



## CATIA

Oblikovanje sklopa (Assembly Design)  
Simulacija gibanja (DMU Kinematics)  
Statičko ispitivanje (Generative Structural Analysis)

Suzana Bolić-Matešić  
Marko Jukić

12.12.2024.

1

## CATIA



• Sistem **CATIA**  
(Computer Aided Three Dimensional Interactive Application).

• **CATIA V5**, razvijena u francuskoj kompaniji Dassault Systemes, spada u porodicu potpuno preuređenih CAD/CAM/CAE softverskih sistema najnovije generacije za upravljanje proizvodnim ciklusom.

2

2

## RADNA OKRUŽENJA SISTEMA CATIA V5

U sistemu **CATIA V5**, osnovni zadatci projektiranja se obavljaju u raznim radnim okruženjima.

*Radno okruženje* (engl. workbench)

sastavljeno je od skupa alata koje omogućuju korisniku obaviti određene zadatke u određenom području.

Osnovna radna okruženja sistema CATIA V5 su:

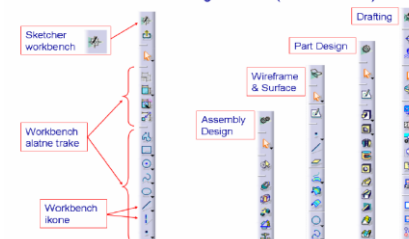
- **Part Design** (projektiranje dijelova)
- **Wireframe and Surface Design** (projektiranje žičanih modela i površina)
- **Assembly Design** (projektiranje sklopova)
- **Drafting** (izrada tehničkih crteža)
- **Generative Sheetmetal Design** (generativno projektiranje limenih dijelova).

3

3

## RADNA OKRUŽENJA SISTEMA CATIA V5

■ Osnovni Mechanical Design moduli (workbenches).



4

4

## Radno okruženje - Part Design

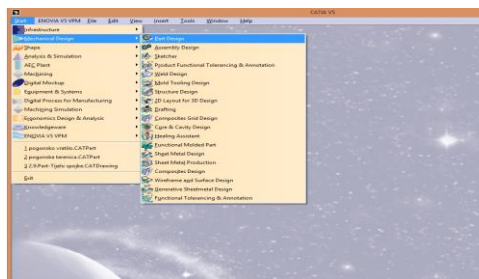


- Koristi se za izradu punih modela (engl. solid models)
- Preduvjet za rad u **Part Design**-u je skica (engl. sketch), koja se radi u radnom okruženju **Sketcher**
- U radnom okruženju Part Design modelu se mogu dodati i materijali

5

5

## Radno okruženje Part Design



6

6

## Radno okruženje Part Design



### Raspored ekranskih elemenata novog part dokumenta



7

7

## Sketcher



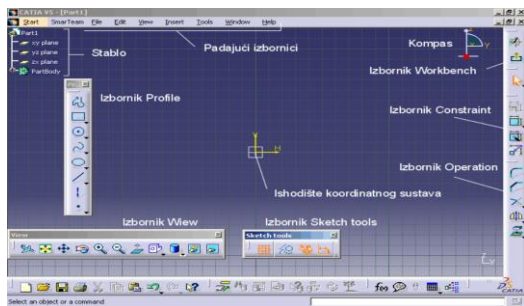
### • Sketcher - 2D skiciranje u ravnini

- Za stvaranje 2D geometrije na bilo kojoj 3D ravnini
- Za preciznije definiranje geometrije primjenom ograničenja

8

8

## Sketcher



9

9

## Radno okruženje Assembly Design



- Namjenjen je povezivanju više komponenata u podsklopove i sklopove
- Sadrži poveznice prema svim dokumentima pojedinih komponenti i podsklopova
- Osnovni koncept oblikovanja sklopa:
  - Definiranje položaja komponenti (primjenom ograničenja)
  - Definiranje strukture sklopa (definirana je i prikazana u specifikacijskom stablu)
  - Analiza sklopa (moguće je mjeriti sklop, vršiti provjeru preklapanja, pregledavati izgled presjeka)

10

10

## Radno okruženje Assembly Design



### PRISTUPANJE WORKBENCH-u

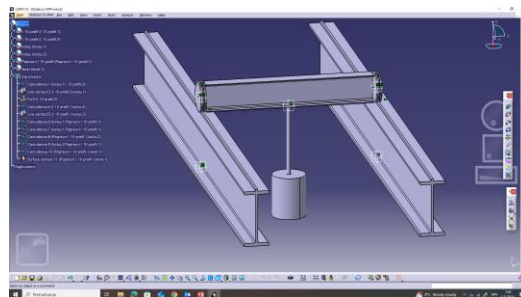
#### • Pristupanje Assembly Design workbench-u



11

11

## Radno okruženje Assembly Design



12

12

# KINIMETIKA

MOSNA DIZALICA

## NAREDBE ASSEMBLY

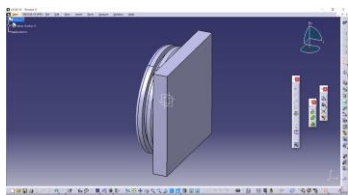


13

14

### KORAK 1

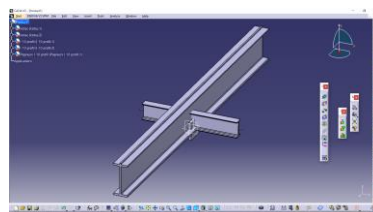
- ASSEMBLY
- UNOS ELEMENATA



15

### KORAK 1

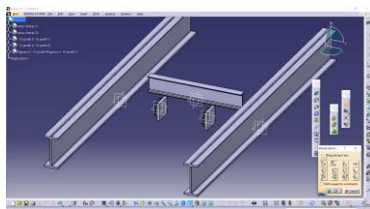
- SVI ELEMENTI KONSTRUKCIJE



16

### KORAK 2

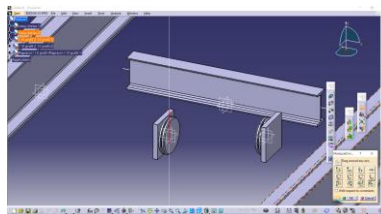
- RAZMJEŠTAJ ELEMENATA KONSTRUKCIJE



17

### KORAK 3

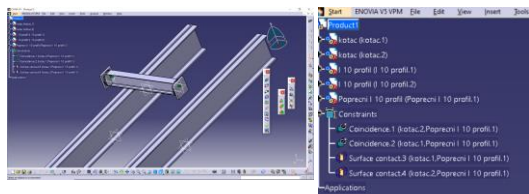
- ROTACIJA KOTAČA



18

## KORAK 4

- STAVLJANJE VEZA IZMEĐU ELEMENATA KONSTRUKCIJE



19

## KORAK 5

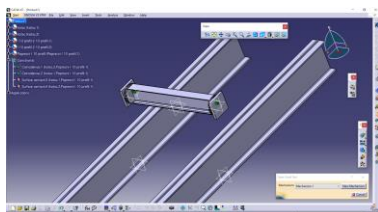
- PRELAZAK U CATIA KINEMATICS



20

## KORAK 6

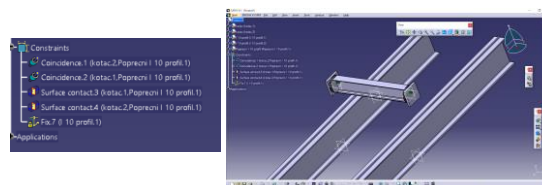
- IZRADA NOVOG MEHANIZMA



21

## KORAK 7

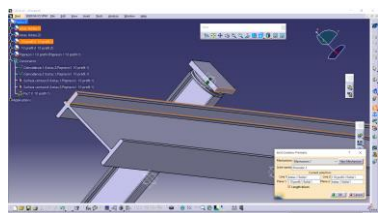
- POSTAVLJANJE VEZA U MEHANIZMU  
NEPOMIČNI ELEMENT



22

## KORAK 8

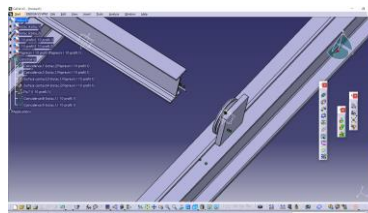
- POVEZIVANJE MOSTA SA NEPOMIČNOM KLIZNOM STAZOM



23

## KORAK 9

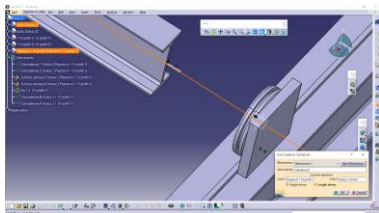
- POVRATAK U ASSEMBLY ZBOG POMICANJA MOSTA



24

## KORAK 10

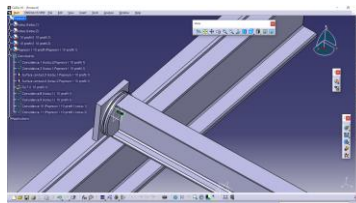
- POSTAVLJANJE VEZE IZMEĐU KOTAČA I MOSTA



25

## KORAK 11

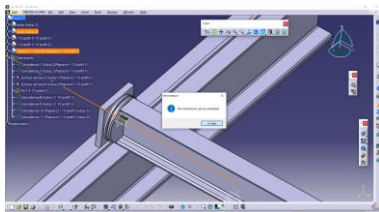
- PONAVLJANJE OPERACIJA NA SUPROTNOME KOTAČU



26

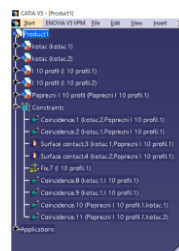
## KORAK 12

- POVRATNA INFORMACIJA DA SE MEHANIZAM MOŽE SIMULIRATI



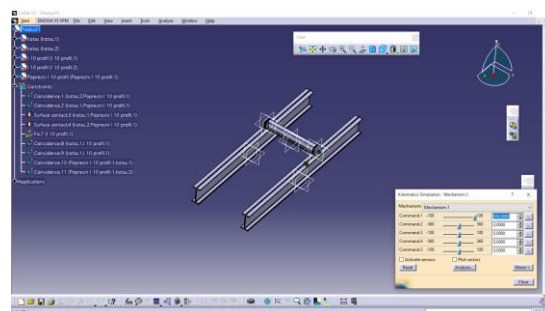
27

## IZGLED STABLA PRIJE SIMULACIJE



28

SIMULACIJA

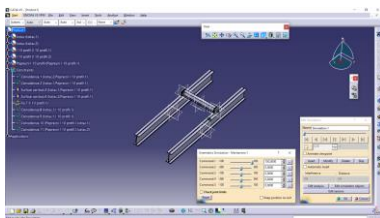


29

30

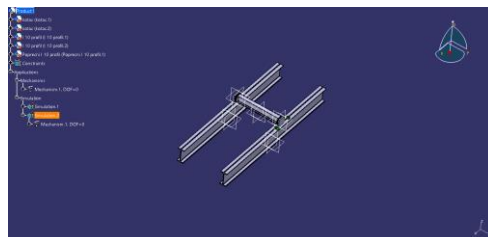
## SNIMANJE SIMULACIJE

## • KORAK 1



31

## video



32

Statičko ispitivanje (Generative Structural Analysis)

33

## Osnovni pojmovi

- Statika, čvrstoća, sile, momenti, oslonci itd.
- Metoda konačnih elemenata, elementi 1D, 2D, 3D, rubni uvjeti, itd.

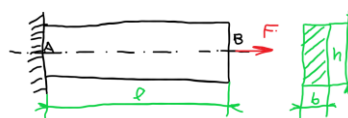
34

## Metoda končanih elemenata

35

## Zadatak

- Na štap pravokutnog poprečnog presjeka djeluje u presjeku B, a na pravcu aksijalne osi štapa vlačna sila  $F = 200$  kN. Odrediti dimenzije poprečnog presjeka ako je dopušteno normalno naprezanje  $\sigma_{dop} = 150$  MPa i  $h = 1.5 b$ . Nakon određivanja poprečnog presjeka izračunati produljenje štapa (deformaciju). Duljina štapa iznosi 2 m, a modul elastičnosti  $E = 210$  GPa.



36

## Rješenje zadatka

- Vlak – slijedi:

$$\sigma_{\max} = \frac{F}{A} = \frac{F}{bh} = \frac{F}{1.5b^2} \leq \sigma_{\text{dop}}$$

Slijedi:

$$b \geq \sqrt{\frac{F}{1.5 \sigma_{\text{dop}}}} = \sqrt{\frac{200 \cdot 10^3}{1.5 \cdot 150 \cdot 10^6}} = 0.0298 \text{ m}$$

Zaokruženo:  $b = 30 \text{ mm}$ ,  $h = 45 \text{ mm}$

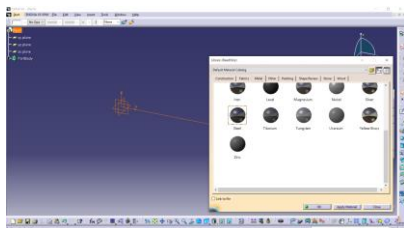
37

Proračun deformacije programom CATIA,  
metodom konačnih elemenata

39

## Korak 2

- Definiranje materijala:



41

## Rješenje zadatka

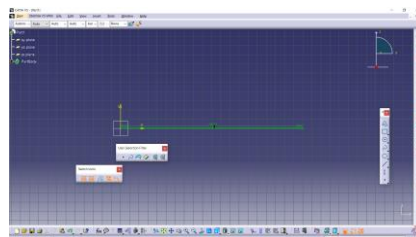
- Deformacija:

$$\Delta l = \frac{F \cdot l}{A \cdot E} = \frac{200 \cdot 10^3 \cdot 2}{(30 \cdot 45) \cdot 10^{-6} \cdot 210 \cdot 10^9} = 1.41 \cdot 10^{-3}$$

38

## Korak 1

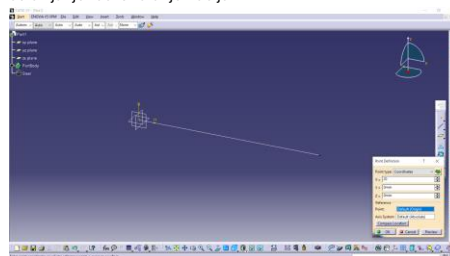
- Crtanje geometrije:



40

## Korak 3

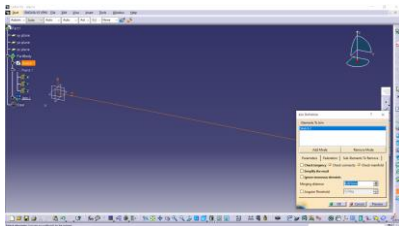
- Postavljanje točke za orijentaciju:



42

## Korak 4

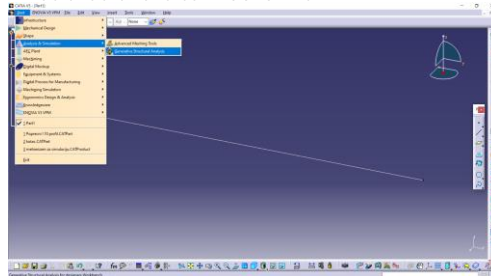
- Naredba JOIN



43

## Korak 5

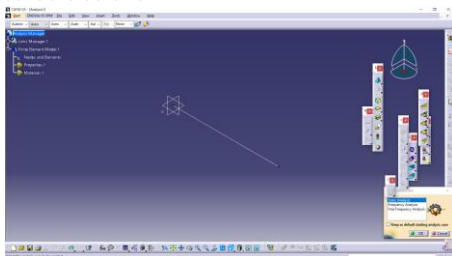
- Prelazak u analizu konačnim elementima:



44

## Korak 6

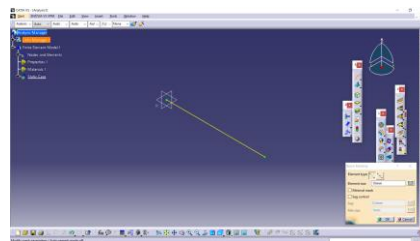
- Odabir statičke analize



45

## Korak 7

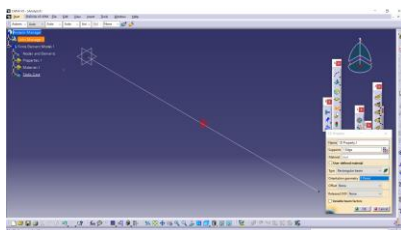
- Omrežavanje modela:



46

## Korak 8

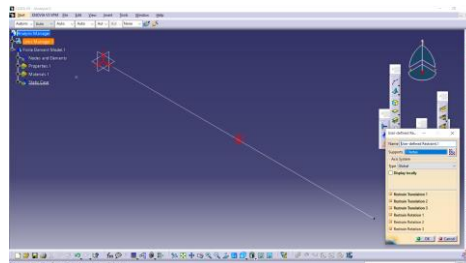
- Definiranje poprečnog presjeka:



47

## Korak 9

- Postavljanje oslonaca:

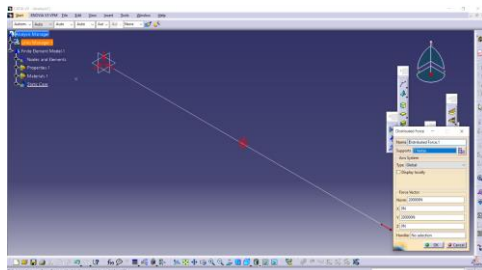


48



## Korak 10

- Postavljanje opterećenja



49

## Korak 11

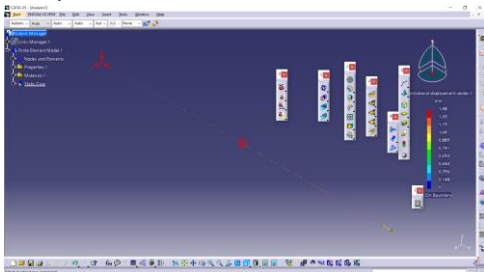
- Pokretanje analize



50

## Korak 12

- Čitanje rezultata



51

## Proračun vs CATIA

- Proračun: 1.41 mm
- CATIA: 1.48 mm

52

## Zadatak

- Izračunati deformaciju na istom modelu za tlak i savijanje, svi parametri isti osim kod savijanja opterećenje 500 N.



53

## zadatak

- Provesti numeričku analizu mosta dizalice prema uputama.

54