

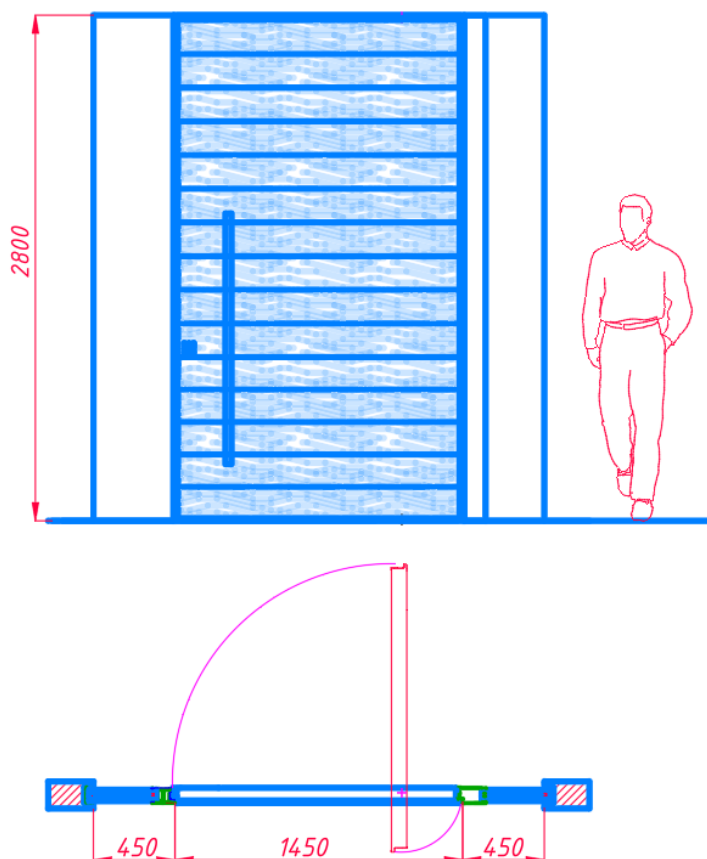
ZADATAK ZA DRŽAVNO NATJECANJE

Strojarske tehnike

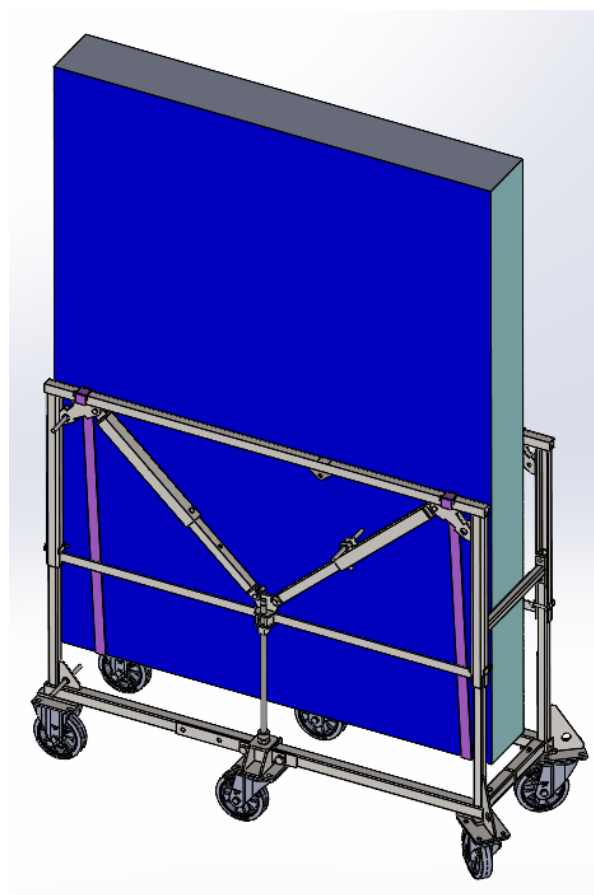
*Modul 2 – Konstrukcija i modeliranje
proizvoda u 3D*

UVOD

Zbog sve većeg trenda ugrađivanja masivnih vrata, ostakljenih stijenki i pomičnih unutarnjih zidova, javlja se potreba za učestalijom montažom istih. Povećana potražnja stvara problem s vremenom ugradnje s obzirom na to da je za ovako teške objekte potrebno minimalno dva radnika, dok je radnika na tržištu sve manje. Velika masa zahtjeva sinkronizirano rukovanje više radnika, kako prilikom montaže tako i kod transporta, što ima za rezultat značajno povećanje učestalosti i razine potencijalnih ozljeda na radu. Nakon istraživanja tržišta za gotovim rješenjima zaključilo se kako ovakvo rješenje na tržištu još ne postoji kao proizvod već samo kao interno pomagalo nekolicine konkurenata. Razina neugodnog zaključka i sve kraćih rokova ostavlja malo prostora za donošenje dugotrajnijih rješenja, zbog čega se u tvrtki prionulo metodi poslovne špijunaže. Doznalo se kako konkurent ugrađuje veću seriju teških okretnih vrata na lokaciji na kojoj vaša tvrtka obavlja slične radove, zbog čega ste dobili zadatak u kratkom vremenu metodom povratnog inženjerstva prikupiti svu potrebitu količinu informacija kako bi i sami napravili slična kolica, a naknadno izvršili dodatne proračune za potencijalnu reviziju postojeće konstrukcije. Upravo se nalazite na radnom mjestu gdje su i kolica konkurentne tvrtke za podizanje i manipuliranje teškim uskim objektima. Zbog izrazito brze reakcije konkurentne tvrtke na zahtjeve tržišta, u prilog vam ide i činjenica da spomenuta kolica nisu zaštićena antikorozivnom zaštitom, pa su vam vidljivi detalji zavarivanja sklopova i podsklopova. Zbog zasebno izvlačivih stranica kolica radnik je u stanju samostalno ugraditi vrata.



Sl.1. uobičajeni gabariti teških ostakljenih zidova/vrata



Sl.2. Kolica s teretom za transport i montažu

. UPUTE NATJECATELJIMA

Modul 2 – Konstrukcija i modeliranje proizvoda u 3D

Vrijeme izrade zadatka je 7 sati

Podaci za natjecatelje:

- 1) Zadatak Modul 2 – Konstrukcija i modeliranje proizvoda u 3D – priložen
- 2) Model kolica u izvornoj stvarnosti za preuzimanje nedostajalih mjera – izložen
- 3) Skica kolica (Broj crteža: Š_M2_2026_01) s označenim sklopovima i podsklopovima zbog zahtijevanog načina označavanja i šifriranja sklopova / podsklopova / dijelova prilikom izrade tražene dokumentacije – priložen
- 4) Katalog elemenata strojeva (vijci, matice, podloška) – radna površina – mapa Modul_2
- 5) Katalog cijevi „Strojopromet“ – radna površina – mapa Modul_2
- 6) Zaglavlja (Templates) za računalne programe – radna površina – mapa Modul_2

Potrebno je:

- Mapu Modul_2 na radnoj površini preimenovati u naziv Modul_2_Prezime_Ime. Sve kreirane dokumente prema zadatku spremiti u navedenu mapu.
- **Modelirati desnu stranu kolica** kako je prikazano na nacrtu s brojem crteža Š_M2_2026_01 (CJELOKUPNI 3D MODEL SKLOPA – DESNA STRANA KOLICA) poštujući danu numeraciju podsklopova i pozicija u podsklopovima. Na nacrtu su prikazani svi očekivani podsklopovi, što znači da sklopove: S03, S08, S13, sklopove okretnih i fiksnih kotača (S14 i S15) kao i cijelu lijevu stranu kolica, ne treba modelirati niti izrađivati nacрте. Navojne šipke (bez malih kotačića) s maticama, distantne podloške i svornjake treba postaviti u sklop, a vijke i sigurnosne beta osigurače (ili sigurnosne šplente) izostaviti. Cjelokupni 3D model sklopa desne strane kolica, snimiti u datoteci izabranog softwarea kao i u .STP (.STEP) ekstenziji kako bi se sklop lakše pregledavao/vrednovao.
- Za modeliranje ukupnog sklopa dane su i neke pozicije iz raznih podsklopova za koje se vjeruje da je natjecatelju nezgodno samostalno preuzeti mjere s izloženih kolica, a za sve ostale nepoznate mjere natjecatelj se upućuje metrom izmjeriti s izloženih kolica ili preuzeti iz kataloga (npr. razmak produljenih provrta na pločama za spoj s pločom kotača, standardne cijevi itd.). Umjesto ugrađenih matica za zavarivanje na podsklopove S01 i S02 možete u 3D model staviti standardnu šesterostranu maticu DIN 934.
- **Poslije pauze, učenik će dobiti smjernice za proračune izabranih pozicija sa prethodno modeliranog sklopa koje će trebati proračunati.**
- Potrebno je izraditi i printati (PDF) nacрте sklopa S02 za radionicu po kojima će bravar moći izraditi sve pozicije podsklopova kao i same zavarene podsklopove. Za svaku potrebnu operaciju potrebno je dati nacrt s nazivom te operacije ne preskakujući niti jednu operaciju

(npr. rezanje tračnom pilom pozicije S02_03, zavarivanje sklopa S02, savijanje pozicije S02_06 itd.). Sve pločice ili razvučene površine pozicija za savijanje mogu se izraditi laserskim rezanjem čeličnog lima S235JRG2 iz standardnih debljina limova, pa su za pozicije podsklopa S02 i S01 potrebni nacrti svih laserom izrezanih pozicija s obavezno naznačenim šifriranim nazivima pozicija, brojem komada, materijalom i samo jednom kotom po izboru zbog provjere mjerila. Kako se nacrti za rezanje laserom predaju u PDF dokumentu umjesto u .dwg datoteci u mjerilu M 1:1, a razvučena pozicija S02_06 ne stane na A3 format, dozvoljeno ju je crtati u manjem mjerilu.

Napomena 1: U slučaju bilo kakvih nejasnoća – pitati prije nego što pokrenete bilo kakve radnje; kako bi se uštedjelo nepotrebno bačeno vrijeme !

Napomena 2: Koristiti standardizirane debljine limova i cijevi prilikom izbora dimenzija na 3D modelima jer će se zbog manjka standardizacije gubiti bodovi !

Napomena 3: Zavarenu maticu na sklopu S02 (vidljivu na narudžbi z ponude) možete slobodno zamijeniti standardnom šesterostranom maticom DIN 934, a na navojnim šipkama nije potrebno izrađivati navoj nikakvom naredbom, samo naznačiti pripadajući navoj u radioničkom crtežu.

Napomena 4: Kod samostalnog preuzimanja mjera s izloženih zavarenih kolica voditi se pravilom slobodnih mjera, ne fokusirati se previše na precizno mjerenje – više na oblik i funkciju pozicije !

Napomena 5: Sami izmijeniti datume i godinu u zaglavljima, a isprintati naslovnu stranicu s popunjenim imenom i prezimenom za spremanje (ulaganje) printanih nacrti.

Napomena 6: Zbog moguće gužve kod printera, printati odmah po napravljenom nacrtu.

Napomena 7: Obratiti pažnju kako sklopovi S05 i S07, kao i sklopovi S04 i S06 dijele jednake uške !

Napomena 8: Za izradu nacrti za savijanje pozicije S02_06 u Sheet metalu koristiti faktor savijanja $K=0.5$

Očekivani rezultati:

Nakon izrade 3D modela zadatka potrebno je **ispisati i uvezati** sljedeće nacрте:

1. Naslovna stranica s imenom i prezimenom
2. Nacrte:
 - a. nacrt za zavarivanje podsklopa S02
 - b. nacrt za odrezivanje pilom svih pozicija podsklopova S01 i S02
 - c. nacrt za lasersko rezanje svih pozicija podsklopova S01 i S02
 - d. nacrt za savijanje pozicije S02_06 s prikazanom razvučenom plohom (sheetmetal)
 - e. proračun traženog strojnog elementa/pozicije konstrukcije

TABLICA OCJENJIVANJA

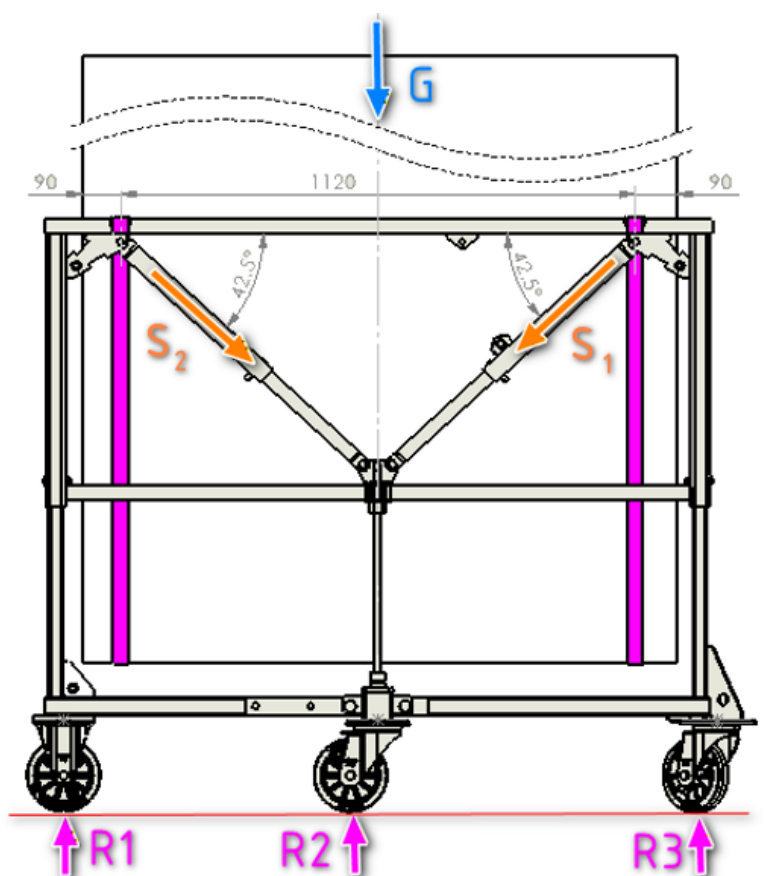
1.	ORGANIZACIJA I UPRAVLJANJE RADOM	2
2.	SOFTVER I HARDVER	2
3.	3D MODELIRANJE	21
4.	TEHNIČKO CRTANJE I MJERENJE	11
4.1.	DIMENZIONIRANJE SVORNJAKA	4
UKUPNO BODOVA MODUL 2		40

e. proračun traženog strojnog elementa/pozicije konstrukcije

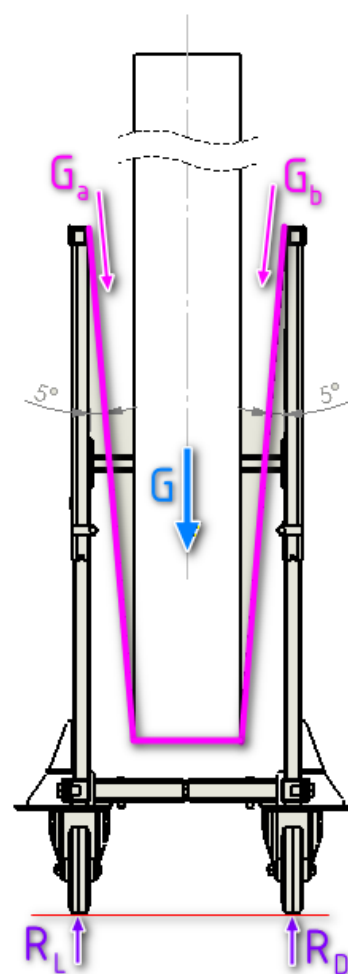
Potrebno je:

Dimenzionirati svornjak koji spaja sklopove S04 i S05 s obzirom na odrez, ako je zadano:

- Masa teškog ostakljenog zida $m=400$ kg.
- Dopušteno naprezanje svornjaka na odrez $\tau_{DOP} = 30$ Mpa
- Gravitacijsku akceleraciju zaokružiti na 10 m/s²
- Ostali podatci vidljivi su na danim slikama, a prilikom proračuna dopušta se zanemariti iznos komponente sile prouzrokovane nagibom užeta (gurtne) od 5° .



Slika 1. Pozicije postavljene nosivih užeta (gurtne) gledano s boka



Slika 2. Pogled sprijeda