

«Σχεδιασμός, ανάπτυξη και προσομοίωση υβριδικού κελιού συναρμολόγησης με εφαρμογή στην αυτοκινητοβιομηχανία»

Περίληψη:

- Αντικείμενο της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας αποτελεί ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η προσομοίωση ενός υβριδικού κελιού συναρμολόγησης που στηρίζεται στη συνεργασία ανθρώπου και βιομηχανικού ρομπότ.
- Η λύση που προτείνεται ασχολείται με την διαδικασία συναρμολόγησης θυρών σε αμάξωμα αυτοκινήτου.
- Σκοπός είναι, μέσω της αξιοποίησης των ικανοτήτων του ανθρώπου και των πλεονεκτημάτων του ρομπότ, να επιτευχθεί ανταγωνιστικός χρόνος κύκλου συναρμολόγησης (cycle time) με βελτίωση της εργονομίας του ανθρώπου.
- Βασικό μέλημα αποτελεί η διασφάλιση της ασφάλειας του ανθρώπου.

Εισαγωγή:

Τη δεδομένη στιγμή, η κατασκευάστρια εταιρία για τη διαδικασία συναρμολόγησης χρησιμοποιείται ειδικός μηχανισμός ανύψωσης (hoist) που μετακινείται χειροκίνητα από τον άνθρωπο. Ο ανυψωτήρας αυτός παραλαμβάνει την προς συναρμολόγηση θύρα και την μεταφέρει στο αμάξωμα ώστε να πραγματοποιηθούν όλες οι αναγκαίες για την συναρμολόγηση διεργασίες. Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η αντικατάσταση του μηχανισμού αυτού με βιομηχανικό ρομπότ και συνεπώς η επίτευξη μιας ημι-αυτοματοποίησης.

Μηχανισμός Ανύψωσης



Επιλογή και Σχεδιασμός πόρων κελιού:

Σε αυτό το στάδιο επιλέγεται το ρομπότ που θα χρησιμοποιηθεί

FANUC M70iC/70T (Sideslung)

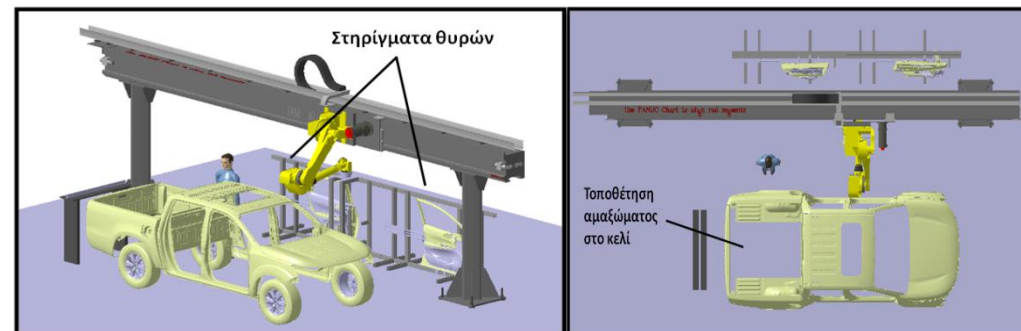


Και έπειτα σχεδιάζεται η αρπάγη και τα στηρίγματα των θυρών



Ανάπτυξη κελιού:

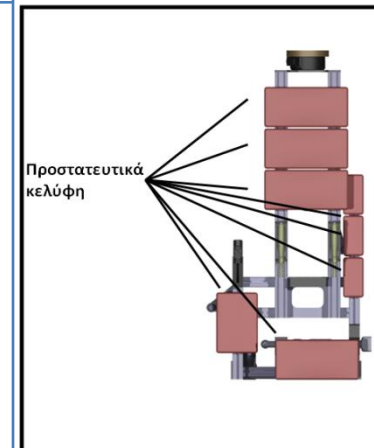
Ακολουθεί η ανάπτυξη του κελιού, δηλαδή η τοποθέτηση όλων των πόρων στο χώρο συναρμολόγησης, σε περιβάλλον CAD ώστε να προκύψει η τελική διάταξη του κελιού.



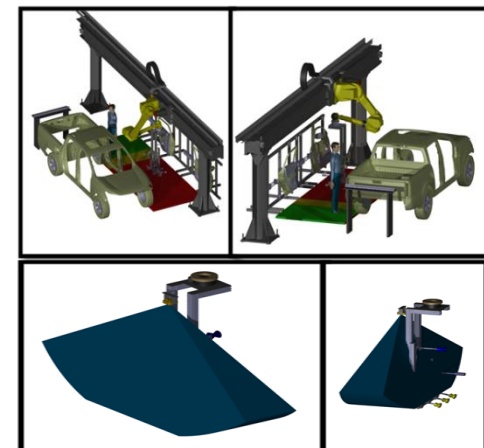
Ασφαλής συνεργασία ρομπότ με άνθρωπο:

Η διασφάλιση της κατά το δυνατόν ασφαλέστερης συνεργασίας μεταξύ ανθρώπου και ρομπότ αποτελεί βασικό μέλημα αυτής της εργασίας. Για την επίτευξη των επιθυμητών επιπέδων ασφαλείας λήφθηκαν ορισμένα μέτρα τα οποία ταξινομούνται σε μέτρα παθητικής και ενεργητικής ασφάλειας.

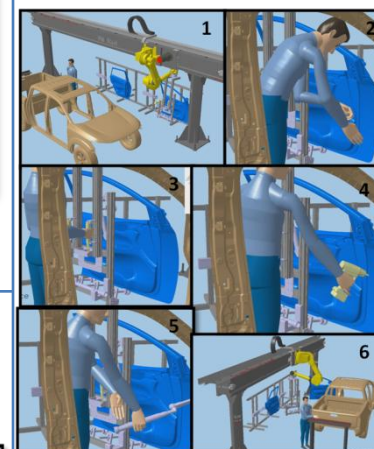
➤ Παθητική Ασφάλεια



➤ Ενεργητική Ασφάλεια

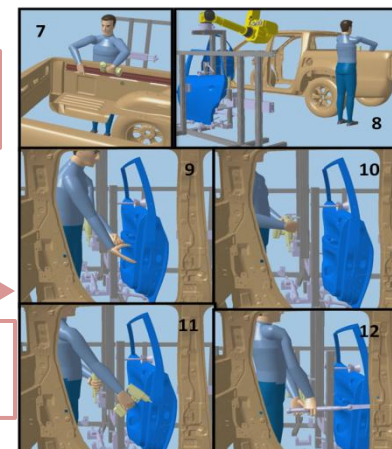


Προσομοίωση κελιού:



Εμπρός
θύρα

Πίσω
θύρα



➤ Αποτελέσματα

Αποτελέσματα Ρομπότ	
Busy Time	52.9957 s
Idle Time	112.94 s
Cycle Time	165.9357 s

Αποτελέσματα Ανθρώπου	
Postural Score	20.625
Action Forces Score	3.5
Material Handling Score	4.8
Stress Score	28.925

Συμπεράσματα:

Μέσω των αποτελεσμάτων της εργασίας αυτής επικυρώθηκε ότι οι άνθρωποι μπορούν να συνεργάζονται με βιομηχανικά ρομπότ δίχως προβλήματα ασφαλείας, επιτυγχάνοντας υψηλά επίπεδα παραγωγικότητας διατηρώντας ταυτόχρονα καλή εργονομία. Τα μελλοντικά βήματα θα επικεντρωθούν στη μεγιστοποίηση των επιπέδων αλληλεπίδρασης μεταξύ ρομπότ και ανθρώπου με στόχο την αύξηση της παραγωγικότητας υβριδικών κελιών.