

PROGRAMAREA SI SIMULAREA OFFLINE A UNUI SISTEM HIBRID DE PALETIZARE MIXTA INTEGRAND UN ROBOT PORTAL SIMPLU ECHIPAT CU EFECTOR POLIFUNCTIONAL UTILIZAND MEDIUL DE LUCRU PROCESS SIMULATE

RAUTOIU Andrei

Facultatea:IMST, Specializarea:Robotica, Anul de studii:Anul I Master, e-mail:rautoiu_andrei@yahoo.com

Conducător științific: Prof.dr.ing. Adrian NICOLESCU

1. Introducere

In urma analizelor comparative a robotilor si a aplicatiilor robotizate realizate anterior in care s-au prezentat cellule de paletizare mixta, utilizand diverse tipuri de arhitecturi de roboti, diferite tipuri de efectori si sisteme de transport ale reperelor s-a aratat faptul ca se poate crea rapid, efficient si fara interventia umana, stive cu produse de tipuri si dimensiuni diferite.

In celula de proiectat, robotul industrial de tip portal simplu GUEDEL ZP3 este integrate intr-o celula de paletizare mixta. In spatele celulei exista un software specializat de gestionare a produselor care selecteaza in functie de cererea produsului, dimensiunea lui si a centrului de greutate al stivei, reperele care vor urma sa fie puse in stiva. Aceste repere vor intra pe conveiorul de intrare dintr-o magazine automata din interiorul fabricii. Reperetele vor fi scanate cu ajutorul unei camera VISION si vor fi aliniatate cu ajutorul unei masini portal dublu, pe un palet ce va crea fiecare strat. Dupa terminarea unui strat, robotul portal simplu il va ridica cu ajutorul unui efector polyfunctional si va fi asezat in stiva finala. Dupa terminarea stivei, aceasta se va transporta in zona de infoliere, apoi iese din celula.

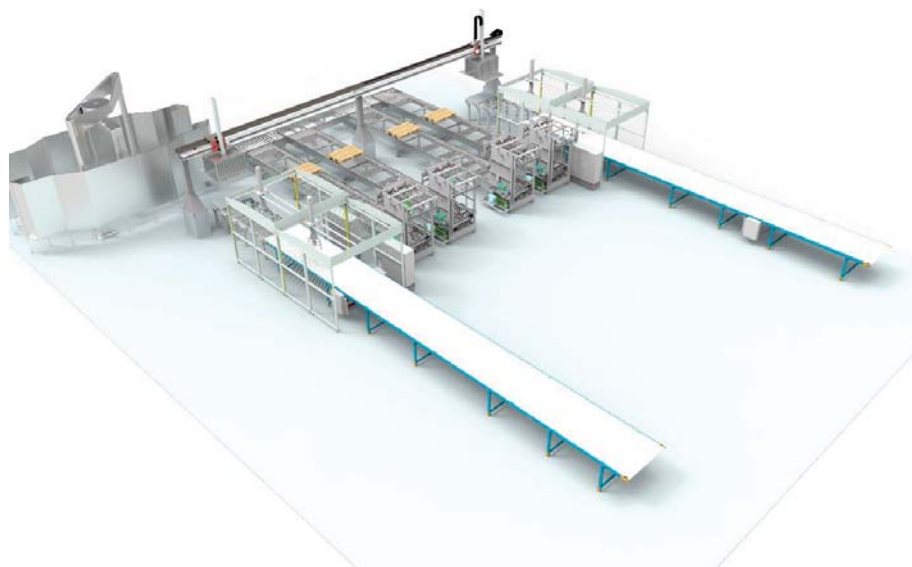


Fig.1. Vedere izometrica a celulei de proiectat

Dupa cum am precizat anterior, robotul de tip portal simplu are rolul de manipulare a fiecarui rand al stivei cu ajutorul unui efector polifunctional. Efectorul este format dintr-un cadru de baza si module de translatie de la firma PARKER HLE-RB pe directia Z si X pentru a face posibila manevrarea fiecarui element in spatiu pentru a facilita crearea stivelor din elemente de dimensiuni diferite.



Fig. 2. Vedere isometrica a efectorului polifunctional

In aceasta figura este prezentata o vedere isometrica a ansamblului celulei realizata in mediul de proiectare 3D NX10 si randata cu ajutorul softului KEYSHOT dupa adaugarea tuturor materialelor din care sunt confectionate toate echipamentele.

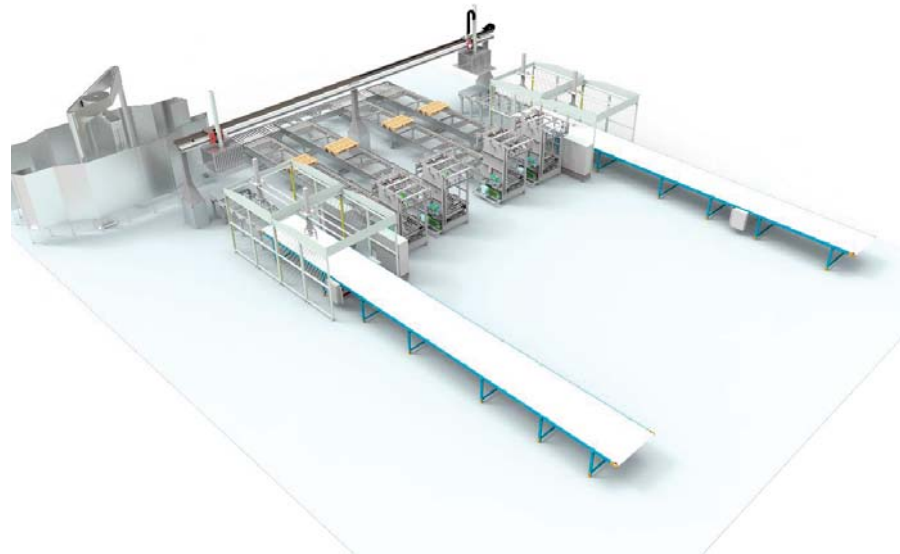
In urma analizelor tuturor softurilor s-a constatat faptul ca acestea sunt unelte puternice ce permit simularea, optimizarea si verificarea proceselor inainte ca acestea sa fie puse in productie. Acest lucru face posibila modificarea rapida a tuturor elementelor si validarea acestora pentru a fi siguri ca la punerea in functiune totul va functiona. Acest lucru va scade pretul de productie, eliminand costurile prototipurilor si a eventualelor greseli.

Pentru simularea celulei s-a ales softul PROCESS SIMULATE deoarece, comparative cu alte softuri ca KUKA SIM, ABB robot studio, nu lucreaza cu o librarie proprie de roboti, echipamente si sisteme perirobotice, In Process Simulate avem libertatea de a importa orice fel de model 3d fara nicio restrictie iar dupa terminarea simularii, soft-ul permite si programarea offline a robotilor si transferul direct al programului in robot.

2. Stadiul actual

2.1. Proiectarea celulei si caracteristicile tehnice ale elementelor componente

In aceasta figura sunt evidentiata toate elementele componente ale ansamblului general al celulei robotizate efectuate in NX10



Elementele componente ale celulei:

1. Sistemul de infoliere
2. Sistemul de conveioare
3. Robot GUDEL ZP-3
4. Efector de tip gripper pentru paletizare
5. Robot de tip portal dublu
6. Conveior de intrare
7. Pallet dispenser
8. Podeaua celulei

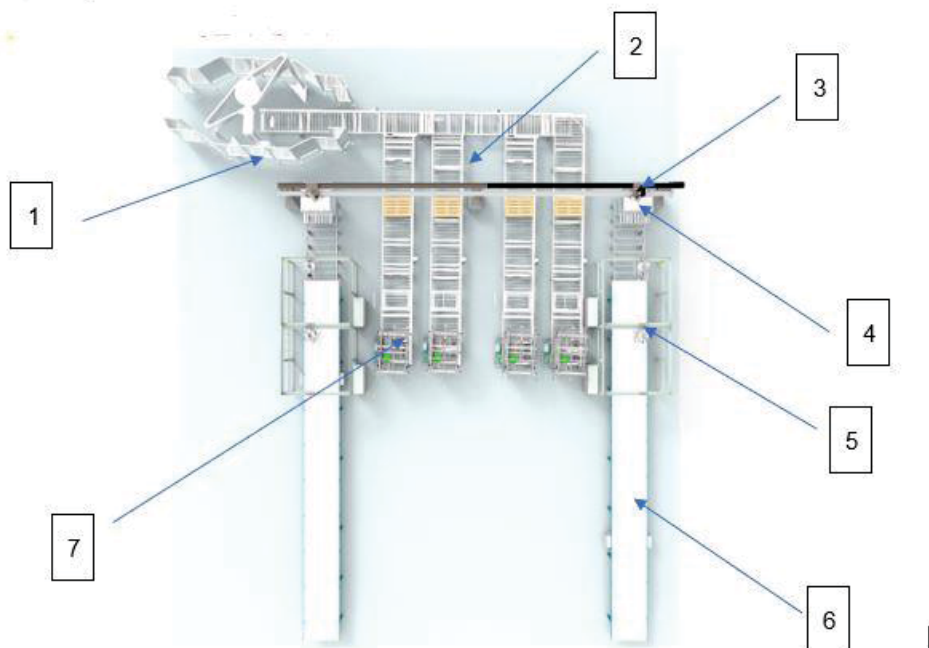


Fig. 3 Layout celula

1. Sistemul de infoliere este de la firma Lantech SL automatic si este unul foarte performant ce poate oferi forte de infoliere de 2 ori mai mari decat un sistem obisnuit. Este capabil sa mintina presiunea constanta de infoliere pe plan vertical si blocarea paletului in timpul infolierii.

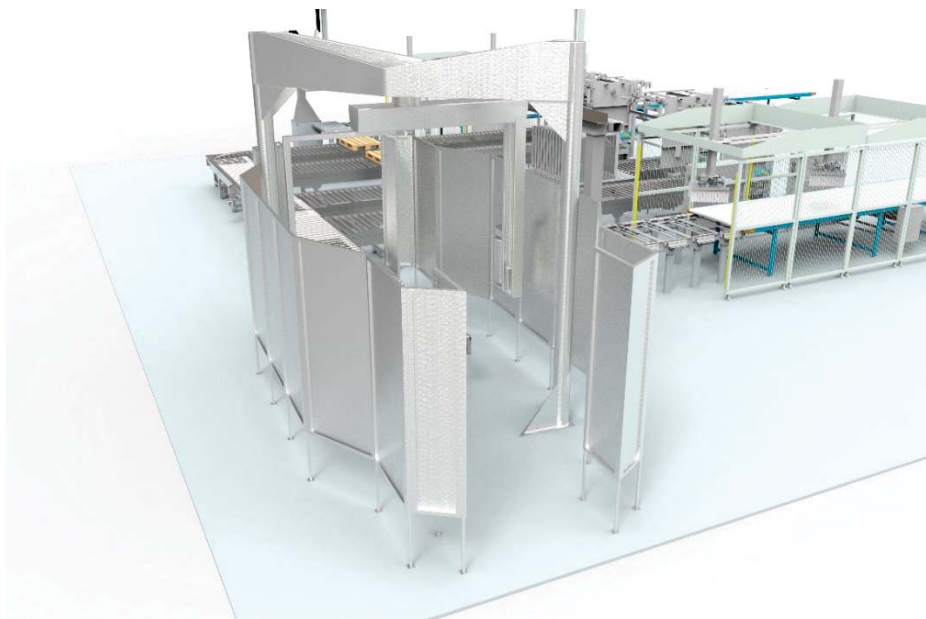


Fig. 4 Sistem infoliere Lantech SL

2.Sistemul de conveioare este format din conveioare longitudinale si transversale cu role de la firma ASHLAND CONVEYOR. Acestea au capacitatea de a transporta greutati pana la 400kg si este modular. Modulul de actionare, paletele, sectiunile de role, curbele, diverterele si sistemele de liftare si pozitionare pot fi alese dupa tipul aplicatiei.



Fig. 5 Conveior CDLR16F05S05

3.Robotul Gudel ZP3 este un robot de tip portal simplu ce permite pozitionarea flexibila a picioarelor. Acest lucru inseamna un avantaj imens in faza de planificare, atunci cand frecvent dimensiunile exacte ale masinilor si spatia necesar pentru unele procese din lina de productie automata pot fi determinate numai in ultimul moment.

Acest model de robot face posibila instalarea pe grinda a mai multor carucioare si poate avea o lungime de maxim 30m.

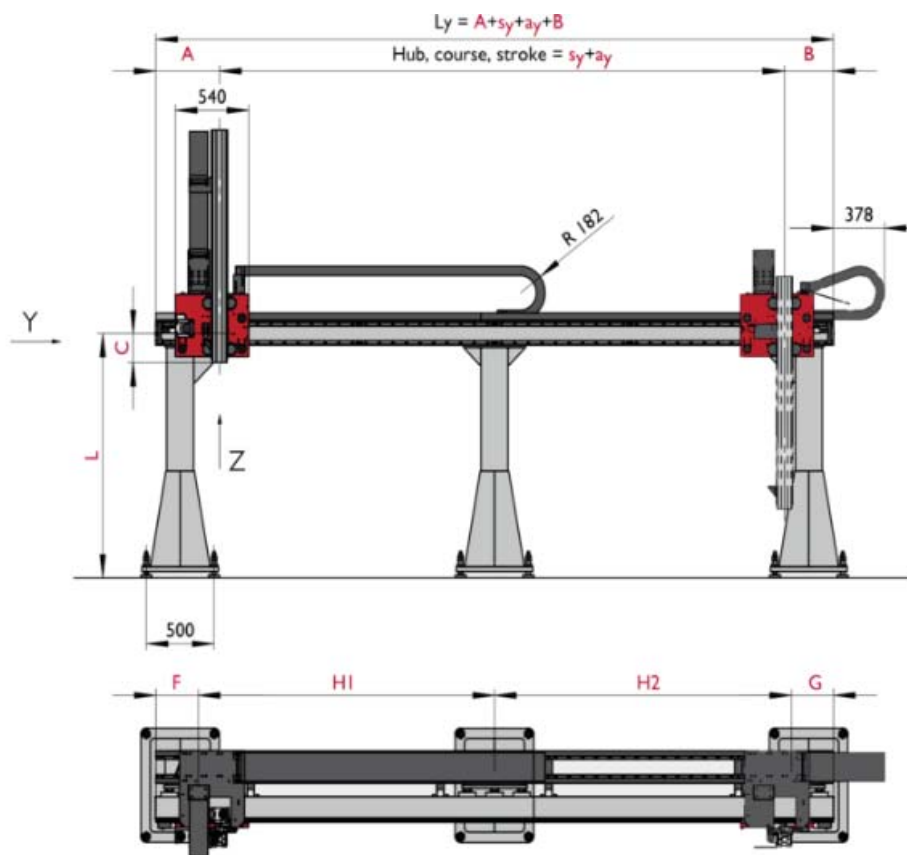


Fig. 6 Date gabarit si robot

4.Efactorul de tip gripper pentru paletizare este conceput din 26 de axe de translatie pentru axa Z si 26 de axe de translatie pentru axa X. Cele pentru axa Z au rolul de a lasa cutiile la nivele diferite pentru a falicita aranjamentul acestora iar cele pe X au rolul de a prelua reperatele si depune reperatele de pe europalet.

Cursele sunt de 40mm/parte pentru fiecare axa X pentru a folosi in totalitate spatial de stocare a unui europalet (1200x800mm) iar pentru Z o cursa de 200mm.

Modulele de translatie sunt de la firma PARKER si au o repetabilitate de 0.2mm si o sarcina portanta de 2235N fiecare.

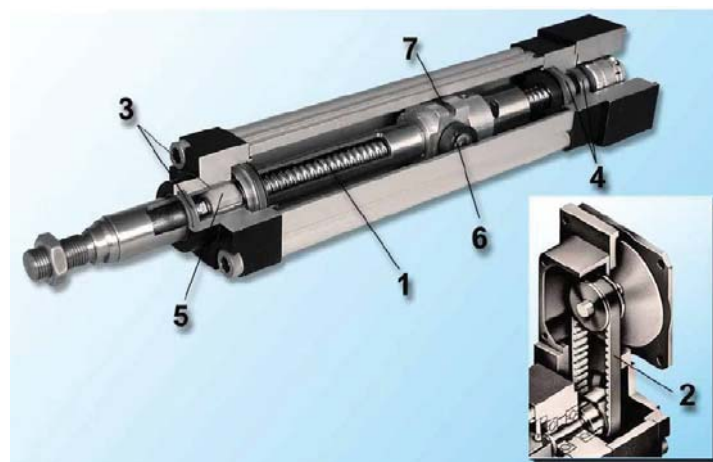


Fig. 7 Organologie modul translatie

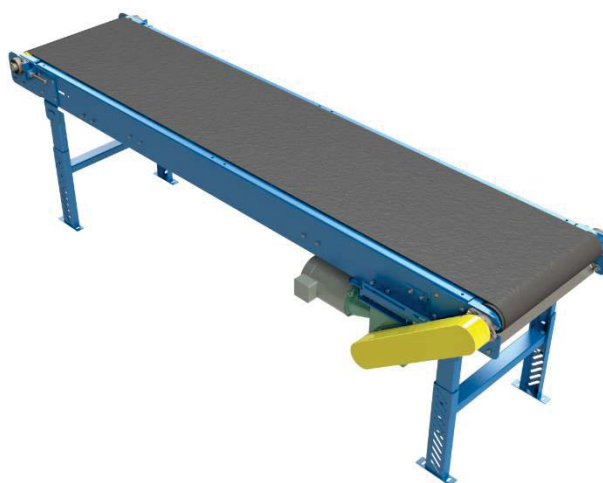
Elementele componente ale modulului de translatie utilizat (fig.7) sunt urmatoarele:

- 1-Piulita
- 2-Curea dintata
- 3-Capac
- 4-Rulmenti
- 5-Cilindru pentru mentinerea surubului pe pozitie
- 6-Rola
- 7-Piulita cu bile



Fig. 8 Vedere isometrica efactor

5. Conveiorul de intrare este modelul LEWCO MDSB medium duty. Acest conveior poate oferi o modalitate sigura de transport al produselor in asamblare, sortare, testare si ambalare a aplicatiilor. Acesta foloseste role si o banda de caiuciuc aderenta ce faciliteaza miscarea rapida a reperelor.



LEWCO 

Fig. 9 Conveior cu banda

6. Pallet dispenser-ul PALOMAT este proiectat pentru stivuirea paletelor și desfacearea în liniile de producție. Palomat inline poate fi amplasat pe toate tipurile de benzi transportoare și poate fi controlat cu ajutorul PLCurilor, acest lucru facilitând integrarea acestuia în sistemele principale de control ale automatizărilor.

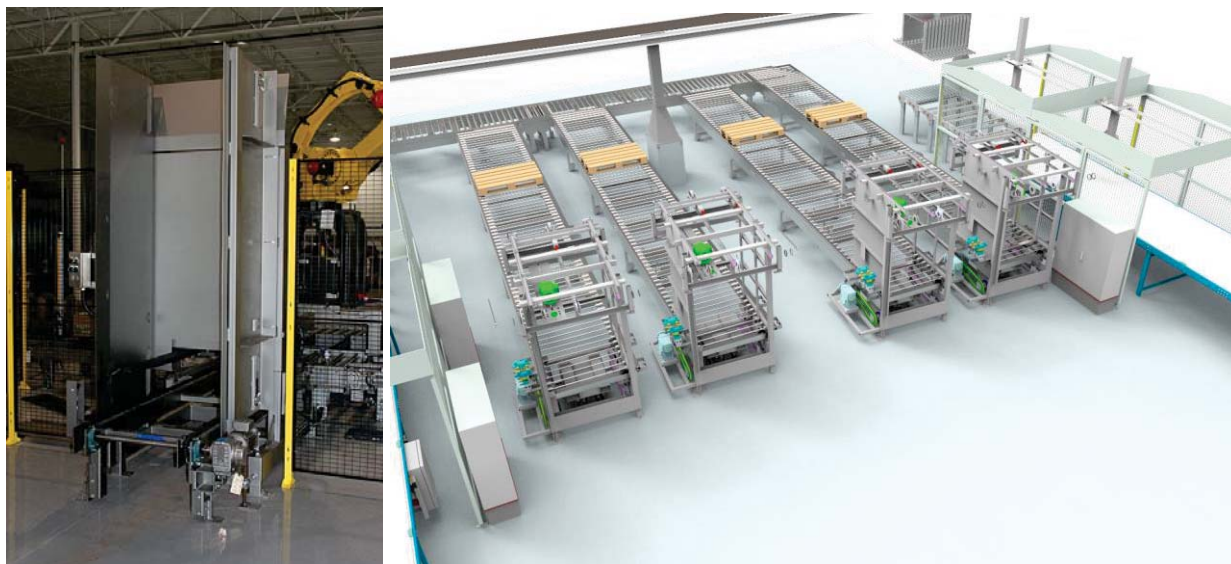


Fig. 10 Magaziile de paleti

2.2. Simularea și programarea offline a celulei în mediul de lucru PROCESS SIMULATE

După realizarea ansamblului complet al celulei în softul de modelare NX10, se vor converti în fișiere JT pentru a putea fi citite de PROCESS SIMULATE. După ce acestea au fost convertite, ele vor fi puse în folderul de SYSROOT al programului și se vor importa în noul studiu.

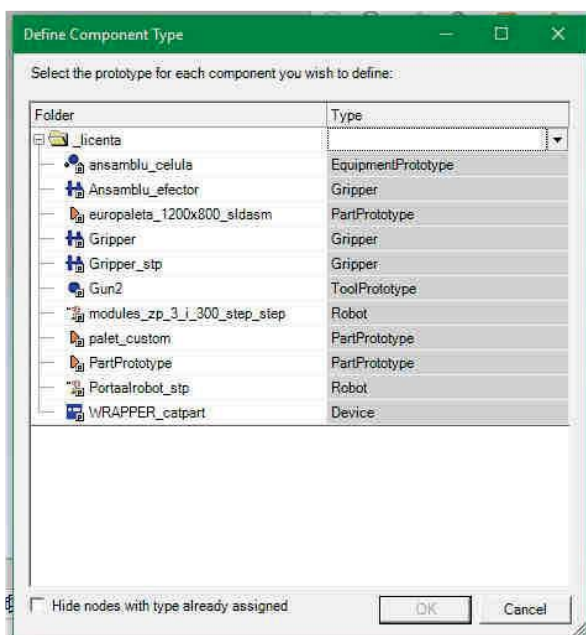


Fig. 11 Structura SYSROOT

Se vor alege tipurile de obiect ale tuturor elementelor importate ce urmeaza a fi folosite in studio.

Dupa acest pas, se vor aranja conform layout-ului celulei si se va incepe la cinematizarea tuturor elementelor. La acest pas este necesara si o fisa tehnica a tuturor elementelor ce se misca in celula deoarece putem afla cursele, vitezele pe fiecare axa a acestora. Acest lucru va face simularea sa fie cat mai apropiata de realitate.

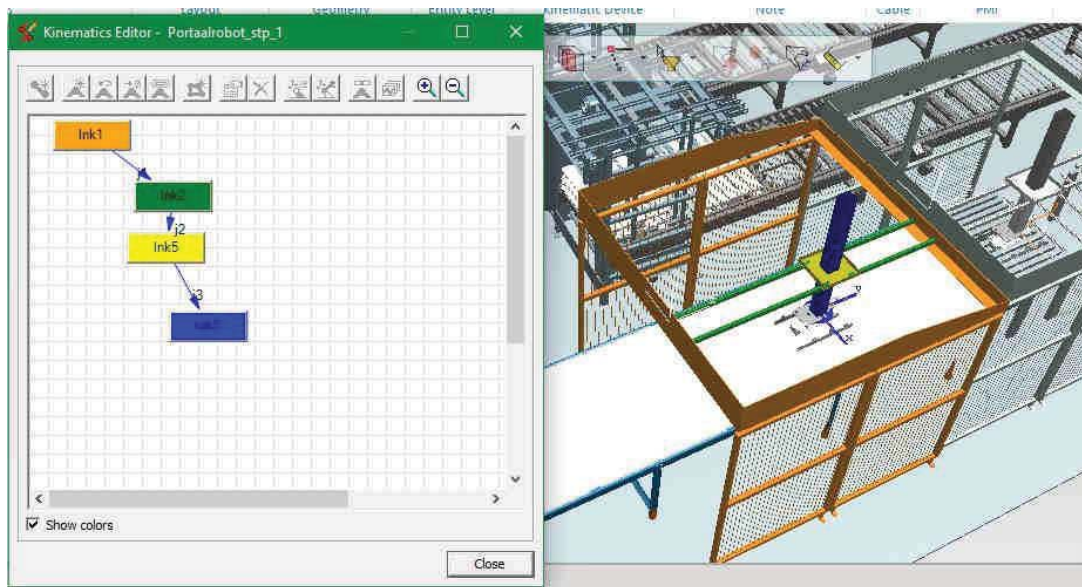


Fig 12 Cinematica robotului

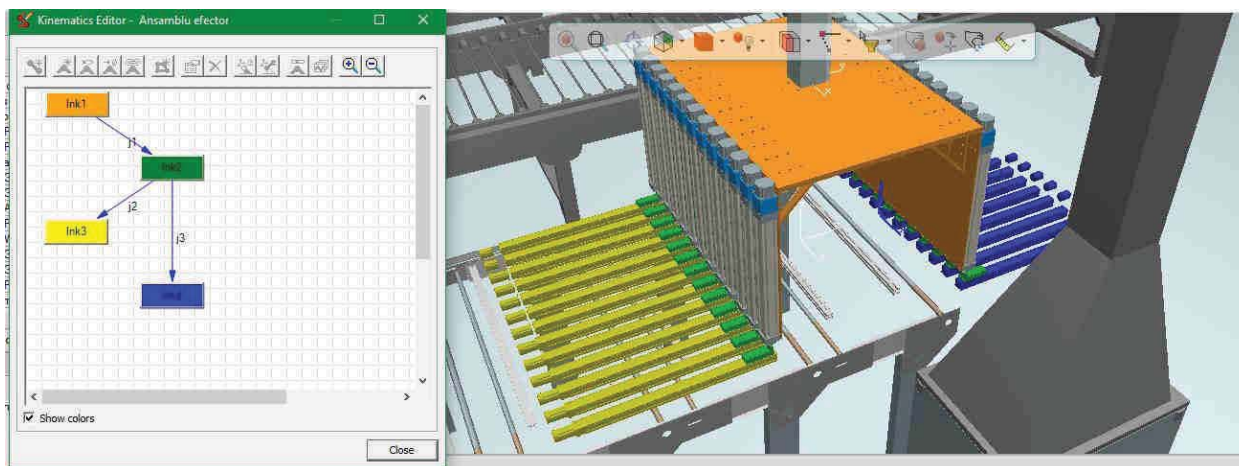


Fig 13 Cinematica efectorului polifunctional

Dupa terminarea cinematizarii tuturor elementelor, se va trece la crearea tuturor operatiilor, incepand cu intrarea reperelor in celula si terminand cu iesirea paletului complet infoliate pe conveiorul de iesire. Aceste operatii sunt de tip OBJECT FLOW pentru intrarea reperelor in celula si transportul acestora pe conveioare, unde se vor selecta locatiile de plecare si de final.

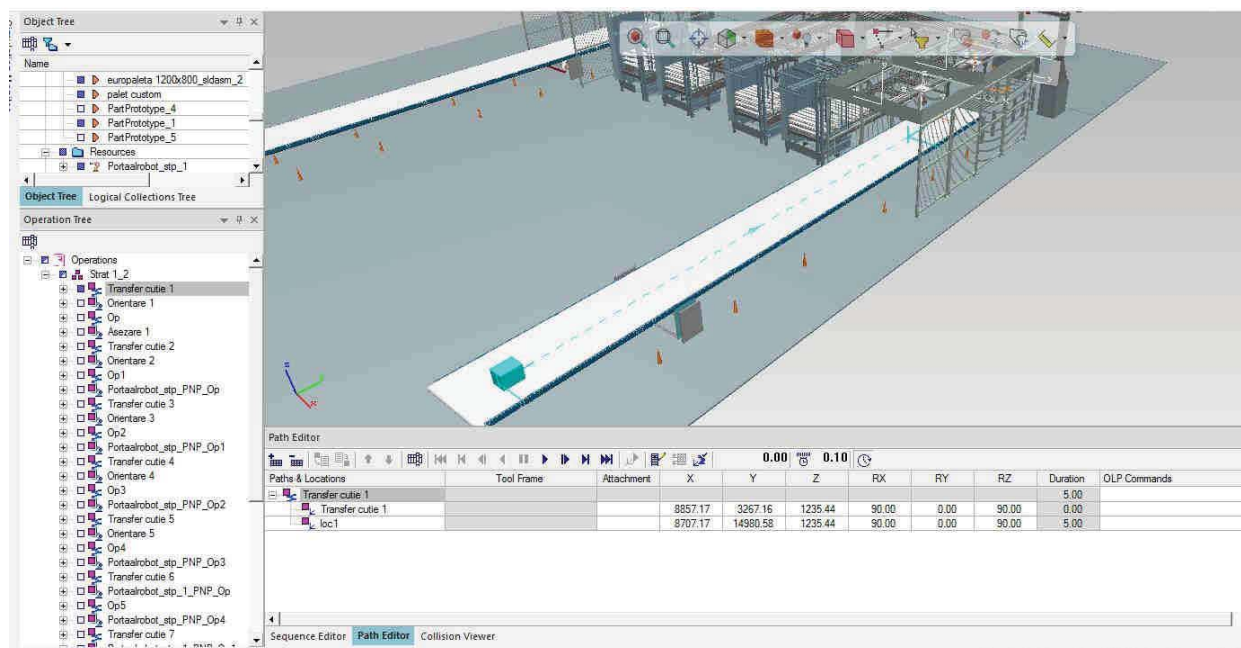


Fig. 2.11 Lista de operatii

3. Concluzii

A fost realizat modelul 3D al intregii celule si simularea in process simulate a tuturor operatiilor necesare pentru a putea produce stiva, de la intrarea reperelor in celula pana la infoliere si iesirea paletului complet din celula.

In continuare se vor implementa semnalele de intrare a camerelor vision de la secventa de aliniere a reperelor pe conveyor pentru formarea straturilor, traductorilor de pozitie de pe axelele efectorului si senzilor de prezenta intr-un PLC.

Se va pune accent si pe partea de siguranta deoarece pentru a putea fi realizata fizic, aceasta trebuie sa fie conform standardelor de SAFETY.

8. Bibliografie

- [1] Nicolescu, A. – Implementarea Robotilor Industriali in Sistemele de Productie, note de curs si metodologii de proiectare, UPB, 2015
- [2] Roboti de tip portal simplu PARKER <http://ph.parker.com/us/en/gantry-robots-and-systems>
- [3] Roboti de tip portal simplu GUEDEL <http://www.gudel.com/products/linearaxis/zp>
- [4] Nicolescu, A. – Implementarea Robotilor Industriali in Sistemele de Productie, note de curs si metodologii de proiectare, UPB, 2016
- [5] Manual service PARKER