



ŠOLSKI CENTER CELJE
SREDNJA ŠOLA ZA STROJNIŠTVO, MEHATRONIKO IN
MEDIJE

RAZISKOVALNA NALOGA
VINOGRADNIŠKA ODMIČNA ROKA

Avtorja:

Jan FIR, S-4.a

David JESENEK, S-4.a

Mentor:

Roman ZUPANC

Področje: Strojništvo

Celje, marec 2020

IZJAVA

Mentor Roman Zupanc, v skladu z 2. in 17. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, zagotavljamo, da je v raziskovalni nalogi z naslovom Primerjava izračunov po metodi končnih elementov z različnimi programskimi paketi, katere avtorja sta Jan Fir in David Jesenek:

- besedilo v tiskani in elektronski obliki istovetno,
- pri raziskovanju uporabljeno gradivo navedeno v seznamu uporabljene literature,
- za objavo fotografij v nalogi pridobljeno avtorjevo dovoljenje in je hranjeno v šolskem arhivu,
- da sme Osrednja knjižnica Celje objaviti raziskovalno nalogo v polnem besedilu na knjižničnih portalih z navedbo, da je raziskovalna naloga nastala v okviru projekta Mladi za Celje,
- raziskovalno nalogo dovoljeno uporabiti za izobraževalne in raziskovalne namene s povzemanjem misli, idej, konceptov oziroma besedil iz naloge ob upoštevanju avtorstva in korektnem citiranju,
- da smo seznanjeni z razpisnimi pogoji projekta Mladi za Celje.

Celje, _____

žig šole

Podpis mentorja

Podpis odgovorne osebe

ZAHVALA

Pri izdelavi raziskovalne naloge z naslovom Vinogradniška odmična roka, bi se rada zahvalila mentorju Romanu Zupancu, ki nama je pomagal iz področja strojništva in naju usmerjal ter spodbujal, da sva nalogo uspešno naredila. Zahvalila, bi se radi tudi drugim profesorjem, ki so nama pomagali iz področja robotike profesor Veber Matej in profesor Grat Gašper pri uporabi hidravlike. Zahvala pa gre tudi naši profesorici za slovenščino Tadeji Kolman, ki nama je raziskovalno nalogo lektorirala. Zahvaljujeva se tudi domačim, ki so nama v praksi pomagali razumeti delovanje vinogradniške odmične roke.

POVZETEK

V raziskovalni nalogi smo se osredotočili na raziskavo delovanja dveh različnih segmentov vinogradniške odmične roke. Za to nalogo smo se odločili na pobudo dijaka, pri katerem se doma ukvarjajo z vinogradništvom. Obdelujejo kar 2 ha velik vinograd in dajejo velik poudarek naravnejši, ekološki obdelavi tal. Na trgu lahko opazimo kar precej izdelkov, ki so namenjeni obdelavi tal oziroma mulčenju zelene površine v vinogradu. Predvsem zaradi strmine in bočnega nagiba vinograda ter majhne razdalje med trsi se nam po pregledu spletnih strani ni zdel noben izdelek primeren. Odločili smo se, da raziščemo in pripravimo načrte in postopke za izdelavo vinogradniške odmične roke, ki bi bila primernejša za obdelavo omenjenega vinograda. Hkrati smo raziskali, ali bi bila za košnjo uspešnejša uporaba koluta z laksom ali pomanjšan disk. Prav tako smo raziskali, kateri senzor je primeren za vinogradniško odmično roko in izbrali ultrazvočni senzor ter naredili njegovo vezalno shemo. Naredili smo tudi električno in hidravlično shemo z izračuni.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	1
1.1	OPIS PODROČJA DELA.....	1
1.2	OPREDELITEV PROBLEMA.....	1
1.3	CILJI NALOGE.....	2
1.4	HIPOTEZE.....	2
1.5	KAJ JE MULČER, VRSTE MULČERJEV IN PRIMERJAVE NA TRGU.....	2
2	IZDELAVA VINOGRADNIŠKE ODMIČNE ROKE.....	4
2.1	ZAČETEK SNOVANJA (SKICE).....	4
2.2	NAČRTOVANJE VINOGRADNIŠKE ODMIČNE ROKE.....	6
2.3	IZBIRA IN PRIPRAVA ULTRAZVOČNEGA SIGNALA.....	9
2.4	IZDELAVA ELEKTRIČNE IN HIDRAVLICNE SCHEME ZA ODMIČNO ROKO NA KOLUT Z LAKSOM.....	14
2.5	IZDELAVA ELEKTRIČNE IN HIDRAVLICNE SCHEME ZA VINOGRADNIŠKO ODMIČNO ROKO Z DISKOM.....	16
2.6	IZRAČUNA ZA HIDRAVLICNA CILINDRA.....	17
2.7	IZRAČUN DELOVNEGA TLAKA.....	18
2.8	MATERIAL ZA VINOGRADNIŠKO ODMIČNO ROKO.....	20
2.9	POTREBNI DELI ZA IZDELAVO.....	23
2.9.1	Kardan.....	23
2.9.2	Rezervoar olja.....	24
2.9.3	Povratni filter.....	24
2.9.4	Multiplikator.....	25
2.9.5	Hidravlika.....	26
2.9.5.1	Hidravlični motorji.....	27
2.9.5.2	Hidravlične črpalke.....	27
2.9.6	Hidravlični cilindri.....	28
2.9.7	Elektromagnetni hidravlični ventil.....	30
2.10	POSTOPKI OBDELOVANJA ZA IZDELAVO.....	30
3	RAZPRAVA.....	31
4	LITERATURA.....	32
5	PRILOGE.....	34

KAZALO SLIK

Slika 1: Vinogradniški mulčer	3
Slika 2: Vinogradniški mulčer z odmičnima rokama	3
Slika 3: Skice načrtovanja	4
Slika 4: Disk z nožem in konstrukcija – spredaj	5
Slika 5: Konstrukcija – zadaj.....	5
Slika 6: Skonstruirana oblika vinogradniške odmične roke na kolutu z laksom.....	6
Slika 7: Skonstruirana hidravlična odmična roka na disku	7
Slika 8: Odmični disk z nožem.....	7
Slika 9: Kolut z laksom – spredaj	8
Slika 10: Kolut z laksom – zadaj	8
Slika 11: Ultrazvočni senzor	9
Slika 12: Črn priključek za delovanje krmilnika Arduino UNO	11
Slika 13: Vezalna shema ultrazvočnega signala v programu Fritzing	11
Slika 14: a) vezalna shema b) krmilnik Arduino UNO c) ultrazvočni senzor HC-SR04 ..	12
Slika 15: Napisan program ultrazvočnega signala v programu ULTRASOUND Arduino .	13
Slika 16: Hidravlična shema odmične roke na kolut z laksom	14
Slika 17: Električna shema odmične roke na kolut z laksom.....	15
Slika 18: Hidravlična shema odmične roke na disk.....	16
Slika 19: Električna shema vinogradniške odmične roke na disk	17
Slika 20: Diagram tlačnih padcev	19
Slika 21: Kardanska gred	23
Slika 22: Rezervoar za hidravlično olje	24
Slika 23: Povratni filter	25
Slika 24: Multiplikator	25
Slika 25: Manuli visokotlačne hidravlična cev.....	26
Slika 26: a) zobniški motor b) orbitalni motor	27
Slika 27: Zobniška črpalka v prerezu.....	28
Slika 28: Dvostranski hidravlični cilinder.....	29
Slika 29: Elektromagnetni hidravlični ventil.....	30

1 UVOD

1.1 OPIS PODROČJA DELA

Veliko vinogradnikov bi si radi svoje delo v vinogradu poenostavilo oziroma olajšalo. Na trgu iščejo različne stroje in naprave, s katerimi bi lahko ročno-mehansko delo nadomestili s strojnimi. Veliki vinogradniki iščejo predvsem stroje in naprave za škropljenje vinske trte, vršičkanje (štucanje) trte, za košnjo (mulčenje) zelene površine medvrstne razdalje, za košnjo (mulčenje) zelene površine medtrstne razdalje, za obiranje listja (odpiranje trte) in za samo obiranje grozdja.

Vinogradniki iščejo predvsem rešitev pri košnji ob in med trtami, katerih razdalja se giba od 60 do 100 cm. Ker je razdalja med trtami kratka in za to vrsto opravila na trgu ni veliko strojev, ki bi kakovostno odstranili travo med trsi, jih veliko v ta namen uporablja herbicid in imajo v vinogradu tako imenovan herbicidni pas.

Herbicid je škropivo, ki uničuje nezaželeno oziroma vse zeleno rastlinje, ki se potem posuši oziroma ga zažge. Ker herbicid uničuje rastlinje, je prav tako strupen za živali, ki se nahajajo v naravi oziroma vinogradu. Z njim lahko zastropimo podtalnico, določen del pa ga tudi izhlapi v ozračje. Prav tako lahko z nepravilnim doziranjem in uporabo uničimo samo vinsko trto. Za zatiranje okoli trsa je že učinkovit, če se ga uporabljajo samo enkrat letno. V preteklosti so ta dela večinoma opravljali ročno s kosami ali s srpi, kasneje z nahrbtno motorno koso, sedaj pa že tudi strojno. Zato se danes na trgu iščejo vinogradniški mulčerji, ki bi nadomestili ročno delo in ga opravili kakovostno, pri tem pa ne bi poškodovali same trte.

1.2 OPREDELITEV PROBLEMA

V Sloveniji se samo dve podjetji ukvarjata z izdelavo podobnih strojev (Ino Brežice in Zupan, Maribor), ki izdelujeta podobne izdelke za mulčenje v sadovnjakih in vinogradih. Problem pa je, da stroji – mulčerji niso primerni za obdelavo v vseh vinogradih. Težavo predstavlja kratka medtrstna razdalja, strojno poškodovanje trte in kakovost odstranjene pokošene trave okoli trsa, da pri tem stroj oziroma naprava ne poškoduje debela trte. Ta problematika nas je spodbudila, da smo začeli z raziskovanjem izdelka, ki bi omogočal kakovostno mulčenje.

1.3 CILJI NALOGE

Cilj raziskovalne naloge je izdelati in pripraviti vso dokumentacijo, na podlagi katere bi lahko izdelali vinogradniško odmično roko, ki bi jo lahko uporabljali v vinogradih z bočnim nagibom in kratko medtrsko razdaljo. Želimo si izdelati stroj, ki bi bil funkcionalnejši, unikatni. Svojo nalogo bi opravljal kakovostno, cenovno bi bil ugoden in zanimiv za širši trg. Prav tako je cilj, da bi bil dostopen večjemu številu uporabnikov, ki bi si delo olajšali z uporabo. Predvsem pa, da bi opustili uporabo herbicidov v ta namen.

1.4 HIPOTEZE

Namen raziskovalne naloge je bil narediti in predstaviti vinogradniško odmično roko.

Ugotavljali smo delovanje dveh različnih segmentov vinogradniške odmične roke:

- Poskus obdelovanja trave z diskom in ugotavljanje kakovosti delovanja naprave.
- Izdelava okroglega koluta, na katerem bi izvrtali luknjice in skozi napeljali laks, nato pa obe napravi primerjali in ugotavljali, katera je primernejša in učinkovitejša.

Pred izvedbo raziskovalne naloge smo si postavili vprašanja:

- Katera naprava od zgoraj navedenih segmentov ne bo poškodovala trsa?
- Katera bo opravila boljše in učinkoviteje delo?
- Kateri od segmentov je cenejši in preprostejši za uporabo?

1.5 KAJ JE MULČER, VRSTE MULČERJEV IN PRIMERJAVE NA TRGU

Mulčer je stroj, ki je namenjen mulčenju rastlinskih ostankov v poljedelstvu, vinogradništvu, sadjarstvu in čiščenju ostalih kmetijskih, komunalnih ter infrastrukturnih površin. Dandanes poznamo različne mulčerje, ki jih lahko uporabljamo na različnih terenih pri mulčenju različnih rastlinskih ostankov. Mulčerje lahko uporabljamo za domačo uporabo pri urejanju zelenic, v poljedelstvu, gozdarstvu, komunalni, sadjarstvu in vinogradništvu.

Poznamo več vrst mulčerjev:

- Univerzalni mulčerji – uporabljajo se za mulčenje v poljedelstvu.
- Poljedelski mulčerji – so robustni in so izjemno vsestransko uporabni.
- Bočni mulčerji – so podobni poljedelskim, vendar je njihova prednost v tem, da lahko z njim mulčimo v naklonskih površinah.
- Travniški mulčerji – so namenjeni hitremu in učinkovitemu mulčenju trave.

- Vinogradniško-sadjarski mulčerji – so namenjeni profesionalni uporabi v vinogradništvu in sadjarstvu za mulčenje rozg, vej in trave.
- Mulčerji za gozdove – so namenjeni za čiščenje težjih zaraščenih površin.

Večina vinogradniških mulčerjev na trgu je izdelanih tako, da imajo možnost mulčenja v medvrstni razdalji in hkrati z odmično roko med trsi. Mulčer in odmična roka sta med seboj povezana oziroma je odmična roka pritrjena na mulčer. To predstavlja veliko težavo pri kakovosti mulčenja okoli trsa, saj ostaja veliko ne porezane zelene površine.



Slika 1: Vinogradniški mulčer

(Vir: <https://www.agrobrzan.si/index.php/novice/95-vero-eos>)



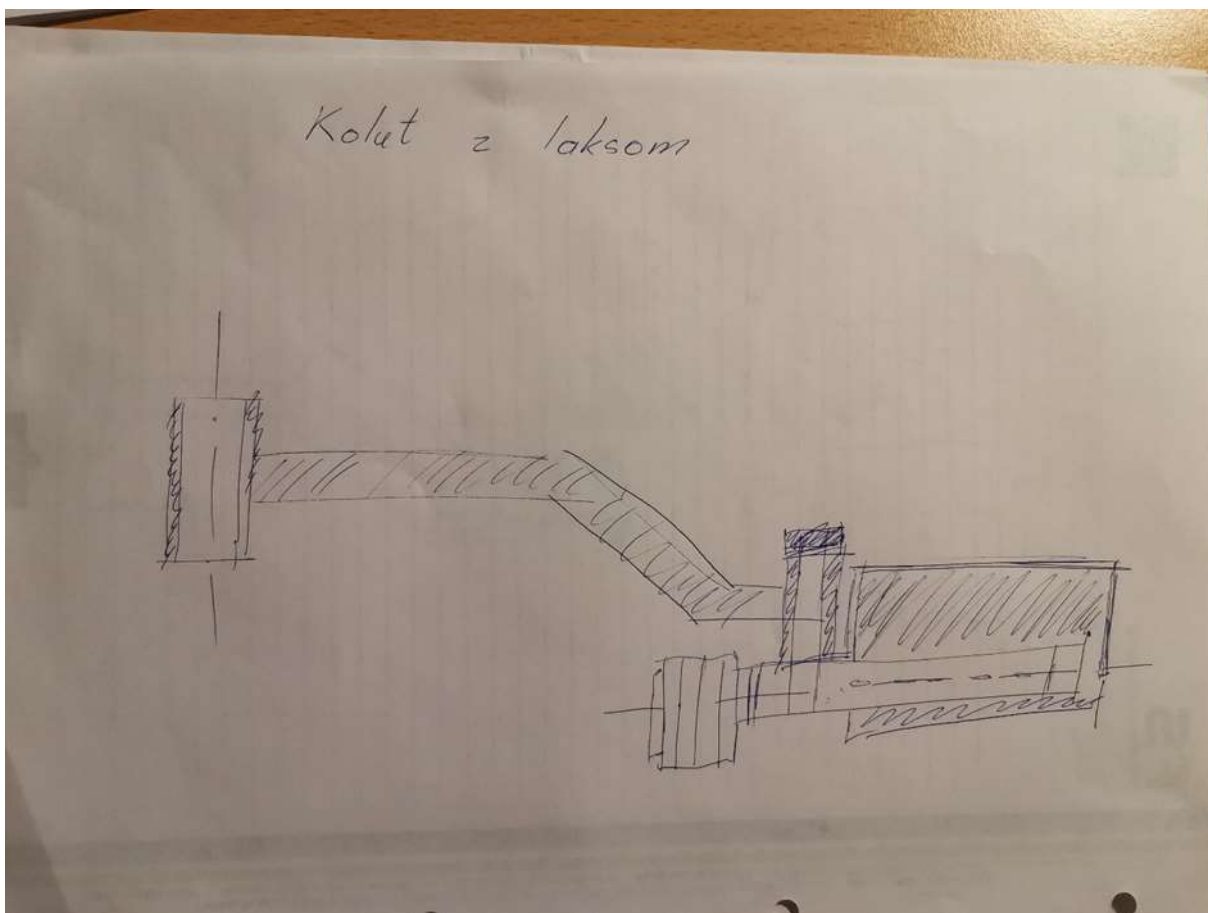
Slika 2: Vinogradniški mulčer z odmičnima rokama

(Vir: <http://www.fabijan.si/item/4330>)

2 IZDELAVA VINOGRADNIŠKE ODMIČNE ROKE

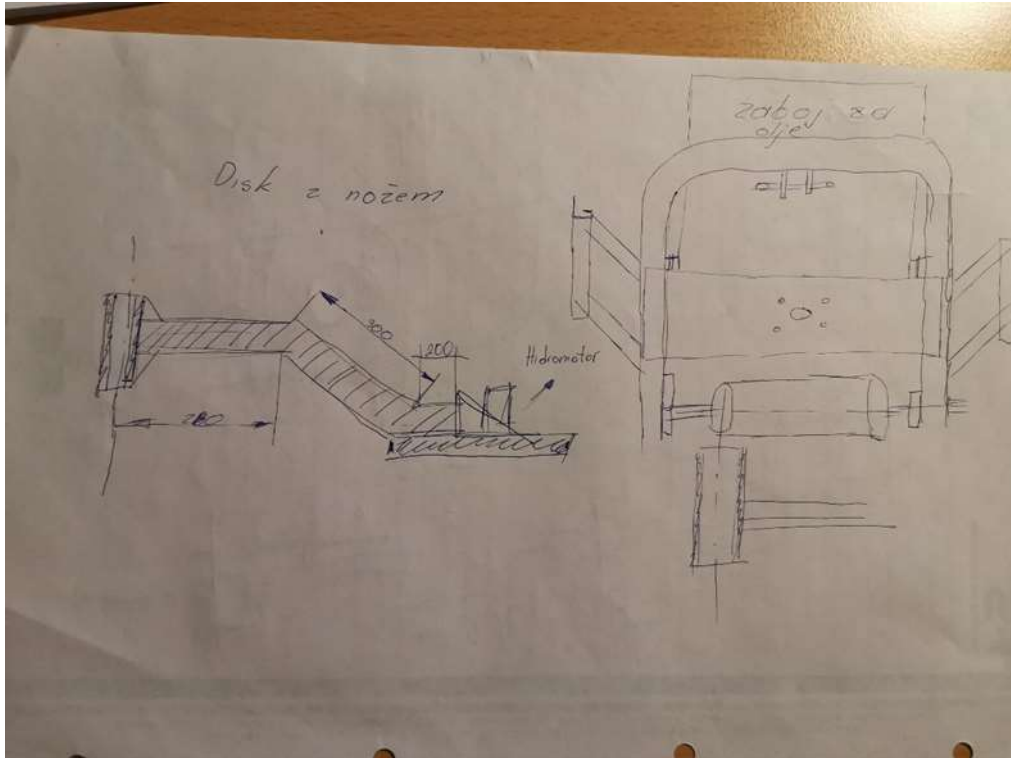
2.1 ZAČETEK SNOVANJA (SKICE)

Začetek načrtovanja je bil zaradi pomanjkanja podatkov težak, zato so nam bile v pomagalo spletne strani in tudi znanci, ki se ukvarjajo s hidravliko. Sprva smo načrtovali le, kako bi bila videti roka in kateri komponenti bi primerjali. Po izdelavi rok smo začeli z načrtovanjem oblike, pri kateri smo upoštevali, da ne bomo naredili preveč robustne konstrukcije, saj bi bil stroj pretežak. Upoštevali smo tudi, da bo stroj funkcionalen tako za male vinogradnike kot tudi za velike.

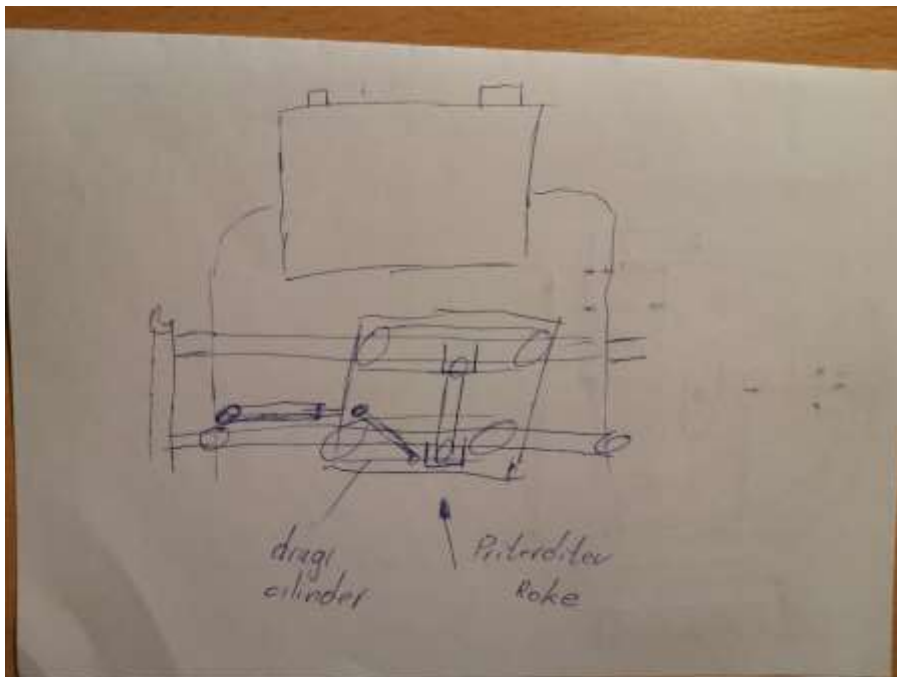


Slika 3: Skice načrtovanja

(Vir: Osebni vir)



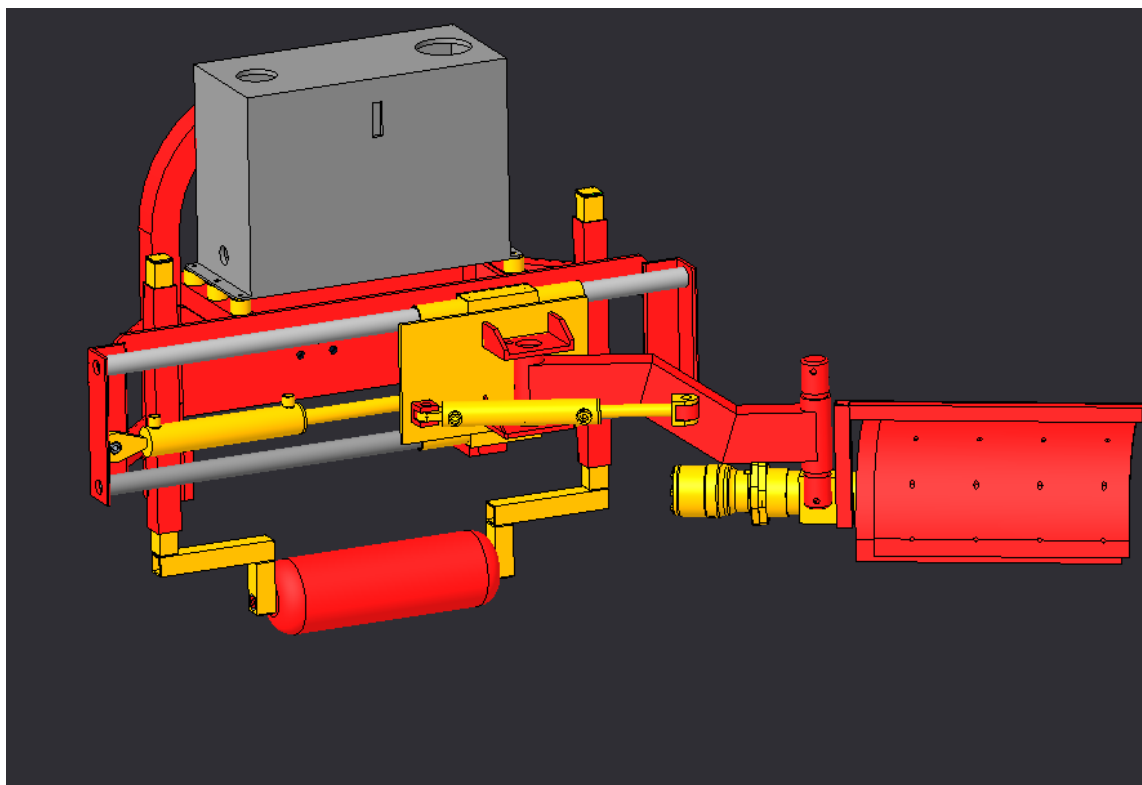
Slika 4: Disk z nožem in konstrukcija – spredaj
(Vir: Osebni vir)



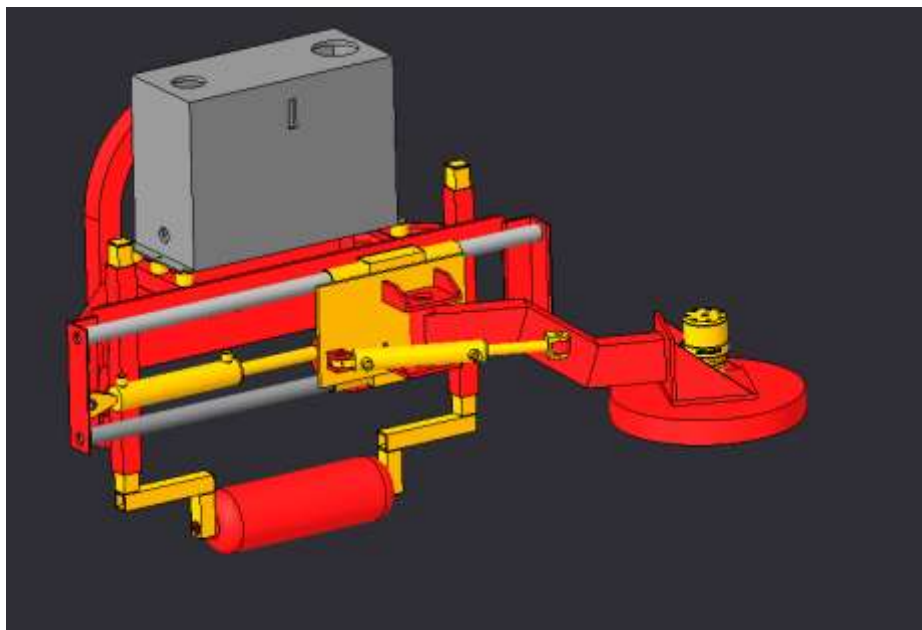
Slika 5: Konstrukcija – zadaj
(Vir: Osebni vir)

2.2 NAČRTOVANJE VINOGRADNIŠKE ODMIČNE ROKE

S pomočjo svetovnega spleta smo začeli s pregledom podobnih strojev in nato naredili primerjave. Ugotovili smo, da so cenovno zelo dragi in niso primerni za različne lege vinogradov. Usmerili smo se v načrtovanje konstrukcije vinogradniške odmične roke, primerne za točno določen vinograd in za lastnikove potrebe in želje. Prav tako pa tudi, da bi stroj lahko uporabljali še drugi vinogradniki s podobno mero medvrstne razdalje in podobnimi razmiki med trtami. Načrtovanje smo začeli v računalniškem programu Creo 5.0. S pomočjo programa smo začeli dodajati različne idejne segmente, sestavljati izdelek in ga testirati. Program nam je pomagal pri podobi končnega izdelka, ki smo jo lahko sproti dopolnjevali in spreminjali. Pri nadaljnjem raziskovanju smo upoštevali dejstvo, da nimajo vsi vinogradi enakih širin vrst. Odločili smo se za uporabo dveh cilindrov, na podlagi katerih bi si lahko vsak uporabnik sam nastavljal delovno širino.



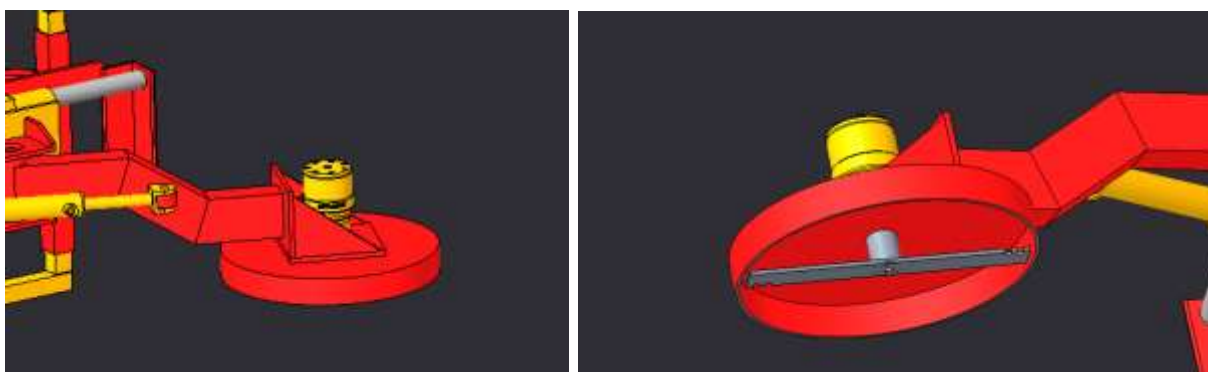
Slika 6: Skonstruirana oblika vinogradniške odmične roke na kolutu z laksom
(Vir: Osebni vir)



Slika 7: Skonstruirana hidravlična odmična roka na disku
(Vir: Osebni vir)

Za dimenzioniranje cilindrov smo morali pri konstruiranju upoštevati silo in vibracije, ki delujejo nanju. Odločiti smo se morali za pravilno velikost notranjega premera in premera batnice cilindra, da ne bi prišlo zaradi teže roke in drsnika kasneje do deformacij in poškodb na cilindrih. Izbrati smo morali tudi pravi hidromotor, da bo imel nož na disku dovolj veliko vrtilno hitrost. Prav tako je pomembna tudi hitrost za kolut z laksom.

DISK Z NOŽEM

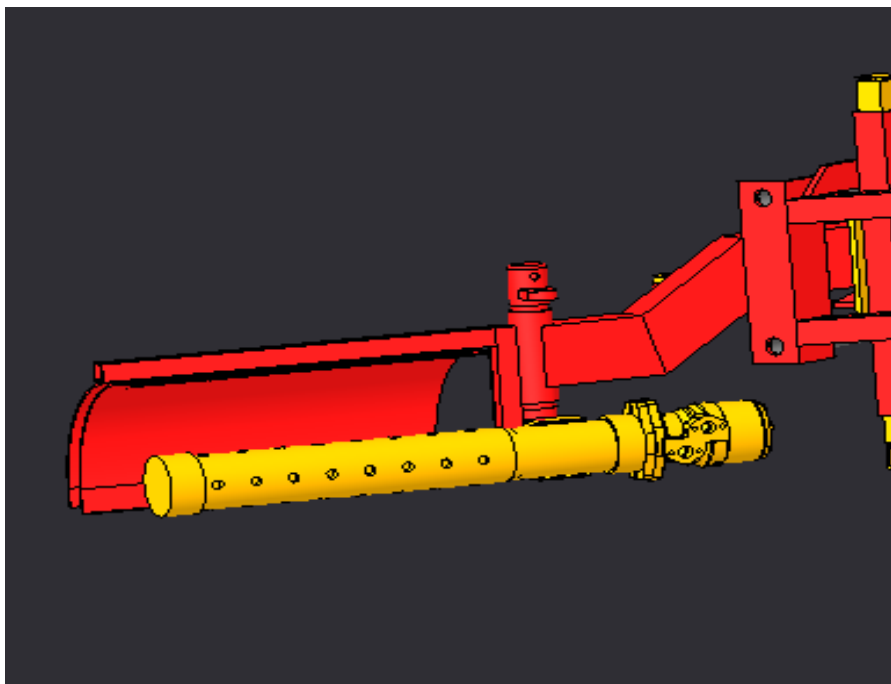


Slika 8: Odmični disk z nožem
(Vir: Osebni vir)

Slika 8 prikazuje hidromotor s premerom 25 mm, na katerega smo pritrdili nož dolžine 420 mm, ki je nameščen v premeru diska 450 mm.

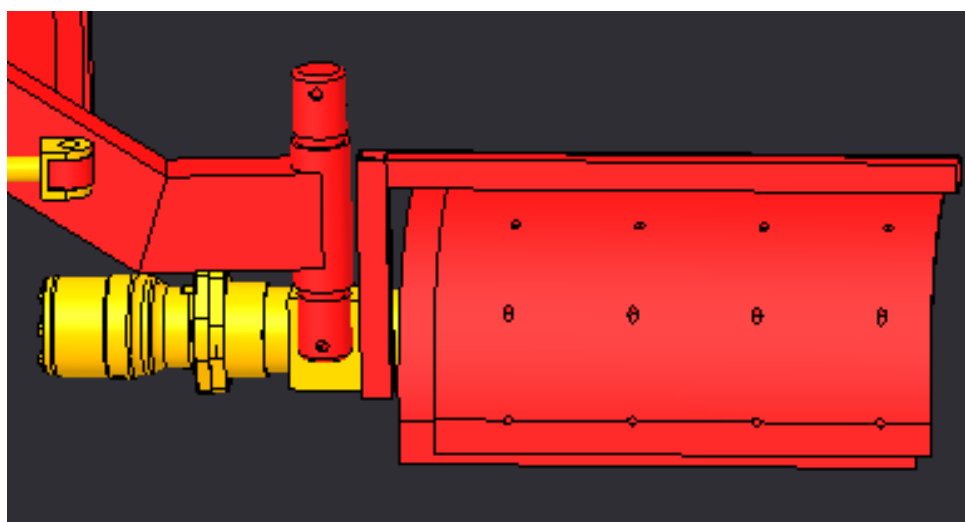
KOLUT Z LAKSOM

Slika 9 prikazuje hidromotor s premerom 25 mm, na katerega smo pritrdili kolut z laksom dolžine 600 mm.



Slika 9: Kolut z laksom – spredaj

(Vir: Osebni vir)



Slika 10: Kolut z laksom – zadaj

(Vir: Osebni vir)

Slika 10 prikazuje izdelavo 16 luknjic za vijake M10 na zadnji strani, s čimer bi sestavili upognjeno pločevino in mehko gumo. To smo zmodelirali na podlagi dejstva, da bo kolut z laksom dosegal velike vrtilne hitrosti in v kolikor bi bil kdo v bližini, bi lahko prišlo do poškodbe. Mehka guma pa bi omogočala, da bi laks, ki bi se vrtel, lepo potoval po njej in se pri tem ne bi obrabljal, posledično ga ne bi bilo treba pogosto menjavati.

2.3 IZBIRA IN PRIPRAVA ULTRAZVOČNEGA SIGNALA

Po končanem konstruiranju smo se morali odločiti, kako se bo odmična roka odmikala, ko bo zaznala oviro. Na trgu imajo vsi okoli diska gumo, ki je povezana na vzmet. To pomeni, ko roka zazna oviro, se vzmet napne in ko roka obide trs okoli, se sprosti in vrne v osnovni položaj. Po posvetu in pregledu prodajnega programa na trgu smo se odločili za ultrazvočni senzor. Predstavljal je nekaj novega in je po vseh specifikacijah bil najprimernejši za to vrsto dela, tudi zaradi ugodne cene in natančnosti pri določanju razdalje.



Slika 11: Ultrazvočni senzor

(Vir: <https://www.amazon.in/Adraxx-HC-SR04-Ultrasonic-Distance-Measuring/dp/B01LXFUAFV>)

Ultrazvočni senzor je eden izmed senzorjev, ki zaznavajo razdaljo bližnjih predmetov. Ultrazvočni senzor, ki smo ga izbrali, lahko zaznava predmete od 2 cm do 400 cm. Takšen senzor se priključi na priključek Trig s pomočjo mikrokontrolerja, preko katerega pripeljemo impulze, ki so dolgi 10 μ s (10 mikrosekund). Te impulze senzor odda proti oviri, ki ji želimo izmeriti oddaljenost. Impulzi se odbijejo od predmeta, senzor odbiti impulz sprejme in ga pretvori v proporcionalno razdaljo do ovire. Dlje, kot je ovira, daljši je potovalni čas impulza.

Pripravili smo tudi programirano shemo pritrditve na disk ali kolut z laksom.

Pri vezalni shemi ultrazvočnega sistema smo želeli predstaviti, kako deluje ultrazvočni senzor. Pripravili smo vso vezalno shemo za namestitev na kolut z laksom ali disk. Za izdelavo smo potrebovali:

- krmilnik Arduino UNO,
- maso,
- tuljavo,
- senzor 1 (HC-SR04),
- 4/2 potni ventil,
- stabilizator 7805 (za pretvarjanje 12 V v 5 V).

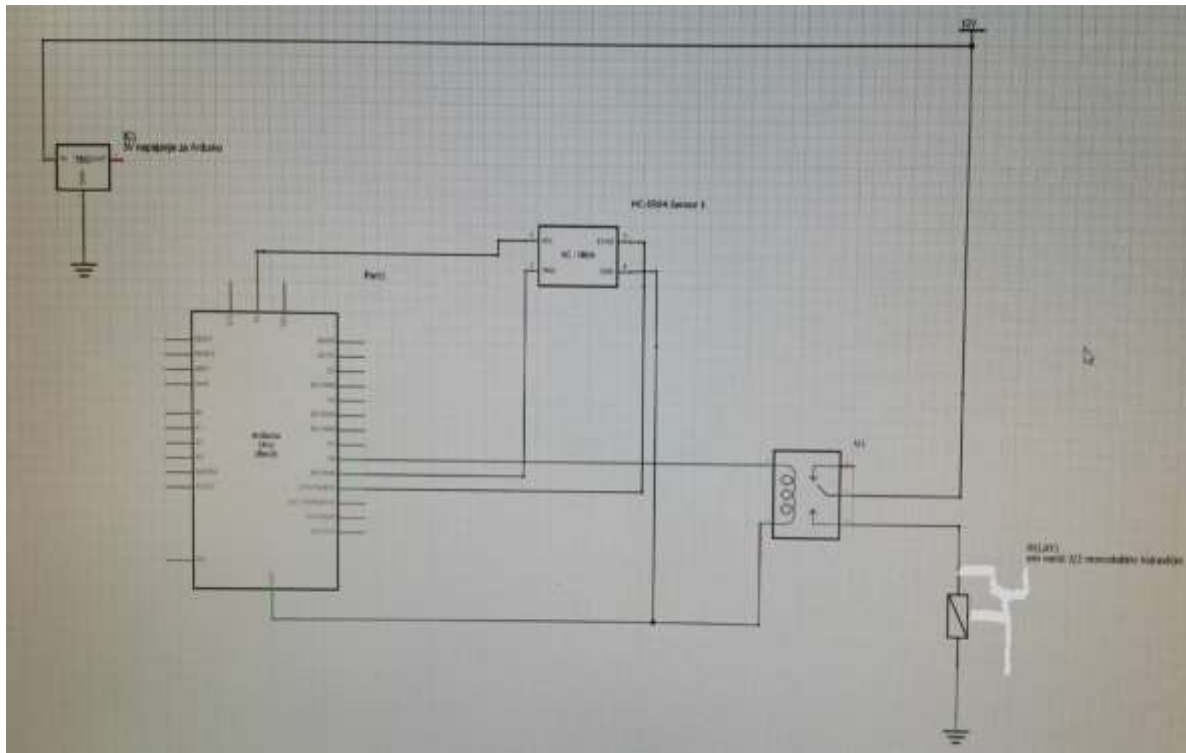
OPIS VEZALNE SHEME ULTRAZVOČNEGA SIGNALA V PROGRAMU FRITZING

Najprej smo na shemo dodali pretvornik napetosti (stabilizator 7805), ki zmanjša in stabilizira napetost iz 12 V na 5 V. 12 V priključek na traktorju smo povezali v 12 V priključek na pretvorniku napetosti (stabilizator 7805). Nato smo iz pretvornika napetosti povezali maso na maso in izhod na vhod krmilnika Arduino UNO (črn priključek na sliki 12), saj ta vhod daje celotnemu krmilniku Arduino UNO signal. Potem smo lahko začeli z vezalno shemo. 5 V izhod iz krmilnika Arduino UNO smo povezali s 5 V vhodom na ultrazvočnem senzorju, prav tako smo maso krmilnika povezali z maso na ultrazvočnem senzorju. Ko smo vse to povezali, smo si izbrali dva izhoda iz krmilnika Arduino UNO in ju povezali na senzor (priključka 2 in 3). Na shemo smo dodali tuljavo, ki je imela 5 priključkov in 4/3 potni elektromagnetni ventil. Na tuljavo v priključek 5 smo priključili krmilnik Arduino UNO, priključek 1 iz tuljave smo povezali na maso (GND), priključek 2 na tuljavi v 12 V napetost na traktorju in priključek 3 z elektromagnetnim hidravličnim ventilom. Elektromagnetni hidravlični ventil pa naprej v maso.

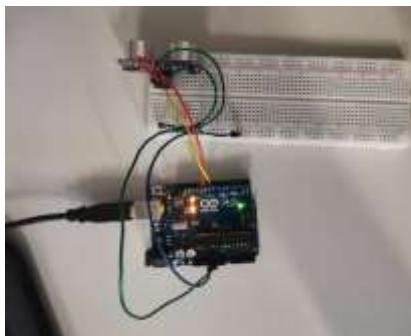
Celotna shema deluje tako, da ko pošljemo iz krmilnika Arduino UNO signal v senzor HC-SR04 (priključek 2), se roka odpre in je v takšnem položaju, kot smo jo nastavili. Ko pa senzor HC-SR04 zazna na določeni razdalji oviro, pa signal, ki je na priključku 3, sporoča krmilniku oviro. Iz krmilnika potuje signal naprej do tuljave, kjer se naredi elektromagnetno polje in tako potem v tuljavi pošlje signal naprej do 4/3 potnega ventila. Ko je ovira zaznana, se roka odmakne in ko ovire ni več, se vrne v prvotni položaj.



Slika 12: Črn priključek za delovanje krmilnika Arduino UNO
(Vir: <http://mladiraziskovalci.scv.si/ogled?id=1608>)



Slika 13: Vežalna shema ultrazvočnega signala v programu Fritzing
(Vir: Osebni vir)



a)



b)



c)

Slika 14: a) vezalna shema b) krmilnik Arduino UNO c) ultrazvočni senzor HC-SR04

(Vir: Osebni vir)

PROGRAM ULTRAZVOČNEGA SENZORJA

Program smo napisali s pomočjo programske opreme ULTRASOUND Arduino. Ta program nam je omogočil, da smo komponentam določili signale, kako se morajo gibati. V programu ULTRASOUND Arduino smo morali nastavljati kodo PIN za vhode in izhode, konfiguracijo senzorjev, razdaljo ter določati pogoje, ki jih mora upoštevati senzor, ko pride do določene razdalje, da se bo lahko cilinder pravočasno uvlekel in nazaj iztegnil. Točne razdalje nismo mogli nastaviti. Tisti, ki bodo izdelovali ta izdelek, bodo morali to narediti sami in testirati, da se jim bo lepo prilagodilo.

```
ULTRASOUND | Arduino 1.8.5
File Edit Sketch Tools Help
ULTRASOUND $

const int emventil = 8; //DOLOČITEV PINOV VHODOV IN IZHODOV
const int trigPin = 9;
const int echoPin = 10;

float duration, distance;

void setup() {
  // NASTAVITEV VHOD IN IZHODOV:
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  pinMode(emventil, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  //KONFIGURACIJA SENZORJA
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);

  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);

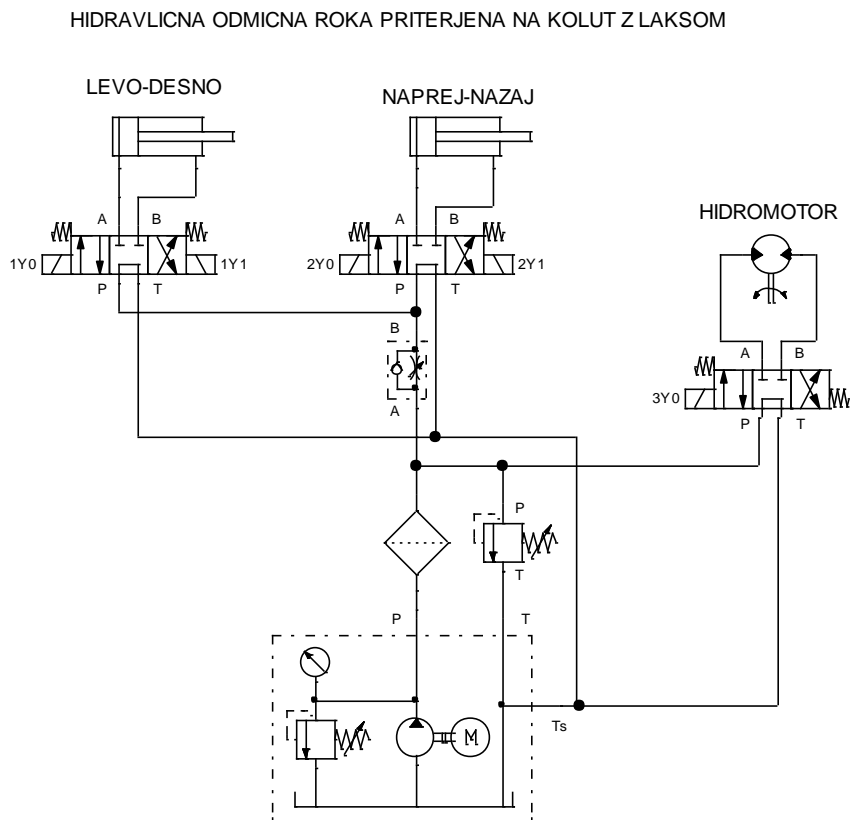
  distance = (duration*0.0343)/2;//IZRAČUN RAZDALJE
  Serial.print("Razdalja: "); //IZPIS RAZDALJE
  Serial.println(distance);
  delay(100);

  if (distance<  { //POGOJ ZA VKLOP IN IZKLOP EM HIDRAVLICNEGA VENTILA
    digitalWrite(emventil, HIGH);
  }

  else {
    digitalWrite(emventil, LOW);
  }
}
```

Slika 15: Napisan program ultrazvočnega signala v programu ULTRASOUND Arduino
(Vir: Osebni vir)

2.4 IZDELAVA ELEKTRIČNE IN HIDRAVLIČNE SCHEME ZA ODMIČNO ROKO NA KOLUT Z LAKSOM

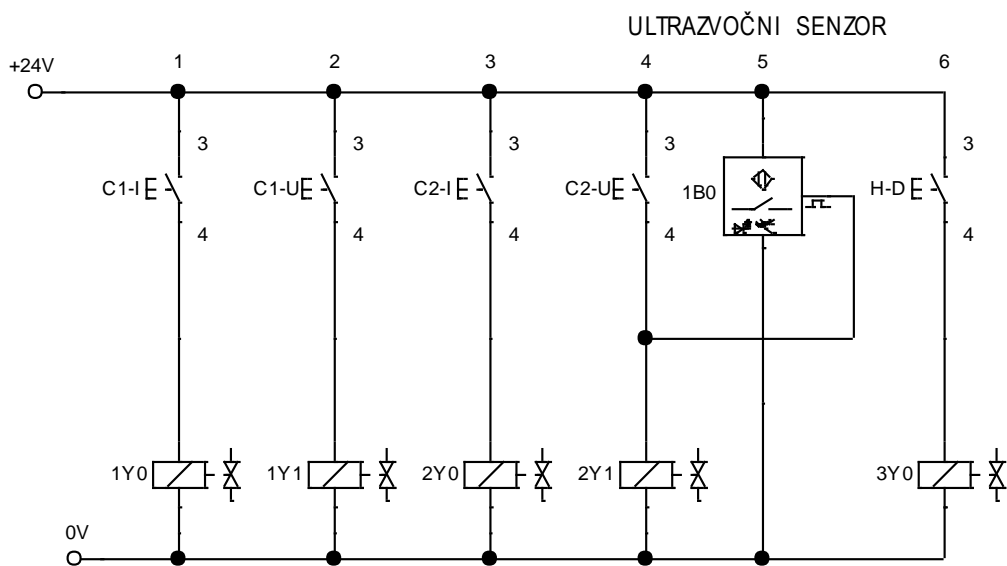


Slika 16: Hidravlična shema odmične roke na kolut z laksom

(Vir: Osebni vir)

Pri hidravlični shemi smo uporabili dvosmerna hidravlična cilindra. Enega za levo in desno, drugega pa za naprej in nazaj. Vstavili smo še 4/3 hidravlični elektromagnetni ventil, ki smo mu nastavili srednje stanje, da razbremenjuje ventil. To smo naredili iz razloga, da smo razbremenili cilinder in hidravlično elektromagnetni ventil. Dodatno smo dodali zalogovnik hidravličnega olja in filter za čiščenje olja namestili na dotok. Dodali smo še enosmerni regulator tlaka na cilindru 1 in cilindru 2.

VINOGRADNIŠKA ODMIČNA ROKA
Raziskovalna naloga

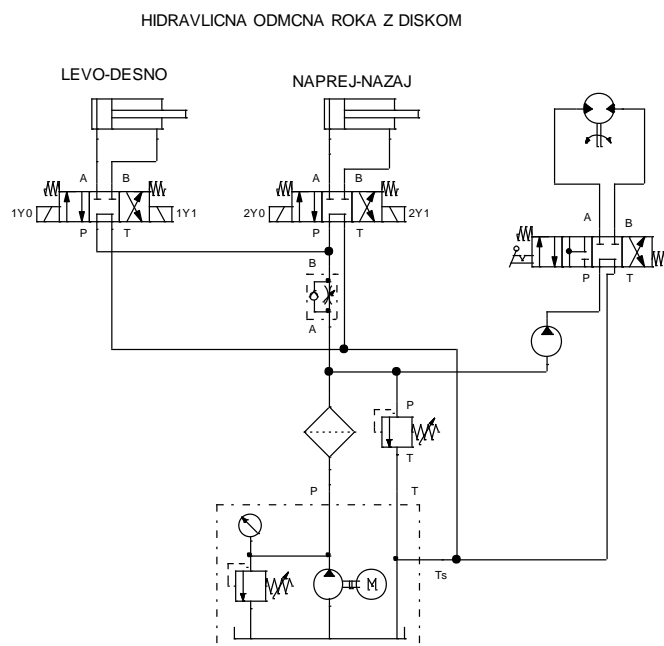


Slika 17: Električna shema odmične roke na kolut z laksom

(Vir: Osebni vir)

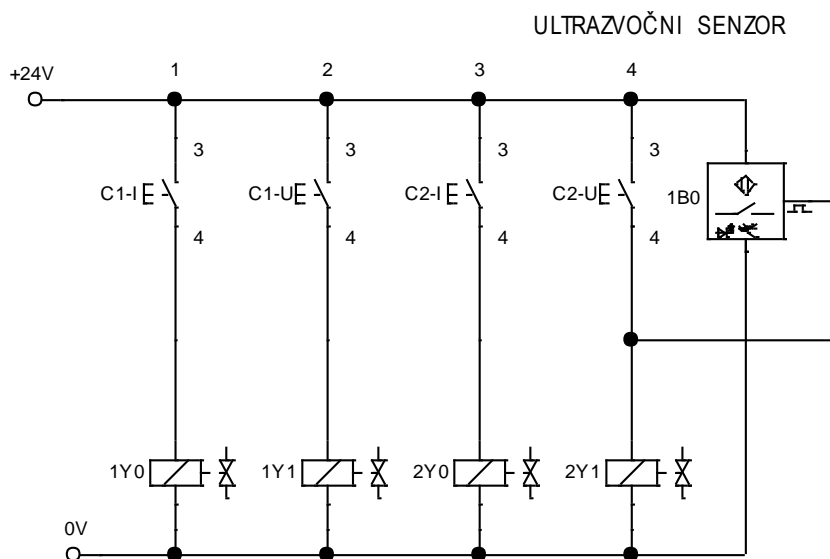
Električna vez je sestavljena iz elektromagnetnih ventilov in tipk, dodan je še ultrazvočni senzor, ki pri shemi sporoča signal. Ko cilinder zazna oviro, se mora uvleči in ko gre mimo ovire, se ponovno iztegne na začetni položaj.

2.5 IZDELAVA ELEKTRIČNE IN HIDRAVLIČNE SCHEME ZA VINOGRADNIŠKO ODMIČNO ROKO Z DISKOM



Slika 18: Hidravlična shema odmične roke na disk
(Vir: Osebni vir)

Shema, ki je prikazana na sliki 18, je podobna shemi na sliki 16, vendar smo dodali nekaj sprememb. Pri hidromotorju smo uporabili 4/4 hidravlični ventil, ki smo ga kot vse ostale pustili v osnovnem stanju za razbremenjevanje črpalke. To pomeni, da se v ventilu ne more nabirati tlak, ki bi lahko nato povzročil kakšno poškodbo na hidravličnih ceveh, previsok tlak pa bi jih lahko razgнал. Dodali pa smo še stanje s povezovalnimi priključki A-B-P, ki omogočajo do dvakratno povečanje dotoka tekočine v dotok hidromotorja, zaradi česar lahko dosegamo večje vrtilne hitrosti. Pri disku z nožem je pomembno, da imamo pravo vrtilno hitrost. V primeru da imamo premajhno, se pogosto zgodi, da pri košenju puščamo za sabo travo, ker je nož ne odreže. Ta ventil pa je treba vklapljeti ročno.



Slika 19: Električna shema vinogradniške odmične roke na disk
(Vir: Osebni vir)

Električna shema za vinogradniško odmično roko je sestavljena iz elektromagnetnih ventilov in tipke za vklop. Imamo štiri veje, saj bosta samo cilindra sprogramirana električno. Hidromotor mora biti programiran z ročnim vklapljanjem. Če tega nimamo, nož ne doseže dovolj vrtljajev za rezanje trave in tako ostaja trava za nami.

2.6 IZRAČUNA ZA HIDRAVLIČNA CILINDRA

Najprej smo si predpostavili približne sile, ki delujejo na oba cilindra. Za prvi cilinder smo si predpostavili, da deluje nanj sila s 15000 N, na drugi cilinder pa 10000 N. Na svetovnem spletu smo si ogledali hidravlične cilindre in si izbrali takšne, ki bi prenašali to breme. Prvi cilinder je imel notranji fi 50 in batnico s fi 30, drugi pa notranji fi 40 in batnico s fi 25.

CILINDER 1

$$p = \frac{F}{A} = \frac{F}{(D^2 - d^2) \times \frac{\pi}{4}} = \frac{15000}{(0,050^2 - 0,030^2)} = 11936620,73 \text{ Pa}$$

$$p = 11936629,73 \times 10^{-5} = 119,36 \text{ Bar}$$

$$A = \frac{F}{p} = \frac{15000}{25} = 600mm$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 600}{\pi}} = 27,63mm$$

CILINDER 2

$$p = \frac{F}{A} = \frac{F}{(D^2 - d^2) \times \frac{\pi}{4}} = \frac{9000}{(0,040^2 - 0,025^2)} = 11752980,41 Pa$$

$$p = 11752980,41 \times 10^{-5} = 117,52 Bar$$

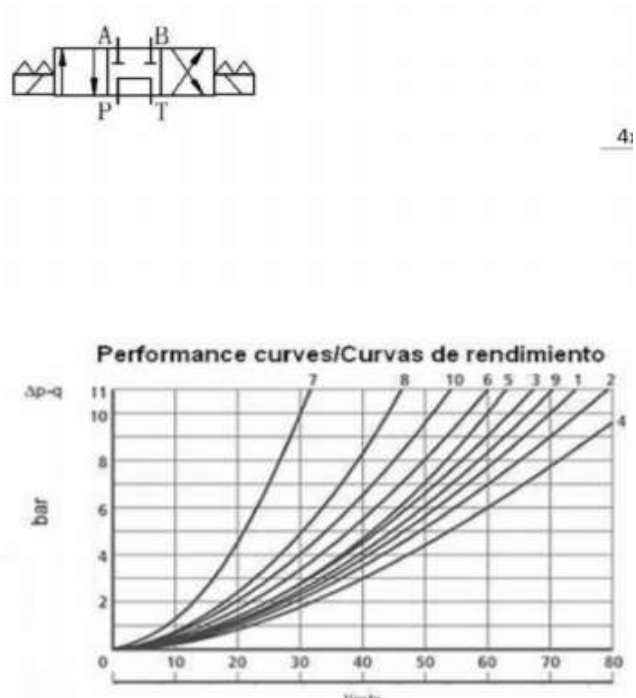
$$A = \frac{F}{p} = \frac{9000}{25} = 360mm$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 360}{\pi}} = 21,4mm$$

2.7 IZRAČUN DELOVNEGA TLAKA

Delovni tlak smo približno očitali s pomočjo p (pogonskega tlaka), p (komponent), p (cevovodov) in p (omejilnega ventila). Sledil je približen izračun.

$$p_D = p_{POG} + \Delta p_{KOMPONENT} + \Delta p_{CEVOVODOV} + \Delta p_{OV}$$



Slika 20: Diagram tlačnih padcev

(Vir: http://www.rositeh.si/media/SlikeIT/Datoteke/TAGAB_dva.pdf)

Izteg batnice: (R: 4 bar)

$\Delta p_{P-A} = 2 \text{ bar}$ (pretok 38 l/min)

$\Delta p_{B-T} = 2 \text{ bar}$ (pretok 19 l/min)

Uvlek batnice: (R: 6 bar)

$\Delta p_{B-P} = 4 \text{ bar}$ (pretok 38 l/min)

$\Delta p_{A-T} = 2 \text{ bar}$ (pretok 60 l/min)

1) Pogonski tlak:

$p_{\text{POG}} = 119,36 \text{ bar}$

2) Tlačni upori komponent:

$\Delta p_{\text{KOMPONENT}} = \Delta p_{ZV} + \Delta p_F + \Delta p_{PV: P-A} + \Delta p_{PV: B-T} =$

$= 2 \text{ bar} + 4 \text{ bar} + 2 \text{ bar} + 2 \text{ bar} = 10 \text{ bar}$

$\Delta p_{PV: P-A} = 2 \text{ bar}$ (odčitano iz diagrama)

$\Delta p_{PV: B-T} = 2 \text{ bar}$ (odčitano iz diagrama)

ZV ... zaporni ventil

F ... filter

3) Tlačni upori cevovodov:

$\Delta p_{CEVOVODOV} = n \times 0,5 \text{ bar} = 8 \times 0,5 \text{ bar} = 4 \text{ bar}$

4) Karakteristika omejitelne ventila:

$\Delta p_{OV} = 6 \text{ bar}$

SKUPNI DELOVNI TLAK

$p_D = (119,36 + 10 + 4 + 6) \text{ bar} = 139,36 \text{ bar}$

Delovni tlak bi nastavili na 140 bar.

2.8 MATERIAL ZA VINOGRADNIŠKO ODMIČNO ROKO

Opis/vrsta materiala	Črpanje vsebine materiala	Cena
Kardan	https://agromehanika.si/e-trgovina/izdelek/kardan-cerjak-c-line-4-br-kk-660-890-brez-varovanja-br	95,40 €
Rezervoar olja	https://www.bolha.com/kmetijstvo-gozdarstvo-ostalo/rezervoar-hidravlicno-olje-oglas-1668072	108 €
Multiplikator	http://www.rositeh.si/multiplikator-gr.2-1-3,8-moski	99 €
Črpalka	Galtech črpalka https://shop.eriks.nl/en/hydraulics-hydraulic-pumps-fixed-displacement-pumps-external-gear-pumps/pump-2sp-a-110-s-eur-b-n-10-0-n-13339354/	250 €

VINOGRADNIŠKA ODMIČNA ROKA
Raziskovalna naloga

Dodatek za črpalko, da lahko priklopimo v multiplikator	https://shop.eriks.nl/en/bearing-support-stsur-2-c-gr2-cil22mm-12497222/ https://shop.eriks.nl/en/toothed-coupling-bf2-z15-pump-gr-2-15t-12497162/	177 € + 17 €
Nož	http://www.top-nova.si/orodje/nadomestni-noz-za-mulcenje-al-ko-463719-479182-134047-113138-3760.html	29 €
Povratni filter	http://www.rositeh.si/povratni-filter-1/2---60u---75-lit/min	32 €
Cevi	HIDRAVLIČNA CEV DN10 2SN (3/8) 330BAR http://www.rositeh.si/hidravlicna-cev-dn10-2sn-(3/8)-330bar	6,50 € tekoči meter
Elektro ventil	Potrebujemo 3 elektro magnetne ventile http://www.rositeh.si/hidravlicni-elektro-magnetni-ventil-cetop-3-12v-n2	73 €
Cilinder 1	http://www.rositeh.si/hidravlicni-cilinder-point-50-30-250	80 €
Cilinder 2	http://www.rositeh.si/hidravlicni-cilinder-standard-40-25-200	50 €
Hidromotor	https://www.hikom.eu/hidromotorji/orbitalni/i_48_97_hidromotor-mp-125-ccm-fi-25	152,40 €
Arduino krmilnik UNO	https://www.bolha.com/hobi-ostalo/arduino-uno-krmilnik-oglas-1398288	8 €
Ultrazvočni senzor HC-SR04	https://trgovina.svet-el.si/product/1elu0098/	4,5 €
Komplet žic za pine (M/M)	https://trgovina.svet-el.si/product/1kab0000/	2 €
Regulator tlaka	https://www.ikh.fi/en/relief-valve-1-2-vmp-80-300-bar-h80710-300	45 €
Dušilno nepovratni ventil	http://www.rositeh.si/cevni-regulator-pretoka-vrf-3/8-enosmerni	22 €

VINOGRADNIŠKA ODMIČNA ROKA
Raziskovalna naloga

3/8 enosmerni – 45 lit		
Čep nalivni – kovinski, s filtrom	https://www.hikom.eu/de/i_5569_cep-nalivni-kovinski-s-filtrom-fi-47	8 €
Usb 2.0 cable type a/b	https://store.arduino.cc/usb-2-0-cable-type-a-b	2,5 €

Cena materiala je okvirna in bi znašala od 1254 do nekje 1500 €, saj še ne moremo izračunati, koliko metrov cevi bi potrebovali. Prav tako je treba upoštevati še drobni material, ki bi ga porabili za izdelavo konstrukcije, in število ur, ki bi jih porabili za risanje in načrtovanje vinogradniške odmične roke.

2.9 POTREBNI DELI ZA IZDELAVO

Za izdelavo načrtovane in konstruirane vinogradniške odmične roke bi potrebovali več komponent, in sicer kardan, rezervoar olja, povratni ventil, multiplikator, hidravlični motor, hidravlično črpalko, hidravlični cilinder in elektromagnetni hidravlični ventil.

2.9.1 Kardan

Kardan je gredna vez, ki med delovanjem omogoča spremembo kota med vstopno in izstopno gredjo. Lastnosti kardanske gredne vezi so, da lahko prenaša velike momente glede na velikost in potrebuje malo vzdrževanja. Slaba lastnost pa je, da prihaja do vibracij, ki naraščajo s kotom preloma gredi. Večji kot je kot, večje so vibracije. Vrtenje izstopne gredi ni enakomerno, ampak se njena kotna hitrost neprestano povečuje in zmanjšuje. Izstopna gred med vsakim vrtljajem dvakrat pospešuje in dvakrat pojenja. To se dogaja zaradi spremembe kotne hitrosti.



Slika 21: Kardanska gred

(Vir: https://www.cerjak.si/sl/kardanske_gredi/#-DOL%C5%BDINA%20KARDANSKE%20GREDI)

2.9.2 Rezervoar olja

Uporablja se za zalogovnik olja, da lahko olje konstantno kroži. Vsebuje še termometer in povratni filter. Rezervoar olja je 45 l.



Slika 22: Rezervoar za hidravlično olje

(Vir: <http://www.rositeh.si/rezervoar-kovinski-45-liter-kocka-400x250x635mm-priprava-za-povratni-filter>)

2.9.3 Povratni filter

Povratni filter se uporablja pri vseh strojih in je prav tako ključnega pomena. Zagotavlja, da smeti ne pridejo v hidravlični sistem. Za nemoteno delovanje hidravličnega sistema pa je pomembno hidravlično olje, na katerem je poseben poudarek na čistosti. Nečistoče lahko v sistem prihajajo na različne načine in na različnih mestih, zato jih je težko 100 % preprečiti. Težave se pojavijo pri tem, da lahko pridejo v črpalko večji delci in jo poškodujejo, zato pri tem pomaga povratni filter. Da si zagotovimo brezhibno delovanje hidravličnega sistema, ga moramo na določene ure obdelovanje zamenjati. Za brezhibno delovanje pa ni priporočljiva menjava z nizkocenovnimi filtri, ampak s cenovno dražjimi, saj so iz kakovostnejših materialov.



Slika 23: Povratni filter

(Vir: <http://www.basin.si/hidravlika/hidravljicni-filtri/Povratni%20filter%20OMFB%20105%20l/min%2011800100401>)

2.9.4 Multiplikator

Glavni namen multiplikatorja je povečanje vrtljajev zobniške črpalke in s tem se posledično poveča pretok same črpalke. Najpogosteje jih uporabljajo za cepilce drv, traktorske nakladače in ostalo traktorske priključke, kot so razpršilci, mulčerji in odmične roke. Te stroje je treba poganjati pri višjih vrtljajih kot jih proizvaja sam traktor. V osnovi sta možna izvedba z povezavo prek kardana in ženska izvedba z zatičem za namestitev neposredno na traktorski kardan.



Slika 24: Multiplikator

(Vir: <http://www.rositeh.si/multiplikator-gr.2-1-3,8-moski>)

2.9.5 Hidravlika

Večina strojev danes deluje s pomočjo hidravlike. Beseda hidravlika prihaja iz grške besede in pomeni prenos energije in informacije s pomočjo tekočine. Hidravlika deluje s tekočino, ki je zaprta v sistemu in jo izpostavljamu pritisku. Pri tem se pritisk enakomerno porazdeli na vse dele mehanskega dela. Dandanes se hidravlika uporablja že skoraj povsod, kjer je potrebna velika moč in natančnost. Hidravlična tehnika je prav gotovo ključni element stroja ali naprave, hidravlične cevi pa so njen nepogrešljivi sestavni del. Hidravlične cevi so sestavni del hidravličnih naprav, ki omogočajo navor, prožnost in fleksibilnost. Uporabljajo se za pretok hidravličnih tekočin. Lahko visokotlačne ali nizkotlačne, poznamo pa tudi gibke hidravlične cevi.

Visokotlačne cevi:

- Uporabljajo se v različnih industrijskih panogah, predvsem v gradbeništvu in kmetijstvu. Visokotlačne cevi so dobro odporne proti poškodbam. Z njimi dosegajo visoke pritiske in si zagotavljajo kakovostno in odlično opravljeno delo. Visokotlačne cevi dajejo maksimalno vzdržljivost in dolgotrajno delovanje, tudi v najtežjih pogojih.

Nizkotlačne cevi:

- Namenjene so pretoku olj in goriv. Njihova temperatura dela je od 35 °C do 80 °C. Uporabljajo se v manj zahtevnih področjih in pri nižjih obremenitvah.



Slika 25: Manuli visokotlačne hidravlična cev

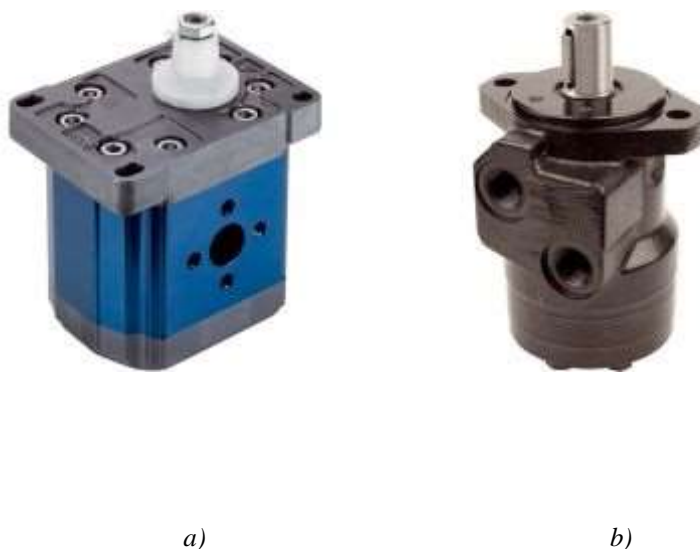
(Vir: <https://www.intercom.si/hidravlika/manuli-hidravlicne-cevi-in-stroji/>)

2.9.5.1 Hidravlični motorji

Hidravlični motor je stroj, ki pretvarja hidravlično energijo v mehansko. Hidravlični motorji omogočajo gibanje izhodne povezave v neomejenem kotu vrtenja, rotacijski hidravlični motorji pa oddajajo rotacijsko gibanje izhodne povezave do kota, ki je manjši od 360°. Hidravlični motor spada med izvršne motorje, je element hidravličnega pogona, ki opravlja funkcije, dodeljene pogonu, in pri svojem delu porabi energijo stisnjenga delovnega medija.

V praksi poznamo več vrst hidravličnih motorjev:

- zobniški hidravlični motor,
- orbitalni hidravlični motor,
- batni aksialni hidravlični motor.



Slika 26: a) zobniški motor b) orbitalni motor

(Vir: <https://shop.haberkorn.si/hidravlika-sistemi-in-komponente/crpalke-motorji/hidravlicni-motorji>)

2.9.5.2 Hidravlične črpalke

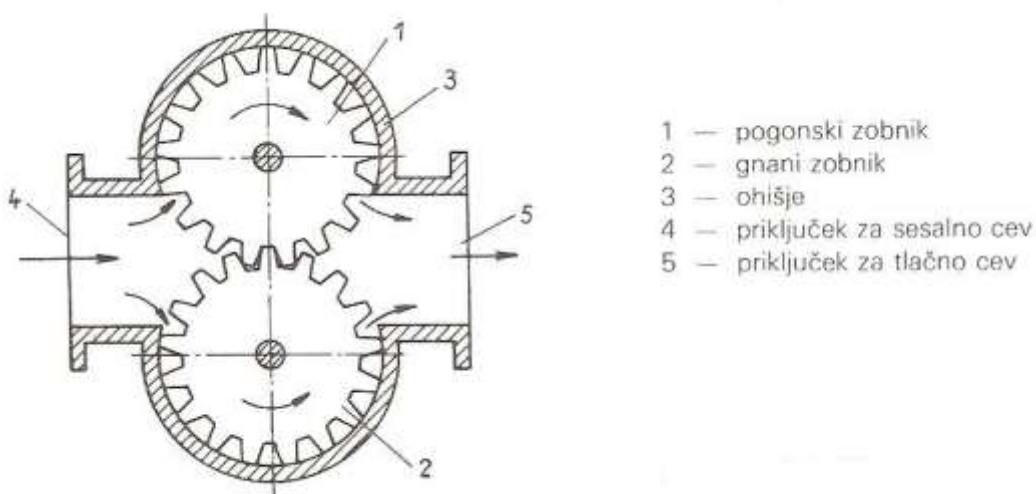
Hidravlične črpalke so naprave, ki mehansko energijo pretvarjajo v hidravlično energijo delovne tekočine. Poznamo dve glavni skupini črpalk: črpalke z rotirajočimi deli in črpalke z nihajočimi deli. Črpalke z rotirajočimi deli so zobniške, vijačne in konstantne. Črpalke z nihajočimi deli pa aksialne in radialne batne. Glede na svoje delovanje so lahko enosmerne ali dvosmerne, v industriji pa se najpogosteje uporabljajo zobniške, krilne in batne črpalke.

ZOBNIŠKA ČRPALKA

Zobniške črpalke so najpogosteje uporabljene črpalke, ker so preproste za izdelavo in cenovno ugodne. Poznamo zobniške črpalke z notranjim ozobjem in z zunanjim. Predvsem z zunanjim ozobjem se uporabljajo pogosteje, ker so preprostejše za izdelavo in cenovno ugodnejše. Dražje in težje za izdelavo pa so zobniške črpalke z notranjim ozobjem. Izdelane so za tlake od 60 do 160 barov, najmanj pa jih izdelujejo za tlake do 200 barov.

Prednosti zobniške črpalke:

- preprostejša konstrukcija in manjše število delov,
- preprosta zamenjava delov in cenejše vzdrževanje,
- majhna občutljivost na nečistoče v olju,
- nizka cena glede na ostale črpalke.



Slika 27: Zobniška črpalka v prerezu

(Vir: https://dijaski.net/gradivo/teh_ref_hidravlicne_crpalke_01)

2.9.6 Hidravlični cilindri

Hidravlični cilindri so prenosniki. Dvostranski delujoči hidravlični cilindri imajo kar dva priključka, kar omogoča linearno gibanje v eno ali drugo smer. Imajo različno moč pri raztegovanju oziroma krčenju, ker je razmerje površine pritisnjenega olja na eni in drugi strani različno. Ko se cilinder razteguje, olje deluje na celotno površino bata. Takrat deluje večja sila, zato je raztegovanje počasnejše kot krčenje. Pri krčenju cilindra je površina manjša, zato je tudi sila manjša in se hitreje krči.

Uporabljajo se povsod, kjer je potrebna večja moč in jo je mogoče izvesti enostavno. Hidravlični cilindri se uporabljajo v kmetijstvu, gradbeništvu in prehrabni ter avtomobilski industriji.

Hidravlične cilindre ločimo na:

- enostranske in dvostranske,
- enosmerne in dvosmerne teleskopske,
- cilindre iz nerjavečega jekla.

DVOSTRANSKI HIDRAVLIČNI CILINDRI

Takšni cilindri imajo dve nasproti ležeči batni površini, ki krmilita hidravlično tekočino, kamor je potrebno, da se batnica lahko aktivno pomika. Preko hidravlične tekočine se hidravlična energija spreminja v mehansko, kar omogoča premikanje batov.

Dvostranske hidravlične cilindre delimo še na diferencialne in sinhrono cilindre.

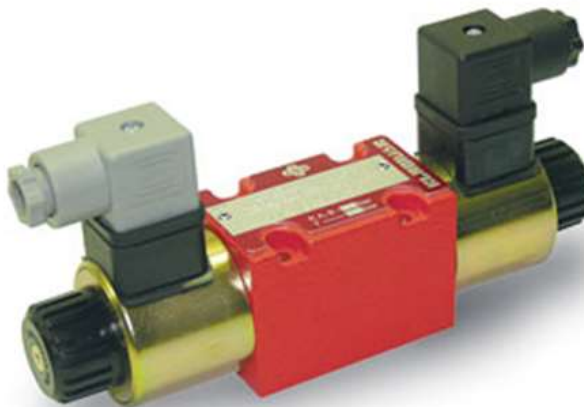
- Diferencialni cilinder je najpogostejša vrsta cilindra z dvema komorama. Tak dvostranski cilinder deluje v obe smeri, s tem je potisna sila večja od vlečne sile.
- Sinhroni cilinder ima batnico na obeh straneh površine bata. Volumen v tlačni komori mora biti vedno enak, da je vhodna in izhodna hitrost cilindra vedno enaka.



Slika 28: Dvostranski hidravlični cilinder
(Vir: <https://hidravlika-cpt.si/si/hidravlicni-cilindri>)

2.9.7 Elektromagnetni hidravlični ventil

Takšen ventil predstavlja vrsto zapore za uravnavanje pretoka tekočin snovi: nadzoruje tlak, pretok in smer pretoka hidravličnih tekočin. Elektromagnetni mehanski ventili ponujajo funkcijo krmiljenja s pomočjo tipk ali daljinskega upravljanja. Tak ventil se uporablja za avtomatizacijo krmiljenja pri sodobnih delovnih strojih, potrebni pa so tudi pri vseh sodobnih proizvodnih procesih.



Slika 29: Elektromagnetni hidravlični ventil
(Vir: http://www.ppt-commerce.si/elektromagnetni_ventili.php)

2.10 POSTOPKI OBDELOVANJA ZA IZDELAVO

Najprej si poskrbimo potreben material in ga s tračno žago razžagamo na razdalje, ki smo jih zapisali na delavniško risbo. Nato lahko postružimo okrogle elemente in začnemo postopek varjenja. Uporabljamo predvsem MIG in MAG varjenje. Pri konstrukciji se pojavljajo predvsem kotni in čelni zvari. Po končanem varjenju je treba vse zware in konstrukcijo očistiti s čistim bencinom ali nitrom. To je treba narediti iz razloga, da se barva lepo prime na železo in tako dobimo gladko površino. Na področjih, kjer smo očistili zware, se vidi lep zvar, tam, kjer pa smo pozabili površino očistiti, pa se vidijo pikice in je površina hrapava.

3 RAZPRAVA

V raziskovalni nalogi smo si na začetku postavili hipotezo, da smo primerjali dva ali več različnih stvari na trgu. Odločili smo se za primerjavo med diskom, ki je že na trgu, vendar ni ustrezen za naš teren, zato smo ga spremenili. Namen raziskovalne naloge je bil, da bi izboljšali že obstoječe vinogradniške odmične roke. Zaradi prevelikega finančnega zalogaja pa se za zdaj za izdelavo tega še nismo odločili.

Pri raziskovanju smo se odločili, da bomo ovrgli hipotezo o vinogradniški odmični roki na disk. Hipotezo smo ovrgli, saj potuje disk po vrsti in reže travo, zaradi bočnega nagiba terena pa za njim ostaja veliko ne porezane zelene površine. Ob tem problemu smo si zastavili vprašanje, kaj lahko izboljšamo oziroma kaj lahko nadgradimo.

Prva ideja je bila, da bi poskusili zamenjati hidromotor za hidravlično črpalko. S tem bi lahko ugotovili, ali je hidromotor na disku dosegal dovolj vrtilne hitrosti za odrezovanje zelene površine. Vendar pa ne moremo biti povsem prepričani, ali je to edini dejavnik, ki vpliva na to, dokler ga ne testiramo. Prav tako nam lahko težava povzroča prevelik premer diska zaradi prekratke medtrčne razdalje, zato smo si pogledali tudi različne predstavitve mulčerjev in vinogradniških odmičnih rok. Opazili smo, da se težava pri uporabi diska pojavi tudi zaradi premočne vzmeti, ki povzroča tresenje trte ob cvetenju, kar pa seveda ni zaželeno.

Težava se pojavi tudi v starejših vinogradih s staro oporo trsa (stari stebri), saj se v primeru trka odmične roke v steber le-ta lahko odlomi. Če bi želeli, da bi zadeva delovala bolje, bi morali premer diska pomanjšati na približno 45 cm. Vendar ni zagotovo, da je to najpomembnejši dejavnik, ki vpliva na to.

Menimo, da je vinogradniška odmična roka, na kateri je nameščen kolut z laksom, primernejša za obdelovanje zelenih površin v vinogradu tudi na težko dostopnem terenu. Kar je bila tudi pobuda za izdelavo raziskovalne naloge.

Razmišljali smo še o dodatni pridobitvi, saj bi laks pripomogel k temu, da bi že vmes očistil star les na deblu ter odvečne mladike, ki nam jih prav tako ne bi bilo treba več ročno čistiti. Dobra lastnost je tudi ta, da se pri tem trta ne bi poškodovala in s takšno obdelavo bi privarčevali pri času. Če bi šli v izdelavo te vinogradniške odmične roke na kolut z laksom, bi ga najprej testirali pri dijaku, ki je podal pobudo za to raziskovalno nalogo.

4 LITERATURA

- [1] Dvostranski hidravlični cilindri (online). (24. 2. 2020). Dostopno na naslovu: <https://www.mapro.si/slo/proizvodno-prodajni-program/hidravlicni-cilindri/dvostranski-hidravlicni-cilindri/>
- [2] Elektromagnetni ventili (online). (26. 2. 2020). Dostopno na naslovu: http://www.ppt-commerce.si/elektromagnetni_ventili.php
- [3] Elektro ventil za vodo (online). (2. 3. 2020). Dostopno na naslovu: <https://www.s3c.si/elektromagnetni-ventil-za-vodo>
- [4] Enostranski hidravlični cilindri (online). (24. 2. 2020). Dostopno na naslovu: <https://www.mapro.si/slo/proizvodno-prodajni-program/hidravlicni-cilindri/enostranski-hidravlicni-cilindri/>
- [5] Hidravlična cev za prenos zahtevnejših tekočin (online). (25. 2. 2020). Dostopno na naslovu: <https://www.s3c.si/hidravlicna-cev>
- [6] Hidravlična tehnika (online). (25. 2. 2020). Dostopno na naslovu: <https://www.mana-omerzu.si/hidravlicna-tehnika>
- [7] Hidravlične cevi (online). (25. 2. 2020). Dostopno na naslovu: <https://www.vsi.si/s3c>
- [8] Hidravlične črpalke (online). (25. 2. 2020). Dostopno na naslovu: https://dijaski.net/gradivo/teh_ref_hidravlicne_crpalke_01
- [9] Hidravlični cilinder iz nerjavečega jekla (online). (24. 2. 2020). Dostopno na naslovu: <http://si.yxhydrauliccylinder.com/oil-cylinder/stainless-steel-hydraulic-cylinder.html>
- [10] Hidravlični cilindri (online). (25. 2. 2020). Dostopno na naslovu: <https://www.kovinarstvo-rozic.si/hidravlicni-cilindri/>
- [11] Hidravlični cilindri (online). (25. 2. 2020). Dostopno na naslovu: <http://www.rositeh.si/hidravlicni-cilindri>
- [12] Hidravlični motorji (online). (25. 2. 2020). Dostopno na naslovu: <https://tehimpex.si/sl/izdelki/hidravlika/hidravlicni-motorji>
- [13] Hitrost menjalnika (online). (26. 2. 2020). Dostopno na naslovu: <http://alinetradng.com.au/product-catalogue/gearboxes/speed-multiplier-gearboxes>
- [14] Kaj je hidravlika (online). (26. 2. 2020). Dostopno na naslovu: <http://www.la-co.si/novosti/kaj-je-to-hidravlika/>

- [15] Kaj je mulčer (online). (23. 2. 2020). Dostopno na naslovu:
<http://www.arboristika.si/akcije/kaj-je-mulcer>
- [16] Krmiljenje ultrazvočnega senzorja (online). (2. 3. 2020). Dostopno na naslovu:
<https://dk.um.si/Dokument.php?id=78385>
- [17] MIG varjenje (online). (28. 2. 2020). Dostopno na naslovu:
<https://www.kovinc.si/wiki/mig-varjenje>
- [18] Mulčer (online). (23. 2. 2020). Dostopno na naslovu:
<https://www.inobrezice.com/mulcer-mkl.html>
- [19] Multiplikatorji (online). (27. 2. 2020). Dostopno na naslovu: <https://www.hidro-inzeniring.si/multiplikatorji/>
- [20] Načelo delovanja hidromotorjev (online). (2. 3. 2020). Dostopno na naslovu:
<https://kamdsk.ru/sl/pumping-equipment/hydraulic-motors-are-the-principle-of-operation-hydraulic-motors/>
- [21] Razlike med MIG in MAG (online). (28. 2. 2020). Dostopno na naslovu:
<https://www.lifeatnight.si/mig-mag-tig-varjenje>
- [22] Risanje varjenecv (online). (26. 2. 2020). Dostopno na naslovu:
https://studentski.net/gradivo/uljfstst2ogtvajrisanjevarjenecv_01
- [23] Senzor za merjenje razdalje (online). (3. 3. 2020). Dostopno na naslovu:
<https://sites.google.com/site/drtielektronika/projekti/vpis-projektov/senzorzamerjenjerazdalje>
- [24] Teleskopski cilinder (online). (25. 2. 2020). Dostopno na naslovu:
<http://www.rositeh.si/2031s--teleskopski-cilinder-standard/krogla-3-stopnje-hod-500-fi-95>
- [25] Ultra zvočni modul za merjenje razdalje (online). (3. 3. 2020). Dostopno na naslovu: <https://svet-el.si/revija/predstavljamo/ultrazvocni-modul-za-merjenje-razdalje/>
- [26] Ultra zvočni senzor (online). (3. 3. 2020). Dostopno na naslovu:
<https://iknowvations.in/sl/arduino/ultrasonic-sensor-hc-sr04-arduino/>
- [27] Ultra zvočni senzor razdalje (online). (3. 3. 2020). Dostopno na naslovu:
<http://www2.nauk.si/materials/801/out-176467/index.html#state=2>
- [28] Varjenje (online). (28. 2. 2020). Dostopno na naslovu:
<https://www.skitti.si/varjenje-mig-mag>

5 PRILOGE

Delovaniških risbe

Priloga 1: CEV 30X30X575

Priloga 2: CEV 40X40

Priloga 3: CEV 30X30

Priloga 4: CEV fi100

Priloga 5: ODMIČNA ROKA 1.DEL

Priloga 6: ODMIČNA ROKA 2.DEL

Priloga 7: ODMIČNA ROKA 3.DEL

Priloga 8: CEV fi80

Priloga 9: DRŽALO ZA CELINDER 1

Priloga 10: PLOŠČATO ŽELEZO

Priloga 11: PLOŠČATO ŽELEZO 1

Priloga 12: PLOŠČATO ŽELEZO 3

Priloga 13: PLOŠČATO ŽELEZO PODPORA

Priloga 14: ŽELEZNA CEV fi40

Priloga 15: KOTNIK

Priloga 16: KOTNIK 1

Priloga 17: KONTIK 2

Priloga 18: OKROGLA CEV ROKE

Priloga 19: OS ZA KRTAČO

Priloga 20: PLOŠČA ZA PRIKLOP

Priloga 21: PLOŠČA ZA CILINDER

Priloga 22: PLOŠČA ZA RIMSKO MATICO

Priloga 23: PODPORA 1

Priloga 24: PODSTAVEK

Priloga 25: PODSTAVEK 1

Priloga 26: PODSTAVEK PODPORE

Priloga 27: POKROVČEK ZA KVARATNE CEVI 40X40

Priloga 28: POKROV ZA KOLUT

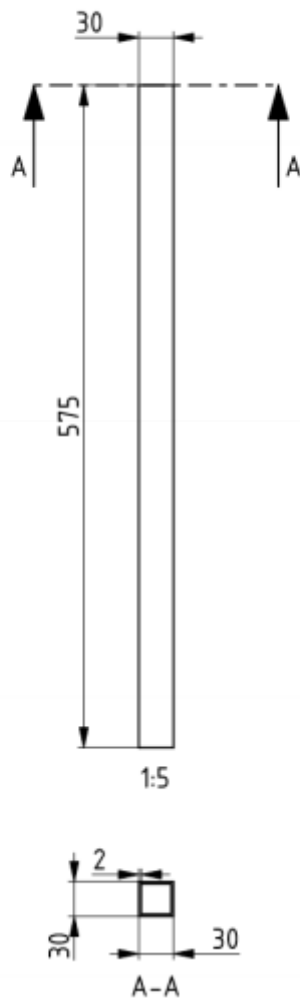
Priloga 29: POKROV ZA PUŠO

Priloga 30: CEV 40X40


Priloga 31: PUŠA fi50

- Priloga 32: PUŠA ZA ODMIČNO ROKO
- Priloga 33: SORNIK
- Priloga 34: SORNIK ZA CILINDER
- Priloga 35: U-PROFIL
- Priloga 36: UHA ZA CILINDER
- Priloga 37: UHA ZA CILINDER 2
- Priloga 38: UHA ZA ODMIČNO ROKO 3
- Priloga 39: UHA ZA ODMIČNO ROKO
- Priloga 40: UHA ZA ODMIČNO ROKO 4
- Priloga 41: CEV 40X40X275
- Priloga 42: ZATIČ ZA CILINDER
- Priloga 43: GUMJAST DISTANČNIK
- Priloga 44: PUŠA ZA VALČEK
- Priloga 45: DISK
- Priloga 46: VALČEK ZA VIŠINO
- Priloga 47: UPOGIBNA PLOČEVINA
- Priloga 48: GUMJASTA ZAŠČITA
- Priloga 49: DRŽALO ZA CILINDER
- Priloga 50: CEV ZA KONSTRUKCIJO
- Priloga 51: KOLUT ZA LAKS
- Priloga 52: ZATIČ ZA PUŠO
- Priloga 53: ZAŠČITA ZA MULTIPLIKATOR
- Priloga 54: KVADRATNA CEV 40X40X600
- Priloga 55: KOSOVNICA 3-TOČKOVNI PRIKLOP
- Priloga 56: NASTAVITEV VIŠINE VALČKA
- Priloga 57: VODILNA KOSOVNICA
- Priloga 58: ODMIČNA ROKA NA DISK 1
- Priloga 59: KOLUT Z LAKSOM
- Priloga 60: SESTAVLJENA ROKA NA LAKS 1
- Priloga 61: SESTAVLJENA ROKA NA LAKS 2
- Priloga 62: SESTAVLJENA ROKA NA LAKS 3

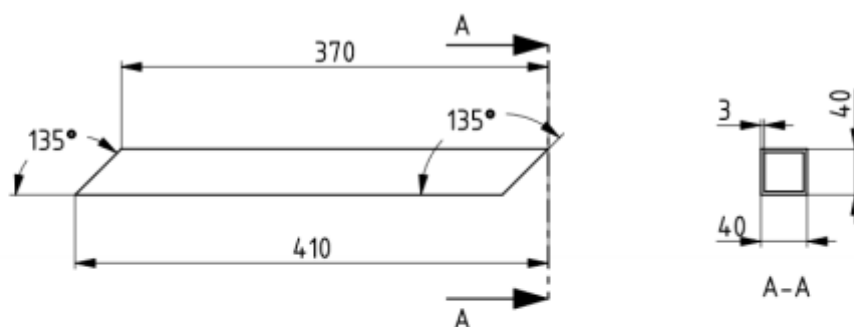
Priloga 1: CEV 30X30X575



OPOMBA: Vsi robovi posneti 1/45°

OPOMBA: X				Tolerance odprtih mer DIN ISO 2768-m	Površinska bravovost	Merilo: 1:5	Masa: Kg	
				Datum	Ime	Material: S235		
				Izdel.	26.02.20	Naziv: CEV 30X30X575		
				Kontr.	dd.mm.ll			X
				K.stg.	dd.mm.ll			X
				Solski center Celje		St. risbe: 1		
						List 1/1		
Dzn.	Sprememba	Datum	Ime			Nadom:		Nadom. z:

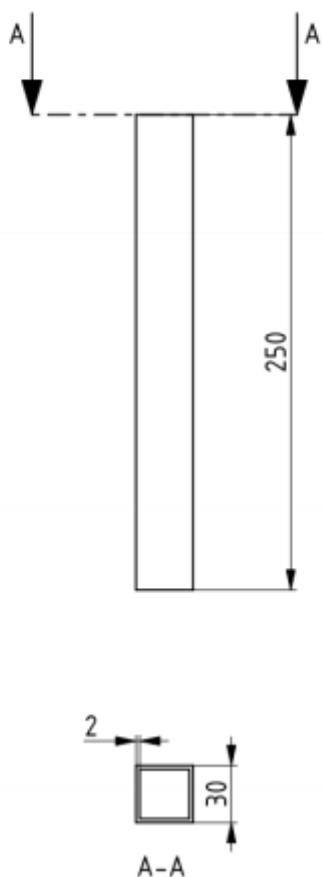
Priloga 2: CEV 40X40



Opomba: Vse nekotirani robovi posneti 1/45°

OPOMBA: X				Tolerance odprtih mer DIN ISO 2768-m	Površinska bravovost	Merilo: 1:5	Masa: 1,286 Kg
				Datum	Ime	Material: S235	
				Izdel.	08.03.20	Naziv: Cev 40x40	
				Kontr.	dd.mm.ll		
				K.stg.	dd.mm.ll		
				Solski center Celje		St. risbe: 2	
						List 1/1	
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime			Nadom:	Nadom. z:

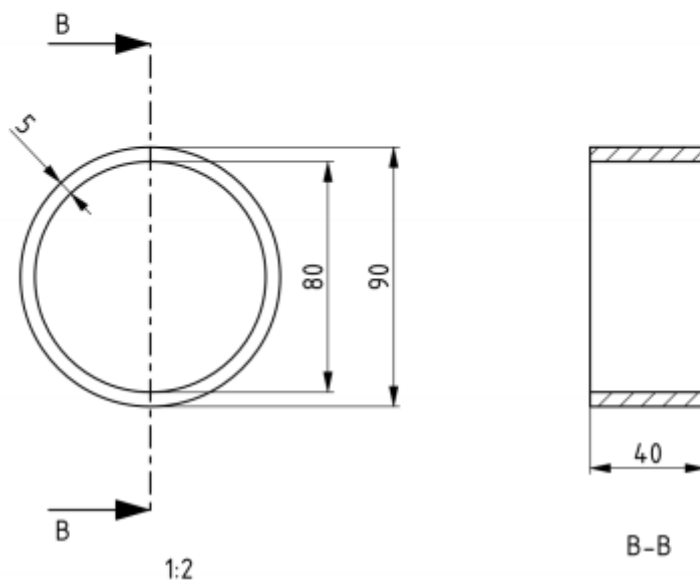
Priloga 3: CEV 30X30



Opomba: Vsi robovi posneti 1/45°

OPOMBA: X		Tolerance odprtih mer DIN ISO 2768-m	Površinska bravovost	Merilo: 1:1	Masa: 1,008 Kg	
		Datum	Ime	Material: S235		
		Izdel.	08.03.20	Naziv: CEV 30X30		
		Kontr.	dd.mm.ll			X
		K.stg.	dd.mm.ll			X
		Solski center Celje		St. risbe: 3	List 1/1	
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom:	Nadom. z:	

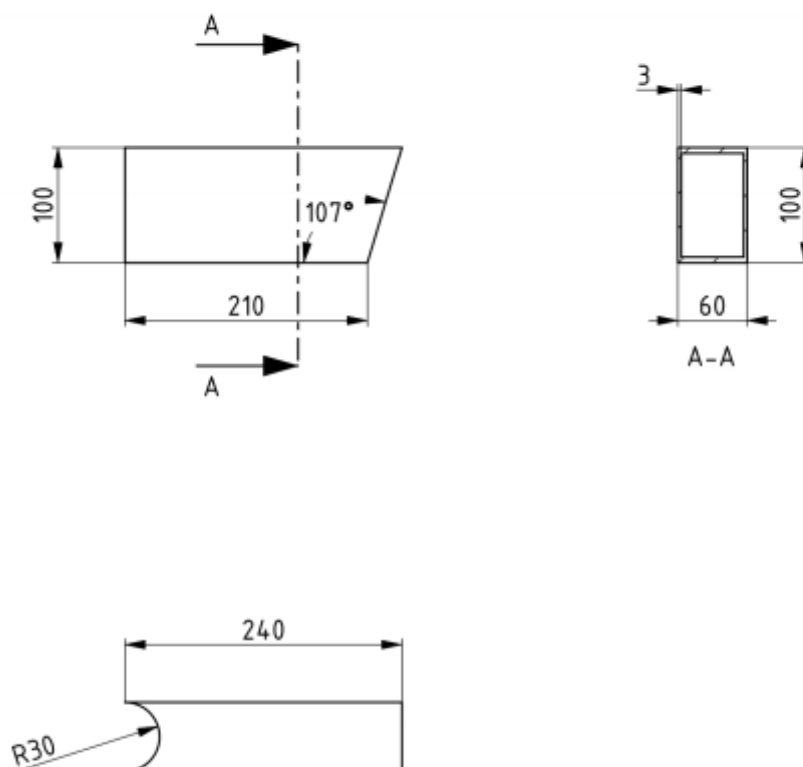
Priloga 4: CEV fi100



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer	Površinska hrupavost	Merilo: 1:1	Masa: 0,418 Kg
		DIN ISO 2768-m		Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv: CEV_FI100	
		Izdel.	03.03.20		
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.std.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		St. risbe: 4	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom:	Nadom. z:

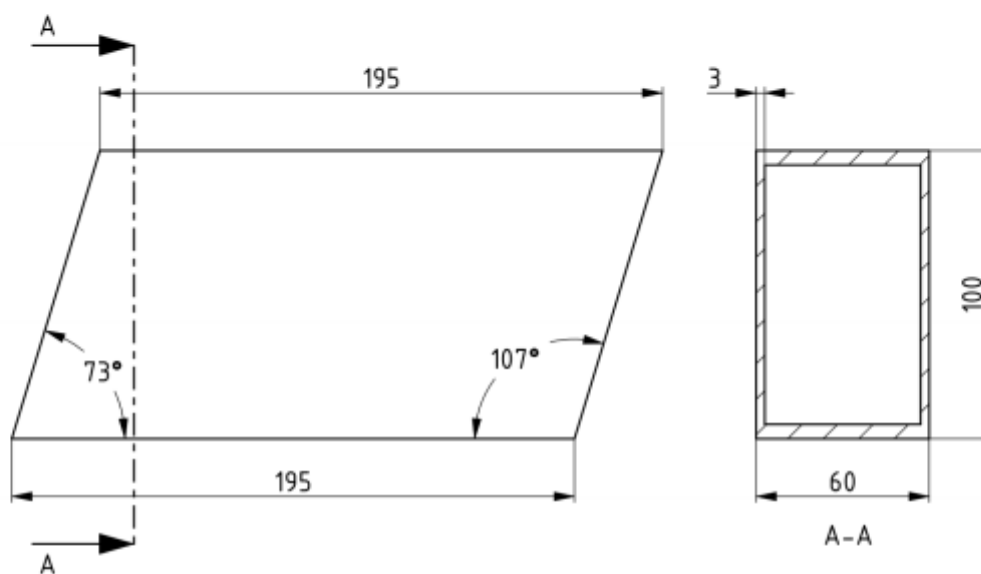
Priloga 5: ODMIČNA ROKA 1.DEL



Opomba: Vsi nekotirani robovi posneti 1,5/45°

OPOMBA: X		Tolerance odprtih mer DIN ISO 2768-m	Površinska hrupavost	Merilo: 1:5	Masa: 1,860 Kg
				Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv: ODMIČNA ROKA 1DEL	
		Izdel.	08.03.20		
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.std.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		St. risbe: 5	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom:	Nadom. z:

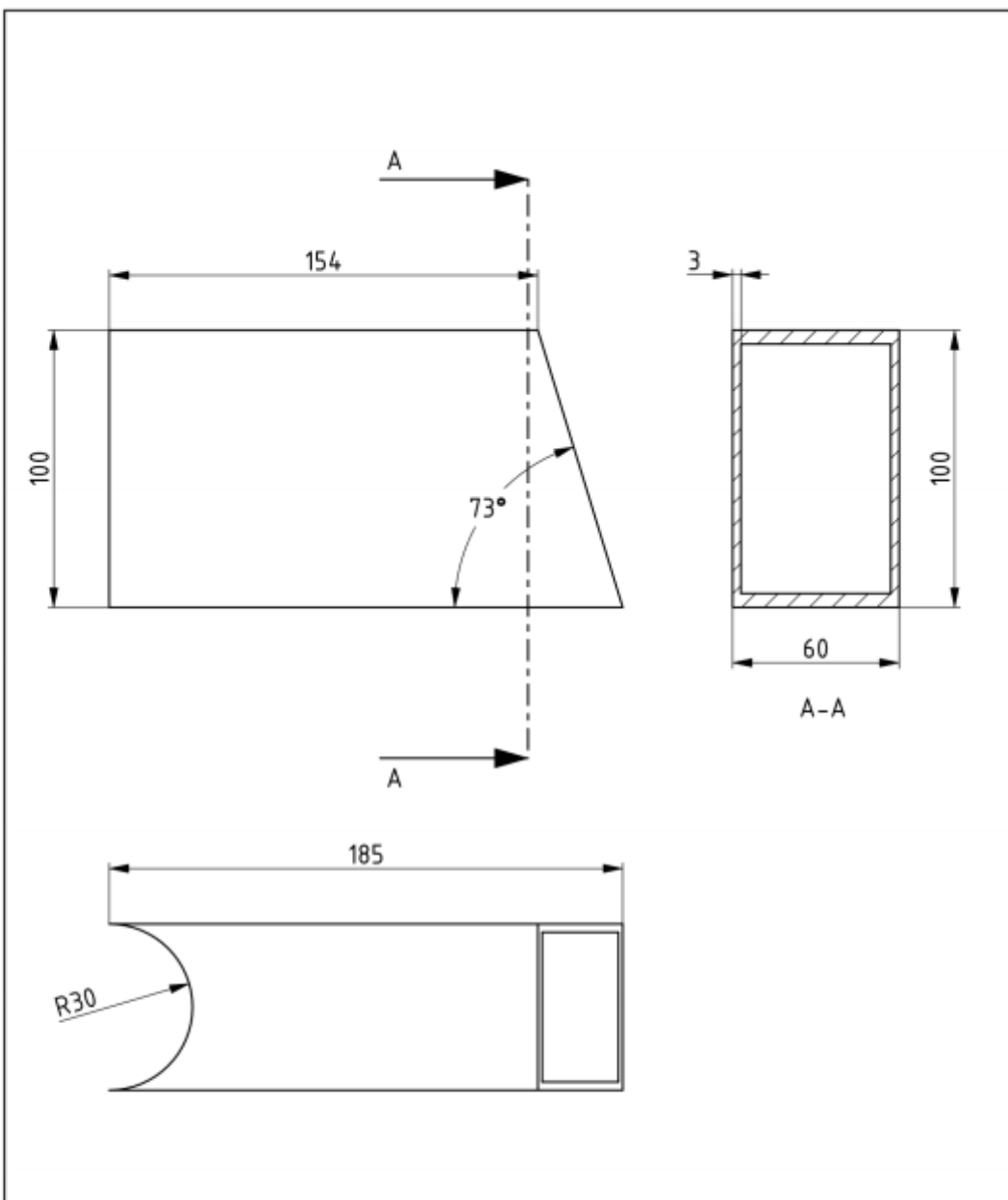
Priloga 6: ODMIČNA ROKA 2.DEL



Opomba: Vsi nekotirani robovi posneti 1,5/45°

OPOMBA: X		Tolerance odprtih mer		Površinska hrapavost		Merilo: 1:2		Masa: 1,740 Kg	
		DIN ISO 2768-m				Material: S235			
			Datum	Ime		Naziv: ODMIČNA ROKA 2DEL			
			Izdel.	08.03.20					
			Kontr.	dd.mm.ll					
			K.std.	dd.mm.ll					
				Solski center Celje		St. risbe: 6		List 1/1	
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime		Nadom:		Nadom. z:		

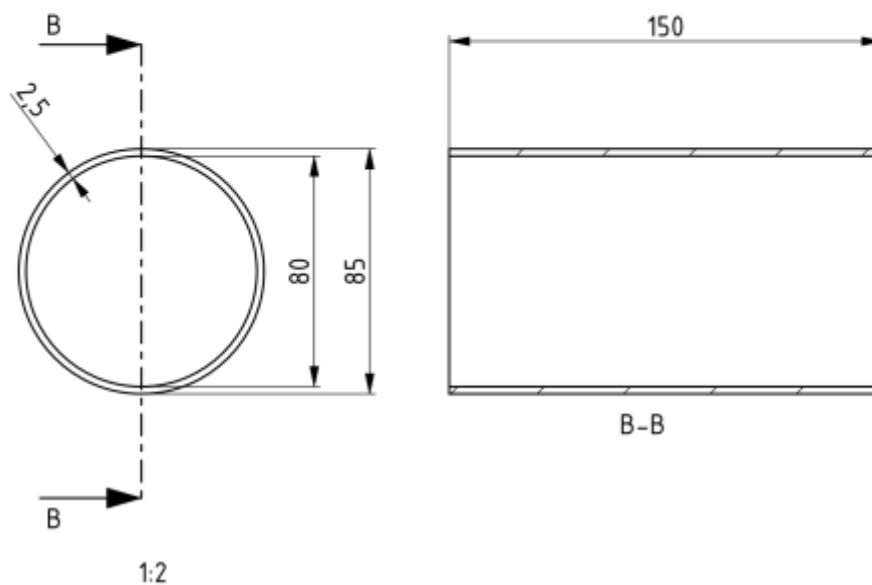
Priloga 7: ODMIČNA ROKA 3.DEL



Opomba: Vsi nekotirani robovipošneti 1,5/45°

OPOMBA: X		Tolerance odprtih mer DIN ISO 2768-m		Površinska hrapavost	Merilo: 1:2	Masa: 1,367 Kg
		Datum		Ime	Material: S235	
		Izdel. 08.03.20			Naziv: ODMIČNA ROKA 3DEL	
		Kontr. dd.mm.ll				
		K.std. dd.mm.ll		X		
				Solski center Celje	St. risbe: 7	
					List 1/1	
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom:		Nadom. z:

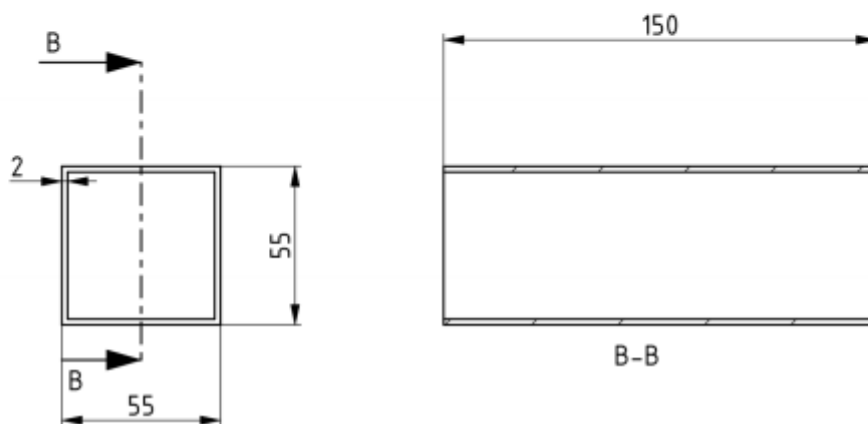
Priloga 8: CEV fi80



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:				Tolerance odprtih mer	Površinska hrapavost	Merilo: 1:2	Masa: 0,761 Kg
				DIN ISO 2768-m		Material: S235	
				Datum	Ime	Naziv: CEV_FI80	
				Izdel. 03.03.20			
				Kontr. dd.mm.ll			
				K.std. dd.mm.ll			
				Solski center Celje		St. risbe: 8	
						List 1/1	
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime			Nadom:	

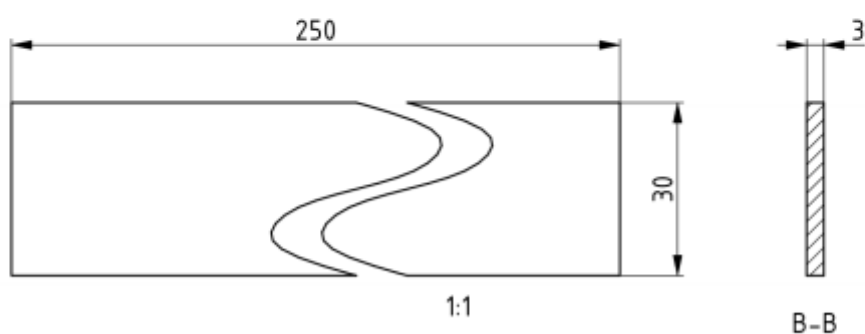
Priloga 9: DRŽALO ZA CELINDER 1



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer	Površinska hrapavost	Merilo: 1:2	Masa: 0,498 Kg
		DIN ISO 2768-m		Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv: DRZALO_ZA_CILINDER_1	
		Izdel.	03.03.20		
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.std.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		St. risbe: 9	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom:	Nadom. z:

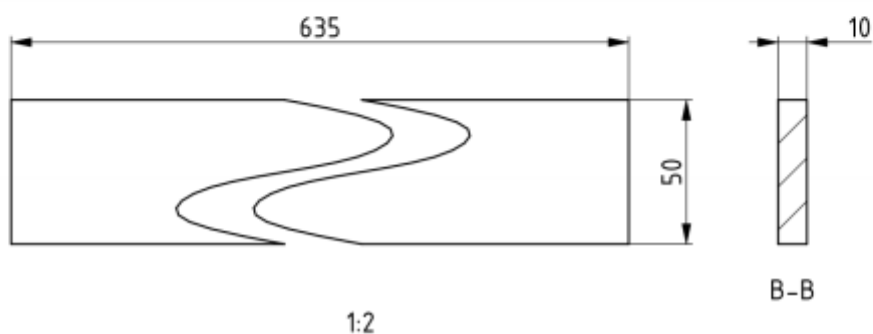
Priloga 10: PLOŠČATO ŽELEZO




Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:				Tolerance odprtih mer	Površinska hrupavost	Merilo: 1:1	Masa: 0,176 Kg
				DIN ISO 2768-m		Material: S235	
				Datum	Ime	Naziv: PLOSCATO ŽELEZO	
				Izdel. 03.03.20			
				Kontr. dd.mm.ll			
				K.std. dd.mm.ll			
				Solski center Celje		Št. risbe: 10	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime			Nadom:	Nadom. z:

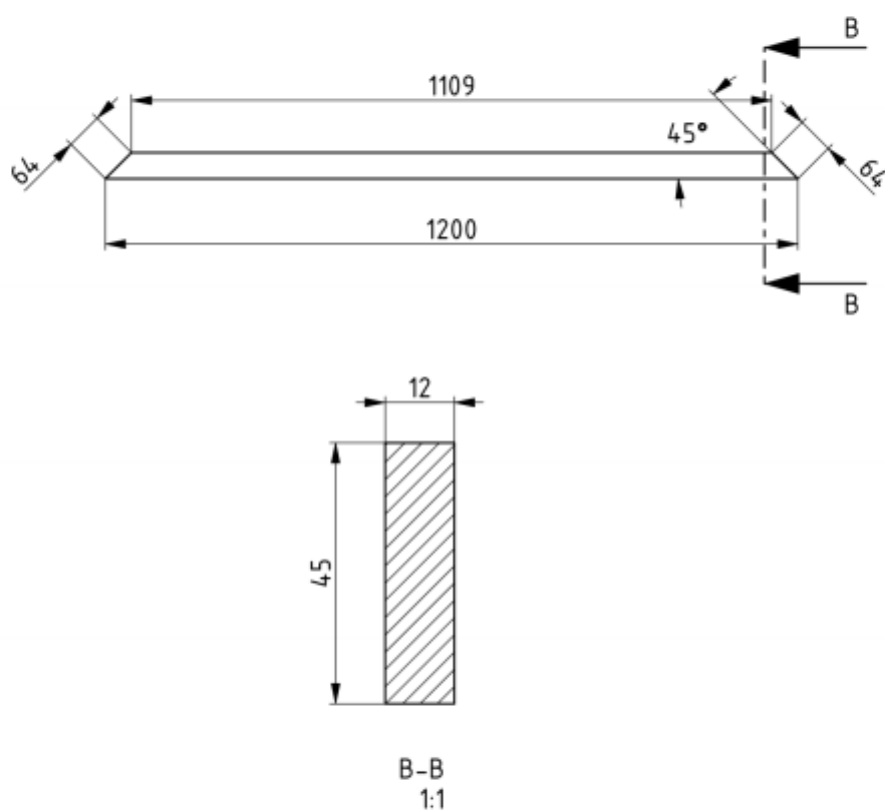
Priloga 11: PLOŠČATO ŽELEZO 1



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:				Tolerance odprtih mer	Površinska hrupavost	Merilo: 1:2	Masa: 2,486 Kg
				DIN ISO 2768-m		Material: S235	
				Datum	Ime	Naziv: PLOSCATO_ZELEZO_1	
				Izdel.	03.03.20		
				Kontr.	dd.mm.ll		
				K.std.	dd.mm.ll		
				Solski center Celje		St. risbe: 11	
						List 1/1	
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime			Nadom:	

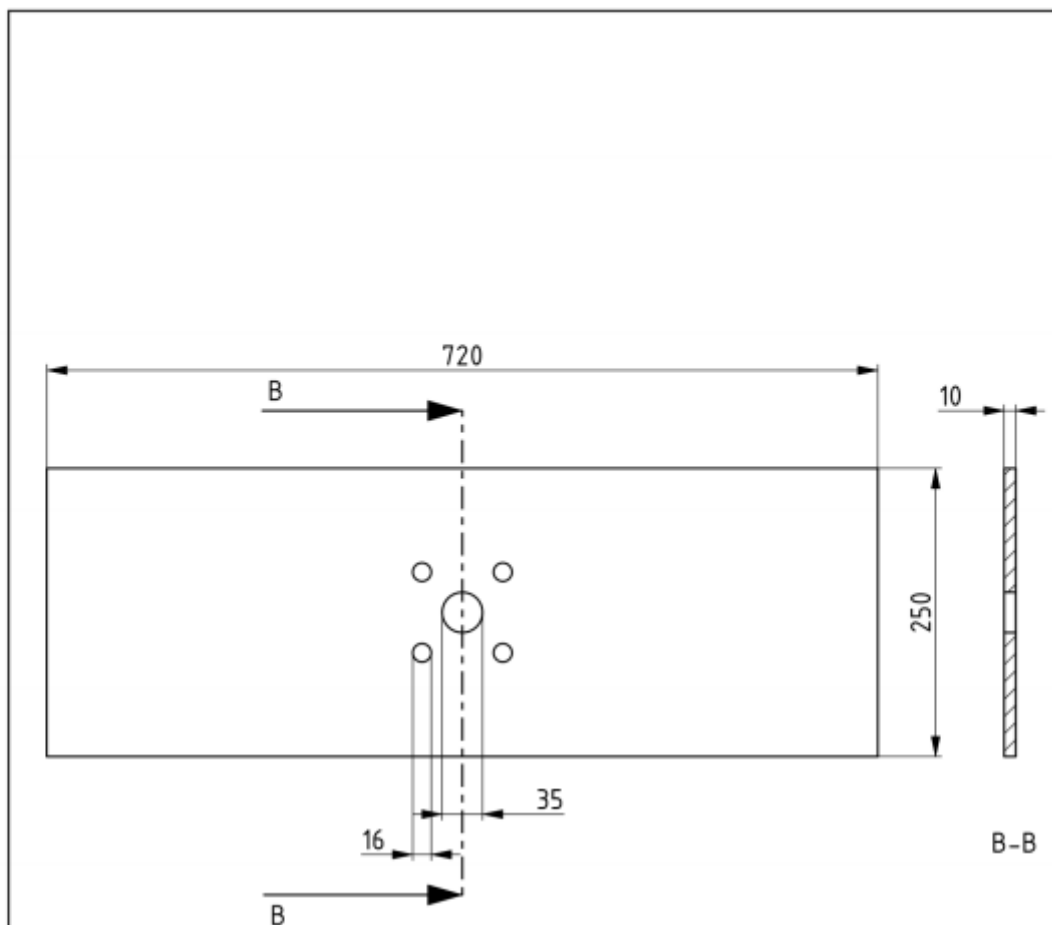
Priloga 12: PLOŠČATO ŽELEZO 3



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer	Površinska hrupavost	Merilo: 1:10	Masa: 4,909 Kg
		DIN ISO 2768-m		Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv: PLOŠČATO ŽELEZO 3	
		Izdel.	03.03.20		
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.std.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		Št. risbe: 12	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom:	Nadom. z:

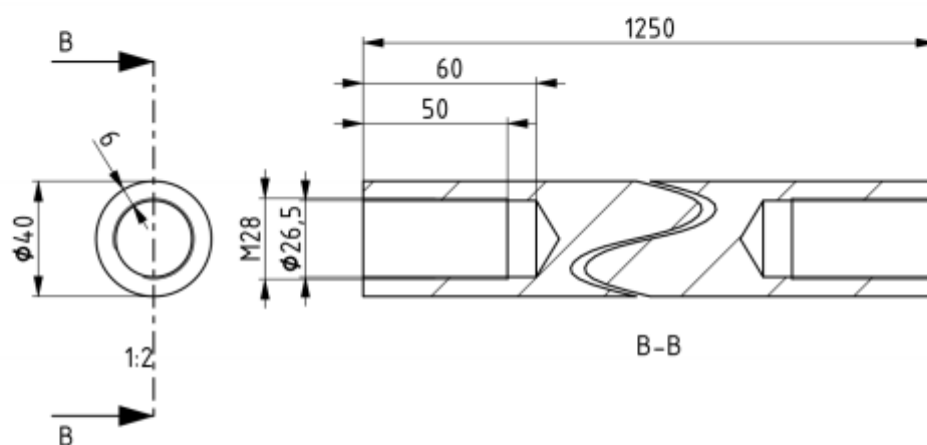
Priloga 13: PLOŠČATO ŽELEZO PODPORA



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer	Površinska hrupavost	Merilo: 1:5	Masa: 13,953 Kg
		DIN ISO 2768-m		Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv:	
		Izdel.	03.03.20	PLOSCATO_ZELEZO_PODPORA	
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.std.	dd.mm.ll		
				Str. risbe: 13	List 1/1
			Solski center Celje	Nadom:	Nadom. z:
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime		

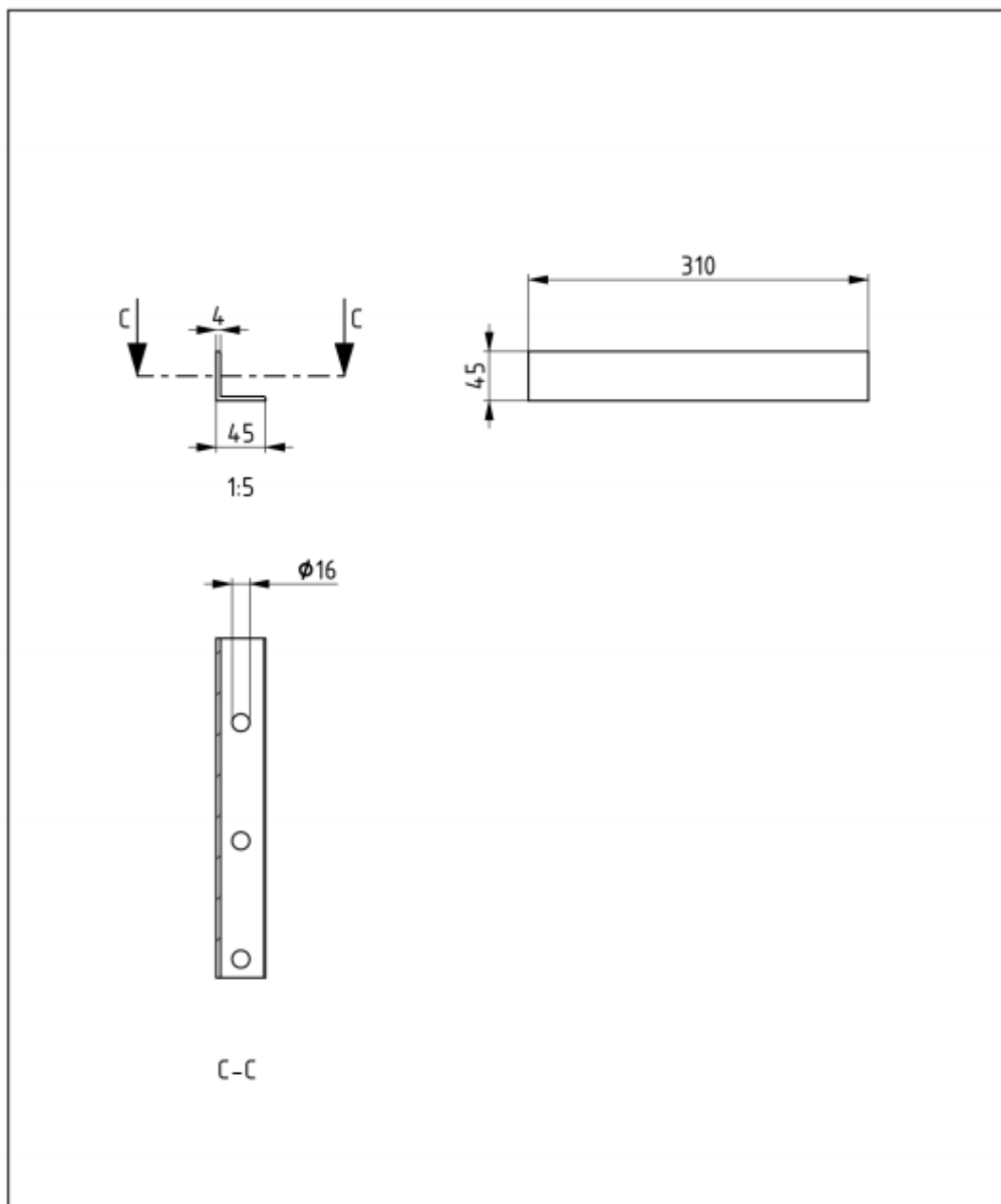
Priloga 14: ŽELEZNA CEV $\phi 40$



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom $0,5/45^\circ$

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer	Površinska hrupavost	Merilo: 1:2	Masa: 11,756 Kg
		DIN ISO 2768-m		Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv: Železna cev	
		Izdel.	04.03.20		
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.std.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		St. risbe: 14	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom:	Nadom. z:

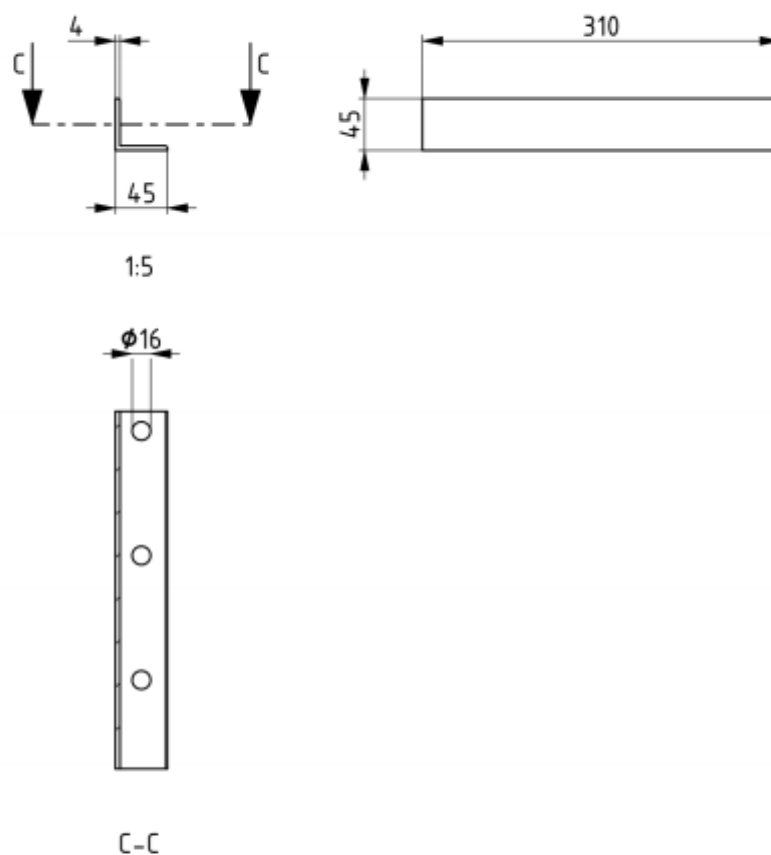
Priloga 15: KOTNIK



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer	Površinska hrupavost	Merilo: 1:5	Masa: 0,812 Kg
		DIN ISO 2768-m		Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv: KOTNIK	
		Izdel.	03.03.20		
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.stg.	dd.mm.ll		
			Solski center Celje	St. risbe: 15	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum			

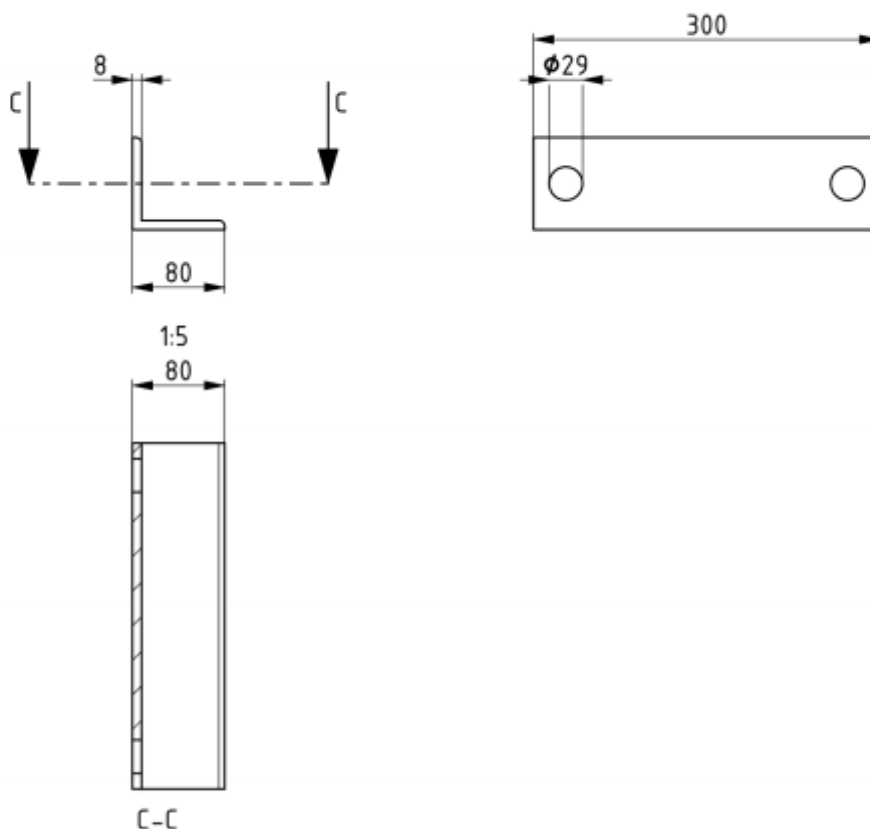
Priloga 16: KOTNIK 1



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer	Površinska hrupavost	Merilo: 1:5	Masa: 0,812 Kg
		DIN ISO 2768-m		Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv: KOTNIK 1	
		Izdel.	03.03.20		
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.std.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		St. risbe: 16	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom:	Nadom. z:

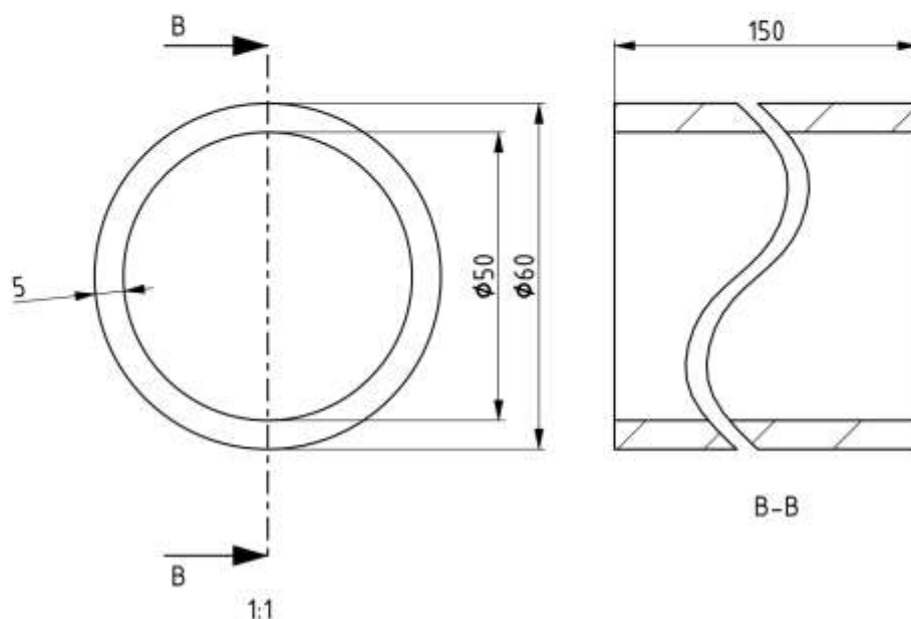
Priloga 17: KONTIK 2



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer	Površinska hrupavost	Merilo: 1:5	Masa: 2,748 Kg
		DIN ISO 2768-m		Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv: KONTIK_2	
		Izdel.	03.03.20		
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.std.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		St. risbe: 17	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom:	Nadom. z:

Priloga 18: OKROGLA CEV ROKE



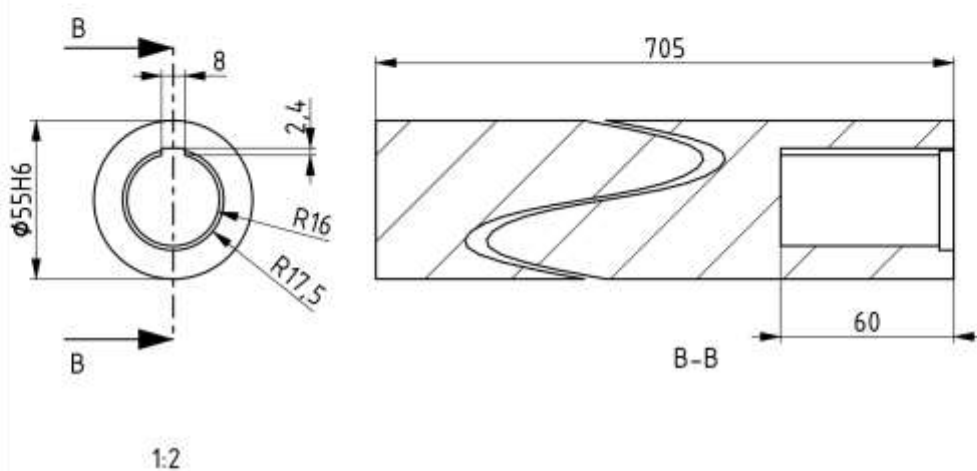
Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer DIN ISO 2768-m	Površinska hrapavost	Merilo: 1:1	Masa: 1,015 kg
		Datum	Ime	Material: S235	
		Izdel.	04.03.20	Naziv: OKROGLA CEV ROKE	
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.stg.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		Str. risbe: 18	
Dzn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom.	Nadom. z.



List 1/1

Priloga 19: OS ZA KRTAČO



Ø55H6	+0,019 +0
-------	--------------

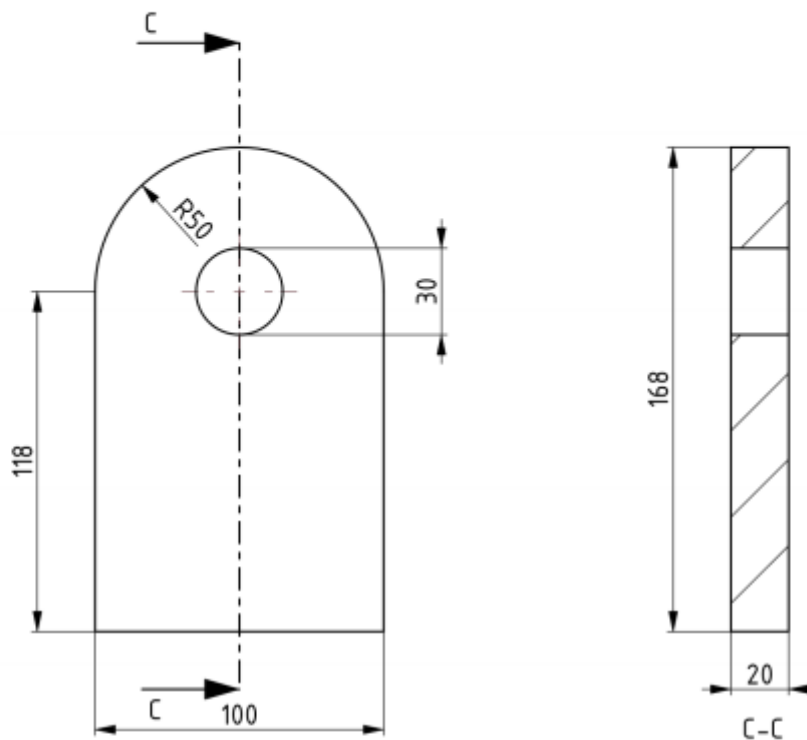
Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer	Površinska hrupavost	Merilo: 1:2	Masa: 12,721 kg
		DIN ISO 2768-m		Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv: OS ZA KRTAČO	
		Izdel.	03.03.20		
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.stg.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		Sf. risbe: 19	
Dzn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom.	Nadom. z.



List 1/1

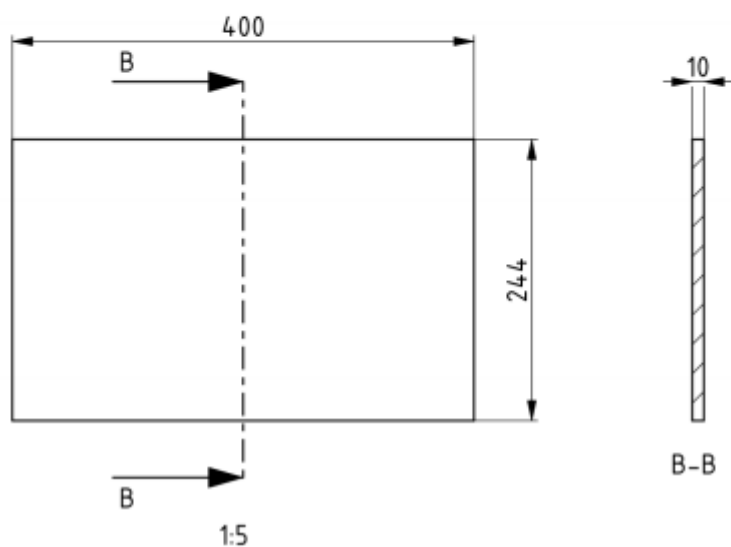
Priloga 20: PLOŠČA ZA PRIKLOP



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer	Površinska hrupavost	Merilo: 1:2	Masa: 2,352 Kg
		DIN ISO 2768-m		Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv: PLOŠA_ZA_PRIKLOP	
		Izdel.	03.03.20		
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.std.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		Št. risbe: 20	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom:	Nadom. z:

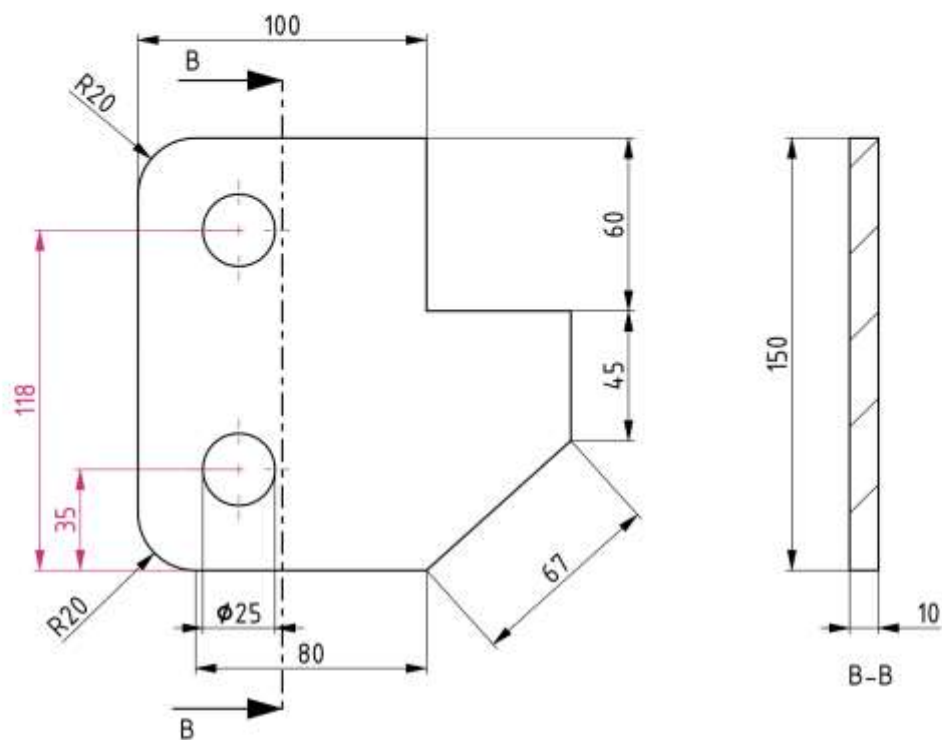
Priloga 21: PLOŠČA ZA CILINDER



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer	Površinska hrupavost	Merilo: 1:5	Masa: 7,641 Kg
		DIN ISO 2768-m		Material: S235	
			Datum	Naziv:	
			Izdel. 03.03.20	PLOŠČA ZA CILINDER	
			Kontr. dd.mm.ll		
			K.std. dd.mm.ll		
				St. risbe: 21	
				List 1/1	
			Solski center Celje	Nadom. z:	
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom. z:	

Priloga 22: PLOŠČA ZA RIMSKO MATICO



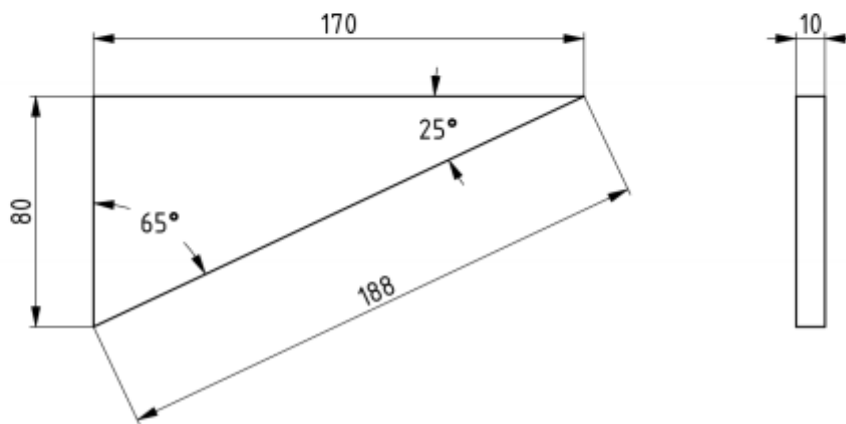
Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer	Površinska hrupavost	Merilo: 1:2	Masa: 1,348 Kg
		DIN ISO 2768-m		Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv:	
		Izdel.	03.03.20	PLOŠČA_ZA_RIMSKO_PLOSCO	
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.stg.	dd.mm.ll		
				Str. risbe: 22	
				List 1/1	
Dzn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom.	Nadom. z:

Solski center
Čelje



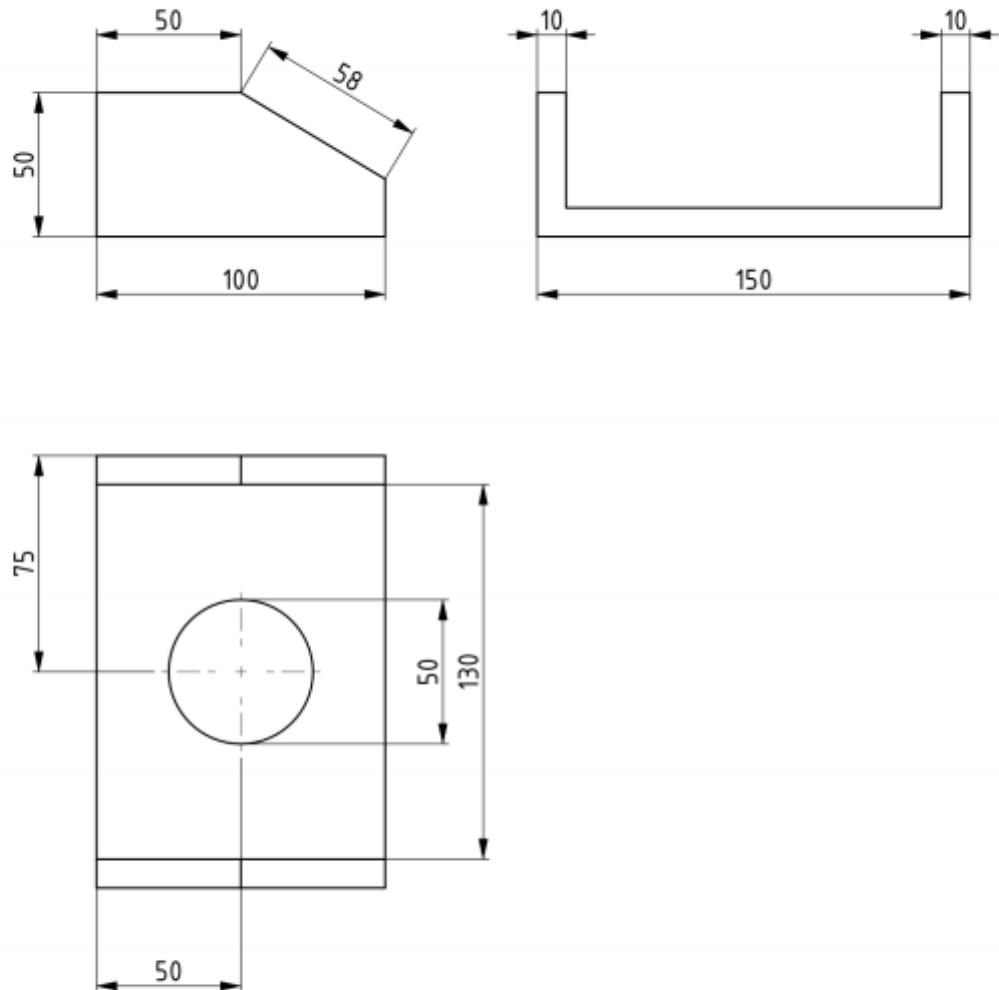
Priloga 23: PODPORA 1



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 1/45°

OPOMBA:				Tolerance odprtih mer DIN ISO 2768-m	Površinska hrapavost	Merilo: 1:2	Masa: 0,532 Kg
				Datum	Ime	Material: S235	
				Izdel.	03.03.20	Naziv: PODPORA 1	
				Kontr.	dd.mm.ll		
				K.std.	dd.mm.ll		
				Solski center Celje		St. risbe: 23	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime			Nadom:	Nadom. z:

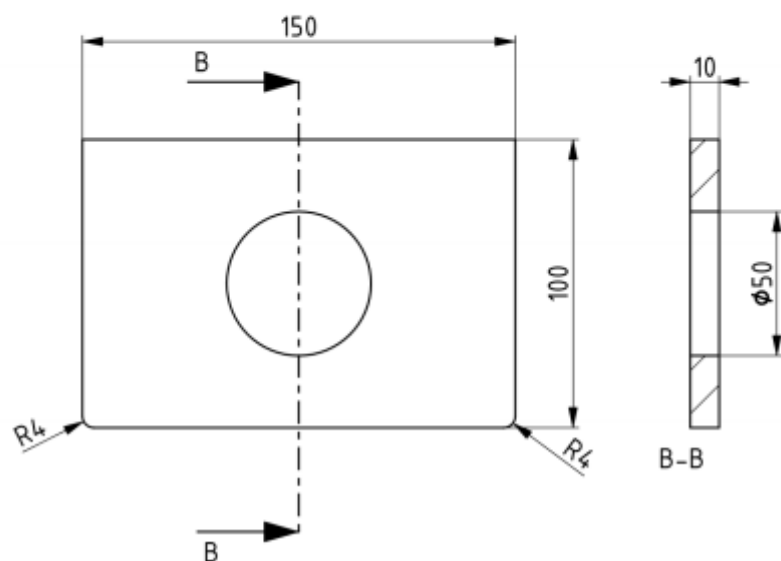
Priloga 24: PODSTAVEK



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer DIN ISO 2768-m	Površinska hrapavost	Merilo: 1:2	Masa: 1,529 Kg
				Material: S235	
				Naziv: PODSTAVEK	
				St. risbe: 24	
				List 1/1	
		Solski center Celje		Nadom. z:	
Dzn.	Sprememba	Datum	Ime		

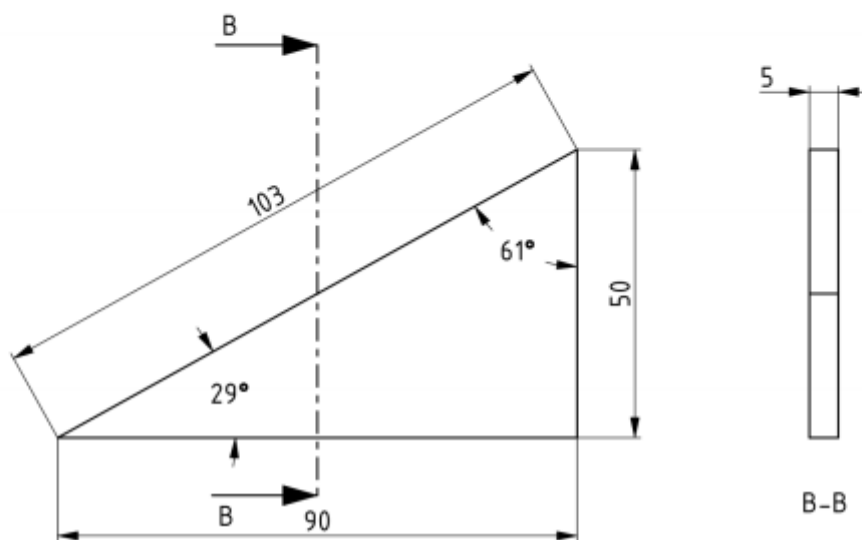
Priloga 25: PODSTAVEK 1



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer	Površinska hrupavost	Merilo: 1:2	Masa: 1,020 Kg
		DIN ISO 2768-m		Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv: PODSTAVEK 1	
		Izdel.	03.03.20		
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.std.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		St. risbe: 25	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom:	Nadom. z:

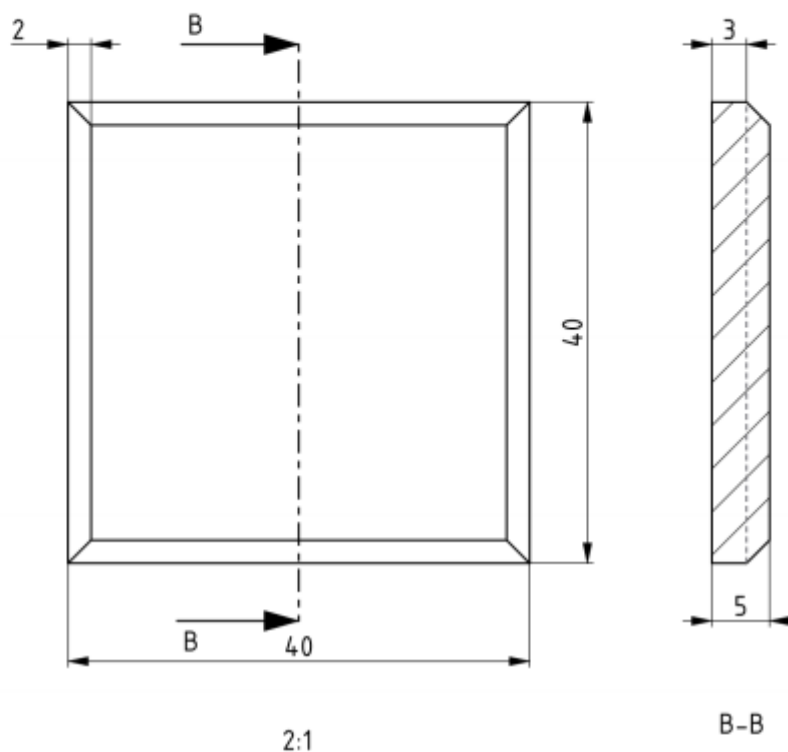
Priloga 26: PODSTAVEK PODPORE



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer	Površinska hrapavost	Merilo: 1:1	Masa: 0,088 Kg
		DIN ISO 2768-m		Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv: PODSTAVEK PODPORE	
		Izdel.	03.03.20		
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.std.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		St. risbe: 26	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom:	Nadom. z:

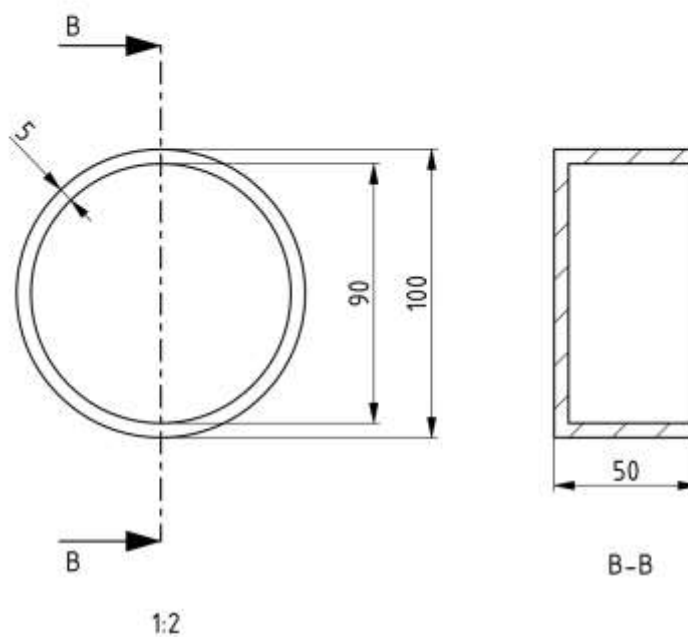
Priloga 27: POKROVČEK ZA KVARATNE CEVI 40X40



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer	Površinska hrupavost	Merilo: 2:1	Masa: 0,060 Kg
		DIN ISO 2768-m		Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv: POKROCKI_ZA_CEVI	
		Izdel.	03.03.20		
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.std.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		St. risbe: 27	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom:	Nadom. z:

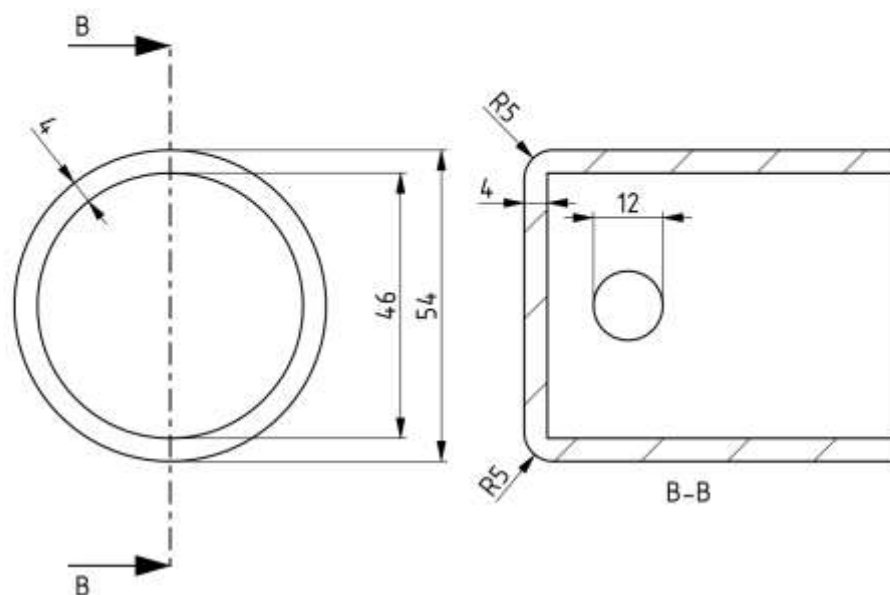
Priloga 28: POKROV ZA KOLUT



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:				Tolerance odprtih mer DIN ISO 2768-m	Površinska hrapavost	Merilo: 1:2	Masa: 0,833 kg
				Datum	Ime	Material: S235	
				Izdel.	03.03.20	Naziv: POKROV ZA KOLUTO	
				Kontr.	dd.mm.ll		
				K.std.	dd.mm.ll		
				Solski center Celje		Str. risbe: 28	
Dzn.	Sprememba	Datum	Ime			List 1/1	
						Nadom:	Nadom. z:

Priloga 29: POKROV ZA PUŠO



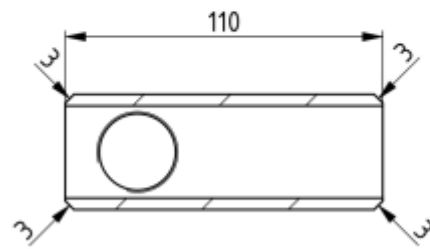
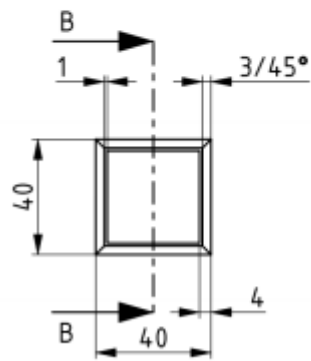
Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer DIN ISO 2768-m	Površinska hrapavost	Merilo: 1:1	Masa: 0,358 Kg
		Datum	Ime	Material: S235	
		Izdel.	03.03.20	Naziv: Pokrov za pušo	
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.stg.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		Str. risbe: 29	
Dzn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom.	Nadom. z.



List 1/1

Priloga 30: CEV 40X40



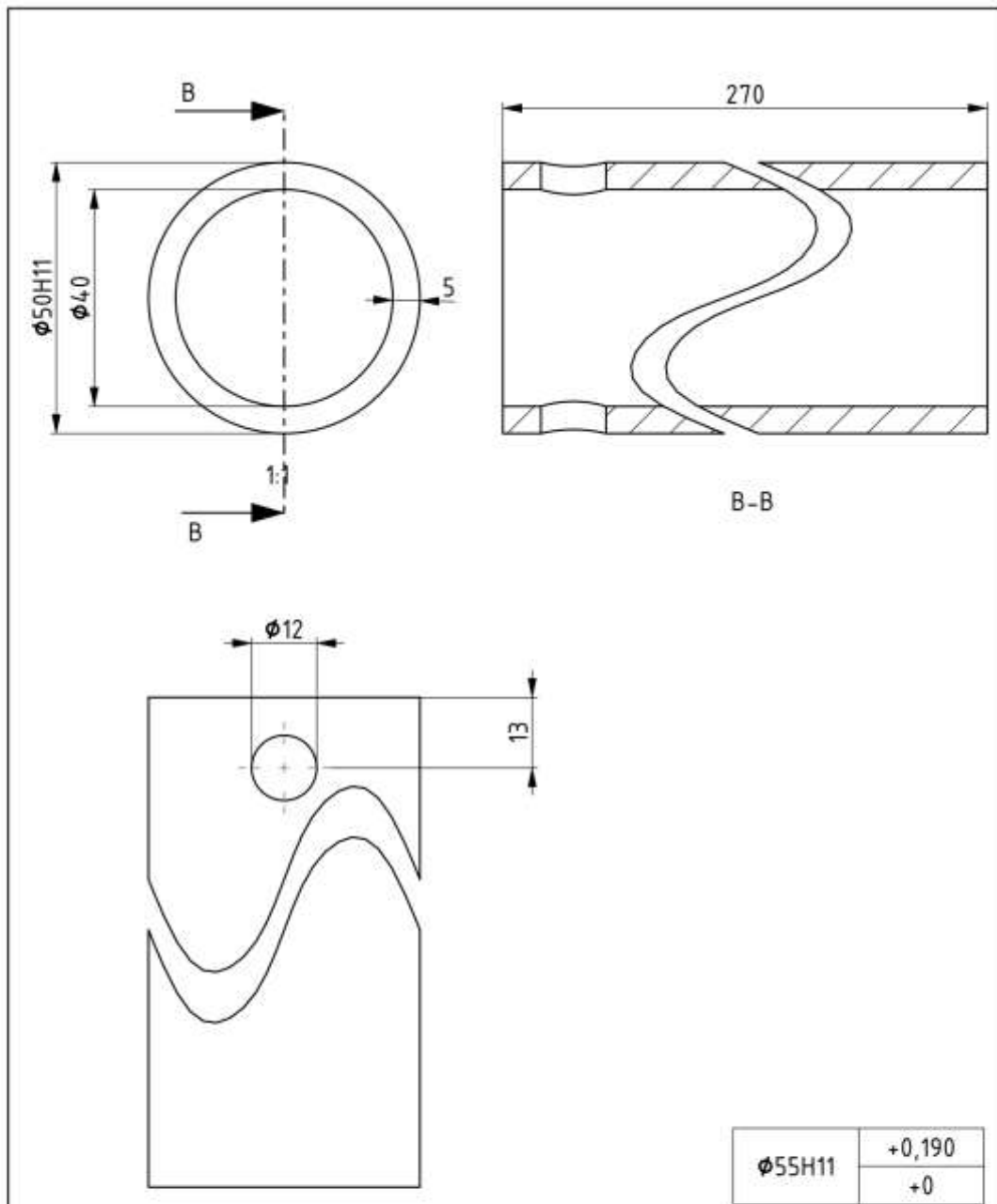
B-B

1:2

Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer	Površinska hrupavost	Merilo: 1:2	Masa: 0,45l Kg
		DIN ISO 2768-m		Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv: Cev 40x40	
		Izdel.	03.03.20		
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.std.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		St. risbe: 30	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom:	Nadom. z:

Priloga 31: PUŠA fi50



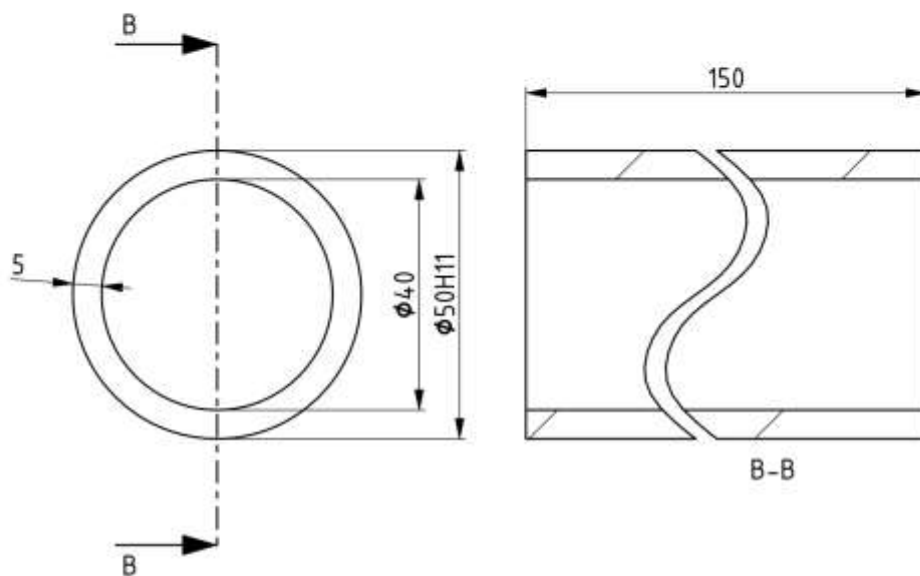
Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:				Tolerance odprtih mer DIN ISO 2768-m	Površinska hrupavost	Merilo: 1:1	Masa: 1,465 kg
				Datum	Ime	Material: S235	
				Izdel.	04.03.20	Naziv: Pusa Ø50	
				Kontr.	dd.mm.ll		
				K.std.	dd.mm.ll		
				Solski center Celje		Str. risbe: 31	
Dzn.	Sprememba	Datum	Ime			Nadom:	Nadom. z:



List 1/1

Priloga 32: PUŠA ZA ODMIČNO ROKO

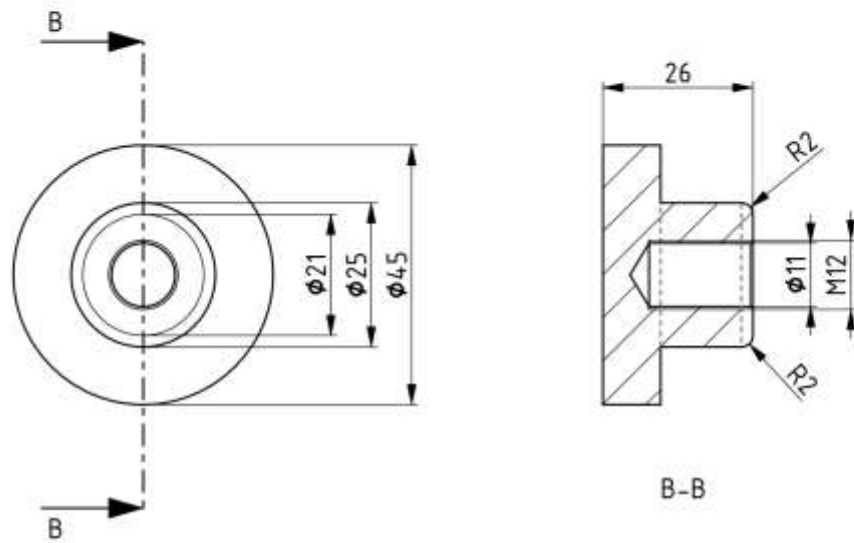


Ø50H11	+0,190
	0

Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:				Tolerance odprtih mer	Površinska hrapavost	Merilo: 1:1	Masa: 0,830 kg
				DIN ISO 2768-m		Material: S235	
				Datum	Ime	Naziv: PUŠA ZA ODMICNO ROKO	
				Izdel.	04.03.20		
				Kontr.	dd.mm.ll		
				K.stg.	dd.mm.ll		
				Solski center Celje		Str. risbe: 32	
Dzn.	Sprememba	Datum	Ime			List 1/1	
						Nadom:	Nadom. z:

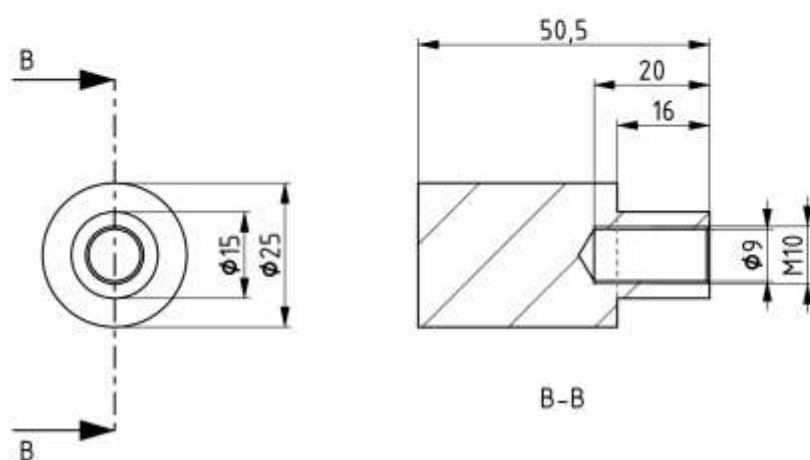
Priloga 33: SORNIK



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:				Tolerance odprtih mer	Površinska hrapavost	Merilo: 1:1	Masa: 0,171 kg
				DIN ISO 2768-m		Material: S235	
				Datum	Ime	Naziv: SORNIK	
				Izdel.	04.03.20		
				Kontr.	dd.mm.ll		
				K.std.	dd.mm.ll		
				Solski center Celje		Sf. risbe: 33	
						List 1/1	
Dzn.	Sprememba	Datum	Ime			Nadom:	

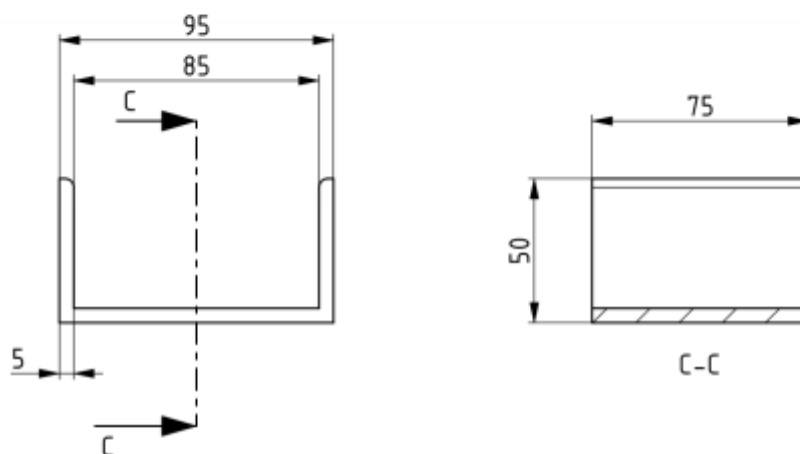
Priloga 34: SORNIK ZA CILINDER



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer DIN ISO 2768-m	Površinska hrapavost	Merilo: 1:1	Masa: 0,144 kg
		Datum	Ime	Material: S235	
		Izdel.	04.03.20	Naziv: SORNIK ZA CILINDER	
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.stg.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		Sf. risbe: 34	
Dzn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom.	Nadom. z.
					List 1/1

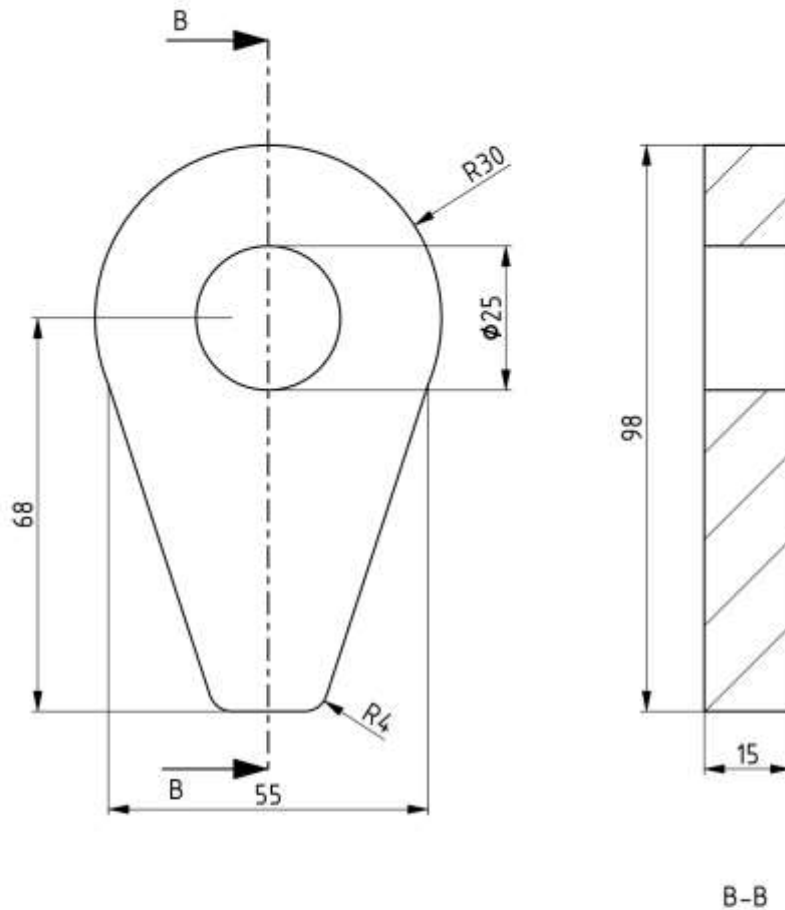
Priloga 35: U-PROFIL



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:				Tolerance odprtih mer	Površinska hrupavost	Merilo: 1:2	Masa: 0,54l Kg
				DIN ISO 2768-m		Material: S235	
				Datum	Ime	Naziv: U_PROFIL	
				Izdel. 04.03.20			
				Kontr. dd.mm.ll			
				K.std. dd.mm.ll			
				Solski center Celje		St. risbe: 35	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime			Nadom:	Nadom. z:

Priloga 36: UHA ZA CILINDER

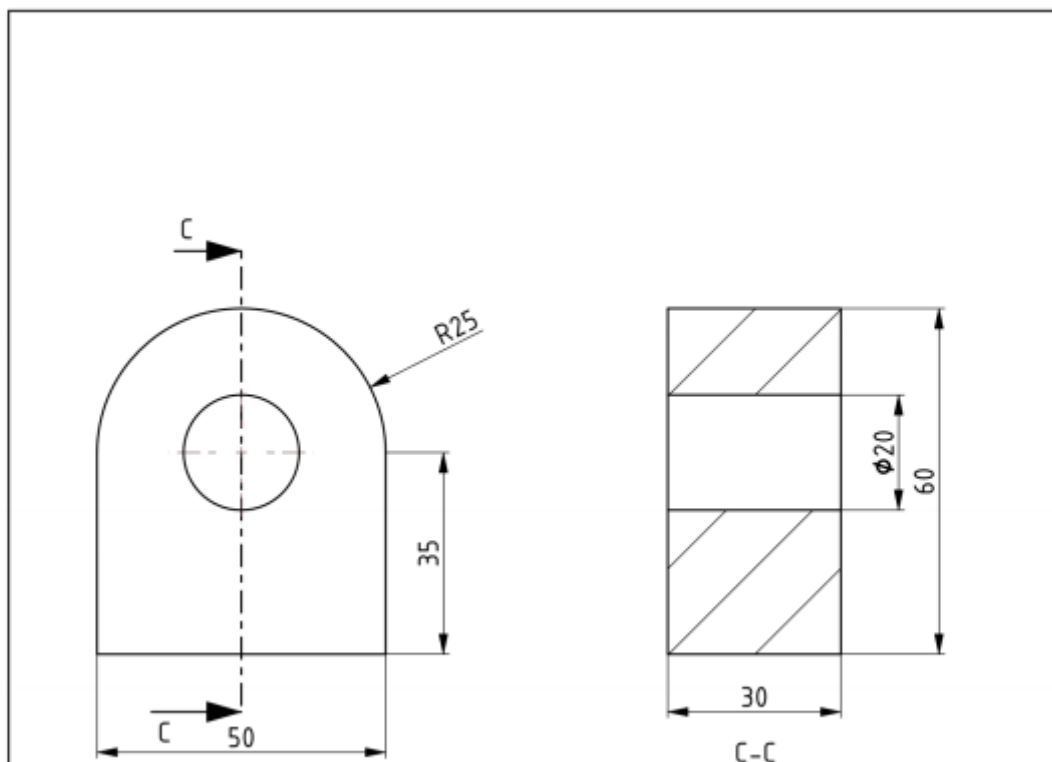


Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer DIN ISO 2768-m	Površinska hrapavost	Merilo: 1:1	Masa: 0,433 kg
				Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv: UHA ZA CILINDER	
		Izdel.	04.03.20		
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.std.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		Sf. risbe: 36	
Dzn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom:	Nadom. z:

List 1/1

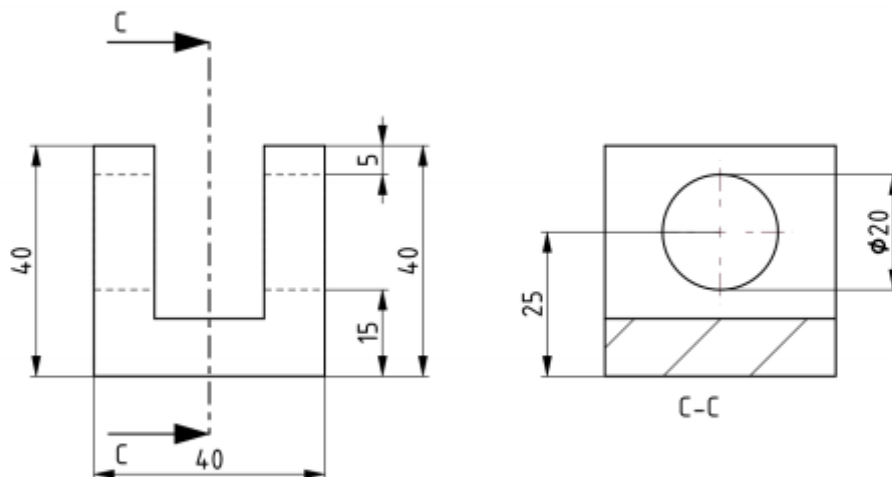
Priloga 37: UHA ZA CILINDER 2



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer	Površinska hrapavost	Merilo: 1:1	Masa: 0,568 Kg
		DIN ISO 2768-m		Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv: UHELJ ZA CILINDER 2	
		Izdel.	04.03.20		
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.std.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		St. risbe: 37	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom:	Nadom. z:

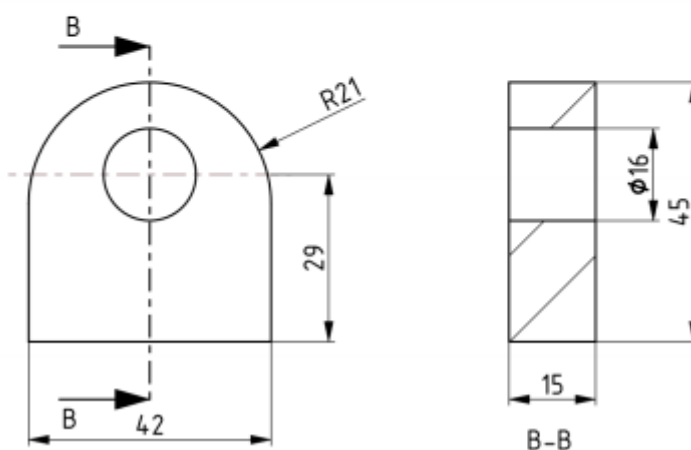
Priloga 38: UHA ZA ODMIČNO ROKO 3



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer	Površinska hrapavost	Merilo: 1:1	Masa: 0,271 Kg
		DIN ISO 2768-m		Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv:	
		Izdel.	04.03.20	UHELJ_ZA_ODMICNO_ROKO_3	
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.std.	dd.mm.ll		
				St. risbe: 38	List 1/1
			Solski center Celje	Nadom:	Nadom. z:
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime		

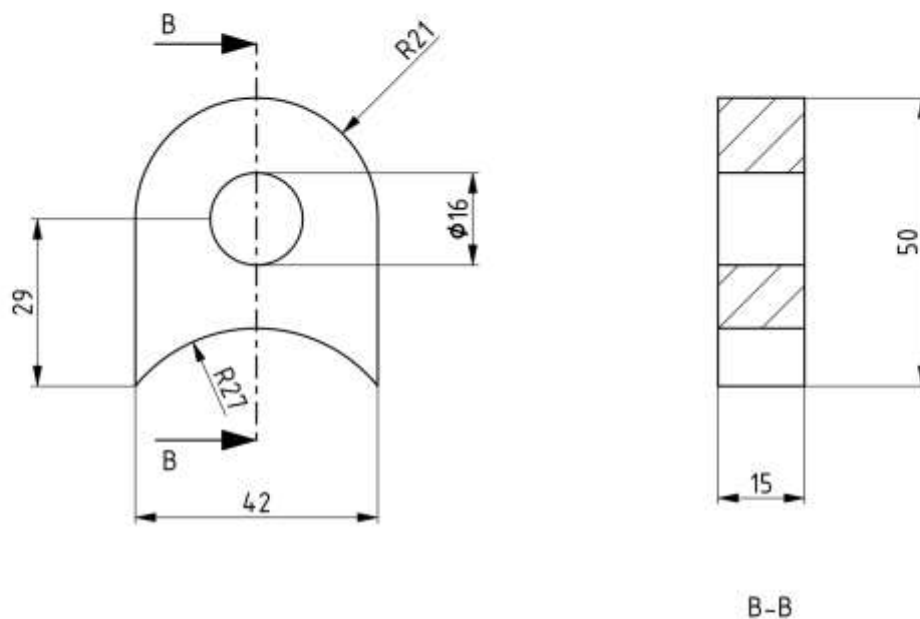
Priloga 39: UHA ZA ODMIČNO ROKO



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer	Površinska hrapavost	Merilo: 1:1	Masa: 0,176 Kg
		DIN ISO 2768-m		Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv: UHO_ZA_ODMICNO_ROKO	
		Izdel.	04.03.20		
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.std.	dd.mm.ll		
			Solski center Celje	St. risbe: 39	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom:	Nadom. z:

Priloga 40: UHA ZA ODMIČNO ROKO 4



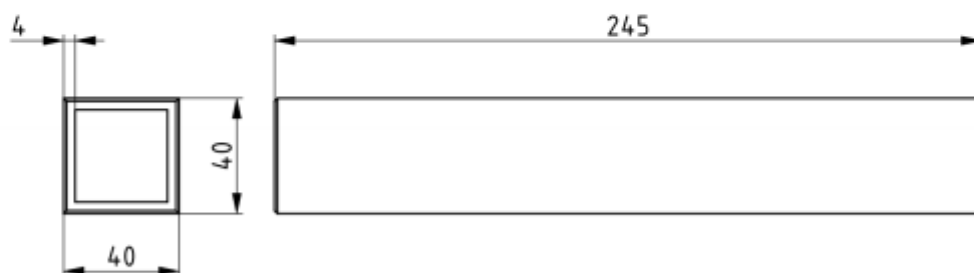
Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer	Površinska hrupavost	Merilo: 1:1	Masa: 0,166 Kg
		DIN ISO 2768-m		Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv: UHO ZA ODMICNO ROKO 4	
		Izdel.	04.03.20		
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.stg.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		Str. risbe: 40	
Dzn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom.	Nadom. z.



List 1/1

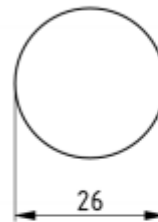
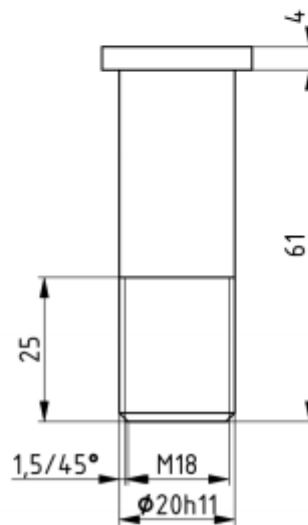
Priloga 41: CEV 40X40X275



Opomba: Vsi ostri robovi posneti 1/45°

OPOMBA: X		Tolerance odprtih mer DIN ISO 2768-m		Površinska bravovost	Merilo: 1:2	Masa: Kg
		Datum		Ime	Material: S235	
		izdel.	09.03.20	X	Naziv: CEV_40X40X245	
		kontr.	dd.mm.ll	X		
		K.std.	dd.mm.ll	X		
		Solski center Celje			St. risbe: 41	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom:		Nadom. z:

Priloga 42: ZATIČ ZA CILINDER

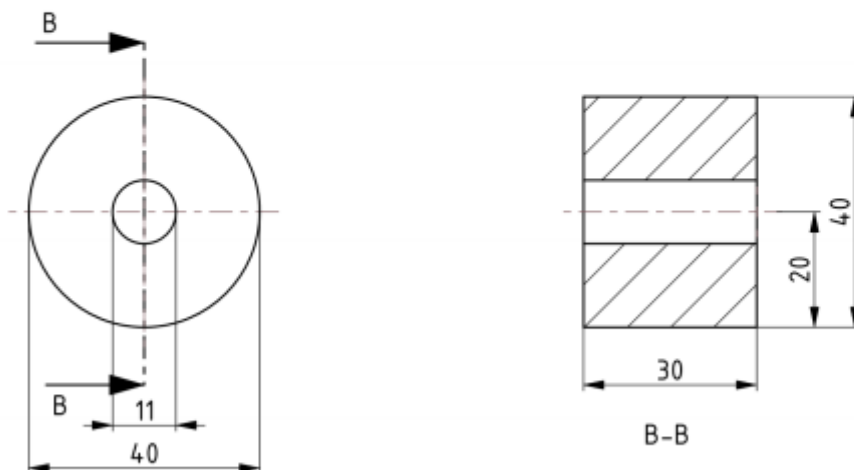


Ø20h11	0
	-0,130

Opomba: Vsi nekotirani robovi posneti 0,5/45°

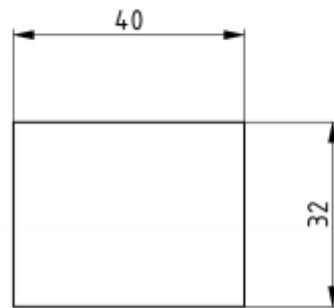
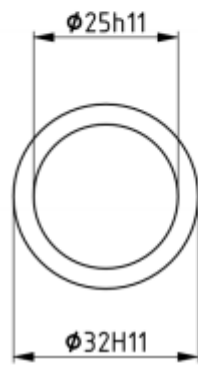
OPOMBA: X		Tolerance odprtih mer DIN ISO 2768-m	Površinska hrapavost	Merilo: 1:1	Masa: Kg
				Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv: Zatic za cilindar 2	
		Izdel.	08.03.20		
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.std.	dd.mm.ll X		
		Solski center Celje		St. risbe: 42	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom:	Nadom. z:

Priloga 43: GUMJAST DISTANČNIK



OPOMBA: X		Tolerance odprtih mer DIN ISO 2768-m		Površinska hrapavost	Merilo: 1:1	Masa: Kg	
			Datum	Ime	Material: guma		
			Izdel.	08.03.20	Naziv: Gumjast distančnik		
			Kontr.	dd.mm.ll			
			K.std.	dd.mm.ll			X
			Solski center Čelje			St. risbe: 43	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom:		Nadom. z:	

Priloga 44: PUŠA ZA VALČEK

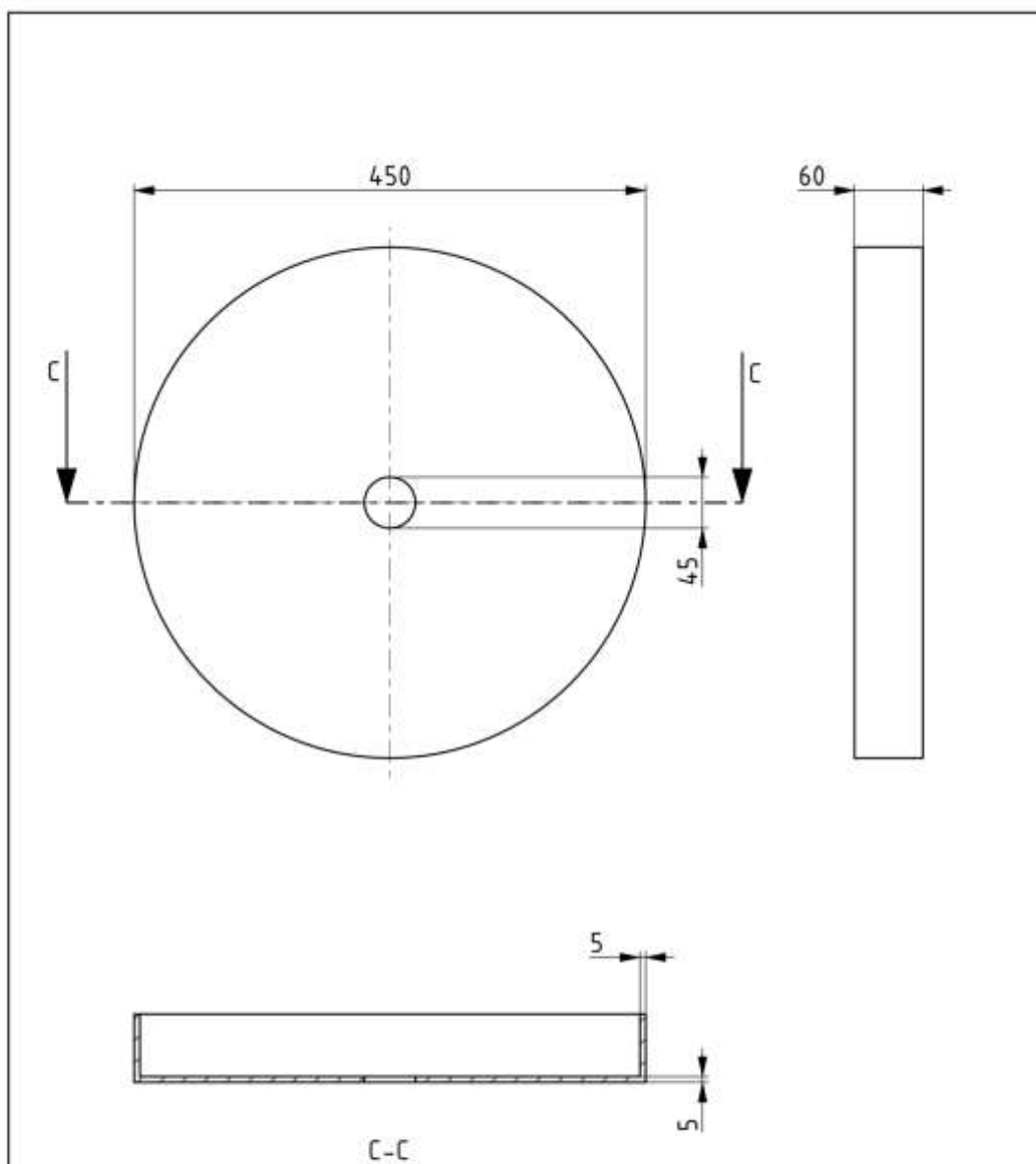


$\phi 25h11$	0
	-0,130
$\phi 32H11$	0
	+0,130

Opomba: Vsi robovi posneti 0.5/45°

OPOMBA: X		Tolerance odprtih mer DIN ISO 2768-m	Površinska hrapavost	Merilo: 1:1	Masa: 0,098 Kg
		Datum	Ime	Material: S235	
		Izdel.	09.03.20	Naziv: PUSA_ZA_VALCEK	
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.std.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		St. risbe: 44	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom:	Nadom. z:

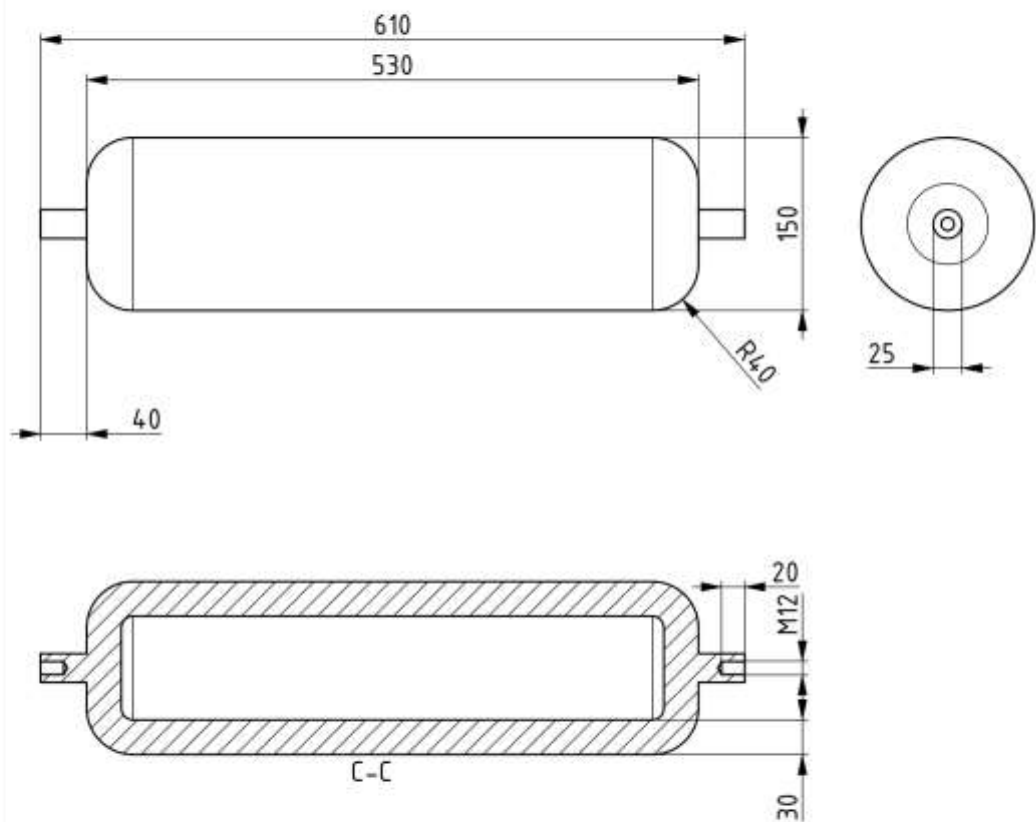
Priloga 45: DISK



Opomba: Vsi ostri robovi posneti 0,5/45°

OPOMBA: X		Tolerance odprtih mer DIN ISO 2768-m	Površinska hrapavost	Merilo: 1:5	Masa: 9,173 kg
		Datum	Ime	Material: S235	
		Izdel.	09.03.20	Naziv: DISK	
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.stg.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		Sf. risbe: 45	
Dzn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom.	Nadom. z:
					List 1/1

Priloga 46: VALČEK ZA VIŠINO



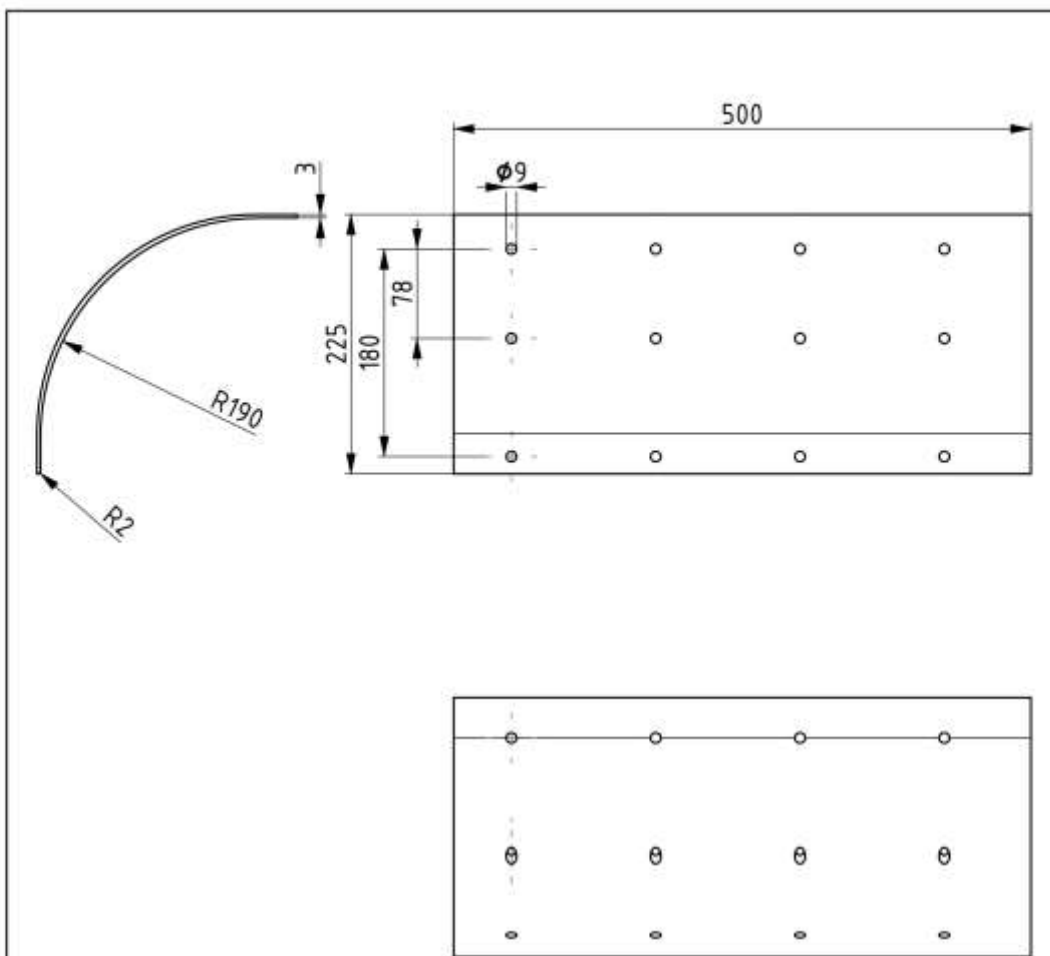
Opomba: Vsi ostri robovi posneti 1/45°

OPOMBA: X		Tolerance odprtih mer DIN ISO 2768-m	Površinska hrupavost	Merilo: 1:5	Masa: 48,047 kg
		Datum	Ime	Material: S235	
		Izdel.	09.03.20	Naziv: VALCEK ZA VIŠINO	
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.stg.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		Sf. risbe: 46	
Dzn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom.	Nadom. z.



List 1/1

Priloga 47: UPOGIBNA PLOČEVINA

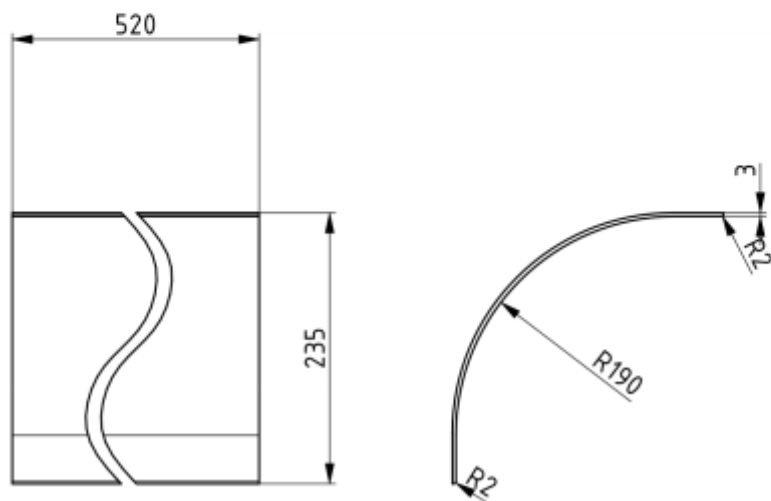


Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:		Tolerance odprtih mer	Površinska hrapavost	Merilo: 1:5	Masa: 5,209 Kg
		DIN ISO 2768-m		Material: S235	
		Datum	Ime	Naziv: UPOGIBANO ZELEZO	
		Izdel.	04.03.20		
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.stg.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		Str. risbe: 47	
Dzn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom.	Nadom. z.

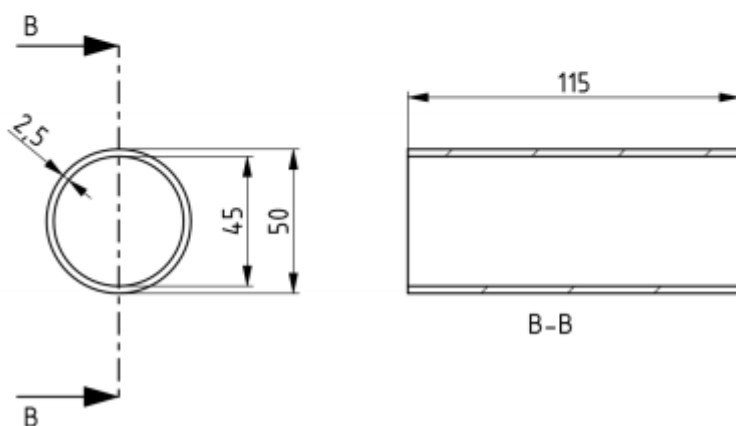
List 1/1

Priloga 48: GUMJASTA ZAŠČITA



OPOMBA:				Tolerance odprtih mer	Površinska hrapavost	Merilo: 1:5	Masa: 5,363 Kg
				DIN ISO 2768-m		Material: S235	
				Datum	Ime	Naziv:	
				Izdel.	04.03.20	GUMJASTA ZASCITA	
				Kontr.	dd.mm.ll		
				K.std.	dd.mm.ll		
				Solski center Celje		St. risbe: 48	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime			Nadom:	Nadom. z:

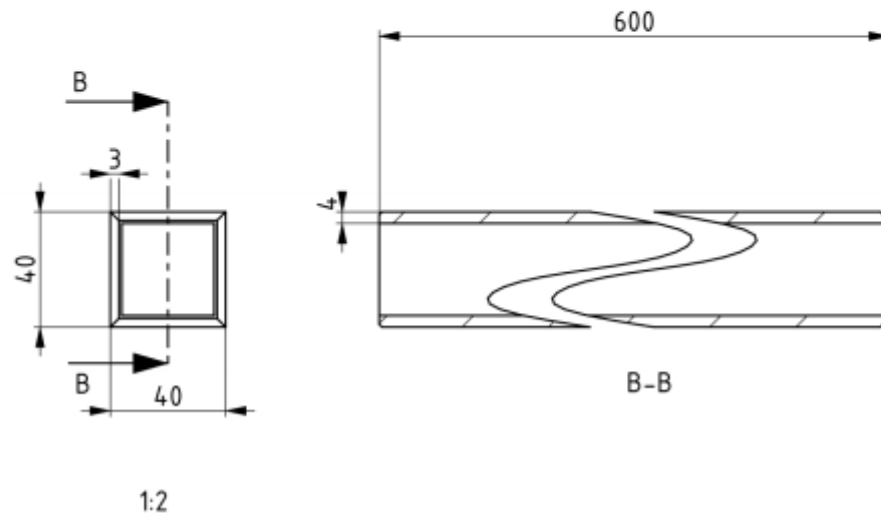
Priloga 49: DRŽALO ZA CILINDER



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:				Tolerance odprtih mer	Površinska hrupavost	Merilo: 1:2	Masa: 0,336 Kg
				DIN ISO 2768-m		Material: S235	
				Datum	Ime	Naziv: DRZALO ZA CILINDER	
				Izdel.	03.03.20		
				Kontr.	dd.mm.ll		
				K.stg.	dd.mm.ll		
				Solski center Celje		St. risbe: 49	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime			Nadom:	Nadom. z:

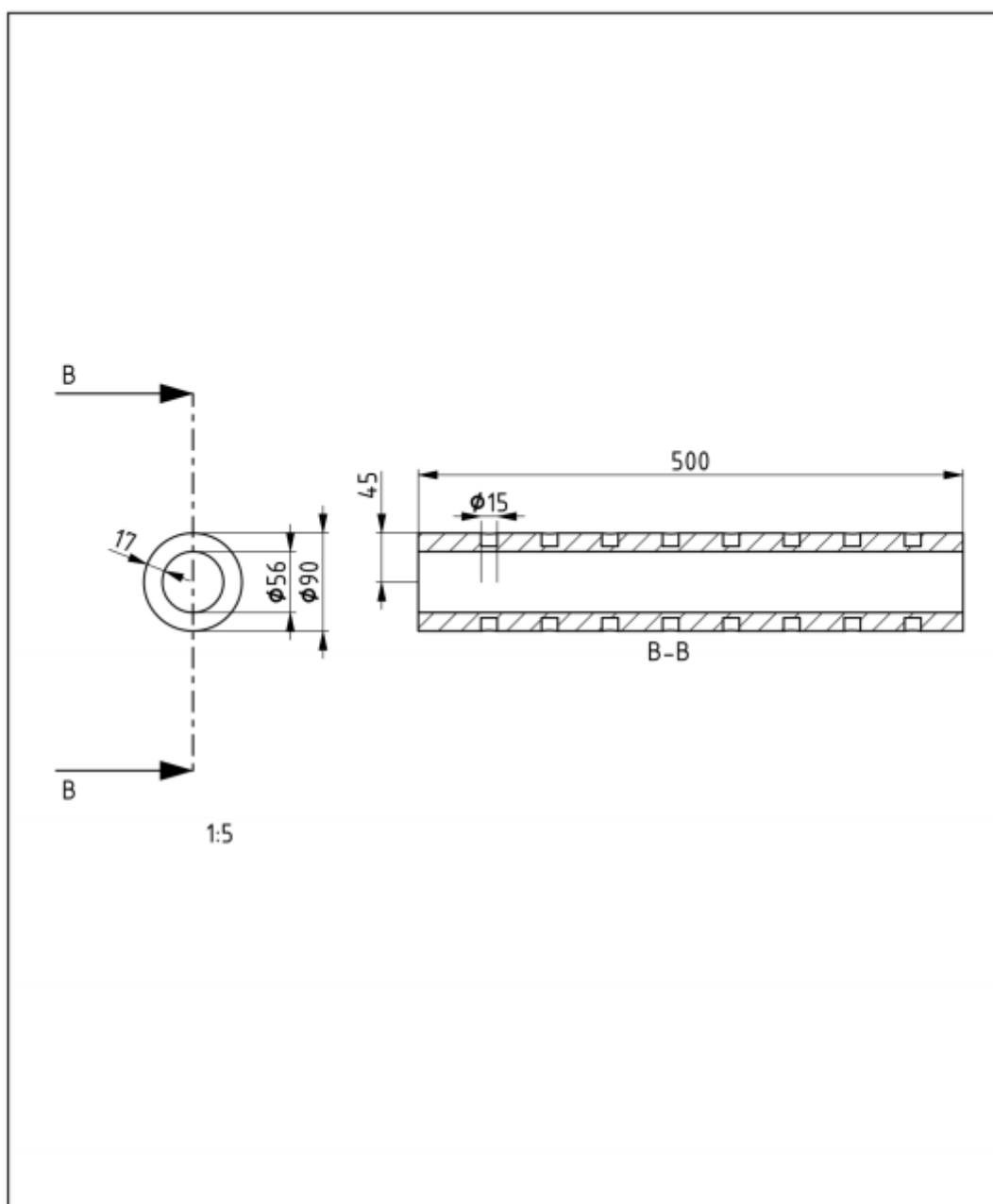
Priloga 50: CEV ZA KONSTRUKCIJO



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 1/45°

OPOMBA:				Tolerance odprtih mer	Površinska hrupavost	Merilo: 1:2	Masa: 2,700 Kg
				DIN ISO 2768-m		Material: S235	
				Datum	Ime	Naziv: CEV_ZA_KONSTRUKCIJO	
				Izdel. 03.03.20			
				Kontr. dd.mm.ll			
				K.std. dd.mm.ll			
				Solski center Celje		St. risbe: 50	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime			Nadom:	Nadom. z:

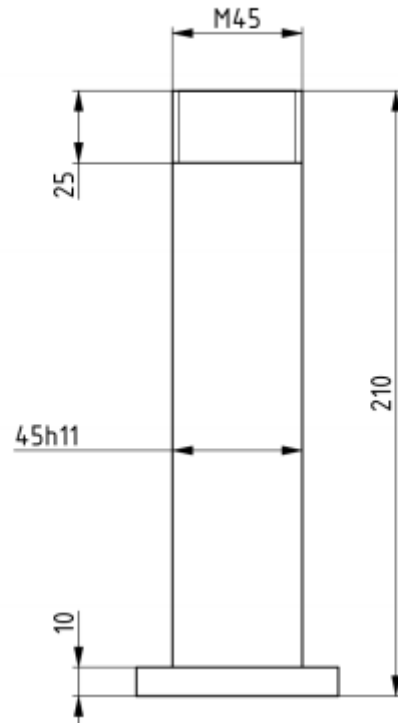
Priloga 51: KOLUT ZA LAKS



Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA:				Tolerance odprtih mer	Površinska hrapavost	Merilo: 1:5	Masa: 14,732 Kg
				DIN ISO 2768-m		Material: S235	
				Datum	Ime	Naziv: KOLUTO_ZA_LAKS	
				Izdel.	03.03.20		
				Kontr.	dd.mm.ll		
				K.stg.	dd.mm.ll		
				Solski center Celje		St. risbe: 51	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime			Nadom:	Nadom. z:

Priloga 52: ZATIČ ZA PUŠO

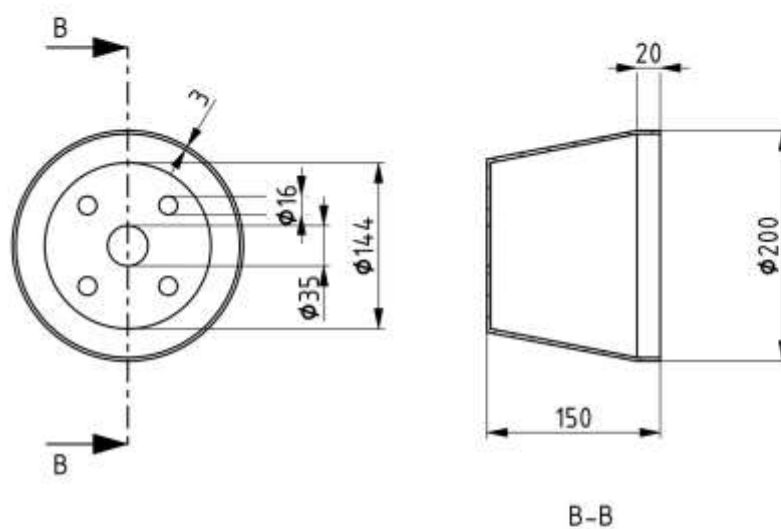


Ø45h11	0
	-0,130

Opomba: Vsi robovi posneti 1/45°

OPOMBA: X		Tolerance odprtih mer DIN ISO 2768-m	Površinska hrupavost	Merilo: 1:2	Masa: Kg
		Datum	Ime	Material: S235	
		Izdel.	09.03.20	Naziv: ZATIČ ZA PUŠO	
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.std.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		St. risbe: 52	List 1/1
Ozn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom:	Nadom. z:

Priloga 53: ZAŠČITA ZA MULTIPLIKATOR

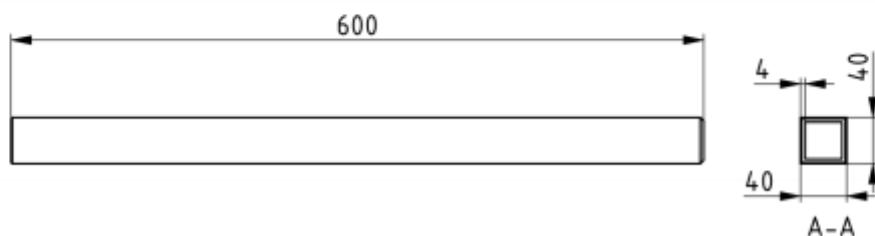


Opomba: Vsi nekotirani robovi so posneti pod kotom 0.5/45°

OPOMBA: X		Tolerance odprtih mer DIN ISO 2768-m	Površinska hrapavost	Merilo: 1:5	Masa: 2,430 kg
		Datum	Ime	Material: S235	
		Izdel.	04.03.20	Naziv: ZAŠČITA ZA MULTIPLIKATOR	
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.stg.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		Str. risbe: 53	
Dzn.	Sprememba	Datum	Ime	Nadom.	Nadom. z:

List
1/1

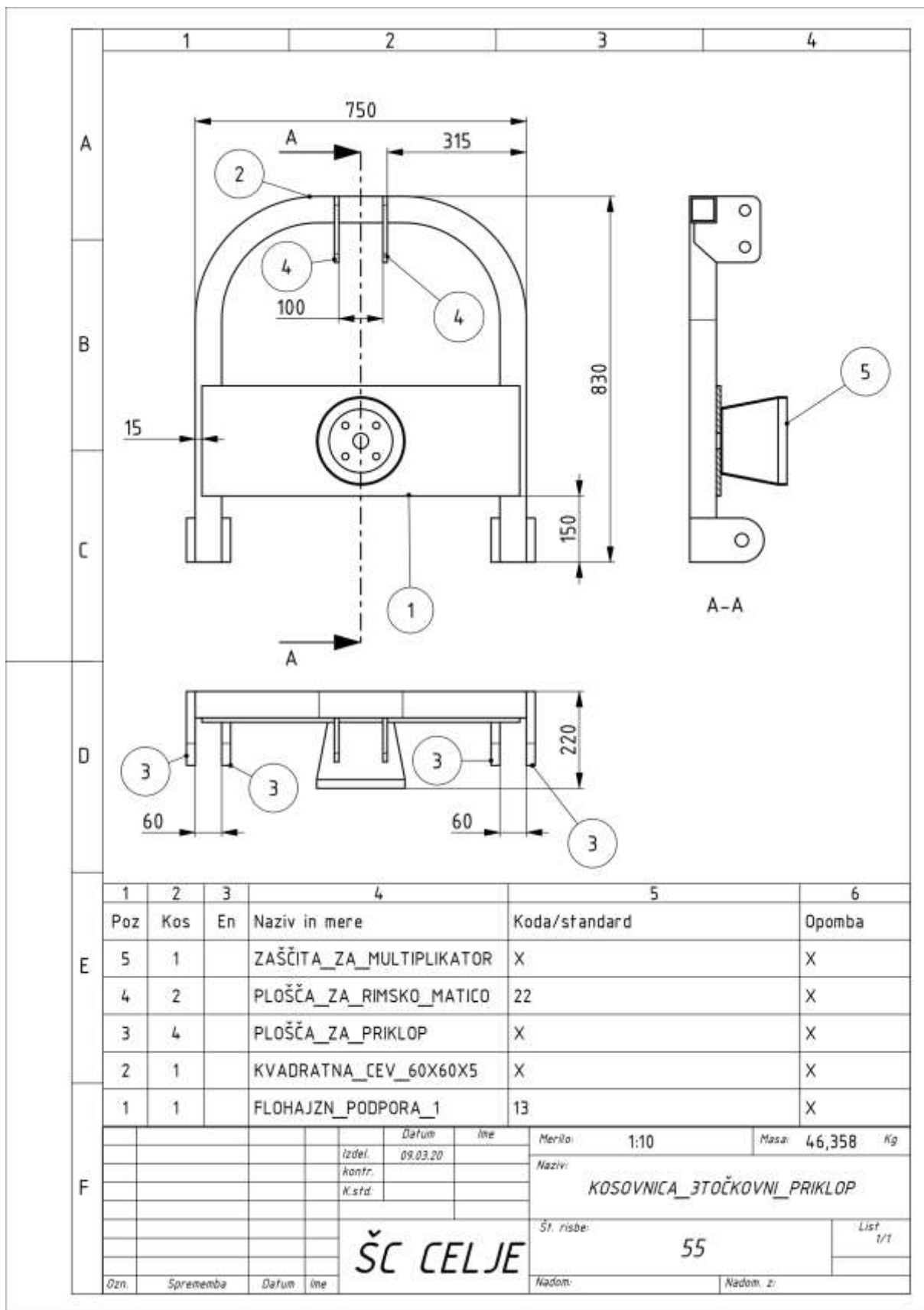
Priloga 54: KVADRATNA CEV 40X40X600



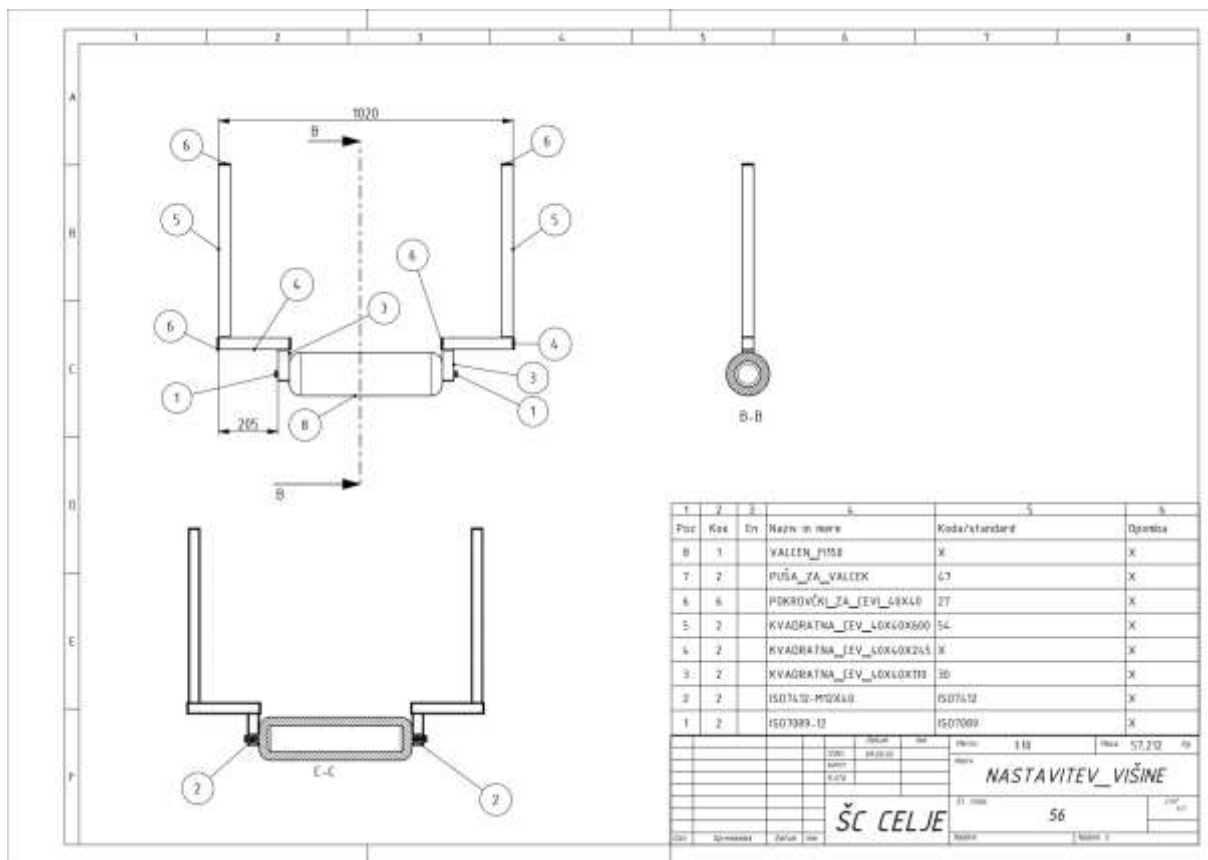
Opomba: Vsi nekotirani robovi posneti 1/45°

OPOMBA: X		Tolerance odprtih mer DIN ISO 2768-m	Površinska hrapavost	Merilo: 1:5	Masa: 2,700 Kg
		Datum	Ime	Material: S235	
		Izdel.	09.03.20	Naziv: KVADRATNA_CEV_40X40_600	
		Kontr.	dd.mm.ll		
		K.std.	dd.mm.ll		
		Solski center Celje		St. risbe: 54	
				List 1/1	
Ozn.	Sprememba			Datum	Ime

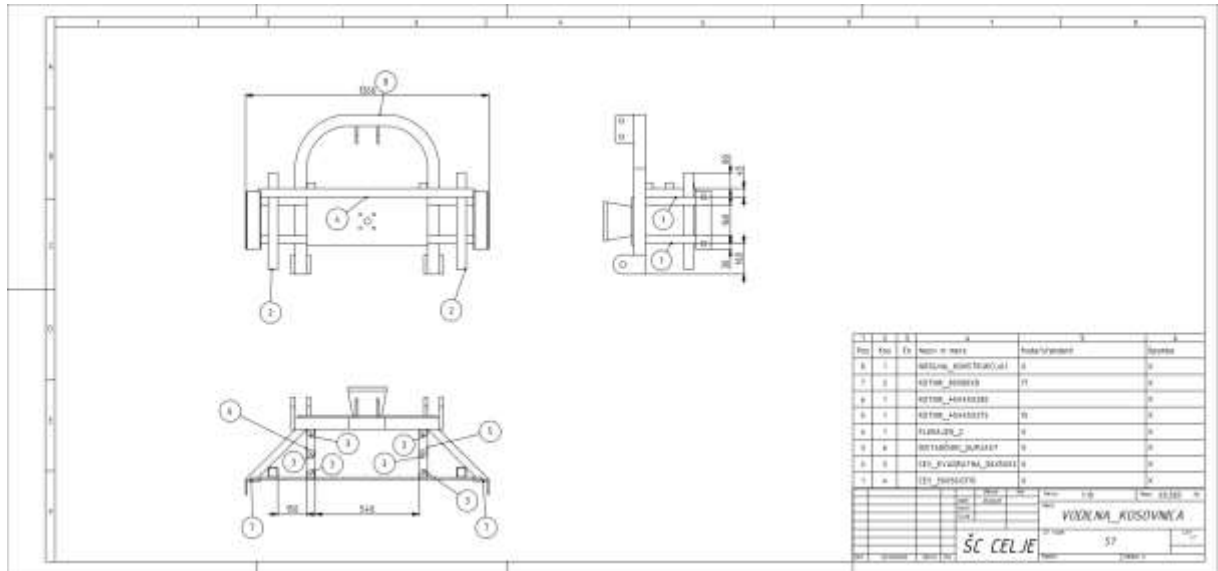
Priloga 55: KOSOVNICA 3-TOČKOVNI PRIKLOP



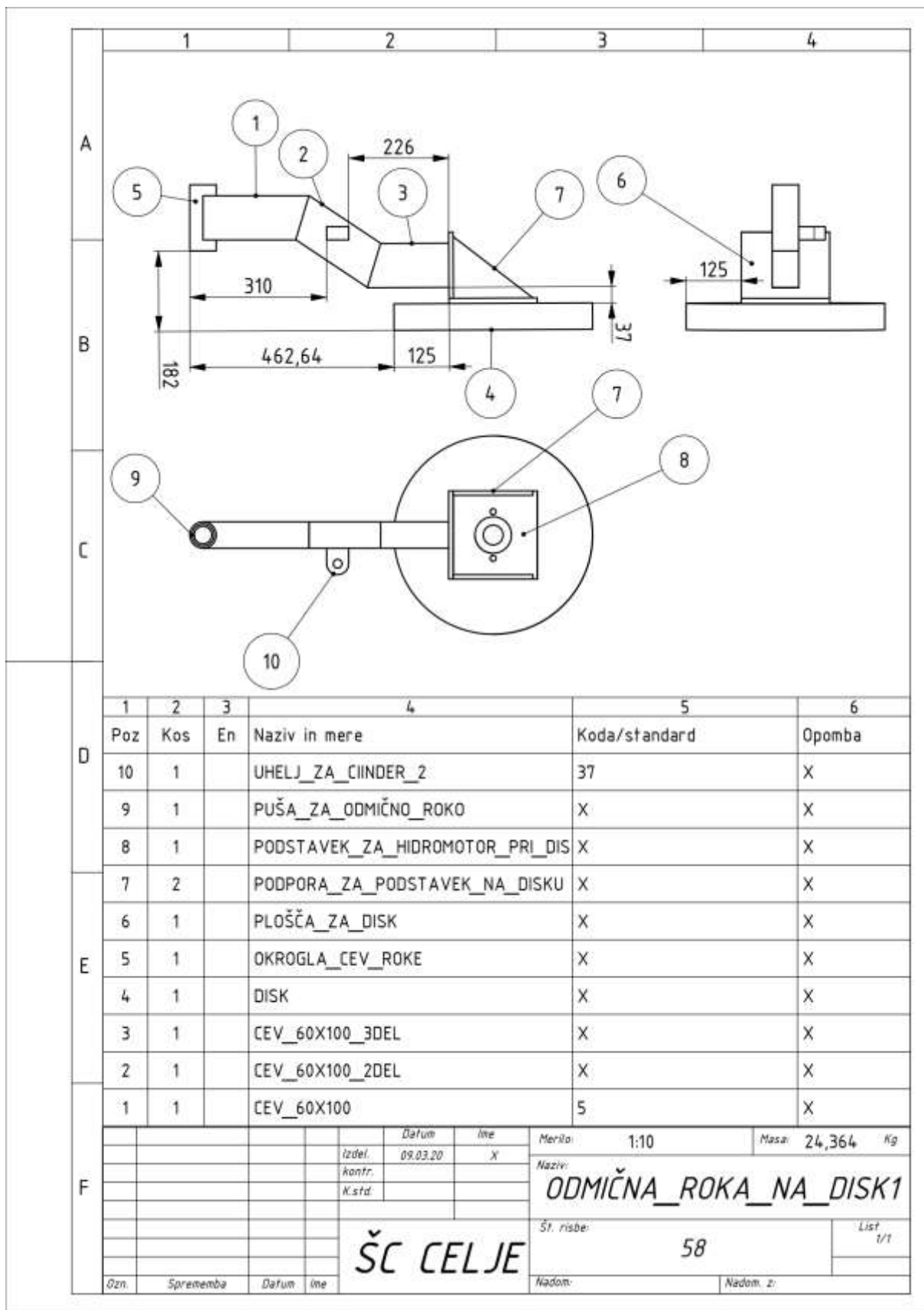
Priloga 56: NASTAVITEV VIŠINE VALČKA



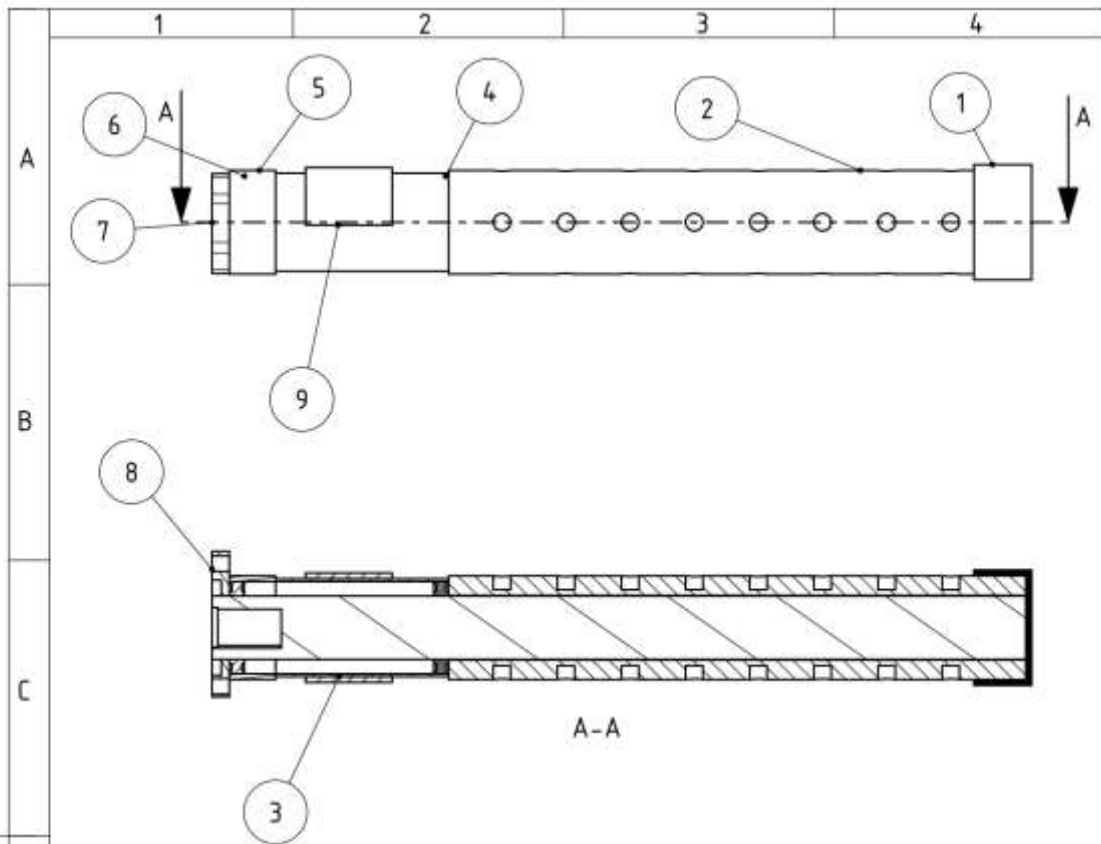
Priloga 57: VODILNA KOSOVNICA



Priloga 58: ODMIČNA ROKA NA DISK 1



Priloga 59: KOLUT Z LAKSOM



1	2	3	4	5	6
Poz	Kos	En	Naziv in mere	Koda/standard	Opomba
9			U-PROFIL	35	X
8			PLOSCICA_ZA_HIDROMOT	X	X
7			OS_ZA_KARTAČO	X	X
6			LEZAJ	X	X
5			CEV_FI100	X	X
4			LEZAJ	X	X
3			CEV_FI80	8	X
2			KOLUT_Z_LAKSOM	51	X
1			POKROV_ZA_KOLUT	28	X

		Datum		Ime		Merilo		Masa	
		09.03.20		X		1:5		30,951 Kg	
		K.std.				Naziv:			
						KOLUT_Z_LAKSOM			
						Št. risbe:		List	
						59		1/1	
Dzn.		Sprememba		Datum		Ime		Nadom. z:	

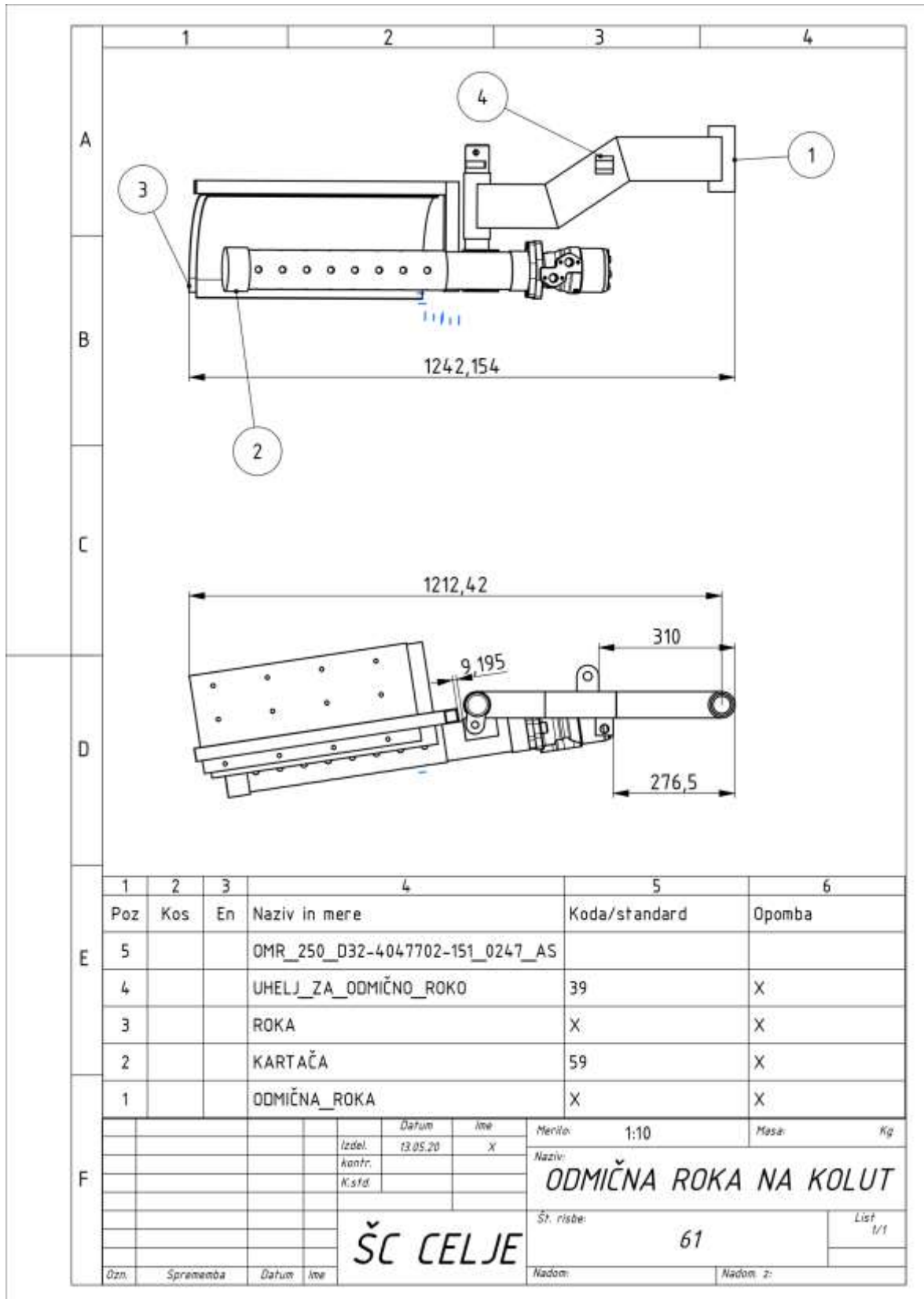
ŠC CELJE

Priloga 60: SESTAVLJENA ROKA NA LAKS 1

1	2	3	4	5	6
Poz	Kol	Ex	Mostr in mere	Kada/standard	Opomba
25	2		ZELEZNA_TEV_PLO	X	
24	1		ZATIK_ZA_PUSO	X	
23	2		ZATIK_ZA_CILINDR	X	
22	1		VODILNA_KOM	X	
21	1		VO_ELEKMENTI_NA_KONDENZACIJA	X	
20	1		UMELI_ZA_ODPENCNO_ROWAK	X	
19	1		SORNIK_1_CILINDER	3L	
18	1		SORNIK	X	
17	1		ROKA	X	
16	1		PODSTAVEK_ROWK	X	
15	1		PODSTAVEK	X	
14	1		PLOSCA_ZA_PRTERDITEV_CILINDRA	X	
13	1		OLJA_PUMPA	X	
12	1		OLNJ_JABOJ	X	
11	1		ODPENCNA_ROWKA_2	50	
10	1		ODPENCNA_ROWKA	X	
9	1		KARTICA	50	
8	2		ISO12-M12X40	ISO12	
7	1		ISO1005-12	ISO1005	X
6	2		ISO1005-M20	ISO1005	X
5	1		MEMBRANI		
4	1		DISK	X	
3	1		CILINDER1	X	
2	1		CILINDER_2	X	
1	1		STODROVNI_ROWKLAČEK	X	

Šifra	122	Ime	SESTAVLJENA_ROWKA_NA_LAKS
Šifra		Ime	ŠC CELJE
Šifra	60	Ime	

Priloga 61: SESTAVLJENA ROKA NA LAKS 2



Priloga 62: SESTAVLJENA ROKA NA LAKS 3

1	2	3	4	5	6
Poz	Kos	En	Naziv in mere	Koda/standard	Opomba
13			ROKA	X	X
12			KARTAČA	59	X
11			POKROVČEK_ZA_PUŠIL_F50	X	X
10			UHLEL_ZA_ODMIČNO_ROMKI	40	X
9			POKROVČEK_ZA_PUŠO	29	X
8			PUŠA_ZA_ODMIČNO_ROMKI	X	X
7			PUŠA_F50	31	X
6			OKROGLA_CEV_ROME	X	X
5			OKROGLA_CEV_ROME	X	X
4			UHLEL_ZA_GINDER_2	37	X
3			CEV_60X100_3DEL	X	X
2			CEV_60X100_2DEL	X	X
1			CEV_60X100	5	X

ŠC CELJE		ODMIČNA ROKA KOLUT	
Šifra izdelka	60	Šifra tipa	53.55L
Materijal		1.10	
Masa		53.55L kg	
Volumen			
Temperatura			
Dobava			
Skupna cena			
Cena brez DDV			
Cena z DDV			
Cena za naročnika			