



ICES
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija
Program: Strojništvo
Modul: Orodjarstvo

MOBILNA RAZKUŽEVALNA ENOTA ZA POSLOVNE PROSTORE

Mentor: mag. Slavko Božič, univ. dipl. inž. str.
Lektorica: Lea Špela Štrlekar

Kandidat: Dejan Grobelnik

Medvode, september 2022

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju, mag. Slavku Božiču, za strokovno pomoč in nasvete pri izdelavi diplomske naloge.

Hvala podjetju Intec Mkd, ki mi je omogočilo razviti idejno zasnovo in izpeljati projekt po načrtovanih poteh, obenem gre zahvala tudi mentorju v podjetju.

Zahvaljujem se tudi lektorici Lei Špeli Štrlekar (Lektoriram ti), ki je mojo diplomsko nalogo jezikovno in slovnično pregledala.

Posebna zahvala pripada ženi, otrokoma in vsem bližnjim, za vso potrebno podporo, ki so mi jo nudili tekom študija, ter za vse izrečene vzpodbude.

IZJAVA

Študent Dejan Grobelnik izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom mag. Slavka Božiča.

Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.

Dne _____

Podpis: _____

POVZETEK

V podjetje je 14. 4. 2020 kot strela z jasnega udarila novica, da je sprejet odlok, da morajo vse zgradbe, kjer se zadržujejo ljudje različnih gospodinjestev, z naslednjim dnem imeti na vhodu v zgradbo nameščene enote za razkuževanje rok. V našem podjetju se je pojavil problem, kam namestiti razkužila, namreč pri vhodih v zgradbo nismo imeli primernih mest za namestitvev razkužilnih enot.

V podjetju smo se odločili, da z nameščanjem ne želimo posegati v izgled zgradbe, tako smo bili primorani razviti izdelek kot samostojno enoto, katera se bo zgolj postavila pred vrata. V našem podjetju smo hoteli malo izstopati, tako da smo se odločili, da obiskovalcem, ki bodo uporabljali stojalo, omogočimo na istem mestu tudi prevzem mask ali medicinskih rokavic, rolo papirja za brisanje rok in zabojnik za odpadke. Začetna ideja je bila zgolj podstavek s poličko, katerega pa smo v fazi razvoja in konstruiranja pripeljali tako daleč, da smo izdelali dovršen izdelek za več funkcijsko uporabo.

KLJUČNE BESEDE

- CAD
- CNC
- konstruiranje

ABSTRACT

On 14.4.2020, the company was struck by the news that an ordinance had been passed requiring all buildings with people from different households to have hand sanitisation units installed at the entrance to the building from the following day. Our company had a problem with where to place disinfectants, as we did not have suitable places to place disinfectant units at the entrances to the building.

The company decided that we did not want to interfere with the appearance of the building by installing it, so we had to develop the product as a stand-alone unit that would simply be placed in front of the door. We wanted to stand out a little bit, so we decided to provide visitors using the stand with the option of picking up masks or medical gloves, a roll of hand wiping paper and a waste container at the same place. The initial idea was just a pedestal with a shelf, but during the development and design phase we have taken it so far that we have created a sophisticated product for multi-functional use.

KEYWORDS

- CAD
- CNC
- Constructing

KAZALO

1	UVOD.....	1
1.1	Predstavitve problema.....	1
1.2	Cilji naloge	1
1.3	Predstavitve okolja	2
1.4	Predpostavke in omejitve	2
1.5	Metode dela	3
2	RAZVOJ IZDELKA	3
2.1	Idejna zasnova stojala.....	3
2.2	Razvoj prvotne ideje.....	4
2.4	Izbira materiala.....	6
2.5	Lastnosti materiala 1.4016BA.....	6
2.6	Izbira površinske obdelave - zaščite.....	7
3	KONSTRUIRANJE IZDELKA	8
3.1	Izris po komponentah	8
3.2	Osrednji del.....	9
4	DOLOČITEV DELOVNIH POSTOPKOV, KOSOVNICE	13
4.1	Delovni postopki.....	13
4.2	Kosovnice	21
5	IZDELAVA PROTOTIPA	22
5.1	Primerjava surove in barvane različice stojala.....	24
5.2	Postavitev izdelka v delovno okolje	25
6	ZAKLJUČEK	25
7	LITERATURA IN VIRI.....	26
	PRILOGE.....	27

KAZALO SLIK

Slika 1 Idejna zasnova stojala	4
Slika 2 Vpenjanje police v konzolo.....	5
Slika 3 Prikaz sijajne površine	7
Slika 4 Izbira zeleno bele kombinacije barve	8
Slika 5 Osrednja enota – zvarjenec	9
Slika 6 Izdelava izrezov – repov za tesni ujem.....	10
Slika 7 Podsestavi razkuževalne enote	11
Slika 8 Prikaz vpetja in vpenjalne zveze	12
Slika 9 LVD stroj za lasersko rezanje pločevine.....	14
Slika 10 Program rezanja pločevine za 5 kompletov; prog.1	14
Slika 11 Program rezanja pločevine za 5 kompletov; prog.2.....	15
Slika 12 Krivljenje kosa 67180.....	16
Slika 13 Krivilni program za podsestav 67176	17
Slika 14 Koraki krivljenja.....	18
Slika 15 Razpisane točke varjenja sestava.....	19
Slika 16 Nanašanje barve pri prašnem lakiranju	20
Slika 17 Izpis kosovnice sestava razkuževalne enote.....	21
Slika 18 Varjenje komponent v glavni del razkuževalne enote.....	22
Slika 19 Izdelan prototip Mobilne razkuževalne enote	23
Slika 20 Primerjava surove in barvane različice.....	24

KAZALO TABEL

Tabela 1 Kemična sestava 1.4016.....	7
Tabela 2 Matični podatek podsestavov.....	12

POJMOVNIK

TruBend: tip stroja znamke Trumpf

KRATICE IN AKRONIMI

CAD: računalniško podprto načrtovanje
CNC: računalniško krmiljen stroj

1 UVOD

1.1 PREDSTAVITEV PROBLEMA

V diplomski nalogi bo predstavljena rešitev problema, ki ga je prinesel vladni odlok, izdan 15. 4. 2022. Narek vladnega odloka je bil, da je potrebno na vseh zaprtih javnih krajih imeti urejeno sredstvo za razkuževanje rok na vseh vhodih v zgradbo. Pri omenjenem vladnem odloku se je v našem podjetju pojavil problem, kam namestiti zahtevana sredstva za osebno higieno.

Uradno besedilo odloka se glasi:

»Na podlagi 2. in 3. točke prvega odstavka 39. člena Zakona o nalezljivih boleznih (Uradni list RS, št. 33/06 – uradno prečiščeno besedilo in 49/20 – ZIUZEOP) Vlada Republike Slovenije izdaja

O D L O K

o spremembi Odloka o začasni splošni prepovedi gibanja in zbiranja ljudi na javnih mestih in površinah v Republiki Sloveniji ter prepovedi gibanja izven občin

1. člen

V Odloku o začasni splošni prepovedi gibanja in zbiranja ljudi na javnih mestih in površinah v Republiki Sloveniji ter prepovedi gibanja izven občin (Uradni list RS, št. 38/20) se 6. člen spremeni tako, da se glasi:

6. člen

Pri gibanju in zadrževanju na zaprtem javnem kraju, kjer se izvajajo storitve iz 3. člena tega odloka, je ob upoštevanju ohranjanja varne razdalje do drugih oseb obvezna uporaba zaščitne maske ali druge oblike zaščite ustnega in nosnega predela (šal, ruta ali podobna oblika zaščite, ki prekrije nos in usta) ter obvezno razkuževanje rok. Razkužila mora zagotoviti ponudnik storitev.«

1.2 CILJI NALOGE

Cilj diplomske naloge je rešitev problema z izdelavo mobilne razkuževalne enote za poslovne prostore, kamor bomo namestili sredstvo za razkuževanje rok. Izdelan končni produkt bo namenjen za potrebe podjetja, v primeru povpraševanja pa tudi kot tržni produkt.

Rezultat diplomske naloge je konstrukcijsko dovršen produkt, katerega je možno uporabljati na vseh vhodih v zgradbo, brez poseganja v nosilnost ali skelet zgradbe, ki za sestavo ne potrebuje vijačnega materiala ali orodja.

Produkt je samostoječ in stopenjsko nastavljiv, s posebnim sistemom vpenjanja enote za papirno rolo, dezinfekcijsko sredstvo, nosilcem mask, rokavic in zabojnikom za odpadke.

1.3 PREDSTAVITEV OKOLJA

V podjetju Intec MKD d.o.o. se ukvarjamo predvsem s predelavo pločevine, smo zelo cenjeno mednarodno podjetje, enakovredno nemškimi, avstrijskimi in švicarskim podjetjem. Značilnosti našega podjetja so dobra organizacija in dobro razmerje med kakovostjo in ceno. Uporabljamo sodobno opremo najboljših proizvajalcev, s katero rokuje visoko strokovno usposobljen kader.

S ponosom si lastimo certifikat ISO 9001:2015, ISO 14001:2015.

Ukvarjamo se z izdelavo sestavnih delov z različnimi tehnologijami obdelave: prebijanje pločevine, laserski razrez pločevine, krivljenje pločevine, CNC rezkanje, montaža vtisnih elementov, kovičenje, montaža podsestavov, galvanske obdelave, prašno lakiranje, pakiranje v embalažo in transport izdelkov do kupca preko raznih dostavnih služb.

1.4 PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE

Projekt je konstrukcijsko naravnano v tej smeri, da ne posega v izgled stavbe po odstranitvi enote, kar pomeni, da ni privijačen v tla ali steno, ni lepljen ali kako drugače pritrjen v obstoječe stanje. S tem namenom je pri konstruiranju upoštevano, da je zadeva prostostoječa in izgleda kot stojalo. Pri konstruiranju smo sledili smernicam podjetja: enota mora biti enostavna za uporabo, primerna za rokovanje, konstrukcija mora biti dovolj stabilna, da se v primeru trka ne prevrne.

Konstrukcijsko težavo je predstavljalo tudi dejstvo, da mora biti enota sestavljiva brez orodja, v ta namen je bilo potrebno razviti obliko, katera se bo lepo prilegala in ne bo ovirala funkcije enote.

Ob ideji in pred samo končno konstrukcijo stojala se je porajalo vprašanje, ali je sploh možno izdelati stojalo, katero za postavitve ne bo potrebovalo vijačnega materiala in orodja.

1.5 METODE DELA

Za končni rezultat diplomske naloge bo uporabljenih več metod, zlasti analitična, primerjalna in opisna metoda.

Analitična metoda ali metoda razčlenjevanja je bila uporabljena za razčlenjevanje posameznih sklopov v praktičnem delu naloge. S to metodo smo razčlenili celoten sestav na posamezne dele. Po začetni ideji, da bo končan sklop multifunkcijski, se je bilo potrebno poglobiti v vsak del posebej, od ideje do izdelave. Konkretno v primeru stojala smo razčlenili na posamezne sklope, to sta glavni zvarjenec, kateri vsebuje nosilno konzolo, integriran koš za odpadke, ter na odstranljive sklope, to so nosilec za rokavice, maske, nosilec za razkužilo – primarni del stojala, nosilec role za papir in informacijska tabla.

S primerjalno metodo smo se posvetili predvsem izdelavi dizajna končnega sklopa, na podlagi izkušenj iz že obstoječih projektov, kot tudi izdelkov s podobnimi lastnostmi, katere smo v preteklosti že izdelovali. Najbolj smo bili osredotočeni na predhodne izkušnje, pridobljene od končanih projektov.

Opisna metoda ali drugače: metoda opisovanja pojavov. S to metodo je bilo prikazano stanje konstruiranja, prototipne izdelave, izdelava potrebnih tehnologij izdelave, izdelava kosovnic in postavitvev stojala v njegovo delovno okolje.

2 RAZVOJ IZDELKA

Razvoj izdelka se začne z idejno osnovo, v našem primeru je problem predstavljalo navodilo, da ne posegamo v obstoječe stanje zgradbe.

V ta namen je bila ideja napeljana v smer prosto stoječega stojala, katerega se zgolj postavi na tla, brez vijčenja v konstrukcijo zgradbe, vseeno pa mora biti enota dovolj toga, da nanjo ne morejo vplivati vsakdanji zunanji dejavniki.

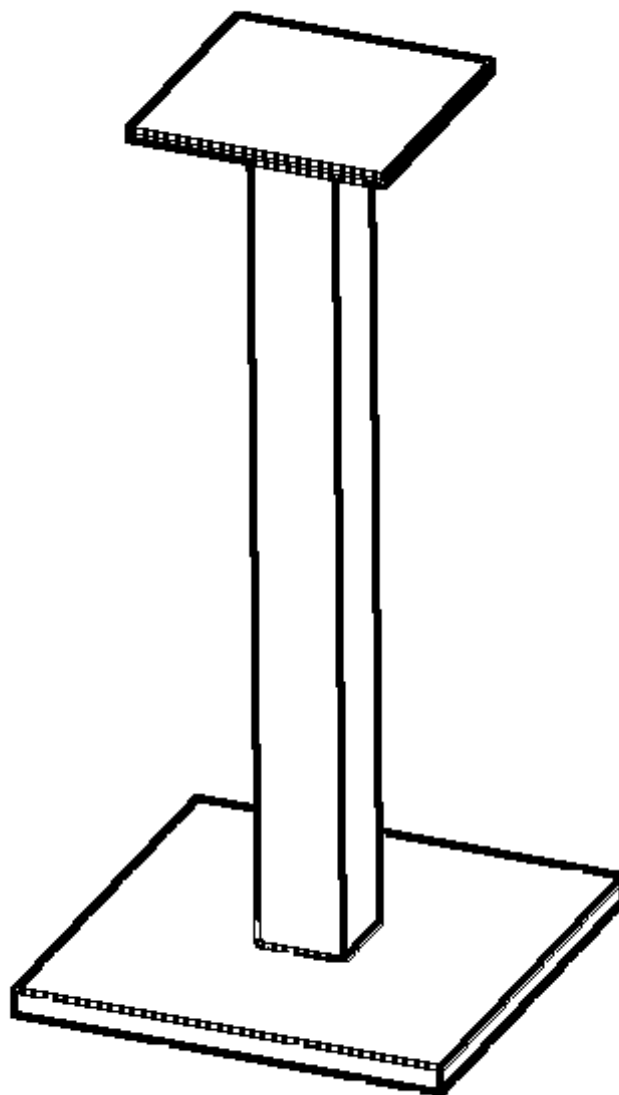
Razvoj smo pričeli z možgansko nevihto, kjer smo si v glavi pričarali več različnih opcij stojala, od prvotne idejne zasnove do izpopolnjevanja te začetne ideje do končne konstrukcije, katero smo potem tudi izdelali.

2.1 IDEJNA ZASNOVA STOJALA

Razvoj izdelka se največkrat prične z idejno zasnovo, katera je v osnovi enostavna, nato pa se sprotno nadgrajuje in izboljšuje ob samem konstruiranju.

Iz idejne zasnove je razviden grob oris končnega produkta, kateri pa največkrat odstopa od končne izvedbe.

Ideja je bila izpeljana iz enostavnega stojala, na katerega se postavi razkužilo, na spodnji sliki smo prikazali osnovno idejo, iz katere smo v nadaljevanju prišli do končnega produkta z izboljšanim dizajnom in več funkcijami.



Slika 1 Idejna zasnova stojala
(Lastni vir)

2.2 RAZVOJ PRVOTNE IDEJE

Nadgradnja prvotne ideje je stremela k zasnovi montaže stojala brez dodatnega orodja. V ta namen je bilo potrebno najti najboljši možni način pritrditve elementov brez vijachenja.

Z namenom enostavnosti produkta smo najprej imeli precej težav, nato pa je sledil preblisk, da je takšna zadeva v podjetju uporabljena že kar nekaj časa, to so sestavljeni skladiščni regali, ki so sestavljeni brez vijačnega materiala, zgolj z ujemanjem. Koncept je bil zelo dobrodošel tudi pri našem stojalu, saj se s tem izognemo problemu vijačenja. Vsekakor pa je bila potrebna prilagoditev dizajna, saj skladiščni regal služi veliko večjim obremenitvam in mora biti zadeva močnejše konstruirana kot stojalo za razkužilo rok. Uporabljen je bil koncept pritrdjevanja s skladiščnega regala, vendar zasnovan popolnoma drugače od zasnove regalne enote. Izogniti smo se hoteli zahtevnemu krivilnemu orodju za krivljenje jezičkov, zato smo izvedbo konstrukcije obrnili v tej smeri, da se omenjene jezičke za vpenjanje konceptno obrne in dobimo podoben učinek z veliko lažjo zasnovano vijačeno zvezo. Slika 2 prikazuje vpenjanje police v osnovni steber regalnega skladišča, z namenom, da se izognemo vijačenju, smo idejo razvijali v smeri enostavnega vpenjanja z ujemanjem.



*Slika 2 Vpenjanje police v konzolo
(Vir: Kaiser+Kraft, 2022)*

Idejo vpenjanja je bilo potrebno lansirati v koncept stojala, tako da prvotna ideja, kjer bi uporabili za steber konzole zaprti profil, odpade, saj v proizvodnji nimamo cevnege

laserja, da bi lahko izrezali pravokotne luknje v profil. Z namenom, da se izognemo povpraševanju pri kooperantih in izgubljanju časa z logistiko, smo se odločili za koncept stebra v obliki odprtega profila, katerega izdelamo iz pločevine z laserskim odrezom pločevine in krivljenjem.

2.4 IZBIRA MATERIALA

Po preučitvi idejne zasnove smo se odločili, da celoten sklop izdelamo iz pločevine. V podjetju se ukvarjamo pretežno s preoblikovanjem pločevine, tako da je pločevina najbolj primerna izbira materiala. Poznamo veliko različnih vrst pločevin, kako izbrati pravo?

V našem podjetju uporabljamo veliko različnih materialov pločevine, za izbiro prave, cenovno ugodne in funkcijsko najenostavnejše rešitve je bilo najprej potrebno preučiti, kaj bo namen končnega stojala.

Že ime izdelka, razkuževalna enota, nam pove, da je produkt povezan z medicino. V medicini in živilski tehniki se največkrat srečujemo z izdelki iz nerjavne pločevine. Po teh smernicah smo tudi stremeli k izbiri podobnega materiala, vemo pa, da je nerjavna pločevina precej dražja od ostalih pločevin, tako da bo pri izbiri materiala potrebno skleniti kompromis. Uporabili bomo nerjavno pločevino, vendar magnetno nerjavno pločevino 1.4016BA svetleče površine.

Ob izbiri materiala se soočamo že s končnim izgledom in površinsko obdelavo. Površina BA na uporabljenem materialu je že sama kot taka dovolj za končni izgled, vendar deluje kot ogledalo, tako da na zelo obsijanem območju ne pride v poštev, saj lahko koga zaslepi, se spotakne in pade. Zaradi stojala, ki varuje zdravje, v podjetju ne želimo tvegati nesreč.

2.5 LASTNOSTI MATERIALA 1.4016BA

Material 1.4016 ali magnetna nerjavna pločevina se največkrat uporablja za pomivalna korita, ohišja pomivalnih strojev in vidne stranice malih gospodinjstkih aparatov. V Krautovem strojniškem priročniku vidimo razliko med »pravo« nerjavno pločevino in magnetno nerjavno pločevino, in sicer je nerjavna pločevina avstenitna (ploskovno centrirana kubična mreža), magnetna nerjavna pločevina pa feritna (prostorsko centrirana kubična mreža). Sledeča tabela prikazuje kemično sestavo materiala 1.4016. Pod tabelo je prikazana tudi slika BA površine, katero smo uporabili za naš produkt.

Element	% deleža v proizvodnji materiala
Ogjik C	≤ 0.080
Silicij Si	≤ 1.000
Mangan Mn	≤ 1.000
Fosfor P	≤ 0.040
Žveplo S	≤ 0.015
Króm Cr	16.00 - 18.00
Železo Fe	V ravnovesju

Tabela 1 Kemična sestava 1.4016
(Vir: Jekla in železove litine, 2008)



Slika 3 Prikaz sijajne površine
(Vir: Mirrorinox, 2022)

2.6 IZBIRA POVRŠINSKE OBDELAVE - ZAŠČITE

Že pri izbiri materiala je bilo ugotovljeno, da bo potrebno svetlečo površino izbranega materiala dodelati na ta način, da ne bo odbijala svetlobe. Z namenom preprečevanja odboja svetlobe od stojala smo za površinsko obdelavo izbrali prašno lakiranje. Izbrana je bila zeleno bela barvna kombinacija, izdelek mora izstopati, vendar vseeno biti nevpadljiv.



Slika 4 Izbira zeleno bele kombinacije barve
(Lastni vir)

3 KONSTRUIRANJE IZDELKA

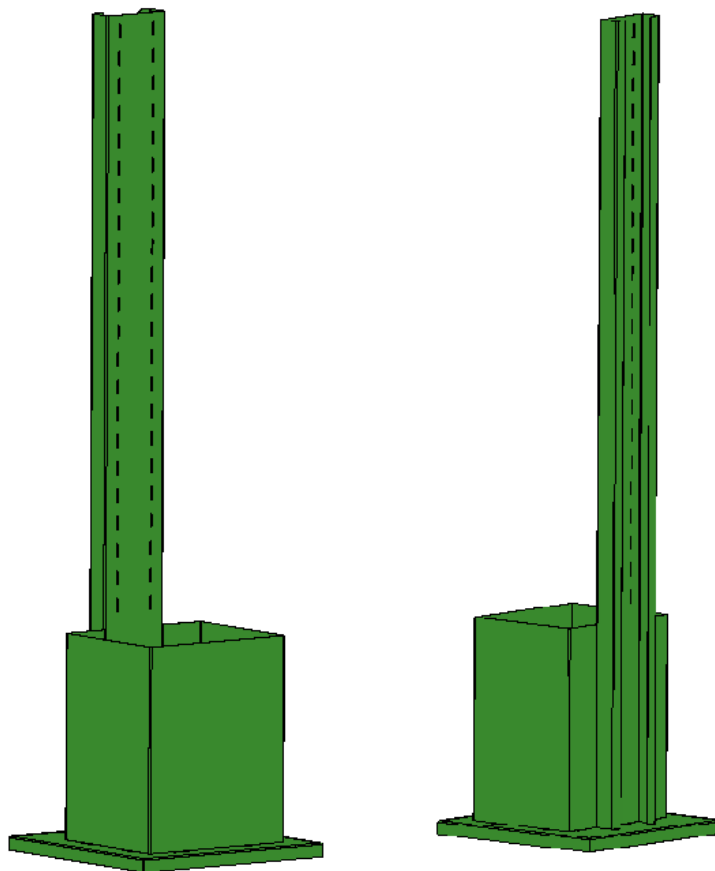
Iz članka na Wikipediji (2022) preberemo: »konstruiranje ali oblikovanje izdelka je dejavnost, ki zahteva znanje iz področja naravoslovnih znanosti (matematike, fizike, kemije, mehanike) in proizvodnih tehnik, največkrat s praktičnih primerov.

Konstruiranje delimo na štiri faze: načrtovanje, koncipiranje, snovanje in razdelavo.«

3.1 IZRIS PO KOMPONENTAH

Na začetku konstruiranja je bilo potrebno razviti koncept sestave in montaže sklopa. Zaradi omejitve na sestavo zgolj z vpenjanjem, brez vijčnih komponent, je potrebno osrednji del stojala izdelati na takšen način, da bo zadostil vsem potrebam, predvsem pa mora biti dovolj tog. V ta namen smo se odločili glavni del izdelati iz treh podsestavov, kateri bodo varjeni v skupen sestav osrednje enote.

Osrednji del predstavlja naslednje podsklope: talno ploščo, zabojnik za odpadke in nosilni steber vseh dodatnih odstranljivih komponent, osrednji del smo z mikro varjenjem točkovno zvarili v sestav, vse ostale komponente pa so prosto odstranljive, lahko se jih doda več, nekaj odstrani, možno je prilagajanje višine, skratka uporabnik ima prosto pot do izbire potrebnih komponent, katere preprosto namesti ali odstrani po potrebi.



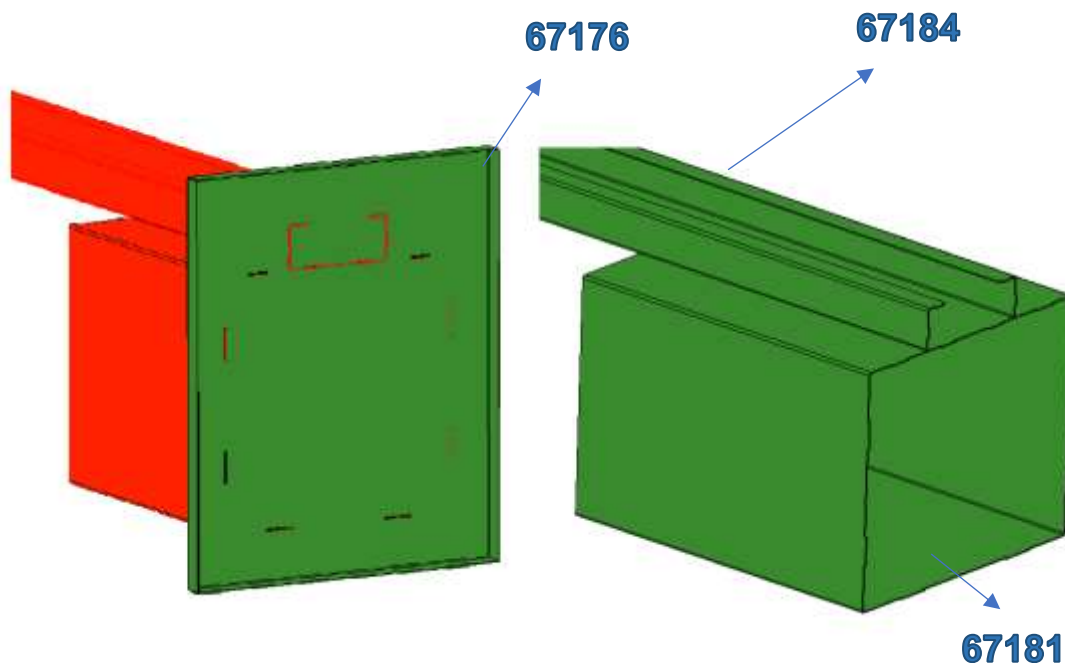
Slika 5 Osrednja enota – zvarjenec
(Lastni vir)

3.2 OSREDNJI DEL

Osrednji del stojala smo izdelali iz treh komponent in zvarili v sklop. Za lažje ujemanje so v talnem delu izdelane zareze, na katere se natakne steber in obod zabojnika za odpadke. Z izdelavo teh zarez na talni plošči se izognemo problemom s pretiranim varjenjem, saj tesen ujem poskrbi, da je zadeva stabilna že z minimalnim varjenjem.

V talno ploščo smo dodali pravokotne luknje, na steber in zabojnik pa so dodani repi s tesnim ujemom. Pri izdelavi podobnih sklopov smo si nabrali dovolj izkušenj za poenostavljeno izdelavo konstrukcije, z namenom izogiba nepotrebnemu varjenju na sklopih, te pretekle izkušnje smo uporabili tudi pri razvoju dotičnega stojala. Na spodnji sliki vidimo ujemanje kosov pred varjenjem, za lažjo predstavbo sta steber in zabojnik obarvana rdeče.

Zaradi lažje sledljivosti in zahtev našega informacijskega sistema smo za vsak podsestav odprli nov matični podatek v informacijskem sistemu Largo, številke matičnih podatkov bodo vidne tudi v bodoče na risbah.¹

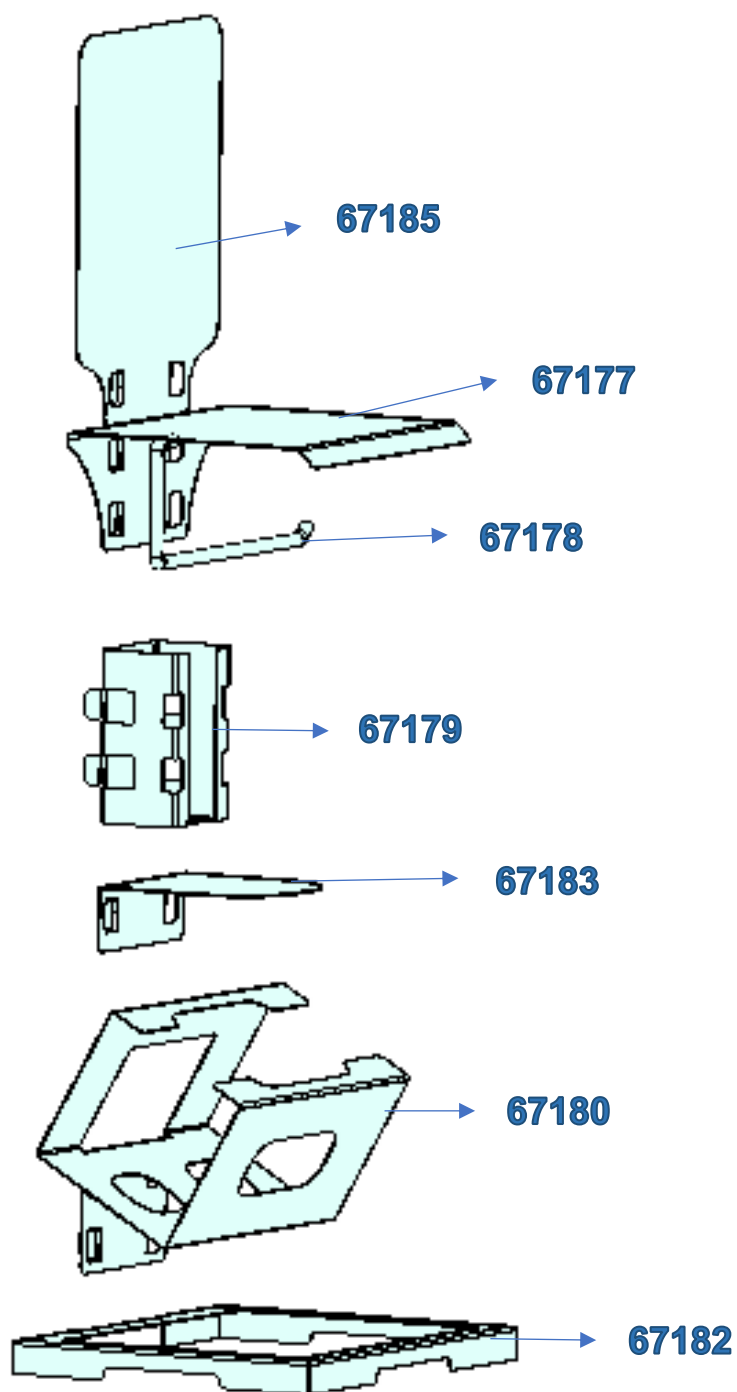


Slika 6 Izdelava izrezov – repov za tesni ujem
(Lastni vir)

Mobilna razkuževalna enota ima poleg osrednjega dela dodane tudi komponente, ki se lahko dodajo ali odstranijo po potrebi.

Z namenom več funkcijske enote so dodani še sledeči podsestavi: predal za rokavice ali maske, nosilec razkužila, držalo papirne role in napisna tabla, kamor lahko pritrdimo npr. navodilo za varno razkuževanje rok.

¹ V informacijskem sistemu za čisto vsak kos odpremo nov matični podatek, na ta način vsak kos dobi svoj matični podatek v šifrantu, tako ga potem tudi vodimo skozi celotno proizvodnjo ter operiramo z njim v informacijskem sistemu. Posamezni matični podatki so vidni v tabeli.



Slika 7 Podsestavi razkuževalne enote
(Lastni vir)

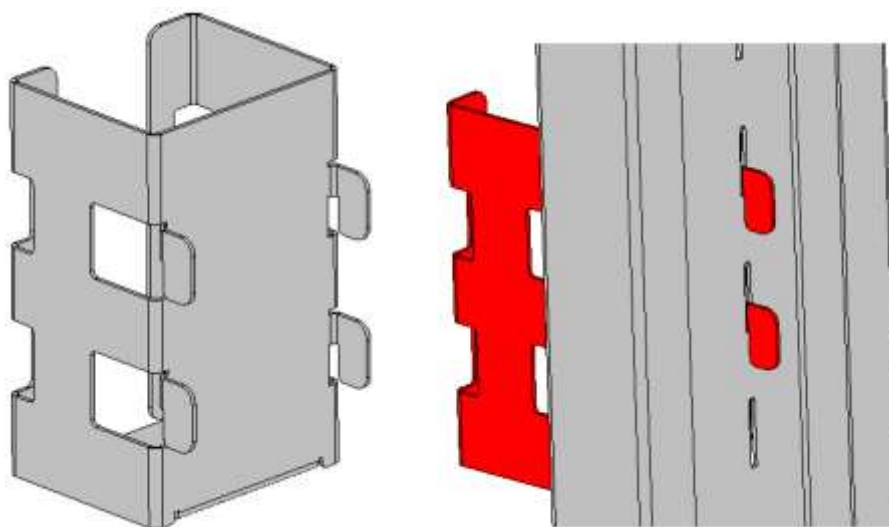
67186	Mobilna razkuževalna enota - sestav
67176	Dno
67184	Steber
67181	Plašč zabojnika
67182	Pokrov zabojnika
67177	Držalo papirja 1. del
67178	Držalo papirja 2. del
67179	Držalo dezinfekcijskega sredstva
67180	Držalo rokavic, mask
67183	Polica pod dezinfekcijskim sredstvom
67185	Napisna tabla navodil za uporabo

Tabela 2 Matični podatek podsestavov

(Vir: Largo informacijski sistem podjetja Intec Mkd, 2022)

Zaradi lažje obdelave ter nepotrebne varjenja so vsi podsestav, kateri se montirajo na steber, konstruirani tako, da so vpenjala odvzeta iz glavnega plašča materiala ter z metodo krivljenja obrnjena nazaj.

Razvojna ideja je bila povzeta po skladiščnih sistemih in se je pri omenjenem stojalu izkazala za odlično rešitev menjave vijačnega materiala s sistemom vpenjanja. Za lažjo predstavo ujemanja posameznih sklopov na steber prilagamo spodnjo sliko.



Slika 8 Prikaz vpetja in vpenjalne zveze
(Lastni vir)

4 DOLOČITEV DELOVNIH POSTOPKOV, KOSOVNICE

Pri izbiri delovnih postopkov smo se omejili na tehnologije, katere uporabljamo v podjetju. Na voljo imamo: laserski razrez pločevine, prebijanje na CNC prebijalnih strojih, krivljenje pločevine, varjenje po postopkih: TIG, MAG, točkovno.

Na voljo imamo tudi vtiskovanje elementov, vendar glede na to, da smo pri konstruiranju ta del izpustili, ga ne bomo posebej omenjali.

4.1 DELOVNI POSTOPKI

Pri izdelavi razkužilne enote bomo uporabili naslednje delovne postopke:

- LASERSKI RAZREZ PLOČEVINE

Laserski razrez pločevine je zelo primeren za manjše serije izdelave kosov ter hitre izdelave, saj za razrez ne potrebujemo nikakršnih orodij. Iz 3D modela, katerega smo predhodno zrisali v programu za konstruiranje, vzamemo posamezen sklop in ga vnesemo v program za krivljenje pločevine. V našem podjetju za preračun stegnjene oblike kosa uporabljamo program podjetja Trumpf.

V program vnesemo potrebne parametre ter željeno debelino materiala, vnesemo, s katerimi krivilnimi orodji želimo kriviti, po teh vstopnih podatkih pa nam na podlagi preračuna program sam izdela razvito obliko pločevine.

Dobljeno razvito pločevino potem vnesemo v program laserskega razreza, zopet nastavimo vse potrebne vstopne informacije in parametre ter izdelamo program za razrez plošče.


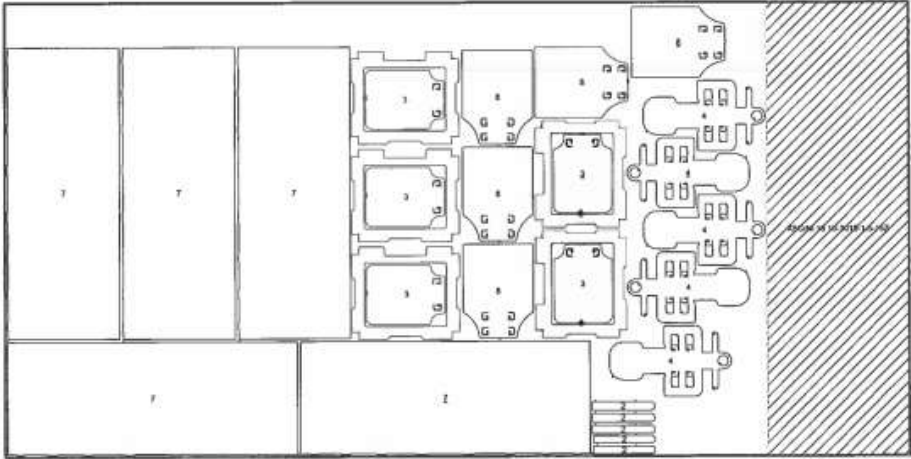
Po razrezu na laserju lahko na kosih, kjer se pojavlja srh, le-tega odstranimo, v našem konkretnem primeru je bil razrez brez srha, tako da smo postopek preskočili.

Po laserskem razrezu nadaljujemo na operacijo krivljenja. Prva slika prikazuje laser za rezanje pločevine v podjetju.

Naslednji dve sliki prikazujeta izdelan program rezanja.



Slika 9 LVD stroj za lasersko rezanje pločevine
(Lastni vir)

		Ref	X5CrNi 18 10-3015-1.5			Quantity	1	
		Job	67186 x 5-JOB003862					
		CNC	0002	3000	x 1500	x 1.5	12. 09. 2022	
		User data 3						12:19:59.00
								
Machine	Sirius 3015 Plus 4kW			Weight	54 kg			
Material	X5CrNi 18 10			X	2529.75			
Total time	00:14:15.90			Y	1486.046			
User data 1				Use (%)	62.702			
User data 2				Remnant (%)	83.711 74.903			
#	Reference	Sheet	Total	Missing	Weight	Dimensions		
7	67181	5	5	0	4.266	372 x 964.572		
3	67185	5	5	0	0.558	260 x 193		
6	67162	5	5	0	0.5	352.786 x 302.786		
8	67177	5	5	0	0.779	232.446 x 312.74		
2	67197	5	5	0	0.061	205 x 28		
4	67199	5	5	0	0.608	405.75 x 232.506		

Slika 10 Program rezanja pločevine za 5 kompletov; prog.1
(Lastni vir)

- KRIVLJENJE PLOČEVINE

Krivljenje pločevine se načrtuje že pred laserskim razrezom pločevine. S posebnim programom vnesemo vsa potrebna orodja, željene krivilne radije in debelino pločevine, na podlagi teh informacij in 3D modela nam program izdelata format razvite pločevine, po kateri se potem izreže surovec pločevine.

S prej izrezanim surovcem pločevine in izdelanim krivilnim programom krivimo kos po dokumentaciji skladno z risbo. V kolikor so potrebne korekcije krivljenja, le-te nastavlja operater stroja.

Spodnje slike nam prikazujejo krivljenje kosa 67180 in sprogramiran potek krivljenja za 67176.




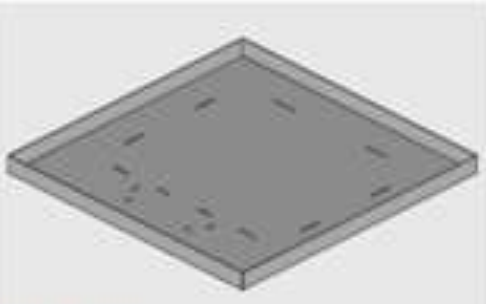
*Slika 12 Krivljenje kosa 67180
(Lastni vir)*

Bend Report

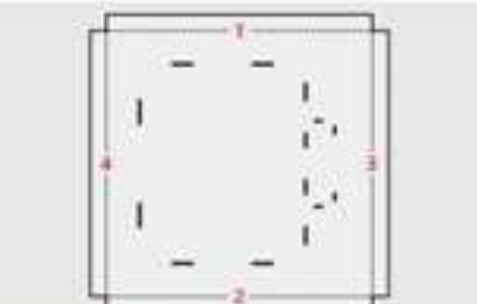
dno

Material 1.4301	Machine S170X 6A B23
Thickness 1.5 mm	Bends 4
Weight 2.326 kg	Author likar_p









400.5x400.5x25.25



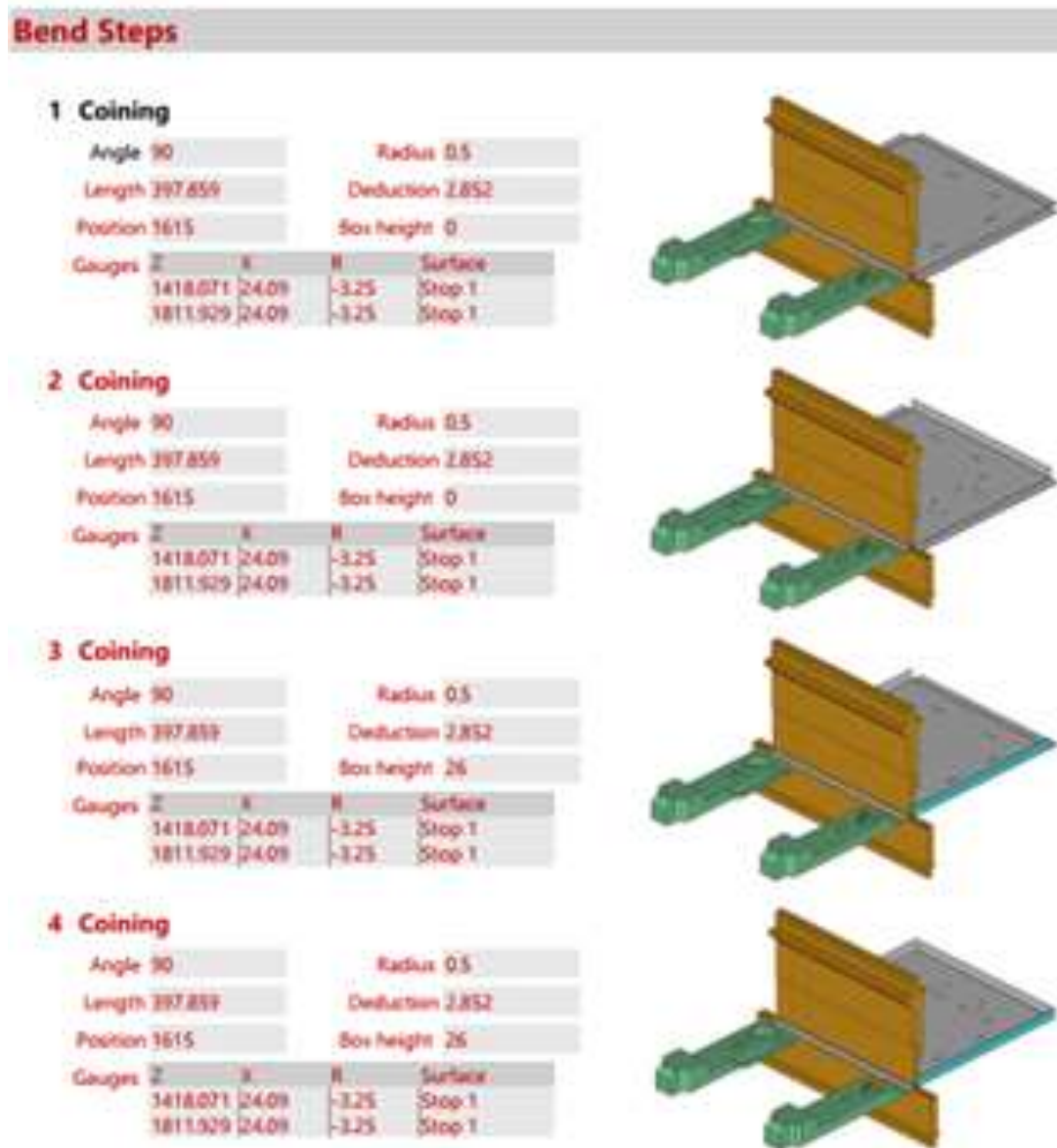
446.362x446.362



Tool Setup

No	Length	Kind	Sensor Pair
1 EV041 W8/90 R0.8			
Position: 1365			
Length: 500			
Flipped No			
Used By 1-4			
			
2 OW209/S			
Position: 1417.5			
Length: 395			
Flipped No			
Used By			
			
3 OW320 R0.5/90 H100			
Position: 1417.5			
Length: 395			
Flipped No			
Used By 1-4			
			

Slika 13 Krivilni program za podsestav 67176
(Lastni vir)



Slika 14 Koraki krivljenja
(Lastni vir)

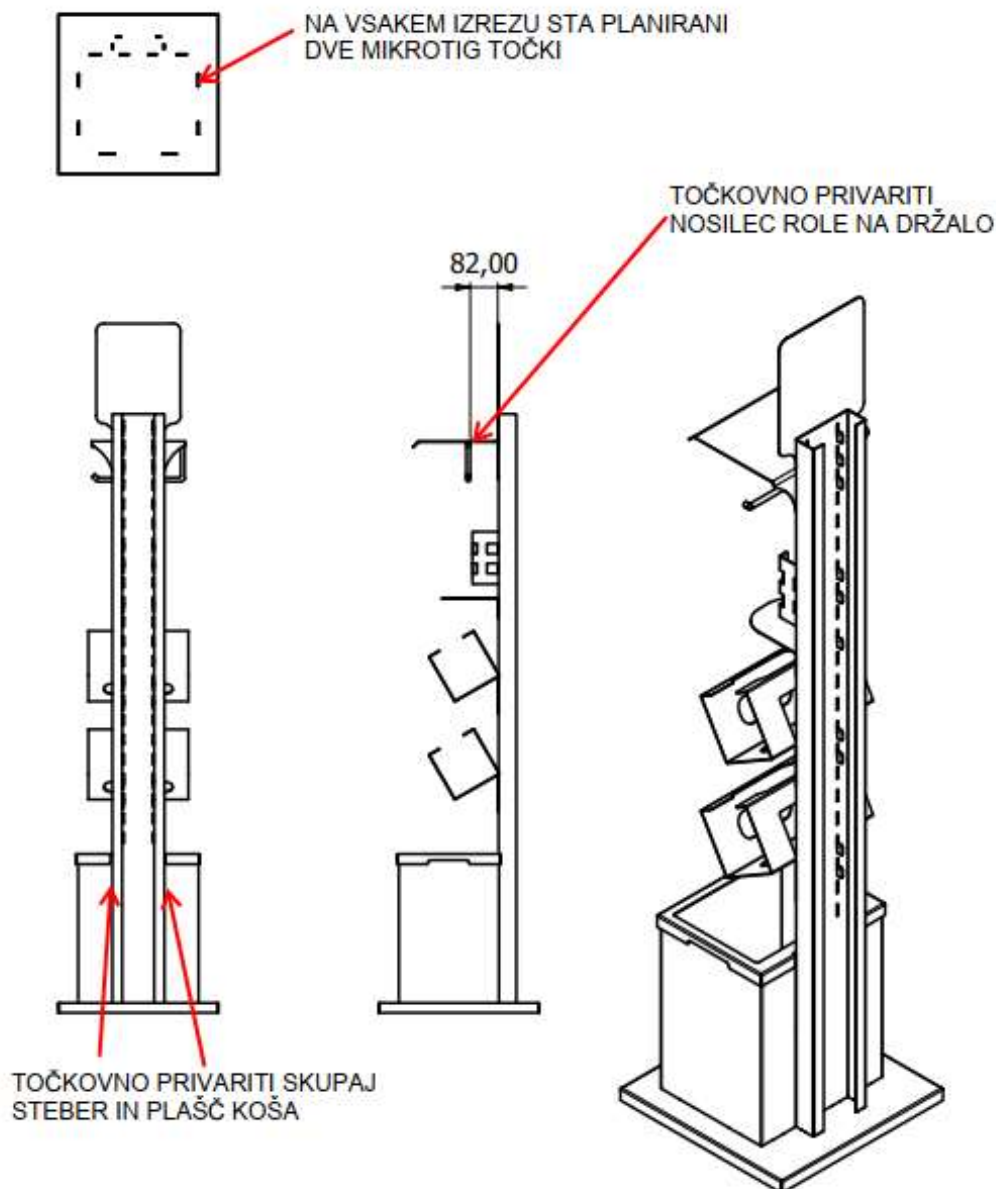
- VARJENJE PO TIG POSTOPKU

Varjenje sestava se izvede po TIG postopku varjenja, tj. varjenje v zaščitni atmosferi argona. V našem podjetju za varjenje uporabljamo varilne aparate znamke Fronius.

Na spodnji sliki so z rdečimi puščicami prikazane točke varjenja, te točke so kratke zgolj toliko, da se materiala pretopita med sabo, saj je koncept

sestava konstruiran na način, da se zadeva zgolj zloga ena na drugo, brez vijačnega materiala.

S postopkom varjenja je bilo zgolj potrebno zagotoviti nerazstavljivo zvezo med dnom, stebrom in obodom zabojnika za odpadke ter variti krivljeno palico nosilca rol na nosilec.



Slika 15 Razpisane točke varjenja sestava
(Lastni vir)

- EMBALIRANJE SESTAVA

Po varjenju sestava iz medfaznega skladišča naberemo vse potrebne podsestave, jih ustrezno očistimo in pripravimo za transport na kooperacijo lakiranja.

- PRAŠNO LAKIRANJE

V podjetju svoje linije za prašno lakiranje nimamo, zato v tem primeru sodelujemo s kooperanti.

Prašno lakiranje se izvaja v naslednjih postopkih: predpriprava površine na lakiranje, čiščenje, razmastitev kosov, nanašanje barve – elektrostaticno, utrjevanje barve v komori v nadzorovanem okolju.



*Slika 16 Nanašanje barve pri prašnem lakiranju
(Vir:Siol.net, 2020)*

4.2 KOSOVNICE

V glavni sestav kosovnice smo dodali vse podsestave razkuževalne enote, razpisan material za komplet sestava, v našem primeru 1.4016, debeline 1,5 mm, in inox okroglo palico ustrezne dolžine za podsestav držala role papirja. V kosovnici nastavimo, koliko je potrebnih podsestavov za izdelavo enega sestava, nastavimo nadrejene nivoje kosovnice, to je potrebno zgolj zaradi pravilnega knjiženja materiala na delovnih nalogih.

Slika spodaj prikazuje primer kosovnice za glavni sestav mobilne razkuževalne enote.

The screenshot displays a software interface for a Bill of Materials (BOM) system. At the top, the title bar reads 'Šifra 67186 STOJALO RAZKUŽILO - SESTAV INOX - KOS'. The main window is divided into several sections:

- Left Panel:** A tree view showing the hierarchy of components. The root is '67186 - STOJALO RAZKUŽILO - SESTAV'. Sub-components include '67188 - INOX HL.VALJ PLOC*1,5X1500X3000 BA', '67176 - RAZKUZEVALNA ENOTA - DNO', '67177 - RAZKUZEVALNA ENOTA - DRZALO PAF', '67178 - RAZKUZEVALNA ENOTA - DRZALO PAFIRJA1', '67180 - RAZKUZEVALNA ENOTA - DRZALO ROKAVIC M', '67181 - RAZKUZEVALNA ENOTA - KOS PLASC', '67182 - RAZKUZEVALNA ENOTA - POKROV KOGA', '67184 - RAZKUZEVALNA ENOTA - STEBER', '67185 - RAZKUZEVALNA ENOTA - TABLA', '67199 - NOSILEC RAZKUZILA', and '11477 - ZETON T INOX - OKROGLA PALICA * B'.
- Center Panel:** Detailed view of component '67188'. It shows 'Mat.Pod.' (Material) as 'INOX HL.VALJ PLOC*1,5X1500X3000 BA', 'Koda' (Code) as '67188', and 'KK' (Material Code) as 'H'. It lists quantities for 'EM1' (19,44 KG) and 'EM2' (0,360009 PLS). Other fields include 'Izmet [%]' (0), 'Del.poz.' (227632), 'Teh.pod.' (MP A), 'Status' (Aktiven), 'Velja DD' (29.04.2020), and 'Dostava na lok.' (0 kg). There are also checkboxes for 'Dvig na DN - rezervacija' and 'Zahlevnik za nabavo'.
- Right Panel:** A vertical list of buttons: '1 - Izpisi kos', '3 - Zgod.', and '5 - Nastavitve'.
- Bottom Panel:** A table listing all components in the BOM. The table has columns for 'Poz.' (Position), 'Stat.' (Status), 'Mat.Pod.' (Material), 'Koda' (Code), 'Ime' (Name), 'Kriterij' (Criteria), 'Št.rabe' (Quantity), 'Standard' (Standard), 'Ime' (Name), 'Kol.EM1' (Quantity EM1), 'EM1' (EM1), 'Kol.EM2' (Quantity EM2), 'EM2' (EM2), 'Koli (1)' (Quantity (1)), and 'Operater' (Operator).

Poz.	Stat.	Mat.Pod.	Koda	Ime	Kriterij	Št.rabe	Standard	Ime	Kol.EM1	EM1	Kol.EM2	EM2	Koli (1)	Operater
1	4	A	67188	67188	INOX HL.VALJ PLOC*1,5X1500X3000	H	EN10259, 102		1	19,44 KG	360009	PLO	439999	grobelnik_d
2	6	A	67176	67176	RAZKUZEVALNA ENOTA - DNO	I			1	1 KOS	0		1	grobelnik_d
3	8	A	67177	67177	RAZKUZEVALNA ENOTA - DRZALO PAF	I			1	1 KOS	0		1	grobelnik_d
4	10	A	67178	67178	RAZKUZEVALNA ENOTA - DRZALO PAFIRJA1	I			1	1 KOS	0		1	grobelnik_d
5	14	A	67180	67180	RAZKUZEVALNA ENOTA - DRZALO ROKAVIC M	I			1	2 KOS	0		2	grobelnik_d
6	16	A	67181	67181	RAZKUZEVALNA ENOTA - KOS PLASC	I			1	1 KOS	0		1	grobelnik_d
7	18	A	67182	67182	RAZKUZEVALNA ENOTA - POKROV KOGA	I			1	1 KOS	0		1	grobelnik_d
8	22	A	67184	67184	RAZKUZEVALNA ENOTA - STEBER	I			1	1 KOS	0		1	grobelnik_d
9	24	A	67185	67185	RAZKUZEVALNA ENOTA - TABLA	I			1	1 KOS	0		1	grobelnik_d
10	32	A	67199	67199	NOSILEC RAZKUZILA	I			1	1 KOS	0		1	grobelnik_d
11	35	A	11477	ZETON T INOX - OKROGLA PALICA * B	M		EN10088-2	ODN17440	1	0,14 KG	0,14		0,14	grobelnik_d

Slika 17 Izpis kosovnice sestava razkuževalne enote
(Vir: Largo informacijski sistem podjetja Intec Mkd, 2022)

5 IZDELAVA PROTOTIPA

Izdelava prototipa se začne z lansiranjem delovnih nalogov v proizvodnjo, to se lahko zgodi, ko imamo pripravljene delavniške risbe, razpisane delovne postopke za vse sestave, izdelane kosovnice materialov.

V našem primeru lansiramo delovni nalog v proizvodnjo za 5 sestavov mobilne razkuževalne enote.

Za laserski razrez kosov uporabimo skupni program za vse podsestave, kot opisano v prejšnjem poglavju. Po laserskem razrezu na kosih odstranimo srh reza, nato kose krivimo in varimo v ustrezni sestavi.

V primeru izdelave prototipa smo se odločili, da prašno lakiramo 3 izdelke, 2 pa pustimo surova v izgledu svetleče nerjavne pločevine.

Naslednja slika prikazuje potek varjenja prototipa.



Slika 18 Varjenje komponent v glavni del razkuževalne enote
(Lastni vir)

Po varjenju enega od prototipov izločimo iz obdelave barvanja, ga očistimo, sestavimo in pošljemo na profesionalno fotografiranje, saj se nam zdi, da bo dober tržni produkt, katerega lahko predstavimo našim strankam.

Na sliki spodaj vidimo, kako izgleda profesionalna fotografija mobilne razkuževalne enote, katera je bila posneta za namen trženja produkta.



*Slika 19 Izdelan prototip Mobilne razkuževalne enote
(Vir: Intec Mkd, 2022)*

5.1 PRIMERJAVA SUROVE IN BARVANE RAZLIČICE STOJALA

Spodnja slika prikazuje primerjavo med barvano in surovo različico stojala mobilne razkuževalne enote.

V prototipni izdelavi smo se odločili, da izdelamo obe verziji ter ju testiramo na vseh vstopih v zgradbo in tako ugotovimo, katera se bo bolje obnesla v določenem okolju.

Za glavne vhode smo izbrali barvano različico stojala, ob vstopu v pisarne in v proizvodnjo pa smo uporabili surovo – nebarvano različico mobilne razkuževalne enote.



Slika 20 Primerjava surove in barvane različice
(Vir: Intec Mkd, 2022)

5.2 POSTAVITEV IZDELKA V DELOVNO OKOLJE

Po uspešni izdelavi prototipa je potrebno končni produkt le še umestiti v delovno okolje, za katerega je bil izdelan. Mobilno razkuževalno enoto smo postavili pred vse vhode v zgradbo, nekaj pa je bilo postavljenih tudi v proizvodnjo in pred vhod v poslovne prostore zgradbe.

6 ZAKLJUČEK

Mobilna razkuževalna enota za poslovne prostore je zadostila ukrepom Vlade, odlično opravlja funkcijo razkuževanja rok, za obiskovalce brez mask ali rokavic pa je na voljo predal, kjer si z omenjenimi predmeti lahko postrežejo. Delavci so se enote navadili in jo s pridom uporabljajo. Za nastali problem smo izdelali odlično rešitev, ki zadovolji tudi ostale potrebe, ne le predpisane z odlokom. Cilj diplomske naloge je bil namestiti razkužilo za roke brez poseganja v skelet zgradbe, v tem primeru se je izdelano stojalo izkazalo za dovršen izdelek, ki zadovolji vse potrebe.

Praktičen preizkus stojala zadovolji tudi zahtevnejšega uporabnika, saj je dovolj stabilno in togo ter odporno na premike in prevračanje. Z izdelkom smo zadostili uporabi normalnega uporabnika. Stojalo bi brez problema lahko namestili tudi v ostale poslovne prostore, trgovine, pošte, šole, vrtce, večstanovanjske hiše, bloke...

7 LITERATURA IN VIRI

Intec Mkd. (2022). Interno gradivo: *Informacijski sistem Largo*. Križe.

Jocić, B. (2008). *Jekla in železove litine*. Ravne na Koroškem: Založba Bio-top.

Kaiser+Kraft (b.l.). *Eurokraft Basic univerzalen sestavljiv regal*. Pridobljeno 8.9.2022 z naslova <https://www.kaiserkraft.si/regali/regali-s-policami/univerzalen-sestavljiv-regal-stabilen/polica-iz-jeklene-plocevine/p/M1843269/>.

Kopač, J. et al. (2010). *Moderno proizvodno inženirstvo*. Grosuplje: Založba Grafis trade.

Kraut, B. (2003). *Krautov strojniški priročnik*. Ljubljana: Založba Littera picta.

Mirrorinox. (b.l.). *Produkt svetleče polirano nerjavno jeklo*. Pridobljeno 8.9.2022 z naslova <https://www.mirrorinox.de/en/products-stainless-steel-surface-finishing/mirror-polished-finishes/item/281-mirror-7>.

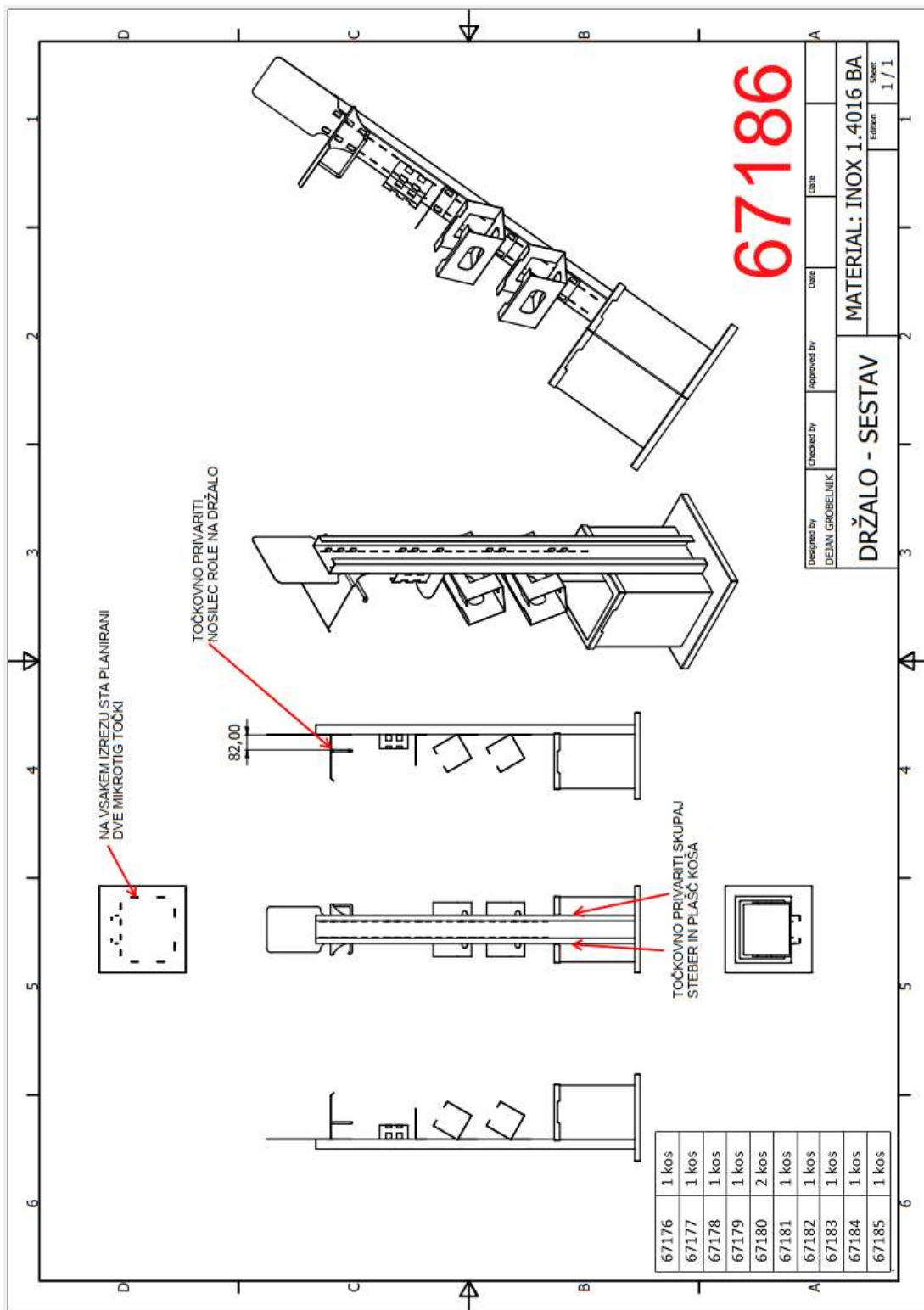
Siol.net. (2020). *Prašno barvanje*. Pridobljeno 12.9.2022 z naslova <https://siol.net/posel-danes/novice/prasno-barvanje-praskasto-lakiranje-baumuller-priporoca-517806>.

Trumpf. (b.l.) *Trumpf TrumaBend serija 5000*. Pridobljeno 10.9.2022 z naslova https://www.trumpf.com/en_INT/products/machines-systems/bending-machines/trubend-series-5000/.

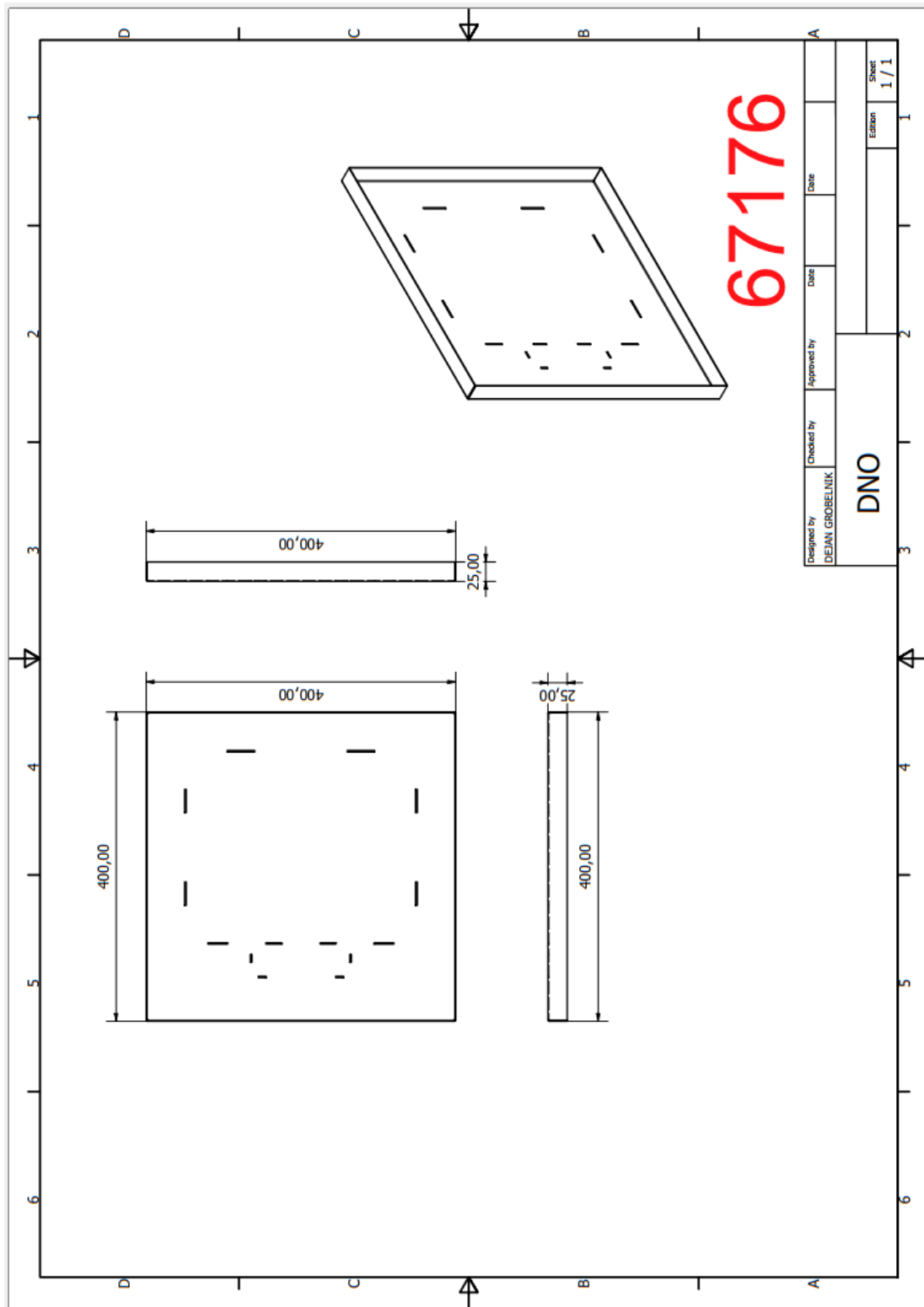
Wikipedija. (2018). *Konstruiranje*. Pridobljeno 8.9.2022 z naslova <https://sl.wikipedia.org/wiki/Konstruiranje#CITEREFSnoj1997>.

PRILOGE

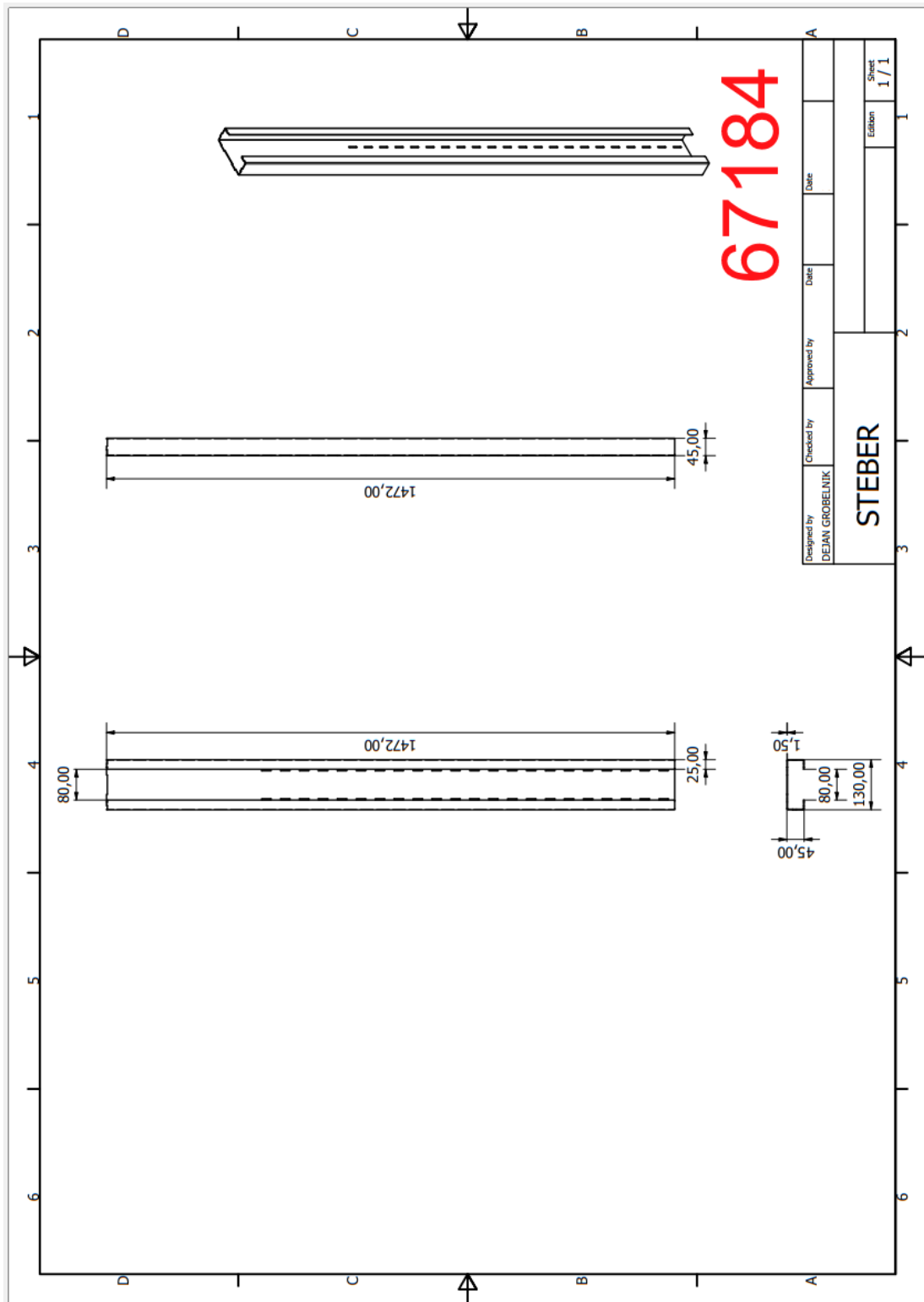
Priloga 1: Risba sestava mobilne razkuževalne enote **67186**



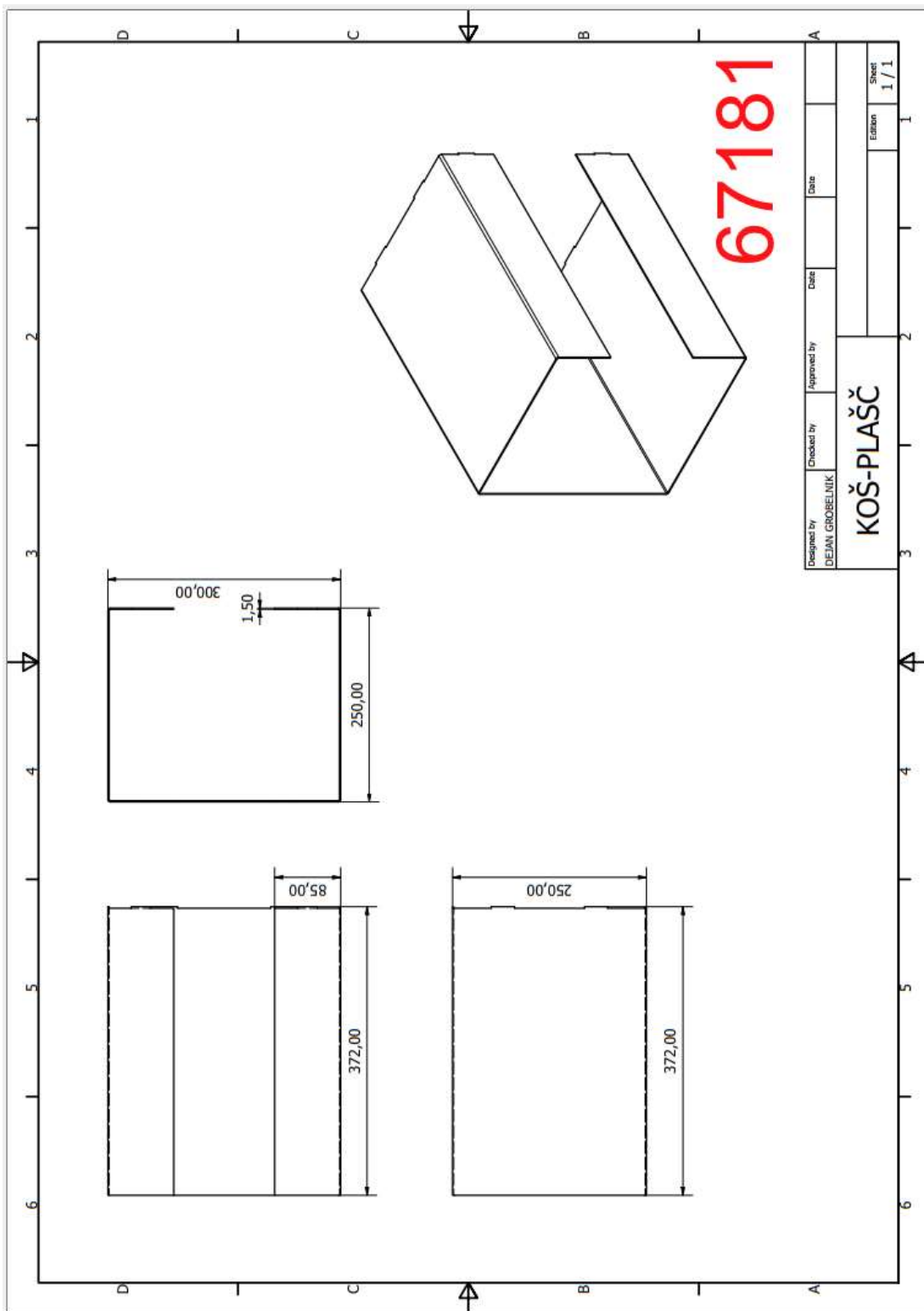
Priloga 2: Risba sestavnega dela; Dno 67176



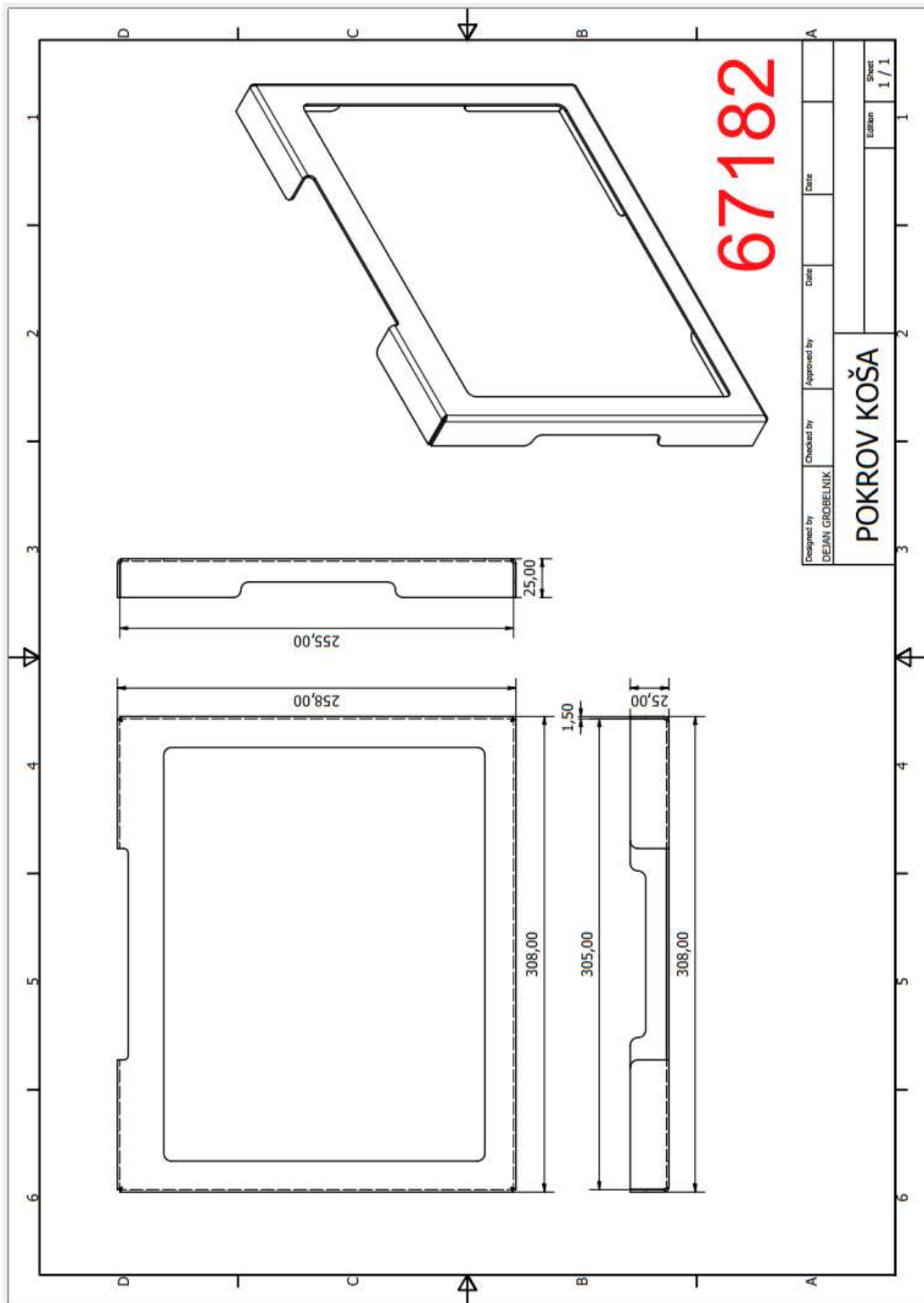
Priloga 3: Risba sestavnega dela; Steber 67184



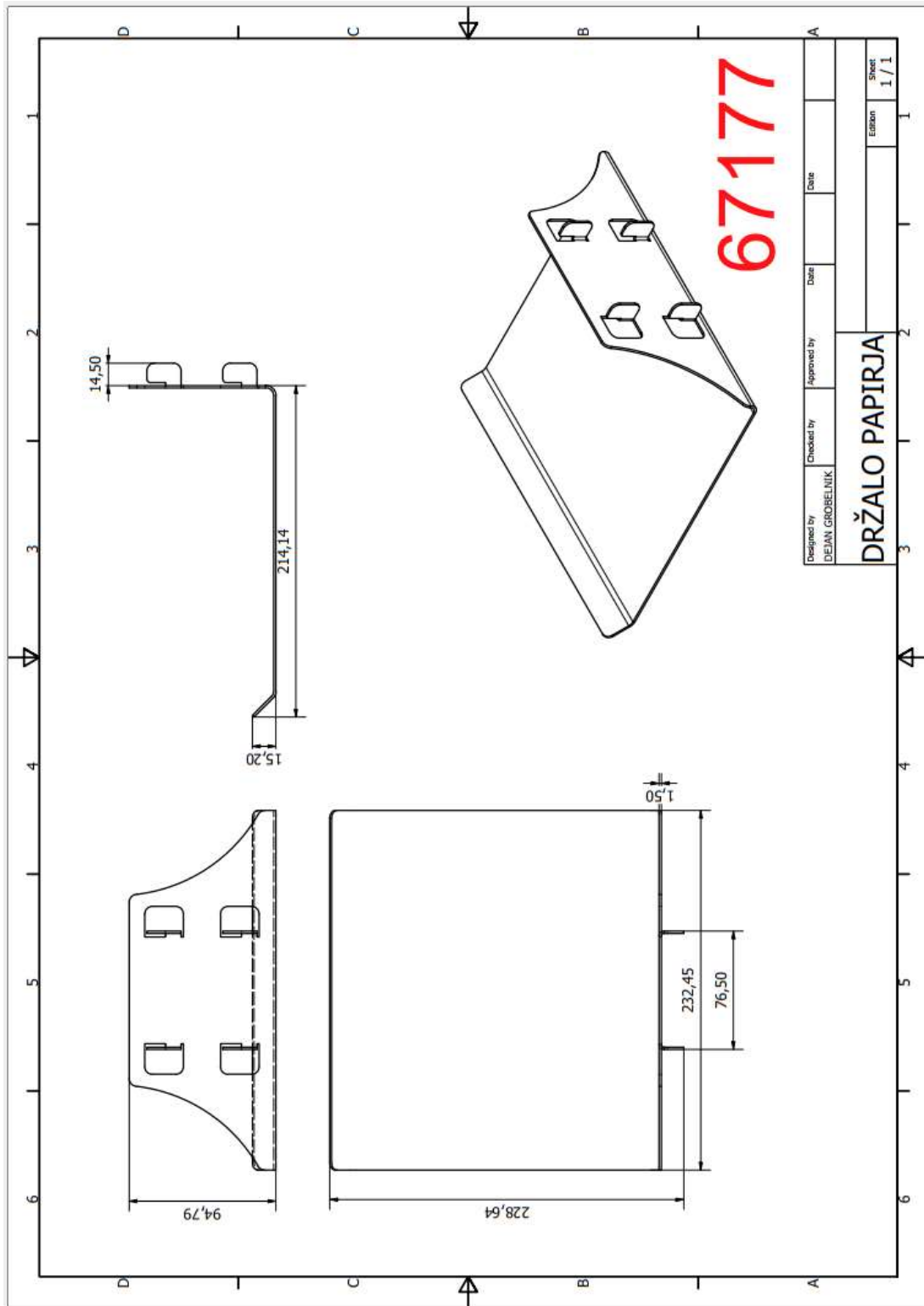
Priloga 4: Risba sestavnega dela; Plašč zabojnika za smeti 67181



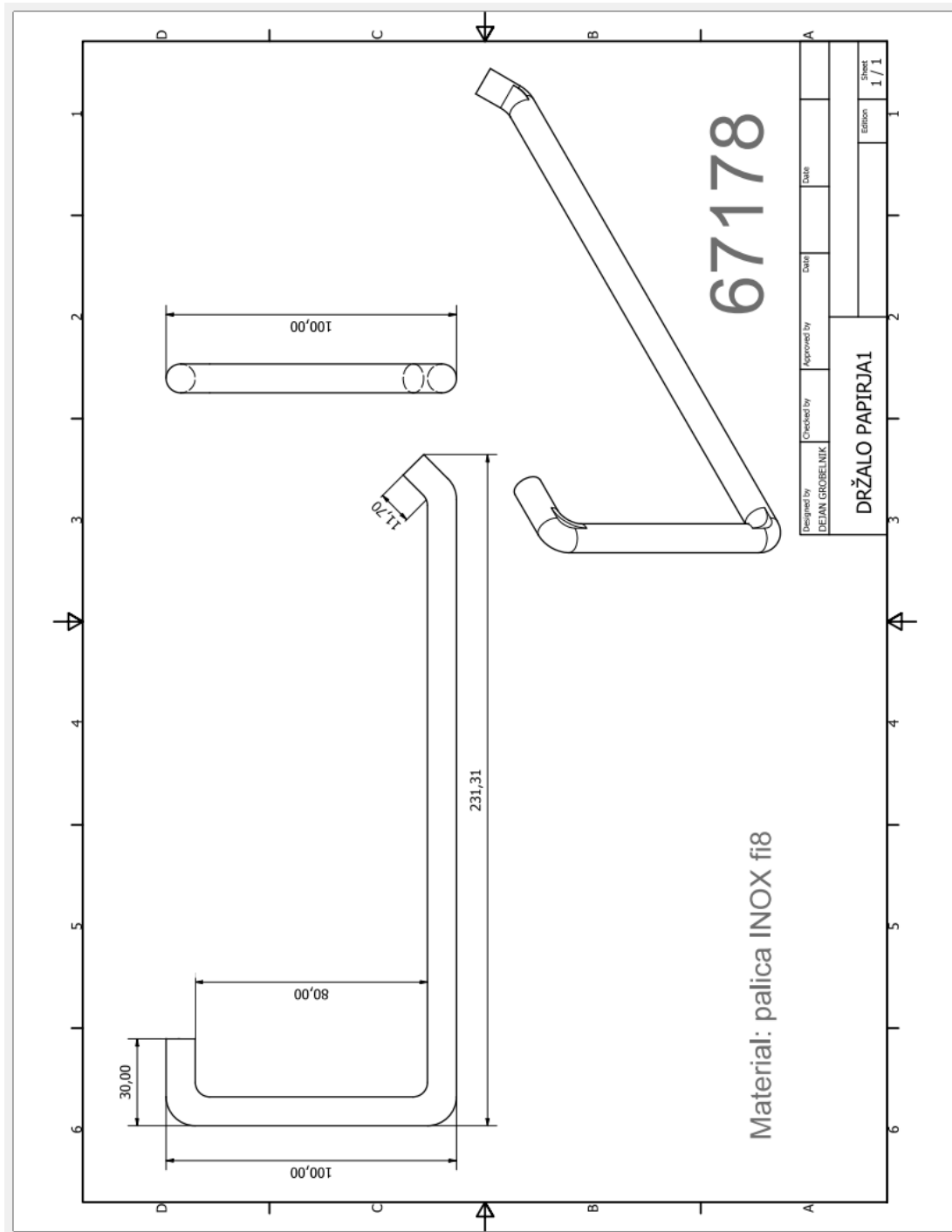
Priloga 5: Risba sestavnega dela; Pokrov zabojnika za smeti 67182



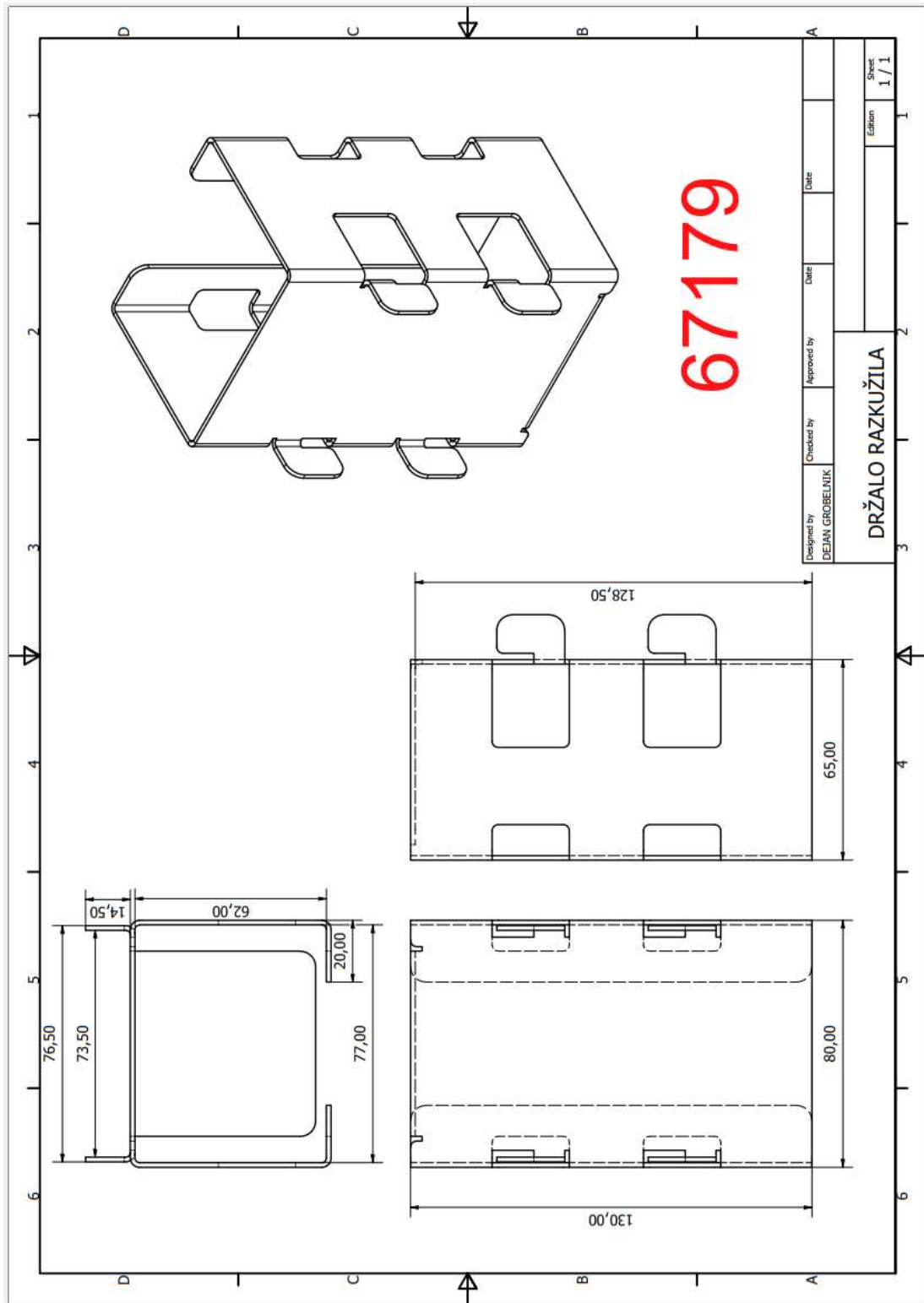
Priloga 6: Risba sestavnega dela; Držalo papirja 1. del 67177



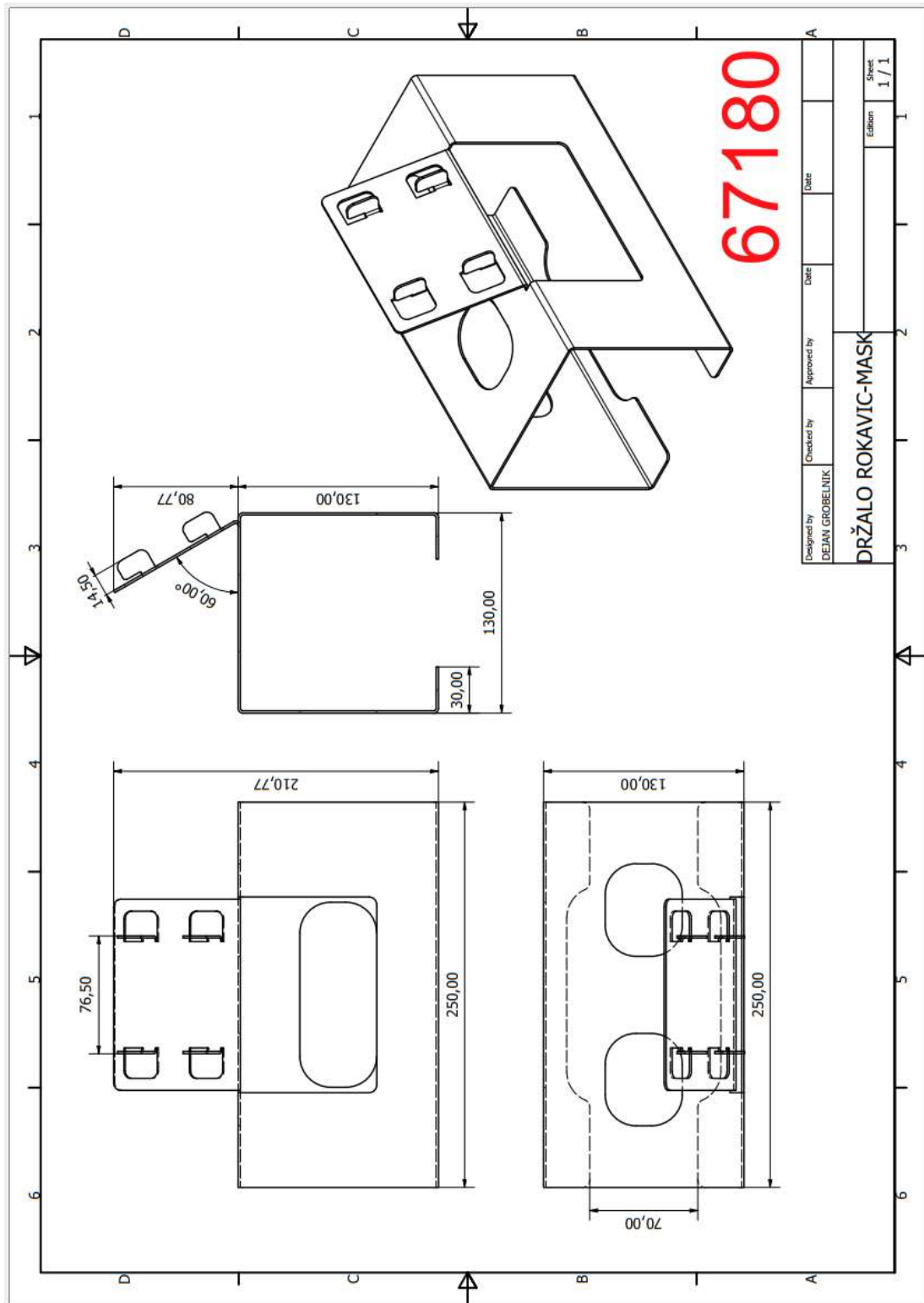
Priloga 7: Risba sestavnega dela; Držalo papirja 2. del 67178



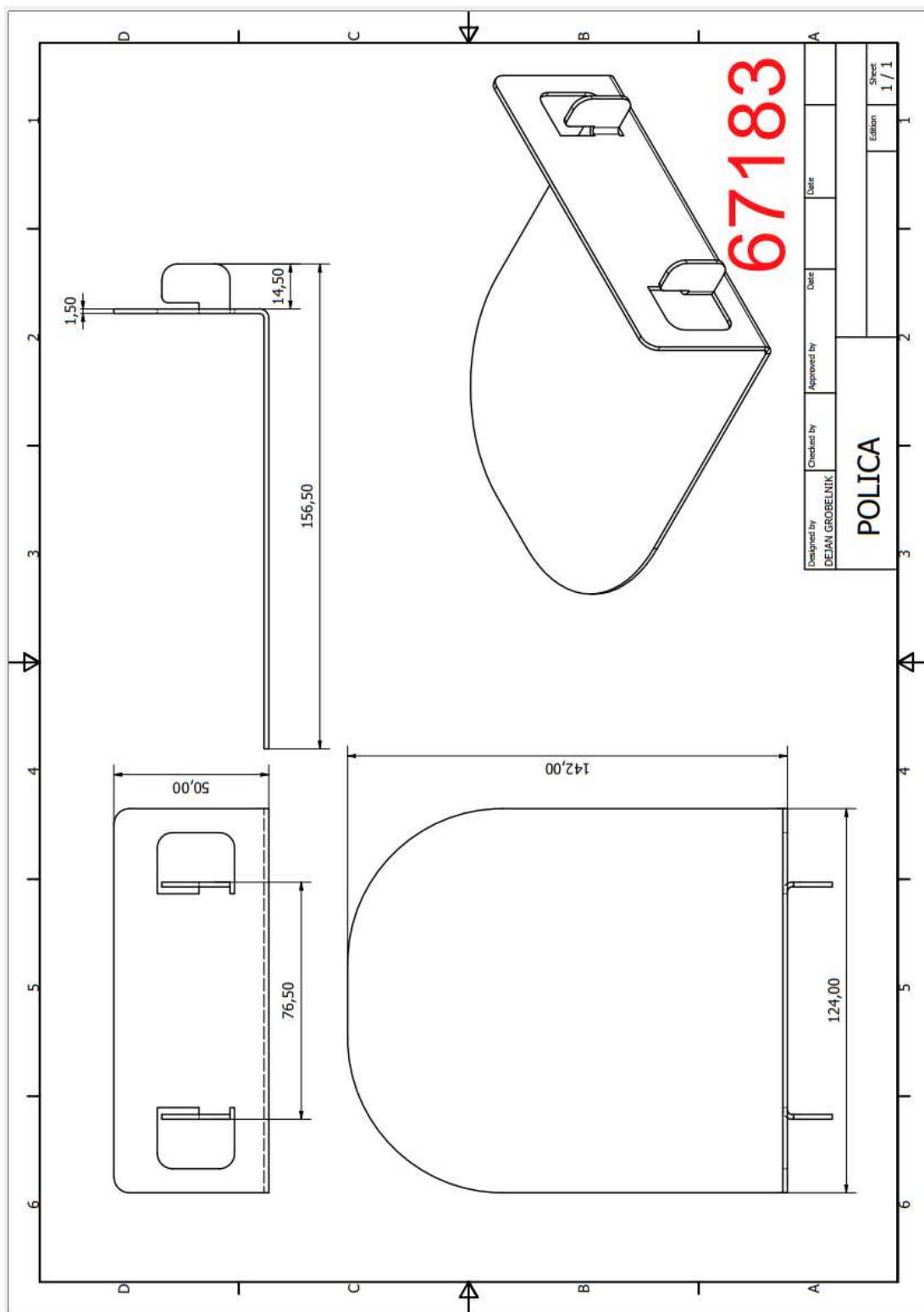
Priloga 8: Risba sestavnega dela; Držalo dezinfekcijskega sredstva 67179



Priloga 9: Risba sestavnega dela; Držalo rokavic, mask 67180



Priloga 10: Risba sestavnega dela; Polica pod dezinfekcijskim sredstvom **67183**



Priloga 11: Risba sestavnega dela; Napisna tabla navodil za uporabo 67185

