

PROIECTAREA ȘI MODELAREA UNUI GRIPPER UTILIZAT PENTRU PRELUCRAREA REPERULUI SUPORT – COLȚAR

THE DESIGN AND MODELLING OF A GRIPPER USED TO PROCESSES THE “CORNER-BRACE SUPPORT”

PANAIT Iulian - Mihail, COVALIU Leon – Dumitru, GÎLCĂ Nicolae – Răzvan
Facultatea de Ingineria și Managementul Sistemelor Tehnologice,
Master Modelarea și simularea sistemelor mecanice mobile, anul II, e-mail: iulyhariton@yahoo.com

Conducător științific: Șl.dr.ing. **Ileana DUGĂEȘESCU**

ABSTRACT: *The grippers are mechatronic systems used in industrial robots with the purpose of performing certain operations in technological processes. These operations can include: grabbing pieces for further manipulation, the transfer of an object or the assembly in a technological, robotized process. In this paper it will be discussed in more details the making of the prehensile system. The gripper will be used by an industrial robot with six degrees of freedom. It will also be taken into consideration the maximum load capacity, the workspace, the gauge and the possibilities of assembly.*

1. Introducere

Proiectarea dispozitivului de prehensiune a unui sistem robotizat este foarte importantă pentru reducerea erorilor și scăderea duratei ciclului procesului tehnologic. Acesta este partea robotului care interacționează fizic cu mediul extern.

Mecanismele de prehensiune contribuie la creșterea capacității de producție a robotului, la îmbunătățirea fiabilității sistemului și pot compensa inexactitatea robotului [2].

2. Analiza reperului „Suport colțar”

Materialul piesei analizate este C45 SR EN 10083-2:2007. Oțelurile carbon de calitate sunt nealiate, obținute printr-o elaborare îngrijită și cu un grad de purificare chimică ridicat. La aceste oțeluri se garantează atât compoziția chimică cât și caracteristicile mecanice. Ele se folosesc în mod obișnuit, tratate termic prin cementare sau îmbunătățire, în construcții mecanice supuse la solicitări mari.

Masa reperului este de 1,023 kg, calculată cu ajutorul unui software specializat și este indicată în figura 1. Masa semifabricatului laminat fiind de 1,45 kg.

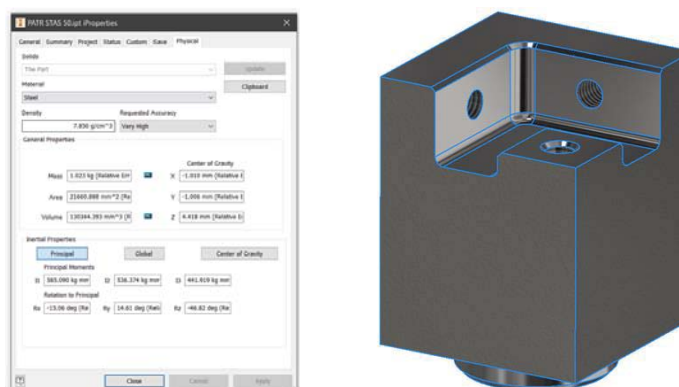


Fig. 1. Masa reperului „Suport colțar”

3. Modelarea elementelor componente ale gripperului

Baza gripperului o constituie un mecanism de prehensiune realizat de firma SCHUNK, modelul PWG-plus-125 (figura 2).



Fig. 2. PWG-plus-125

A fost aleasă această bază după studiul unor caracteristici tehnice: masa piesei manipulate, timpul de închidere / deschidere al degetelor, greutatea acestuia, unghiurile de închidere / deschidere ale degetelor etc. (tabelul 1)[3]. În Tabelul 1 sunt prezentate caracteristicile tehnice ale bazei PWG-plus-125.

Tabelul 1. Caracteristici ale gripperului PWG-plus 125

Specificații	Unitate de măsură	Valoare
Greutatea recomandată a piesei de manipulat	[kg]	2,78
Presiunea minimă de lucru	[bar]	2
Presiunea maximă de lucru	[bar]	8
Presiunea nominală de funcționare	[bar]	6
Greutate	[kg]	1,35
Unghi de deschidere	[°]	15
Unghi închis până la	[°]	3
Timpul de închidere / deschidere	[s]	0,14
Temperatura mediului ambiant min. – max.	[° C]	5 - 90
Precizia de repetare	[mm]	0,02
Dimensiuni L x l x Î	[mm]	125 x 60 x 80

Părțile componente ale gripperului au fost realizate cu ajutorul unui software specializat. Elementele au fost create individual, acestea fiind asamblate ulterior și animate pentru a demonstra funcționalitatea gripperului. Modelarea elementelor cinematice s-a realizat utilizând comenzile *extrude*, *revolve*, *hole*, *sweep*, *fillet*, *chamfer*, *thread*.

Modelarea pistonului. Pistonul echipat cu garniturile aferente și ghidaje divizează interiorul cilindrului în două camere, partea inferioară de presiune și partea superioară reprezentată de camera tijei cilindrului. Presiunea hidraulică generează mișcarea pistonului și a tijei într-o direcție liniară.[4]

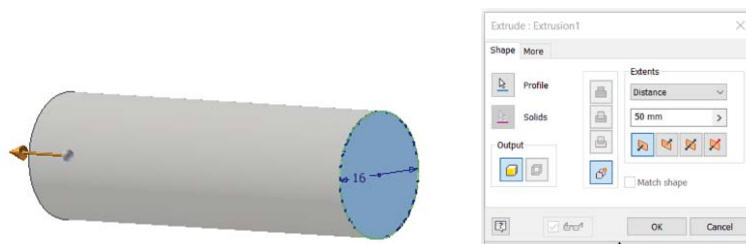


Fig. 3. Modelarea pistonului

În figurile de mai jos sunt prezentate etape de modelare ale pistonului.

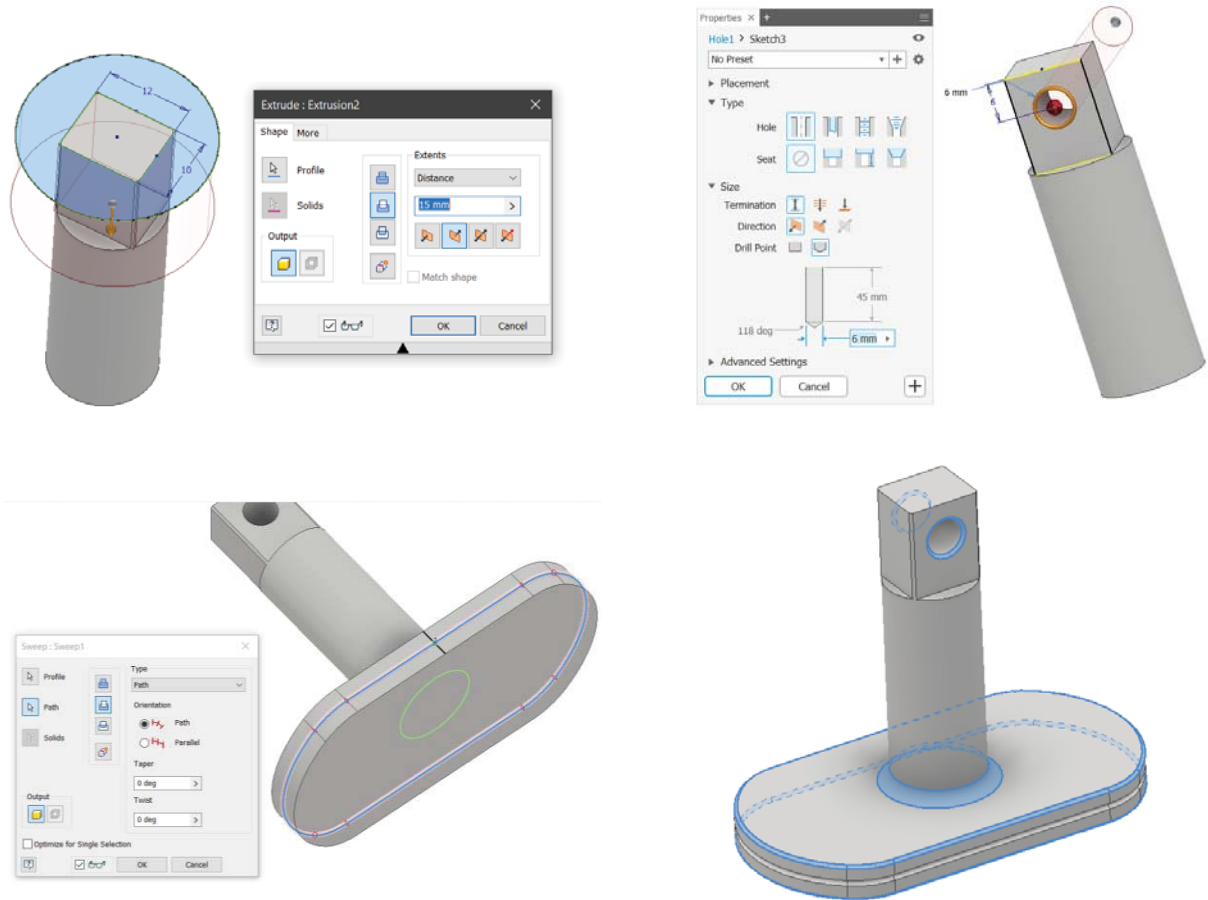


Fig. 4. Modelarea pistonului

Modelarea elementului de antrenare. Acesta face legătura dintre tija pistonului și degetele griperului modificând mișcarea liniară a tije în cea unghiulară a degetelor.

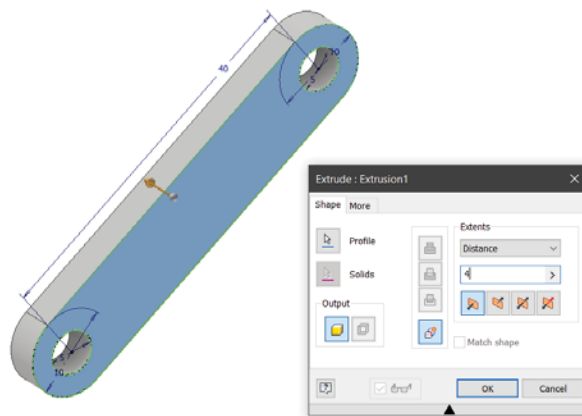


Fig. 5. Modelarea elementului de antrenare

Proiectarea și modelarea unui gripper utilizat pentru prelucrarea reperului suport – colțar

Modelarea degetelor. Acestea se deplasează într-o mișcare sincronă de deschidere și închidere spre axa centrală a corpului gripperului.

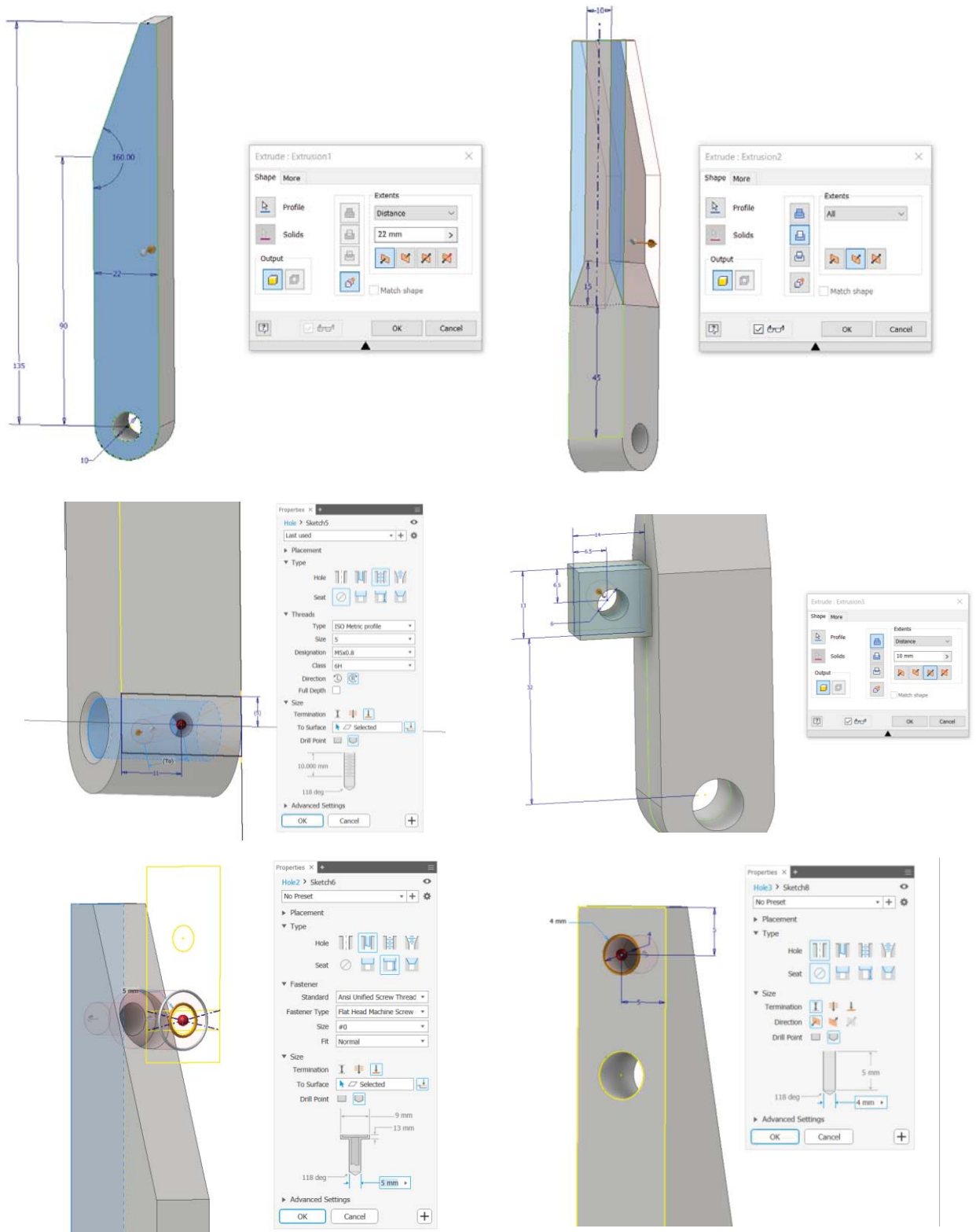


Fig. 6. Modelarea degetelor

Proiectarea și modelarea unui gripper utilizat pentru prelucrarea reperului suport – colțar

Modelarea vârfului degetelor. Acestea sunt elementele ce intră în contact cu piesa ce trebuie a fi manipulată. Mai au rolul de fixarea și centrarea piesei în raport cu gripperul și dispozitivul de prindere al mașinii unelte.

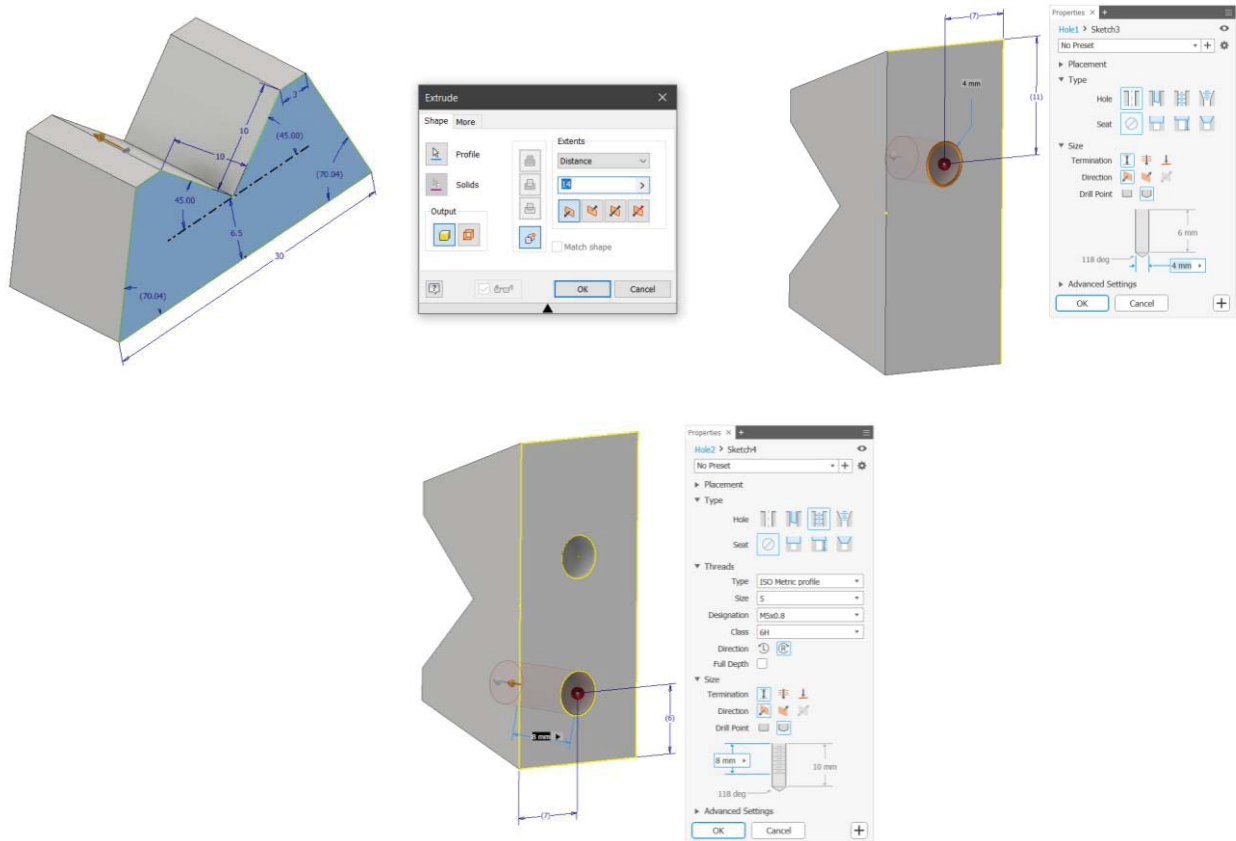


Fig. 7. Modelarea vârfului degetelor

Modelarea elementelor de legătură. Acestea sunt sub forma de bolț cu locaș de fixare pentru șabă de siguranță.

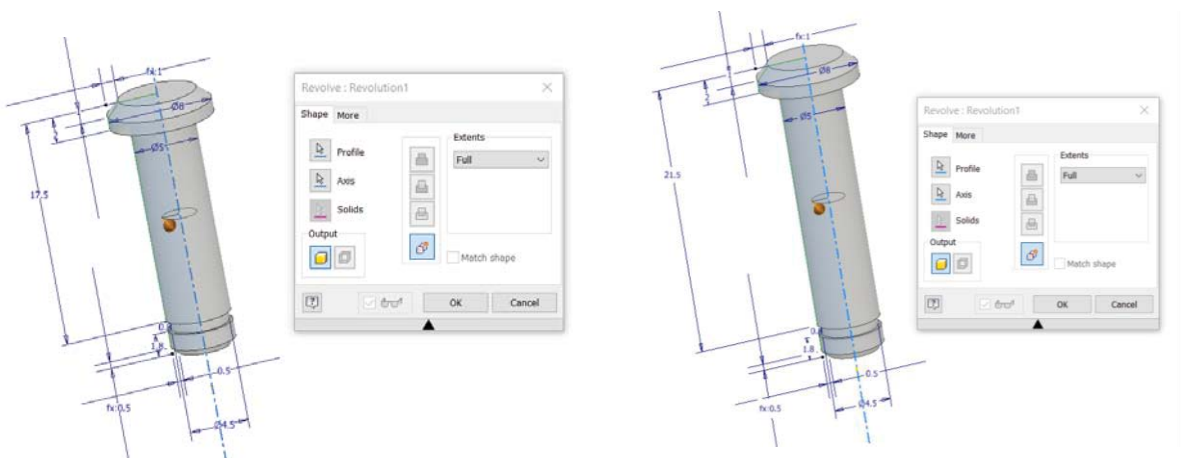


Fig. 8. Modelarea elementelor de legătură

4. Asamblarea gripperului

Asamblarea s-a început cu inserarea elementului fix. Aici s-au utilizat comenzi de bază cum ar fi: *Mate*, *Flush* (pentru suprafețele de tip plan – element pe element) și *Insert* (pentru suprafețele de tip cilindru – gaură; bolt – element; bolt – șaibă siguranță).

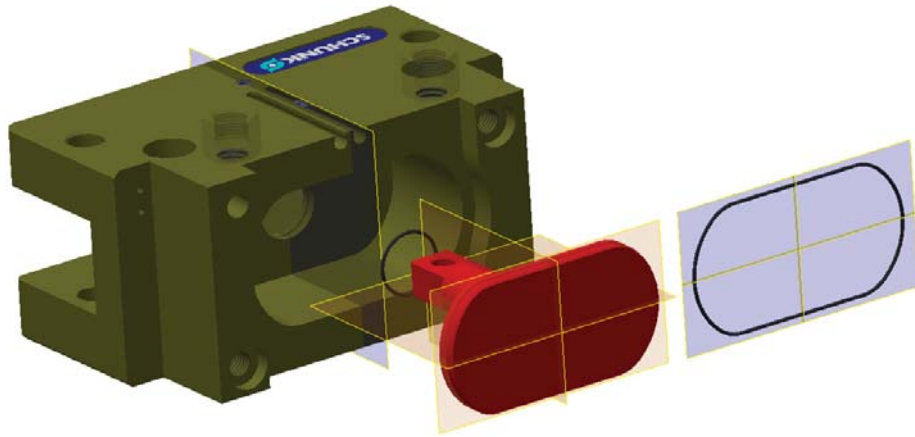


Fig. 9. Asamblarea pistonului și garniturilor

Asamblarea degetelor. În figurile de mai jos sunt prezentate etape de modelare ale degetelor.

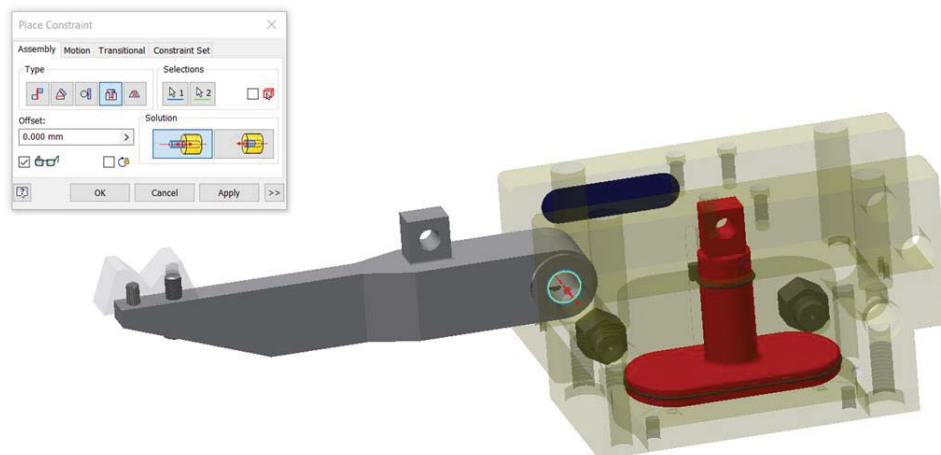


Fig. 10. Asamblarea degetelor

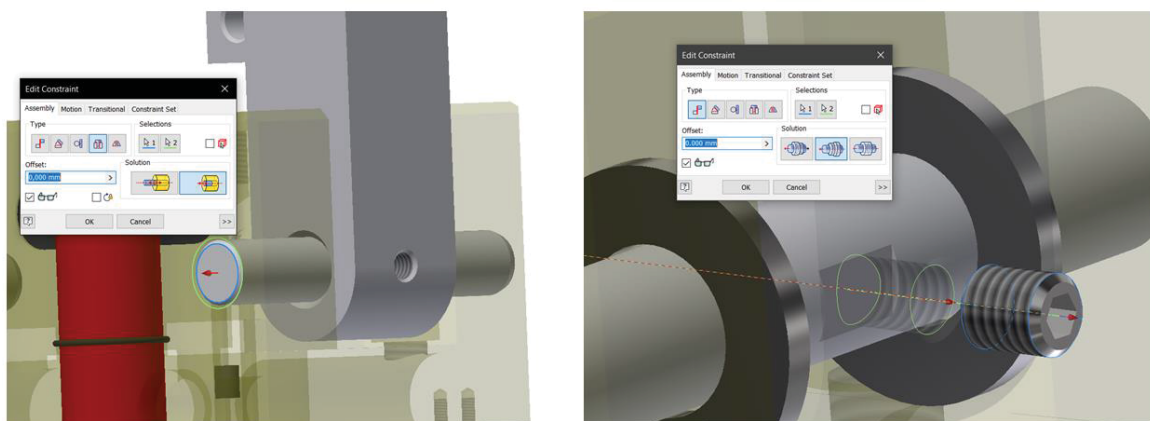


Fig. 11. Asamblarea degetelor

Proiectarea și modelarea unui gripper utilizat pentru prelucrarea reperului suport – colțar

În continuare este prezentată asamblarea elementelor de legătură și antrenare.

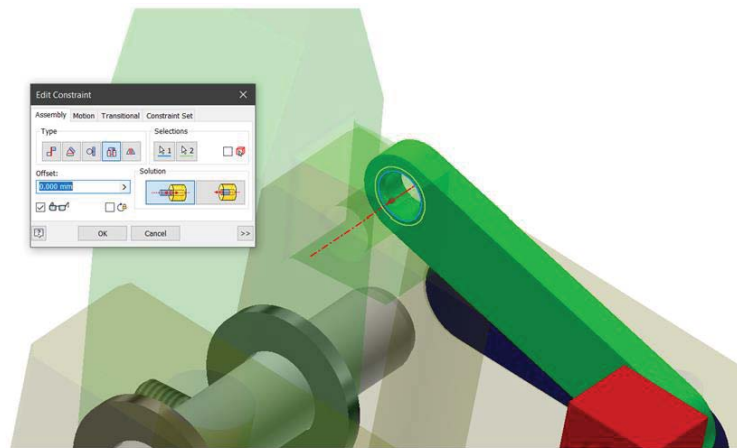


Fig. 12. Asamblarea elementelor de antrenare



Fig. 13. Asamblarea elementelor de legătură I

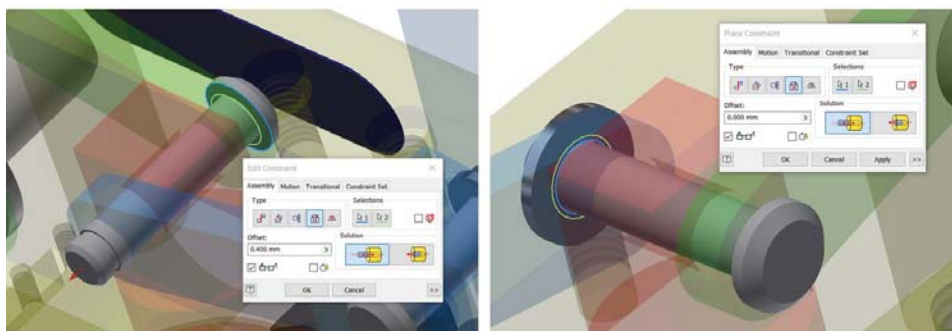


Fig. 14. Asamblarea elementelor de legătură II

Proiectarea și modelarea unui gripper utilizat pentru prelucrarea reperului suport – colțar

După parcurgerea tuturor etapelor de asamblare s-a obținut gripperul, care este prezentat în figura 15.

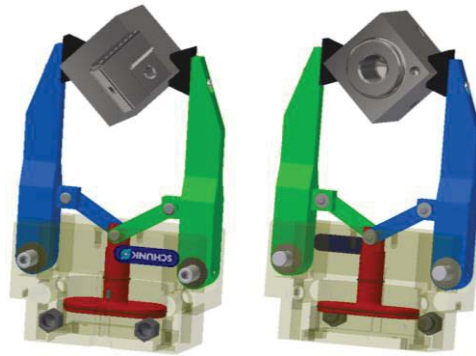


Fig. 15. Gripperul cu piesa

În figura 16 este prezentat gripperul modelat în două poziții de lucru: a) deschis, b) închis.



Fig. 16. Gripperul în fazele deschis și închis

5. Concluzii

Mecanismul de prindere este conceput pentru a înlocui mâna umană deoarece este foarte eficient în cicluri repetitive, poate manipula obiecte grele și poate funcționa în condiții extreme de mediu și temperaturi.

Tehnologia înregistrează progrese importante în dezvoltarea unui robot industrial mai flexibil, care necesită proiectarea unor clești mai flexibili pentru a manipula o mare varietate de piese.

O altă tendință în dezvoltarea robotică este de a crea un dispozitiv de prindere capabil să trimită o mulțime de informații de la obiect cum ar fi: greutatea, temperatura, presiunea de apucare etc.

6. Bibliografie

- [1].http://www.cmmi.tuiasi.ro/wpcontent/uploads/buletin/2016%20fasc%204/L6%20CM%204_2016.pdf
- [2].http://lab.fs.unilj.si/lasim/studenti/SEMINARJI_MONTAZA/Guidelines%20for%20the%20design%20of%20robotic%20gripping%20system_doc.pdf
- [3].https://schunk.com/de_en/gripping-systems/product/33550-0311650-pwg-plus-125/
- [4].<https://hidraulica-center.ro/biblioteca-tehnica/despre-cilindri/>
- [5].https://www.researchgate.net/publication/228737373_The_Current_State_of_Robotics_Post_or_Pre-Robotics
- [6].<https://www.appliedrobotics.com/technical/tutorials/>
- [7].Baza de date AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL 2019