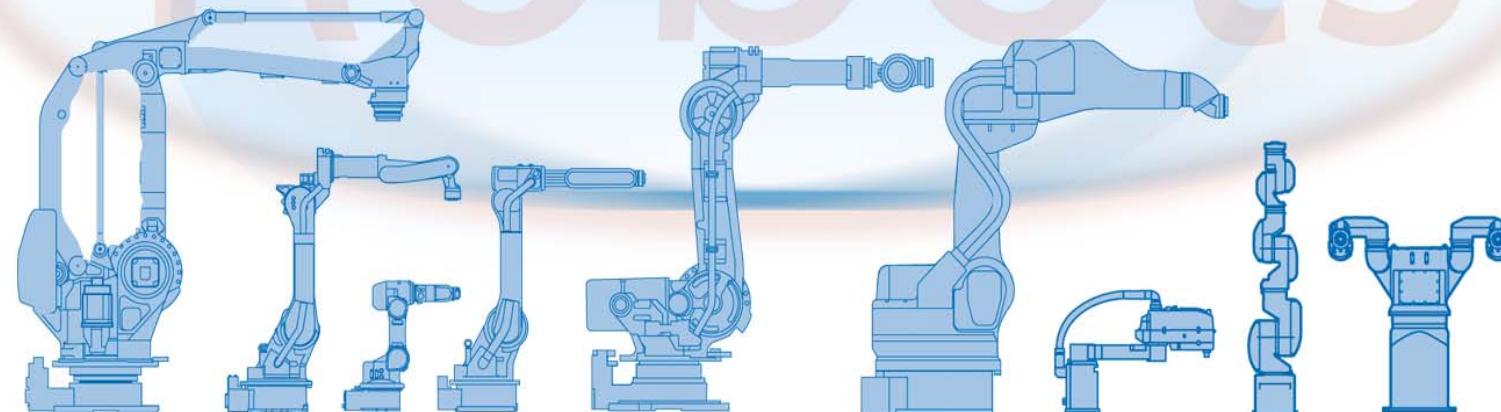


Technology with ideas

Realisation by High-Tech



Alati za stezanje za robotsko zavarivanje

Pregled realiziranih projekata

- TŽV-GREDELJ Zagreb – zavarivanje uzdužne grede na okretnom postolju teretnog vagona
- PTS – AMG ispušni sistemi
- INKOS Krmelj – zavarivanje osovina za transportere

Postavljeni ciljevi

- Robotsko zavarivanje
- Ponovljiva kvaliteta sklopova koji se zavaruju
- Potrebno je ograničiti deformacije zavarenog sklopa
- Jednostavno rukovanje napravom za stezanje
- Višeslojno zavarivanje debljih limova

ALAT ZA STEZANJE

Osobine:

- Pozicioniranje i jednokratno stezanje komada
- Krutost
- Fleksibilnost (mogućnost podešavanja)
- Pripremljeno za proces automatizacije
- Mogućnost dostupa gorionika do zavara
- Jednostavno rukovanje, ergonomski uvjeti

Konstruiranje alata za stezanje

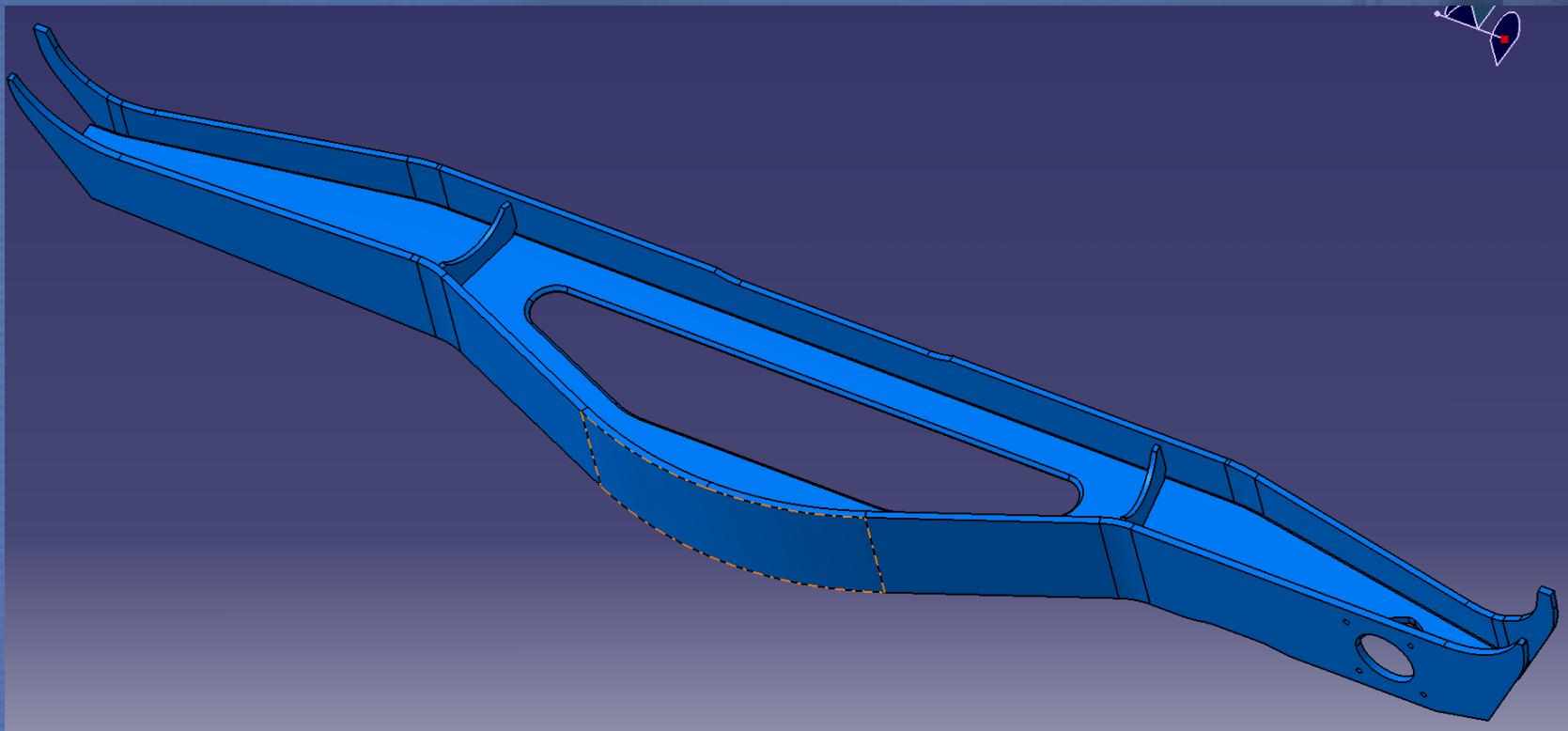
Osnovni koraci :

- 3D modeli dijelova i teh. dok. sa uvjetima
- Koncept stezanja i definicija stezanih koraka
- Simulacija - studija prilaza do mesta zavarivanja s robotom
- Definiranje zona za odvođenje topline
- Konstruiranje alata sa svim zahtjevima
- Ergonomski uvjeti

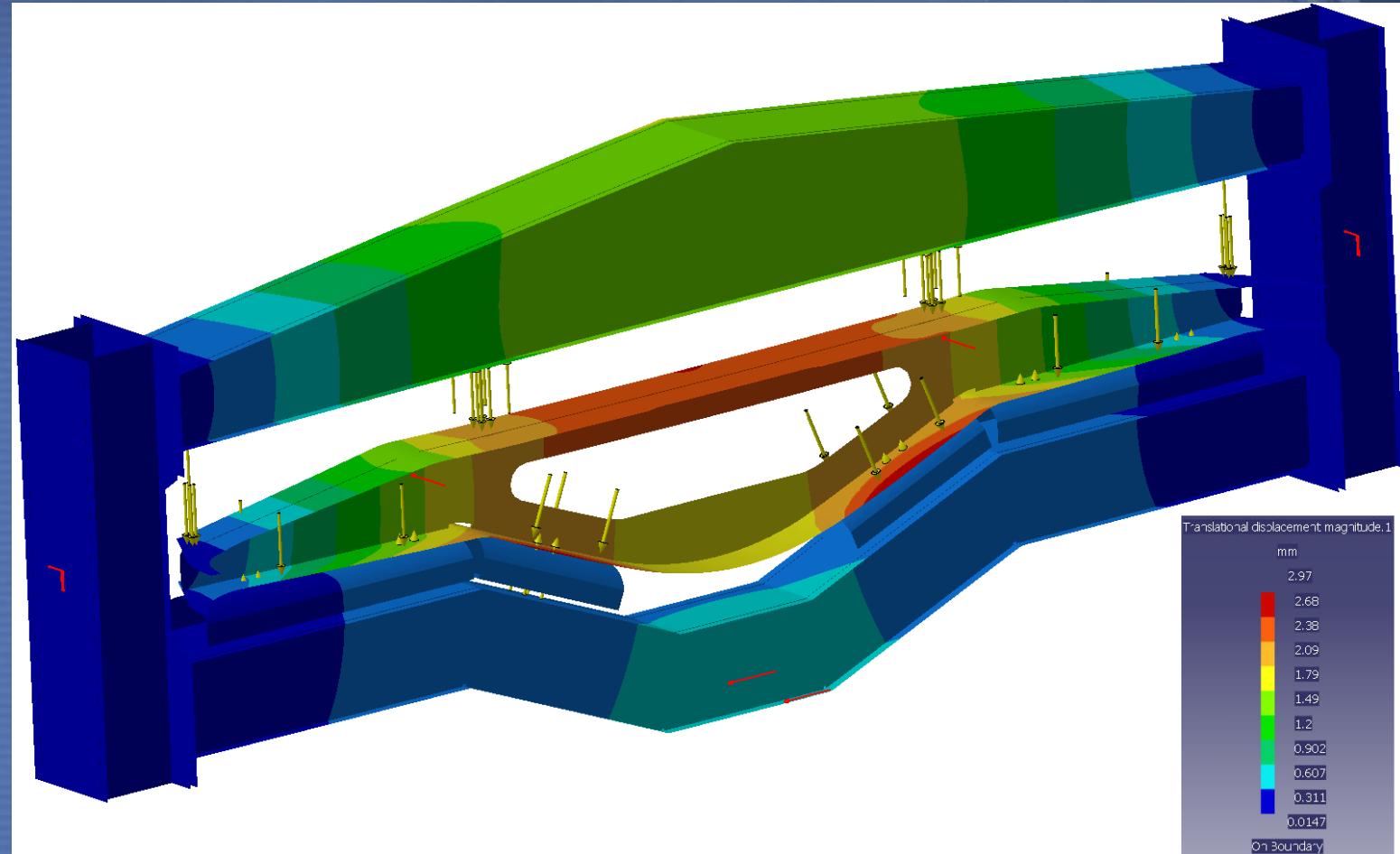
TŽV - Gredelj



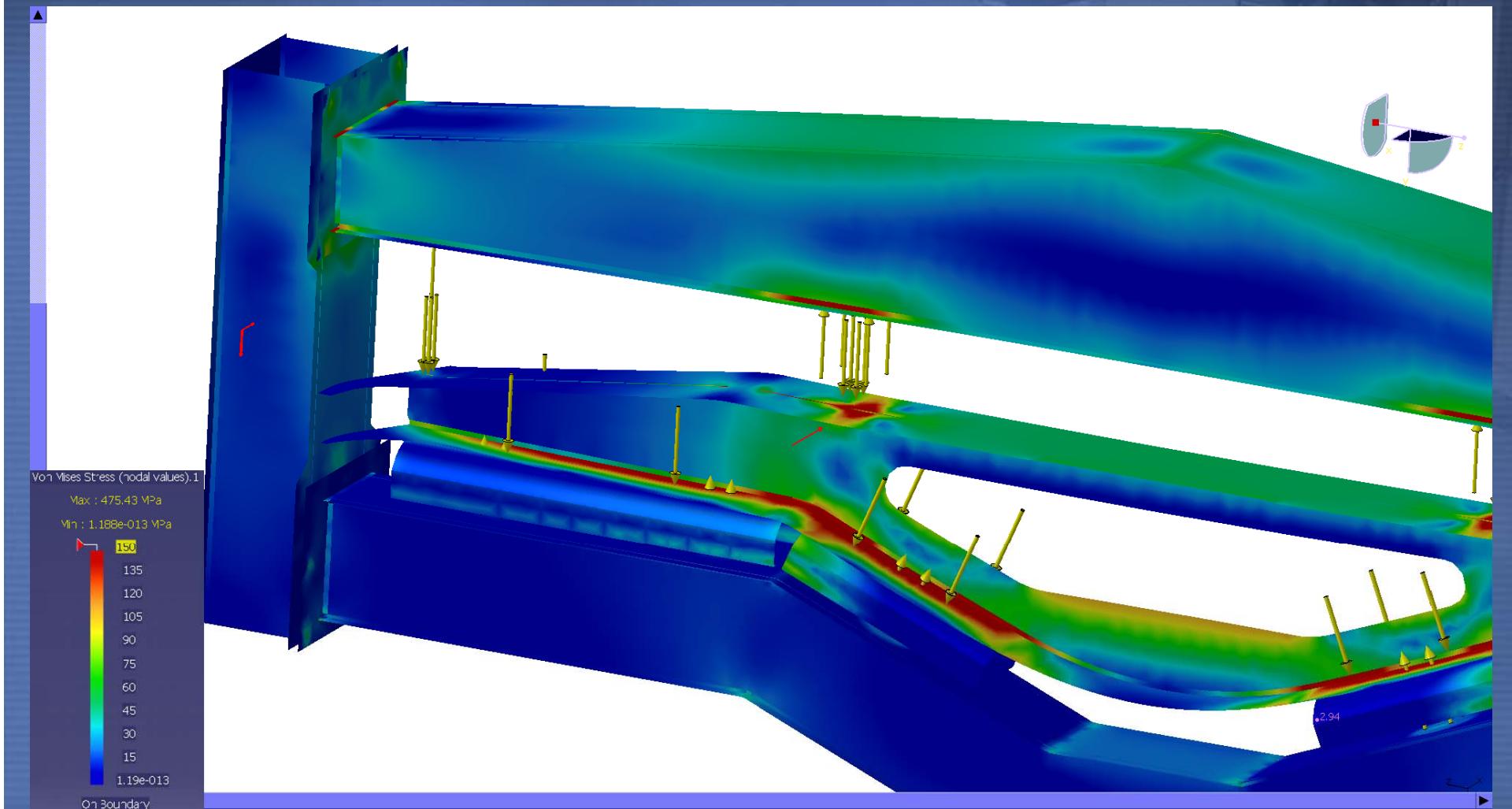
3D model



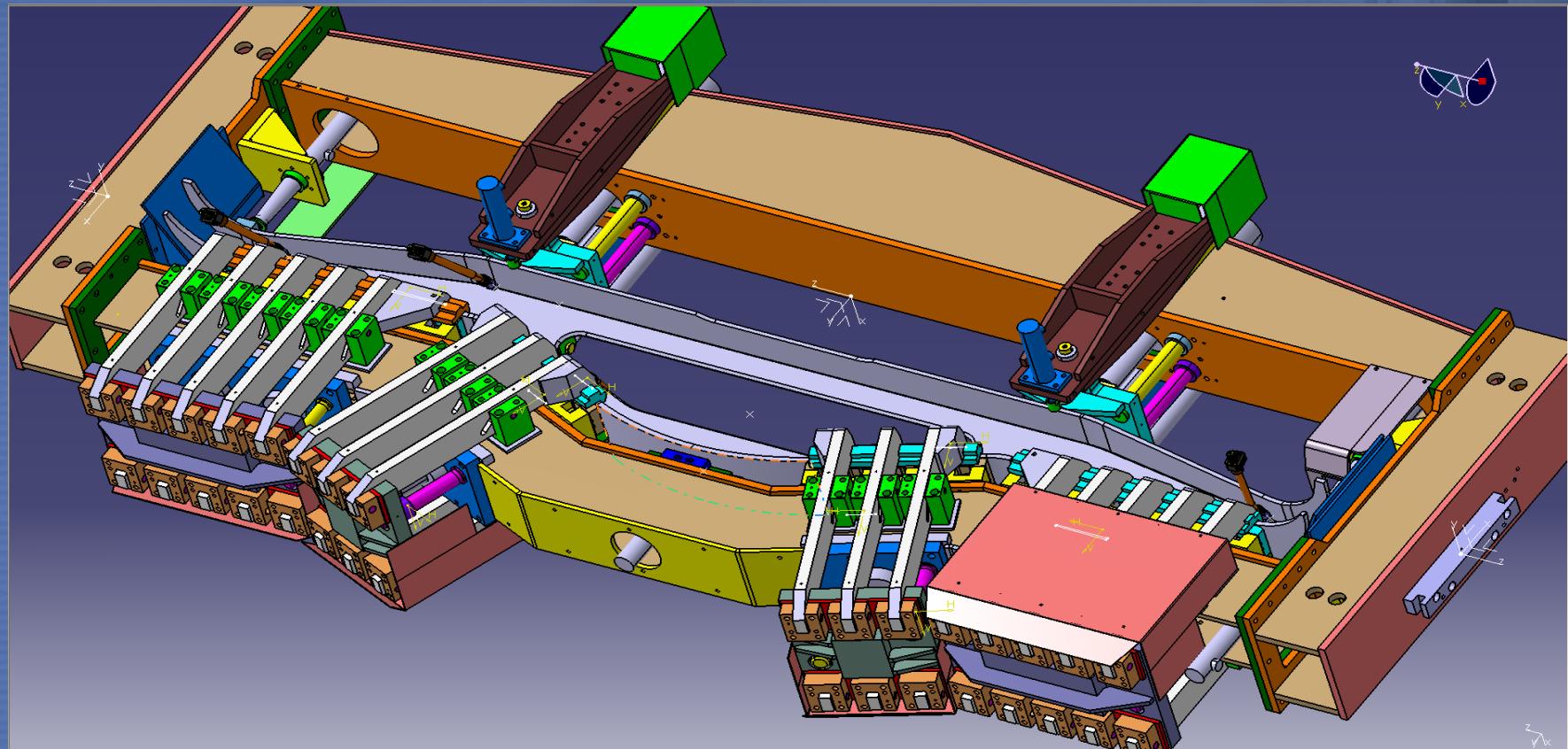
Određivanje zona prednapona, analiza napona i deformacija, korišteni numerički pristupi (FEM, metoda sa konačnim elementima)



Analiza napona, FEM

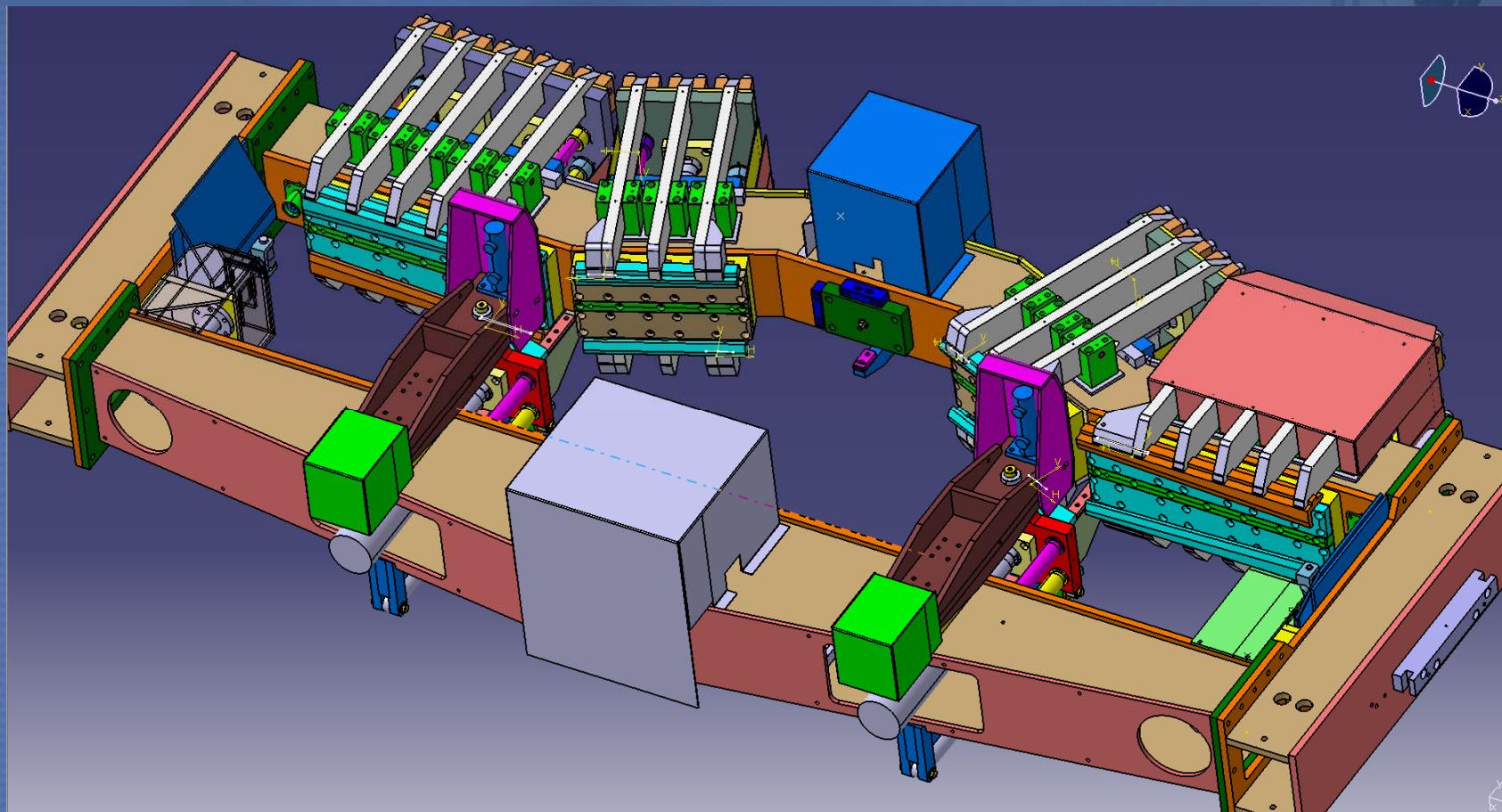


3D model naprave za stezanje konstruirane na osnovu numeričkih pristupa



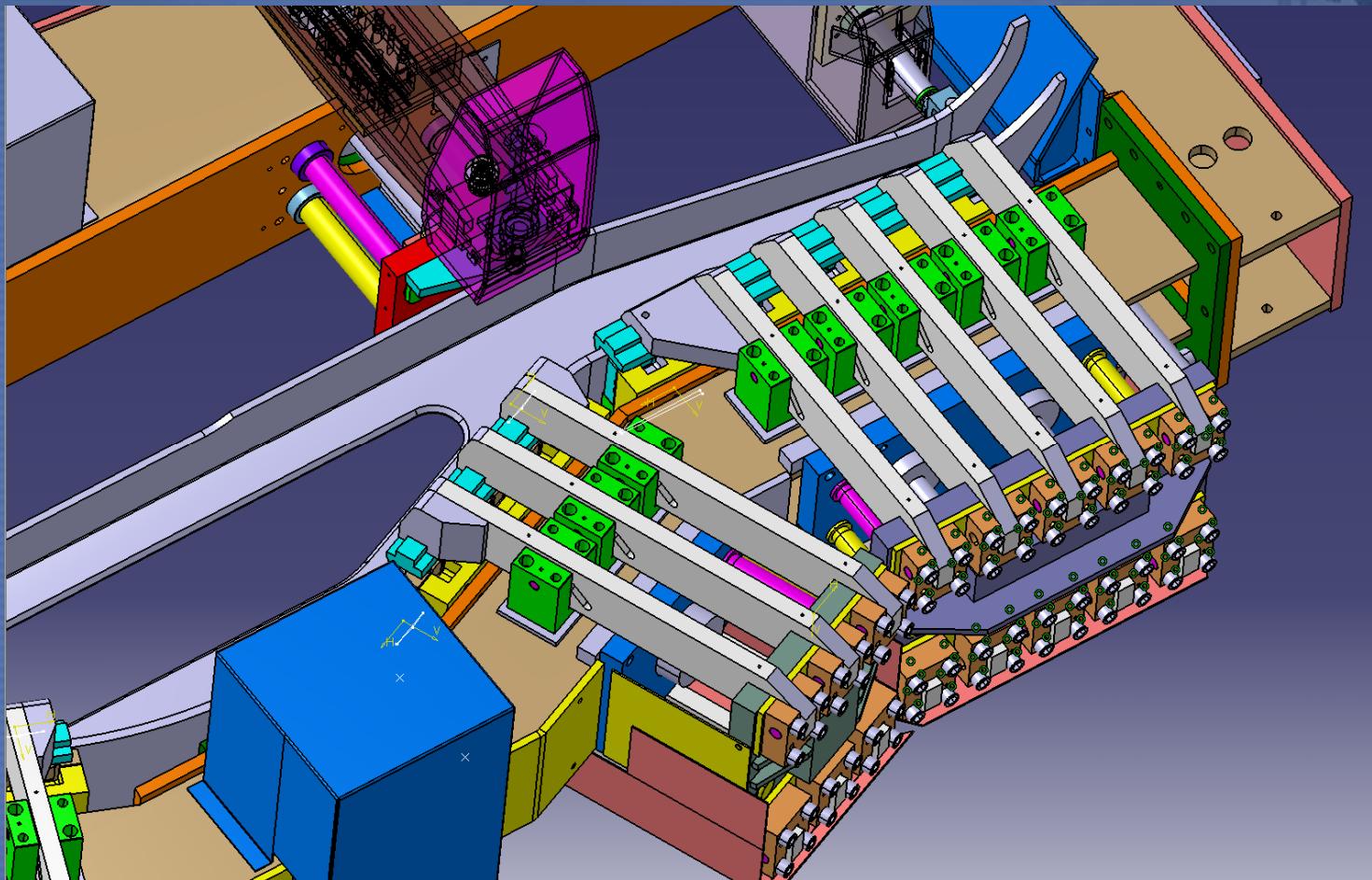
Stezna naprava

Svi nasloni imaju mogućnost podešavanja

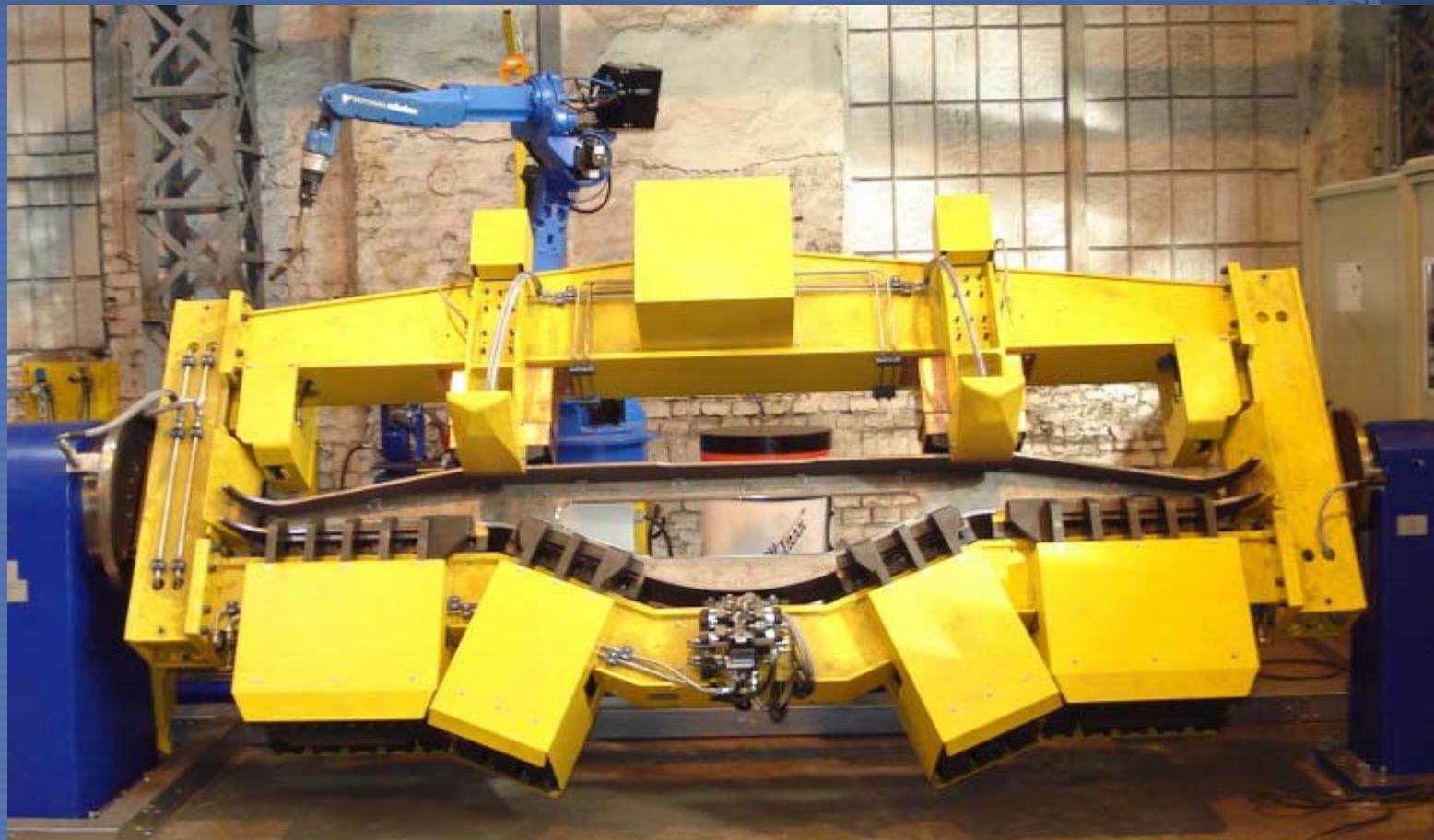


Stezna naprava

Stezanje uzdužne grede sa preddeformacijom elemenata



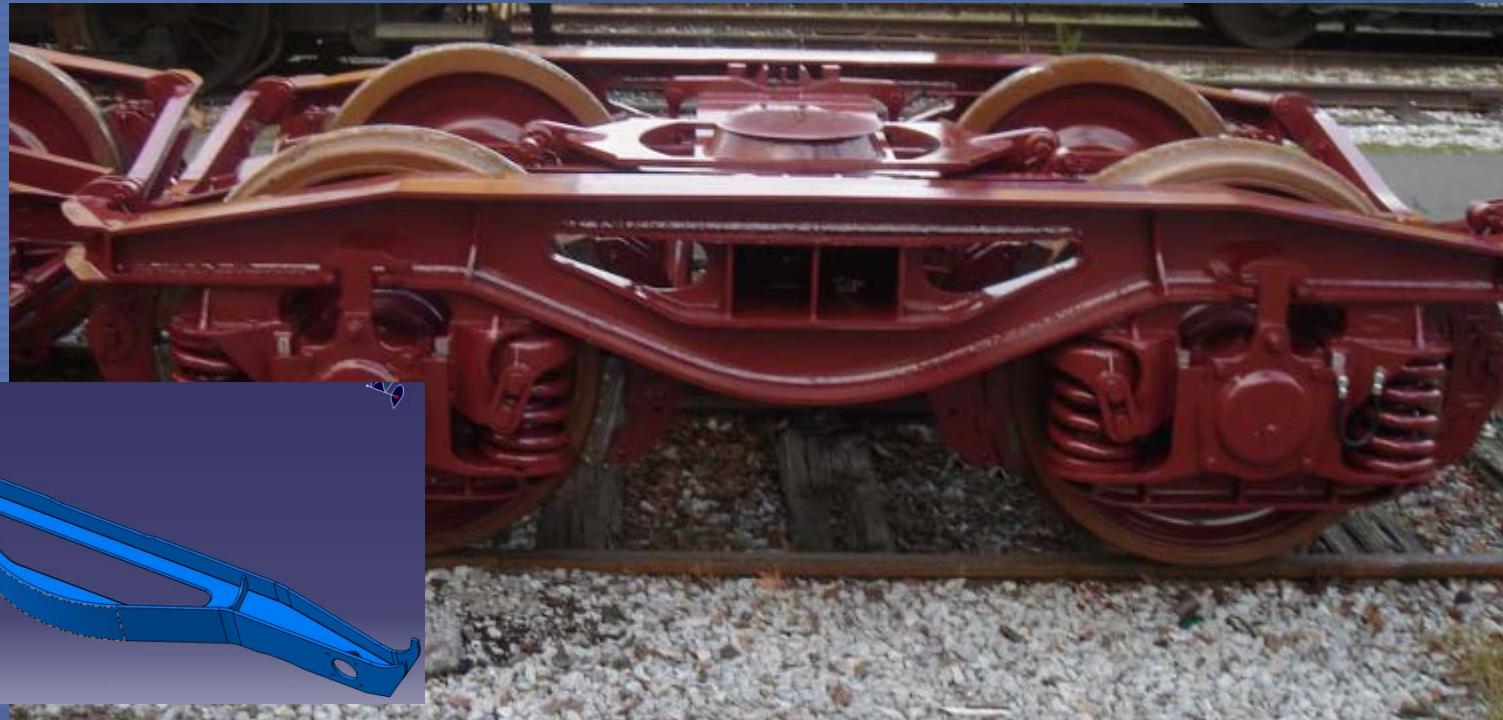
Proizvodnja



Proizvodnja



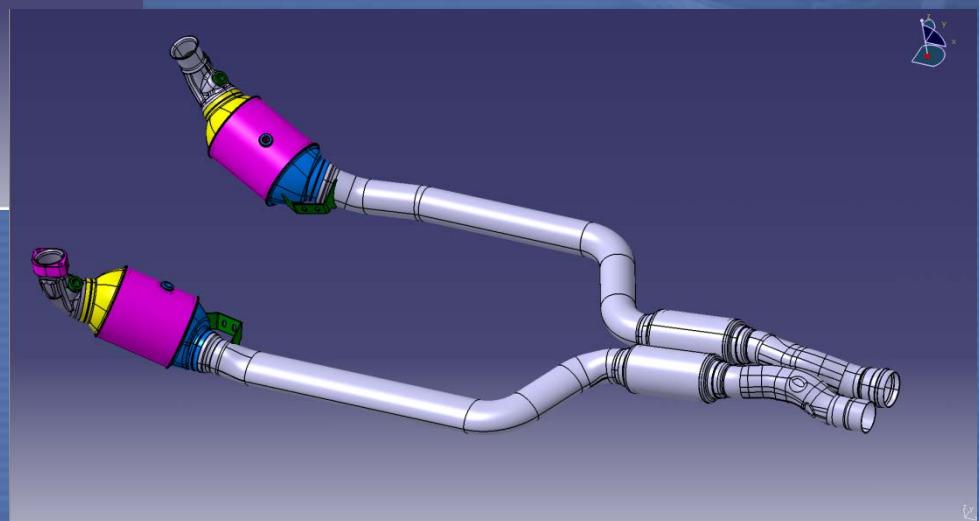
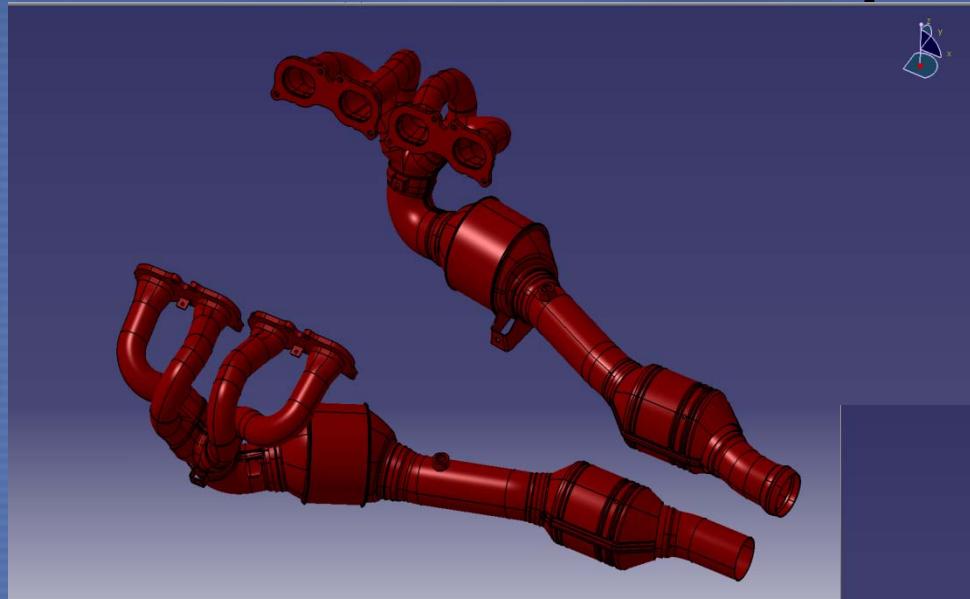
Zavareni podsklop u kompletiranom izradku - okretnom postolju



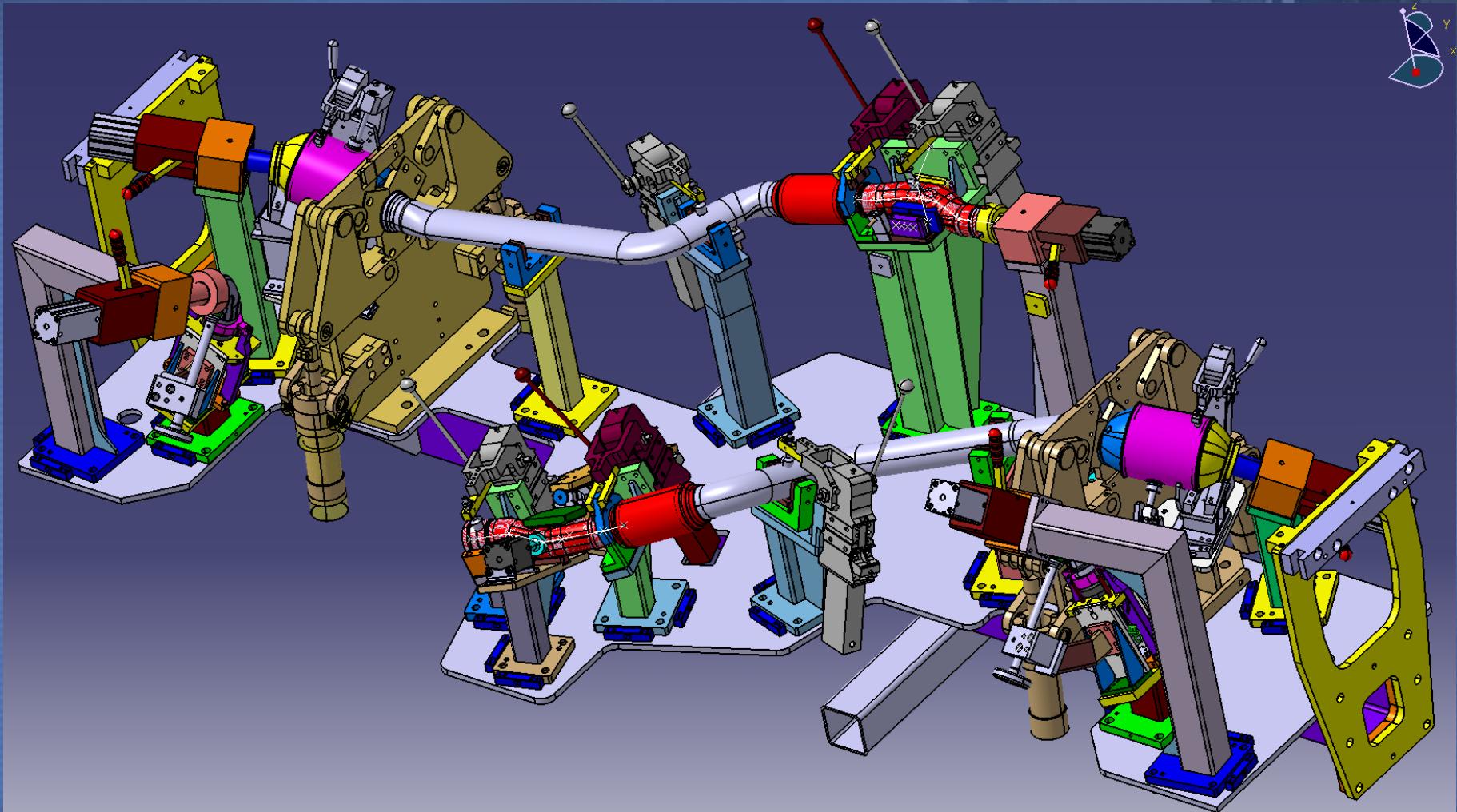
PTS - AMG



AMG - 3D modeli zavarenih sklopova

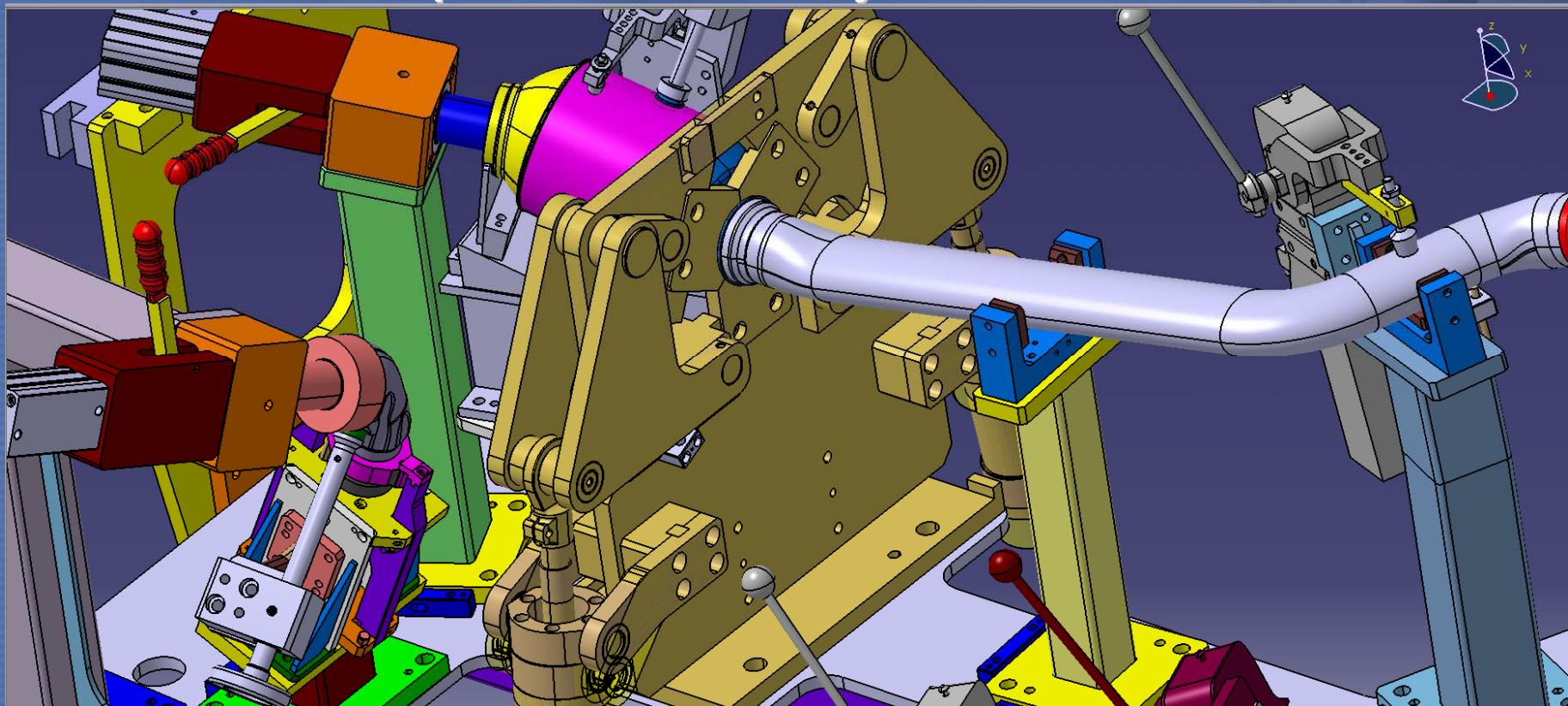


Naprava za stezanje



Naprava za stezanje- detaljli

Hidraulično stezanje spoja cijevi
pneumatsko stezanje elemenata



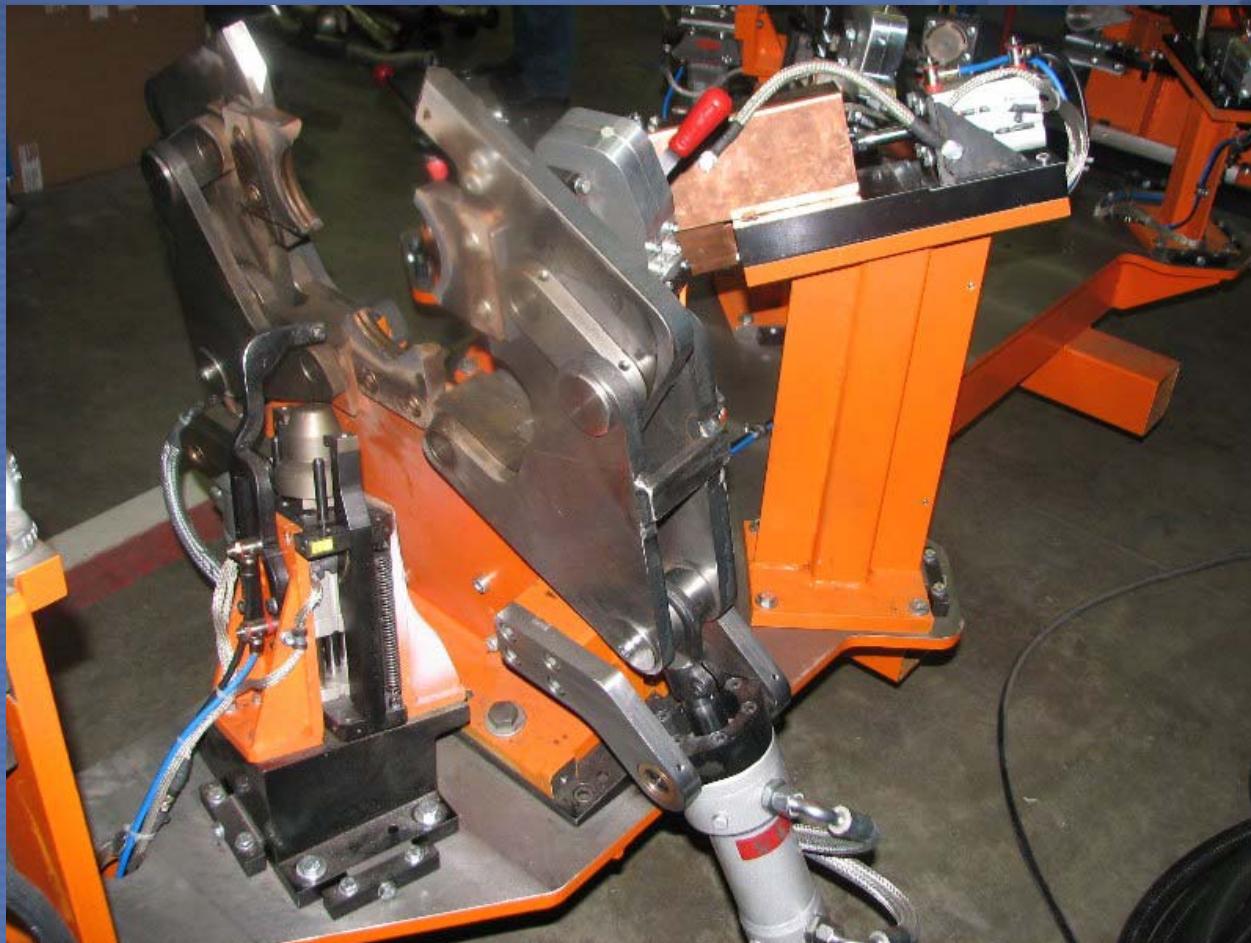
Izrađena naprava



Izradjena naprava



Izrađena naprava



Inkos

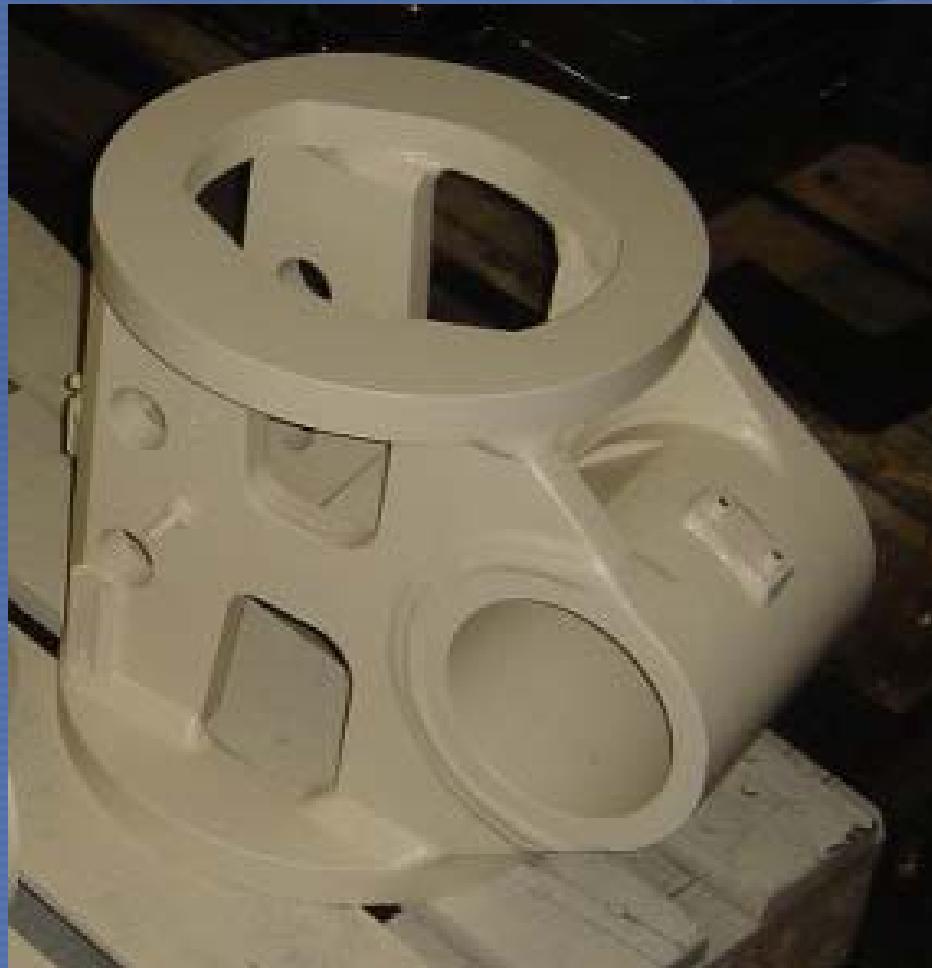




Osovina



Zavaren sklop



Višeslojno zavarivanje

Upotrebljen robot

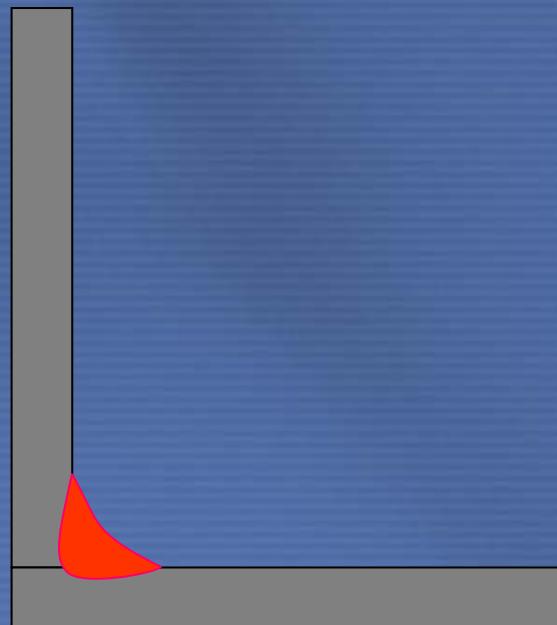
Robot EA1900

Upravljane osi	6	Os	Dohvat	V _{max}	M _{max}	J _{max}
Ponovljivost	±0.08 mm	S	±180°	170°/s	/	/
Maks. dohvati	1904 mm	L	+155°,-110°	170°/s	/	/
Težina	280 kg	U	+255°,-165°	175°/s	/	/
Priključna snaga	2,8 KVA	R	±150°	340°/s	38,6 Nm	0,27 kgm ²
Vrsta montaže	pod, stjena, strop	B	+180° , -45 °	340°/s	38,6 Nm	0,27 kgm ²
Temp./vlaga	0-45°C, 20-80%	T	±200°	520°/s	2,9 Nm	0,03 kgm ²



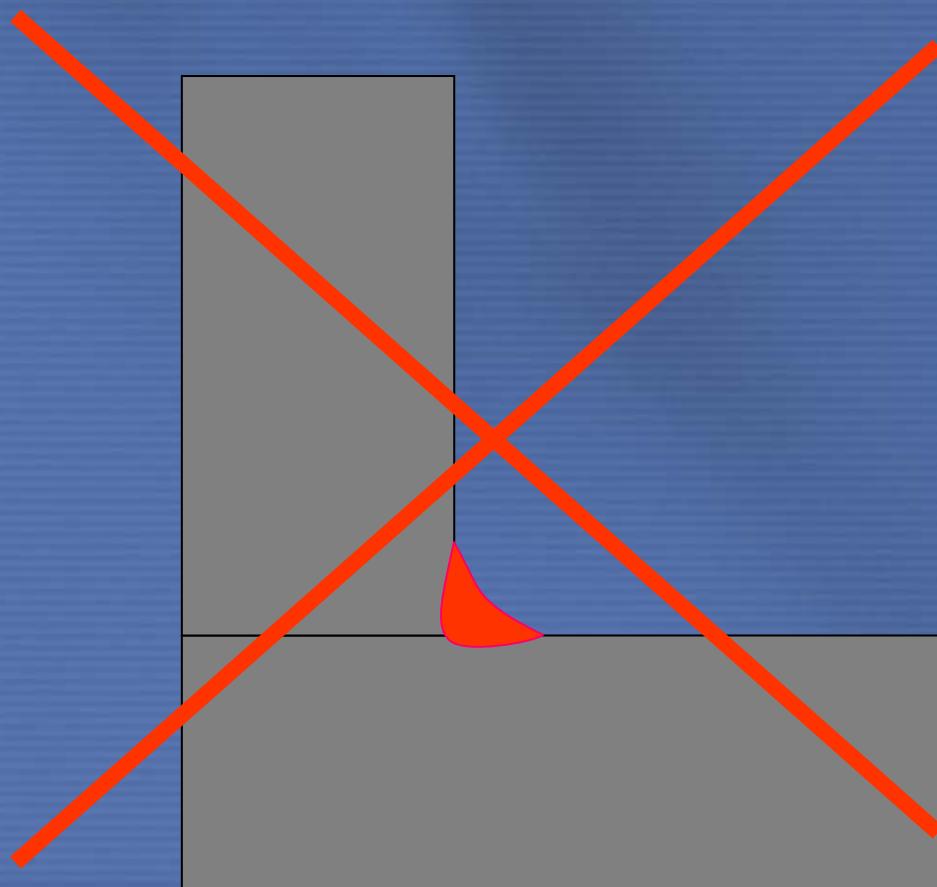
Osnovni materijal

Tanki limovi



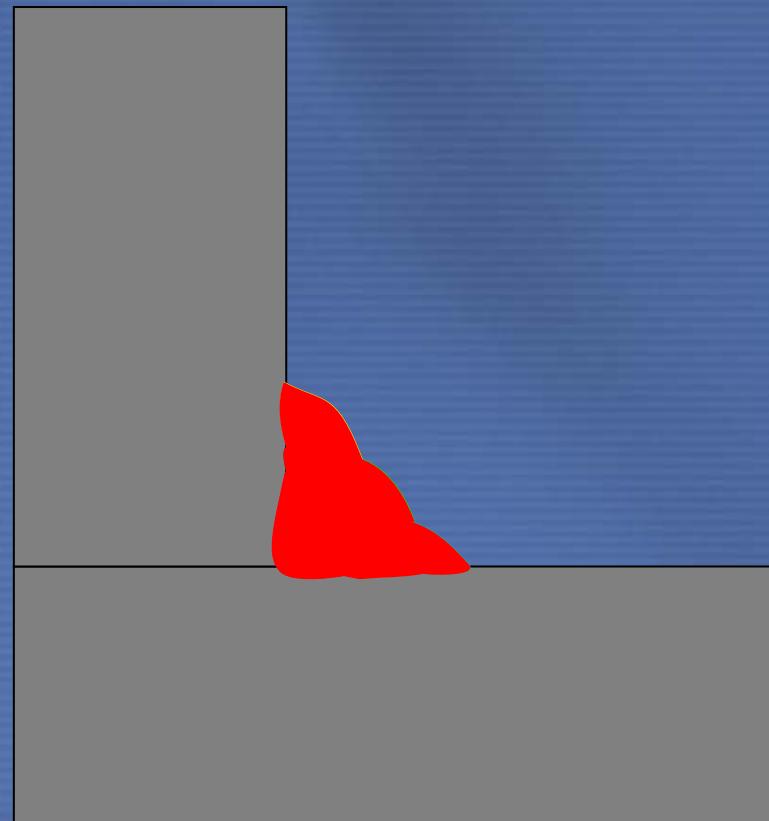
Osnovni materijal

Debeli limovi



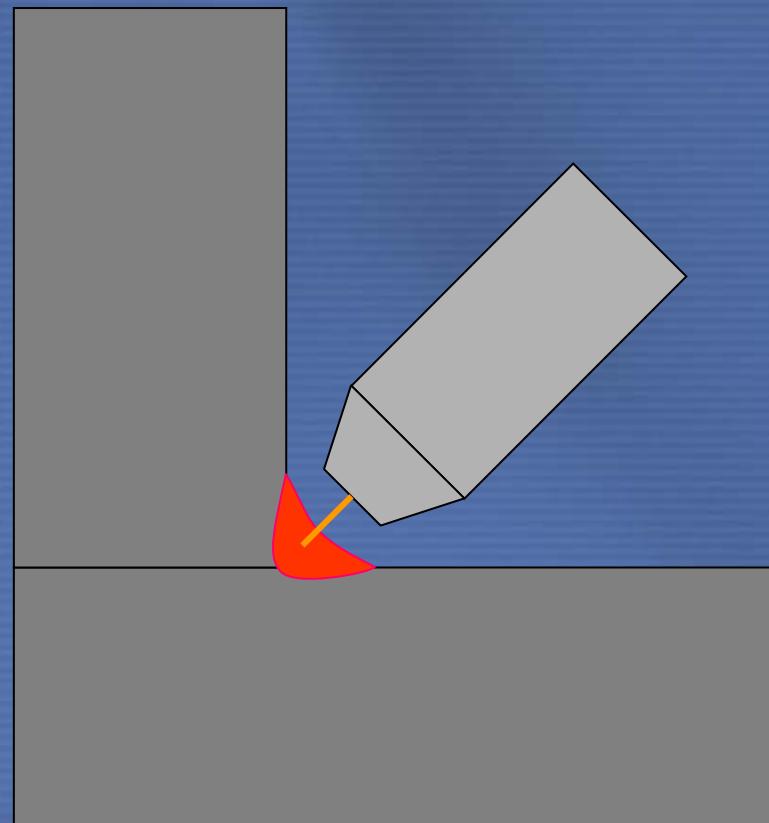
Osnovni materijal

Debeli limovi



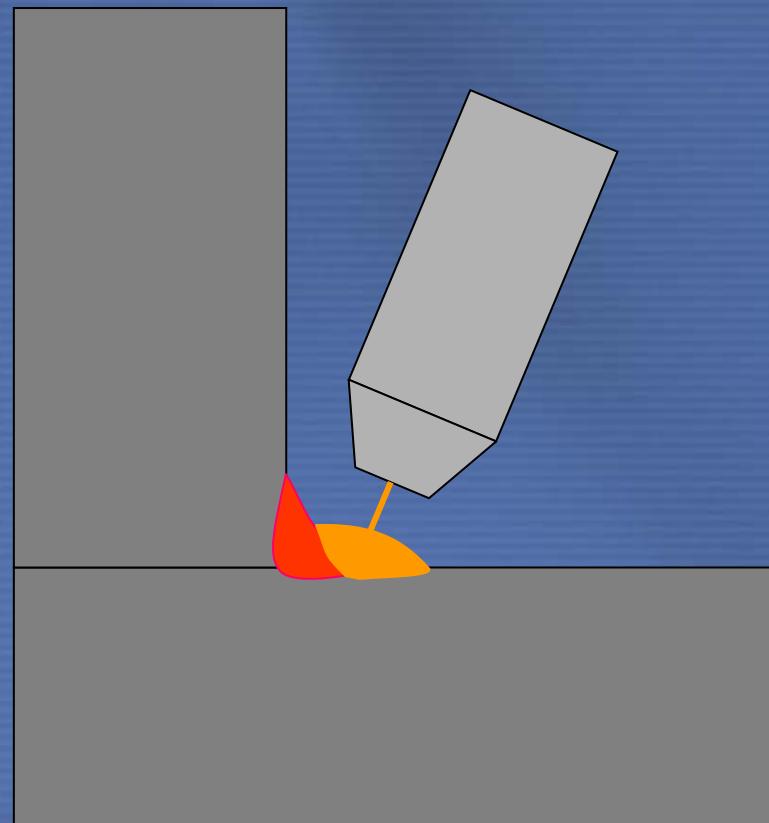
Osnovni materijal

Debeli limovi



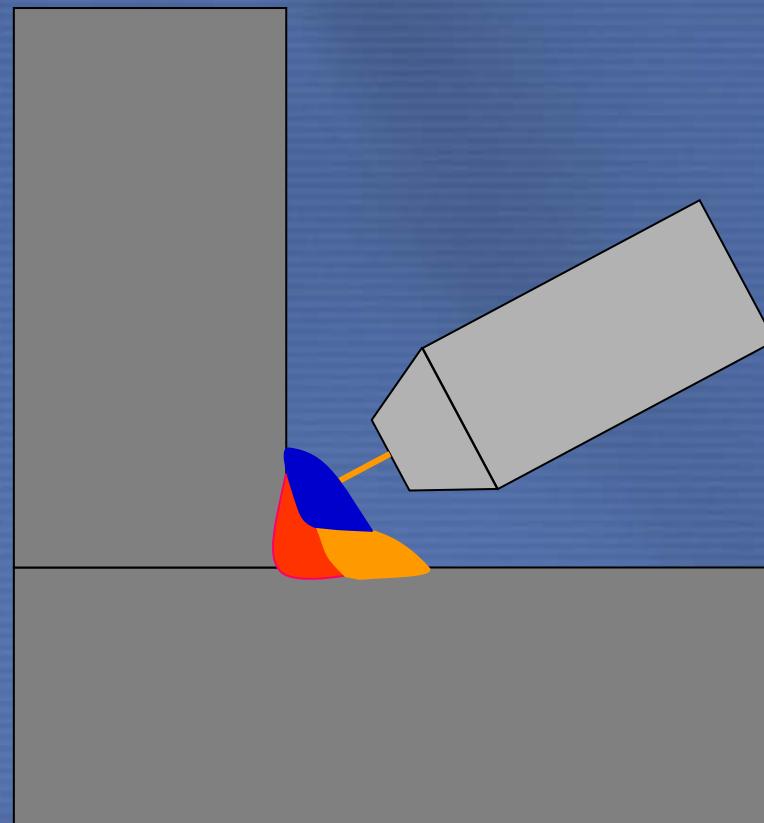
Osnovni materijal

Debeli limovi



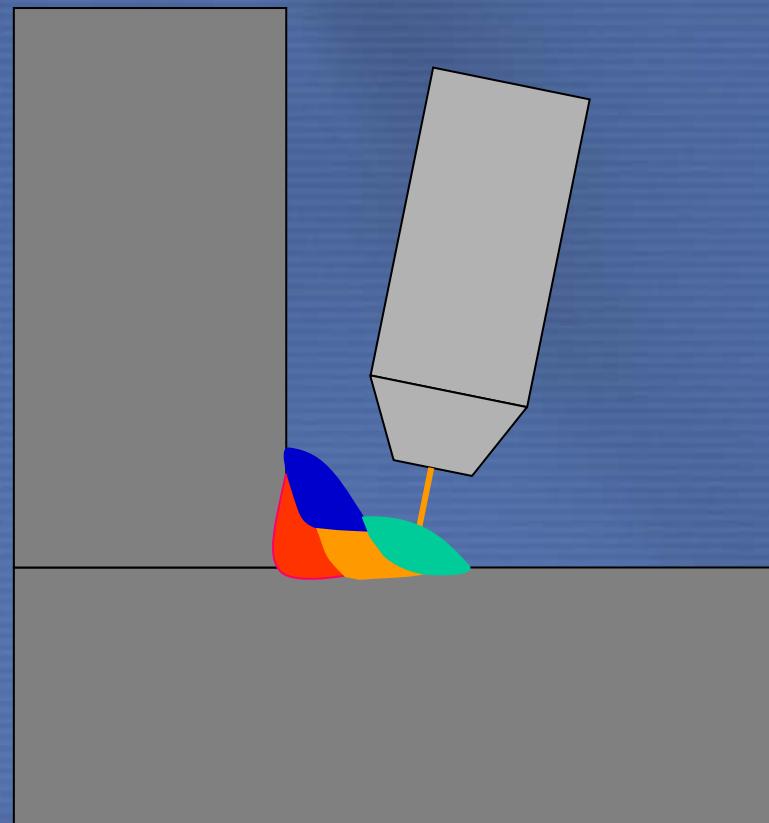
Osnovni materijal

Debeli limovi



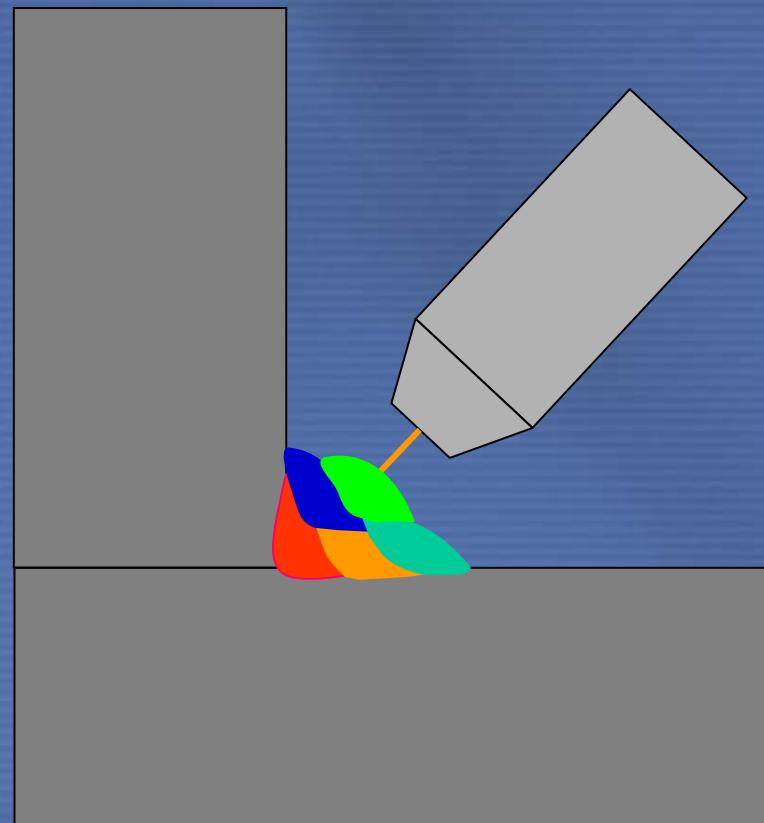
Osnovni materijal

Debeli limovi



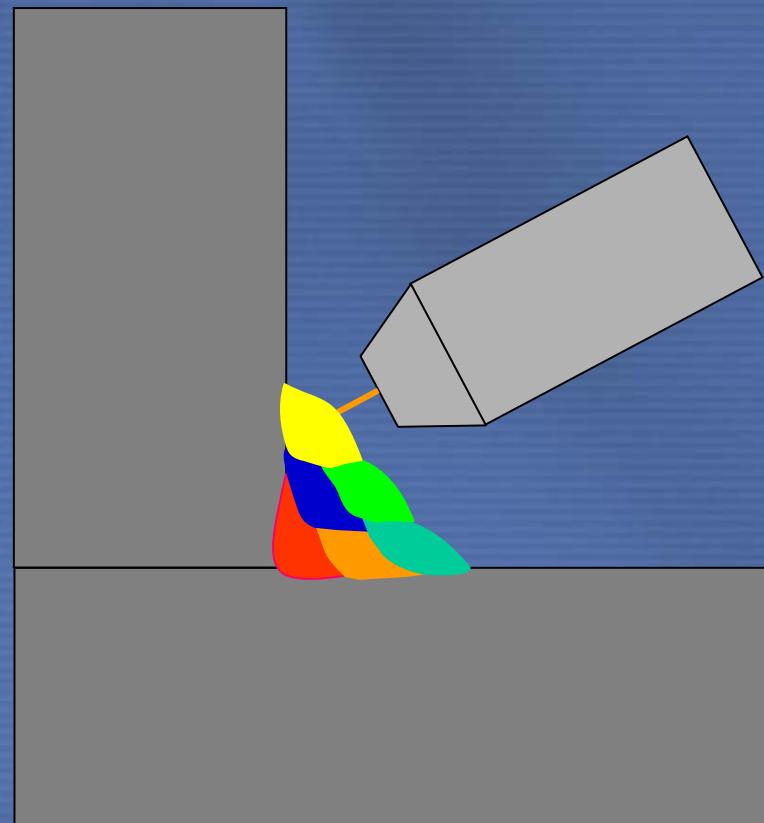
Osnovni materijal

Debeli limovi



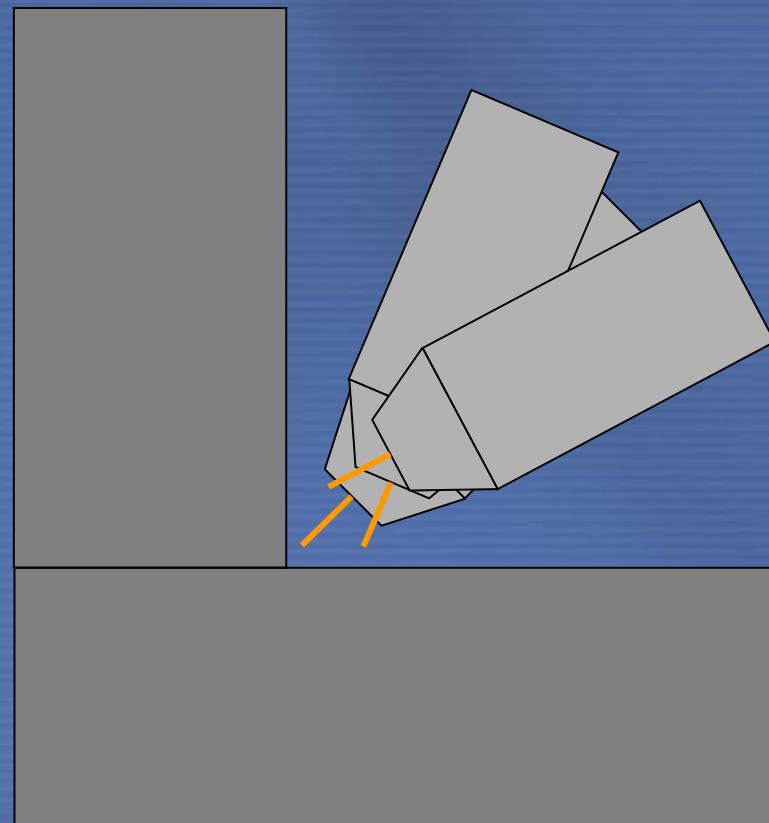
Osnovni materijal

Debeli limovi



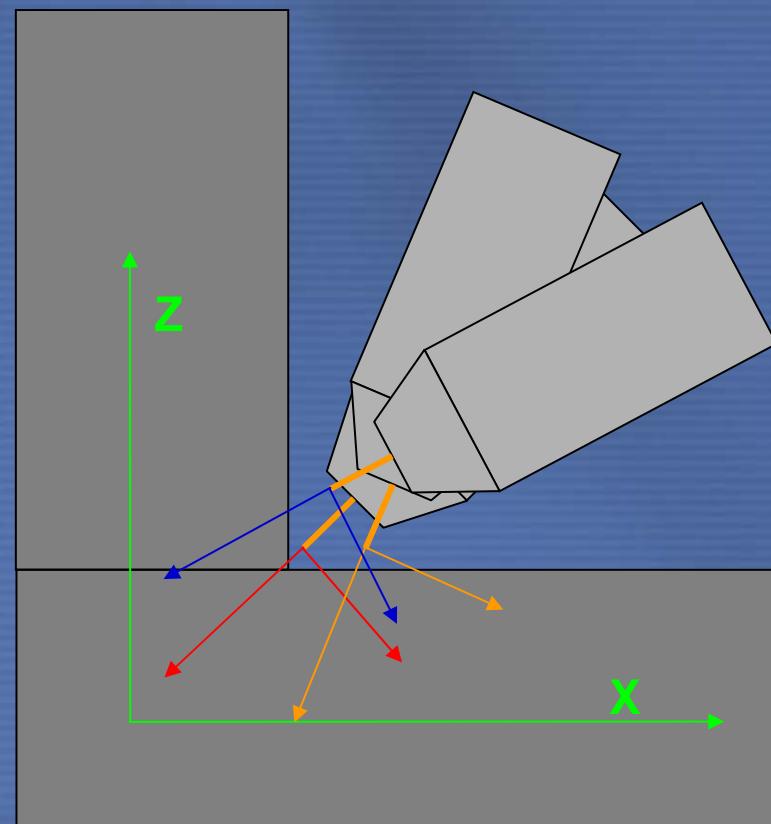
Osnovni materijal

Debeli limovi



Osnovni materijal

Debeli limovi



$\Delta X=0 \text{ mm}$

$\Delta Z=0 \text{ mm}$

$\Delta B=0^\circ$

$\Delta X=1.5 \text{ mm}$

$\Delta Z=0 \text{ mm}$

$\Delta B=+15^\circ$

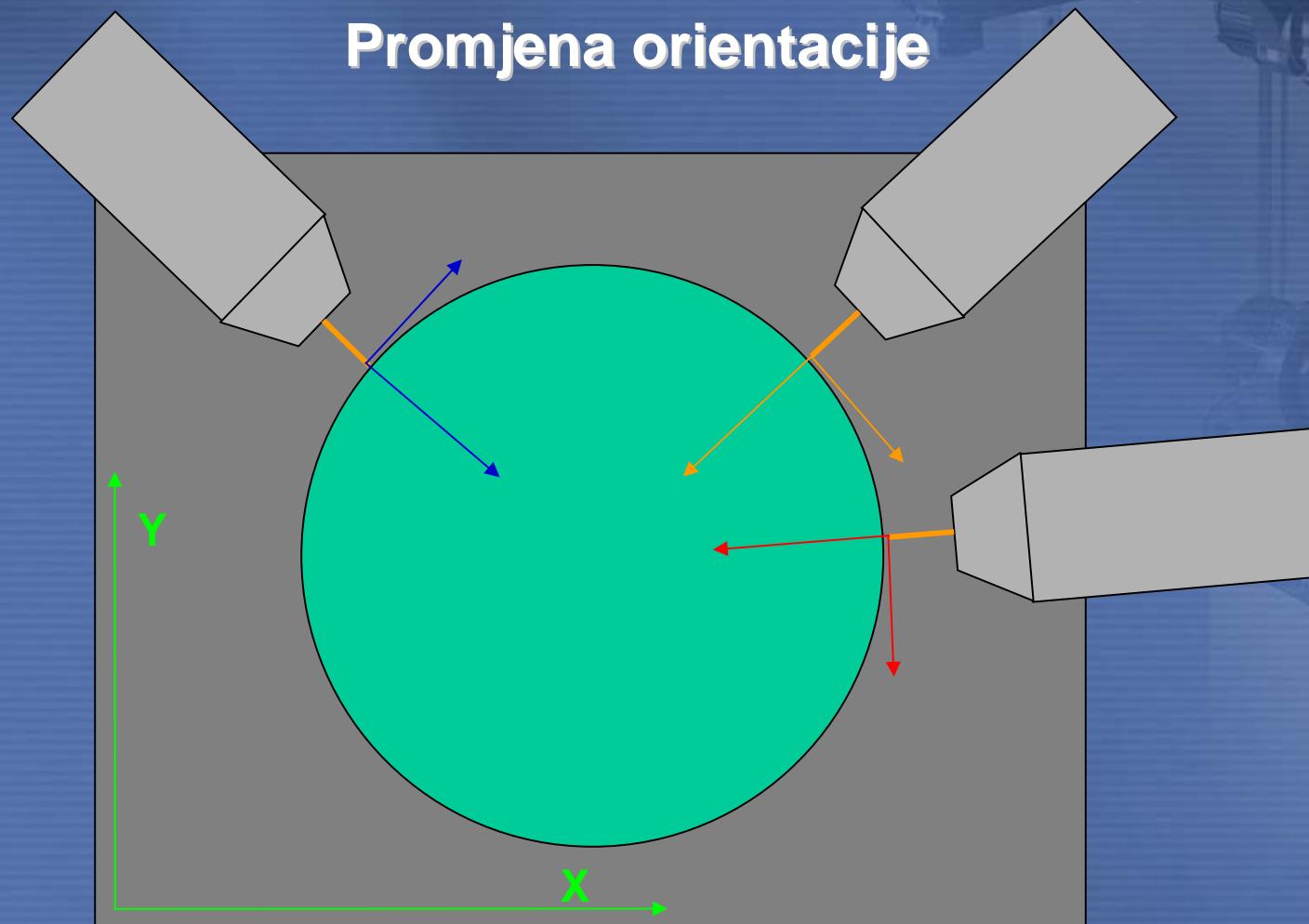
$\Delta X=0.8 \text{ mm}$

$\Delta Z=1 \text{ mm}$

$\Delta B=-15^\circ$

Osnovne koordinate

Promjena orientacije



Realizacija - konfiguracija

Primjer programa

```
SFTON3D P001  
CALL JOB:POTP  
SFTON3D P002  
CALL JOB:POTM  
SFTON3D P003  
CALL JOB:POTP  
SFTON3D P004  
CALL JOB:POTM
```

Programi su jednaki, samo
je redoslijed točaka obrnut

Naprijed

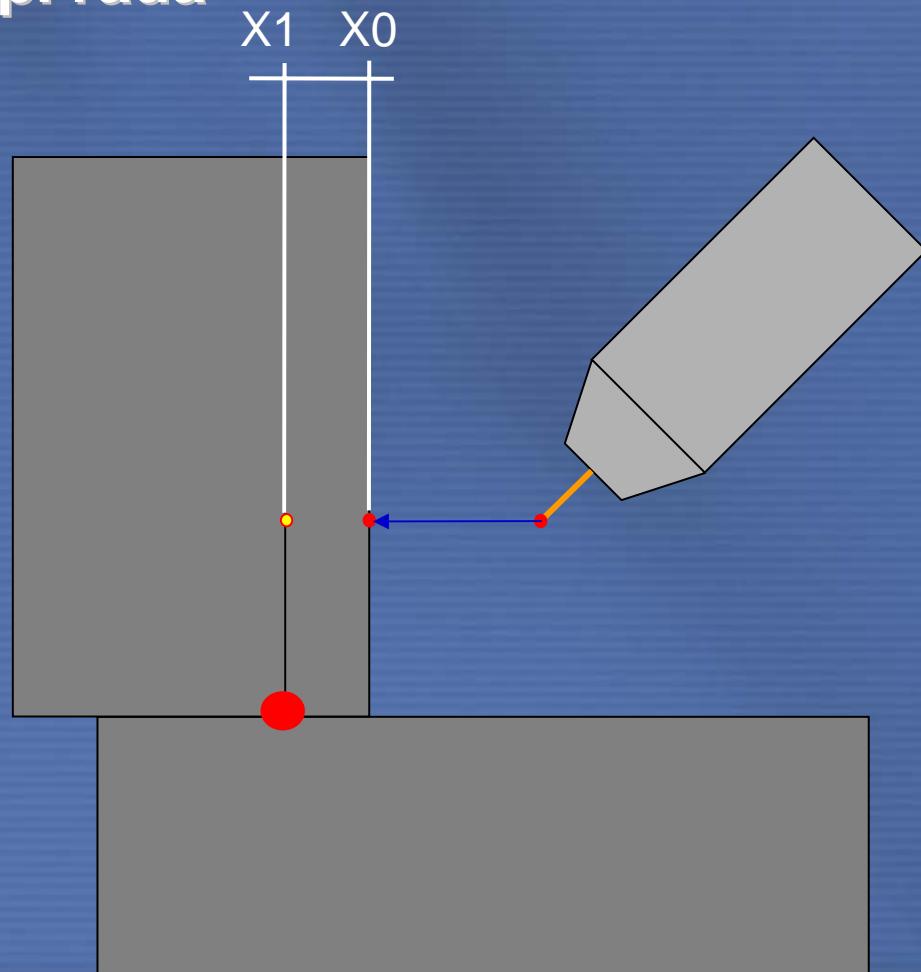
```
JOB:POTP  
MOVJ T0001  
MOVL T0002  
MOVL T0003  
....  
....  
MOVL T0085  
MOVJ T0086
```

Nazad

```
JOB:POTM  
MOVJ T0085  
MOVL T0084  
MOVL T0083  
....  
....  
MOVL T0001  
MOVJ T0000
```

“Kontakt – dodirivanje”

Principi rada



Ref. komad

Referentna točka

Zamaknuti komad

Traženje

Komad pronađen

Brzi pomak

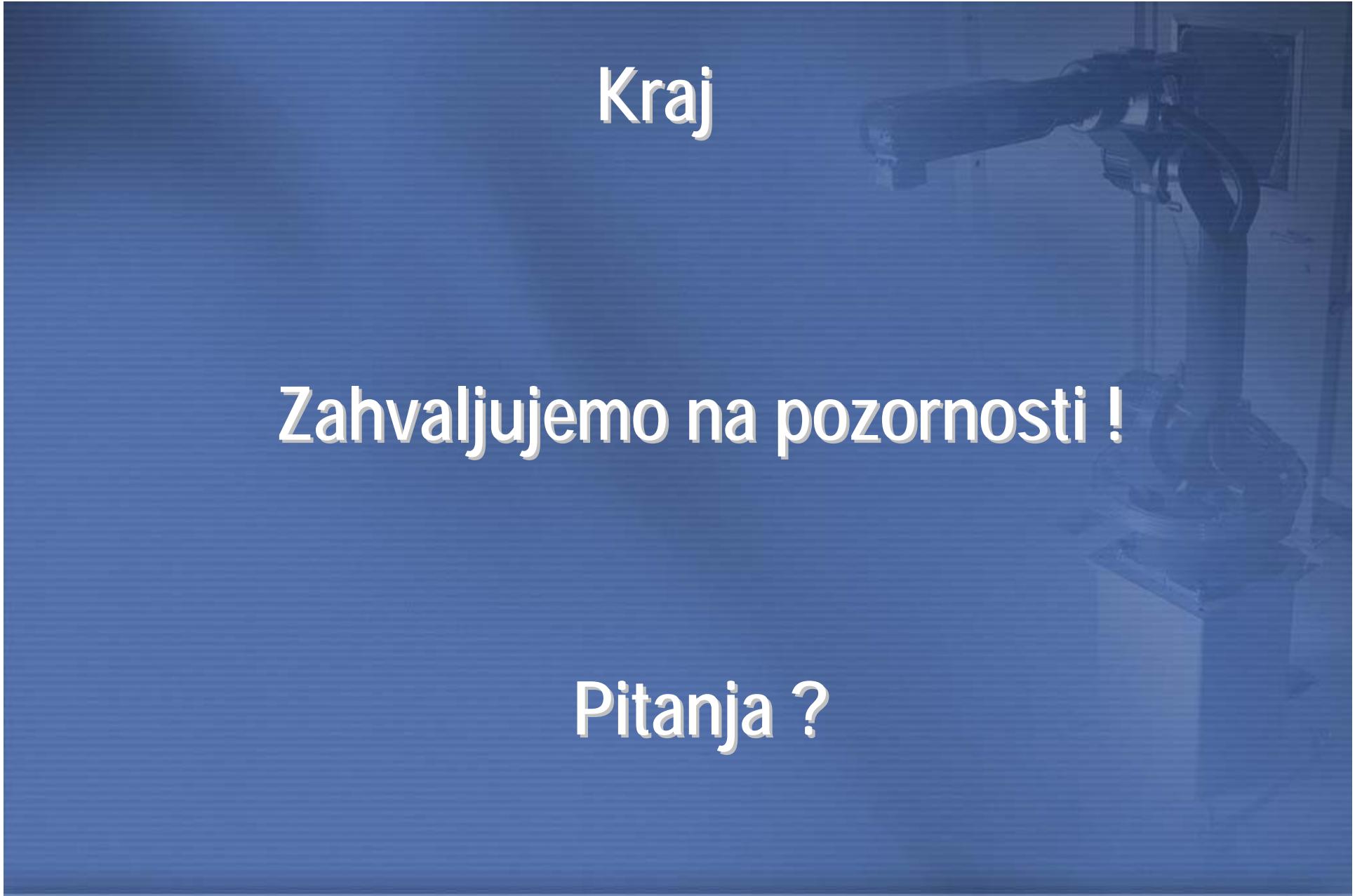
Izračun

Uključivanje pomaka

Zavarivanje

$$dX = X_1 - X_0$$

SFTON 3D dX



Kraj

Zahvaljujemo na pozornosti !

Pitanja ?