

FLEKSIBILNI ROBOTSKI MONTAŽNI SISTEMI

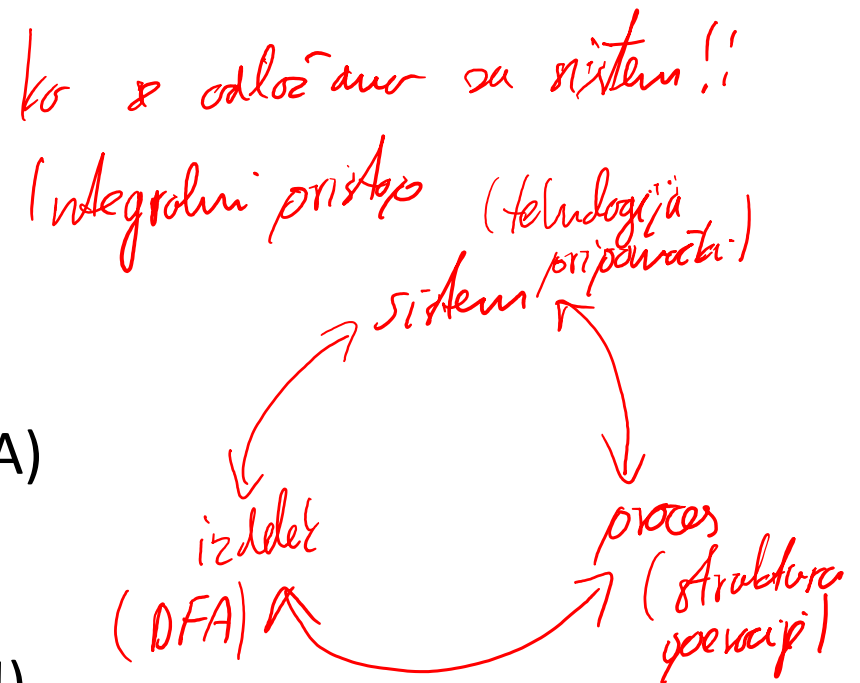
Fleksibilnost, agilnost

Značilna področja uporabe industrijskih robotov

- varjenje,
- barvanje,
- **MONTAŽA,**
- **prijemanje in odlaganje,**
- **dodajanje in odvzemanje,**
- strega strojev,
- paletiranje,
- **kontrola izdelkov in testiranje – preskušanje,**
- obdelava in preoblikovanje itd.

Pomembne karakteristike robotskih sistemov za montažo

- Maksimalna nosilnost (odvisnost od delovnega prostora, kg)
- Doseg in delovni prostor (oblika, mm)
- Hitrost delovanja
- Ponovljivost
- Pozicijska ločljivost
- Pozicijska točnost
- Priključna moč (povprečna, kVA)
- Način montaže
- Razred zaščite (delovno okolje!)



Kinematična struktura IR in osi

Kinematika (zgradba) robota določa delovni prostor robota

Vrsta osi	3 translacije (kartezični)	2 translaciji 1 rotacija (cilindrični)	1 translacija 2 rotaciji (sferični)	1 translacija 2 rotaciji (SCARA)	3 rotacije (členkasti)
Kinematična zgradba glavnih osi					
Nadomestna kinematična slika z oznako osi					
Delovni prostor	 oblika kvadra	 oblika cilindra	 sferičen	 oblika cilindra	 podoben torusu v obliki krogle

Industrial Robots in Automation and their kinematics

- dosegljivost
- principi montaže

↓
ena stran

↓
rec. stran

Humanoidni Roboti v montaži



V razvoju I,
fazi II

<https://www.youtube.com/watch?v=UCt7qPpTt-g>

Industrijski roboti v montaži

Krmiljenje robotov:

*montažne operacije (elementarne)
brižljivi časa, neredka operacija!!*

- Naloga krmilja robota je časovno, prostorsko in natančno usklajeno delovanje posameznih osi robota in efektorjev (prijemal, orodja) tako kot je to v programu za delovanje robota določeno.
- Krmilje je lahko pnevmatično, elektropnevmatično, elektrohidravlično ali elektronsko.
- Robotsko krmilje je predvsem krmiljenje pozicije in krmiljenje hitrosti gibanja.
- Vrste krmilja - odprta krmilna veriga, regulacijska veriga.
- Blokovna shema regulacije položaja robota (regulacijska tehnika).

*Pri montaži
pot, sila, momenti*

Industrijski roboti v montaži

Senzorji v robotiki:

- Glede na princip delovanja: dotični (mejna stikala), induktivni, kapacitivni, magnetni, uporovni, optični (mejna stikala, računalniški vid), akustični, približevalni (laserski, radijski)
- Glede na vrsto signala: binarni, analogni
- Glede na naloge: kontrola prisotnosti in položaja, merjenje veličin- sil, momentov, poti, hitrosti, pospeškov, deformacij, analiza okolja, merjenje razdalje.

poraba energije (elektrika, zrak)

Industrijski roboti v montaži

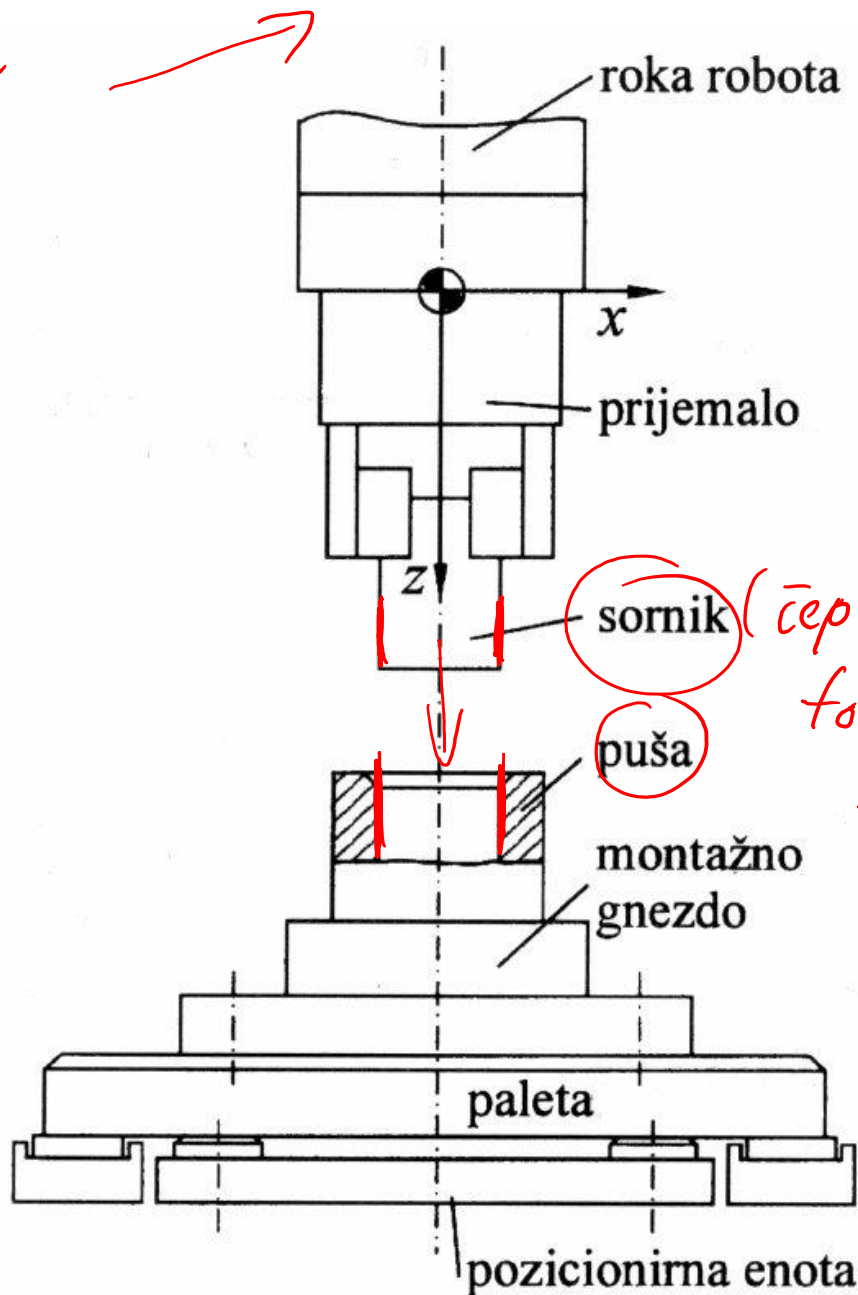
Varno delovanje:

robot - delavec

- Varovanje okolice robota, delavcev, ostale enote robotiziranih celic, ostalih robotov, preprečevanje kolizije (simulacija, računalniški vid, približevalni senzorji). *audiza frkov*
- Varno delovanje - varnostna stikala, varovanje proti izpenjanju orodij, obdelovancev.
- Varovanje pred poškodovanjem robotov zaradi napak v pozicioniranju, izdelavi in programiranju, uporaba elastičnih prilagodnikov in F/T senzorjev.

Vstavljanje čepa v pušo z robotom

najbolj pogosta



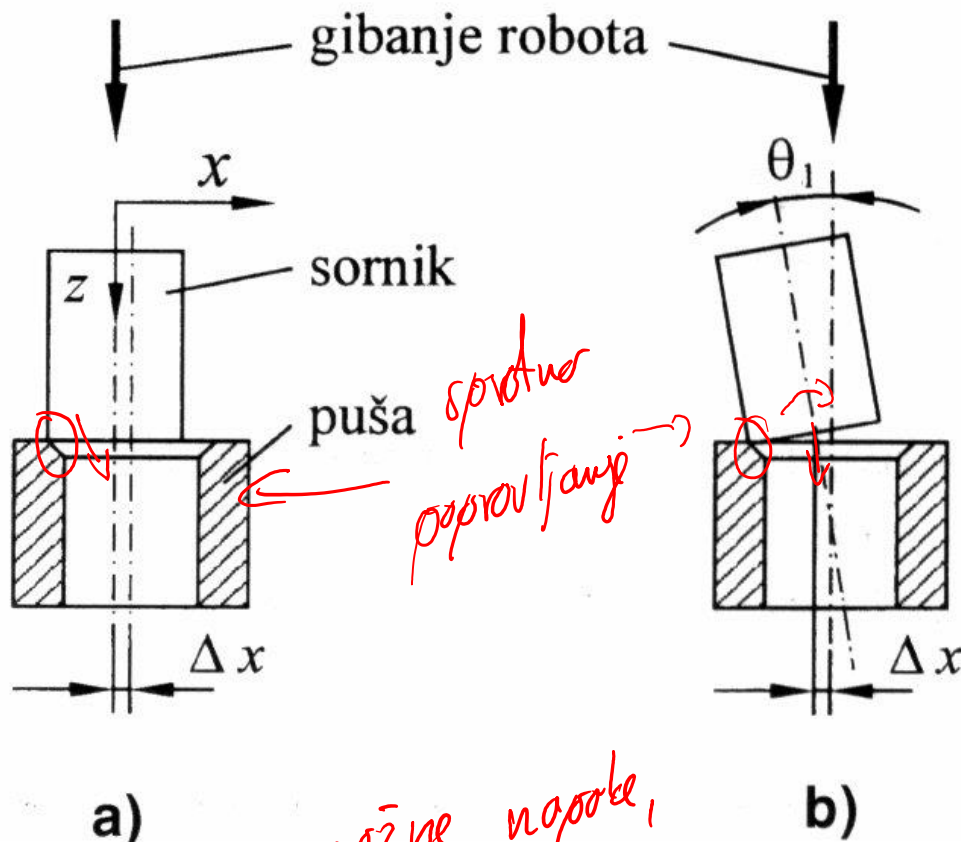
tolerance

- ohlapni, tesni, cipi

sile



Vstavljanje čepa v pušo z robotom



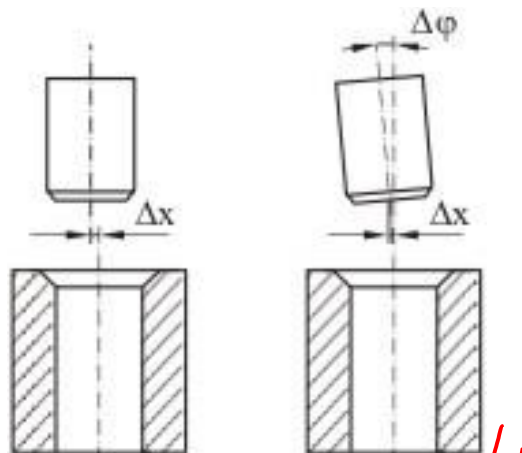
*sprotne
popravilnosti*

*možne napake,
izivi*

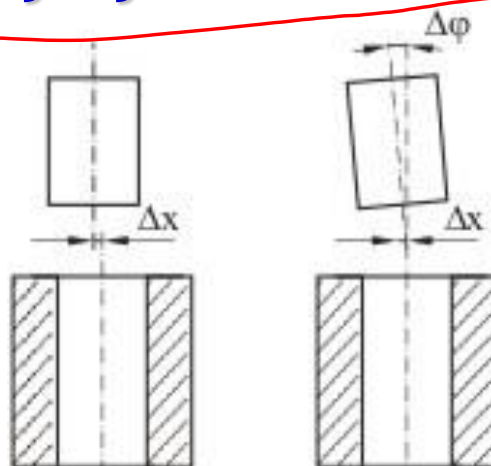


Vmesnik med prijemalom in robotom -

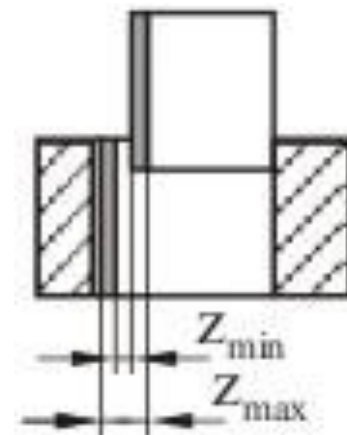
vstavljanje z občutkom



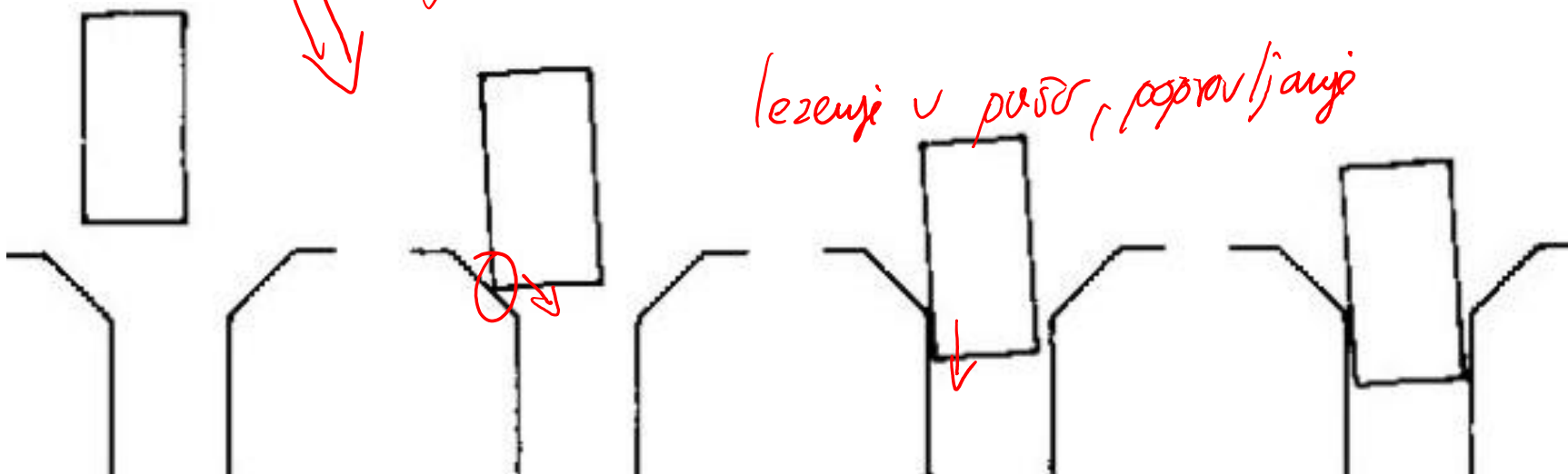
a) S posnetjem



b) Brez posnetja

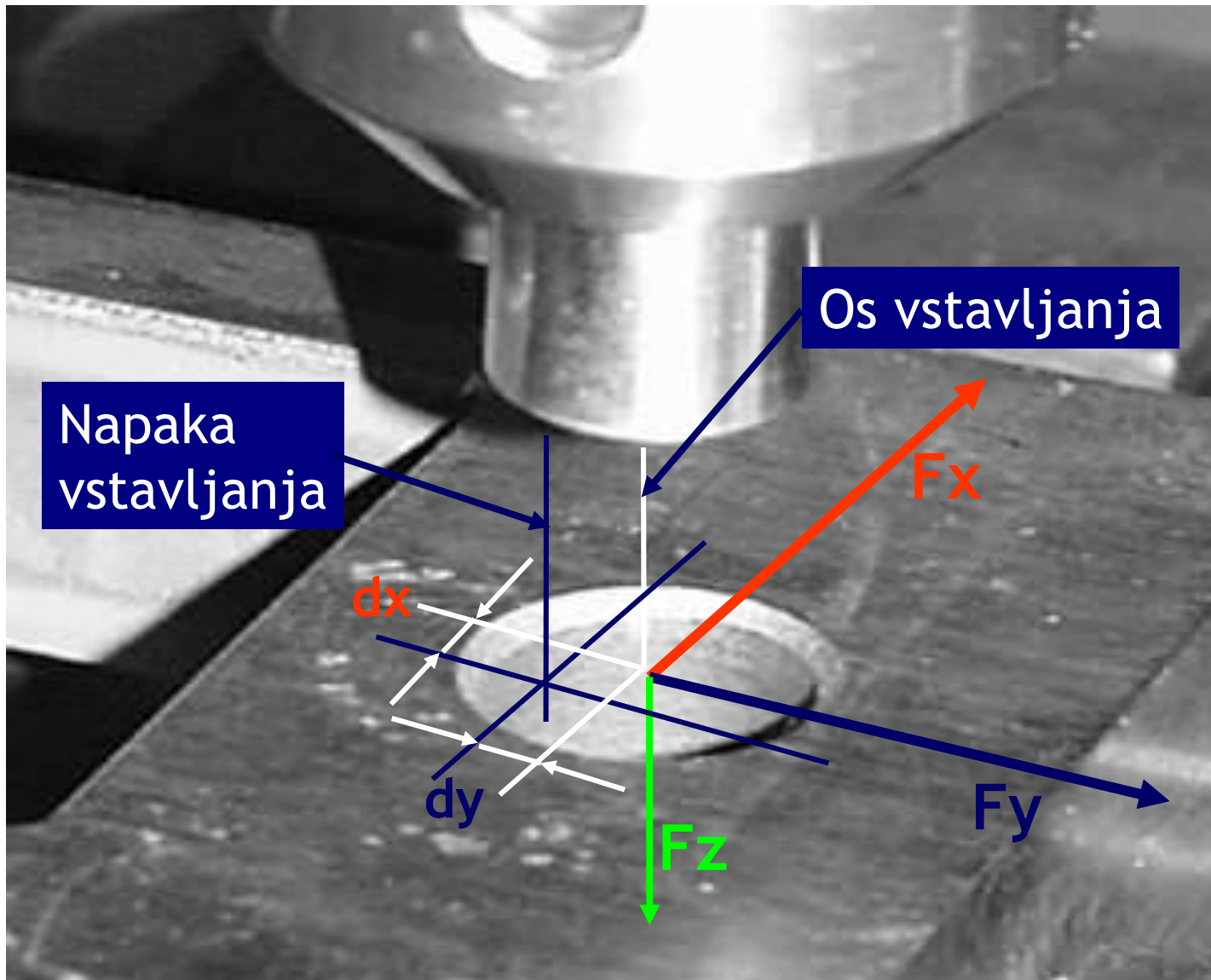


Tolerance



lezenje v puščici, popravljanje

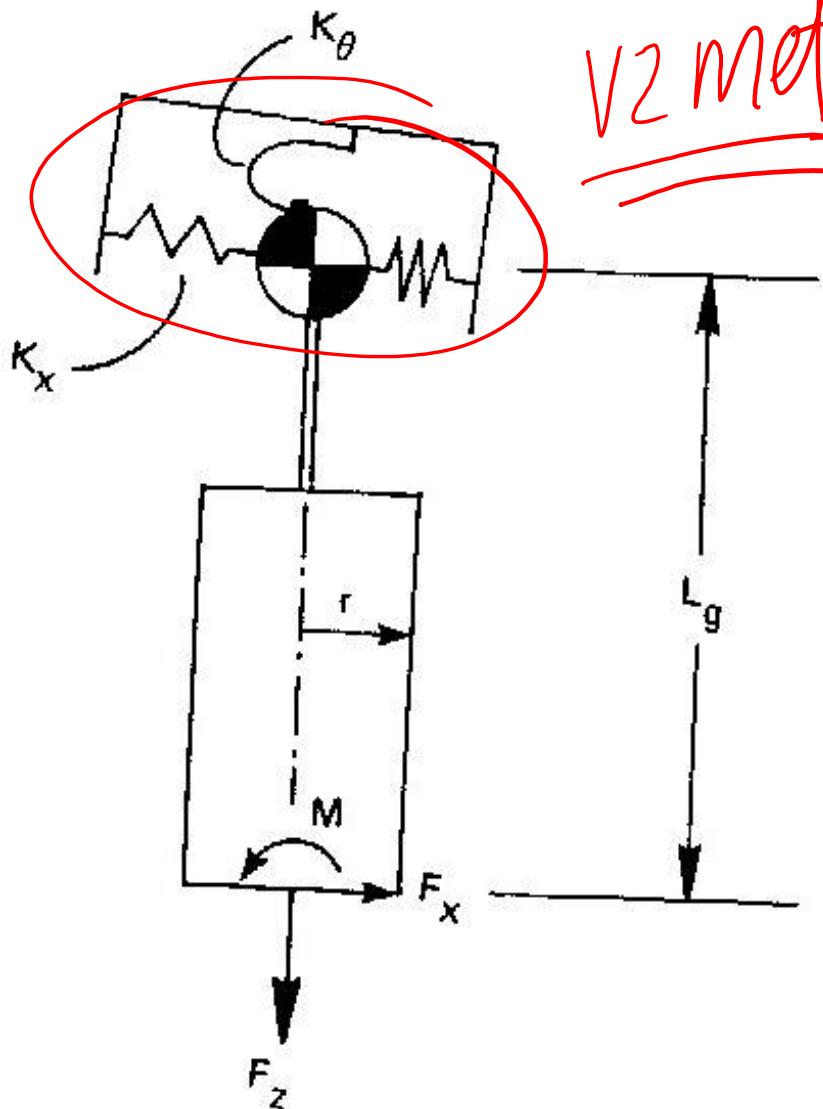
Industrijski roboti v montaži



Prilagodnik z vzmetjo

1

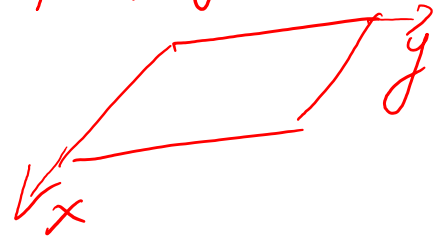
Vzmet



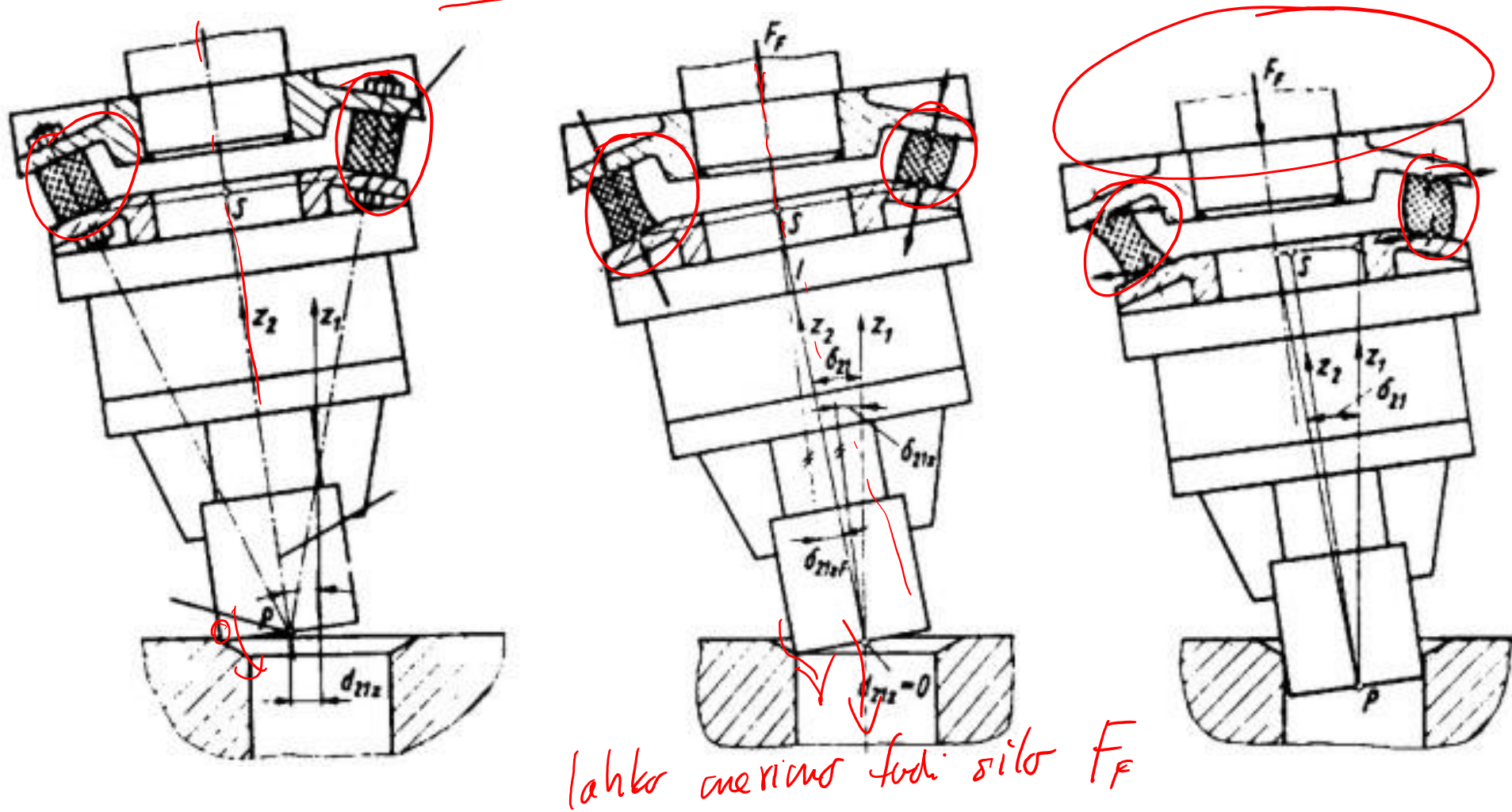
eden od načinov kako
rešiti problem

mehanka
(ne robot)

prilagajajo po
x-y

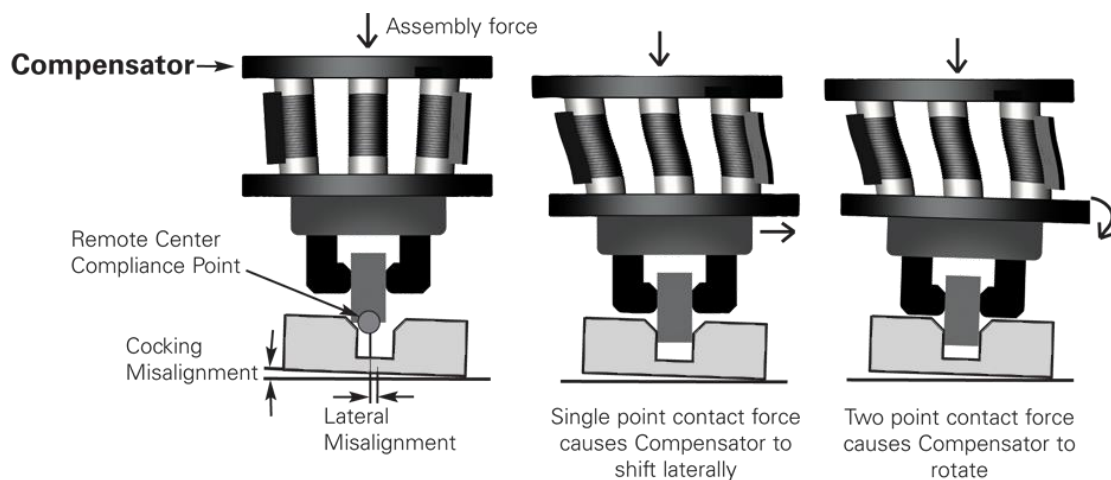
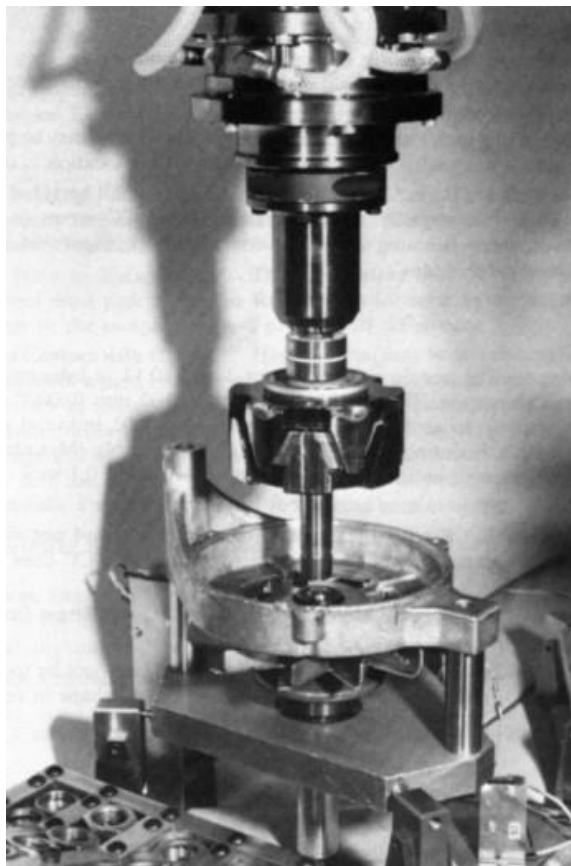


Elastični prilagodnik



Uporaba prilagodnika za izravnavanje
napak in varovanje robota

RCC enota - Remote Center Compliance



- Vstavljanje tesnil v okrove
- Natikanje zobnikov na gredi
- Vstavljanje batov v okrov motorja
- Natančna montaža občutljivih SD
- Vijačenje
- Vstavljanje orodij v stroj
- Orodje v vodilne puše

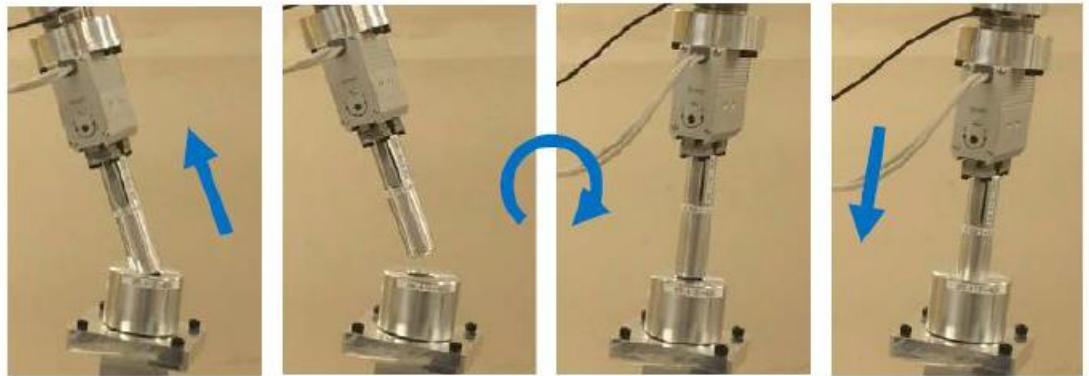
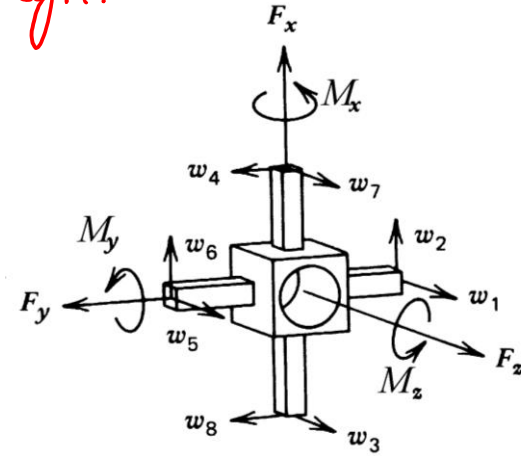
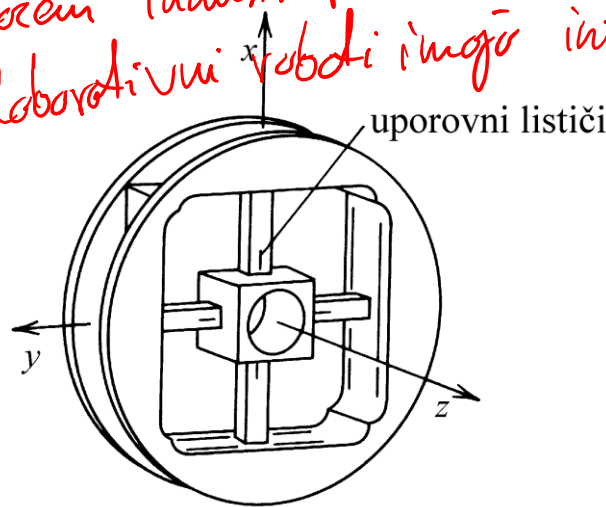
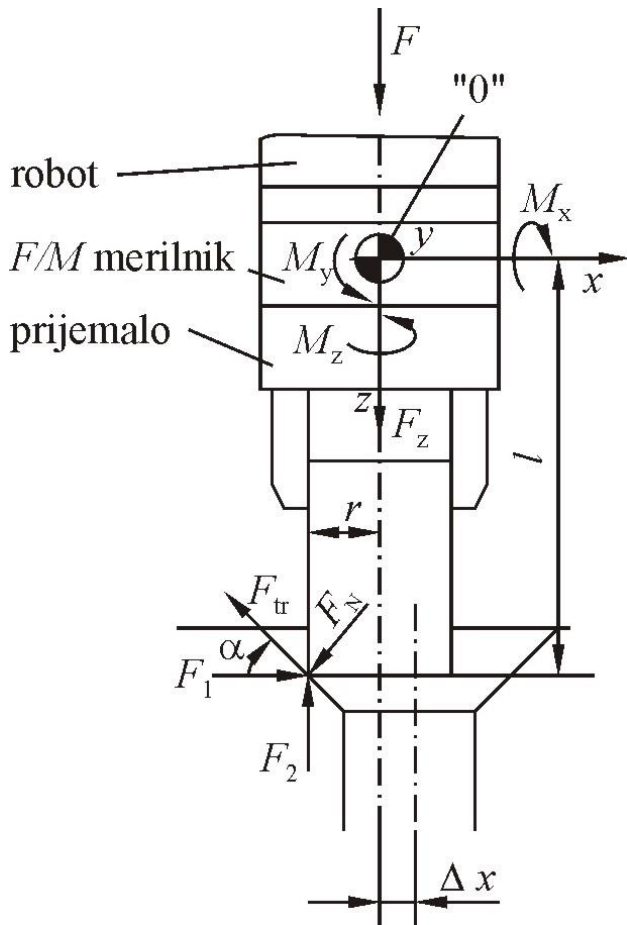
https://www.atia.com/Products/compliance/Compensator_product_desc.aspx

kje vse lahko pride do napak

Merilnik sil in momentov F/M

Uporaba merilnika sil in momentov F/T senzorja

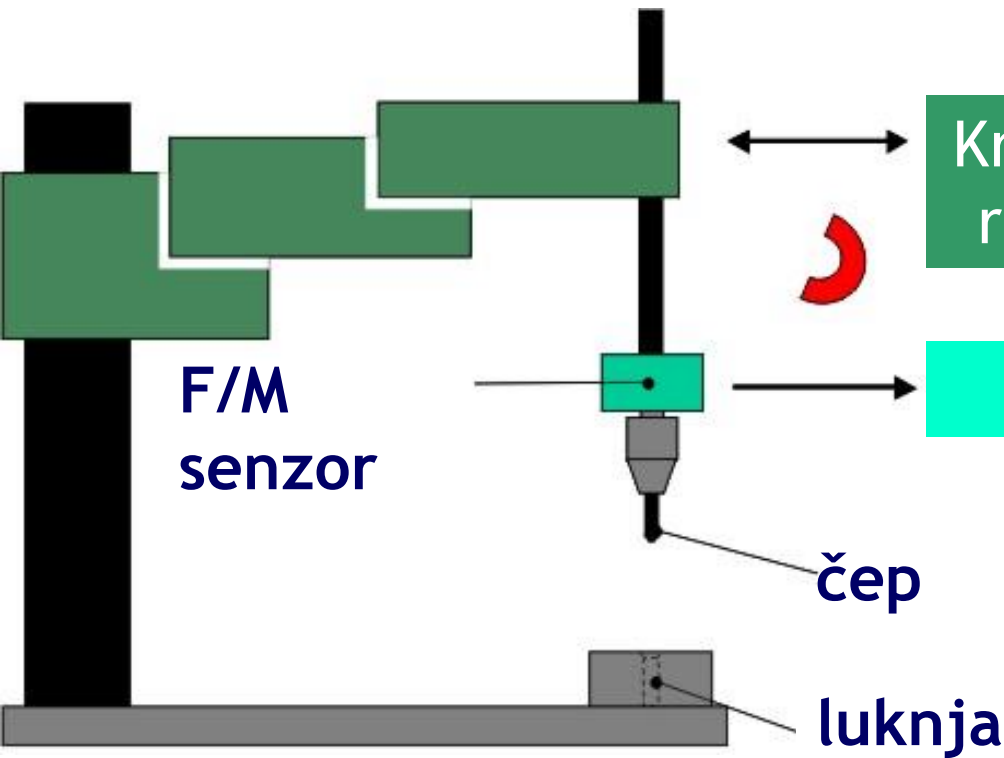
- določeni indust. roboti
 - kolaborativni roboti imajo integrirano



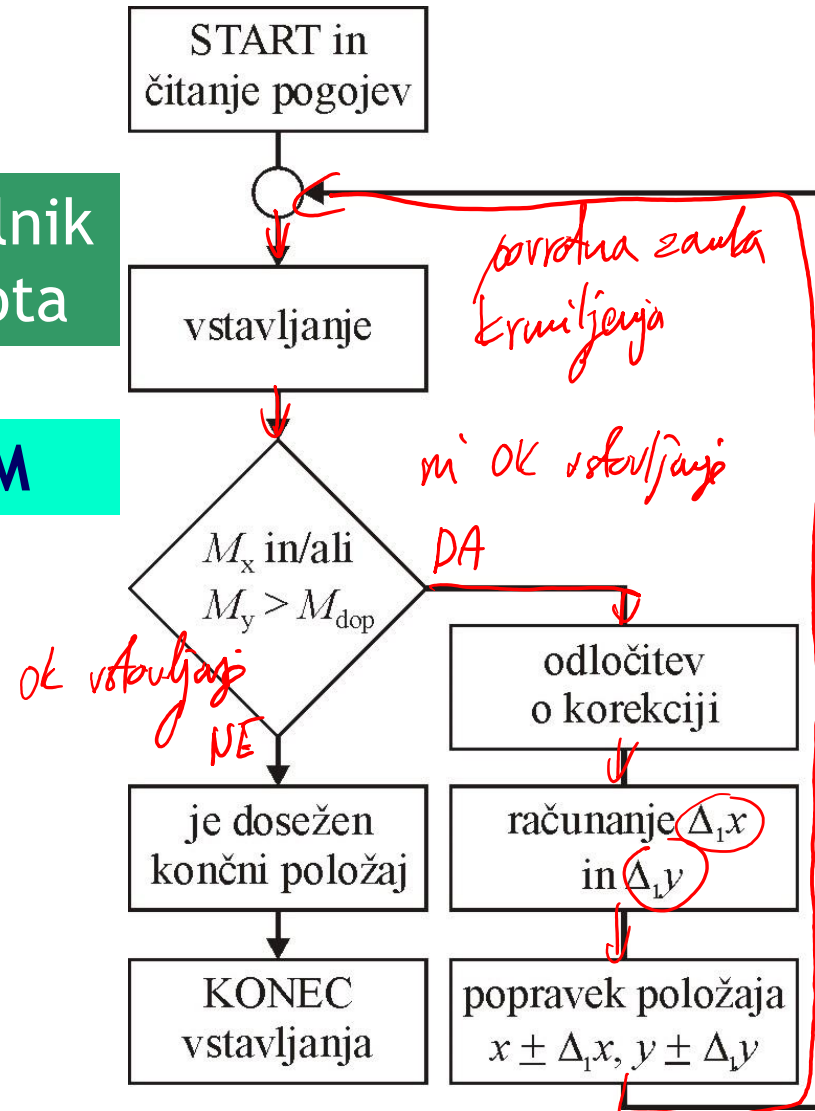
Robotic Collision Sensors

<https://www.youtube.com/watch?v=gefIdnUgt0Q>

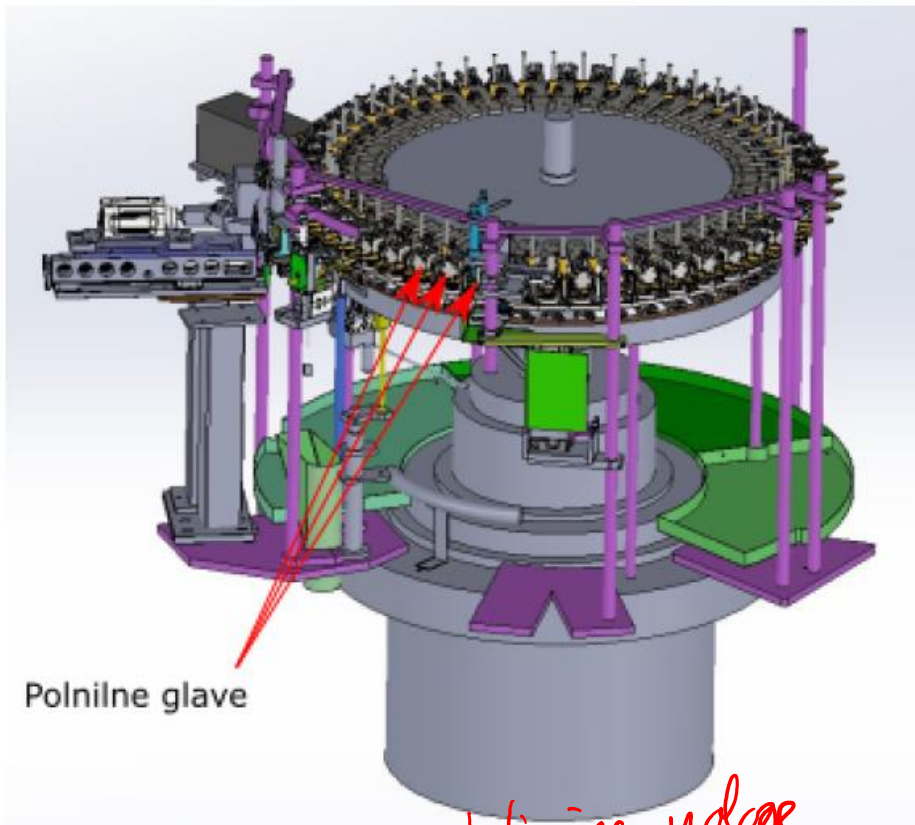
Merilnik sil in momentov F/M



zaprto zancinar krmiljenjs



Vstavljanje SD (čep) v luknjo



Polnilne glave

Primer iz zoključne udloge

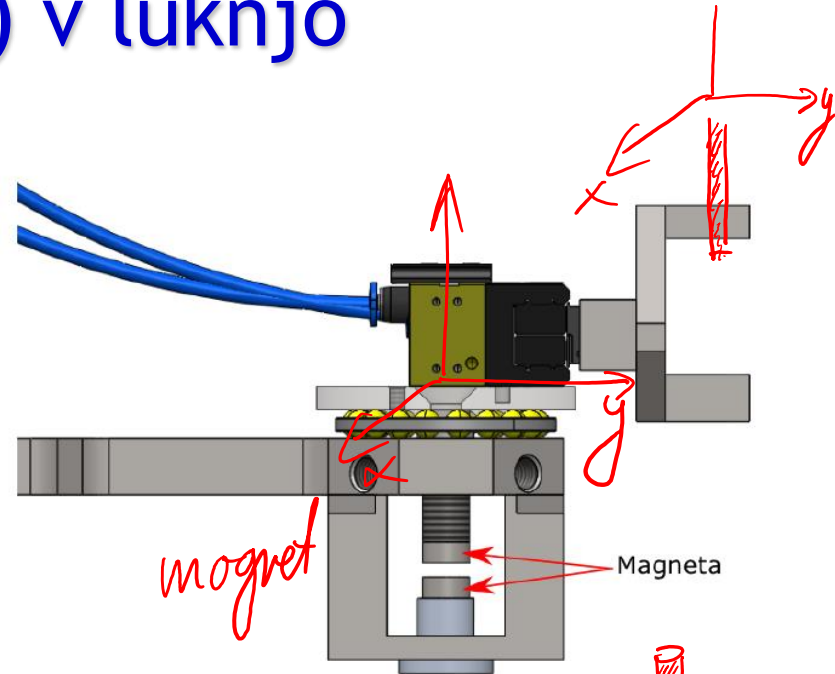
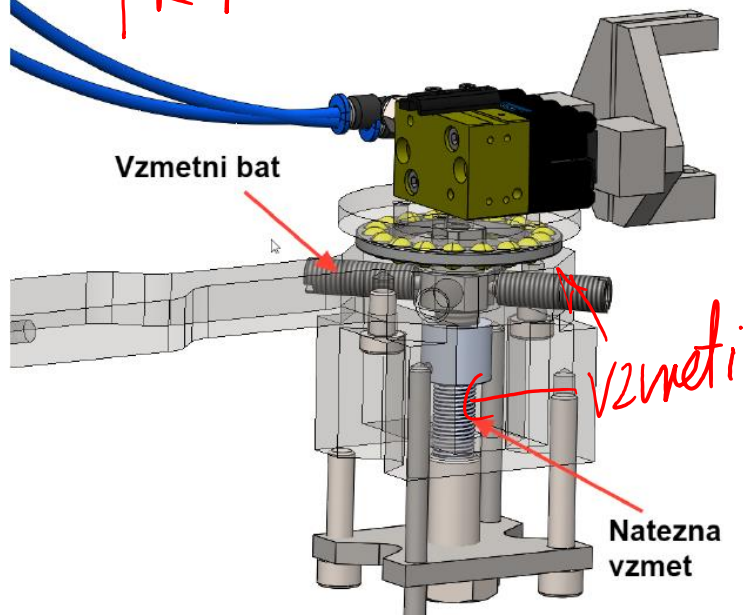
**Razvoj konceptov in preizkus prototipa
prilagodljivega robotskega prijemala za vstavljanje
diastatov v čeljusti stroja**

Štucin, Tomi (Avtor)

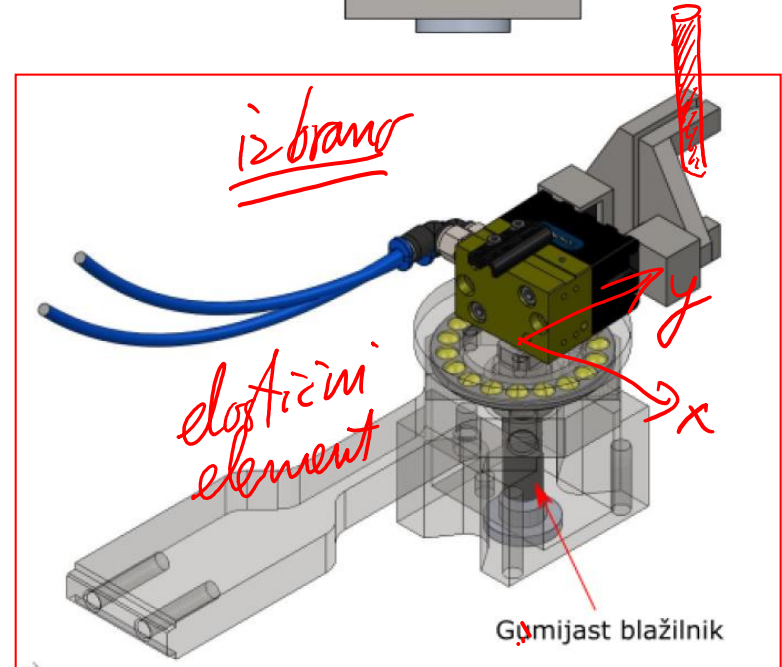


Vstavljanje SD (čep) v luknjo

PRIMER



Prilagodni sistemi



Razvoj konceptov in preizkus prototipa
prilagodljivega robotskega prijemala za vstavljanje
diastatov v čeljusti stroja
Štucin, Tomi (Avtor)