

Raport de optimizare (final)

Ultimul pas în activitatea de optimizare mecanică a instrumentelor este constituit de optimizarea instrumentului de brahiterapie. Prima provocare în procesul de reproiectare este ergonomia. Dimensiunile generale ale întregului instrument au trebuit reduse pentru a realiza un instrument compact, care poate fi mai bine manipulat. Modulul de încărcare al acului este cel mai mare modul. În acest caz, reproiectarea modulului de încărcare a acului din schiță reprezintă primul pas al procesului.

Figura 1 prezintă noul instrument, comparând dimensiunea acestuia cu dimensiunea instrumentului original. Volumul total al instrumentului reproiectat a fost redus semnificativ. S-au redus aproximativ 36mm pe axa X, 92 mm pe axa Y și 49 mm pe axa Z. Volumul inițial ocupat de instrument era de 9,64 litri, pentru instrumentul reproiectat, volumul ocupat este de 2,54 litri.

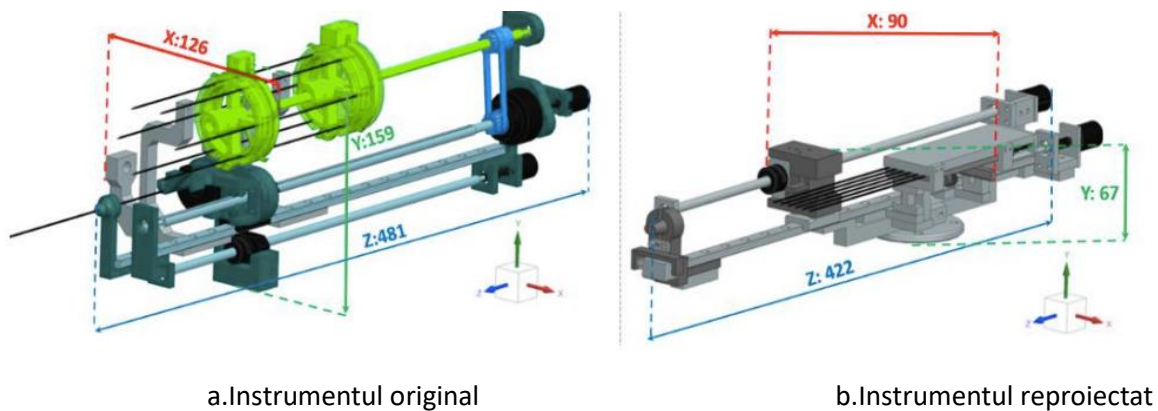


Figura 1. Instrument inițial vs instrument reproiectat. Comparație dimensională

Figura 2 prezintă componentele modulului de încărcare a acului reproiectat. Cele șase ace sunt plasate în interiorul modulului de depozitare. Depozitul de ace este format din două componente: depozitul fix superior (1) și depozitul mobil inferior (2). Gripperul este compus din două fălci. Cea de jos este falca acționată de solenoid (3), iar cea de sus este falca acționată de arc (4). Acționarea gripperului se face cu ajutorul solenoidului (5).

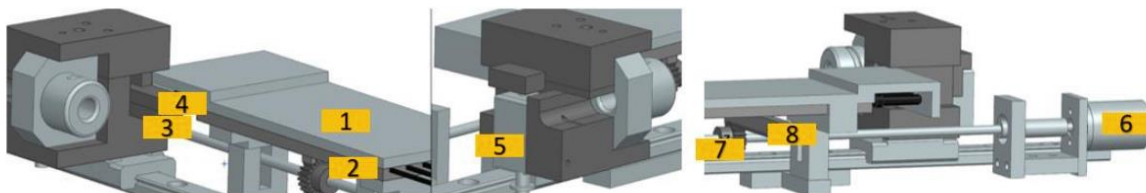


Figura 2. Modulul de încărcare al acelor reproiectat

În varianta reproiectată sistemului de încărcarea a acelor, acele sunt aliniat cu gripperul într-un plan comun. Pentru a încărca un ac, depozitul mobil (2) este acționat de motorul (6) prin mecanismul

cremaliera (7)-pinion (8). Datorită geometriei sale, falca acționată de arc este ridicată de capul acului în timp ce depozitul mobil este translatat. În faza următoare, falca este acționată de motor (3), iar acul este ridicat din depozit în timp ce este apăsător de cele două fălci. După ce acul este ridicat din depozit, depozitul mobil se mută înapoi în poziția inițială. Același ciclu se repetă pentru încărcarea celorlalte 5 ace.

În analizele anterioare s-a identificat că suportul radial al acului este inadecvat și trebuie re proiectat. Modulul de ghidare a acului a fost proiectat cu scopul de a susține acul în timpul procesului de introducere. Modulul de ghidare a acului este prezentat în Figura 3.

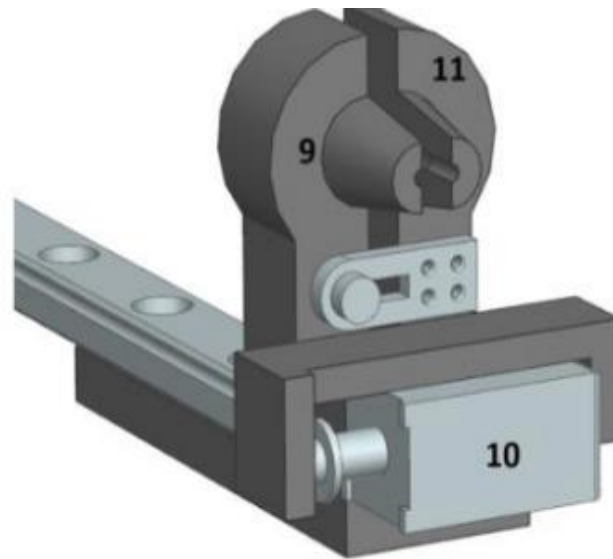


Figura 3. Modulul de ghidare al acului

Modulul este compus din două fălci: falca mobilă (9) care poate fi acționată de solenoid (10) și falca fixă (11). După ce vârful acului a trecut prin cele două fălci ale modulului de ghidare, fălcile se închid și ghidează acul pe o traiectorie liniară.

Un alte elemente de optimizare este proiectarea unui nou adaptor de montare pentru instrument. Adaptorul permite montarea instrumentului pe un robot medical colaborativ – KUKA LBR IIWA 7 R800 și, prin utilizarea unei flanșe adaptoare, instrumentul poate fi montat și pe robotul paralel – PARABRACHYROB. Noul adaptor de montare este prezentat în Figura 4a. Componenta albastră din Figura 4a este bara de sprijin care este montată pe șină folosind șuruburi. Componenta evidențiată folosind culoarea verde este flanșa. Flanșa este montată pe bara de sprijin. Centrul de greutate al flanșei coincide cu proiecția centrului de greutate al instrumentului.

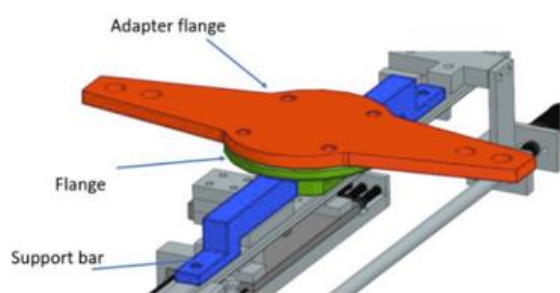


Figura 4. Adaptor de montare reprojectat (stânga), robot Kuka LBR iiwa 7 R800 (centru), robot PARABRACHYROB (dreapta)

Director proiect
Prof. dr. ing. Vaida Calin