



# MODEL ZADATKA STROJARSKE TEHNIKE

U ŠKOLSKOJ GODINI  
2025./2026.



# SADRŽAJ

<b>SADRŽAJ</b> .....	2
<b>1.</b>	
<b>SADRŽAJ</b> .....	2
<b>1. UVOD</b> .....	3
<b>2. OPIS MODELA I ZADAĆA</b> .....	4
UPUTE NATJECATELJIMA .....	4
<i>MODUL 1</i> .....	4
<i>MODUL 2</i> .....	6
<i>MODUL 3</i> .....	10
<i>MODUL 4</i> .....	11
<b>3. OPREMA, STROJEVI, INSTALACIJE I POTREBNI MATERIJALI</b> .....	12
<b>4. MATERIJALI, OPREMA I ALATI KOJI DONOSE NATJECATELJI</b> .....	13
<b>5. MATERIJALI, OPREMA I ALATI KOJI SU ZABRANJENI NA RADNOM MJESTU</b> .....	14
<b>6. TABLICA OCJENJIVANJA</b> .....	15

# 1. UVOD

Natjecanje u disciplini Strojarske tehnike traje tri dana

Tema: Dizajniranje strojnih elemenata u CAD softveru te izrada tehnološke dokumentacije.

Natjecatelj na osnovu različitih ulaznih podataka stvara 3D modele strojnih elemenata, sklopova odnosno tehničku i tehnološku dokumentaciju za navedeno.

Na državnom natjecanju sudjeluje 10 učenika koji su postigli najbolje rezultate na izlučnim – međužupanijskim natjecanjima.

Predviđeno vrijeme izrade pojedinog modula razlikuje se ovisno o razini natjecanja. Vrijeme navedeno u zagradi odnosi se na izlučno (međužupanijsko) natjecanje.

- Školsko natjecanje organizira škola, preporuka je koristiti zadatak iz modela zadatka.
- Na međužupanijskom natjecanju natjecatelji rješavaju zadatke iz *Modula 1* i *Modula 2*.
- Na Državnom natjecanju rade se svi moduli zadatka.

## 2. OPIS MODELA I ZADAĆA

Vremeni natjecanja po modulima će se prilagoditi ovisno o organizacijskim zahtjevima. Predviđeno vrijeme za svaki modul definira se svake godine natjecanja i prikazano je uz pojedini modul.

Ovaj testni projekt uključuje 4 različita modula:

<i>Modul 1 – Tehnološka dokumentacija</i>
<i>Modul 2 – Konstrukcija i modeliranje proizvoda u 3D</i>
<i>Modul 3 – Mjerenje, skiciranje i 3D modeliranje</i>
<i>Modul 4 – Poznavanje proizvoda</i>

## UPUTE NATJECATELJIMA

### MODUL 1

#### *Modul 1 – Tehnološka dokumentacija – 3 sata (1,5 sati)*

Tvrtka za koju radite pokreće proizvodnju strojnog dijela. Potrebno je izraditi potpunu dokumentaciju.

Podaci za natjecatelje:

- Sklopni crtež strojnog dijela
- Katalog materijala
- Popis strojeva/ radnih mjesta i zahvata
- Obrazac *Operacijski list*

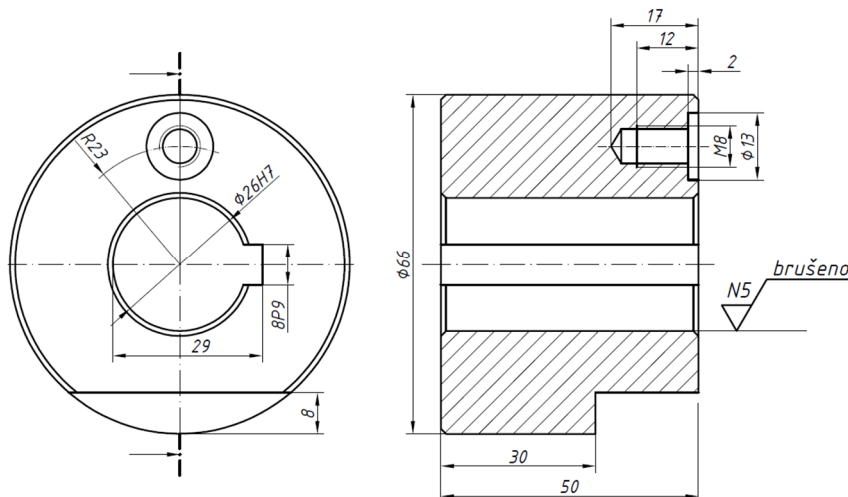
Potrebno je:

- Izraditi 3D model strojnog dijela (sklopa)
- Odabrati poluproizvod iz kataloga te definirati dimenzije sirovca
- Koristeći ZADANE strojeve i zahvate popuniti operacijski list
- Potrebno je izraditi Operacijski list pozicije ili sklopa
- Za svaku operaciju je potrebno izabrati zahvate i stroj
- Nacrtati izgled strojnog dijela (2D) nakon svake operacije (od sirovca od gotovog strojnog dijela)
- Izraditi sklop i sklopni crtež.

Očekivani rezultati:

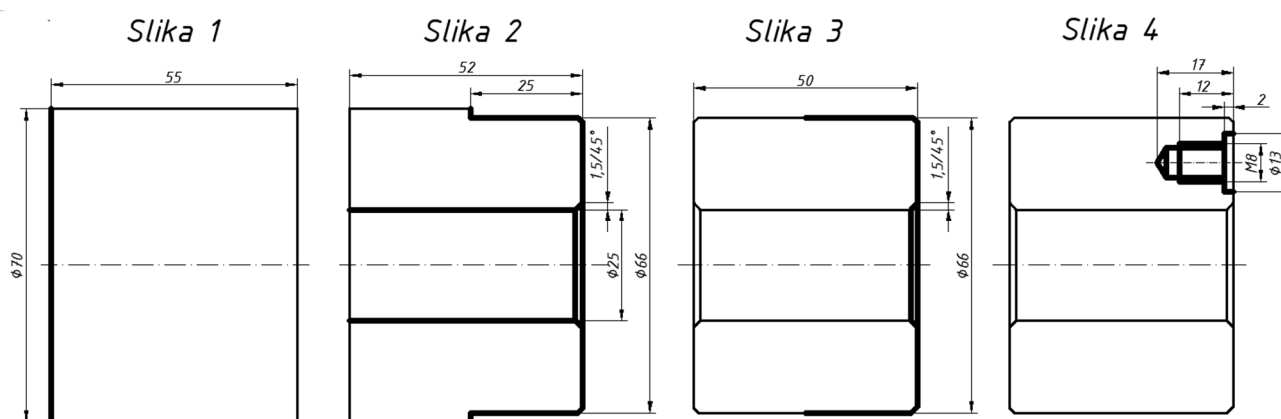
- Operacijski listovi pohranjeni i ispisani, tehnološki postupak s redoslijedom operacija za odabrane pozicije

Primjer:



Međuzupanijsko natjecanje: Strojarske tehnike		Zaporka:	
<b>OPERACIJSKI LIST</b>	Naziv dijela:		Materijal sirovca:
	Broj crteža:		Dimenzije sirovca:

R.br. oper.	Naziv operacije	R.br. zahv.	Opis operacija - zahvat - mjere	Stroj	Crtež nakon operacije



Tvrtka raspolaže s ovim strojevima te izvodi ove operacije i zahvate:

Strojevi	Operacije	Zahvati	
<u>Tokarilica</u>	<u>Tokarenje</u>	<u>Uzdužno tokarenje</u>	<u>Stezanje obradka</u>
<u>Glodalica</u>	<u>Glodanje</u>	<u>Poprečno tokarenje</u>	<u>Otpuštnaje obratka</u>
<u>Stupna bušilica</u>	<u>Bušenje; Upuštanje</u>	<u>Tokarenje skošenja</u>	<u>Okretanje obratka</u>
<u>Tračna pila</u>	<u>Piljenje</u>	<u>Bušenje</u>	<u>Piljenje</u>
<u>Brusilica</u>	<u>Brušenje</u>	<u>Brušenje</u>	<u>Dubljenje</u>
<u>Dubilica</u>	<u>Dubljenje</u>	<u>Glodanje</u>	<u>Urezivanje navoja (ručno)</u>
		<u>Upuštanje</u>	

## MODUL 2

### Modul 2 – Konstrukcija i modeliranje proizvoda u 3D – 5 sati (2 sata)

#### Primjer 1 – zadatak za izlučno / međužupanijsko natjecanje:

Izrada 3D modela i sklopa prema zadanoj tehničkoj dokumentaciji.

Podaci za natjecatelje

- Radionički crteži i prikaz sklopa u 2D ili 3D

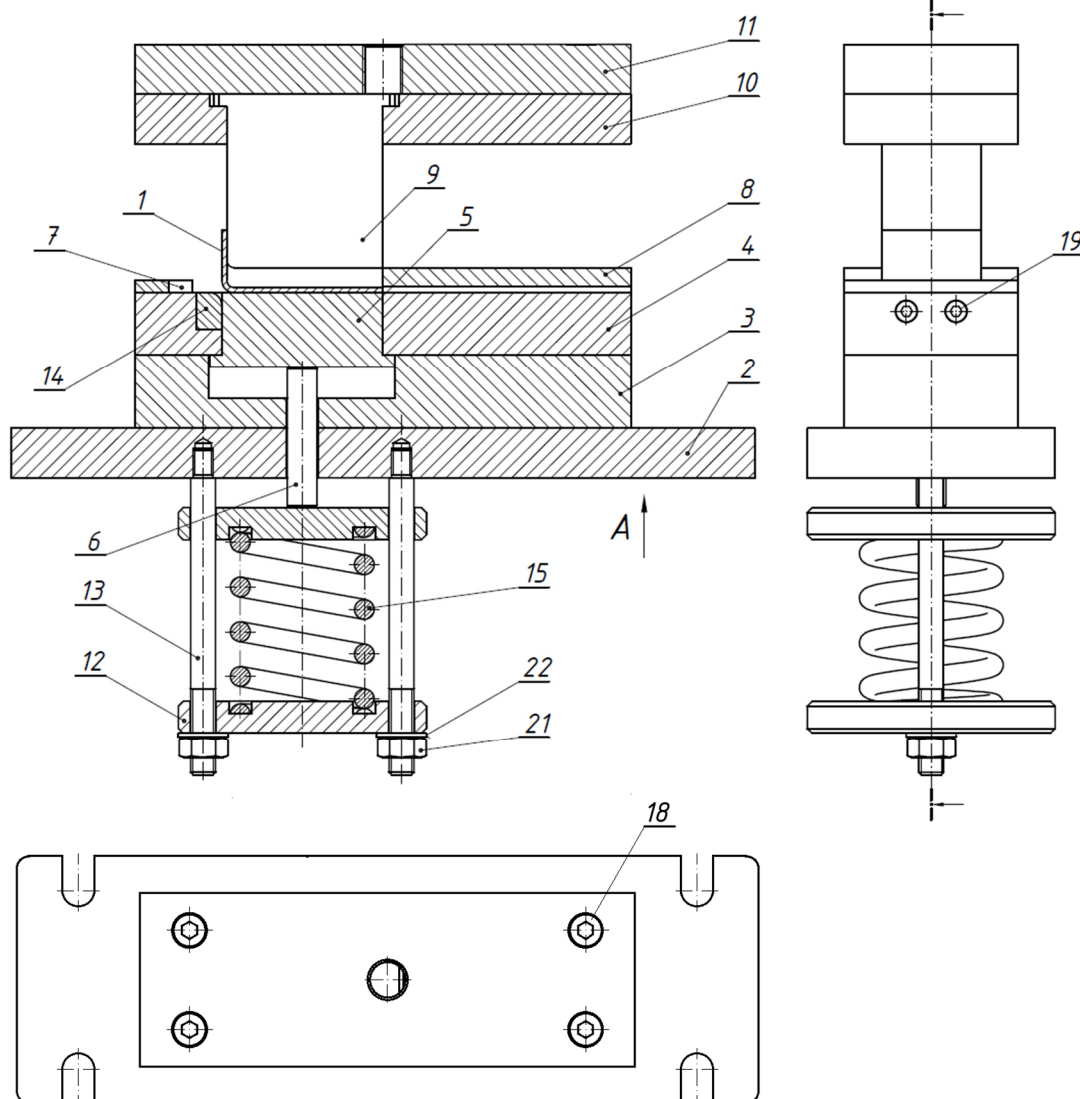
Potrebno je:

- Modelirati 3D modele dijelova alata/strojarske konstrukcije prema zadanim radioničkim nacrtima
- Sastaviti 3D model sklopa koristeći standardne elemente strojeva iz baze podataka (vijci, matice, podloške i sl.)
- Izraditi radioničke crteže pojedinih dijelova prema izrađenim 3D modelima
- Po potrebi samostalno konstruirati pojedine dijelove alata u skladu s funkcijom i zadanim ograničenjima, primjenom CAD alata
- Izraditi dio sklopa primjenom CAD modula *Sheet Metal*

Očekivani rezultati:

- Modeli dijelova i sklopa pohranjeni u mapi Modul 2 na radnoj površini
- Ispisana dokumentacija (sklopni crtež, radionički crteži - max A3 format)
- Ispisan sklopni crtež u 3D ili rastavljeni prikaz sklopa u 3D (exploded view)
- Ispisane projekcije sklopa (po potrebi u presjeku)

Primjer prikaza dijela sklopa alata u 2D:



## Primjer 2 – zadatak za državno natjecanje:

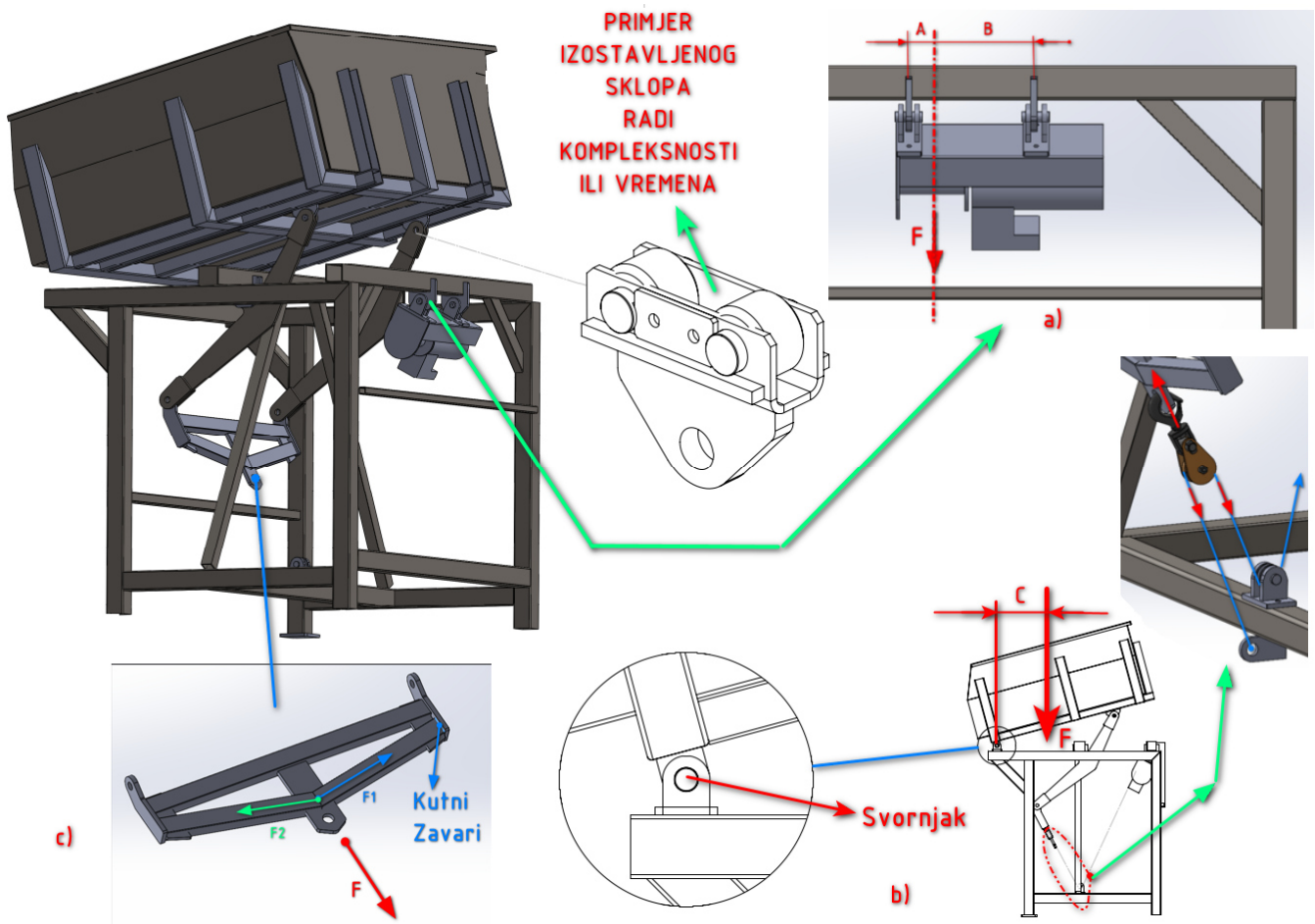
Samostalna konstrukcija i izrada 3D modela proizvoda prema zadanim funkcionalnim zahtjevima.

Podaci za natjecatelje:

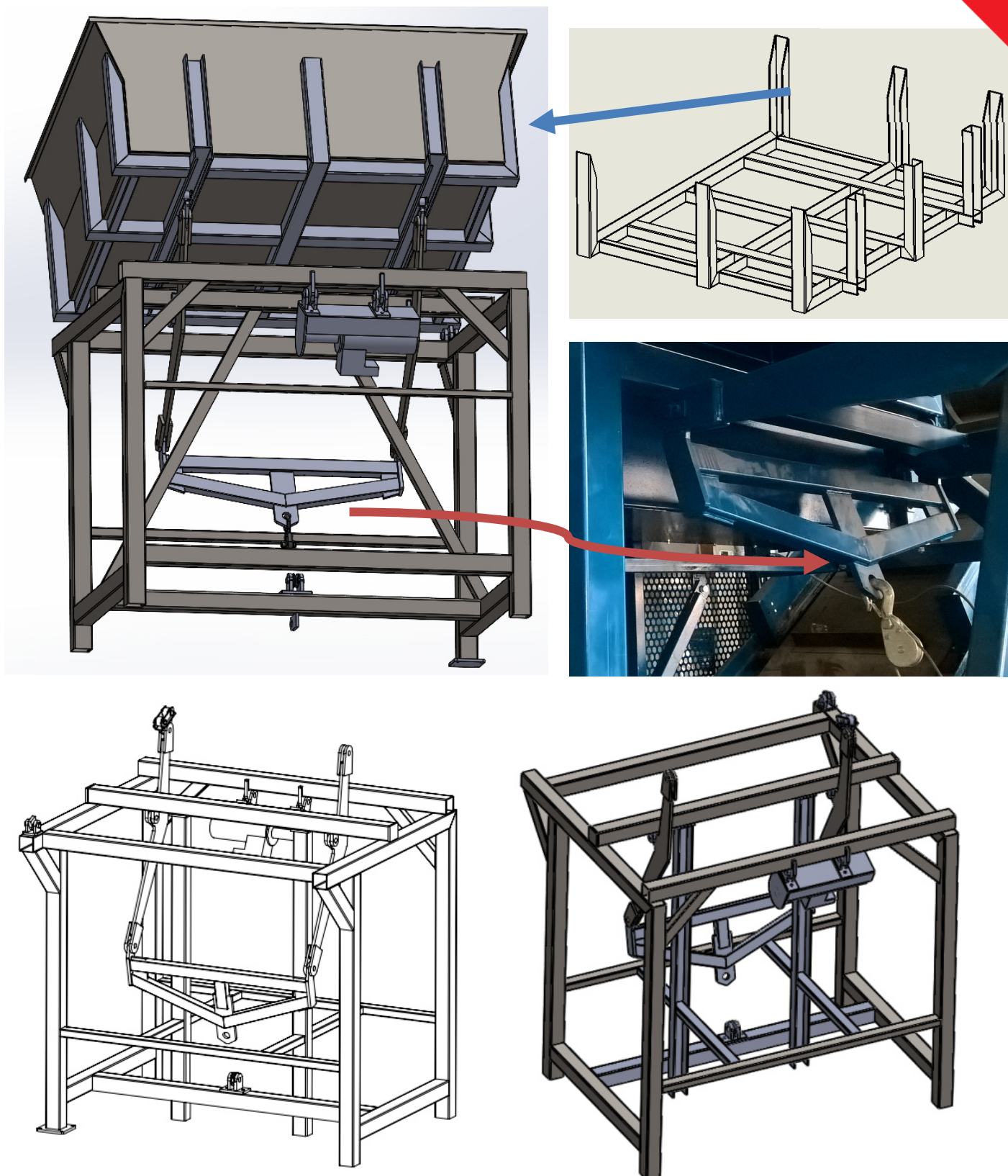
- Slike 3D modela iz programskog paketa, slike iz proizvodnje, stvarni pod-sklop u prirodnoj veličini.
- Iznos sile i pozicija sile koja opterećuje koš stola kada se u isti stavi teret ili iznos sile u užetu ili na nekom određenom mjestu na pod-sklopu.

Potrebno je:

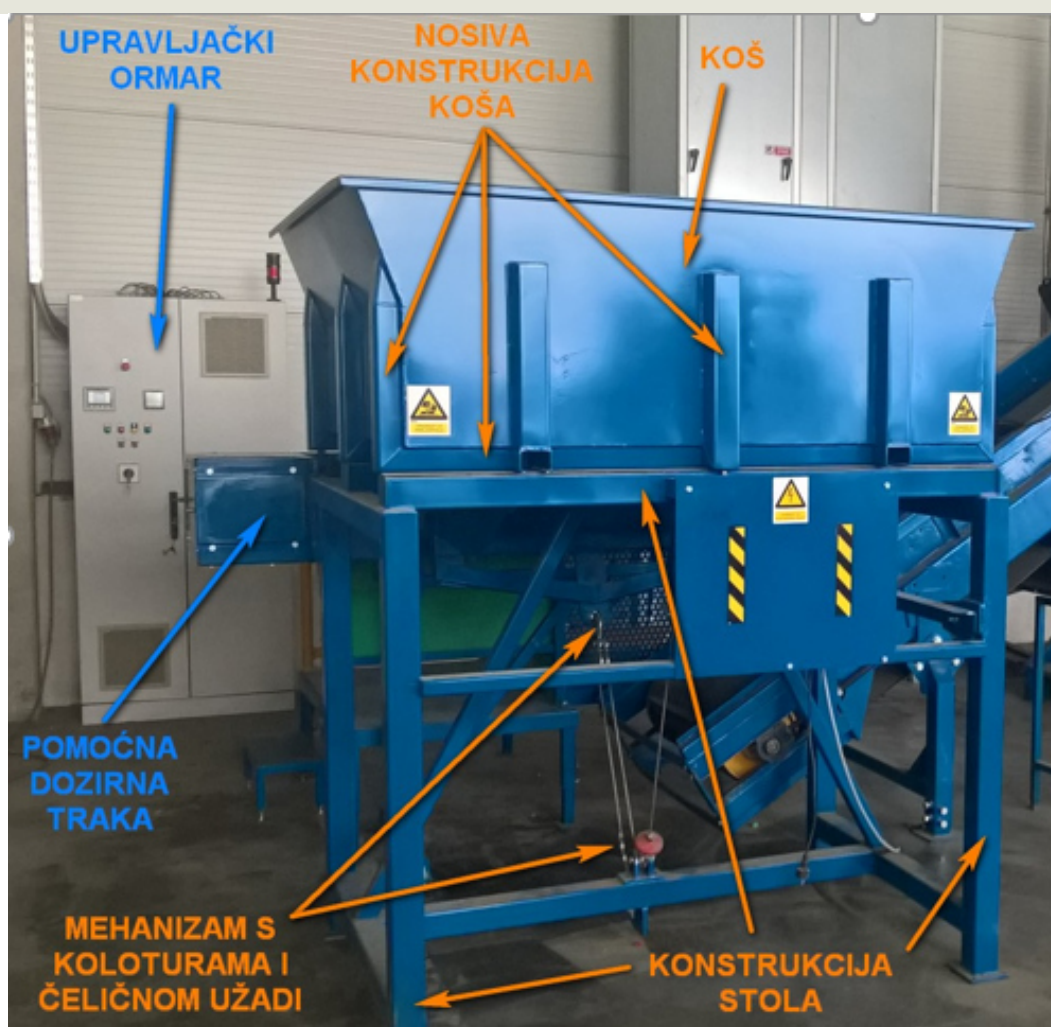
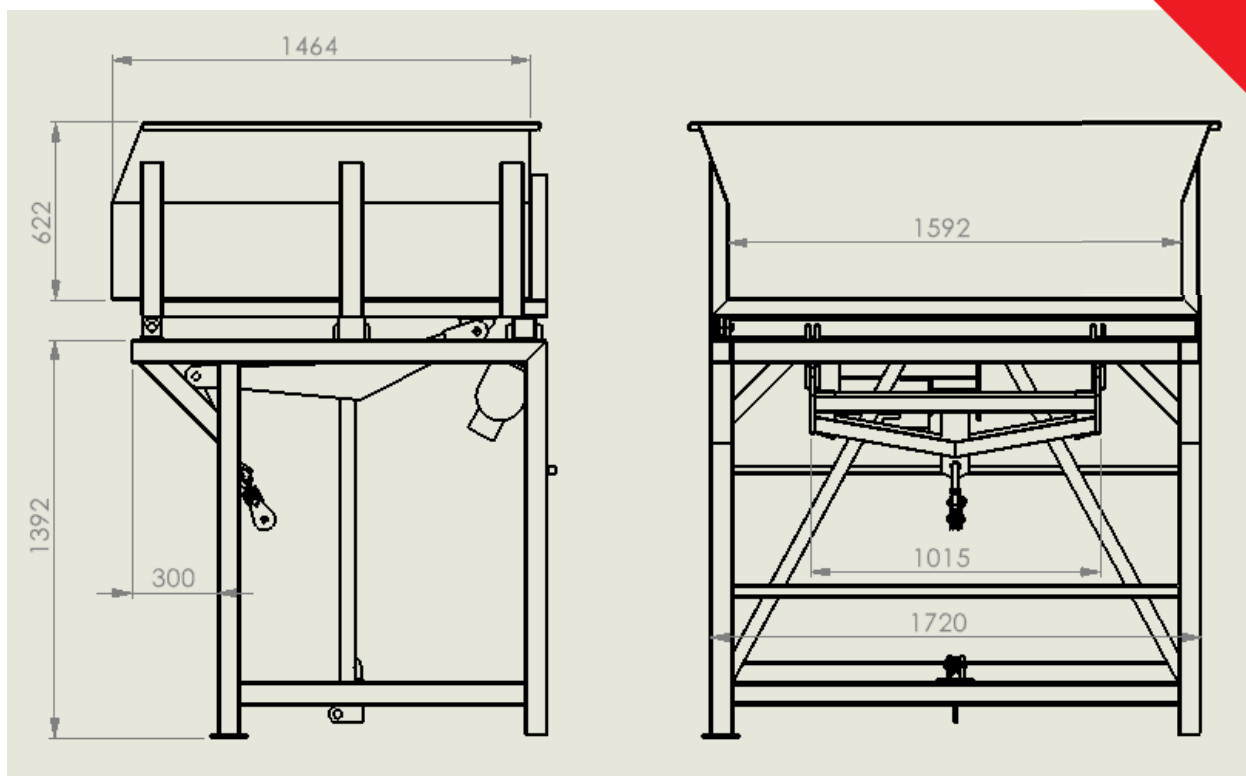
- Samostalno modelirati sklop 3D modela nagibnog koša u izabranom software-u vodeći se vlastitim iskustvom u odabiru dimenzija i oblika svih konstrukcijskih elemenata, a prema: danim slikama koša, STROJOPROMET-ovom katalogu, ograničavajućim normama (slika 3) i gabaritnim dimenzijama sklopa nagibnog koša. Obratiti pažnju da slike mogu biti dane u jpeg formatu: iz programskog paketa, u fazi bravarske izrade, u završnoj fazi ili u obliku stvarnog sklopa/elementa kad se zbog nanese zaštitne boje ili pobrušenog zavara ne vide jasno mjesta zavara (Slika 1 i Slika 2). Zbog kompleksnosti prikaza ili vremena izrade modula moguće je navesti neke pod-sklopove koje nije potrebno modelirati.
- Na osnovu zadanih sila i razmaka te samostalno odabranih dimenzija cijevi, dimenzioniraj zavar ili svornjak ili poprečni presjek cijevi (Slika 4), vodeći računa o pravilnoj raspodijeli komponenata sile.
- Napraviti i printati 2D nacrt (u PDF-u) zadanog zavarenog pod-sklopa konstrukcije stola (slika 1-dolje) sa svim oznakama tipa, veličine i mjesta zavara, te radioničke nacрте („Cut-listu“) svih pozicija sklopa. Kod radioničkih nacрта za piljenje cijevi/šipki biti će bonus bodovanje ako natjecatelj kotira kut pile umjesto kut cijevi/šipke. Za pozicije koje nisu šipke ili cijevi, dati nacrt za lasersko rezanje (u .dwg formatu-obavezno!!).



Slika 4. Primjer danih oblika podsklopova s zadanim razmacima pravaca sila ili reakcija sile, te detalja kojeg je potrebno dimenzionirati pa na osnovu proračunate tražene dimenzije i modelirati u sklopovima



*Slika 1. Primjer dijela prikazanih slika po kojima natjecatelj mora sklopiti 3D sklop, s vidljivim mjestima zavora na stvarnim slikama i sa izmaknutim zavarima na slikama iz programskog paketa. Primjer konstrukcije stola (dolje) i nosive konstrukcije koša (gore desno) za koje treba napraviti nacrt za zavarivanje kao i radioničke nacрте svih cijevi.*



Slika 2. Gabaritne mijere (gore) unutar kojih se očekuje natjecateljevo samostalno dimenzioniranje i modeliranje stola, primjer dopunske slike s pojmovima podsklopova (dolje).

## MODUL 3

### Modul 3 – Mjerenje, skiciranje i 3D modeliranje – 3 sata

Tvrtka za koju radite pokreće proizvodnju fizički dostupnog sklopa okretnog kotačića za pomične ormariće s alatom za radione. Potrebno je izraditi potpunu dokumentaciju svih metalnih pozicija.

Podaci za natjecatelje:

- Fizički stvarni sklop – okretni kotačić

Potrebno je:

- Izraditi skice s izmjerama pozicija na papiru,
- Prepoznati materijal pojedinog dijela i pridodati ga dizajniranom modelu,
- Dostupnost stvarnog modela kotačića je osiguran natjecateljima samo kod izrade skice,
- Na osnovu skice izraditi 3D model pojedinog dijela,
- Izraditi radioničke crteže pozicija,
- Sastaviti sklop pozicija u 3D model.

Očekivani rezultati:

- Izrađena prostoručna skica
- Slika 3D modela sklopa pohranjeni u mapi Modul 3 na radnoj površini
- Ispisan sklopni crtež (max A3 format)
- Ispisani radionički crteži pojedinih dijelova
- Ispisan rastavljen prikaz sklopa (exploded view)

Primjer (stezaljka za cijev):



## MODUL 4

### Modul 4 – Poznavanje proizvoda – 2 sata

Podaci za natjecatelje:

- Crtež/Slika/ stvarni model proizvoda

Na osnovu crteža proizvoda potrebno je napisati koncept u kojem će :

- Predstaviti klijentima proizvod
- odrediti funkciju i namjenu proizvoda
- odrediti tržište kojem je proizvod namijenjen
- predvidjeti tehnološke postupke izrade
- predvidjeti postupke kontrole kvalitete
- ponuditi cijenu izrade proizvoda

Očekivani rezultati

- Na osnovu crteža učenik će klijentima (prosudbenom povjerenstvu) usmeno na temelju koncepta predstaviti proizvod njegovu funkciju, namjenu , način izrade i kontrole te plasman na tržište: kojim kupcima je namijenjen i po kojoj tržišnoj cijeni.
- Za usmeno predstavljanje poznavanje proizvoda previđeno je 10 min po natjecatelju pri čemu će se vrednovati kvaliteta i vještina komunikacije

Primjer:



## 3. OPREMA, STROJEVI, INSTALACIJE I POTREBNI MATERIJALI

Popis:

- samostalno (ograđeno) radno mjesto s računalom **(10 kom)**
- samostalno (ograđeno) radno mjesto za pisanje **(10 kom)**
- računalo s instaliranim softverom za 3D modeliranje **(10 kom)**:
  - AutoCAD; CATIA V5; Inventor; Fusion 360, SolidWorks
  - 8 GB RAM
  - monitor LCD 24"
  - Windows™ 10
- Projektor i platno
- 3D modeli i elementi strojeva – crtanje 3D modela dio je zadatka natjecatelja, a fizičke modele i elemente strojeva osigurava povjerenstvo na dan natjecanja.
- Pisač A3 / 3D printer
- digitalno pomično mjerilo **(10 kom)**
- slušalice radi smanjenja buke **(10 kom)**

## 4. MATERIJALI, OPREMA I ALATI KOJI DONOSE NATJECATELJI

Za disciplinu Strojarske tehnike:

- pribor za crtanje i pisanje
- kalkulator
- strojarski priručnik – B. Kraut

## **5. MATERIJALI, OPREMA I ALATI KOJI SU ZABRANJENINA RADNOM MJESTU**

Svi materijali i papirnati i uzorci bit će osigurani od strane organizatora natjecanja i škole domaćina. Natjecatelji ne smiju posjedovati ništa dodatno na radnom mjestu osim navedenog u prethodnoj točki i materijala koje osigurava organizator.

## 6. TABLICA OCJENJIVANJA

CJELINE SPECIFIKACIJE STANDARDA		KRITERIJ				UKUPNA OCJENA PO CJELINI
		A	B	C	D	
		<i>Modul 1 – Tehnološka dokumentacija</i>	<i>Modul 2 – Konstrukcija i modeliranje proizvoda u 3D</i>	<i>Modul 3 - Mjerenje, skiciranje i 3D modeliranje</i>	<i>Modul 4 – Poznavanje proizvoda</i>	
1	Organizacija i upravljanje radom	1	2	2	5	<b>10</b>
2	Softver i hardver	2	2	1	0	<b>5</b>
3	3D modeliranje	5	21	4	0	<b>30</b>
4	Tehničko crtanje i mjerenje	7	15	8	0	<b>30</b>
5	Izrada dokumentacije na osnovu fizičkog modela	0	0	10	0	<b>10</b>
6	Tehnološki postupak izrade	15	0	0	0	<b>15</b>
<b>UKUPNA OCJENA PREMA KRITERIJU</b>		<b>30</b>	<b>40</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	<b>100</b>



# world skills Croatia



Agencija za  
strukovno obrazovanje  
i obrazovanje odraslih



ESF+  
Učinkoviti ljudski  
potencijali



Sufinancira  
Europska unija



PODRŠKA IZVRSNOSTI,  
INOVATIVNOSTI I VIDLJIVOSTI  
STRUKOVNOG OBRAZOVANJA  
I OSPOSOBLJAVANJA