΣΙΚΟΥ ΠΤΥΧΙΟΥ

ΜΑΙΟΣ 2016

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία προσπαθήσαμε να ικανοποιήσουμε την ανάγκη των ατόμων με αναπηρία και εμποδιζόμενων ατόμων, στην εύκολη πρόσβαση σε δημόσιους αλλά και ιδιωτικούς χώρους.

Αρχικά συλλέξαμε τις οδηγίες και τους νόμους για ανυψωτικές διατάξεις από την ευρωπαϊκή και ελληνική νομοθεσία. Σύμφωνα με τις οδηγίες και τα μέτρα προστασίας που πρέπει να ληφθούν για την κατασκευή και διάθεση ενός προϊόντος στην αγορά για συγκεκριμένη χρήση, σχεδιάσαμε μια ανυψωτική διάταξη τύπου αναβατόριο για την κάλυψη υψομετρικών αποστάσεων έως έναν όροφο.

Στην συγκεκριμένη εργασία ακολουθήσαμε την μεθοδολογία του Brainstorming σύμφωνα με τον σχεδιασμό κατασκευών για την εύρεση λύσης στην ανύψωση ατόμων με αναπηρία και παράλληλα μιας κατασκευής που θα προσαρμόζεται στις διάφορες υψομετρικές διαφορές που μπορεί να ζητηθούν. Παράλληλα μελετήθηκε για να συναρμολογείται ώστε να επιτευχθεί η εύκολη τοποθέτηση του και η ένταξη του σε μια παραγωγική διαδικασία. Με την μεθοδολογία του σχεδιασμού κατασκευών έγινε εύρεση της πιο άρτιας τεχνικά και παράλληλα οικονομικής λύσης.

Μέσα από την ακολουθούμενη διαδικασία παρουσιάστηκαν συμπεράσματα και δυσκολίες που μπορούν να βοηθήσουν στην μελλοντική υλοποίηση του σχεδιασμού, αποτρέποντας σοβαρά σφάλματα και κόστη για μια παραγωγική διαδικασία μιας επιχείρησης.

Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη	2
Πίνακας Περιεχομένων	3
Εισαγωγή	4
Γενικές αρχές λειτουργίας ανυψωτικών μηχανών.....	4
Νομοθεσία και οδηγίες συμμόρφωσης CE.....	5
Σκοπός Πτυχιακής Εργασίας	5
Μεθοδολογία Σχεδιασμών Κατασκευών	6
Δημιουργία πίνακα προδιαγραφών.....	6
Διαδικασία εύρεσης του κύριου προβλήματος	7
Διαδικασία αναζήτησης λύσεων (brainstorming)	9
Δημιουργία μήτρας ταξινόμησης	22
Αξιολόγηση λύσεων	23
Πίνακας Zwick	29
Πίνακας τεχνικών και οικονομικών κριτηρίων	31
Σχεδιασμός βέλτιστης λύσης	34
Οδήγηση ανυψωτικής διάταξης.....	34
Εξαρτήματα πάκτωση και σύνδεσης οδηγών.....	36
Φορείο – Καρότσι ανυψωτικής διάταξης.....	40
Πλατφόρμα ανυψωτικής διάταξης	43
Έμβολο ανυψωτικής διάταξης.....	45
Μέσα και μηχανισμοί προστασίας	47
Προβλήματα κατά την διεξαγωγή	51
Συμπεράσματα	53
Μελλοντική έρευνα (Future work)	54
Βιβλιογραφία	54

Εισαγωγή

Στην ενότητα αυτή θα περιγράψουμε βασικές αρχές για την λειτουργία μιας ανυψωτικής διάταξης και τον τρόπο λειτουργίας της, καθώς και γενικά στοιχεία για την κατανόηση και διευκόλυνση του αναγνώστη.

Γενικές Αρχές Λειτουργίας Ανυψωτικών Μηχανών

Η λειτουργία των ανυψωτικών μηχανών στηρίζεται στην αρχή διατηρήσεως της ενέργειας. Όπως είναι γνωστό, έργο είναι το γινόμενο της δύναμεις επί την απόσταση που έχει διανθεί κατά τη διεύθυνση της δύναμεις. Για να υπάρχει επομένως ισορροπία κατά τη λειτουργία ενός ανυψωτικού μηχανήματος, πρέπει το γινόμενο του βάρους που ανυψώνεται επί το ύψος ανυψώσεως να είναι ίσο με το γινόμενο της δύναμεις που ενεργεί τη ανύψωση επί την απόσταση που διανύθηκε από αυτή κατά τον ίδιο χρόνο, αν παραλειφθούν οι τριβές. Επομένως ότι κερδίζουμε σε δύναμη, το χάνουμε σε χρόνο. Η διαφορά των δύο ταχυτήτων δύναμεις και βάρους πετυχαίνεται με κατάλληλη εκλογή των μοχλοβραχιόνων. Αν, όμως, δεν επαρκεί η σχέση των μοχλοβραχιόνων, χρησιμοποιούμε και ενδιάμεσες κινήσεις με τροχαλίες, οδοντωτούς τροχούς, ατέρμονες κοχλίες και υδραυλικό πιεστήριο. Η μετάδοση της κινήσεως γίνεται με δύο τρόπους:

- Με περιστροφική κίνηση της δύναμεις. Σε αυτήν η εξωτερική δύναμη με τη βοήθεια ενός στροφάλου προκαλεί ροπή στρέψεως στον άξονα, στον οποίο άμεσα ή έμμεσα αντιδρά το βάρος,

- Με ευθύγραμμη κίνηση της δύναμεις. Σε αυτήν η δύναμη δρα στην άκρη σχοινού ή αλυσίδας, χωρίς να υπεισέρχεται καμιά ροπή στρέψεως, εκτός από την αναγκαία για την υπερνίκηση των τριβών. Οι ανυψωτικές μηχανές δεν λειτουργούν συνεχώς, αλλά σε κύκλους λειτουργίας που ακολουθούνται από στάσεις. Όταν εκκινεί μία ανυψωτική μηχανή, έχουμε επιτάχυνση από την ηρεμία μέχρι την κανονική ταχύτητά της. Κατά τη διακοπή της κινήσεως με μια πέδη πετυχαίνουμε επιβράδυνση μέχρι την ταχύτητα μηδέν. Και στις δύο περιπτώσεις λόγω των κινουμένων μαζών επέρχεται σημαντική αύξηση των επιφορτίσεων, έναντι της κανονικής λειτουργίας με ομοιόμορφη ταχύτητα. Κατά την κανονική λειτουργία ενεργούν μόνο οι στατικές δυνάμεις αυξημένες κατά τις τριβές. Κατά τις εκκινήσεις όμως και τις διακοπές μας χρειάζεται μία επιτάχυνση ή επιβράδυνση, για την οποία θα απαιτηθεί επιπρόσθετη δύναμη: $P = m \cdot b$ (όπου $m = G/g$), που δίνει στη μάζα επιτάχυνση. Θεωρούμε τις επιταχύνσεις ή επιβραδύνσεις αυτές ομαλές, οπότε η επιτάχυνση είναι $b = \frac{v}{t}$ και η γωνιακή επιτάχυνση $\epsilon = \frac{\omega}{t}$. Είναι φανερό ότι οι μάζες που κινούνται είναι πολύ μεγαλύτερες στους μηχανισμούς κλίσεως (π.χ. στην κλίση μιας γερανογέφυρας) παρά στους μηχανισμούς ανυψώσεως. Κατά συνέπεια στους μηχανισμούς ανυψώσεως, επειδή και ο χρόνος επιταχύνσεως είναι μικρότερος και οι κινητήρες δεν προλαβαίνουν να υπερθερμανθούν από την υπερφόρτωση κατά την επιτάχυνση αρκεί ο υπολογισμός τους μόνο με την ταχύτητα κανονικής λειτουργίας. Σε μηχανισμούς όμως κλίσεως κατά τον υπολογισμό πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι επιταχύνσεις ή επιβραδύνσεις λόγω μαζών που κινούνται.

Νομοθεσία και Οδηγίες Συμμόρφωσης CE

Κάθε προϊόν που τίθεται στην ευρωπαϊκή αγορά θα πρέπει να είναι εναρμονισμένο με συγκεκριμένα πρότυπα και κατάλληλα σχεδιασμένο για την αποφυγή καταστάσεων που βάζουν σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία και την καταστροφή του φυσικού περιβάλλοντος.

Έτσι και η ανυψωτική διάταξη στην οποία προσπαθήσαμε να κατασκευάσουμε πρέπει αν είναι εναρμονισμένη με την ευρωπαϊκή οδηγία μηχανών (95/16/ΕΚ), τις ειδικές ρυθμίσεις για την εξυπηρέτηση ΑμεΑ σε υφιστάμενα κτίρια (ΦΕΚ 18) και διάφορα Προεδρικά διατάγματα τα οποία είναι αναδιατύπωση της οδηγίας μηχανών. Σε γενικές γραμμές ο σχεδιασμός και η μελέτη μια ανυψωτικής διάταξης, η οποία δεν συγκαταλέγεται στην νομοθεσία περί ανελκυστήρων θα πρέπει να φέρει συγκεκριμένες προδιαγραφές για την διασφάλιση της υγείας και της ασφάλειας των προσώπων, ιδίως των εργαζομένων και των καταναλωτών καθώς και, ανάλογα με την περίπτωση, των κατοικίδιων ζώων και των αγαθών, κυρίως έναντι των κινδύνων που απορρέουν από τη χρήση μηχανημάτων.

Με την εναρμόνιση αυτή μπορεί το συγκεκριμένο προϊόν να διατεθεί στην αγορά με την πιστοποίηση CE δίνοντας την δυνατότητα κάλυψης της ανάγκης και της πιστοποίησης ασφαλής μεταφοράς προσώπων.

Η ανυψωτική διάταξη που θα αναλυθεί παρακάτω συγκαταλέγεται στις ανυψωτικές πλατφόρμες κάθετης ανύψωση με ωφέλιμη διαδρομή 3 μέτρα. Η ονομαστική ανυψωτική ικανότητα είναι 250 κιλά και η πραγματική 4 φορές μεγαλύτερη για την στατική ροπή που δημιουργείται στην μεταλλική κατασκευή. Η θέση του χρήστη ονομάζεται θέση εργασίας του χειριστή και οι διατάξεις ασφαλείας της ανυψωτικής διατάξεις, ονομάζονται προφυλακτήρες. Οι προφυλακτήρες είναι είτε κινητοί είτε σταθεροί. Οι παραπάνω ονομασίες δίνονται από την οδηγία μηχανών για την γενίκευση των μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται όμως για παρόμοιο σκοπό ή και ίδιο.

Σκοπός της Πτυχιακής Εργασίας

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η εύρεση λύσης με την διαδικασία του σχεδιασμού κατασκευών για την κάθετη ανύψωση ατόμων με αναπηρία σε κτήρια και δημόσιους χώρους τα οποία δεν είναι προσβάσιμα. Η λύση απαιτείται να εναρμονιστεί με συγκεκριμένη ευρωπαϊκή και ελληνική νομοθεσία για την ασφαλή λειτουργία και προστασία του χρήστη. Επίσης ζητείται η κατασκευή να τοποθετείται εύκολα και να προσαρμόζεται ανάλογα με την επιθυμητή διαδρομή ανύψωσης. Συλλέγοντας τα παραπάνω στοιχεία παρατίθεται κομμάτι κομμάτι ο τρόπος επιλογής της καλύτερης δυνατής επιλογής για την κατασκευή τόσο με τεχνικά όσο και με οικονομικά κριτήρια. Στην συνέχεια γίνεται σχεδιασμός της κατασκευής στο σύστημα Solidworks. Η εργασία ολοκληρώνεται με τον σχεδιασμό της ανυψωτικής διάταξης σε 3D σχεδιαστικό πρόγραμμα.

Μεθοδολογία Σχεδιασμών Κατασκευών

1. Δημιουργία πίνακα προδιαγραφών

Αρχικό στάδιο της μεθολογίας είναι η κατασκευή πίνακα προδιαγραφών με τα απαραίτητα κριτήρια που πρέπει να πληροί η ανυψωτική διάταξη ώστε να είναι αποδεκτές οι λύσεις που θα προκύψουν. Στον πίνακα περιλαμβάνονται επιθυμητά κριτήρια και απαραίτητα. Ορισμένες από τις απαραίτητες προδιαγραφές προέρχονται από την οδηγία μηχανών 2006/42/EK, ΠΔ 377/93 και ΠΔ 18/96 με τις οποίες πρέπει η ανυψωτική διάταξη να είναι εναρμοσμένη ώστε να διατίθεται στην αγορά.

Τα απαραίτητα κριτήρια συμβολίζονται με (Α) και τα επιθυμητά με (Ε).

Πτυχιακή εργασία		ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ Για: Ανυψωτική διάταξη ΑμεΑ	Έκδοση 2 Σελίδα 1
Μεταβολή	A/ E	Προδιαγραφές	Υπεύθυνος
	A	- Ελάχιστο Ωφέλιμο εμβαδό πλατφόρμας: 1.20m x 0.90m (ΥΠΕΚΑ)	
	A	- Είσοδος πλατφόρμας: 0.80m	
	A	- Μέγιστη διαδρομή πλατφόρμας 3.00m (2006_42_EK)	
	E	- Χώρος για συνοδό: 1.40m X 1.20m (ΥΠΕΚΑ)	
	A	- Κάθετη μετακίνηση πλατφόρμας	
	A	- Διεύθυνση πλατφόρμας: ανοδική και καθοδική	
	A	- Μέγιστη ταχύτητα κίνησης πλατφόρμας: $u=0.15\text{m/s}$ (2006_42_EK)	
	A	- Μέγιστο βάρος ανύψωσης ανυψωτικής κατασκευής	
	A	$B=3500\text{N}$ (2006_42_EK)	
	A	- Ευστάθεια και στιβαρότητα ανυψωτικής διάταξης	
	A	- Αντοχή σε εξωτερικές συνθήκες (βροχή, υγρασία, θερμοκρασία)	
	A	- Έλεγχος υψηλών δυνάμεων και φορτίων	
	A	- Προστασία χρήστη κατά τη λειτουργία της ανυψωτικής διάταξης	
	A	- Σύστημα ακινητοποίησης της πλατφόρμας σε περίπτωση ανεξέλεγκτης καθόδου	
	A	- Ύπαρξη τριών θέσεων χειρισμού (ισόγειο, 1 ^{ος} όροφος, εντός πλατφόρμας) (ΥΠΕΚΑ)	
	A	- Φωτισμός	
	A	- Μέγιστο βάρος κάθε τεμαχίου ανυψωτικής διάταξης 800N	
	A	- Μέγιστος όγκος κάθε τεμαχίου 1.20m x 0.90m x 2.00m	
	A	- Κατασκευή σε μεγάλο εργοστάσιο	
	A	- Διαμόρφωση για εύκολη εγκατάσταση	
	E	- Μέγιστος θόρυβος 30Db(A) (ΦΕΚ 59/Δ/3-02-89)	
	E	- Εγγύηση ορθής λειτουργίας: 5 έτη	
	A		

E	- Συντήρηση 1 φορά ανά 2 μήνες
E	- Εύκολη αντικατάσταση τεμαχίων σε περίπτωση βλάβης
E	- Χρήση πρώτων υλών φιλικών προς το περιβάλλον και αβλαβών για τον άνθρωπο
A	- Μέγιστο κόστος κατασκευής=2.000€
E	- Μέγιστος χρόνος κατασκευής αναβατορίου από την στιγμή της παραγγελίας ένας μήνας
A	- Ομαλή εκκίνηση και παύση πλατφόρμας
A	- Στα σημεία εισόδου-εξόδου να διατίθεται ικανοποιητικός χώρος για άνετη προσέγγιση και ελιγμό αναπηρικού αμαξιδίου, ελάχιστων διαστάσεων 1.50m x 1.50m (ΥΠΕΚΑ)
	- Σταθερή κατασκευή

Πίνακας 1: Πίνακας προδιαγραφών

2. Διαδικασία εύρεσης του κύριου προβλήματος

Σε αυτό το στάδιο είναι η διαδικασία της αφαίρεσης, το οποίο έχει ως στόχο την εύρεση του πυρήνα του προβλήματος για το οποίο θα πρέπει να αναζητηθεί λύση. Το στάδιο αυτό χωρίζεται σε 5 βήματα.

1° βήμα: Νοερή εγκατάλειψη των επιθυμιών

2° βήμα: Εγκατάλειψη των απαιτήσεων εκείνων που δεν επηρεάζουν άμεσα τη λειτουργία και τους βασικούς όρους

3° βήμα: Μετατροπή των ποσοτικών δεδομένων σε ποιοτικά και συγχρόνως σύμπτυξη στις κυριότερες έννοιες

4° βήμα: Εύλογη διεύρυνση αυτών που προέκυψαν

5° βήμα: Ουδέτερη διατύπωση του προβλήματος, ανεξάρτητα από τη λύση.

Αποτέλεσμα 1ου,2ου και 3ου βήματος

- ✓ Ικανοποιητικό μέγεθος πλατφόρμας
- ✓ Μικρή διαδρομή πλατφόρμας
- ✓ Κάθετη διεύθυνση πλατφόρμας
- ✓ Ευστάθεια και στιβαρότητα ανυψωτικής διάταξης
- ✓ Αντοχή σε εξωτερικές συνθήκες
- ✓ Διαμόρφωση για εύκολη εγκατάσταση
- ✓ Σταθερή κατασκευή

Αποτέλεσμα 4ου βήματος

- ✓ Μέγεθος πλατφόρμας που ικανοποιεί αναπηρικό αμαξίδιο
- ✓ Διαδρομή πλατφόρμας κατάλληλη για κάλυψη απόστασης ενός ορόφου
- ✓ Σταθερή κατασκευή κάθετης διεύθυνσης με αντοχή σε εξωτερικές συνθήκες
- ✓ Τεμάχια διαμορφωμένα αναλόγως, για την επίτευξη εύκολης εγκατάστασης

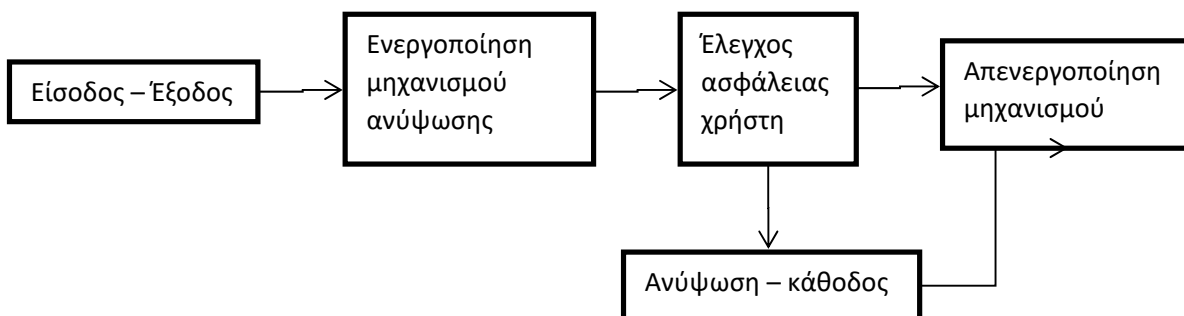
Αποτέλεσμα 5ου βήματος

Σταθερή κατασκευή, κάθετης διεύθυνσης με αντοχή σε εξωτερικές συνθήκες συναρμολογούμενη από τεμάχια κατάλληλα διαμορφωμένα για εύκολη εγκατάσταση, που εξυπηρετεί τις ανάγκες αναπηρικού αμαξιδίου έως έναν οικοδομικό όροφο.

Πίνακας 2: Πίνακας αφαιρετικών βημάτων

3. Διαδικασία εύρεσης του κύριου προβλήματος

Το τρίτο στάδιο του σχεδιασμού είναι να φτιάξουμε την ολική δομή λειτουργίας η οποία καθορίζει ανεξάρτητα από τη λύση τη σχέση μεταξύ των μεγεθών εισόδου και εξόδου. Η λειτουργία αυτή αναφέρεται στη μετατροπή ενέργειας, ύλης ή σήματος και γράφεται μέσα σε τετραγωνίδια.

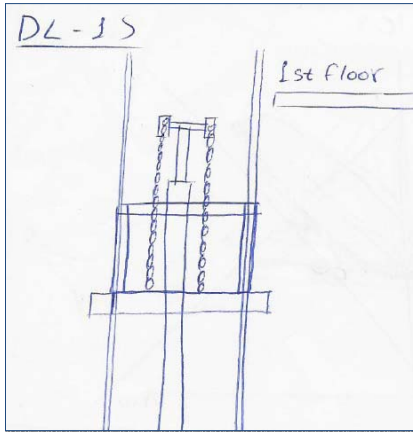


4. Διαδικασία αναζήτησης λύσεων (brainstorming)

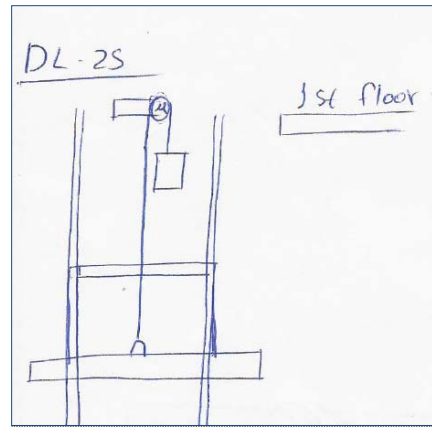
Στη συνέχεια θα ξεκινήσουμε την αναζήτηση λύσεων για το πρόβλημα μας. Στο στάδιο αυτό χρησιμοποιούνται κατά προτίμηση, κύριες λειτουργίες που είναι καθοριστικές για την ολική λύση. Στο στάδιο αυτό μας ενδιαφέρει η εύρεση λύσης για τον τρόπο της ανύψωσης και καθόδου της ανυψωτικής διάταξης. Για την συγκεκριμένη αναζήτηση δεν επηρεαζόμαστε από νομοθεσία και εστιάζουμε σε λύσεις που μπορεί να υλοποιήσουν την παραπάνω λειτουργία.

Για την εύρεση λύσεων στην περίπτωση μας επιλέξαμε την μέθοδο του brainstorming, η οποία χρησιμοποιείται όταν θέλουμε να βρούμε νέες λύσεις και προσπαθούμε να ξεφύγουμε από τις συμβατικές.

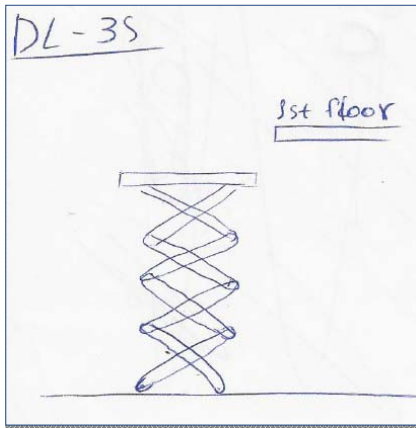
Παρακάτω ακολουθούν οι λύσεις που βρήκαμε μέσω της διαδικασίας αυτής.



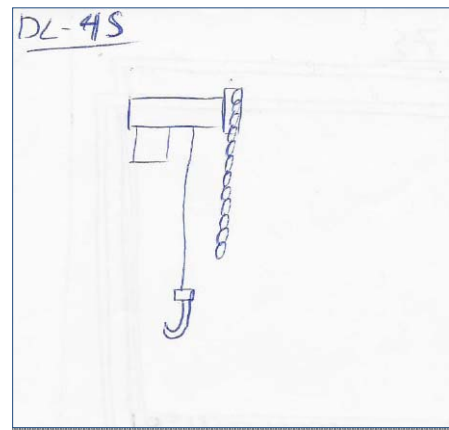
Εικόνα 1: Λύση του brainstorming DL – 3S



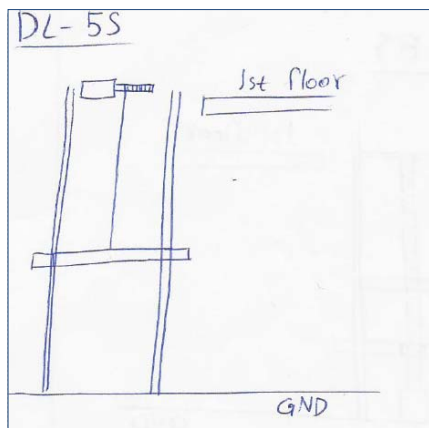
Εικόνα 2: Λύση του brainstorming DL – 2S



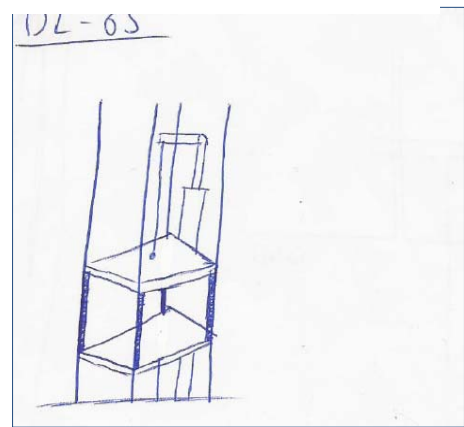
Εικόνα 3: Λύση του brainstorming DL – 3S



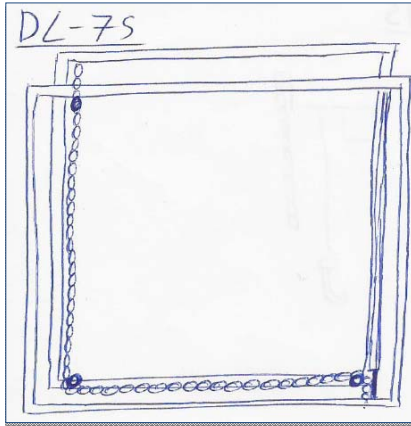
Εικόνα 4: Λύση του brainstorming DL – 4S



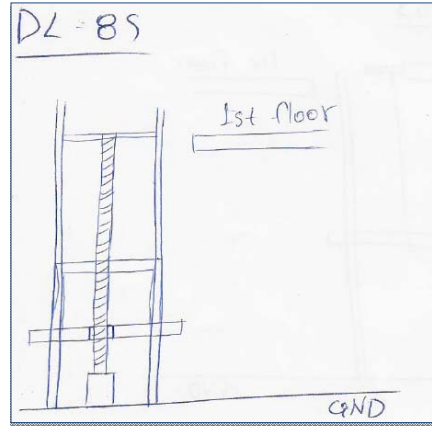
Εικόνα 5: Λύση του brainstorming DL – 5S



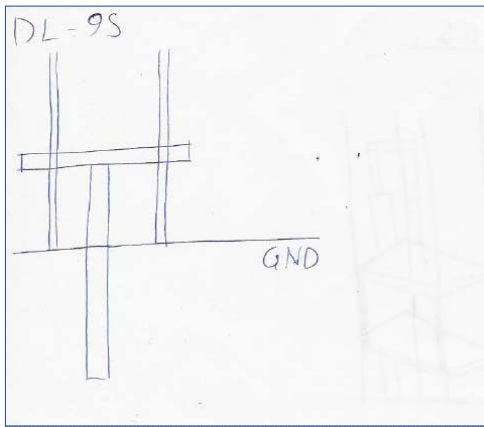
Εικόνα 6: Λύση του brainstorming DL – 6S



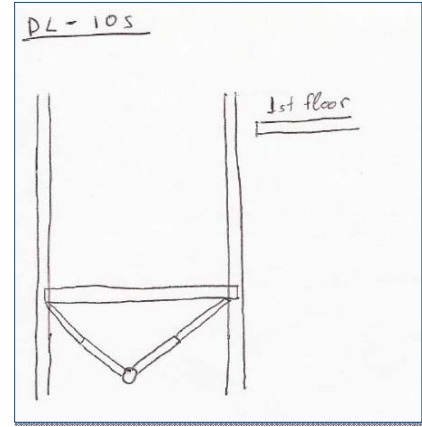
Εικόνα 7: Λύση του brainstorming DL – 75



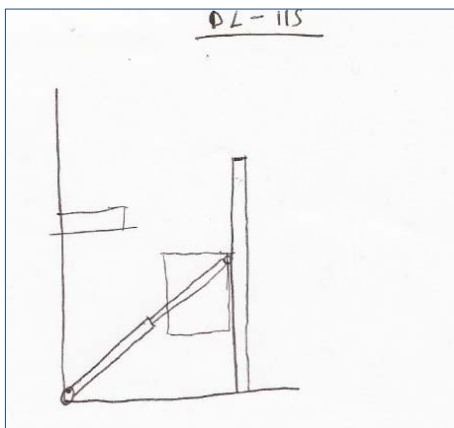
Εικόνα 8: Λύση του brainstorming DL – 85



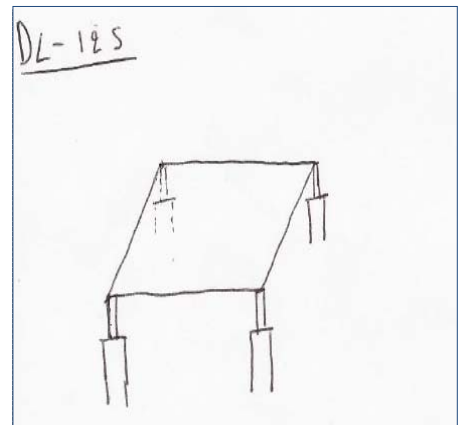
Εικόνα 9: Λύση του brainstorming DL – 95



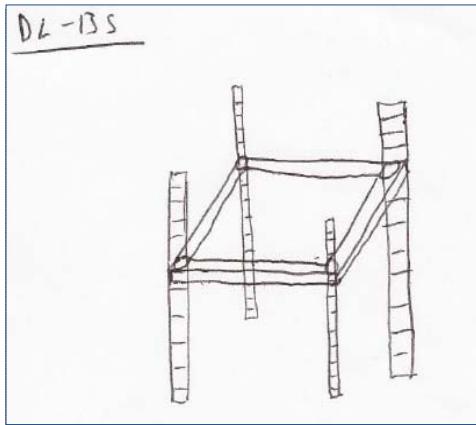
Εικόνα 10: Λύση του brainstorming DL – 105



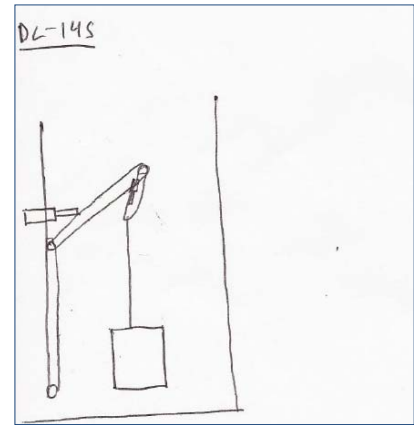
Εικόνα 11: Λύση του brainstorming DL – 115



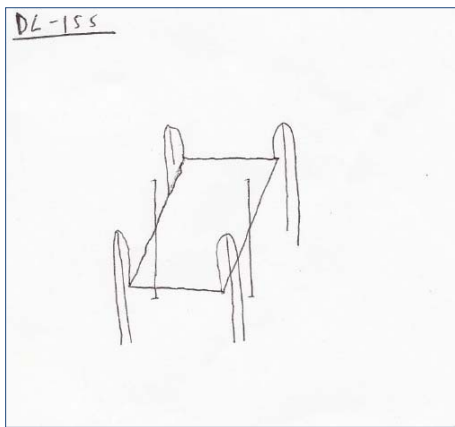
Εικόνα 12: Λύση του brainstorming DL – 125



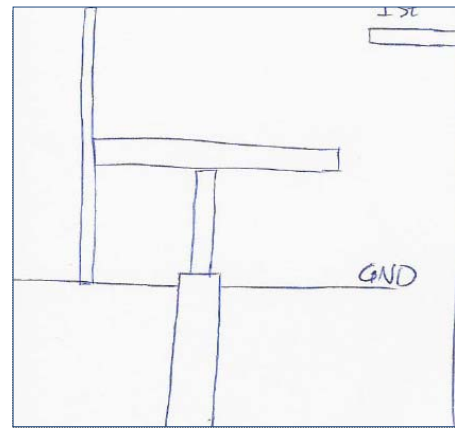
Εικόνα 13: Λύση του brainstorming DL – 135



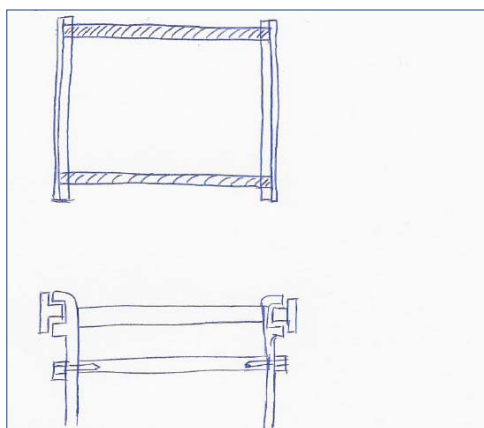
Εικόνα 14: Λύση του brainstorming DL – 145



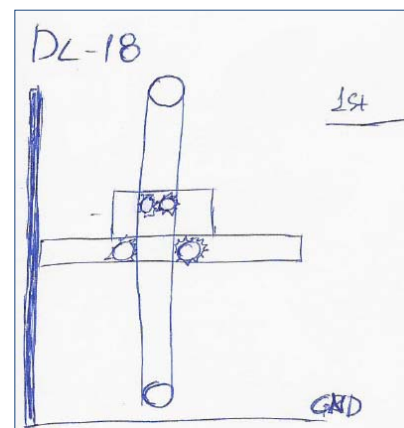
Εικόνα 15: Λύση του brainstorming DL – 155



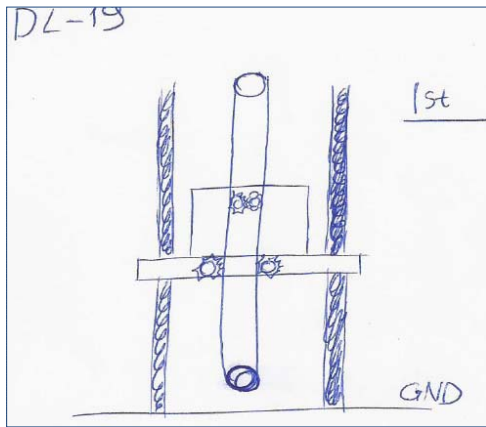
Εικόνα 16: Λύση του brainstorming DL – 165



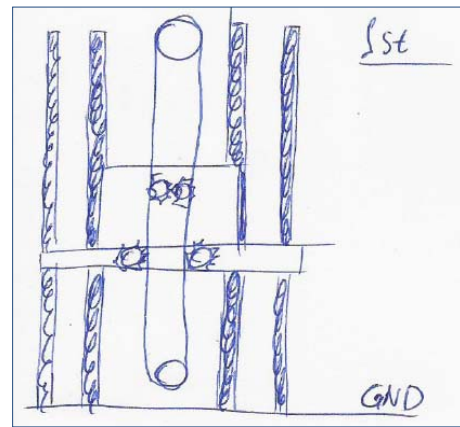
Εικόνα 17: Λύση του brainstorming DL – 175



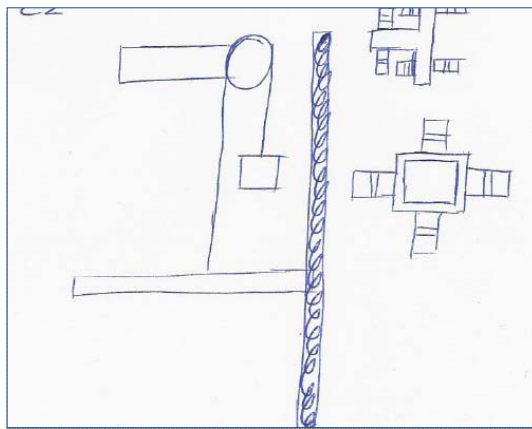
Εικόνα 18: Λύση του brainstorming DL – 185



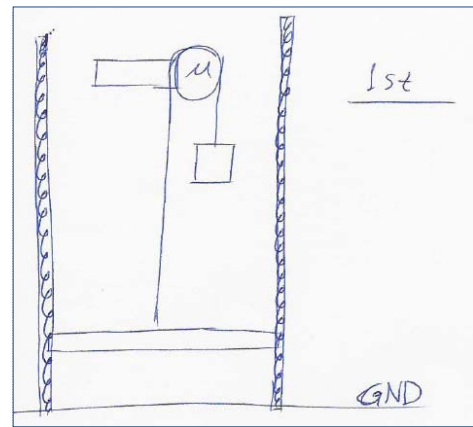
Εικόνα 19: Λύση του brainstorming DL – 19S



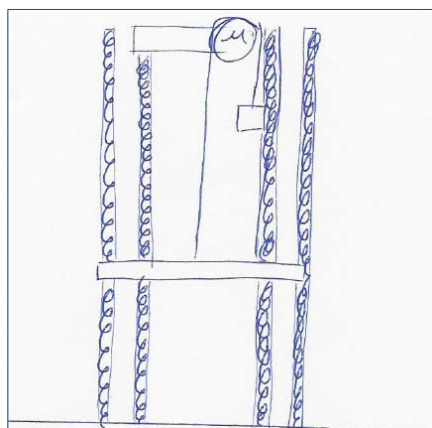
Εικόνα 20: Λύση του brainstorming DL – 20S



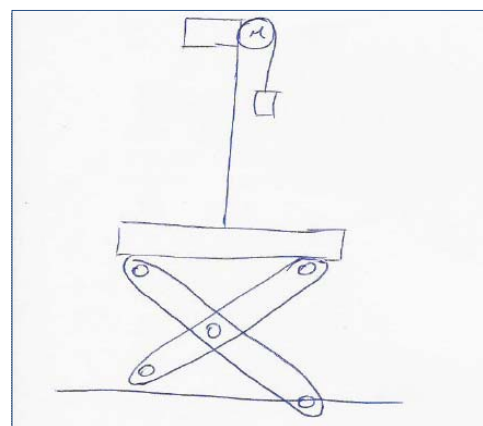
Εικόνα 21: Λύση του brainstorming DL – 21S



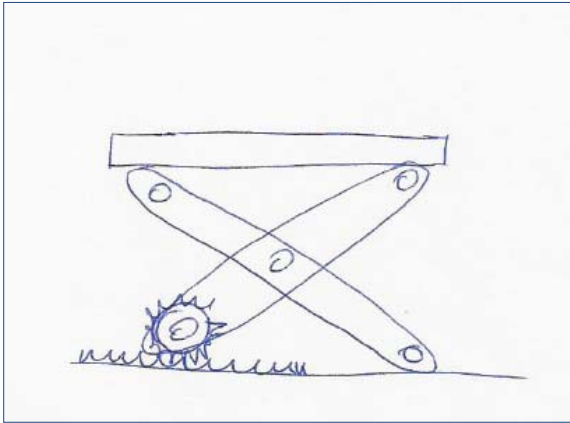
Εικόνα 22: Λύση του brainstorming DL – 22S



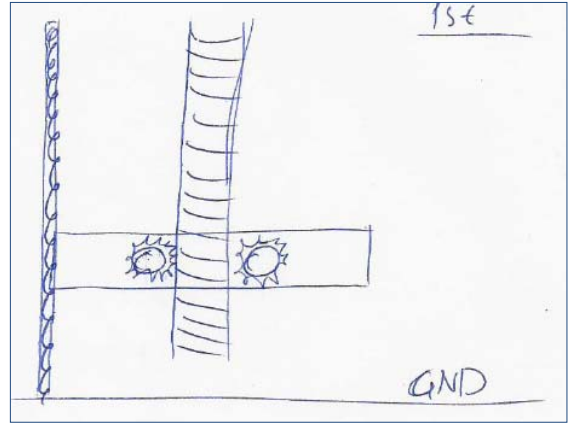
Εικόνα 23: Λύση του brainstorming DL – 23S



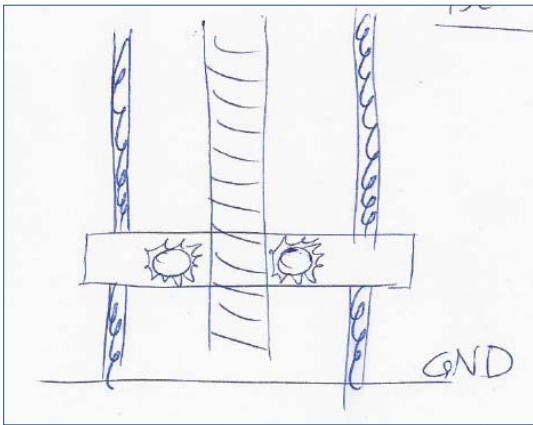
Εικόνα 24: Λύση του brainstorming DL – 24S



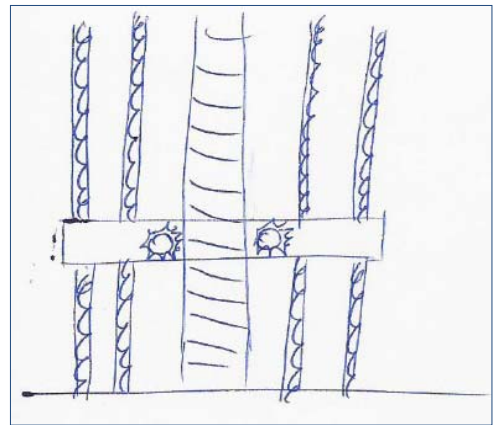
Εικόνα 25: Λύση του brainstorming DL – 25S



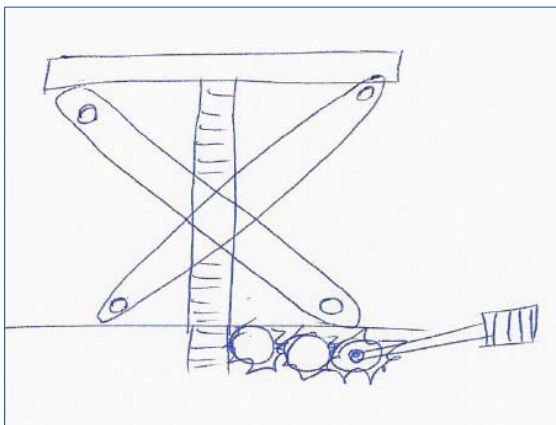
Εικόνα 26: Λύση του brainstorming DL – 26S



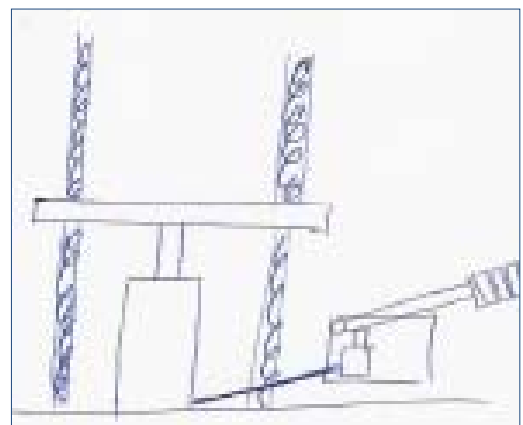
Εικόνα 27: Λύση του brainstorming DL – 27S



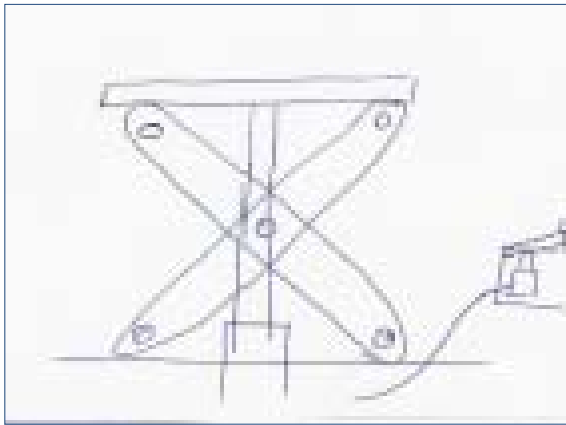
Εικόνα 28: Λύση του brainstorming DL – 28S



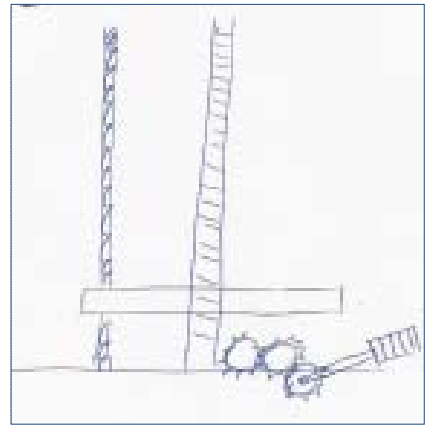
Εικόνα 29: Λύση του brainstorming DL – 29S



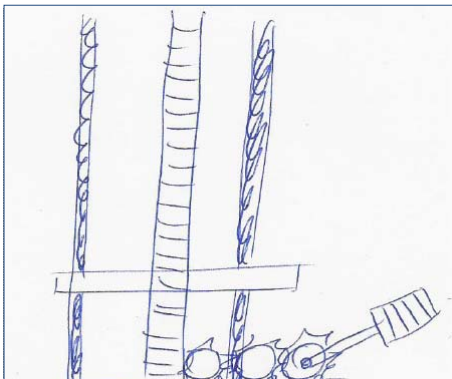
Εικόνα 30: Λύση του brainstorming DL – 30S



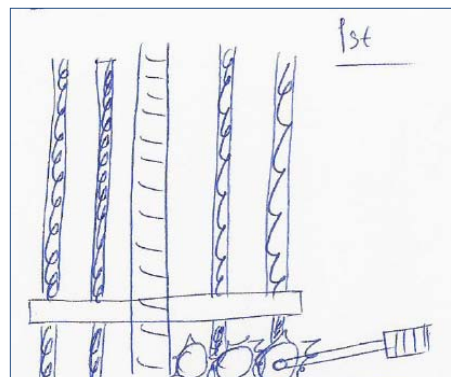
Εικόνα 31: Λύση του brainstorming DL – 31S



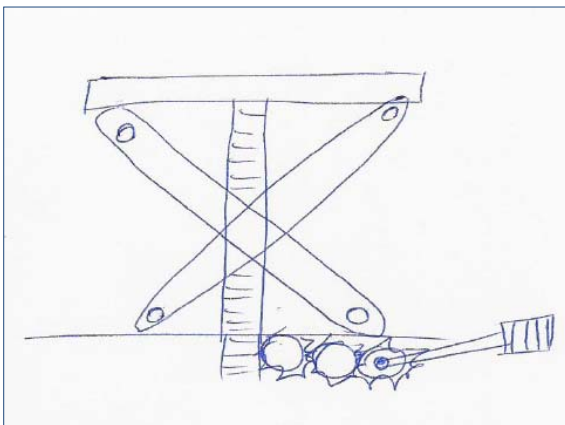
Εικόνα 32: Λύση του brainstorming DL – 32S



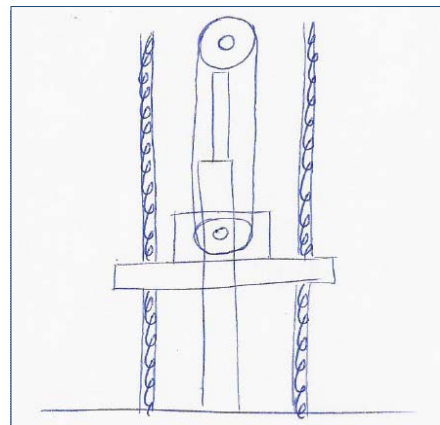
Εικόνα 33: Λύση του brainstorming DL – 33S



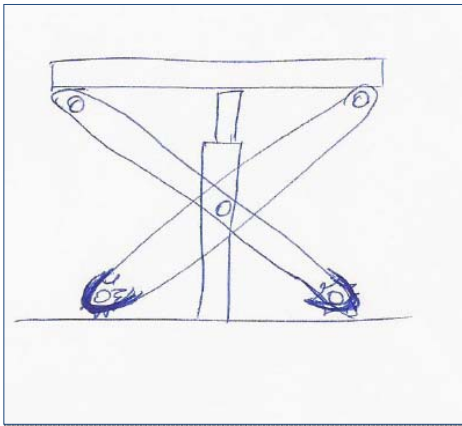
Εικόνα 34: Λύση του brainstorming DL – 34S



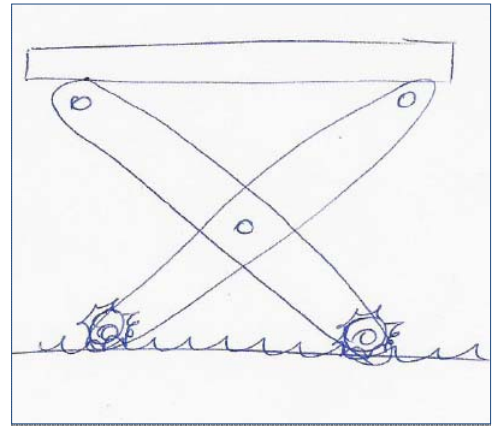
Εικόνα 35: Λύση του brainstorming DL – 35S



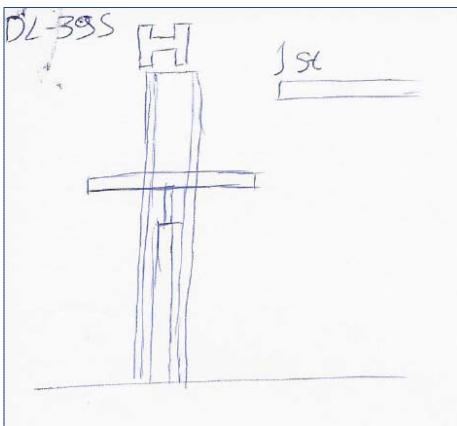
Εικόνα 36: Λύση του brainstorming DL – 36S



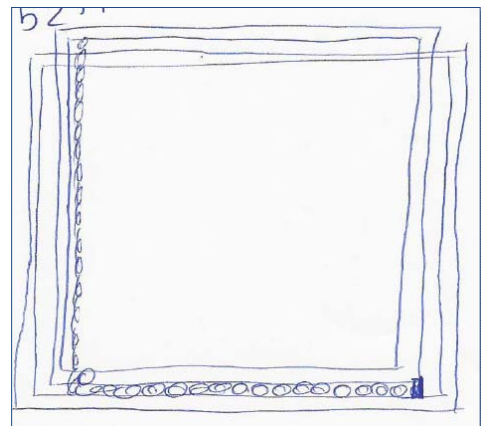
Εικόνα 37: Λύση του brainstorming DL – 37S



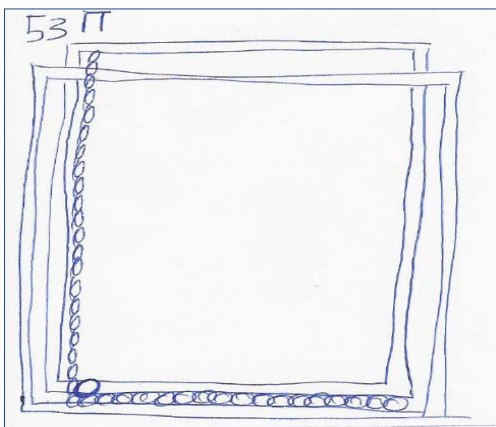
Εικόνα 38: Λύση του brainstorming DL – 38S



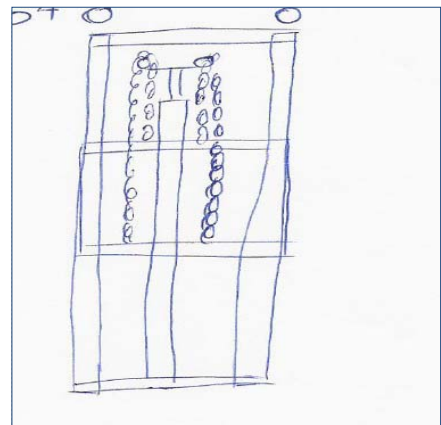
Εικόνα 39: Λύση του brainstorming DL – 39S



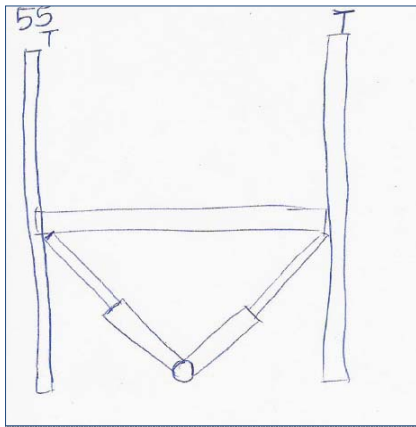
Εικόνα 40: Λύση του brainstorming DL – 52S



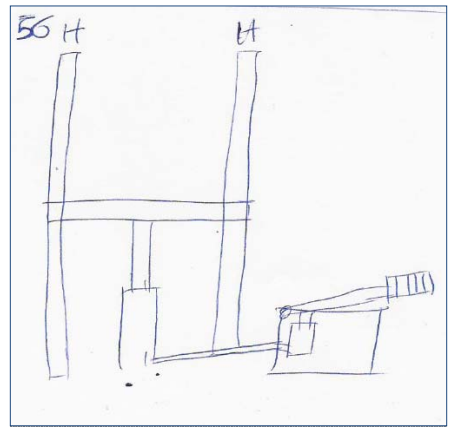
Εικόνα 41: Λύση του brainstorming DL – 53S



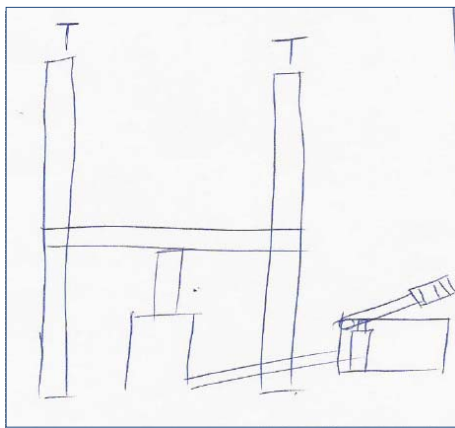
Εικόνα 42: Λύση του brainstorming DL – 54S



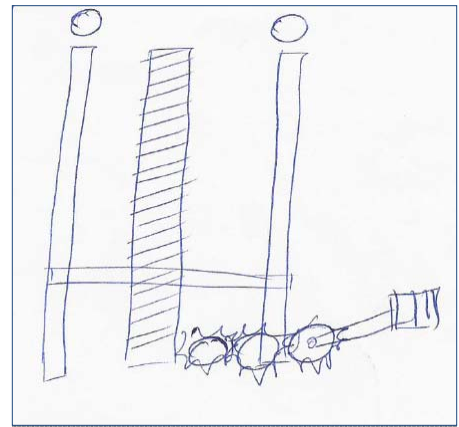
Εικόνα 43: Λύση του brainstorming DL – 55S



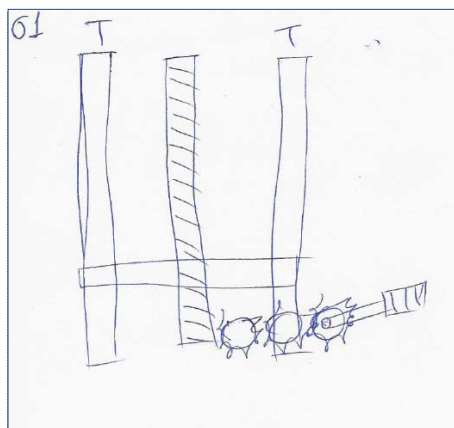
Εικόνα 44: Λύση του brainstorming DL – 56S



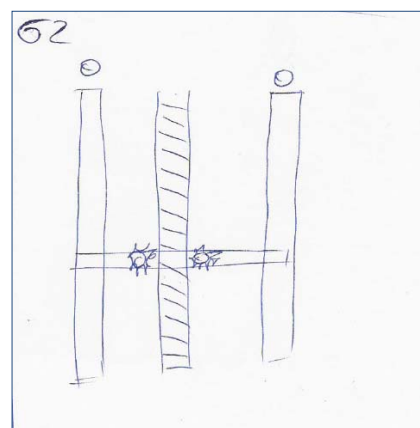
Εικόνα 45: Λύση του brainstorming DL – 59S



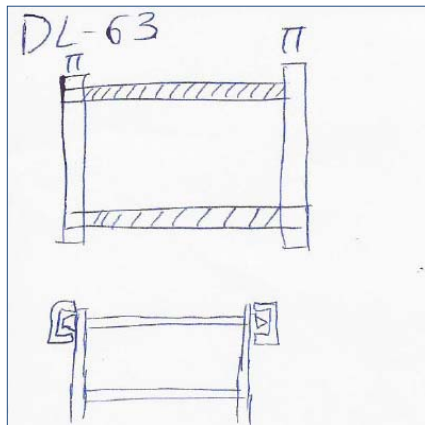
Εικόνα 46: Λύση του brainstorming DL – 60S



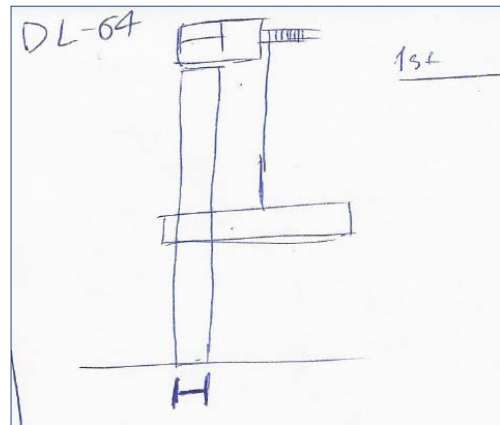
Εικόνα 47: Λύση του brainstorming DL – 61S



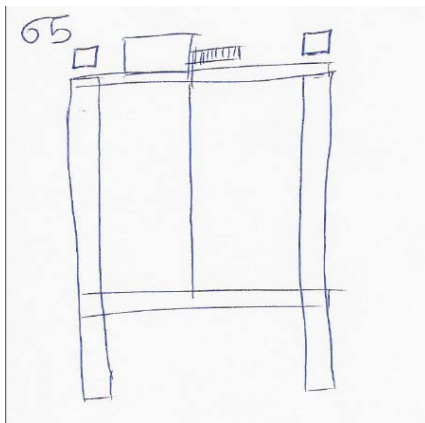
Εικόνα 48: Λύση του brainstorming DL – 62S



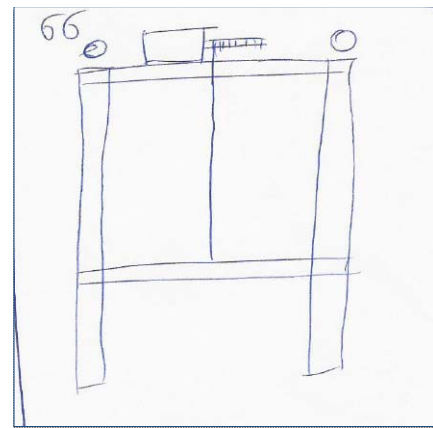
Εικόνα 49: Λύση του brainstorming DL – 63S



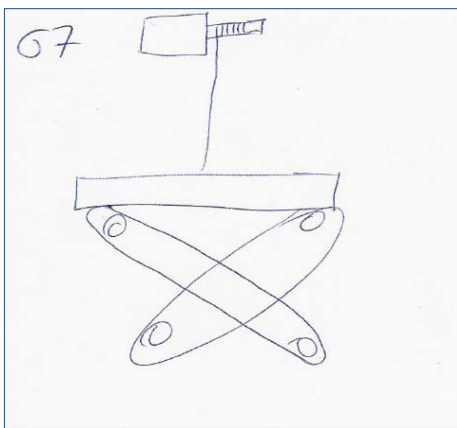
Εικόνα 50: Λύση του brainstorming DL – 64S



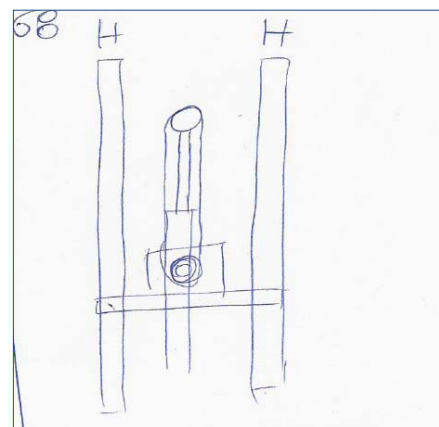
Εικόνα 51: Λύση του brainstorming DL – 65S



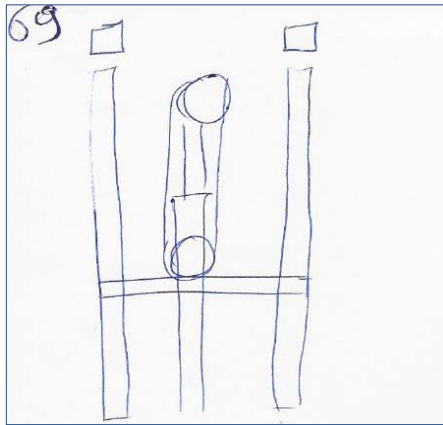
Εικόνα 52: Λύση του brainstorming DL – 66S



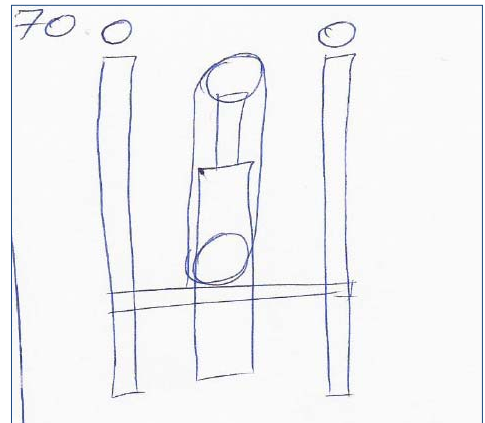
Εικόνα 53: Λύση του brainstorming DL – 67S



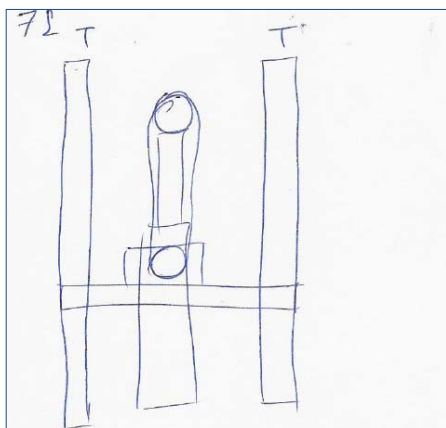
Εικόνα 54: Λύση του brainstorming DL – 68S



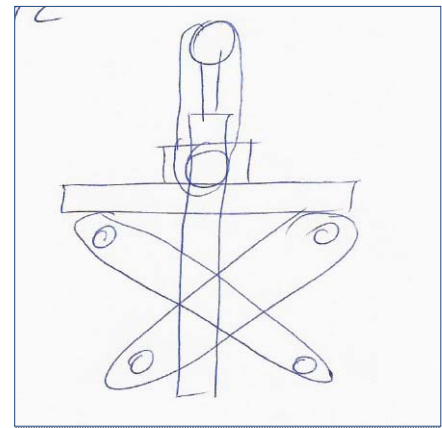
Εικόνα 55: Λύση του brainstorming DL – 69S



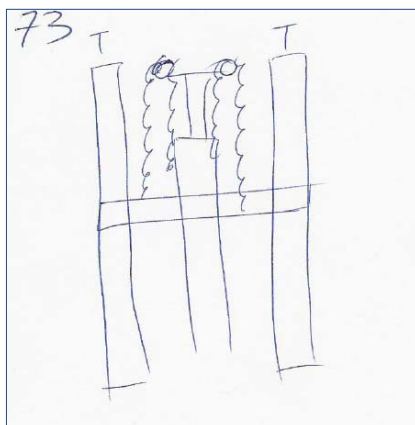
Εικόνα 56: Λύση του brainstorming DL – 70S



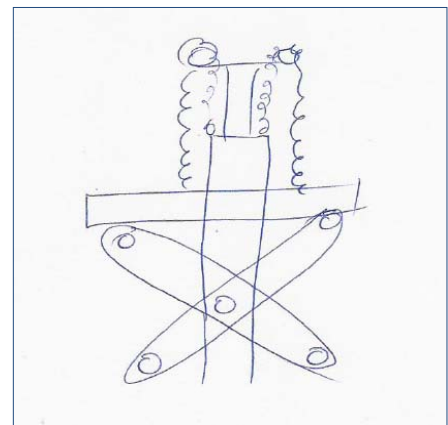
Εικόνα 57: Λύση του brainstorming DL – 71S



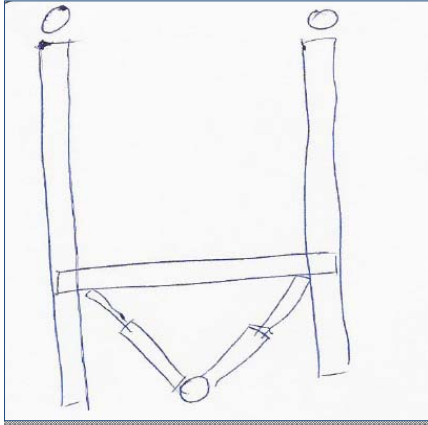
Εικόνα 58: Λύση του brainstorming DL – 72S



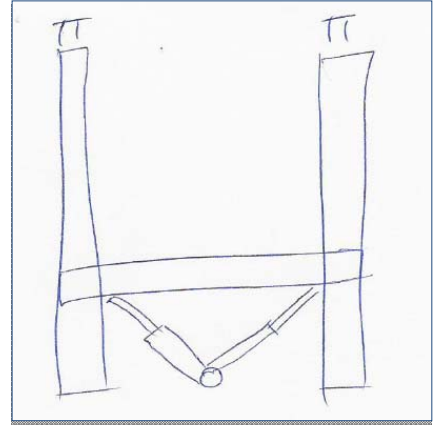
Εικόνα 59: Λύση του brainstorming DL – 73S



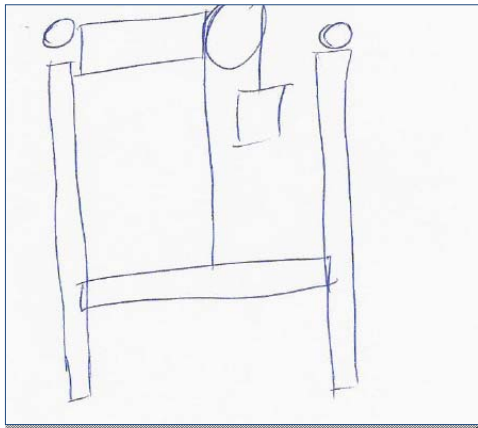
Εικόνα 60: Λύση του brainstorming DL – 74S



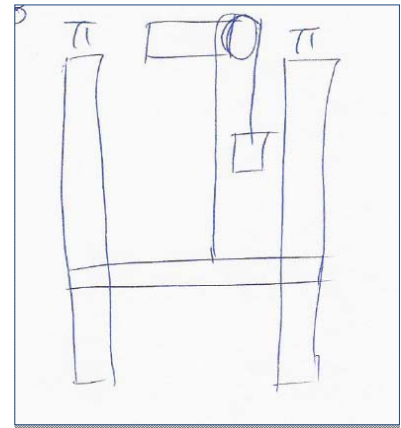
Εικόνα 61: Λύση του brainstorming DL – 75S



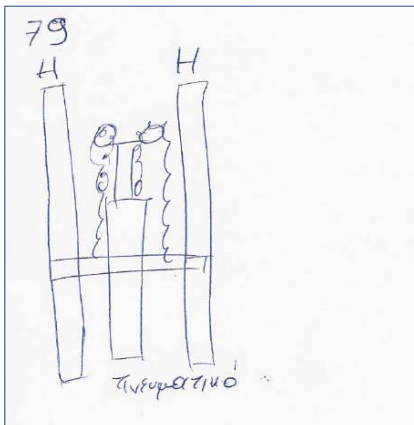
Εικόνα 62: Λύση του brainstorming DL – 76S



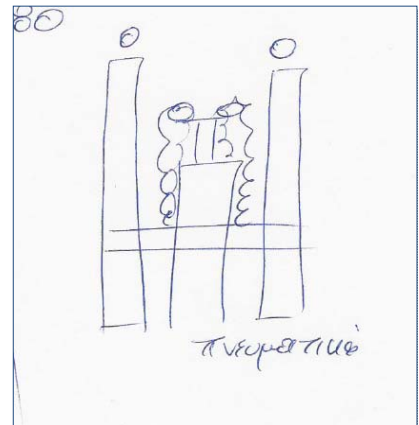
Εικόνα 62: Λύση του brainstorming DL – 77S



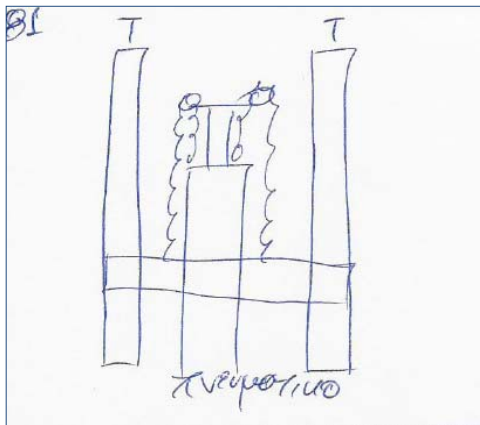
Εικόνα 63: Λύση του brainstorming DL – 78S



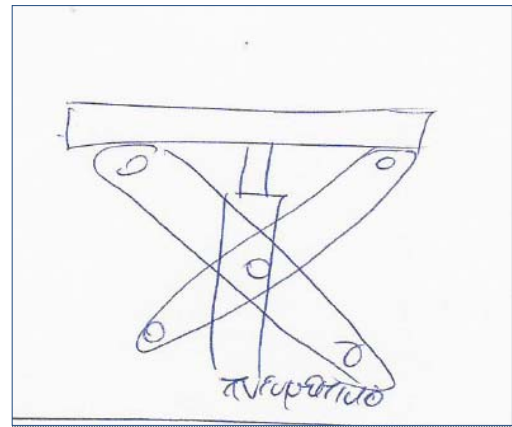
Εικόνα 64: Λύση του brainstorming DL – 79S



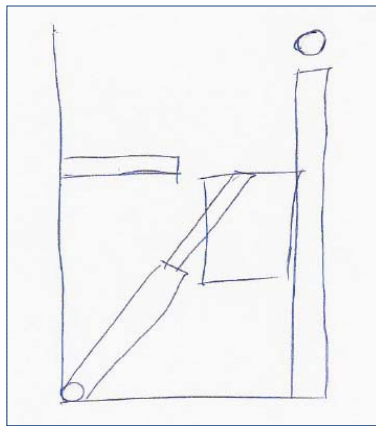
Εικόνα 65: Λύση του brainstorming DL – 80S



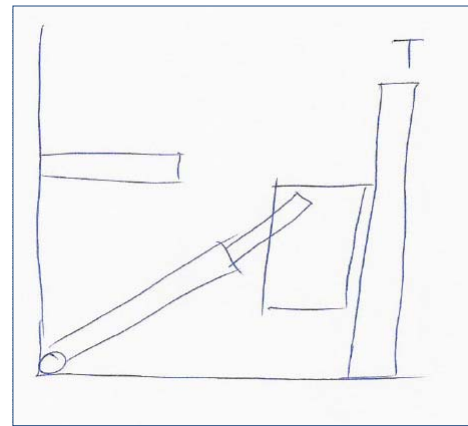
Εικόνα 66: Λύση του brainstorming DL – 815



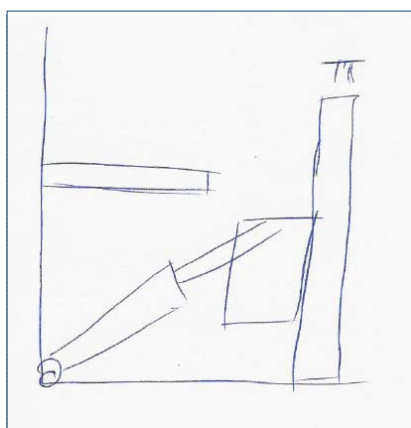
Εικόνα 67: Λύση του brainstorming DL – 825



Εικόνα 68: Λύση του brainstorming DL – 835



Εικόνα 69: Λύση του brainstorming DL – 845



Εικόνα 70: Λύση του brainstorming DL – 855

5. Δημιουργία μήτρας ταξινόμησης

Μετά το τέλος της διαδικασίας αυτής περνάμε στο επόμενο στάδιο το οποίο είναι η δημιουργία της μήτρας ταξινόμησης μέσω της οποίας οδηγούμαστε σε ακόμη περισσότερες πιθανές λύσεις. Η μήτρα ταξινόμησης σχεδιάστηκε σύμφωνα με την κύρια λειτουργία (ανύψωση) διερεύνηση λύσεων και μέσω αυτής διαμορφώθηκαν οι στήλες του πίνακα ταξινόμησης.

Για τη διαμόρφωση της μήτρας προχωράμε σε 3 στάδια:

- καταχώρηση σκέψεων για λύσεις στις γραμμές σε ακανόνιστη σειρά
- ανάλυση των λύσεων στα χαρακτηριστικά τους στοιχεία π.χ είδος ενέργειας
- ταξινόμηση σύμφωνα με τα στοιχεία αυτά.

Παρακάτω ακολουθεί ο πίνακας της συγκεκριμένης εργασίας:

Στον οριζόντιο άξονα βρίσκεται ο τύπος ενέργειας που θα χρησιμοποιηθεί και στον κάθετο βρίσκουμε το στοιχείο και το είδος κίνησης του μηχανισμού μας.

Ενέργεια			Υδραυλική		Μηχανική			Ηλεκτρική		Πνευματική			
			Έμβολο Κάθετο	Έμβολο διαγώνιο	γρανάζι	τροχαλία	κοχλίας	Μοχλός	συρματόσκ οινο	αλυσίδα	Έμβολο Κάθετο	Έμβολο διαγώνιο	
Είδος κίνησης	Αξονική	Οδήγηση συστήματος ανύψωσης	H	39				56			40		
			□	16				57			41		
			O	12				58			42		
			T	6				59			43		
			Π	9				30			44		
			αρθ	37				31			45		
	περιστροφική		H			18		26	32	64	21		
			□			19		27	33	5,65	22		
			O			13		62	60	66	77		
			T			20		28	34	15,17	23		
			Π			4		8	61	2,63	78		
			αρθ			25,38		29	35	67	24		
	συνδυαστική		H	52	11		68					79	48
			□	7	10		69					46	49
			O	54	75		70					80	83
			T	73	55		71					81	84
			Π	1,53	76		36					47	85
			αρθ	74	3,14		72					82	50,51

Πίνακας 3: Πίνακας μήτρας ταξινόμησης

Από τη μήτρα προέκυψαν και άλλες λύσεις τις οποίες σχεδιάσαμε και τοποθετήσαμε μαζί με τις προηγούμενες που βγήκαν από το brainstorming.

6. Αξιολόγηση λύσεων

Μετά το τέλος της εύρεσης λύσεων κατάλληλων για τη λύση του προβλήματος μας, ήρθε η ώρα να τις αξιολογήσουμε και να δούμε ποιες είναι οι πιο εφικτές και τέλος να φτάσουμε στην καταλληλότερη όλων.

Αρχικά θα τοποθετήσουμε τις λύσεις στον πίνακα επιλογής, όπου ελέγχοντας κάθε μια λύση ξεχωριστά σε κάποια συγκεκριμένα κριτήρια τα οποία είναι:

A) αν η λύση είναι συμβιβαστή με τη θέση του προβλήματος

B) αν πληρούνται οι όροι του πίνακα προδιαγραφών

Γ) αν υπάρχουν καταρχήν πιθανότητες πραγματοποίησης

Δ) αν αναμένεται επιτρεπτό κόστος

Ε) αν η κατασκευή μας είναι ασφαλής

Στ) αν η λύση προτιμάται στην περιοχή των κατασκευών μας

Παρακάτω δίνονται οι πίνακες επιλογής για της λύσεις που έχουμε βρει:

		ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ Για ανυψωτική διάταξη						Σελίδα 1			
Καταγραφή της παραλλαγής λύσης (L _v)	Κρίση των παραλλαγών λύσεων (L _v) σύμφωνα με ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ: (+) ναι (-) όχι (;) έλλειψη πληροφόρησης (!) επανέλεγχος του πίνακα προδιαγραφών						ΑΠΟΦΑΣΗ				
	Λύση συμβιβαστή με τη θέση του προβλήματος						Απόφαση				
	Πληροί τους όρους του πίνακα προδιαγραφών										
	Υπάρχουν κατ' αρχήν πιθανότητες πραγματοποίησης										
	Αναμένεται επιτρεπτό κόστος										
	Υπάρχει άμεση ασφάλεια στην κατασκευή										
	Προτιμάται στην περιοχή κατασκευών μας										
	Παρατηρήσεις (υποδείξεις αιτιολογίες)										
	L _v	A	B	C	D	E			F	G	
	DL-1	+	+	+	+	+			+		
DL-2	+	+	+	+	+	-				F: πολύπλοκο σύστημα με αντίβαρο, μεγάλη κάλυψη χώρου	
DL-3	+	+	+	+	+	+			+		
DL-4	+	-	+	+	+	+		B: χειροκίνητη ανύψωση			
DL-5	+	+	+	+	+	+			+		
DL-6	+	+	+	-	-	+		D: υψηλό κόστος E: έλλειψη συστήματος ασφάλειας			
DL-7	+	+	+	-	-	-		D: υψηλό κόστος E: έλλειψη συστήματος ασφάλειας F: σύνθετη κατασκευή			
DL-8	+	+	+	-	+	+		D: υψηλό κόστος			
DL-9	+	+	+	+	+	+			+		
DL-10	+	+	+	-	+	+		D: υψηλό κόστος			
DL-11	+	+	-	-	+	+		C, D: απώλειες ενέργειας και χρήση ασύμφορων υλικών			
DL-12	+	-	+	-	+	+		B: μη σταθερότητα D: υψηλό κόστος			
DL-13	+	+	+	-	+	+		D: υψηλό κόστος			
DL-14	+	+	+	+	+	+		F: περίπλοκη κατασκευή			
DL-15	+	+	+	+	-	+		E: έλλειψη συστήματος ασφάλειας			
DL-16	+	+	+	+	+	+		F: μειωμένη ευστάθεια και στιβαρότητα			
DL-17	+	+	+	+	+	-		F: πολύπλοκη κατασκευή			
DL-18	+	+	+	-	-	+		D: υψηλό κόστος κατασκευής και συντήρησης E: έλλειψη συστήματος ασφάλειας			
DL-19	+	+	+	-	-	+		D: υψηλό κόστος κατασκευής και συντήρησης E: έλλειψη συστήματος ασφάλειας			
DL-20	+	+	+	-	-	+		D: υψηλό κόστος κατασκευής και συντήρησης E: έλλειψη συστήματος ασφάλειας			

Πίνακας 4: Πίνακας επιλογής 1

		ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ Για ανυψωτική διάταξη							Σελίδα 2		
Καταγραφή της παραλλαγής λύσης (L _v)	Κρίση των παραλλαγών λύσεων (L _v) σύμφωνα με ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ: (+) ναι (-) όχι (;) έλλειψη πληροφόρησης (!) επανέλεγχος του πίνακα προδιαγραφών							ΑΠΟΦΑΣΗ			
	Λύση συμβιβαστή με τη θέση του προβλήματος							Απόφαση	Χαρακτηρισμός των παραλλαγών λύσεων (L _v) (+) ναι (-) όχι (;) έλλειψη πληροφόρησης (!) επανέλεγχος του πίνακα προδιαγραφών		
	Πληροί τους όρους του πίνακα προδιαγραφών										
	Υπάρχουν κατ' αρχήν πιθανότητες πραγματοποίησης										
	Αναμένεται επιτρεπτό κόστος										
	Υπάρχει άμεση ασφάλεια στην κατασκευή										
	Προτιμάται στην περιοχή κατασκευών μας										
	Παρατηρήσεις (υποδείξεις αιτιολογίες)										
	L _v	A	B	C	D	E	F		G		
	DL-21	+	+	+	+	+	+			F: μειωμένη ευστάθεια και στιβαρότητα	
DL-22	+	+	+	+	+	-			F: υπάρχουν οικονομικότεροι τρόποι οδήγησης		
DL-23	+	+	+	+	+	-		F: υπάρχουν οικονομικότεροι τρόποι οδήγησης			
DL-24	+	+	+	+	-	-		E: έλλειψη συστήματος ασφάλειας			
DL-25	+	+	+	+	-	-		E: έλλειψη συστήματος ασφάλειας			
DL-26	+	+	+	-	-	-		D: υψηλό κόστος E: έλλειψη συστήματος ασφάλειας			
DL-27	+	+	+	-	-	-		D: υψηλό κόστος E: έλλειψη συστήματος ασφάλειας			
DL-28	+	+	+	-	-	-		D: υψηλό κόστος E: έλλειψη συστήματος ασφάλειας			
DL-29	+	+	+	-	-	-		D: υψηλό κόστος E: έλλειψη συστήματος ασφάλειας			
DL-30	+	-	+	+	+	-		B: χειροκίνητη ανύψωση			
DL-31	+	-	+	+	+	+		B: χειροκίνητη ανύψωση			
DL-32	+	-	+	-	+	+		B: χειροκίνητη ανύψωση D: υψηλό κόστος			
DL-33	+	-	+	-	+	+		B: χειροκίνητη ανύψωση D: υψηλό κόστος			
DL-34	+	-	+	-	+	+		B: χειροκίνητη ανύψωση D: υψηλό κόστος			
DL-35	+	-	+	-	+	+		B: χειροκίνητη ανύψωση D: υψηλό κόστος			
DL-36	+	+	+	+	+	+					
DL-37	+	+	+	-	+	+		D: υψηλό κόστος			
DL-38	+	+	+	+	-	+		E: έλλειψη συστήματος ασφάλειας			
DL-39	+	+	+	+	+	-		F: αδυναμία δημιουργίας τμημάτων των οδηγών			
DL-40	+	+	-	+	+	+		C: πνευματικό σύστημα χαμηλών πιέσεων			

Πίνακας 5: Πίνακας επιλογής 2

		ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ Για ανυψωτική διάταξη		Σελίδα 3						
Καταγραφή της παραλλαγής λύσης (L _v)	Κρίση των παραλλαγών λύσεων (L _v) σύμφωνα με ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ: (+) ναι (-) όχι (;) έλλειψη πληροφόρησης (!) επανέλεγχος του πίνακα προδιαγραφών		ΑΠΟΦΑΣΗ							
			Χαρακτηρισμός των παραλλαγών λύσεων (L _v) (+) ναι (-) όχι (;) έλλειψη πληροφόρησης (!) επανέλεγχος του πίνακα προδιαγραφών		Απόφαση					
	Λύση συμβιβαστή με τη θέση του προβλήματος									
	Πληροί τους όρους του πίνακα προδιαγραφών									
	Υπάρχουν κατ' αρχήν πιθανότητες πραγματοποίησης									
	Αναμένεται επιτρεπτό κόστος									
	Υπάρχει άμεση ασφάλεια στην κατασκευή									
	Προτιμάται στην περιοχή κατασκευών μας									
	L _v	A	B	C		D	E	F	G	Παρατηρήσεις (υποδείξεις αιτιολογίες)
	DL-41	+	+	-		+	+	+		C: πνευματικό σύστημα χαμηλών πιέσεων
DL-42	+	+	-	+		+	+		C: πνευματικό σύστημα χαμηλών πιέσεων	
DL-43	+	+	-	+	+	+		C: πνευματικό σύστημα χαμηλών πιέσεων		
DL-44	+	+	-	+	+	+		C: πνευματικό σύστημα χαμηλών πιέσεων		
DL-45	+	+	-	+	+	+		C: πνευματικό σύστημα χαμηλών πιέσεων		
DL-46	+	+	-	+	+	+		C: πνευματικό σύστημα χαμηλών πιέσεων		
DL-47	+	+	-	+	+	+		C: πνευματικό σύστημα χαμηλών πιέσεων		
DL-48	+	+	-	+	+	+		C: πνευματικό σύστημα χαμηλών πιέσεων		
DL-49	+	+	-	+	+	+		C: πνευματικό σύστημα χαμηλών πιέσεων		
DL-50	+	+	-	+	+	+		C: πνευματικό σύστημα χαμηλών πιέσεων		
DL-51	+	+	-	+	+	+		C: πνευματικό σύστημα χαμηλών πιέσεων		
DL-52	+	+	+	-	-	+		D: υψηλό κόστος E: έλλειψη συστήματος ασφάλειας		
DL-53	+	+	+	-	-	+		D: υψηλό κόστος E: έλλειψη συστήματος ασφάλειας		
DL-54	+	+	+	+	+	-		F: υπάρχουν οικονομικότεροι τρόποι οδήγησης		
DL-55	+	+	+	-	+	+		D: υψηλό κόστος		
DL-56	+	-	+	+	+	+		B: χειροκίνητη ανύψωση		
DL-57	+	-	+	+	+	+		B: χειροκίνητη ανύψωση		
DL-58	+	-	+	+	+	+		B: χειροκίνητη ανύψωση		
DL-59	+	-	+	+	+	+		B: χειροκίνητη ανύψωση		
DL-60	+	-	+	+	+	+		B: χειροκίνητη ανύψωση		

Πίνακας 6: Πίνακας επιλογής 3

		ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ Για ανυψωτική διάταξη							Σελίδα 5	
Καταγραφή της παραλλαγής λύσης L_v	Κρίση των παραλλαγών λύσεων (L_v) σύμφωνα με ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ: (+) ναι (-) όχι (;) έλλειψη πληροφόρησης (!) επανέλεγχος του πίνακα προδιαγραφών							ΑΠΟΦΑΣΗ		
								Χαρακτηρισμός των παραλλαγών λύσεων (L_v) (+) ναι (-) όχι (;) έλλειψη πληροφόρησης (!) επανέλεγχος του πίνακα προδιαγραφών		
	Λύση συμβιβαστή με τη θέση του προβλήματος							Απόφαση		
	Πληροί τους όρους του πίνακα προδιαγραφών									
	Υπάρχουν κατ' αρχήν πιθανότητες πραγματοποίησης									
	Αναμένεται επιτρεπτό κόστος									
	Υπάρχει άμεση ασφάλεια στην κατασκευή									
	Προτιμάται στην περιοχή κατασκευών μας									
	Παρατηρήσεις (υποδείξεις αιτιολογίες)									
	DL-81	+	+	-	+	+	+		C: πνευματικό σύστημα χαμηλών πιέσεων	
DL-82	+	+	-	-	+	+		C: πνευ/κό σύστημα χαμηλών πιέσεων D: υψηλό κόστος		
DL-83	+	+	-	+	+	+		C: πνευματικό σύστημα χαμηλών πιέσεων		
DL-84	+	-	-	+	+	+		B: έλλειψη ευστάθειας C: πνευ/κό σύστημα χαμηλών πιέσεων		
DL-85	+	-	-	+	+	+		B: έλλειψη ευστάθειας C: πνευ/κό σύστημα χαμηλών πιέσεων		
Ημ/νια: 2/7/2015							Επεξεργαστής: Δημακόπουλος Επίκουρος Στεφανάκης Νίκος			

Πίνακας 8: Πίνακας επιλογής 5

Μετά το τέλος της διαδικασίας καταλήξαμε ότι 5 από τις λύσεις μας ικανοποιούν όλες τις απαιτήσεις του πίνακα.

Η προτίμηση των λύσεων αυτών έγινε σύμφωνα με τις ικανότητες μας στο σχεδιασμό των κατασκευών και την διαθεσιμότητα υλικών και προφίλ τα οποία δεν απαιτούν μεγάλη επεξεργασία. Έτσι διατηρείται το κόστος της κατασκευής χαμηλό. Επίσης προτιμήθηκαν λύσεις που υπάρχουν παρόμοιες στην αγορά ώστε η μελέτη, ο σχεδιασμός και τα οικονομικά στοιχεία να μπορούν να συλλεχθούν και να υπολογιστούν με μεγαλύτερη ασφάλεια για το αποτέλεσμα αυτής της εργασίας.

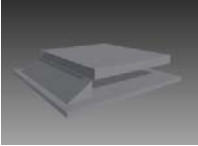

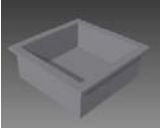
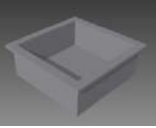
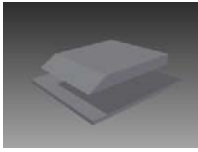







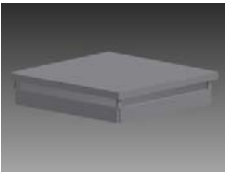






7. Πίνακας Zwicky

Στο επόμενο βήμα της εργασίας, κατασκευάζουμε τον πίνακα Zwicky για να καταλήξουμε στις πιθανές ολικές λύσεις του προβλήματος μας.

ΕΙΣΟΔΟΣ – ΕΞΟΔΟΣ					
ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ					
ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΧΡΗΣΤΗ					
ΑΝΥΨΩΣΗ – ΚΑΘΟΔΟΣ	DL-1	DL-3	DL-5	DL-9	DL-36
ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΣ		τερματισμός διαδρομής	συνεχής πίεση μπουτόν από χρήστη		

Πίνακας 9: Πίνακας Zwicky

Κάνοντας διάφορους συνδυασμούς για όλα τα στάδια όπως φαίνεται παραπάνω καταλήξαμε στις εξής πιθανές ολικές λύσεις:

ΣΧΕΔΙΑ	ολική λύση 1	ολική λύση 2	ολική λύση 3	ολική λύση 4	ολική λύση 5
ΕΙΣΟΔΟΣ – ΕΞΟΔΟΣ					
ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ					
ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΧΡΗΣΤΗ					
ΑΝΥΨΩΣΗ – ΚΑΘΟΔΟΣ	DL-3	DL-5	DL-1	DL-36	DL-9
ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΣ	συνεχής πίεση μπουτόν από χρήστη				

Πίνακας 10: Πίνακας ολικών λύσεων από πίνακα Zwicky

8. Πίνακας τεχνικών και οικονομικών κριτηρίων

Αφού καταλήξαμε στις 5 τελικές ολικές λύσεις θα πρέπει να τις τοποθετήσουμε στους πίνακες αξιολόγησης τεχνικών και οικονομικών κριτηρίων έτσι ώστε να καταλήξουμε στην τελική λύση την οποία θα κατασκευάσουμε.

Γενικά κριτήρια για την αξιολόγηση των λύσεων θα πρέπει να είναι:

A. Απαιτήσεις του πίνακα προδιαγραφών

- να πληρούνται οι απαιτήσεις
- επιδίωξη υπέρβασης των ελαχίστων απαιτήσεων
- επιθυμίες (πληρούνται-δεν πληρούνται)

B. Γενικές τεχνικές και οικονομικές ιδιότητες (πόσο ικανοποιητικές είναι, πόσο πληρούνται)

Γενικά ο αριθμός των κριτηρίων δεν θα πρέπει να είναι πολύ μεγάλος (6-15 κριτήρια)

Η κλίμακα της βαθμολογίας των κριτηρίων κυμαίνεται από το 0 έως το 4. Όταν βέβαια έχουμε πολλές παραλλαγές και δεν υπάρχει συμφωνία χρησιμοποιούμε ένα βέλος δίπλα στον αριθμό ο οποίος δείχνει την τάση (προς τα πάνω ↑ ή προς τα κάτω ↓). Αν υπάρχει ανασφάλεια για την βαθμολογία τότε τοποθετούμε ένα ερωτηματικό δίπλα στο βαθμό.

Τεχνική και οικονομική αξία

Η τεχνική αξία W_t είναι ο λόγος της πραγματικής ολικής αξίας προς την αξία της ιδανικής κατασκευής.

$$W_t = \frac{\sum P_k}{\sum P_{id}} = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n/n * P_{id}}$$

P_k = ο βαθμός που δίνεται στο εκάστοτε κριτήριο

P_{id} = ιδανικός βαθμός που μπορεί να πάρει το κριτήριο

n = αριθμός κριτηρίων που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση

Αν υπάρχουν k συντελεστές βαρύτητας τότε έχουμε

$$W_t = \frac{g_1 * p_1 + g_2 * p_2 + \dots + g_n * p_n}{(g_1 + g_2 + \dots + g_n) * p_{id}}$$

Όπου $g_1 \dots g_n$ = συντελεστές βαρύτητας

Ο υπολογισμός αυτός δίνει τιμές μεταξύ 0.....1.

Το $W_t > 0,8$ χαρακτηρίζει μια καλή λύση (80% κοντά στην ιδανική λύση)

Το $W_t = 0,7$ χαρακτηρίζει μια καλή λύση, αλλά χρειάζεται βαθμολογική βελτίωση

Το $W_t < 0,6$ χαρακτηρίζει μια μη ικανοποιητική λύση η οποία χρειάζεται οπωσδήποτε βελτίωση.

Όσο αφορά την οικονομική αξία W_w είναι ο λόγος του ιδανικού κόστους προς το πραγματικό κόστος κατασκευής

$$W_w = H_i / H_k = 0,8 H_{επ} / H_k$$

H_i = ιδανικό κόστος κατασκευής

H_k = πραγματικό κόστος κατασκευής

$H_{επ}$ = επιτρεπόμενο κόστος κατασκευής

Παρακάτω δίνονται οι πίνακες τεχνικών και οικονομικών κριτηρίων καθώς και το διάγραμμα τεχνικής και οικονομικής αξίας για την περίπτωση των δικών μας ολικών λύσεων.

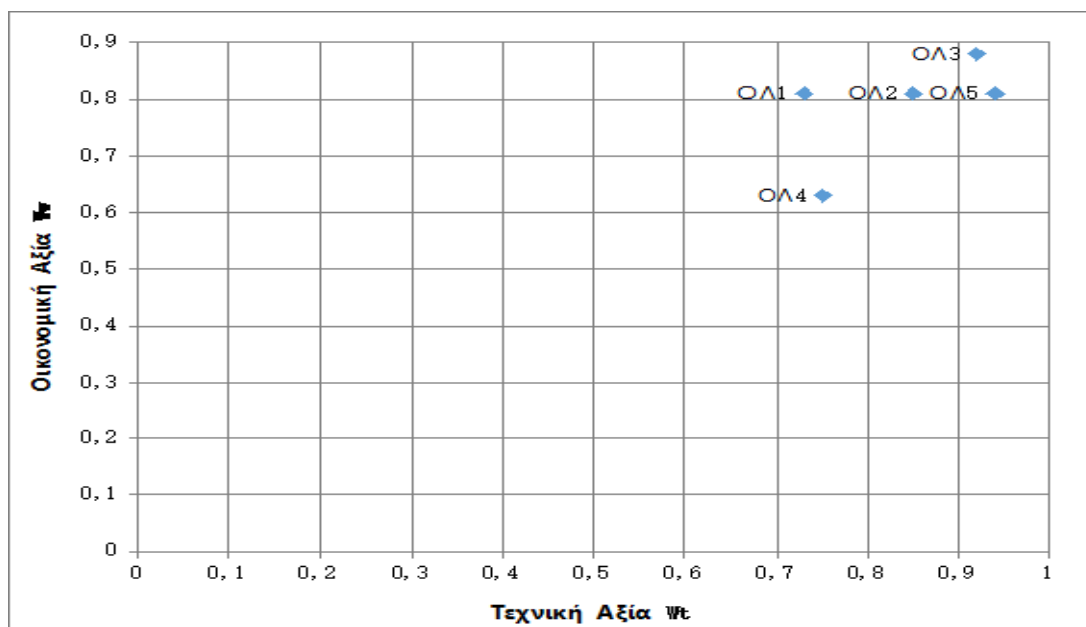
α/α	ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ	ΟΛ1		ΟΛ2	ΟΛ3	ΟΛ4	ΟΛ5
	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ:	g	P	P	P	P	P
1	μικρή φθορά		4	3	4	3	4
2	απλή κατασκευή		3	3	4	2	4
3	μικρός θόρυβος		4	3	4	4	4
4	εύκολη επισκευή		3	4	4	3	4
5	απλή συναρμολόγηση		3	4	4	3	4
6	ελάχιστη συντήρηση		4	4	4	3	3
7	ελαφριά κατασκευή		3	4	4	2	4
8	απλή κατεργασία		2	3	4	3	4
9	μικρό βάρος τεμαχίων		3	4	3	3	4
10	εύκολος χειρισμός		3	3	3	4	3
11	ασφάλεια χρήστη		3	2	3	4	4
12	μικρός απαιτούμενος χώρος		3	4	3	2	3
$W_t = \text{Άθροισμα}$							
$P_{id} = 48$		Σ	35	41	44	36	45
W_t			0,73	0,85	0,92	0,75	0,94
Σειρά							

Πίνακας 11: Πίνακας τεχνικών κριτηρίων

	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ	ΟΛ1	ΟΛ2	ΟΛ3	ΟΛ4	ΟΛ5	
1	μικρό κόστος υλικών	4	3	3	2	2	
2	μικρό κόστος κατεργασίας	2	3	3	2	4	
3	μικρό κόστος συναρμολόγησης	3	4	4	2	3	
4	μικρό κόστος συντήρησης	4	3	4	4	4	
5		Σ	13	13	14	10	13
	$W_i = \text{Άθροισμα}/16$		0,81	0,81	0,88	0,63	0,81
	Σειρά						

Πίνακας 12: Πίνακας οικονομικών κριτηρίων

Διάγραμμα τεχνικής και οικονομικής αξίας

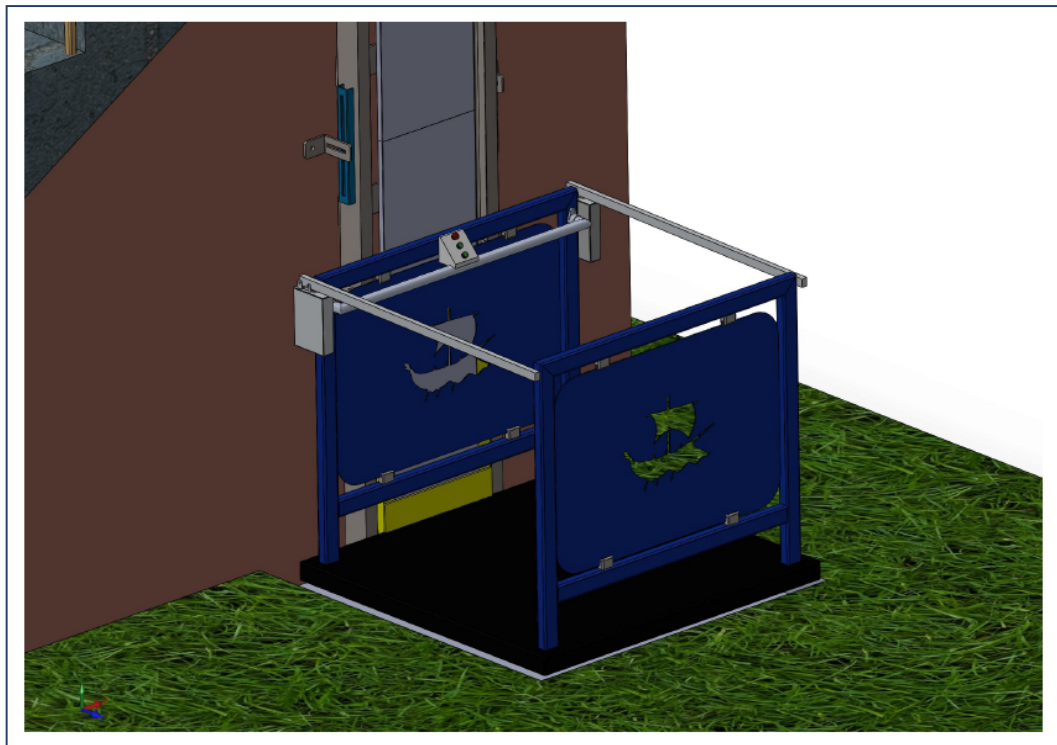


Γράφημα 1: Διάγραμμα τεχνικής και οικονομικής αξίας.

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε από τα αποτελέσματα οι περισσότερες λύσεις μας είναι ικανοποιητικές με καλύτερα όλων όπως φαίνεται και από το διάγραμμα την λύση 3.

Σχεδιασμός βέλτιστης λύσης

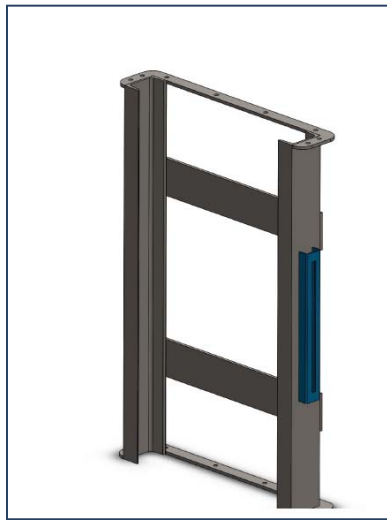
Στην συνέχεια της εργασίας θα παρουσιάσουμε τα στοιχεία και τους μηχανισμούς που απαρτίζουν την ανυψωτική διάταξη. Παράλληλα θα εξηγείται η χρησιμότητα του κάθε μηχανισμού.



Εικόνα 71: Πλατφόρμα αναβατόριου στην κάτω στάση

1. Οδήγηση ανυψωτικής διάταξης

Η οδήγηση την ανυψωτικής διάταξης σχεδιάστηκε από ένα ζεύγος UPN100 τα οποία συνδέονται μεταξύ τους αντικριστά και δημιουργούν ένα στιβαρό και ενισχυμένο διάδρομο. Στον διάδρομο αυτό θα κινείται το καρότσι της ανυψωτικής διάταξης στο οποίο θα αναλύσουμε παρακάτω.



Εικόνα 71: Οδηγός ενός μέτρου (ζεύγος UPN100)



Εικόνα 72: Οδηγός μισού μέτρου (ζεύγος UPN100)

Ο οδηγός δεν θα πρέπει να παρεμβάλλεται από άλλα εξαρτήματα και θα πρέπει να είναι συνεχής καθ' όλη την διαδρομή, διότι σε αντίθετη περίπτωση η ανύψωση – κάθοδος της πλατφόρμας θα είναι ανέφικτη ή θα προκαλεί αναταράξεις στην ομαλή λειτουργίας της. Η κατασκευή όμως ενός ζεύγους UPN100 για μια ανυψωτική διάταξη που θα ικανοποιήσει υψομετρική διαφορά 3.5m έχει διαστάσεις 4.5m μήκος, 0.6m πλάτος και βάρος περίπου 160kg. Έτσι σχεδιάσαμε τεμάχια οδηγών του 1m και 0.5m, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους με ειδικά τεμάχια σύνδεσης. (θα τα αναλύσουμε παρακάτω) Με αυτόν τον τρόπο δεν δημιουργείται ασυνέχεια σε όλη την επιθυμητή διαδρομή, η μεταφορά και τοποθέτηση τους είναι ευκολότερη και ανάλογα την διαδρομή που θέλουμε να καλύψουμε προσαρμόζουμε τα ανάλογα τεμάχια.

Γενικά για μια κάλυψη υψομετρικής διαφοράς 3300mm θα χρειαστούμε διαδρομή οδηγών 3300mm + 900mm (μήκος καροτσιού) + 100mm (διαδρομή ασφαλείας). Έτσι η διαδρομή των οδηγών θα είναι 4300mm, η οποία μπορεί να καλυφθεί με 4 τεμάχια οδηγών του ενός μέτρου και 1 τεμάχιο του μισού μέτρου.



Εικόνα 13: Τοποθέτηση και συναρμολόγηση οδηγών με τα καλύμματα τους.

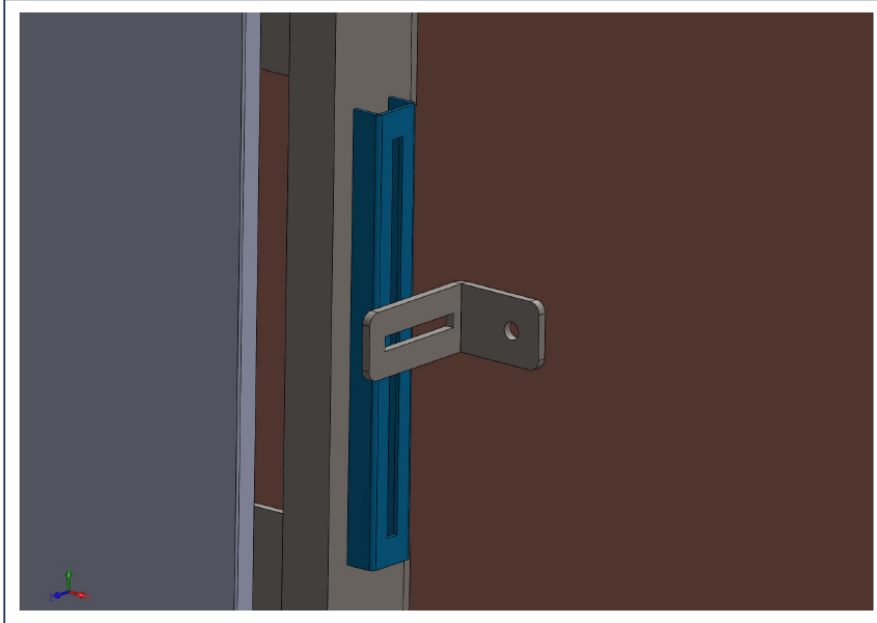
Το τεμάχιο οδηγών με διαδρομή 0.5m τοποθετείται πάντα τελευταίο και αποτελεί το ανώτερο τεμάχιο της διαδρομής. Επίσης το πρώτο τεμάχιο που τοποθετείται ονομάζεται βάση η οποία διαθέτει στο κάτω μέρος της μεταλλική λάμα 100x8 για να τοποθετηθεί πάνω εκεί το έμβολο της ανυψωτικής διάταξης που θα παρουσιάσουμε παρακάτω.

Έτσι με 3 διαφορετικά τεμάχια μπορούμε να καλύψουμε υψομετρικές διαφορές έως 3.5m, το οποίο τοποθετείται εύκολα και δεν δημιουργεί ασυνέχεια στην κίνηση της ανυψωτικής διάταξης.

2. Εξαρτήματα πάκτωση και σύνδεσης οδηγών

2.1 Ρυθμιζόμενα τεμάχια πάκτωση ανυψωτικής διάταξης

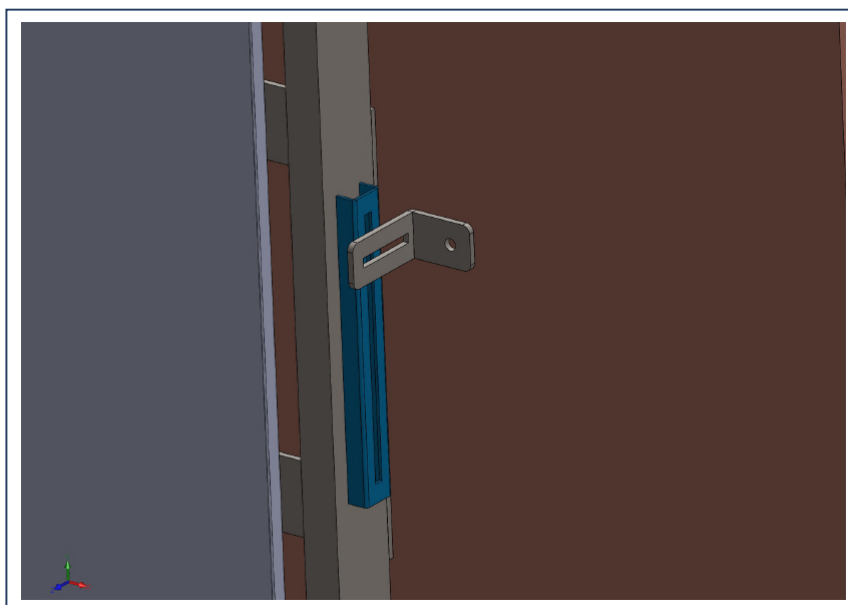
Η πάκτωση των οδηγών γίνεται ανά ένα μέτρο, δηλαδή σε κάθε διαφορετικό τεμάχιο έχουμε πάκτωση στο φέρων κτήριο αριστερά και δεξιά από αυτούς.



Εικόνα 74: Σύστημα πάκτωσης οδηγών αναβατορίου, με το οποίο ρυθμίζεται το ύψος και το πλάτος της ανυψωτικής διάταξης.

Το μπλε τεμάχιο στην εικόνα αποτελείται από διαμορφωμένη λαμαρίνα πάχους 8mm, η οποία είναι συγκολλημένη στην εξωτερική πλευρά των οδηγών και στην μέση αυτών.

Το τεμάχιο αυτό έχει μήκος 400mm και πλάτος 50mm. Στην μεγάλη και εξωτερική πλευρά του έχει δημιουργηθεί μια σχισμή μήκους 350mm και πλάτους 13mm. Η σχισμή αυτή επιτρέπει την μετατόπιση της γωνίας στήριξης κατά μήκος των οδηγών, ανάλογα με τις ιδιομορφίες του τοίχου σε κάθε περίπτωση.



Εικόνα 75: Σύστημα πάκτωσης οδηγών αναβατορίου, με το οποίο ρυθμίζεται το ύψος και το πλάτος της ανυψωτικής διάταξης.

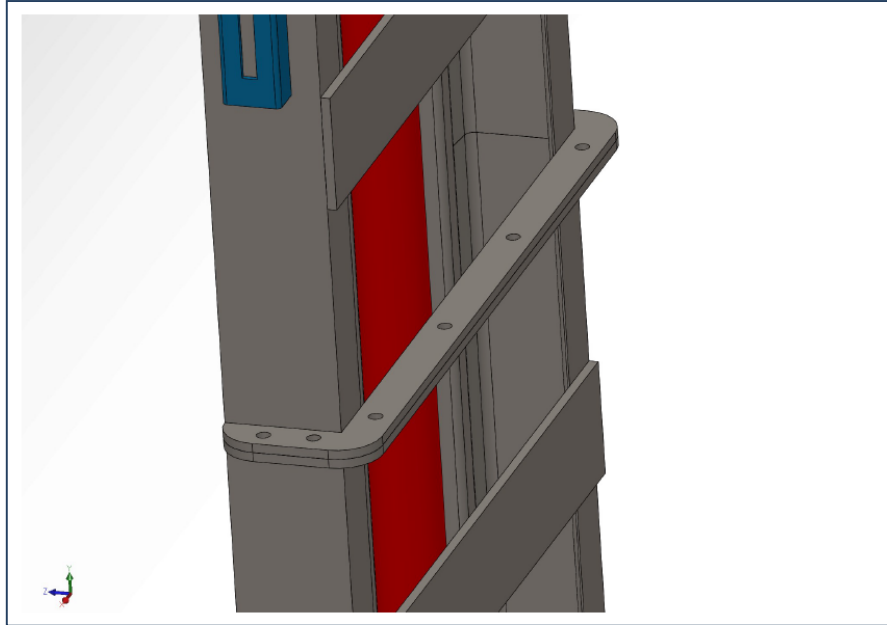
Έτσι η πάκτωση των οδηγών μπορεί να ρυθμιστεί κατά μήκος τους χωρίς να χρειάζεται κάποια ειδική κατασκευή για κάθε περίπτωση. Επίσης στην περίπτωση αστοχίας σύσφιξης του κοχλία στερέωσης μπορεί να δημιουργηθεί εκ νέου νέα οπή σε κάποιο άλλο σημείο του τοίχου.

Η μια πλευρά της γκρι μεταλλική γωνιά με την οπή εφάπτεται στον τοίχο, τοποθετείται το καρφί στερέωσης. Η άλλη της πλευρά έχει μεγαλύτερο μήκος και περιέχει μία σχισμή παρόμοια με τον παραπάνω τεμαχίο κάθετα όμως σε αυτό. Με την σχισμή αυτή επιτυγχάνεται η ρύθμιση της σύνδεσης των οδηγών με το σημείο της πάκτωσης χωρίς να επηρεάσει την καθετότητα της ανυψωτικής διάταξης.

Η διαδικασία σύνδεσης εμπεριέχει πρώτα την στερέωση της γωνίας στον τοίχο και στην συνέχεια η σύσφιξη των δυο τεμαχίων με κοχλία σύσφιξης στην επαφή των δυο σχισμών των τεμαχίων.

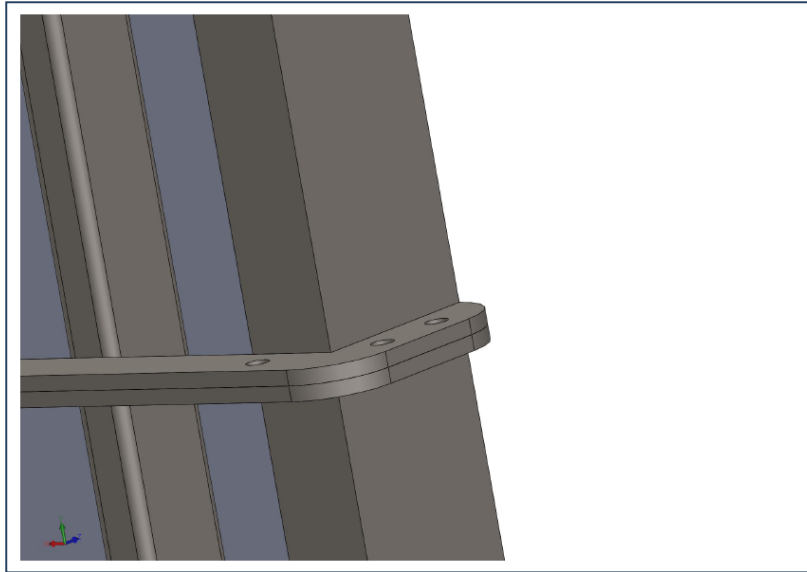
Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η ρύθμιση της σύνδεσης των οδηγών στους δυο από τους 3 άξονες δίνοντας την δυνατότητα να στερεωθεί η ανυψωτική διάταξη χωρίς να επηρεαστεί από ανωμαλίες της επιφάνειας στήριξης.

2.2 Τεμάχια σύνδεση οδηγών



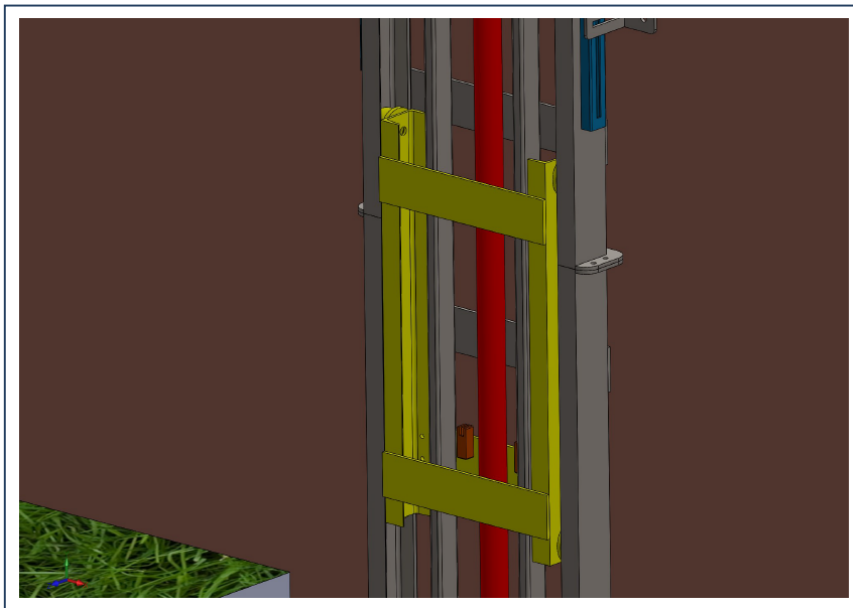
Εικόνα 76: Λάμα σύνδεσης ζεύγος οδηγών μεταξύ των τεμαχίων.

Η σύνδεση των οδηγών μεταξύ τους επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση διαμορφωμένου μετάλλου πάχους 8mm το οποίο περικλείει την τρεις από τις τέσσερις πλευρές των οδηγών και συγκολλείται πρόσωπο στην τομή τους. Έτσι όταν τα δύο τεμάχια οδηγών έρθουν σε επαφή μεταξύ τους και δεν δημιουργούν κενό, το οποίο θα επηρεάσει την σωστή λειτουργία της ανυψωτικής διάταξης, έρχονται σε επαφή και τα τεμάχια σύνδεσης μεταξύ τους. Τα τεμάχια αυτά φέρουν οπές κατά μήκος τους οι οποίες ταιριάζουν μεταξύ τους και με την τοποθέτηση κοχλιών με περικόχλια σύσφιξης επιτυγχάνεται η σύνδεση των οδηγών, δημιουργώντας μια διαδρομή χωρίς ασυνέχεια και ισχυρή να υποδεχτεί φορτία.



Εικόνα 77: Σημεία συναρμογής μεταξύ των οδηγών.

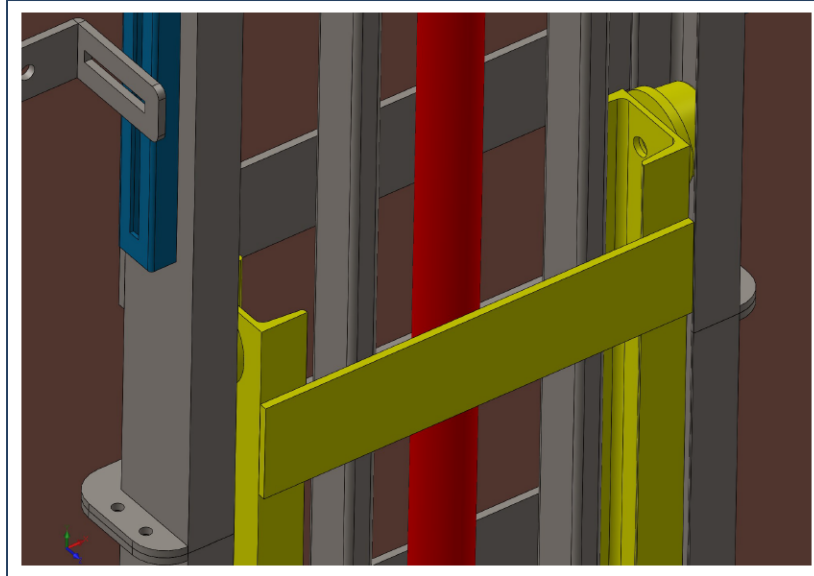
3. Φορείο – Καρότσι ανυψωτικής διάταξης



Εικόνα 78: Καρότσι (σασί) της ανυψωτικής διάταξης.

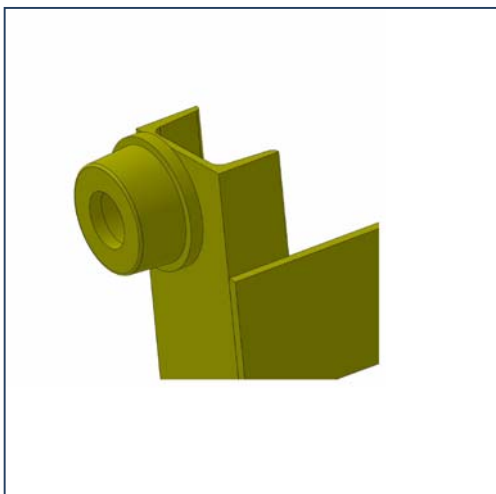
Το φορείο πάνω στο οποίο συνδέεται η πλατφόρμα αποτελεί το σασί της ανυψωτικής διάταξης και σχεδιάστηκε από τα ίδια υλικά όπως οι οδηγοί.

Συγκεκριμένα αποτελείται από δυο UPN100 τα οποία συνδέονται παράλληλα μεταξύ τους και πάνω σε αυτά τοποθετούνται οι τροχοί που κυλίνουν στην εσωτερική πλευρά των οδηγών.

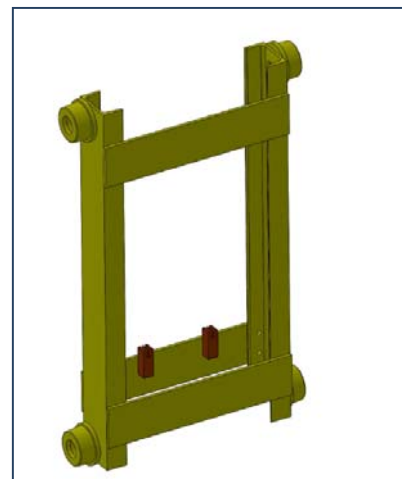


Εικόνα 79: Κύλιση του φορείου μέσα στους οδηγούς.

Οι διαστάσεις του φορείου είναι 900mm μήκος και 466mm πλάτος. Οι εξωτερικές διαστάσεις των οδηγών είναι 600mm, άρα αριστερά και δεξιά περισσεύουν 67mm ώστε να λειτουργήσουν οι τροχοί, οι οποίοι είναι από διαμορφωμένο άξονα $\Phi 98$ και κωνικό σχήμα για να κυλίνουν στις εσωτερικές διαστάσεις UPN100, δημιουργώντας μικρές ανοχές για την κύλιση χωρίς τριβές.

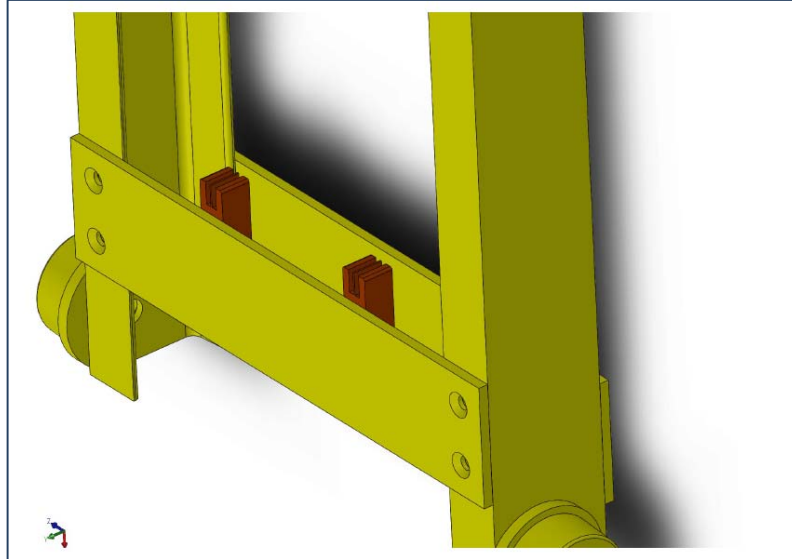


Εικόνα 80: Ρόδες φορείου.



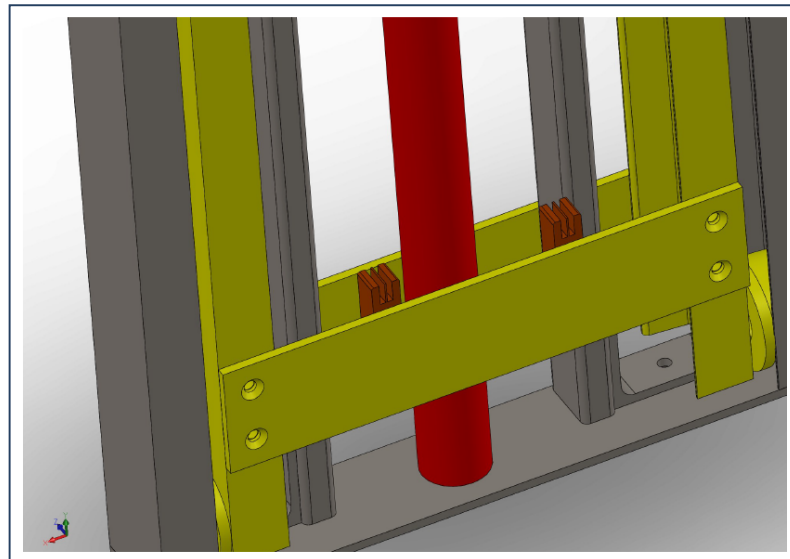
Εικόνα 81: Σασί αναβατορίου

Στην πίσω πλευρά του φορείου συνδέεται η λάμα που πάνω σε αυτή εμπεριέχονται οι τάκοι που συγκρατούν την αλυσίδα ανύψωσης.



Εικόνα 82: Λάμα σύνδεσης σασί με αλυσίδες ανύψωσης.

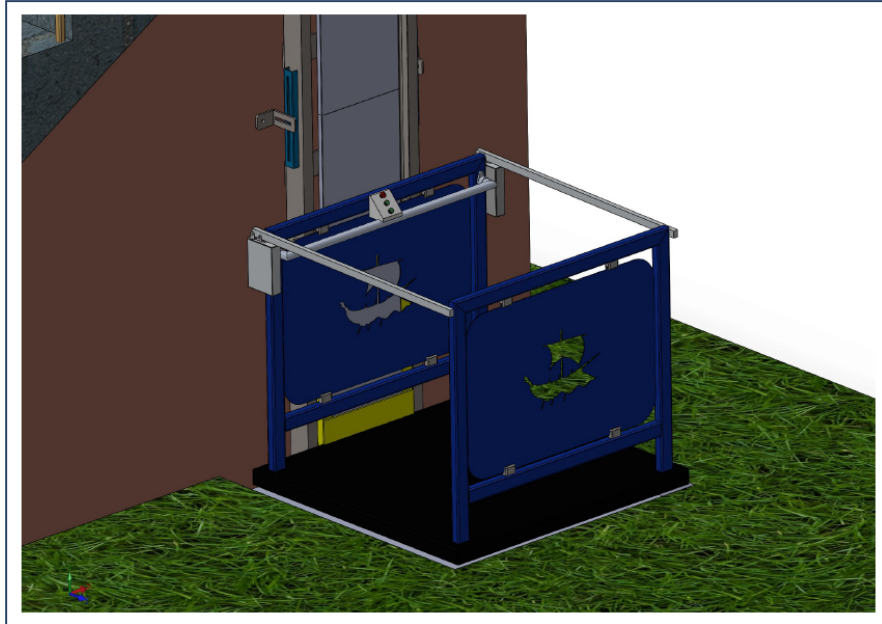
Η λάμα αυτή είναι αποσπώμενη για μπορέσει να τοποθετηθεί αφού έχει συναρμολογηθεί το συγκρότημα των οδηγών με το έμβολο και την στήριξη του εμβόλου.



Εικόνα 83: Συναρμολγή σασί μέσα στους οδηγούς.

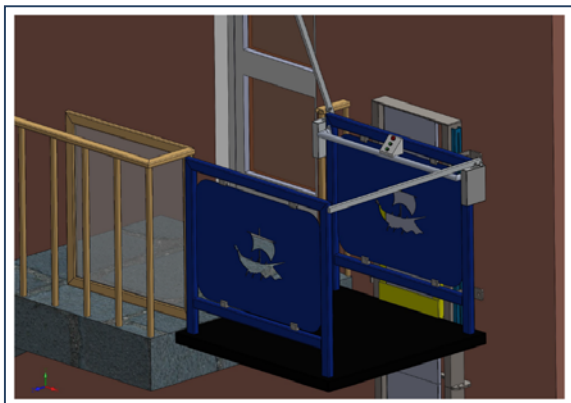
4. Πλατφόρμα ανυψωτικής διάταξης

Η πλατφόρμα είναι η θέση χειρισμού της ανυψωτικής διάταξης, είναι η μόνη επαφή του χρήστη με τον εξοπλισμό της ανυψωτικής διάταξης. Αποτελείται από ένα μεταλλικό πλαίσιο το οποίο είναι υπενδεδυμένο με διαμορφωμένη ανοξείδωτη λαμαρίνα και χρησιμοποιείται ως βάση της πλατφόρμας όπου υποδέχεται αναπηρικό αμαξίδιο και πρόσωπα.

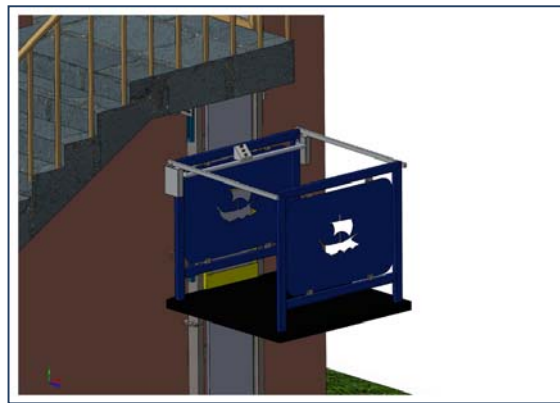


Εικόνα 84: Πλατφόρμα ανυψωτικής διάταξης.

Η πλατφόρμα διαθέτει 2 εισόδους – εξόδους αντικριστά μεταξύ τους και διευκολύνουν την πρόσβαση. Οι εισοδοί αυτοί προστατεύονται από 2 χειροκίνητες μπάρες οι οποίες επιτρέπουν την λειτουργία της ανυψωτικής διάταξης μόνο όταν οι παραπάνω είναι κλειστές. Οι προφυλακτήρες διαθέτουν μηχανισμό ισοσταθμιστή δύναμης (αμορτισέρ) για να διευκολύνουν την ανύψωση της μπάρας από τους χρήστες.



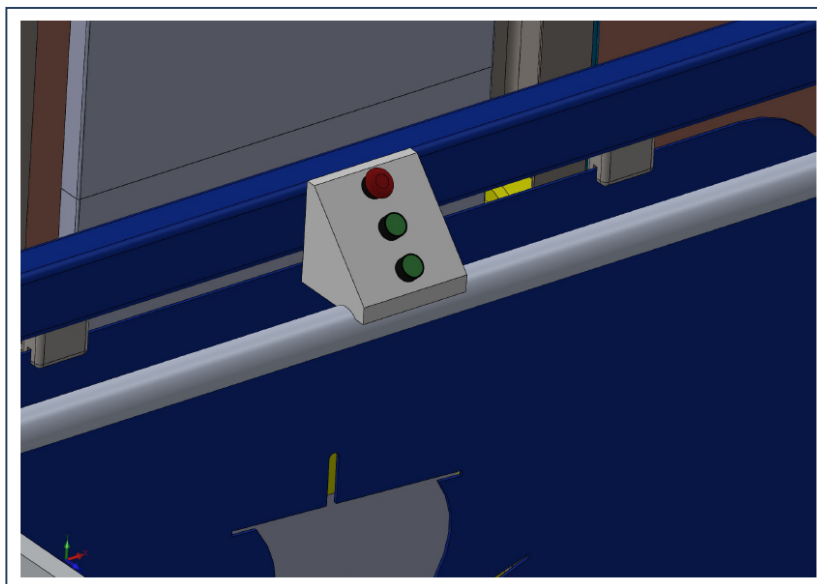
Εικόνα 85: Ανυψωτική διάταξη βρίσκεται σε στάση στην πάνω στάση.



Εικόνα 86: Ανυψωτική διάταξη σε κίνηση στα μισά της διαδρομής.

Οι υπόλοιπες πλευρές της πλατφόρμας καλύφθηκαν από μεταλλικό πλαίσιο και εσωτερικά αυτού τοποθετήθηκε επεξεργασμένη λαμαρίνα για να καλύψει την μεγαλύτερη επιφάνεια. Οι διαστάσεις των πλαισίων είναι 1120x1000mm και προσφέρουν ασφαλή μεταφορά του χρήστη.

Στην πλευρά της πλατφόρμας που βρίσκονται οι οδηγοί, πλάτη της πλατφόρμας σχεδιάστηκε κουπαστή και θέση χειρισμού για την ανυψωτική διάταξη.



Εικόνα 87: Χειριστήριο ανυψωτικής διάταξη.

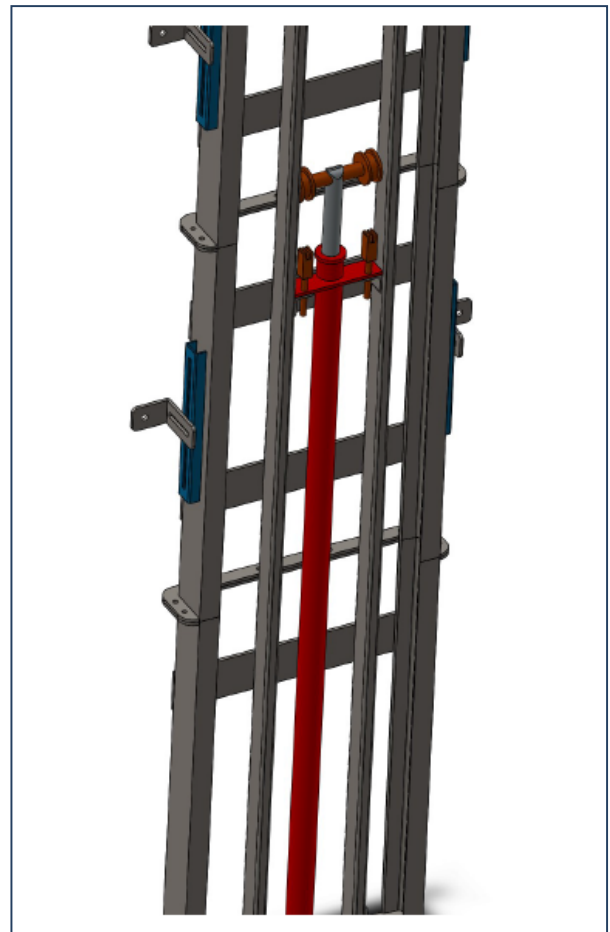
Η θέση χειρισμού διαθέτει ένα σταθερό χειριστήριο, με μπουτόν ανύψωσης, καθόδου και ακινητοποίησης (emergency stop) της πλατφόρμας. Ο

χειρισμός γίνεται με συνεχή πίεση του μπουτόν ώστε η ανυψωτική διάταξη να είναι εναρμονισμένη με τις οδηγίες μηχανών.

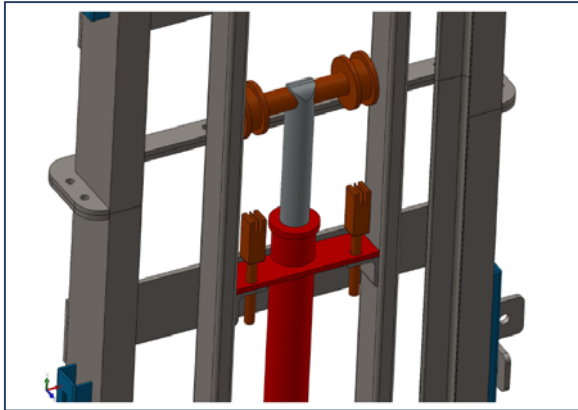
5. Έμβολο ανυψωτικής διάταξης

Ανάμεσα από τους οδηγούς και πλήρως προστατευμένο βρίσκεται το έμβολο της ανυψωτικής διάταξης. Το έμβολο έχει την μισή διαδρομή από την επιθυμητή της πλατφόρμας και οι διαστάσεις εξωτερικού σωλήνα και βάρικου είναι 60/40/1650mm.

Στο πάνω μέρος του εμβόλου υπάρχουν δυο τροχοί από διαμορφωμένο μεταλλικό άξονα του εμπορίου, πάνω στους οποίους τρέχουν δυο αλυσίδες κίνησης BL534 κατά DIN ISO 4347 / DIN 8152 με όριο θραύσης 48900 N η κάθε μία. Η μία άκρη τους είναι συνδεδεμένη με το φορείο της πλατφόρμας και περνώντας πάνω από τους τροχούς καταλήγουν στους μεταλλικούς τάκους που είναι πακτωμένοι με τον σωλήνα του εμβόλου και την στήριξη του. Έτσι το έμβολο σπρώχνει τις αλυσίδες και η αλυσίδες ανυψώνουν την πλατφόρμα με αναλογία 1 προς 2. Δηλαδή στο ένα μέτρο του εμβόλου η πλατφόρμα ανυψώνεται δυο μέτρα.



Εικόνα 88: Συναρμολογημένος οδηγός με το έμβολο του.



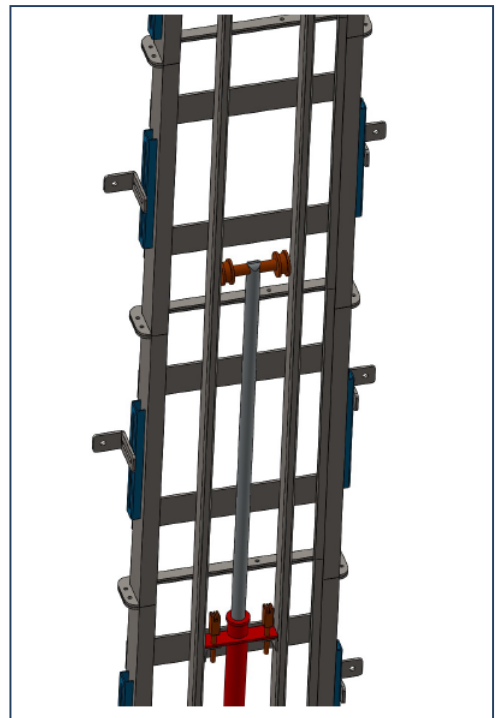
Εικόνα 89: Άνω σημείο στήριξης εμβόλου.



Εικόνα 90: Θέση τοποθέτησης του εμβόλου στην βάση των οδηγών.

Το έμβολο τοποθετείται στο κέντρο των οδηγών και στηρίζεται στο σημείο που συνδέονται οι αλυσίδες κίνησης. Η στήριξη πραγματοποιείται από δυο κοίλους δοκούς ορθογώνιους 60x30x3.2 που πακτώνονται στην βάση και κορυφή των οδηγών, αριστερά και δεξιά από το έμβολο και ενδιάμεσα από τους οδηγούς. Η στήριξη των οδηγών αποτελείται από τα μεγαλύτερα τεμάχια της ανυψωτικής διάστασης και η διαστάσεις τους καθορίζονται από την διαδρομή των οδηγών.

Για παράδειγμα σε διαδρομή 3.3m, τοποθετούνται τέσσερα τεμάχια του ενός μέτρου οδηγί και ένα τεμάχιο του μισού. Ως αποτέλεσμα η διαδρομή των οδηγών είναι 4.5m. Οι κοίλοι δοκοί πακτώνονται στην βάση και στην κορυφή των οδηγών, άρα θα έχουν μήκος 4.5m.



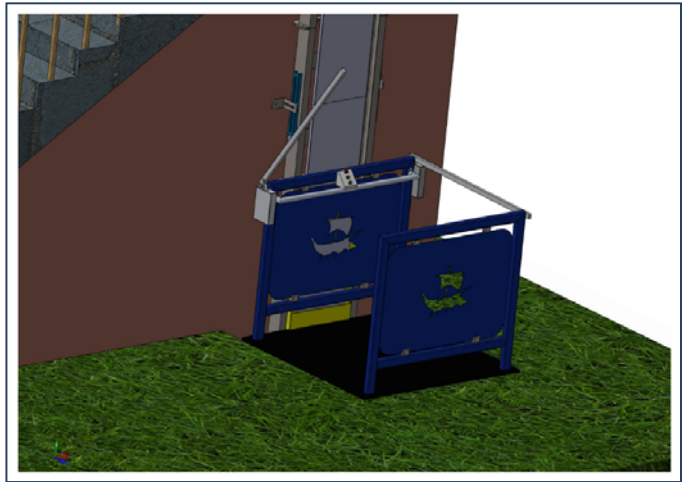
Εικόνα 91: Έμβολο όταν η ανυψωτική διάταξη βρίσκεται στην άνω στάση.

6. Μέσα και μηχανισμοί προστασίας

Τα επικίνδυνα σημεία της ανυψωτικής πλατφόρμας είναι οι είσοδοι – έξοδοι της πλατφόρμας, η προφύλαξη των κινητών μερών του καροτσιού και των μηχανισμών ενδιάμεσα από τους οδηγούς, η προστασία κατά την κάθοδο της πλατφόρμας και η δημιουργία κενού χώρου στην άνω στάση όταν η ανυψωτική πλατφόρμα δεν θα βρίσκεται εκεί. Τα σημεία αυτά καλύφθηκαν με επιπρόσθετα τεμάχια πάνω στην ανυψωτική διάταξη αλλά και με πρόσθετα τεμάχια τα οποία πρέπει να συνδεθούν μηχανική είτε ηλεκτρικά με κύρια λειτουργία του αναβατορίου ώστε να αυτοματοποιηθούν ορισμένες ενέργειες και να μην είναι εφικτές.

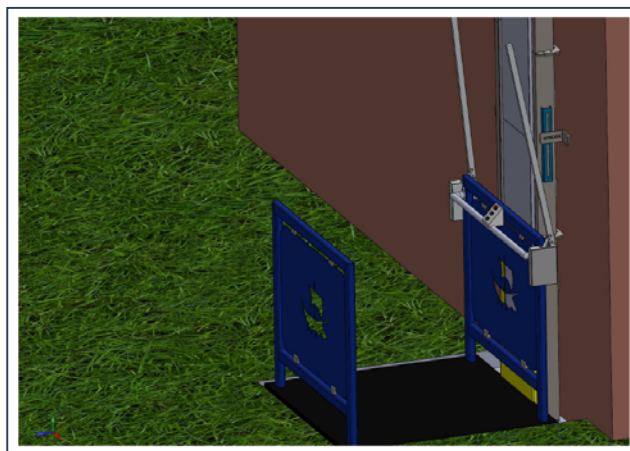
6.1 Πτυσσόμενες μπάρες ανυψωτικής πλατφόρμας

Οι πτυσσόμενες μπάρες τοποθετούνται στην είσοδο – έξοδο της πλατφόρμας και αποτελούνται από μία οριζόντια μπάρα συνδεδεμένη με μηχανισμό ισοσταθμιστή δύναμης (αμορτισέρ) για να διευκολύνουν την ανύψωση της μπάρας από



Εικόνα 92: Ανυψωτική διάταξη στην κάτω στάση.

τους χρήστες. Στην θέση όπου η μπάρα θα είναι κλειστή, είναι τοποθετημένος ένας ηλεκτρικός διακόπτης ο οποίος επιτρέπει την μετακίνηση της πλατφόρμας μόνο όταν η μπάρα θα βρίσκεται στην θέση αυτή. Σε άλλη περίπτωση δεν θα δίνεται εντολή για καμία κίνηση της πλατφόρμας.

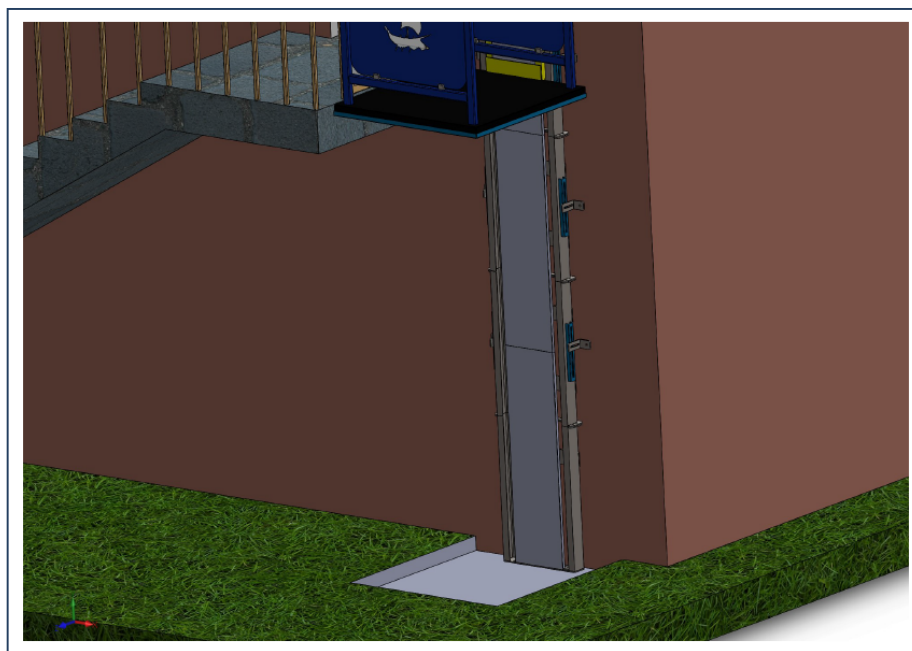


Εικόνα 93: Είσοδοι και έξοδοι ανυψωτικής διάταξης.

Ο λόγος όπου οι μπάρες είναι πτυσσόμενες, αποτελεί οδηγία των μηχανών και αποτρέπει τον σχεδιασμό μηχανημάτων στον οποίο οι προφυλακτήρες σε περίπτωση αστάθειας, ακινητοποίησης της ανυψωτικής διάταξης ή δυσλειτουργίας του μηχανισμού να είναι προσπελάσιμες. Στην περίπτωση δηλαδή τοποθέτησης πόρτας η οποία ανοίγει στρώνοντας την προς τα έξω, αν ο μηχανισμός της πόρτα έδινε εντολή στην μετακίνηση της πλατφόρμας χωρίς να έχει ασφαλιστεί η πόρτα, υπήρχε κίνδυνος για την ασφαλή μετακίνηση τους χρήστη.

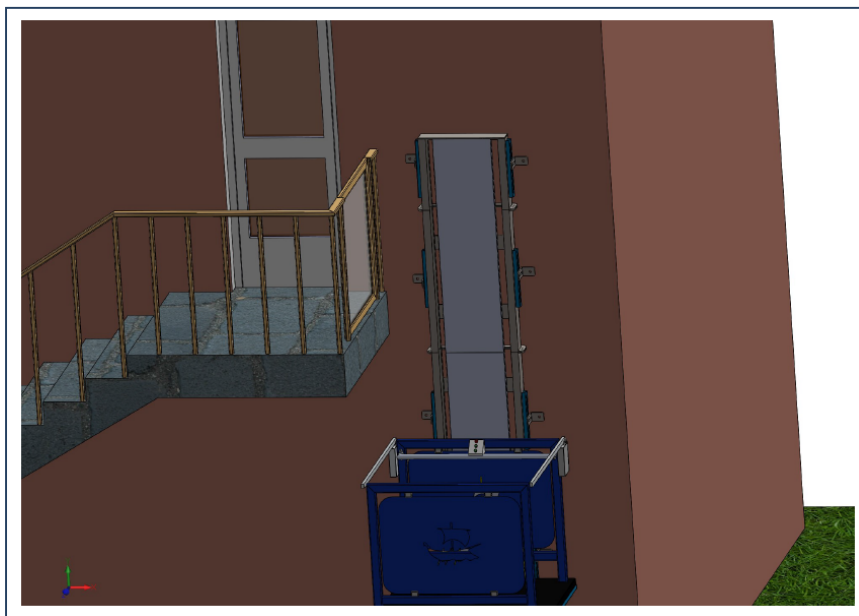
6.2 Κάλυψη πλάτης οδηγών

Ανάμεσα από τους οδηγούς όπου εμπεριέχεται το έμβολο και το καρότσι το οποίο κινείται ενδιάμεσα, είναι μια περιοχή όπου χρήζει άμεσης προστασίας τόσο για τον μηχανισμό τον ίδιο όσο και την αποτροπή εισόδου ζώων και αντικειμένων. Η τοποθέτηση προφυλακτών σε αυτή την επιφάνεια έγκειται και στην πιθανή απροσεξία του χρήστη και τον παρευρισκόμενων στον χώρο αυτό.



Εικόνα 94: Τοποθετημένο και σε πλήρη λειτουργία.

Για τον λόγο αυτό σχεδιάστηκαν τεμάχια από διαμορφωμένη λαμαρίνα πάχους 1mm και διαστάσεων 500, 1000 και 1500mm μήκους και 400mm πλάτος που τοποθετούνται κατά μήκος των οδηγών πάνω στους κοιλοδοκούς της στήριξης του εμβόλου. Οι προφυλακτήρες αυτοί καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος της ανοιχτής επιφάνειας αυτής, αφήνοντας αριστερά και δεξιά ένα κενό 50mm.

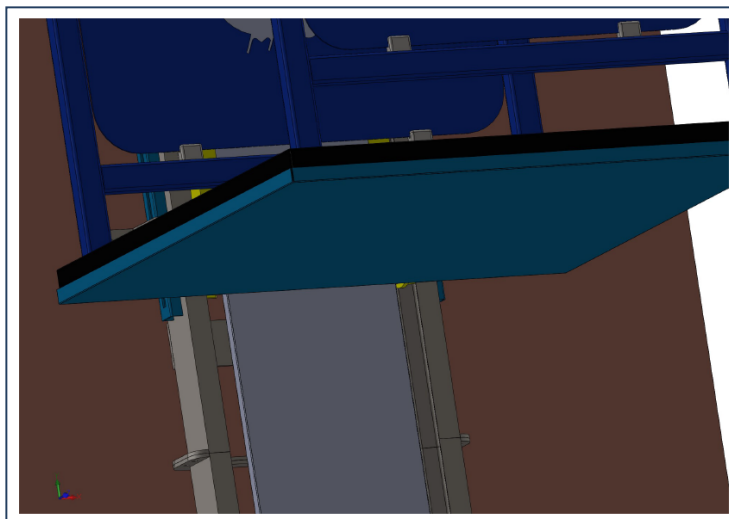


Εικόνα 95: Κανονική θέση των ασφαλιστικών όταν η ανυψωτική διάταξη κινείται.

6.3 Ταψί ακινητοποίησης πλατφόρμας

Κατά την κάθοδο της πλατφόρμας δημιουργείται κίνδυνος θλίψης αντικειμένων και ζώων, καθώς και τραυματισμό παρευρισκόμενων στο σημείο αυτό.

Για τον λόγο αυτό σχεδιάστηκε ένα τεμάχιο από σκληρό άκαμπτο πλαστικό, το οποίο καλύπτει την κάτω επιφάνεια της πλατφόρμας

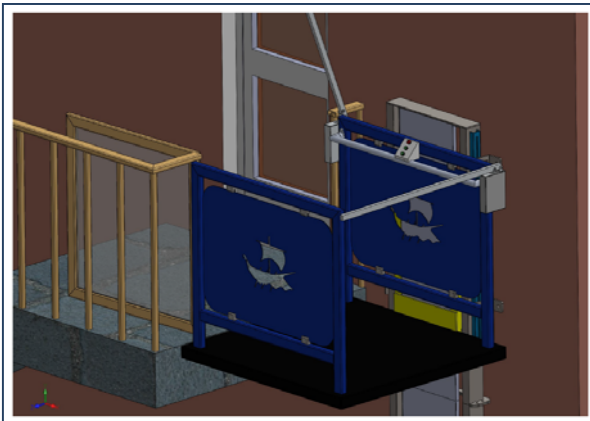


Εικόνα 96: Ταψί αποτροπής θλίψης αντικειμένων κατά την κάθοδο της πλατφόρμας.

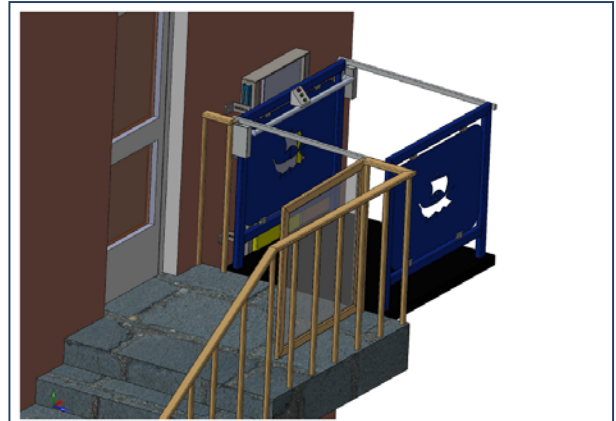
και συνδέεται με ηλεκτρικούς διακόπτες που ακινητοποιούν την πλατφόρμα σε περίπτωση που δεχθεί αντίσταση το παραπάνω τεμάχιο κατά την κάθοδο της πλατφόρμας.

6.4 Πορτάκι άνω στάσης

Ο συγκεκριμένος μηχανισμός δεν ανήκει στο μηχανισμό της ανυψωτικής διάταξης αλλά αποτελεί απαραίτητος για προστασία του χρήστη και τον παρευρισκόμενων στο χώρο.



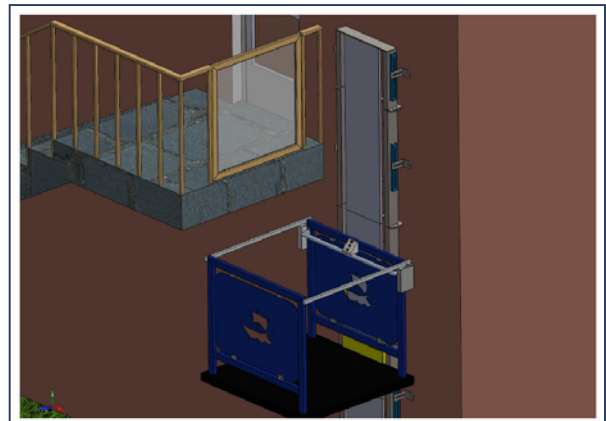
Εικόνα 97: Κανονική θέση λειτουργίας στην άνω στάση.



Εικόνα 98: Θέση στην οποία δεν έχει ασφαλίσει η πόρτα του ορόφου.

Το συγκεκριμένο πορτάκι δεν προστατεύει τον χρήστη κατά της λειτουργία της ανυψωτικής διάταξης αλλά καλύπτει το κενό που δημιουργείται στην άνω στάση όταν η πλατφόρμα δεν βρίσκεται στο σημείο αυτό.

Έτσι η εντολή κλήσης ή αποστολής της πλατφόρμας σε άλλη στάση θα πρέπει να ελέγχει αν η πόρτα είναι κλειστή. Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση ηλεκτρικής και μηχανικής μανδάλωσης η οποία συνδέεται με τον κύριο μηχανισμό της ανυψωτικής διάταξης.

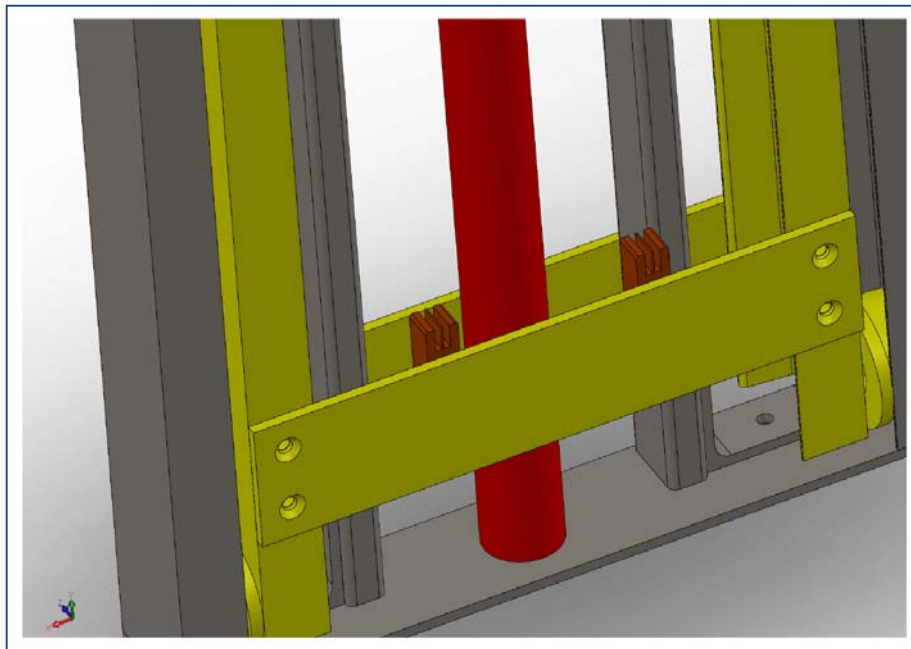


Εικόνα 99: Κανονική θέση λειτουργίας με την πόρτα του ορόφου ασφαλισμένη.

Προβλήματα κατά την διεξαγωγή

1. Συναρμολόγηση της οδήγησης, του εμβόλου και των κινητών μερών της κατασκευής έτσι ώστε να μπορέσουν να προστατευτούν τα ευάλωτα μέρη της καθώς και πρόληψη ατυχημάτων στον χρήστη και σε τρίτους.

Το ζητούμενο μας ήταν σύνδεση της αλυσίδας που μετέδιδε την κίνηση στην πλατφόρμα να συναρμολογείται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να επιτρέπει την κάλυψη των οδηγών καθ' όλη την διαδρομή τους χωρίς να εμποδίζεται η κάθοδος και άνοδος της πλατφόρμας



Εικόνα 100: Αποσπώμενη λάμα για την τοποθέτηση του φορείου.

Έπειτα από διάφορες προσπάθειες καταφέραμε να αναπτύξουμε μια συνδεσμολογία που θα μας επιτρέψει την κάλυψη της μεγαλύτερης δυνατής επιφάνειας του μπροστινού μέρους της πλατφόρμας(Πλάτη πλατφόρμας). Έτσι εμποδίζουμε την είσοδο αντικείμενων ενδιάμεσα από τους οδηγούς και πλατφόρμας, προστατεύοντας την κατασκευή κατά την διάρκεια λειτουργίας της. Επίσης προστατεύουμε τον χρήστη από λανθασμένη κίνηση ή απεισκευσία Η προφύλαξη αυτή είναι σταθερή και αποτρέπει φυσικά την είσοδο αντικείμενων καθ' όλη την διαδρομή των οδηγών όπου και αν βρίσκεται η πλατφόρμας.

2. Σχεδιασμός των αξόνων που κυλίνουν ανάμεσα από τα UPN100. Κωνικοί με διαστάσεις ανάλογες με την εσωτερική διατομή του UPN100, έτσι ώστε να μην επιτρέπουν μεγάλο βαθμό ελευθέριας στο φορείο της πλατφόρμας για μετατοπίσεις και αντίθετα να μην εμποδίζουν την ύπαρξη κύλισης μέσα στους οδηγούς, δημιουργώντας τριβές, μεγάλη κατανάλωση ενέργειας άλλα και φθορές στους άξονες και το εσωτερικό των οδηγών.
3. Τρόπος ρυθμιζόμενης στήριξης της κατασκευής ώστε να επιτυγχάνεται χωρίς την δημιουργία custom παρελκόμενων για κάθε διαφορετική τοποθέτηση. Η κατασκευή προσαρμόζεται εύκολα σε κάθε οικιακό και επαγγελματικό χώρο όποιο και αν είναι το περιβάλλον που την περικλείει. Αυτό αντιμετωπίστηκε με την ανάπτυξη συστήματος σύνδεσης με κοχλίες οι οποίοι προσαρμόζουν τις καθ' ύψος και κατά πλάτος μετατόπισης της κατασκευής για να επιτευχθεί η ευθυγράμμιση της στο χώρο.

Επίσης με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται η χρήση μηχανών συγκόλλησης και καθιστά δυνατή την πιστοποίηση και διάθεση της στην αγορά, αφού είναι σύμφωνη με τις ευρωπαϊκές και ελληνικές προδιαγραφές.

4. Μορφή των παρελκόμενων - μερών της για την εύκολη σύνδεση μεταξύ τους και την προσαρμογή της, ανάλογα με την επιθυμητή διαδρομή της πλατφόρμας χωρίς την χρήση διαφορετικών παρελκόμενων.
5. Ο τρόπος στήριξης του εμβόλου στο ανώτερο σημείο χωρίς να επηρεάσει την συναρμογή των οδηγών με το καρότσι άλλα και την ορθή λειτουργία του αναβατόριου χωρίς φθορές και δυσλειτουργίες.
6. Η εύρεση λύσεων για την προφύλαξη του χρήστη κατά την λειτουργία του αναβατορίου για την ασφαλή μετακίνηση του. Η κάλυψη της πλάτης, οι πτυσσόμενες μπάρες, το ταψί θραύσης και ο μηχανισμός στο πορτάκι πρέπει να σχεδιαστούν σύμφωνα με τις οδηγίες μηχανών περί προφυλακτών, στιβαρότητας και ευστάθειας και μηχανικής εμπλοκής και απεμπλοκής.

Συμπεράσματα

Με την ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας προσπαθήσαμε να προσεγγίσουμε μια οικονομική λύση, η οποία μπορεί να ενταχθεί στην παραγωγική διαδικασία και να είναι εναρμονισμένη με τις οδηγίες της ευρωπαϊκής και ελληνικής νομοθεσίας για τον ασφαλεία του χρήστη και των παρευρισκόμενων. Συγκεκριμένα η εργασία χωρίζεται σε δυο στάδια, την εύρεση βέλτιστης λύσης με την μεθοδολογία του Σχεδιασμού κατασκευών και η σχεδίαση της σε τρισδιάστατο πρόγραμμα.

Με την μεθοδολογία σχεδιασμού κατασκευών μας δόθηκε η δυνατότητα να διαχειριστούμε ένα αρκετά μεγάλο όγκο πληροφοριών, απαιτήσεων και δυσκολιών, δουλεύοντας συγκεντρωτικά είτε μεμονωμένα κατά περίπτωση. Ερευνήθηκαν και συμπεριλήφθηκαν νόμοι, απαιτήσεις του κατασκευαστή, δυνατότητα πραγματοποίησης και οικονομικά κριτήρια, για τα οποία στην συνέχεια πραγματοποιήθηκαν διαδικασίες εύρεσης λύσεων, οι οποίες θα ικανοποιούν όσο το δυνατόν μεγαλύτερο φάσμα των απαιτήσεων. Στην συνέχεια πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση των λύσεων αυτών, ώστε να καταλήξουμε σε μια λύση για την οποία μπορεί να γίνει περαιτέρω ανάλυση και έναρξη διαδικασιών για δοκιμές. Μέσα από την μεθοδολογία αυτή αντιμετωπίστηκαν προβλήματα που παρουσιάστηκαν και αποφύγαμε λάθη που θα δημιουργούνταν, αν δεν ακολουθούσαμε μια σειρά στον τρόπο εύρεσης λύσης. Με την μεθοδολογία του σχεδιασμού κατασκευών καταφέραμε να πέτυχουμε την καλύτερη δυνατή μεταξύ όλων των επιλογών, μιας και το πεδίο λύσεων μας ήταν το ευρύτερο δυνατό.

Στον σχεδιασμό της τελικής λύσης δεν πραγματοποιήθηκε περαιτέρω έλεγχος της αντοχής του σε μηχανικές καταπονήσεις. Τα υλικά και οι διαστάσεις αυτών επιλέχθηκαν σύμφωνα με την διαθεσιμότητα τους στο εμπόριο και τις δυνατότητες μεγάλων εργοστασίων να επεξεργαστούν και να μορφώσουν διατομές και επιφάνειες μετάλλων. Ακολουθώντας την μεθοδολογία του σχεδιασμού κατασκευών για κάθε επιμέρους σύστημα της ανυψωτικής διάταξης μπορεί επιτευχθεί η βελτίωση της, η επιλογή κατάλληλων υλικών και προφίλ αυτών, καθώς και η διάθεση ενός προϊόντος πιο φιλικό προς τον χρήστη και των παρευρισκόμενων.

Μελλοντική έρευνα (Future work)

1. Έλεγχος της διαστασιολόγησης της κατασκευής σε αντοχή και τήρηση των συντελεστών ασφαλείας σύμφωνα με την οδηγία μηχανών.
2. Μελέτη της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης και τοποθέτηση κατάλληλων αυτοματισμών για την λειτουργία των μέτρων ασφαλείας
3. Μελέτη της υδραυλικής εγκατάστασης και διαστασιολόγηση της.
4. Έλεγχος και επιλογή κοχλιών, περικοχλίων και εδράνων για την ανυψωτική διάταξη
5. Μελέτη και διαμόρφωση του χειρισμού για άτομα με αναπηρία σύμφωνα με τις οδηγίες της ευρωπαϊκής ένωσης.

Βιβλιογραφία

1. Τεχνική μηχανική ANTOXH TΩN YΛIKΩN (Δρ Π. Α. Βουθούνης)
2. Σχεδιασμός των κατασκευών (Δρ. Μηχανολόγος μηχανικός Κωνσταντίνος Ι. Στεργίου)
3. Στοιχεία Μηχανών Ι (Δρ. Μηχανολόγος Μηχανικός Ιωάννης Κ. Στεργίου και Δρ. Μηχανολόγος μηχανικός Κωνσταντίνος Ι. Στεργίου)
4. Ανυψωτικά και μεταφορικά μηχανήματα (Δρ. Μηχανολόγος Μηχανικός Ιωάννης Κ. Στεργίου και Δρ. Μηχανολόγος μηχανικός Κωνσταντίνος Ι. Στεργίου)
5. Τεχνικά φυλλάδια της εταιρείας Elastron
6. Τεχνικά φυλλάδια της εταιρείας Μπήτρος Συμμετοχική Α.Ε.
7. Kraft und arbeitsmaschinen, Kittle Walter-Schoner Wolfgang
8. Οδηγία μηχανών 2006/42/EK

Ιστοσελίδες

1. www.wikipedia.com/
2. http://www.engineeringtoolbox.com/stainless-steel-standards-d_445.html
3. <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=ZH1F%2F6iGfQw%3D&tabid=508&language=el-GR>
4. <https://docs.google.com/file/d/0Bw98385zj9-8VEVrVnpTSUpIb2s/edit>