

## **Modelarea 3 D a efectorului final vacuumatic MULTILIFT H**

**Sl.ing. Danut Pavel Tocut, Prof.dr.ing.Aron Tripe Vidican. Sl.ing. Calin Tripe Vidican**  
Universitatea din Oradea

### **Einleitung.**

Ausgehend von der Notwendigkeit der konstruktiven und funktionalen Anpassung des pneumatischen Gerätes MULTILIFT H – eingebaut in einem flexiblen System für Kunststoffgießen – hat der Autor die Endphase des Vakuumprozesses aus seiner Struktur mit Hilfe des Computerprogramms ProEngineering entworfen und 3 D modelliert

### **1. Introducere**

Pornind de la necesitatea optimizarii constructive si functionale a manipulatorului pneumatic MULTILIFT H integrat într-un sistem flexibil de injectat mase plastice , autorul a realizat proiectarea si modelarea 3 D a efectorului final vacuumatic din structura acestuia utilizând programul ProEngineering.

### **2. Descrierea manipulatorului**

În figura 1 se prezinta structura efectorului final al manipulatorului MULTILIFT H modelat 3 D.

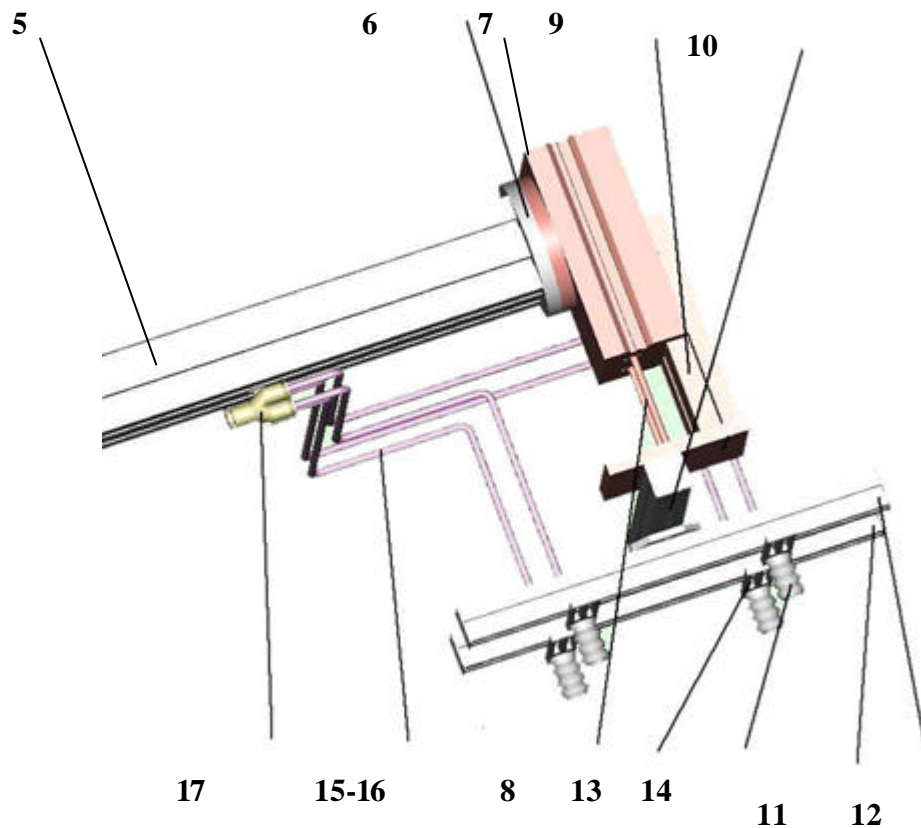
Manipulatorul MULTILIFT H are rolul de extragere a reperului injectat din matrita si de transfer a acestuia la conveiorul care va transporta reperul spre containerul de depozitare .

Efectorului final vacuumatic este format din urmatoarele elemente principale:

- element de cuplare (6) interfata mecanica de tip flanse cu gauri prin intermediul caruia se realizeaza interfatarea mecanica cu dispozitivul de ghidare (5), modul de micromiscare (7) care reprezinta o translatie scurta (110 mm) realizata de catre un motor pneumatic cu doua pistoane cu dubla actiune si tije dubla (8). Prin intermediul acestei miscari efectorul final se apropie de obiectul de manipulat dezvoltând si o forta de apasare a ventuzelor pe obiect.

Deformatia ventuzelor sesizata de catre un traductor de pozitie informeaza sistemul de comanda despre situarea efectorului final, moment în care se porneste faza de vidare simultan în interiorul celor 4 ventuze dezvoltându-se forta de prindere necesara. Urmeaza faza de extractie a obiectului din matrita, miscare realizata de catre motorul pneumatic al modulului de micromiscare.

De tijele motorului pneumatic (8), se racordeaza placa suport mobila (9), si prin intermediul suportului central (10) se fixeaza subansamblul care cuprinde cele patru ventuze .



**Figura 1. Structura efectorului final al manipulatorului MULTILIFT H**

Acest subansamblu este format la rândul sau din doi suportii laterali (11,12) prevazuti cu ghidaje longitudinale, pe care se poate regla pozitia ventuzelor.

Suportii ventuzelor(13) în numar de patru sunt prevazuti cu canale longitudinale prin intermediul carora se fixeaza în pozitiiile dorite (reglate) cu ajutorul unor suruburi fata de suportii laterali (11,12).

Reglarea pozitei ventuzelor se face în functie de dimensiunile obiectului de manipulat precum si în functie de forma acestuia.

Ventuzele (14) sub forma de burduf în numar de patru sunt fixate pe suportii (13) prin intermediul unor coliere putând fi schimbate la nevoie functie de fortele de prindere necesare a fi dezvoltate, respectiv în functie de masa obiectului de manipulat.

Legatura ventuzelor cu generatorul de vacuum (pe principiul Venturi) se realizeaza prin conductele (15,16). Pentru marirea domeniului de reglare aceste conducte sunt realizate din materiale plastice speciale.

Conductele se reunesc într-o interfata energetica (17) de tip ramificatie si în continuare se realizeaza legatura printr-un racord rapid la generatorul de vacuum.

Pe suportul mobil (9) se fixeaza rigla traductorului de pozitie, iar pe corpul motorului (7) se fixeaza cursorul traductorului care urmareste miscarea efectorului final.

Generarea vacuumului se realizeaza pe principiul Venturi prin intermediul unui generator de vacuum si a unui distribuitor D 2/2. Interfetele energetice si informationale

ale dispozitivului de prehensiune cuprind 16 input-uri si output-uri care pot fi liber programate pentru functiile dispozitivului de prehensiune. Conexiunea la substratul MULTILIFT.H, 8 input-uri sunt legate la interfata x0001 25 pini de pe flansa de cuplare a dispozitivului de prehensiune, conectorul de la capatul dispozitivului de prehensiune este inclus în programul de functionare ale robotului.

Interfata energetica pentru motorul pneumatic se realizeaza printr-un distribuitor pneumatic D 5/3 (cu pozitie normala mijloc blocat). Acesta este conectat printr-un furtun care duce la elementul de cuplare (flanse) a dispozitivului de prehensiune realizând o legatura printr-un cuplaj rapid. Dimensiunea furtunului de alimentare având sectiunea inelara de dimensiune DA4/Di2,8. Prin sistemul de interfete utilizate pentru efectorul final se poate efectua schimbarea rapida si usoara a acesteia.

Proiectarea a fost realizata utilizând un program de proiectare modern ProEngineering acest program permitând o modelare 3 D atât a ansamblului manipulatorului cât si a elementelor din componenta lui. În figura 2 se prezinta desenul de ansamblu al efectorei finale modelate 3 D iar în figura 3 se prezinta patru elemente componente ale efectorei finale modelate 3 D.

Dupa executarea proiectarii pe baza programului ProEngineering se realizeaza modelarea 3 D iar daca se necesita pot fi realizate calcule rapide si exacte a unor parametrii.

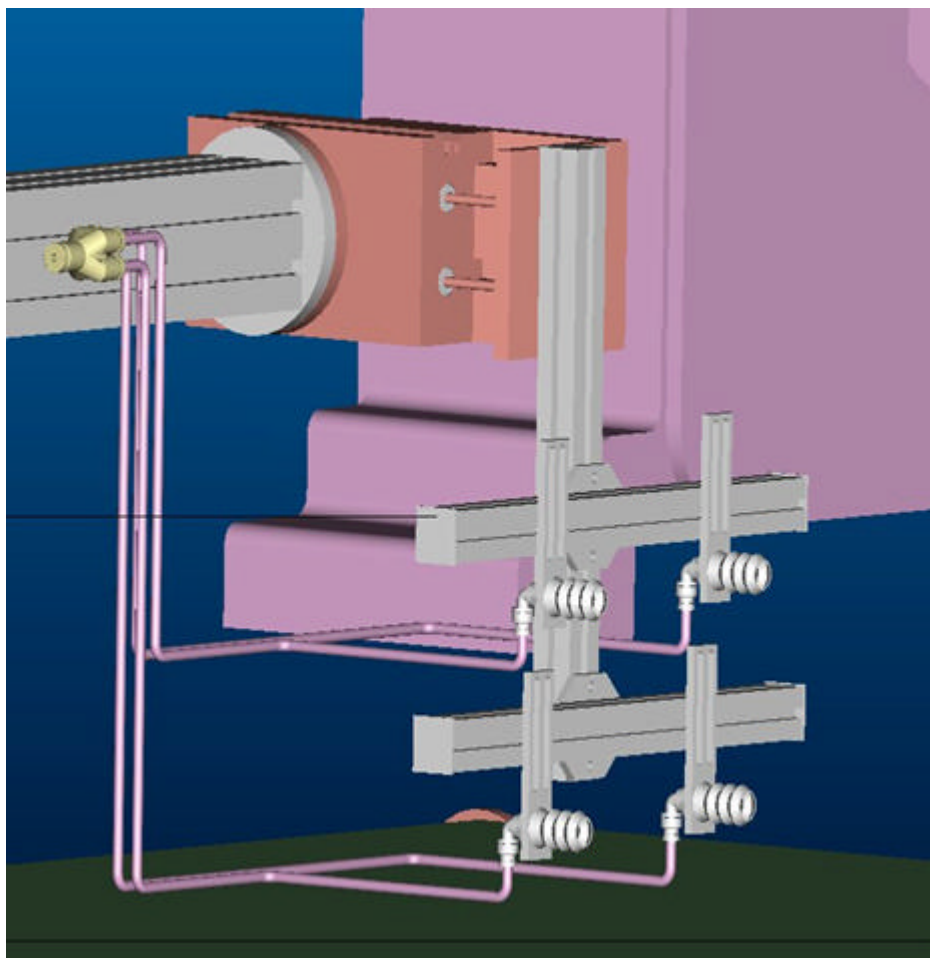


Figura 2. Desen de ansamblu efector final modelat 3 D

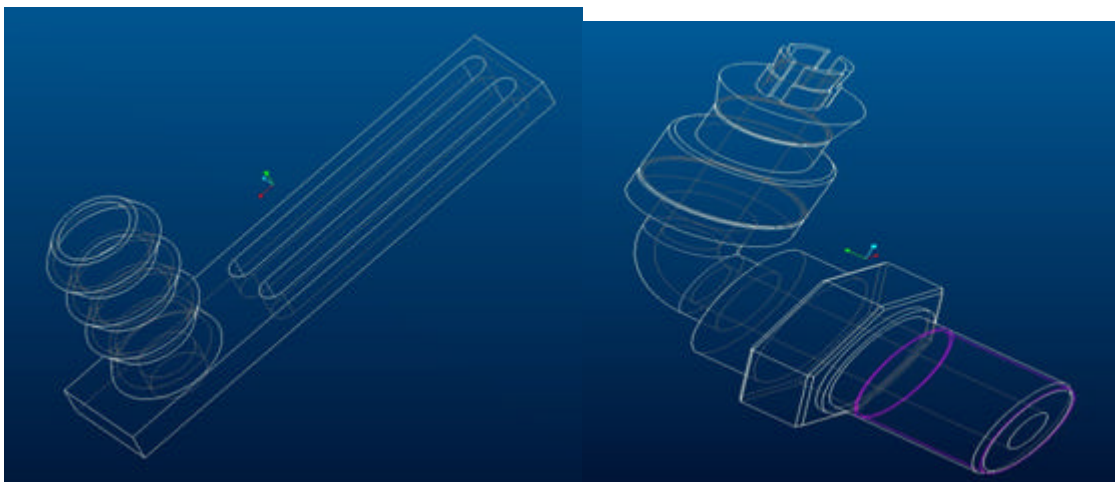
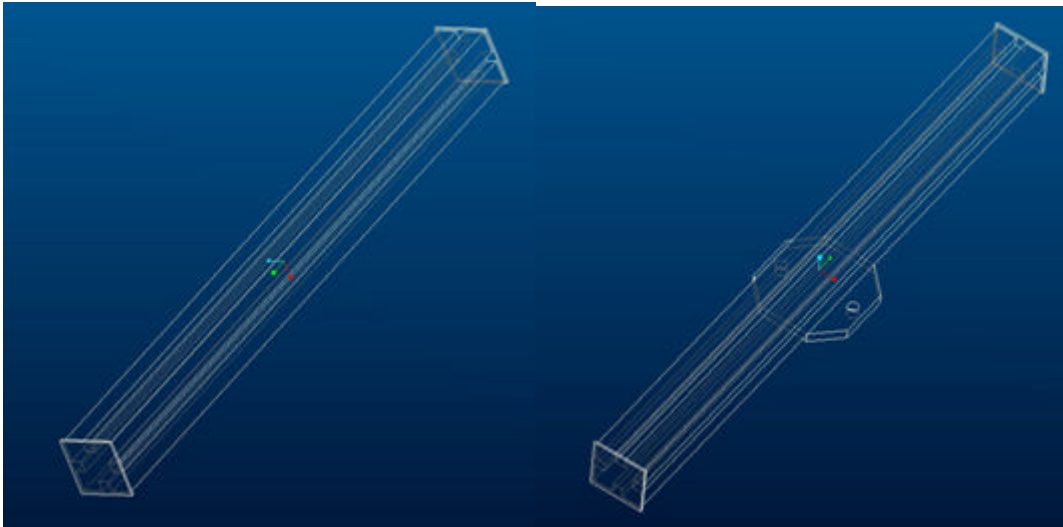
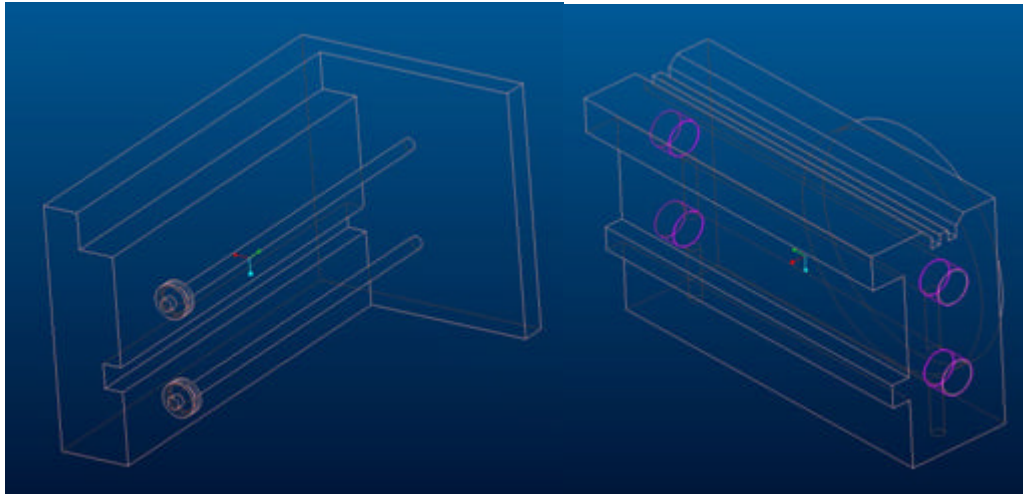
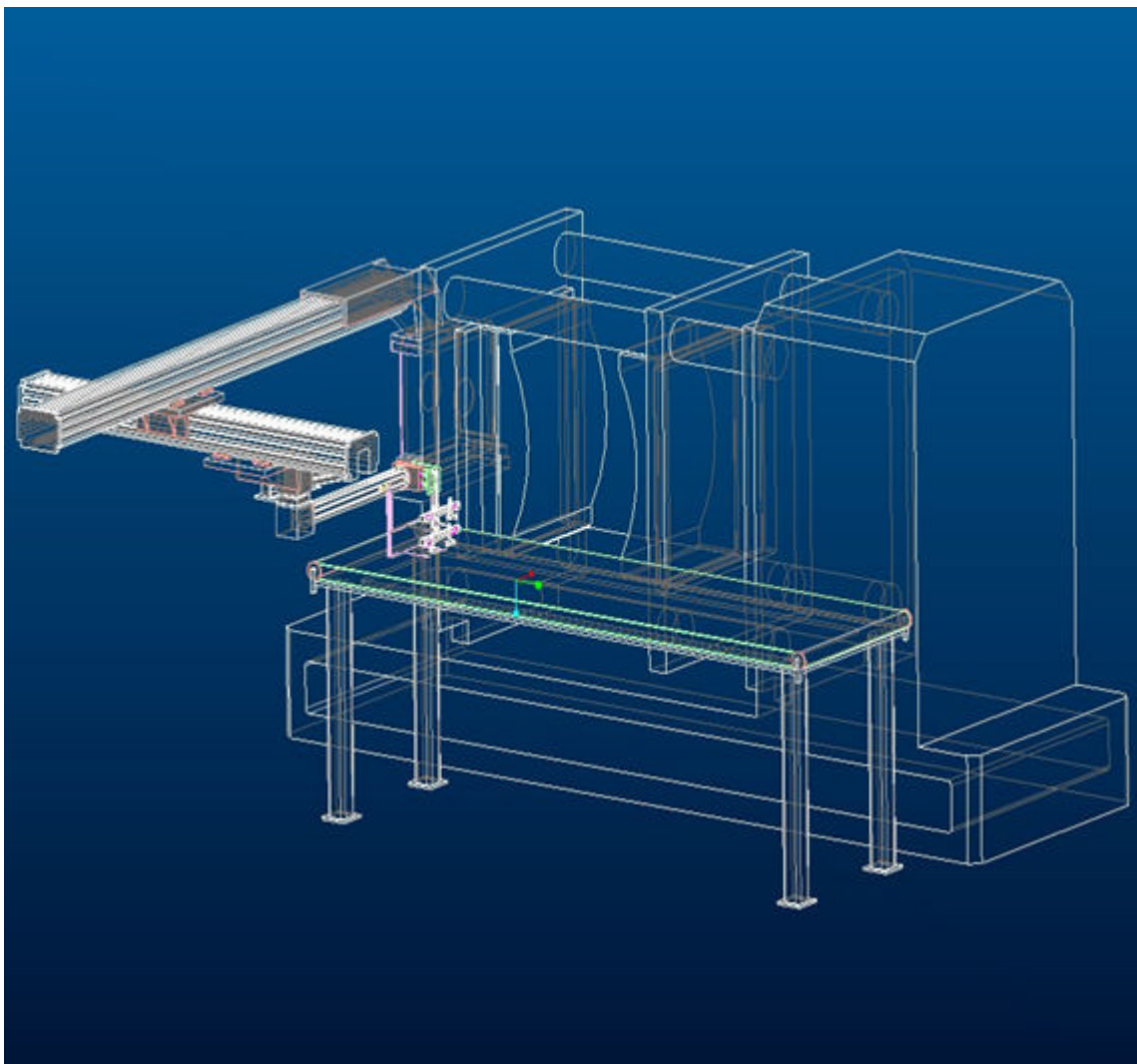


Figura 3. Repere componente din desenul de ansamblu modelate 3 D

Pentru a modela comportamentul functional al efectorului final al manipulatorului este necesar utilizarea unui program care poseda capacitatea redarii comportarii dinamice a subsistemelor componente ale acestuia. Programul Simulink care este parte integranta a mediului de dezvoltare si aplicatii soft MATLAB al firmei MATHWORKS posedea toate atributele necesare în vederea modelarii, simularii sistemelor ale caror stari sunt variabile în timp. În figura 4 se prezinta desenul de ansamblu modelat 3 D al sistemului flexibil de injectie mase plastice si care contine masina de injectat mase plastice, modul de legatura si fixare pe masina a manipulatorului pneumatic prevazut cu un dispozitiv de prehensiune vacuumatic.

Conveiorul parte din sistem realizeaza transferul reperelor injectate, extrase din matrita si manipulate corespunzator spre operatorul uman, în vederea controlului.

Deplasarea benzii conveiorului se realizeaza progresiv pas cu pas functie de dimensiunile si numarul obiectelor manipulate.



*Figura 4. Sistem flexibil de injectat mase plastice modelat 3 D*

### 3. Concluzii

Modelarea 3 D a efectorului final vacuumatic și a celorlalte elemente componente prezentate în lucrare au fost realizate utilizând programul de proiectare ProEngineering în scopul optimizării constructive. Spre deosebire de alte programe de proiectare Solid Works sau Katia programul ProEngineering prezintă multiple avantaje dintre care amintesc .

- la transfer IGS sau alte formate nu modifică dimensiunile și forma suprafețelor;
- se pot măsura rapid mase, volume, funcție de materialul ales de proiectant;
- se lucrează ușor 3 D modelari, realizându-se ușor 2 D, cu secțiuni totale sau parțiale;
- rapiditate în execuție a unor modele foarte complicate și a detaliilor necesare;
- pe baza modelului 3 D realizat la desene de ansamblu foarte complexe se pot realiza programe de asamblare urmând a fi parcursă ordinea tehnologiei de montaj concepute;
- conține un modul special de programare în comanda numerică CNC;
- repara suprafețele distruse în momentul transferului dintr-un program în altul.

Pe baza modelelor 3 D realizate utilizând programul Simulink care este parte integrantă a mediului de dezvoltare și aplicații soft MATLAB al firmei MATHWORKS și care posedă toate atributele necesare în vederea modelării și simulării sistemelor, se poate realiza optimizarea constructivă și funcțională a dispozitivului de prehensiune proiectat.

### Bibliografie

- [1.] Kovács, Fr. s a Sisteme de fabricație flexibilă Editura Universității din Oradea 1999.
- [2.] Tocut, P. D. Modelarea matematică și simularea funcționării dispozitivelor de prehensiune neconvențională. Referat nr 3 Doctorat 2004.
- \*\*\*Catalog ARBURG MULTILIFT H + Carte tehnică
- \*\*\*Catalog FESTO – Automatizarea cu ajutorul pneumaticii
- \*\*\*Catalog FIBRO GmbH – „Fibromanta”. Handhabungstechnik.
- \*\*\*Catalog R.D. 29001 – Rexroth 1980 – Industrieservoventile
- \*\*\* Programe de proiectare ProEngineering, Solid Works, Katia.