

**»Mladi za napredek Maribora 2015«  
32. srečanje**

# Izboljšava hitromontažnega orodja

Raziskovalno področje: Strojništvo

Raziskovalna naloga

PROSTOR ZA NALEPKO

Avtor: MATEJ VOGRINČIČ  
Mentor: FRANC JAKOPIČ  
Šola: TEHNIŠKI ŠOLSKI CENTER MARIBOR

**2015, Maribor**

## Kazalo vsebine

Povzetek naloge.....	4
Hipoteza .....	5
Uvod .....	6
Uporabljeni postopki obdelave.....	7
Opis postopkov obdelave .....	7
Struženje.....	7
Rezkanje .....	8
Vrtanje .....	8
Varjenje ROV .....	8
Varjenje TIG .....	9
Žaganje .....	9
Piljenje.....	9
Navoj .....	9
Upogibanje .....	9
Postopek dela: .....	10
Pridobitev teme in sestavnih elementov .....	10
Izdelava načrta in oblike .....	10
Izdelava ohišja.....	11
Izdelava adapterjev .....	13
Izdelava vprijemalne čeljusti.....	14
Izdelava pritrdilnega elementa vprijemalne čeljusti.....	16
Preoblikovanje vretena .....	17
Izdelava matice.....	18
Preizkus in izgled orodja .....	20
Časovna in stroškovna izdelava orodja .....	21
Potrditev hipoteze.....	22
Zaključek .....	23
Zahvala .....	24
Viri in literatura .....	25

Kazalo slik:

Slika 1 : starejša izvedba orodja .....	6
Slika 2: Izdelava orodja v programu CREO parametric 2.0 .....	10
Slika 3: Žaganje surovca .....	11
Slika 4: Frezanje utora.....	12
Slika 5: Dokončan utor.....	12
Slika 6: Struženje adapterja.....	13
Slika 7: Dokončan adapter .....	13
Slika 8: Dokončan adapter .....	14
Slika 9: Varjenje koluta.....	14
Slika 10: Dokončano varjenje .....	15
Slika 11: Frezanje koluta.....	15
Slika 12: Frezanje pritrdilnega elementa.....	16
Slika 13: Struženje vretena.....	17
Slika 14: Frezanje nastavka.....	17
Slika 15: Struženje matice.....	18
Slika 16: Struženje navoja.....	18
Slika 17: Frezanje zgornje ploskve matice.....	19
Slika 18: Frezanje izvrtine matice .....	19
Slika 19 : Izgled orodja .....	20
Slika 20 : Izgled orodja .....	20

## Povzetek naloge

Pri izdelavi tega orodja se bodo uporabljali konvencionalni obdelovalni stroji kot so stružnica, rezkalni stroj, vrtalni stroj, varilni stroj ter ostali pripomočki za obdelavo.

Za izhodišče orodja sem izbral standardne elemente, ki so že bili izkoriščeni v podobne namene, npr. ogrodje ter vijačnica. Preostanek orodja bo izdelan iz surovega neobdelanega materiala.

Vprijemalne čeljusti bodo izdelane iz treh delov (podporna plošča ter zunanji in notranji obroč), ki bodo kasneje zvarjeni v obliki utora proti zdrsni vzmeti iz čeljusti. Izdelane bodo iz pločevine debeline 8 mm. Oblika čeljusti bo izrezana s klasičnim rezkalnim strojem in se dodatno obdelala s pilo. Ena čeljust bo fiksno pritrjena na ogrodje, druga čeljust pa bo pomična preko navojne matice in vretena.

Na že obstoječe vreteno je potrebno dodelati nastavek za standardni ključ, kasneje se bo orodje lahko uporabljalo tudi s pnevmatsko pištolo.

Ogrodje bo sestavljeno iz okrogle cevi, dveh adapterjev, ležaja, ki bo pritrjen na adapter vijačnega vretena, ter ene fiksne vprijemalne čeljusti. Okrogla cev bo obdelana na stružnici ter na rezkalnem stroju za izdelavo utora po sredini, kjer se bo podajala premična čeljust. Na spodnjo stran bo privarjen vprijemalni del za fiksiranje orodja v primež.

## Hipoteza

Moja hipoteza je, da bom izdelal orodje za namestitev vzmeti in orodje preizkusil.

## Uvod

Ker na trg prihajajo nova orodja, ki so boljša, lepša ali bolj uporabna od starejših, začnejo nova orodja biti konkurenčna starejšim orodjem in jih izpodrivajo s tržišča. Zato sem se odločil, da bom naredil orodje, ki bi povečalo varnost pri delu, praktičnost (enostavna uporaba), omogočilo relativno hitro montažo in demontažo vzmeti na amortizerju ali celo amortizerja. Starejša izvedba tega orodja je nepraktična in manj varna, postopek pa je počasnejši, ker moraš na obeh straneh paziti, da vzmet enakomerno stiskaš z orodjem.



Slika 1 : starejša izvedba orodja

## Uporabljeni postopki obdelave:

- struženje
- rezkanje
- vrtanje
- varjenje
- žaganje
- piljenje
- rezanje navojev
- upogibaje.

## Opis postopkov obdelave:

### Struženje

Struženje je postopek obdelave, ki služi predvsem za obdelavo valjastih surovcev, čeprav je mogoče obdelovati tudi ravne površine. Stroj za obdelavo se imenuje stružnica. Od vseh postopkov odrezovanja se v sodobni proizvodnji struženje največkrat uporablja.

Pri struženju opravlja obdelovanec glavno krožno gibanje in je vpet v glavno pogonsko os stružnice. Podajanje in druga pomožna gibanja, kot nastavljanje globine rezanja in nastavljanje noža za izdelavo posebnih oblik, pa opravljajo razni mehanizmi na stružnici.

Struženje lahko delimo glede na to, v katero smer poteka podajalno gibanje. To je:

- vzdolžno struženje
- prečno struženje

Pri vzdolžnem struženju se giblje nož vzporedno z osjo obdelovanca, pri prečnem struženju pa pravokotno na njegovo os.

Struženje se je v zadnjih 100 letih razširilo s pomočjo hitro reznega jekla, rezalne keramike in ostalih orodij, ki so povečala hitrost obdelave.

## Rezkanje

Rezkanje je postopek odrezavanja, pri katerem opravlja orodje, ki se imenuje rezkalo, rotacijsko glavno gibanje, podajalna gibanja pa so lahko premočrtna ali rotacijska. Po navadi opravlja podajalna gibanja obdelovanec. Pri večini obdelovalnih postopkov (struženju, vrtanju ...) je smer podajanja pravokotna na smer rezanja. Pri rezkanju, če zasledujemo posamezen zob rezkala, je lega smeri rezanja proti podajalni smeri in se neprestano spreminja. Rezkanje največ uporabljamo za obdelavo ravnih površin. S posebnimi oblikami rezkal lahko obdelujemo tudi ukrivljene površine.

## Vrtanje

Vrtanje je eden najstarejših načinov obdelave, ki je bil poznan že v prazgodovini. Danes uporabljamo pri delu sodobnejša orodja.

Vrtanje je postopek, s katerim izdelamo izvrtino. Vrtamo torej takrat, kadar je potrebno narediti luknjo v polni material. Orodja za vrtanje se imenujejo svedri. Običajno vrtamo na vrtalnih strojih, lahko pa vrtamo tudi na stružnicah, rezkalnih strojih ali na drugih specialnih strojih. Glavno gibanje, ki je rotacijsko, pri običajnem vrtanju skoraj vedno opravlja sveder. Sveder opravlja tudi podajalno gibanje, tako da obdelovanec miruje.

Značilno za vrtanje je, da se prerez odrezka ne spreminja med enim vrtljajem; spremenimo ga lahko le tako, da spremenimo podajanje.

## Varjenje ROV (ročno obločno varjenje)

Varjenje je postopek, pri katerem ima kovinska palica v držalu elektrode funkcijo elektrode. Oblok gori med elektrodo in varjencem. Uporabil sem REO varjenje, kjer mora biti držalo elektrode vodeno v smeri varjenja (vlečenje), da zadržimo konstantno razdaljo med tekočim zvarom in elektrodo. To predstavlja poseben izziv za varilca.

REO postopek se lahko uporablja v skoraj vseh pogojih, zato ga lahko označimo kot univerzalni postopek. Uporablja se predvsem v inštalacijskih delavnicah, kjer je potrebna dobra dosegljivost varilnih naprav, in tam, kjer delo poteka na prostem. Lahko se uporablja tudi za podvodno varjenje, pri čemer je treba uporabiti temu primeren dodajni material (elektrode).

Za REO varjenje potrebujemo varilni izvor, kabel za maso in varilni kabel z držalom elektrode. Pri tem ne rabimo zaščitnega plina, kajti elektrode so oplaščene z materialom, ki ustvari žilindro preko zvara. REO varjenje je med varilci zaradi enostavne uporabe in majhnih stroškov nabave opreme zelo priljubljeno.



## Varjenje TIG

Varjenje po postopku TIG ali varjenje TIG je različica elektroobločnega varjenja, kjer uporabljamo netaljivo volframovo elektrodo, ki se ne izrablja. Za zaščito vara pred atmosferskim onesnaženjem (oksidacijo) uporabljamo zaščitni plin, običajno žlahtne (inertne) pline, kot so na primer argon, helij itd. Dodajni material je običajno enake sestave kot material zvarjenca. Varilni aparat kot izvor konstantnega toka zagotavlja energijo, potrebno za vzpostavljanje in vzdrževanje električnega obloka, v katerem so kovinske pare ter visoko ioniziran plin. Postopek TIG največkrat uporabljamo za varjenje tankega nerjavnega jekla ter aluminijevih, magnezijevih in bakrovih zlitin. Postopek TIG omogoča varilcu večji nadzor nad zvarom kot varjenje po postopku MIG oziroma elektroobločno varjenje z oplasčenimi elektrodami, omogoča pa tudi močnejše in kakovostnejše zware. Postopek TIG je zapletenejši, bistveno počasnejši in ga je v primerjavi z večino ostalih postopkov varjenja precej težje obvladati.

## Žaganje

Žaganje je poseben postopek rezanja, ki ga uporabljamo predvsem za izdelovanje polizdelkov v obliki profilov, palic in cevi ter za izdelovanje manjših kosov (oblik plošč). Žaganje je vedno priprava za nadaljnjo obdelavo. Navadno žaganje pride predvsem v poštev pri obdelavi kovin. Je odrezovanje na principu klina, z orodjem, ki ima veliko število enakih rezil in imajo natančno določeno obliko.

## Piljenje

Piljenje je najbolj razširjen postopek obdelave. Orodje so pile z nasekanimi ali frezkanimi zobmi. Nasekani zobje imajo negativni kot  $\gamma \approx -15^\circ$ , zato bolj strgajo, medtem ko frezalni zobje, zaradi pozitivnega cepljenega kota  $\gamma \approx 7^\circ$ , režejo. Nasek je lahko enojen (poševen ali raven), dvojen (simetričen ali nesimetričen), ali s posameznimi zobmi (3-90 zob na cm<sup>2</sup>). Strganje se uporablja za fino ročno obdelavo predvsem ravnih ploskev in v manjši meri tudi ležajev.

## Navoj

Navoj je prostorska krivulja, ki se zelo pogosto uporablja v strojništvu. Uporablja se kot gibalni navoj pri vretenih in polžih ali kot pritrdilni navoj pri vijakih. Navoj dobimo tako, da na valj ovijamo tvornico pri enakomernem vzponu.

## Upogibanje

S postopki upogibanja se ravni deli pločevin ali profilov plastično deformirajo. Ti procesi ležijo znotraj intervala minimalnega in maksimalnega upogibnega polmera ( $r$ ). Pri polmeru, ki bi bil manjši od minimalnega, bi prišlo do razpok, pri večjih od maksimalnega polmera ( $r$ ) pa se trajne deformacije sploh ne bi pojavile. Po razbremenitvi bi se obdelovanec zravnal nazaj na začetno obliko.

## Postopek dela:

### Pridobitev teme in sestavnih elementov

Za novo oblikovano orodje sem se odločil zaradi lastne potrebe, ker ga potrebujem doma. S tem orodjem bi povečal varnost pri delu, dosegel večjo praktičnost (enostavna uporaba), relativno hitro montažo in demontažo vzmeti na amortizerju ali celo amortizerja.

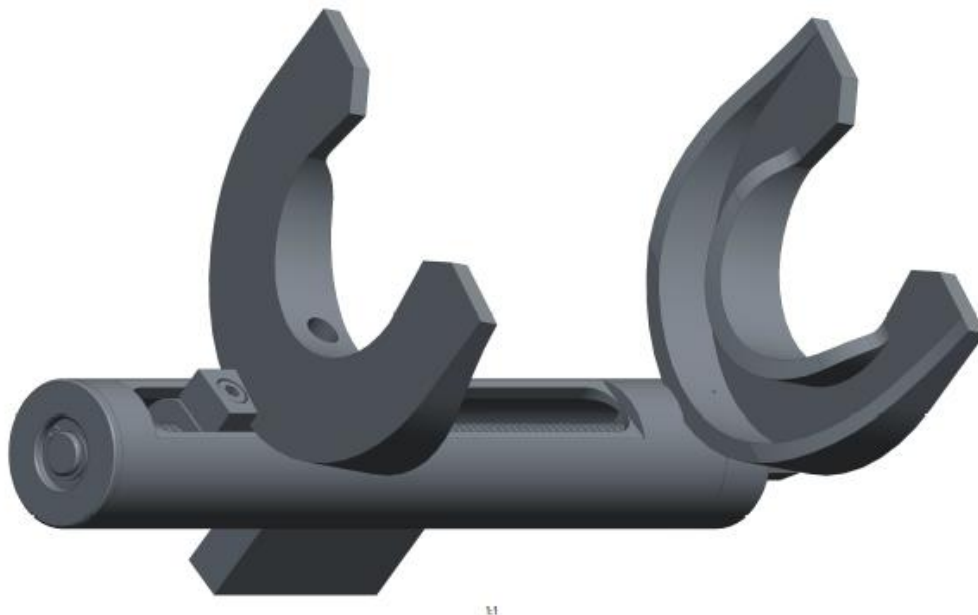
Zaradi določenih sestavnih elementov, jih imam doma sem ugotovil, da bi jih lahko racionalno uporabil pri izvedbi tega orodja, zato sem se odločil, da jih bom uporabil in jim spremenil obliko.

Za izdelavo orodja sem kupil samo tri neobdelane surovce oblike valja, enega votlega, druga dva pa polna s standardnimi merami.

### Izdelava načrta in oblike

Najprej sem izdelal orodje v programu za modeliranje Creo Parametric 2.0, glede dimenzij orodja sem se ravnal po dimenzijah starih sestavnih elementov (Primer: vreteno).

Prednost takega modeliranja je, da lahko vidiš vnaprej prihajajoče napake in jih lahko takoj odpraviš ter da lahko v tem programu ustvariš program za CNC obdelovanje, a na žalost nisem imel možnosti, da bi lahko to uporabil.



Slika 2: Izdelava orodja v programu CREO parametric 2.0

## Izdelava ohišja

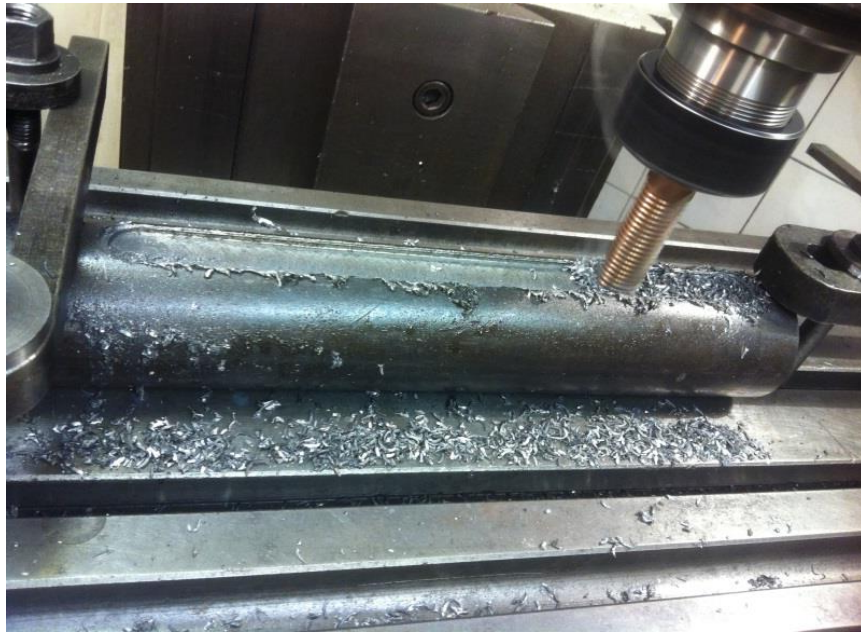
Za izdelavo ohišja sem hotel uporabiti že vnaprej narejeno ohišje, ki je bilo zastarele kvadratne oblike, težje, večje, nepraktično itd. Zato sem se odločil da bom naredil ohišje iz neobdelanega votlega valjastega surovca dimenzij: zunanji krog  $\varnothing 60$  in notranji krog  $\varnothing 44$ , zato da bo orodje lažje, manjše, modernejše, zanimivejše ipd.

Najprej sem s tračno žago odrezal neobdelani surovec po meri iz načrta, kasneje pa sem na univerzalni stružnici obdelovanec čelno poravnal in posnel ostre robove. Kasneje sem nanj izdelal podolgovat utor, ki je bil na začetku in na koncu polkrožno obdelan na frezalnem stroju. Prav tako sem ostre robove posnel s frezalnim strojem.

Na koncu sem izdelal kvader, ki bo služil kot držalo orodja, ki se bo namestil v primež, in ga privaril na ohišje.



Slika 3: Žaganje surovca



Slika 4: Frezanje utora



Slika 5: Dokončan utor

## Izdelava adapterjev

Izdelal sem ju iz surovega neobdelanega votlega valja. Postopek obdelovanja je potekal na univerzalni stružnici. Najprej sem ga čelno poravnal, kasneje sem vanj izvrtal luknjo, nato pa vzdolžno postružil obdelovanec po načrtu in prav tako posnel robove. Na prvem adapterju sem moral še uporabiti notranje struženje, saj sem vanj vstavil ležaj. Po istem postopku sem izdelal drugi adapter, vendar brez notranjega struženja.

Prvi adapter, ki je imel vstavljen ležaj, sem sprešal v ohišje, saj bo prenašal obremenitve, drugega pa sem vstavil v ohišje in vreteno zavaroval z zaskočko, saj ne bo prenašal skoraj nobene obremenitve.



Slika 6: Struženje adapterja



Slika 7: Dokončan adapter

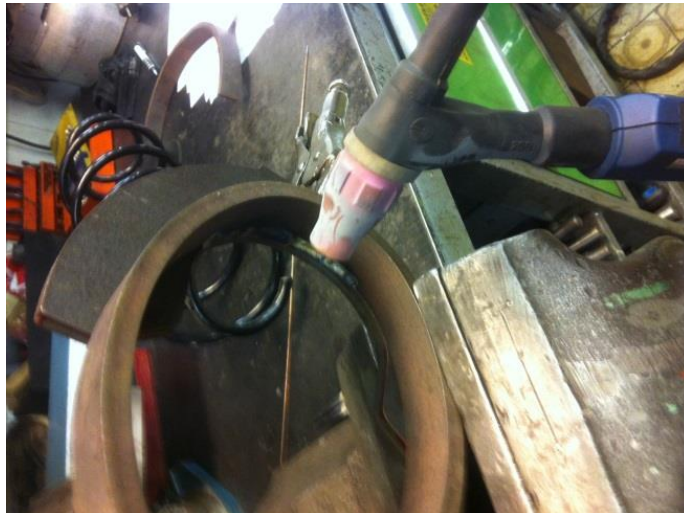


Slika 8: Dokončan adapter

## Izdelava vprijemalne čeljusti

Najprej sem si zarisal na pločevino približno obliko obdelovanca, kasneje pa z zarisno iglo zarisal natančno obliko. Obliko sem izrezal s kotno brusilko, nato pa jo podrobno obdelal na frezalnem stroju. Iz valjastega koluta sem odrezal polkrožna obdelovanca, ju s pomočjo primeža upogibal in ju nato navaril na prvi obdelovanec. S kotno brusilko sem nato posnel ostre robove. Ta postopek sem uporabil za dva kosa obdelovanca. Vendar je samo na eni vprijemalni čeljusti izvrtana izvrtina, kot je prikazano na delovni risbi.

Ena vprijemalna čeljust je privarjena pod kotom na ohišje, druga pa na pritrdilni element, ki je privijačena na matico vretena.



Slika 9: Varjenje koluta



Slika 10: Dokončano varjenje



Slika 11: Frezanje koluta

## Izdelava pritrdilnega elementa vprijemalne čeljusti

Najprej sem na tračni žagi izrezal obdelovanec po merah in mu posnel robove.

Nato sem v obdelovanec izrezal izvrtino, v obstoječo izvrtino pa izvrtal še večjo izvrtino, kjer se bo skrila glava privijačenega vijaka, in nato posnel robove. V izvrtino sem nato izrezal navoje. Po končanem postopku sem na pritrdilni element navaril vpenjalno čeljust, in sicer pod kotom, ta pa ima izvrtano izvrtino na utornem delu čeljusti.



Slika 12: Frezanje pritrdilnega elementa

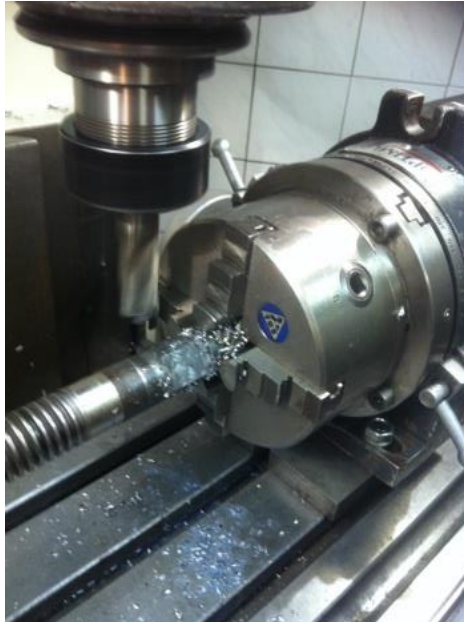


## Preoblikovanje vretena

Vreteno sem najprej odrezal po meri na tračni žagi, nato sem na univerzalnem stružnem stroju obdelal vreteno, kot je prikazano na delovnem načrtu. Kasneje sem vreteno vstavil v štiri čeljustno vpenjalno glavo, nato pa pofrezal nastavek za premikanje vretena. Kasneje sem na univerzalnem stružnem stroju naredil obroč in ga kasneje navaril na vreteno, ki služi kot sedež ležaja. Po končanem postopku obdelave sem še posnel robove.



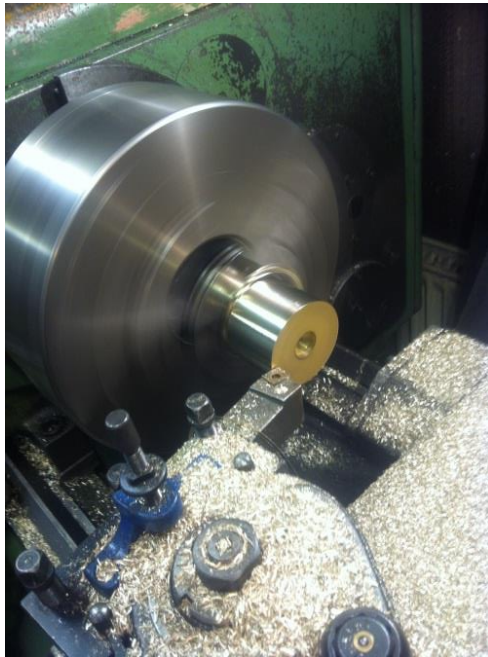
Slika 13: Struženje vretena



Slika 14: Frezanje nastavka

## Izdelava matice

Hotel sem uporabiti že obstoječo matico, vendar sem ugotovil, da je narejena iz zelo trdnega materiala, ki ga nisem mogel obdelati. Zato sem iz surovega neobdelanega valjastega obdelovanca izdelal valj, kot je prikazan na delovnem načrtu. Najprej sem odrezal primerno dimenzijo valja s tračno žago, nato pa sem ga obdelal na univerzalnem stružnem stroju. Vanj sem zvirtal izvrtino, kasneje pa vanj naredil navoj. Na zgornjo površino sem izvrtal izvrtine in vanje naredil navoj, saj je na njo privijačena vprijemalna čeljust.



Slika 15: Struženje matice



Slika 16: Struženje navoja



Slika 17: Frezanje zgornje ploskve matice



Slika 18: Frezanje izvrtine matice

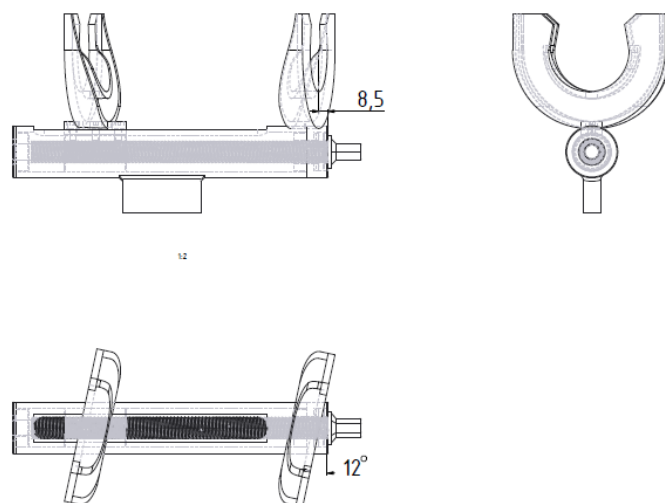
## Preizkus in izgled orodja

Kot sem že opisal v postopku dela, sem orodje sestavil po načrtu in ga premazal z mastjo. Orodje sem vstavil v primež in vanj vstavil vzmet. Prvi poskus preizkusa sem z orodjem vzmet stisnil s francoskim ključem in preizkus je bil uspešno opravljen. Kasneje sem poskusil s pnevmatsko pištolo in preizkus je bil tudi uspešno opravljen.

Ker sta bila preizkusa uspešno opravljena, sem orodje tudi pobarval. In tako je orodje pripravljeno, da služi svojemu namenu



Slika 19 : Izgled orodja



Slika 20 : Izgled orodja

## Časovna in stroškovna izdelava orodja

Od same ideje do končanega projekta je poteklo približno 3 mesece. Sem spada zbiranje podatkov, izdelava dokumentacije, izdelava načrtov, modeliranje, izdelava orodja itd. Moral sem vse prej si zamisliti in načrtovati posamezne dele, ki potem sestavljajo celoto. Točno število ur je nemogoče napisati, saj sem to delal poleg še drugih šolskih in obšolskih obveznosti.

Stroškovno prav tako ne morem oceniti izdelavo tega orodja, saj sem prištevamo stroške materiala (nekaj sem ga imel doma, nekaj kupil, nekaj pa tudi dobil), stroške izdelave, stroške električne energije, stroške dela, stroške drobnega materiala (brusi, barva, elektrode, plin, zaskočka, ležaj, mast za mazanje...).

## Potrditev hipoteze

Hipoteza se je izkazala kot pravilna, orodje sem uspešno izdelal in uspešno preizkusil. Nekateri bi se spraševali, zakaj sem toliko kompliciral in delal adapterja, pritrdilni element in vijačne zveze. Odgovor je preprost. Delal sem na principu razstavljivih zvez, kjer sem lahko to omogočil.

## Zaključek

Delo me je zelo veselilo in sem v njem zelo užival, ker zelo rad ustvarjam. Ta naloga mi veliko pomeni, saj sem v njo vložil veliko truda in svojega prostega časa. S to nalogo sem se tudi bolj utrdil pri samostojnem delu in pridobil delovne izkušnje ter posledično povečal svoje znanje.

## Zahvala

Zahvalil bi se rad mentorju, ki mi je pomagal opraviti to nalogo ter me spodbujal pri njenem delu. Hvala očetu, ki mi je pomagal pri izbiri orodja. Hvala tudi razredničarki, ki je slovnično pregledala mojo nalogo.



## Viri in literatura

1. [sl.wikipedia.org/wiki/Struženje](http://sl.wikipedia.org/wiki/Struženje) (17.12.2014)
2. [www2.sts.si/arhiv/tehnoprojekt2/r1.htm](http://www2.sts.si/arhiv/tehnoprojekt2/r1.htm) (17.12.2014)
3. [www2.sts.si/arhiv/tehnoprojekt2/v1.htm](http://www2.sts.si/arhiv/tehnoprojekt2/v1.htm) (18.12.2014)
4. [www.unis.si/varilna-tehnika-4/reo-varjenje-7.html](http://www.unis.si/varilna-tehnika-4/reo-varjenje-7.html) (18.12.2014)
5. [sl.wikipedia.org/wiki/Žaganje](http://sl.wikipedia.org/wiki/Žaganje) (19.12.2014)
6. [sl.wikipedia.org/wiki/Navoj](http://sl.wikipedia.org/wiki/Navoj) (19.12.2014)
7. [www.ecnm.si/e-gradivo/PREO/upogibanje.html](http://www.ecnm.si/e-gradivo/PREO/upogibanje.html) (20.12.2014)
8. [hr.wikipedia.org/wiki/Pila](http://hr.wikipedia.org/wiki/Pila) (20.12.2014)
9. Bojan Kraut, 2011, Krautov strojniški priročnik, Ljubljana, Littera picta d.o.o.
10. [http://sl.wikipedia.org/wiki/Varjenje\\_TIG](http://sl.wikipedia.org/wiki/Varjenje_TIG) (21.12.2014)
11. Franc Jakopoč, Slavko Plazar, 1999, Tehnologija odrezavanja kovin, Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
12. Slika 19: <https://www.euroton.si/avtodeli/sealey-orodje-11-orodje-za-stiskanje-vzmeti-p-47849.aspx>

TŠC Maribor		ANALIZA DELA		Šifra izdelka			
				Nomenklatura			
				Št. operacije:		Naziv DM:	
Naziv izdelka - poz.		VALJ-OHIŠJE		Šif. SM / Šif. DM			
Naziv operacije:		STRUŽENJE					
Material v operaciji:		KONSTRUKCIJSKO JEKLO					
Orodje:		HSS stružni nož: desmi 45°					
Merila:		POMIČNO MERILO					
Zap. št.	Faza	Element dela	Analiza	t <sub>elo</sub>	t <sub>pzo</sub>		
1		IZDELAVA NAČRTA			10		
2		DVIG ORODJA			1		
3		KONTROLA ORODJA			5		
4		MONTAŽA OBDELOVANCA V VPENJALNO GLAVO			3		
5		NASTAVITEV VRTILNE HITROSTI		0.5			
6		NASTAVITEV POMIKA f0,2		0.5			
7		VKLOP STROJA		0.1			
8		PREMIK ROČICE ZA PREČNI POMIK		0.1			
9		PREMIK SUPORTA DO OBDELOVANCA		0.5			
10		VKLOP VRTENJA		0.1			
11		DOTIK IN NASTAVITEV GLOBINE REZA a=1mm		1			
12		VKLOP POMIKA		0.1			
13	1	PREČNO (ČELNO) STRUŽENJE		1			
14		IZKLOP POMIKA		0.1			
15		ODMIK NOŽA		0.1			
16		IZKLOP VRTENJA		0.1			
17		VRAČANJE SUPORTA		0.2			
18		MONTAŽA DRUGEGA ORODJA NA STROJU		1			
19		PREMIK ROČICE ZA PREČNI POMIK		0.2			
20		NASTAVITEV VRTLJAJEV HITROSTI		0.5			
21		NASTAVITEV POMIKA f=0,1mm		0.2			
22		VKLOP VRTENJA		0.1			
23		DOTIK IN NASTAVITEV GLOBINE a=1mm		0.5			
24		VKLOP POMIKA		0.1			
25	2	POSNETJE ROBOV		5			
26		IZKLOP POMIKA		0.1			
27		IZKLOP VRTENJA		0.1			
28		ODMIK NOŽA		0.1			
29		VRAČANJE SUPORTA		0.2			
30		IZKLOP STROJA		0.1			
31		IZEPTJE OBDELOVANCA		0.5			
32		KONTROLA MERE		1			
33		DEMONTAŽA IN VRAČANJE ORODJA		1	1		
34		ČIŠČENJE STROJA			5		

33		PRIPRAVA ORODJA			1
34		PRIPRAVA VPEN. GLAVE			2
35		VPENJANJE ORODJA			0.5
36		VPENJANJE OBDELOVANCA			0.5
37		NASTAVITEV ŠTEVILO VRTLJAJEV		0.2	
38		NASTAVITEV POMIKA		0.2	
39		NASTAVITEV NAGIBNEGA KOTA REZKANJA		0.5	
40		PREIZKUS VRTENJA		0.5	
41		VKLOP STOJA		0.1	
42	3	FREZANJE UTORA		30	
43		POVRNITEV REZKARJA		0.5	
44		IZKLOP STROJA		0.1	
45		IZPENJANJE OBDELOVANCA		0.1	
46		KONTROLA MERE		1	
47		ČIŠČENJE STROJA			10
48		ODSTRANITEV VPEN. GLAVE		1	
49		OBSTRANITEV REZKALNEGA NOŽA		0.5	
50		PRIPRAVA TRAČNE ŽAGE		1	
51		PRIPRAVA OBDELOVANCA		1	
52		NASTAVITEV POMIKA		0.2	
53		VKLOP STROJA		0.1	
54		VKLOP HLAJENJA		0.1	
55		VKLOP POMIKA		0.1	
56	4	ŽAGANJE OBDELOVANCA		5	
57		IZKLOP : STROJA,POMIKA,HLAJENJA		0.2	
58		ČIŠČENJE STROJA			5
59		POSNETJE ROBOV NA BRUSILNEM STROJU		3	
60		PRIPRAVA VARILNEGA STROJA			2
61		VKLOP STROJA		0.2	
62	5	VARJENJE OBDELOVANCA NA VALJ		5	
63		IZKLOP STROJA		0.1	
64		PRIPRAVA DOKUMENTACIJE			30

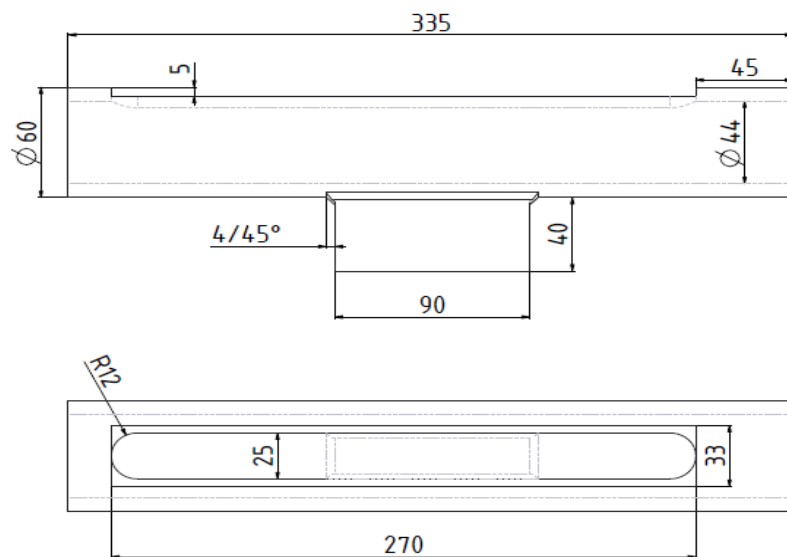
L=vzdolžna pot orodja [mm]  
 B=pot orodja v širino [mm]  
 i=število zapovrstnih rezov  
 a=globina rezanja [mm]

$v_c$ =rezalna hitrost [m/min]  
 $n$ =vrtlina hitrost obdelov./orodja [ $\text{min}^{-1}$ ]  
 $f$ =podajanje [mm/vrt]  
 $v_r$ =podajalna hitrost [mm/min]

$f_z$ =podajanje na rezila [mm/zob]  
 $t'_i$ =tehnološki čas za fazo [min]  
 $t_{pz}$ =pripravljajno zaključni čas stroj[ $\text{min}$ ]  
 $t_p$ =pomožni čas [min]

$t_i$ =tehnološki čas za operacijo [min]  
 $t_1$ =norma za obdelovanec [min]  
 $t_N$ =čas za naročilo (serije) [min,h]  
 $Z_N$ =število obdelovancev v naročilu [kos]

Faza	Postopek dela	Rezilno orodje		Pomožno orodje		Rezalni material	$v_c$	n	f	$V_F$	$f_z$	a	L	B	i	$t'_i$
		Naziv	Številka	Naziv	Številka											
1	Čelna poravnava	Stružni nož	SN001	Vpen. glava		HSS	80	520	0.2	75	0.25	2	0	60	1	1
2	Vzdolžno struženje	Stružni nož	SN001	Vpen. glava		HSS	75	480	0.2	75	0.25	2	335	2	1	2
3	Frezanje utora I	Frezalni nož	SF001	Vpen. glava		HSS	60	380	0.1	80	0.25	1	270	7	7	30
4	Frezanje utora II	Frezalni nož	SF001	Vpen. glava		HSS	60	380	0.1	80	0.25	1	270	2	2	15
5	Posnetje robov	Stražni nož	SN002	Vpen. glava		HSS	80	520	0.2	75	0.25	1	1	1	1	5
6	Varjenje	Varilni stroj	/	Primež		/	/	/	/	/	/	/	180	40	1	10



Obdelovalni časi	$t_{pz}=5$	$t_1=/$	
	$t_p=/$	$t_N=/$	
	$t_i=63$	$Z_N=2$	
Priprave	Naziv	Številka	
	Vpenjanje surovca		
	Vpenjanje orodja		
Merila	Pomično merilo		
	Vijačno merilo		
	Merilna ura		
Material	Konstruktivno jeklo	Trdnost 570	
Dim.surovca	$\varnothing 60 \times 335$	Teža /	
Tehnolog		Stroškovno mesto	Delovno mesto
Pregledal			
Izdelano dne	2.1.2015	/	/
Stroj	Naziv WD-TEHNIK		
Stručnica	Tip in številka US4X1000		Operacije
			List 1 Listov 1

Št.	Znaki	Pomen	5	6	7	8	9	Opombe
1	$\Delta$	smer vpenjanja	$\rightarrow \blacktriangleleft \blacktriangleright \leftarrow$	cent. vpen. zunaj	$\blacktriangleleft \blacktriangleright$	centriranje od zno.	$\blacktriangleright \blacktriangleleft$	centriranje od zun.
2	$\perp$	nal.-prilež.ploskev	$\perp$	aretiranje	$\perp$	opora, lineta		
3	$\nabla$	nal.-prilež.prizma	$\nabla$					
4	$\leftarrow \blacktriangleleft \blacktriangleright \rightarrow$	cent. vpen. znotraj	$\leftarrow \blacktriangleleft \blacktriangleright \rightarrow$					

Številka del. risbe	1	Kod. št.izdelka	DELOVNA RISBA
Merilo	Naziv izdelka		
Skica	ohišje	/	TŠC Maribor

TŠC Maribor		ANALIZA DELA		Šifra izdelka	
				Nomenklatura	
				Št. operacije:	Naziv DM:
Naziv izdelka - poz.		VALJ-ADAPTER1		Šif. SM / Šif. DM	
Naziv operacije:		STRUŽENJE			
Material v operaciji:		KONSTRUKCIJSKO JEKLO			
Orodje:		HSS stružni nož: desmi 45°			
Merila:		POMIČNO MERILO			
Zap. št.	Faza	Element dela	Analiza	t <sub>elo</sub>	t <sub>pzo</sub>
1		IZDELAVA NAČRTA			10
2		DVIG ORODJA			1
3		KONTROLA ORODJA			5
4		MONTAŽA OBDELOVANCA V VPENJALNO GLAVO			3
5		NASTAVITEV VRTILNE HITROSTI		0.5	
6		NASTAVITEV POMIKA f00,2		0.5	
7		VKLOP STROJA		0.1	
8		PREMIK ROČICE ZA PREČNI POMIK		0.1	
9		PREMIK SUPORTA DO OBDELOVANCA		0.5	
10		VKLOP VRTENJA		0.1	
11		DOTIK IN NASTAVITEV GLOBINE REZA a=1mm		1	
12		VKLOP POMIKA		0.1	
13	1	PREČNO (ČELNO) STRUŽENJE		1	
14		IZKLOP POMIKA		0.1	
15		ODMIK NOŽA		0.1	
16		IZKLOP VRTENJA		0.1	
17		VRAČANJE SUPORTA		0.2	
18		MONTAŽA DRUGEGA ORODJA NA STROJU		1	
19		PREMIK ROČICE ZA PREČNI POMIK		0.2	
20		NASTAVITEV VRTLJAJEV HITROSTI		0.5	
21		NASTAVITEV POMIKA f=0,1mm		0.2	
22		VKLOP VRTENJA		0.1	
23		DOTIK IN NASTAVITEV GLOBINE a=1mm		0.5	
24		VKLOP POMIKA		0.1	
25	2	VZDOLŽNO STRUŽENJE		5	
26		IZKLOP POMIKA		0.1	
27		IZKLOP VRTENJA		0.1	
28		ODMIK NOŽA		0.1	
29		VRAČANJE SUPORTA		0.2	
30		KONTROLA MERE		1	
31		MONTAŽA ORODJA (SVEDER Ø18) NA KONJIČEK		2	
32		NASTAVITEV VRTLJAJEV HITROST		0.5	
33		NASTAVITEV POMIKA f=0,1mm		0.2	
34		VKLOP VRTENJA		0.1	
35		DOTIK IN NASTAVITEV GLOBINE a=1mm		0.1	

36		VKLOP POMIKA		0.1	
37	3	VRTANJE IZVRINE		3	
38		IZKLOP POMIKA		0.1	
39		IZKLOP VRTENJA		0.1	
40		ODMIK KONJIČKA		0.2	
41		VRAČANJE SUPORTA		0.1	
42		KONTROLA MERE		1	
43		MONTAŽA DRUGEGA ORODJA NA STROJU		2	
44		NASTAVITEV VRTLJAJEV HITROST		0.5	
45		NASTAVITEV POMIKA $f=0,1\text{mm}$		0.5	
46		VKLOP VRTENJA		0.1	
47		DOTIK IN NASTAVITEV GLOBINE $a=1\text{mm}$		0.5	
48		VKLOP POMIKA		0.1	
49	4	NOTRANJE STRUŽENJE		5	
50		IZKLOP POMIKA		0.1	
51		IZKLOP VRTENJA		0.1	
52		ODMIK ORODJA		0.1	
53		ODMIK SUPORTA		0.2	
54		KONTROLA MERE		1	
55		MONTAŽA DRUGEGA ORODJA NA STROJU		2	
56		NASTAVITEV POMIKA $f=0,1\text{mm}$		0.5	
57		VKLOP VRTENJA		0.1	
58		DOTIK IN NASTAVITEV GLOBINE $a=1\text{mm}$		0.5	
59		VKLOP POMIKA		0.1	
60	5	POSNETJE ROBOV IN ODREZAVANJE		2	
61		IZKLOP POMIKA		0.1	
62		IZKLOP VRTENJA		0.1	
63		ODMIK ORODJA		0.1	
64		ODMIK SUPORTA		0.2	
65		IZKLOP STROJA		0.1	
66		IZPETJE OBDELOVANCA		0.1	
67		KONTROLA MERE		1	
68		DEMONTAŽA ORODJA			0.5
69		VRAČANJE ORODJA			1
70		ČIŠČENJE STROJA			5
71		VSTAVLANJE OBDELOVANCA V OHIŠJE		0.5	
72		IZDELAVA DOKUMENTACIJE			30

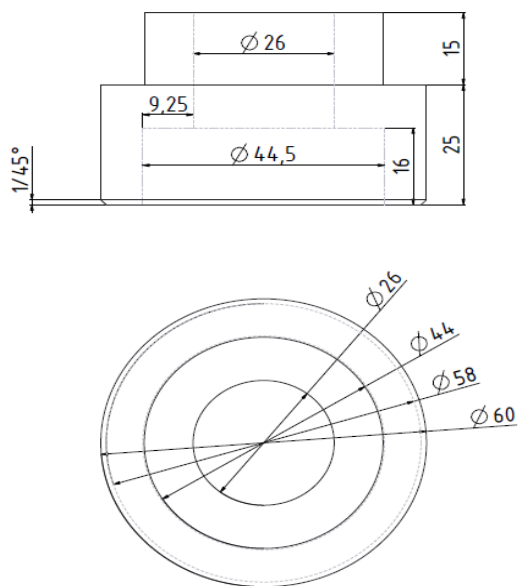
L=vzdolžna pot orodja [mm]  
 B=pot orodja v širino [mm]  
 i=število zapovrstnih rezov  
 a=globina rezanja [mm]

$v_c$ =rezalna hitrost [m/min]  
 $n$ =vrtlina hitrost obdelov./orodja [ $\text{min}^{-1}$ ]  
 $f$ =podajanje [mm/vrt]  
 $v_r$ =podajalna hitrost [mm/min]

$f_z$ =podajanje na rezila [mm/zob]  
 $t_t$ =tehnološki čas za fazo [min]  
 $t_{pz}$ =pripravljalno zaključni čas stroj[ $\text{min}$ ]  
 $t_p$ =pomožni čas [min]

$t_t$ =tehnološki čas za operacijo [min]  
 $t_1$ =norma za obdelovanec [min]  
 $t_N$ =čas za naročilo (serije) [min,h]  
 $Z_N$ =število obdelovancev v naročilu [kos]

Faza	Postopek dela	Rezilno orodje		Pomožno orodje		Rezalni material	$v_c$	n	f	$v_r$	$f_z$	a	L	B	i	$t_t$
		Naziv	Številka	Naziv	Številka											
1	Čelna poravnava	Stružni nož	SN001	Vpen. glava		HSS	80	520	0.2	80	0.25	2	0	60	1	1
2	Vzdolžno struženje I	Stružni nož	SN001	Vpen. glava		HSS	80	520	0.2	75	0.25	2	25	2	1	1
3	Vzdolžno struženje II	Stružni nož	SN001	Vpen. glava		HSS	80	520	0.2	75	0.25	2	15	2	4	2
4	Notranje struženje I	Stružni nož	SN003	Vpen. glava		HSS	75	480	0.2	80	0.25	2	25	24	1	2
5	Notranje struženje II	Stružni nož	SN003	Vpen. glava		HSS	75	480	0.2	72	0.25	2	15	44.5	3	3
6	Posnetje robov	Stružni nož	SN001	Vpen. glava		HSS	80	520	0.2	75	0.25	2	1	1	1	1



Obdelovalni časi	$t_{pz}=5$	$t_t=$	
	$t_p=$	$t_N=$	
	$t_t=11$	$Z_N=1$	
Priprave	Naziv	Številka	
	Vpenjanje surovca		
	Vpenjanje orodja		
Merila	Pomično merilo		
	Vijačno merilo		
	Merilna ura		
Material	Konstrukcijsko jeklo	Trdnost 570	
Dim.surovca	$\varnothing 62 \times 60$	Teža	
Tehnolog		Stroškovno mesto	Delovno mesto
Pregledal			
Izdelano dne	2.1.2015	/	/
Stroj	Naziv WD-TEHNIK		
Stružnica	Tip in številka US4X1000		Operacije
			List 1
			Listov

Številka del. risbe	Kod. št.izdelka	<b>DELOVNA RISBA</b>
/		
Merilo	Naziv izdelka	
Skica	/	TŠC Maribor
4:1	Adapter 1	

Št.	Znaki	Pomen	5	6	cent. vpen. zunaj	Opombe
1	$\Delta$	smer vpenjanja	5	6	centriranje od zno.	
2	$\text{H T}$	nal.-prilež.ploskev	7	8	centriranje od zun.	
3	$\nabla$	nal.-prilež.prizma	8		aretiranje	

TŠC Maribor		ANALIZA DELA		Šifra izdelka	
				Nomenklatura	
				Št. operacije:	Naziv DM:
Naziv izdelka - poz.		VALJ-ADAPTER2		Šif. SM / Šif. DM	
Naziv operacije:		STRUŽENJE			
Material v operaciji:		KONSTRUKCIJSKO JEKLO			
Orodje:		HSS stružni nož: desmi 45°			
Merila:		POMIČNO MERILO			
Zap. št.	Faza	Element dela	Analiza	t <sub>elo</sub>	t <sub>pzo</sub>
1		IZDELAVA NAČRTA			10
2		DVIG ORODJA			1
3		KONTROLA ORODJA			5
4		MONTAŽA OBDELOVANCA V VPENJALNO GLAVO			3
5		NASTAVITEV VRTILNE HITROSTI		0.5	
6		NASTAVITEV POMIKA f0,2		0.5	
7		VKLOP STROJA		0.1	
8		PREMIK ROČICE ZA PREČNI POMIK		0.1	
9		PREMIK PREMIA SUPORTA DO OBDELOVANCA		0.5	
10		VKLOP VRTENJA		0.1	
11		DOTIK IN NASTAVITEV GLOBINE REZA a=1mm		1	
12		VKLOP POMIKA		0.1	
13	1	PREČNO (ČELNO) STRUŽENJE		1	
14		IZKLOP POMIKA		0.1	
15		ODMIK NOŽA		0.1	
16		IZKLOP VRTENJA		0.1	
17		VRAČANJE SUPORTA		0.2	
18		MONTAŽA DRUGEGA ORODJA NA STROJU		1	
19		PREMIK ROČICE ZA ČELNI POMIK		0.2	
20		NASTAVITEV VRTLJAJEV HITROSTI		0.5	
21		NASTAVITEV POMIKA f=0,1mm		0.2	
22		VKLOP VRTENJA		0.1	
23		DOTIK IN NASTAVITEV GLOBINE a=1mm		0.5	
24		VKLOP POMIKA		0.1	
25	2	VZDOLŽNO STRUŽENJE		5	
26		IZKLOP POMIKA		0.1	
27		IZKLOP VRTENJA		0.1	
28		ODMIK NOŽA		0.1	
29		VRAČANJE SUPORTA		0.2	
30		KONTROLA MERE		1	
31		MONTAŽA ORODJA (SVEDER Ø18) NA KONJIČEK		2	
32		NASTAVITEV VRTLJAJEV HITROST		0.5	
33		NASTAVITEV POMIKA f=0,1mm		0.2	
34		VKLOP VRTENJA		0.1	
35		DOTIK IN NASTAVITEV GLOBINE a=1mm		0.1	



36		VKLOP POMIKA		0.1	
37	3	VRTANJE IZVRINE		3	
38		IZKLOP POMIKA		0.1	
39		IZKLOP VRTENJA		0.1	
40		ODMIK KONJIČKA		0.2	
41		VRAČANJE SUPORTA		0.1	
42		KONTROLA MERE		1	
43		MONTAŽA DRUGEGA ORODJA NA STROJU		2	
44		NASTAVITEV VRTLJAJEV HITROST		0.5	
45		NASTAVITEV POMIKA $f=0,1\text{mm}$		0.5	
46		VKLOP VRTENJA		0.1	
47		DOTIK IN NASTAVITEV GLOBINE $a=1\text{mm}$		0.5	
48		VKLOP POMIKA		0.1	
49	4	NOTRANJE STRUŽENJE		5	
50		IZKLOP POMIKA		0.1	
51		IZKLOP VRTENJA		0.1	
52		ODMIK ORODJA		0.1	
53		ODMIK SUPORTA		0.2	
54		KONTROLA MERE		1	
55		MONTAŽA DRUGEGA ORODJA NA STROJU		2	
56		NASTAVITEV POMIKA $f=0,1\text{mm}$		0.5	
57		VKLOP VRTENJA		0.1	
58		DOTIK IN NASTAVITEV GLOBINE $a=1\text{mm}$		0.5	
59		VKLOP POMIKA		0.1	
60	5	POSNETJE ROBOV IN ODREZAVANJE		2	
61		IZKLOP POMIKA		0.1	
62		IZKLOP VRTENJA		0.1	
63		ODMIK ORODJA		0.1	
64		ODMIK SUPORTA		0.2	
65		IZKLOP STROJA		0.1	
66		IZPETJE OBDELOVANCA		0.1	
67		KONTROLA MERE		1	
68		DEMONTAŽA ORODJA			0.5
69		VRAČANJE ORODJA			1
70		ČIŠČENJE STROJA			5
71		PRIPRAVA STISKALNICE			5
72	6	STISKANJE LEZAJA V OBDELOVANEC		2	
73		STISKANJE OBDELOVANCA V OHIŠJE		2	
74		IZDELAVA DOKUMENTACIJE			30

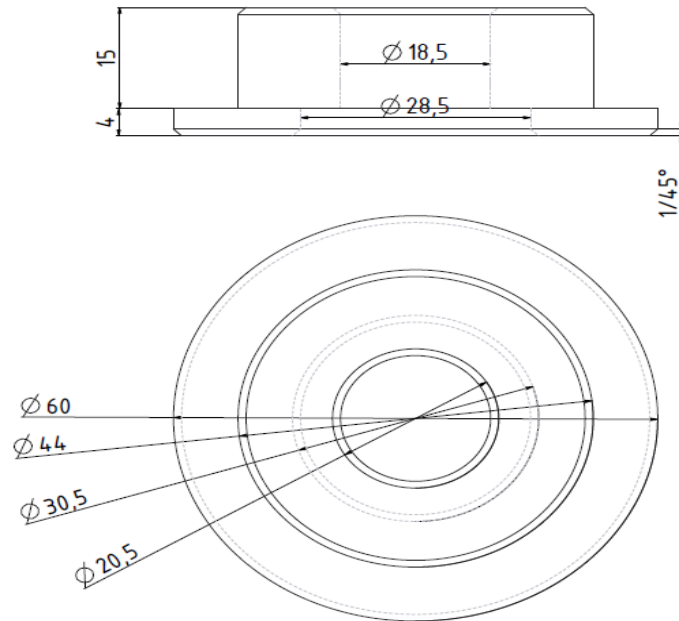
L=vzdolžna pot orodja [mm]  
 B=pot orodja v širino [mm]  
 i=število zapovrstnih rezov  
 a =globina rezanja [mm]

$v_c$ =rezalna hitrost [m/min]  
 $n$ =vrtlina hitrost obdelov./orodja [ $\text{min}^{-1}$ ]  
 $f$ =podajanje [mm/vrt]  
 $v_r$ =podajalna hitrost [mm/min]

$f_z$ =podajanje na rezila [mm/zob]  
 $t_t$ '=tehnološki čas za fazo [min]  
 $t_{pz}$ =pripravljalno zaključni čas stroj[ $\text{min}$ ]  
 $t_p$ =pomožni čas [min]

$t_t$ =tehnološki čas za operacijo [min]  
 $t_1$ =norma za obdelovanec [min]  
 $t_N$ =čas za naročilo (serije) [min,h]  
 $Z_N$ =število obdelovancev v naročilu [kos]

Faza	Postopek dela	Rezilno orodje		Pomožno orodje		Rezalni material	$v_c$	n	f	$v_r$	$f_z$	a	L	B	i	$t_t$
		Naziv	Številka	Naziv	Številka											
1	Čelna poravnava	Stružni nož	SN001	Vpen. glava		HSS	80	520	0.2	75	0.25	2	0	60	1	1
2	Vzdolžno struženje I	Stružni nož	SN001	Vpen. glava		HSS	75	480	0.2	80	0.25	2	4	0	1	2
3	Vzdolžno struženje II	Stružni nož	SN001	Vpen. glava		HSS	75	480	0.2	80	0.25	2	15	0	5	2
4	Notranjo struženje I	Stružni nož	SN003	Vpen. glava		HSS	80	520	0.2	75	0.25	2	4	0	2	3
5	Notranjo struženje II	Stružni nož	SN003	Vpen. glava		HSS	80	520	0.2	75	0.25	2	15	0	2	4
6	Posnetje robov	Stružni nož	SN002	Vpen. glava		HSS	75	480	0.2	70	0.25	1	1	1	1	1



Obdelovalni časi	$t_{pz}=5$	$t_1=$	
	$t_p=$	$t_N=$	
	$t_t=13$	$Z_N=1$	
Priprave	Naziv	Številka	
	Vpenjanje surovca		
	Vpenjanje orodja		
Merila	Pomično merilo		
	Vijačno merilo		
	Merilna ura		
Material	Konstrukcijsko jeklo	Trdnost 570	
Dim.surovca	$\varnothing 62 \times 44$	Teža /	
Tehnolog		Stroškovno mesto	Delovno mesto
Pregledal			
Izdelano dne	2.1.2015	/	/

Stroj	Naziv WD-TEHNIK	Operacije	List 1 Listov 1
Stručnica	Tip in številka US4X1000		

Številka del. risbe	Kod. št.izdelka	<b>DELOVNA RISBA</b>
/		

Merilo	Naziv izdelka	TŠC Maribor
Skica	Adapter 2	

Št.	Znaki	Pomen	5	6	7	8	Opombe
1	$\Delta$	smer vpenjanja	$\rightarrow \blacktriangleleft \blacktriangleright \leftarrow$	cent. vpen. zunaj			
2	$\dashv \top$	nal.-prilež.ploskev	$\blacktriangleleft \blacktriangleright$	centriranje od zno.			/
3	$\sphericalangle$	nal.-prilež.prizma	$\blacktriangleright \blacktriangleleft$	centriranje od zun.			
			$\sqcap$	aretiranje			

TŠC Maribor		ANALIZA DELA			Šifra izdelka	
					Nomenklatura	
					Št. operacije:	Naziv DM:
Naziv izdelka - poz.		VPENJALNA ČELJUST-1 Z PRITRDLINIM ELEMENTOM		Šif. SM / Šif. DM		
Naziv operacije:		FREZANJE				
Material v operaciji:		KONSTRUKCIJSKO JEKLO				
Orodje:		HSS FREZALNI NOŽ				
Merila:		POMIČNO MERILO				
Zap. št.	Faza	Element dela	Analiza	t <sub>elo</sub>	t <sub>pzo</sub>	
1		IZDELAVA NAČRTA			10	
2		PRIPRAVA OBDELOVANCA SP. POVRŠINA			1	
3		ZARISOVANJE NA OBDELOVANEC			10	
4		PRIPRAVA ORODJA			1	
5		VKLOP STROJA		0.1		
6	1	IZREZOVANJE (GROBO) KOTNA BRUSILKA		15		
7		IZKLOP STROJA		0.1		
8		PRIPRAVA TRAČNE ŽAGE			1	
9		PRIPRAVA OBDELOVANCA (OKROGLI KOLUT)			1	
10		VPENJANJE OBDELOVANCA		0.5		
11		VKLOP:STROJA,HLAJENJA,POMIKA		0.2		
12	2	ŽAGANJE KOLUTA		5		
13		IZKLOP:STROJA,HLAJENJA,POMIKA		0.2		
14		ČIŠČENJE STROJA			5	
15		PRIPRAVA ORODJA			1	
16		PRIPRAVA VPEN. GLAVE			2	
17		VPENJANJE ORODJA			0.5	
18		VPENJANJE OBDELOVANCA			0.5	
19		NASTAVITEV ŠTEVILO VRTLJAJEV		0.2		
20		NASTAVITEV POMIKA		0.2		
21		NASTAVITEV NAGIBNEGA KOTA REZKANJA		0.5		
22		PREIZKUS VRTENJA		0.5		
23		VKLOP STROJA		0.1		
24	3	FREZANJE FINO (OSTANEK SP. PLOŠČE)		15		
25		POVRNITEV REZKARJA		0.5		
26		IZKLOP STROJA		0.1		
27		IZPENJANJE OBDELOVANCA		0.1		
28		KONTROLA MERE		1		
29		ČIŠČENJE STROJA			10	
30		ODSTRANITEV VPEN. GLAVE		1		
31		ODSTRANITEV REZKALNEGA NOŽA		0.5		
32		PRIPRAVA FREZALNEGA			2	
33		PRIPRAVA ODŽAGANIH KOLUTOV			0.5	
34	4	VARJEJE SP.PLOŠČE IN KOLUTA V OBLIKI UTORA		25		
35		IZKLOP STROJA		0.1		
36		PRIPRAVA ORODJA			1	
37		PRIPRAVA VPEN. GLAVE			1	
38		VPENJANJE ORODJA		0.5		
39		VPENJANJE OBDELOVANCA		0.2		
40		NASTAVITEV ŠTEVILO VRTLJAJEV		0.1		
41		NASTAVITEV POMIKA		0.1		
42		NASTAVITEV NAGIBNEGA KOTA REZKANJA		1		
43		PREIZKUS VRTENJA		0.2		
44		VKLOP STROJA		0.1		
45	5	FREZANJE POSNETJA KOLUTA		15		

46		POVRNITEV REZKARJA		0.2	
47		IZKLOP STROJA		0.1	
48		IZPENJANJE OBDELOVANCA		0.1	
49		KONTROLA MERE		1	
50		ČIŠČENJE STROJA			8
51		ODSTRANITEV REZKALNEGA NOŽA		0.5	
52		ODSTRANITEV VPEN. GLAVE		1	
53		PRIPRAVA KOTNE BRUSILKE			1
54		MENJAVA REZ. PLOŠČE Z BRUS. PLOŠČO			1
55	6	BRUŠENJE VAROV IN OSTRIH ROBOV		5	
56		IZKLOP STROJA		0.1	
57		PRIPRAVA TRAČNE ŽAGE		1	
58		PRIPRAVA IN VPENJANJE OBDELOVANCA		0.5	
59		NASTAVITEV POMIKA		0.2	
60		VKLOP:STROJA,HLAJENKA,POMIKA		0.2	
61	7	ŽAGANJE OBDELOVANCA (PRITRDILNI ELEMENT)		2	
62		IZKLOP : STROJA,POMIKA,HLAJENJA		0.2	
63		ČIŠČENJE STROJA			5
64		PRIPRAVA BRUSILNEGA KOLUTA			1
65		POSNETJE ROBOV		2	
66		IZKLOP STROJA		0.2	
67		PRIPRAVA REZKALNEGA STROJA		1	
68		PRIPRAVA IN VPETJE ORODJA		1	
69		PRIPRAVA IN VPETJE VPEN. GLAVE		1	
70		VPENJ. OBDELOVANCA		5	
71		NASTAVITEV HIROST VRTENJA		0.2	
72		VKLOP VRTENJA		0.1	
73	8	VRTANJE LUKENJ Ø 8.5		5	
74		MENJAVA ORODJA		0.5	
75		VRTANJE LUKENJ Ø14		4	
76		IZKLOP STROJA		0.1	
77		ČIŠČENJE STROJA			5
78		IZPETJE OBDELOVANCA		0.2	
79		ODSTRANITEV ORODJA IN VPEN. GLAVE		2	
80		PRIPRAVA NAVOJNEGA ORODJA		1	
81		VPENJ. OBD. V PRIMEŽ		0.5	
82	9	IZREZOVANJE NAVOJA		10	
83		IZPENJANJE OBDELOVANCA		0.5	
84		ČIŠČENJE		3	
85		PRIPRAVA VARILNEGA APARATA			1
86		VARJENJE VPENJALNE ČELJUSTI IN PRITRDILNEGA ELEMENTA		5	
87		ČIŠČENJE		2	
88		DOKUMENTACIJA			30

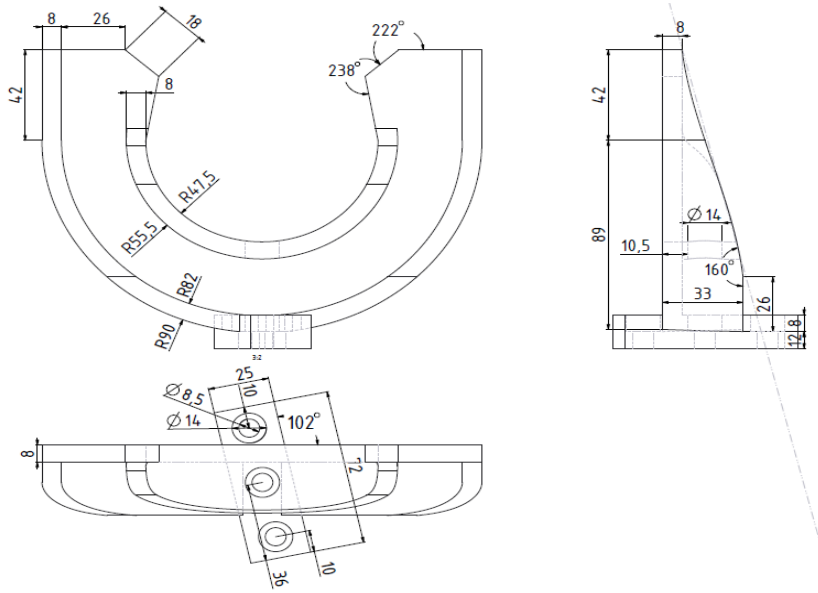
L=vzdolžna pot orodja [mm]  
 B=pot orodja v širino [mm]  
 i=število zapovrstnih rezov  
 a=globina rezanja [mm]

$v_c$ =rezalna hitrost [m/min]  
 $n$ =vrtlina hitrost obdelov./orodja [ $\text{min}^{-1}$ ]  
 $f$ =podajanje [mm/vrt]  
 $v_r$ =podajalna hitrost [mm/min]

$f_z$ =podajanje na rezila [mm/zob]  
 $t'_i$ =tehnološki čas za fazo [min]  
 $t_{pz}$ =pripravljalno zaključni čas stroj[ $\text{min}$ ]  
 $t_p$ =pomožni čas [min]

$t_i$ =tehnološki čas za operacijo [min]  
 $t_1$ =norma za obdelovanec [min]  
 $t_N$ =čas za naročilo (serije) [min,h]  
 $Z_N$ =število obdelovancev v naročilu [kos]

Faza	Postopek dela	Rezilno orodje		Pomožno orodje		Rezalni material	$v_c$	n	F	$v_r$	$f_z$	a	L	B	i	$t'_i$
		Naziv	Številka	Naziv	Številka											
1	Čelno frezanje	Frezalni nož	SF001	Vpen. glava		HSS	70	420	0.01	75	0.25	1	0	200	1	1
2	Izrezovanje	Kotna Brusilka	/	Primež		HSS	95	1000	/	/	0.25	1	200	200	2	10
3	Frezalna poravnava	Frezalni nož	SF001	Vpen. glava		HSS	70	420	0.01	80	0.25	1	200	200	1	5
4	Varjene	Varilni stroj	/	Primež		HSS	/	/	/	/	0.25	1	220	220	9	60
5	Frezanje I	Frezalni nož	SF001	Vpen. glava		HSS	70	420	0.01	70	0.25	5	180	180	8	20
6	Vrtanje I	Sveder	SV001	Vpen. glava		HSS	90	700	/	60	0.25	1	100	100	6	15



Obdelovalni časi	$t_{pz}$ =/	$t_1$ =/	
	$t_p$ =/	$t_N$ =/	
	$t_i$ = 111	$Z_N$ =1	
Priprave	Naziv	Številka	
	Vpenjanje surovca		
	Vpenjanje orodja		
Merila	Pomično merilo		
	Vijačno merilo		
	Merilna ura		
Material	Konstrukcijsko jeklo	Trdnost 570	
Dim.surovca	130x130x8	Teža /	
Tehnolog		Stroškovno mesto	
Pregledal			
Izdelano dne	3.1.2015	/	Delovno mesto /

Stroj	Naziv PRVOMAJSKA	
Stručnica	Tip in številka ALG-100	Operacije List 1
		Listov

Številka del. risbe	Kod. št.izdelka	<b>DELOVNA RISBA</b>
/		
Merilo	Naziv izdelka	TŠC Maribor
Skica	Vprijemalna čeljust	
3:1		

Št.	Znaki	Pomen	5	6	7	8	9	
1	$\Delta$	smer vpenjanja	$\rightarrow \blacktriangleleft \blacktriangleright \leftarrow$	cent. vpen. zunaj	$\blacktriangleleft \blacktriangleright$	centriranje od zno.	$\blacktriangleright \blacktriangleleft$	centriranje od zun.
2	$\dashv \top$	nal.-prilež.ploskev	$\blacktriangleright \blacktriangleleft$	aretiranje	$\blacktriangleleft \blacktriangleright$	opora, lineta	$\dashv \top$	
3	$\nabla$	nal.-prilež.prizma	$\dashv \top$					
4	$\leftarrow \blacktriangleleft \blacktriangleright \rightarrow$	cent. vpen. znotraj	$\dashv \top$					

Opombe /

TŠC Maribor		ANALIZA DELA		Šifra izdelka			
				Nomenklatura			
				Št. operacije:		Naziv DM:	
Naziv izdelka - poz.		VPENJALNA ČELJUST-2		Šif. SM / Šif. DM			
Naziv operacije:		STRUŽENJE					
Material v operaciji:		KONSTRUKCIJSKO JEKLO					
Orodje:		HSS FREZALNI NOŽ					
Merila:		POMIČNO MERILO					
Zap. št.	Faza	Element dela	Analiza	t <sub>elo</sub>	t <sub>pzo</sub>		
1		IZDELAVA NAČRTA			10		
2		PRIPRAVA OBDELOVANCA SP. POVRŠINA			1		
3		ZARISOVANJE NA OBDELOVANEC			10		
4		PRIPRAVA ORODJA			1		
5		VKLOP STROJA		0.1			
6	1	IZREZOVANJE (GROBO) KOTNA BRUSILKA		15			
7		IZKLOP STROJA		0.1			
8		PRIPRAVA TRAČNE ŽAGE			1		
9		PRIPRAVA OBDELOVANCA (OKROGLI KOLUT)			1		
10		VPENJANJE OBDELOVANCA		0.5			
11		VKLOP:STROJA,HLAJENJA,POMIKA		0.2			
12	2	ŽAGANJE KOLUTA		5			
13		IZKLOP:STROJA,HLAJENJA,POMIKA		0.2			
14		ČIŠČENJE STROJA			5		
15		PRIPRAVA ORODJA			1		
16		PRIPRAVA VPEN. GLAVE			2		
17		VPENJANJE ORODJA			0.5		
18		VPENJANJE OBDELOVANCA			0.5		
19		NASTAVITEV ŠTEVILO VRTLJAJEV		0.2			
20		NASTAVITEV POMIKA		0.2			
21		NASTAVITEV NAGIBNEGA KOTA REZKANJA		0.5			
22		PREIZKUS VRTENJA		0.5			
23		VKLOP STROJA		0.1			
24	3	FREZANJE FINO (OSTANEK SP. PLOŠČE)		15			
25		POVRNITEV REZKARJA		0.5			
26		IZKLOP STROJA		0.1			
27		IZPENJANJE OBDELOVANCA		0.1			
28		KONTROLA MERE		1			
29		ČIŠČENJE STROJA			10		
30		ODSTRANITEV VPEN. GLAVE		1			
31		ODSTRANITEV REZKALNEGA NOŽA		0.5			
32		PRIPRAVA VARILNEGA STROJA			2		
33		PRIPRAVA ODŽAGANIH KOLUTOV			0.5		
34	4	VARJEJE SP.PLOŠČE IN KOLUTA V OBLIKI UTORA		25			
35		IZKLOP STROJA		0.1			
36		PRIPRAVA ORODJA			1		
37		PRIPRAVA VPEN. GLAVE			1		

38		VPENJANJE ORODJA		0.5	
39		VPENJANJE OBDELOVANCA		0.2	
40		NASTAVITEV ŠTEVILO VRTLJAJEV		0.1	
41		NASTAVITEV POMIKA		0.1	
42		NASTAVITEV NAGIBNEGA KOTA REZKANJA		1	
43		PREIZKUS VRTENJA		0.2	
44		VKLOP STROJA		0.1	
45	5	FREZANJE POSNETJA KOLUTA		15	
46		POVRNITEV REZKARJA		0.2	
47		IZKLOP STROJA		0.1	
48		IZPENJANJE OBDELOVANCA		0.1	
49		KONTROLA MERE		1	
50		ČIŠČENJE STROJA			8
51		ODSTRANITEV REZKALNEGA NOŽA		0.5	
52		ODSTRANITEV VPEN. GLAVE		1	
53		PRIPRAVA KOTNE BRUSILKE			1
54		MENJAVA REZ. PLOŠČE Z BRUS. PLOŠČO			1
55	6	BRUŠENJE VAROV IN OSTRIH ROBOV		5	
56		IZKLOP STROJA		0.1	
57		PRIPRAVA DOKUMENTACIJE			30

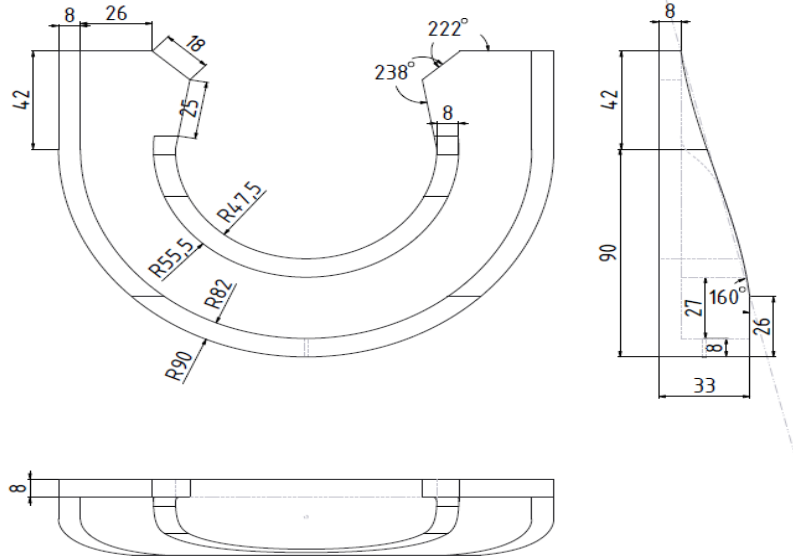
L=vzdolžna pot orodja [mm]  
 B=pot orodja v širino [mm]  
 i=število zapovrstnih rezov  
 a=globina rezanja [mm]

$v_c$ =rezalna hitrost [m/min]  
 $n$ =vrtlina hitrost obdelov./orodja [ $\text{min}^{-1}$ ]  
 $f$ =podajanje [mm/vrt]  
 $v_r$ =podajalna hitrost [mm/min]

$f_z$ =podajanje na rezila [mm/zob]  
 $t'_i$ =tehnološki čas za fazo [min]  
 $t_{pz}$ =pripravljalno zaključni čas stroj[ $\text{min}$ ]  
 $t_p$ =pomožni čas [min]

$t_i$ =tehnološki čas za operacijo [min]  
 $t_1$ =norma za obdelovanec [min]  
 $t_N$ =čas za naročilo (serije) [min,h]  
 $Z_N$ =število obdelovancev v naročilu [kos]

Faza	Postopek dela	Rezilno orodje		Pomožno orodje		Rezalni material	$v_c$	n	f	$v_r$	$f_z$	a	L	B	i	$t'_i$
		Naziv	Številka	Naziv	Številka											
1	Čelno freziranje	Frezalni nož	SN001	Vpen. glava		HSS	70	420	0.01	75	0.25	1	0	200	1	1
2	izrezovanje	Kotna brusilka	/	Vpen. glava		HSS	95	1000	/	/	0.25	1	200	200	2	10
3	Frezalna poravnava	Frezalni nož	SF001	Vpen. glava		HSS	70	420	0.01	80	0.25	1	200	200	1	5
4	varjenje	Varilni stroj	/	Vpen. glava		HSS	/	/	/	/	.025	1	220	220	9	60
5	freziranje	Frezalni nož	SF001	Vpen. glava		HSS	70	420	0.01	70	0.25	5	180	180	8	20
6																



Obdelovalni časi	$t_{pz}$ =/	$t_1$ =/	
	$t_p$ =/	$t_N$ =/	
	$t_i$ = 96	$Z_N$ =1	
Priprave	Naziv	Številka	
	Vpenjanje surovca		
	Vpenjanje orodja		
Merila	Pomično merilo		
	Vijačno merilo		
	Merilna ura		
Material	Konstruktivno jeklo	Trdnost 570	
Dim.surovca	130x130x8	Teža /	
Tehnolog		Stroškovno mesto	
Pregledal			
Izdelano dne	3.1.2015	/	Delovno mesto /
Stroj	Naziv		
	Prvomajska		
Stručnica	Tip in številka	Operacije	
	ALG-100	List 1	
		Listov	

Št.	Znaki	Pomen	5	6	7	8	9	Opombe
1	$\Delta$	smer vpenjanja	$\rightarrow \blacktriangleleft \blacktriangleright \leftarrow$	cent. vpen. zunaj				/
2	$\dashv \top$	nal.-prilež.ploskev	$\blacktriangleleft \blacktriangleright$	centriranje od zno.				
3	$\nabla$	nal.-prilež.prizma	$\blacktriangleright \blacktriangleleft$	centriranje od zun.				
4	$\leftarrow \blacktriangleleft \blacktriangleright \rightarrow$	cent. vpen. znotraj	$\blacktriangleright \blacktriangleleft$	aretiranje				

Številka del. risbe	Kod. št.izdelka	<b>DELOVNA RISBA</b>
/		
Merilo	Naziv izdelka	TŠC Maribor
Skica		
3:1	Vprijemalna Čeljust	



TŠC Maribor		ANALIZA DELA			Šifra izdelka	
					Nomenklatura	
					Št. operacije:	Naziv DM:
Naziv izdelka - poz.		VALJ-VRETENO			Šif. SM / Šif. DM	
Naziv operacije:		STRUŽENJE				
Material v operaciji:		KONSTRUKCIJSKO JEKLO				
Orodje:		HSS stružni nož: desmi 45°				
Merila:		POMIČNO MERILO				
Zap. št.	Faza	Element dela	Analiza	t <sub>elo</sub>	t <sub>pzo</sub>	
1		IZDELAVA NAČRTA			10	
2		DVIG ORODJA			1	
3		KONTROLA ORODJA			5	
4		MONTAŽA OBDELOVANCA V VPENJALNO GLAVO			3	
5		NASTAVITEV VRTILNE HITROSTI		0.5		
6		NASTAVITEV POMIKA f0,2		0.5		
7		VKLOP STROJA		0.1		
8		PREMIK ROČICE ZA PREČNI POMIK		0.1		
9		PREMIK SUPORTA DO OBDELOVANCA		0.5		
10		VKLOP VRTENJA		0.1		
11		DOTIK IN NASTAVITEV GLOBINE REZA a=1mm		1		
12		VKLOP POMIKA		0.1		
13	1	PREČNO (ČELNO) STRUŽENJE		1		
14		IZKLOP POMIKA		0.1		
15		ODMIK NOŽA		0.1		
16		IZKLOP VRTENJA		0.1		
17		VRAČANJE SUPORTA		0.2		
18		MONTAŽA DRUGEGA ORODJA NA STROJU		1		
19		PREMIK ROČICE ZA PREČNI POMIK		0.2		
20		NASTAVITEV VRTLJAJEV HITROSTI		0.5		
21		NASTAVITEV POMIKA f=0,1mm		0.2		
22		VKLOP VRTENJA		0.1		
23		DOTIK IN NASTAVITEV GLOBINE a=1mm		0.5		
24		VKLOP POMIKA		0.1		
25	2	VZDOLŽNO STRUŽENJE		5		
26		IZKLOP POMIKA		0.1		
27		IZKLOP VRTENJA		0.1		
28		ODMIK NOŽA		0.1		
29		VRAČANJE SUPORTA		0.2		
30		MONTAŽA DRUGEGA ORODJA NA STROJU		2		
31		NASTAVITEV VRTLJAJEV HITROSTI		0.5		
32		NASTAVITEV POMIKA f=0,1mm		0.5		
33		VKLOP VRTENJA		0.1		
34		DOTIK IN NASTAVITEV GLOBINE a=1mm		0.5		
35		PREMIK ROČICE ZA VZDOLŽNI POMIK		0.1		

36		VKLOP POMIKA		0.1	
37	3	STRUŽENJE UTORA		2	
38		IZKLOP POMIKA		0.1	
39		IZKLOP VRTENJA		0.1	
40		ODMIK NOŽA		0.1	
41		VRAČANJE SUPORTA		0.2	
42		IZKLOP STROJA		0.1	
43		IZEPTJE OBDELOVANCA		0.5	
44		KONTROLA MERE		1	
45		DEMONTAŽA IN VRAČANJE ORODJA		1	
46		ČIŠČENJE STROJA			5
47		PRIPRAVA ORODJA			1
48		PRIPRAVA VPEN. GLAVE			2
49		VPENJANJE ORODJA			0.5
50		VPENJANJE OBDELOVANCA			0.5
51		NASTAVITEV ŠTEVILO VRTLJAJEV		0.2	
52		NASTAVITEV POMIKA		0.2	
53		NASTAVITEV NAGIBNEGA KOTA REZKANJA		0.5	
54		PREIZKUS VRTENJA		0.5	
55		VKLOP STROJA		0.1	
56	4	FREZANJE ŠESTEROKOTNIKA		30	
57		POVRNITEV REZKARJA		0.5	
58		IZKLOP STROJA		0.1	
59		IZPENJANJE OBDELOVANCA		0.1	
60		KONTROLA MERE		1	
61		ČIŠČENJE STROJA			10
62		ODSTRANITEV VPEN. GLAVE		1	
63		ODSTRANITEV REZKALNEGA NOŽA		0.5	
64		PRIPRAVA BRUSILNEGA KOLUTA		1	
65		PRIPRAVA OBDELOVANCA		1	
66		POSNETJE ROBOV		5	
67		IZKLOP STROJA		0.2	
68		PRIPRAVA DOKUMENTACIJE			30

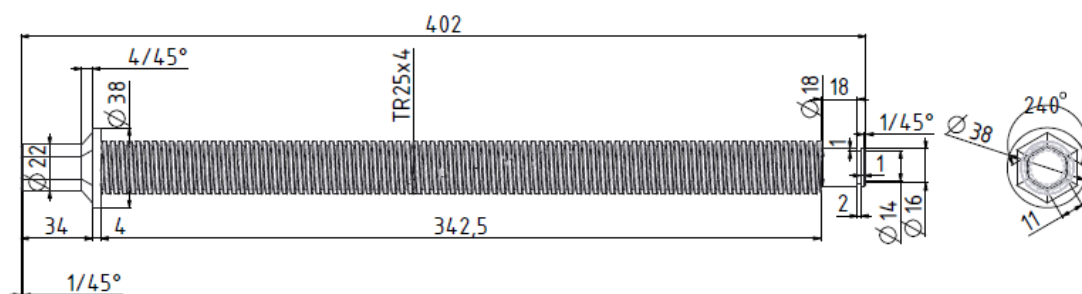
L=vzdolžna pot orodja [mm]  
 B=pot orodja v širino [mm]  
 i=število zapovrstnih rezov  
 a=globina rezanja [mm]

$v_c$ =rezalna hitrost [m/min]  
 $n$ =vrtlina hitrost obdelov./orodja [ $\text{min}^{-1}$ ]  
 $f$ =podajanje [mm/vrt]  
 $v_r$ =podajalna hitrost [mm/min]

$f_z$ =podajanje na rezila [mm/zob]  
 $t_1'$ =tehnološki čas za fazo [min]  
 $t_{pz}$ =pripravljajno zaključni čas stroj[ $\text{min}$ ]  
 $t_p$ =pomožni čas [min]

$t_t$ =tehnološki čas za operacijo [min]  
 $t_1$ =norma za obdelovanec [min]  
 $t_N$ =čas za naročilo (serije) [min,h]  
 $Z_N$ =število obdelovancev v naročilu [kos]

Faza	Postopek dela	Rezilno orodje		Pomožno orodje		Rezalni material	$v_c$	$n$	$f$	$v_r$	$f_z$	$a$	$L$	$B$	$i$	$t_t$
		Naziv	Številka	Naziv	Številka											
1	Čelno struženje	Stružni nož	SN001	Vpen. glava		HSS	80	520	0.02	75	0.25	2	0	38	1	1
2	Vzdolžno struženje I	Stružni nož	SN001	Vpen. glava		HSS	75	480	0.02	80	0.25	2	18	2	1	2
3	Vzdolžno struženje II	Stružni nož	SN001	Vpen. glava		HSS	75	480	0.02	72	0.25	2	35	2	1	2
4	Zarezovanje utora	Stružni nož	SN004	Vpen. glava		HSS	80	520	0.01	72	0.25	2	1	2	1	2
5	Frezanje šesterokotnika	Frezalni nož	SF001	Vpen. glava		HSS	65	420	0.01	68	0.25	1	25	25	12	25
6																



Obdelovalni časi	$t_{pz}$ =/	$t_1$ =/		
	$t_p$ =/	$t_N$ =/		
	$t_t$ = 32	$Z_N$ =1		
Priprave	Naziv	Številka		
	Vpenjanje surovca			
	Vpenjanje orodja			
Merila	Pomično merilo			
	Vijačno merilo			
	Merilna ura			
Material	Konstruktivno jeklo	Trdnost 570		
Dim.surovca	$\varnothing 38 \times 422$	Teža /		
Tehnolog		Stroškovno mesto	Delovno mesto	
Pregledal				
Izdelano dne	3.1.2015	/	/	
Stroj	Naziv WD-TEHNIK			
Stručnica	Tip in številka US4X1000		Operacije	List 1
				Listov

Št.	Znaki	Pomen	5	6	cent. vpen. zunaj	Opombe
1	$\Delta$	smer vpenjanja	6	$\blacktriangleleft \blacktriangleright$	centriranje od zno.	
2	$\dashv \top$	nal.-prilež.ploskev	7	$\blacktriangleright \blacktriangleleft$	centriranje od zun.	
3	$\nabla$	nal.-prilež.prizma	8	$\square$	aretiranje	
4	$\dashv \blacktriangleleft \blacktriangleright$	cent. vpen. znotraj	9	$\oplus$	opora, lineta	

Številka del. risbe /		Kod. št.izdelka	<b>DELOVNA RISBA</b>
Merilo	Naziv izdelka		
Skica	/		TŠC Maribor
1:1	Vreteno		

TŠC Maribor		ANALIZA DELA		Šifra izdelka	
				Nomenklatura	
				Št. operacije:	Naziv DM:
Naziv izdelka - poz.		VALJ-MATICA		Šif. SM / Šif. DM	
Naziv operacije:		STRUŽENJE			
Material v operaciji:		MEDENINA			
Orodje:		HSS stružni nož: desmi 45°			
Merila:		POMIČNO MERILO			
Zap. št.	Faza	Element dela	Analiza	t <sub>elo</sub>	t <sub>pzo</sub>
1		IZDELAVA NAČRTA			10
2		DVIG ORODJA			1
3		KONTROLA ORODJA			5
4		MONTAŽA OBDELOVANCA V VPENJALNO GLAVO			3
5		NASTAVITEV VRTILNE HITROSTI		0.5	
6		NASTAVITEV POMIKA f0,2		0.5	
7		VKLOP STROJA		0.1	
8		PREMIK ROČICE ZA PREČNI POMIK		0.1	
9		PREMIK SUPORTA DO OBDELOVANCA		0.5	
10		VKLOP VRTENJA		0.1	
11		DOTIK IN NASTAVITEV GLOBINE REZA a=1mm		1	
12		VKLOP POMIKA		0.1	
13	1	PREČNO (ČELNO) STRUŽENJE		1	
14		IZKLOP POMIKA		0.1	
15		ODMIK NOŽA		0.1	
16		IZKLOP VRTENJA		0.1	
17		VRAČANJE SUPORTA		0.2	
18		MONTAŽA DRUGEGA ORODJA NA STROJU		1	
19		PREMIK ROČICE ZA PREČNI POMIK		0.2	
20		NASTAVITEV VRTLJAJEV HITROSTI		0.5	
21		NASTAVITEV POMIKA f=0,1mm		0.2	
22		VKLOP VRTENJA		0.1	
23		DOTIK IN NASTAVITEV GLOBINE a=1mm		0.5	
24		VKLOP POMIKA		0.1	
25	2	VZDOLŽNO STRUŽENJE		5	
26		IZKLOP POMIKA		0.1	
27		IZKLOP VRTENJA		0.1	
28		ODMIK NOŽA		0.1	
29		VRAČANJE SUPORTA		0.2	
30		KONTROLA MERE		1	
31		MONTAŽA ORODJA (SVEDER Ø18) NA KONJIČEK		2	
32		NASTAVITEV VRTLJAJEV HITROST		0.5	
33		NASTAVITEV POMIKA f=0,1mm		0.2	
34		VKLOP VRTENJA		0.1	
35		DOTIK IN NASTAVITEV GLOBINE a=1mm		0.1	

36		VKLOP POMIKA		0.1	
37	3	VRTANJE IZVRINE-STRUŽENJE		3	
38		IZKLOP POMIKA		0.1	
39		IZKLOP VRTENJA		0.1	
40		ODMIK KONJIČKA		0.2	
41		VRAČANJE SUPORTA		0.1	
42		KONTROLA MERE		1	
43		MONTAŽA DRUGEGA ORODJA NA STROJU		2	
44		NASTAVITEV VRTLJAJEV HITROST		0.5	
45		NASTAVITEV POMIKA		0.5	
46		VKLOP VRTENJA		0.1	
47		DOTIK IN NASTAVITEV GLOBINE a=1mm		0.5	
48		VKLOP POMIKA		0.1	
49	4	NOTRANJE STRUŽENJE NAVOJA		15	
50		IZKLOP POMIKA		0.1	
51		IZKLOP VRTENJA		0.1	
52		ODMIK ORODJA		0.1	
53		ODMIK SUPORTA		0.2	
54		KONTROLA MERE		1	
55		IZKLOP STROJA		0.1	
56		PRIPRAVA REZKANLIKA		1	
57		PRIPRAVA ORODJA IN VPEN. GLAVE		1	
58		VPENJANJE OBDELOVANCA		0.5	
59		NASTAVITEV ŠTEVILO VRTLJAJEV IN POMIKA		0.5	
60		NASTAVITEV NAGIBNEGA KOTA REZKANJA		0.5	
61		VKLOP STROJA		0.1	
62	5	FREZANJE PLOSKVE		5	
63		ODMIK ORODJA		0.1	
64		ODMIK SUPORTA		0.2	
65		IZKLOP STROJA		0.1	
66		IZPETJE OBDELOVANCA		0.1	
67		KONTROLA MERE		1	
68		MENAJVA ORODJA		1	
69		VRTANJE LUKENJ		3	
70		IZKLOP STROJA		0.1	
71		IZPETJE OBDELOVANCA		0.5	
72		KONTOLA MERE		1	
73		DEMONTAŽA ORODJA IN VPEN. GLAVE		0.5	
74		ČIŠČENJE STROJA			5
75		PRIPRAVA ORODJA ZA REZANJE NAVOJEV		1	
76		REZANJE NAVOJEV		10	
77		ČIŠČENJE			2
78		PRIPRAVA DOKUMENTACIJE			30

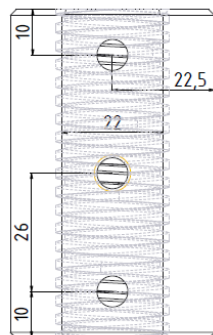
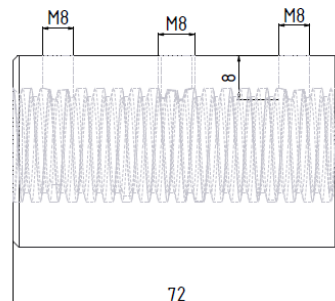
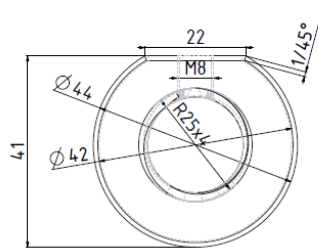
L=vzdolžna pot orodja [mm]  
 B=pot orodja v širino [mm]  
 i=število zapovrstnih rezov  
 a =globina rezanja [mm]

$v_c$ =rezalna hitrost [m/min]  
 $n$ =vrtlina hitrost obdelov./orodja [ $\text{min}^{-1}$ ]  
 $f$ =podajanje [mm/vrt]  
 $v_r$ =podajalna hitrost [mm/min]

$f_z$ =podajanje na rezila [mm/zob]  
 $t_t$ =tehnološki čas za fazo [min]  
 $t_{pz}$ =pripravljajno zaključni čas stroj[ $\text{min}$ ]  
 $t_p$ =pomožni čas [min]

$t_t$ =tehnološki čas za operacijo [min]  
 $t_1$ =norma za obdelovanec [min]  
 $t_N$ =čas za naročilo (serije) [min,h]  
 $Z_N$ =število obdelovancev v naročilu [kos]

Faza	Postopek dela	Rezilno orodje		Pomožno orodje		Rezalni material	$v_c$	n	f	$v_r$	$f_z$	a	L	B	i	$t_t$
		Naziv	Številka	Naziv	Številka											
1	Struženje	Stružni nož	SN001	Vpen. glava		HSS	80	520	0.02	70	0.25	2	70	60	1	5
2	Vrtanje izvrtine	Sveder	SF001	Vpen. glava		HSS	90	700	0.08	80	0.25	1	70	23	1	3
3	Notranje struženje	Notranji st. nož	SN002	Vpen. glava		HSS	80	520	0.02	60	0.25	1	70	24	1	5
4	Struženje notranjega navoja	Navojni st. nož	SN003	Vpen. glava		HSS	90	700	0.02	50	0.25	1	70	25	1	10
5	Frezanje zg. ploskve	Frezalni nož	SF002	Vpen. glava		HSS	70	420	0.01	70	0.25	1	70	22	3	10
6	Vrtanje izvrtine in rezanje navoja	Sveder	SV002	Vpen. glava		HSS	90	700	0.08	72	0.25	1	15	8	6	20




Obdelovalni časi	$t_{pz}$ =/	$t_1$ =/	
	$t_p$ =/	$t_N$ =/	
	$t_t$ = 53	$Z_N$ =1	
Priprave	Naziv	Številka	
	Vpenjanje surovca		
	Vpenjanje orodja		
Merila	Pomično merilo		
	Vijačno merilo		
	Merilna ura		
Material	medenina	Trdnost 390	
Dim.surovca	Ø46x92	Teža /	
Tehnolog		Stroškovno mesto	
Pregledal			
Izdelano dne	3.1.2015	/	Delovno mesto /

Stroj	Naziv WD-TEHNIK	
Stručnica	Tip in številka US4X1000	Operacije
		List 1
		Listov


Številka del. risbe	Kod. št.izdelka	<b>DELOVNA RISBA</b>
/		
Merilo Skica 3:1	Naziv izdelka Matica vretena	TŠC Maribor

Št.	Znaki	Pomen	5	6	7	8	9
			cent. vpen. zunaj	Opombe			
1		smer vpenjanja	6	centriranje od zno.			
2		nal.-prilež.ploskev	7	centriranje od zun.	/		
3		nal.-prilež.prizma	8	aretiranje			
4		cent. vpen. znotraj	9	opora, lineta			

<b>OPIS STOJA</b>		Naziv <b>Frezalni stroj</b>			Tip <b>Alg-100</b>	
<b>TŠC Maribor</b>		Inv. št. /		Nabavna cena /		Kvalitet. stop. /
						Tovarn. št. 242
						Prip. skupini /
Proizvajalec	Prvomajska			Leto izdelave	1986	Strošk. m. /
Dobavitelj	dobavitelj			letu dobave	/	Mesto namest. /
Dolžina	1066 mm	Vrsta pogona	Vrsta toka	Trofazni	Oznaka in dimenzije jermena	
Širina	1048 mm	Elektro motor preko	Napetost	380V		
Višina	1330 mm	Klinastih jermenov	Frekvenca	50 Hz	Spa-lw 1500 mm	
Teža	1120 kg		Skupna moč	2.5 kW	Spz-lw 1000 mm	
Motor za pogon		Tip motorja in številka	Izvedba	Priključna moč [kW]	Število vrtljajev	Zamenjan-popravljen, dne
Glavni pogonski motor				1,6 kW	2000	
Črpalka za hlajenje				0.1 kW	2800	
<b>Karakteristika stroja</b>				<b>Fotografija</b>		
Delovna miza						
Velikost delovne površine stroja 235x600 mm						
4 utore širine in razmaka 12-45 mm						
Najmanjši in največji razmak od delovne osi vretena do mize 66-406 mm						
Masa: 44 kg						
Pomik vretena ročni 170 mm						
Vretena za pomikanje : (en vrtljaj)						
Vzdolžni pomik mize 5 mm						
Vertikalni pomik, supporta 2.5 mm						
Pomik pomičnega vretenišča 2 mm						
1 delitev na mernem kolesu ( vzdolžno in višinsko ) 0.02 mm						
Vertikalna glava tip vgc-1						
Notranji konus vretena – iso 40						
Hitri hod 5700 mm/min						
16 različnih možnosti vrtljajev (80-2800)						
Pripombe						
/				/		
				Izdelano dne		
				Tehnolog		

<b>OPIS STROJA</b>		Naziv UNIERZALNA STRUŽNICA				Tip US4X1000		
<b>TŠC Maribor</b>		Inv. št. /		Nabavna cena 4300 €		Kvalitet. stop.	/	
						Tovarn. št.		
						Prip. skupini	/	
Proizvajalec		Wd-tehnik		Leto izdelave		2011	Strošk. m.	/
Dobavitelj		dobavljalitelj		letu dobave		/	Mesto namest.	/
Dolžina	1830mm	Vrsta pogona		Vrsta toka	trifazni	Dimenzije jermena		
Širina	720mm	Elektro motor		Napetost	380 V	/		
Višina	1550mm			Frekvenca	50 Hz			
Teža	595 kg			Skupna moč	1.5 kW			
Motor za pogon		Tip motorja in številka		Izvedba	Priključna moč [kW]	Število vrtljajev	Zamenjan-popravljen, dne	
Glavni elekto motor					1.5 kW			
<b>Karakteristika stroja</b>				<p style="text-align: center;">Fotografija</p> 				
Razdalja med konicama		1000 mm						
Višina konice		166 mm						
Struženje pred suportom		330 mm						
Struženje nad prečnim suportom		198 mm						
Struženje brez mostu		476 mm						
Širina mostu		186 mm						
Višina mostu		312 mm						
Hod prečnega suporta		160 mm						
Hod zgornjega vzdolžnega suporta		68 mm						
Tip vpenjanja glave		CAMLOCK D1-4						
Vzdolžni pomik		0,067 - 1,019 mm/o						
Prečni pomik		0,018 - 0,275 mm/o						
Premer pinole konjička		32 mm						
Hitrost vrtenja vretena		70 - 2000 o/min						
Stopnje hitrosti vrtenja		8						
Rezanje navojev - metrični		0,45 - 10 mm						
Izvertina skozi vreteno		38 mm						
Pripombe /						Kapaciteta /		
						Izdelano dne		
						Tehnolog		



<b>OPIS STROJA</b>		Naziv <b>TRAČNA ŽAGA</b>				Tip <b>WE-210SH</b>	
<b>TŠC Maribor</b>		Inv. št. /		Nabavna cena 1420 €		Kvalitet. stop.	/
						Tovarn. št.	
						Prip. skupini	/
Proizvajalec		Wd-tehnik		Leto izdelave	2012	Strošk. m.	/
Dobavitelj		Dobavljalitelj		letu dobave	/	Mesto namest.	/
Dolžina	1500 mm	Vrsta pogona	Vrsta toka	trifazni	Oznaka in dimenzije jermena		
Širina	800mm	Elektro motor	Napetost	380 V	2110 x 20 x 0.9 mm		
Višina	1620 mm		Frekvenca	50 Hz			
Teža	156 kg		Skupna moč	3.75 kW			
Motor za pogon		Tip motorja in številka	Izvedba	Priključna moč [kW]	Število vrtljajev	Zamenjan-popravljen, dne	
Glavni pogonski motor				3.75 Kw	80 m/min		
<b>Karakteristika stroja</b>				<b>Fotografija</b>			
Rezanje okroglega materiala (90°)		Ø170 mm					
Rezanje kvadratnega materiala (90°)		170 x 170 mm					
Rezanje pravokotnega materiala (90°)		210 x 95 mm					
Rezanje okroglega materiala (45°)		Ø120 mm					
Rezanje kvadratnega materiala (45°)		110 x 110 mm					
Rezanje okroglega materiala (60°)		Ø70 mm					
Rezanje kvadratnega materiala (60°)		60 x 60 mm					
Dimenzije stroja (g x š x v)		1500 x 800 x 1620 mm					
Dimenzije traku (d x š x d)		2110 x 20 x 0.9 mm					
Teža stroja (neto)		156 kg					
Pripombe				Kapaciteta			
/				/			
				Izdelano dne			
				Tehnolog			