

Mladi za napredek Maribora 2016

33. Srečanje

Zapirala - ključavnica malih vrat

Raziskovalno področje

Strojništvo

Inovacijski predlog

Avtor: MITJA GREIFONER

Mentor: FRANC GAJŠEK

Šola: TEHNIŠKI ŠOLSKI CENTER MARIBOR

Maribor, februar 2016

Kazalo

1 Povzetek	3
1.1 Hipoteza.....	4
1.2 Uvod	5
2 Teoretične osnove.....	6
2.1 Osnovni pojmi	6
2.2 Žaganje	8
2.3 Struženje.....	9
2.4 Freziranje	11
2.5 Varjenje	12
2.6 Vrtanje.....	13
2.7 Posnemanje robov (posnemanje faz).....	14
3 Empirični del	15
3.1 Načrtovanje mehanizma malih dvoriščnih vrat	15
3.2 Izbira materiala.....	16
3.2.1 Standardni material.....	16
3.3 Celoten postopek izdelave mehanizma malih dvoriščnih vrat	17
3.3.1 Žaganje	17
3.3.2 Struženje priprava za varjenje	18
3.3.3 Freziranje krajšega dela cevi z navojem	20
3.3.4 Posnemanje ostrih robov pred varjenjem	22
3.3.5 Varjenje cevi, batnice in ohišja ključavnice (MIG).....	23
3.3.6 Vrtanje izvrtin v pozicije	25
3.3.7 Struženje po varjenju in končno	26
3.3.8 Končno freziranje	27
3.3.9 Vrtanje.....	27
3.3.10 Posnemanje ostrih robov in vrezovanje ostrih robov	27
3.3.11 Galvanizacija.....	27
3.4 Montaža in preizkus	28
3.5 Končni izdelek.....	29
4 Zaključek	31
5 Potrditev hipoteze.....	32
6 Družbena odgovornost.....	33
7 Zahvala	34
8 Literatura:	35
9 Priloge (načrti).....	37

1 Povzetek

V nalogi je razloženo kako s pomočjo mehanizma in ključavnice odpraviti problem oziroma težavo odpiranja in zapiranja malih dvoriščnih vrat, brez vmesnega stebrička. Vrata pri tem ne smejo izgubiti prvotnega pomena, kot so hoja skozi in ob enem pa morajo varovati vstop tujim osebam. Odpiranje vrat je omogočeno z mehanizmom (cilindra, vzvodov), normalno kljuko in zaklepanje z normalno ključavnico, katera se uporablja pri vhodnih vratih hiše.

1.1 Hipoteza

Na osnovi raziskovanj, bom izdelal zapiralo malih dvoriščnih vrat (t.i. ključavnico za večji izkoriščen prostor na dvorišču).

1.2 Uvod

V današnjem času so zahteve po najbolj izkoriščenem oziroma izrabljenem prostoru vedno večje. V svoji raziskovalni nalogi sem se poglobil v problem kako izdelati mehanizem zapiranja in odpiranja malih dvoriščnih vrat, pri čemer bi porabil minimalno količino prostora. Cilj tega so mala dvoriščna vrata brez podpornega stebrička. Pri izdelavi dvoriščnih vrat brez podpornega stebrička, pridobimo pri vhodu na dvorišče večjo odprtino za širino malih dvoriščnih vrat kadar to potrebujemo (pri dostavljanju z večjimi vozili).

2 Teoretične osnove

2.1 Osnovni pojmi

Mala dvoriščna vrata so tista vrata skozi katere hodimo na dvorišče če imamo ograjo.



Slika 1: Mala dvoriščna vrata (avtor slike: Pisec naloge)

Ključavnica je nekatere vrste mehanizem s katerim lahko odklepamo ali zaklepamo vrata.



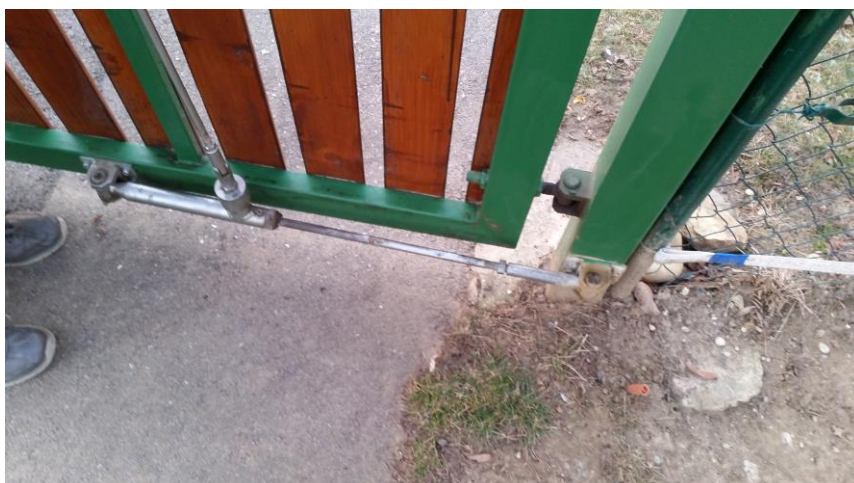
Slika 2: Ključavnica (avtor slike: Pisec naloge)

Mehanizem je prenos sile iz enega konca na drug konec, pri katerem ostane smer gibanja enaka.



Slika 3: Mehanizem (avtor slike: Pisec Naloge)

Cilinder oziroma zapah je naprava s katerim blokiramo in deblokiramo vrata.



Slika 4: Cilinder (avtor slike: Pisec naloge)

Vse tri komponente (ključavnica, mehanizem in cilindar) tvorijo komplet zapah malih dvoriščnih vrat.



Slika 5: Celoten zapah (avtor slike: Pisec naloge)

2.2 Žaganje

Žaganje je postopek priprave materiala na ostreno dolžino bruto mir. Za določanje bruto mir pri žaganju moramo upoštevati kasnejše postopke obdelave. Poznamo več vrst žaganja: ločno, tračno, krožno, brusno, ročno. V mojem primeru sem uporabljal tračno žago, saj jo imamo v naši hišni delavnici.



Slika 6: Tračna žaga (avtor slike: Pisec naloge)



Slika 7: Tračna žaga (avtor slike: Pisec naloge)

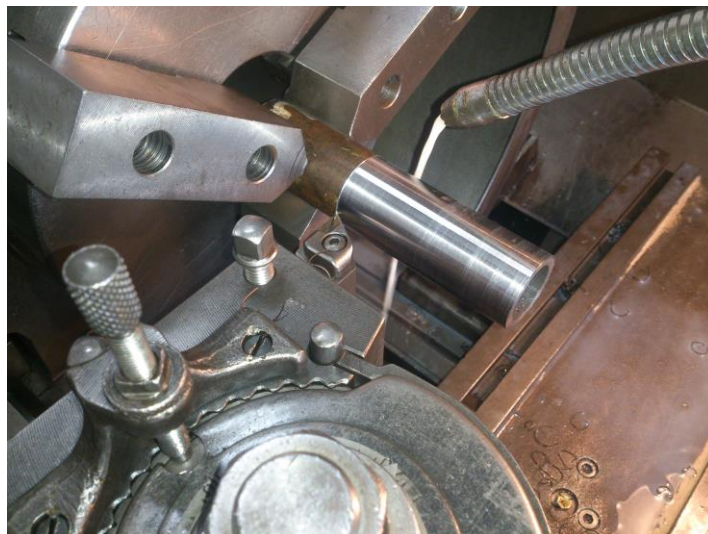
2.3 Struženje

Struženje je postopek mehanske obdelave pri čemer obdelovanec opravlja vrteče se gibanje orodje (nož) pa miruje. Pri struženju poznamo več vrst obdelave:

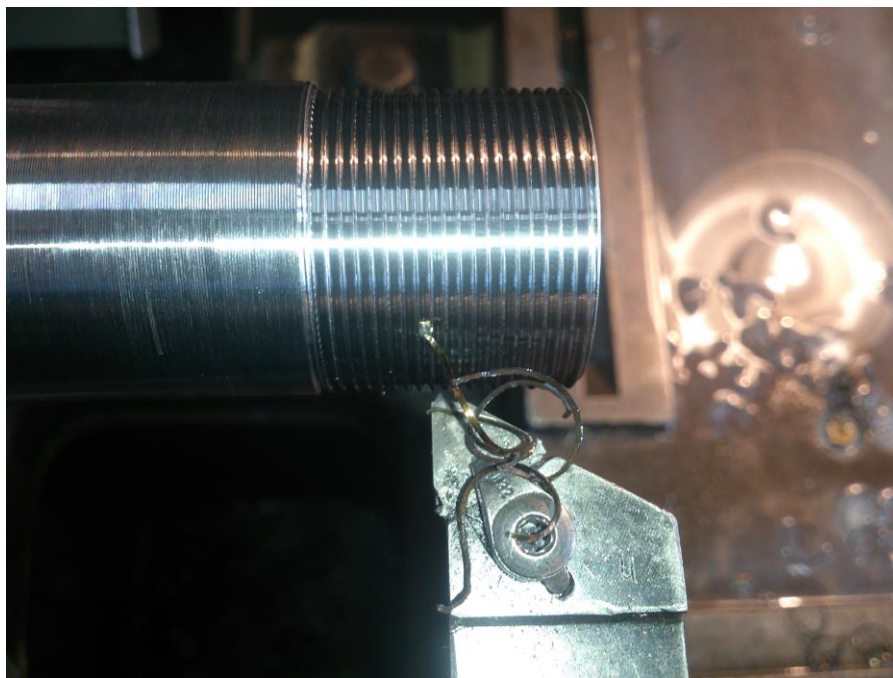
- vzdolžno struženje
- prečno struženje
- rezanje navojev (zunanje, notranje)
- zunanjo in notranjo struženje
- struženje z lineto



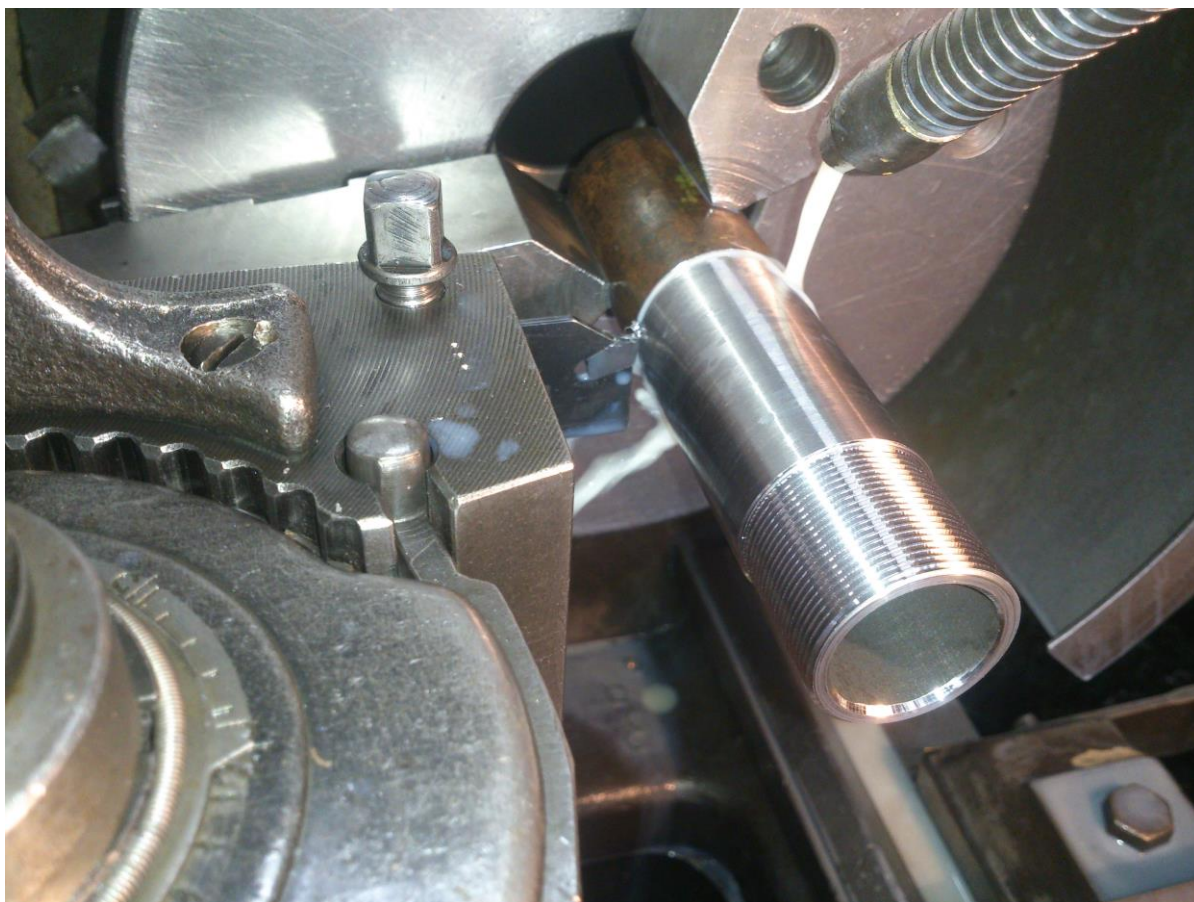
Slika 8: Struženje z lineto (avtor slike: Pisec naloge)



Slika 9: Vzdolžno struženje (avtor slike: Pisec naloge)



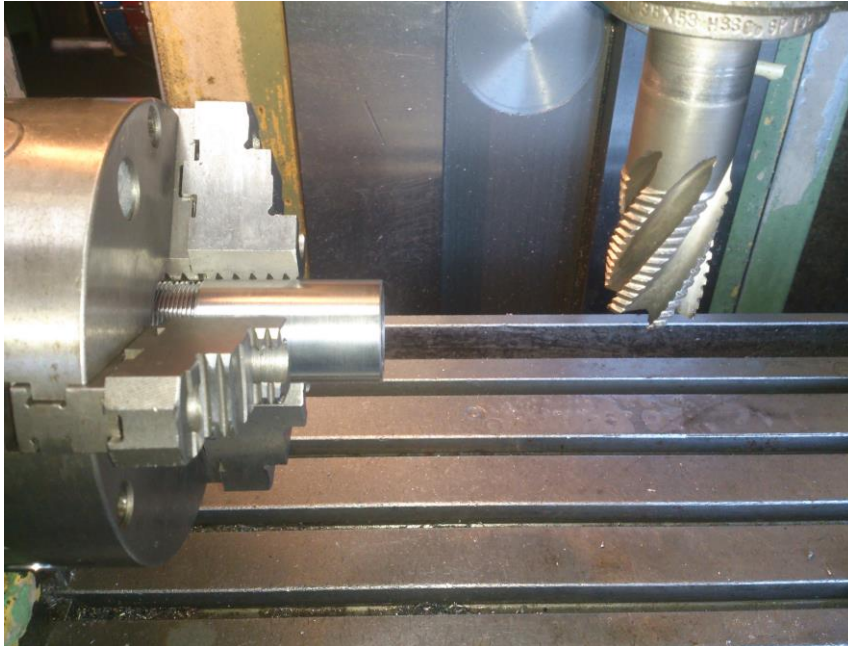
Slika 10:Struženje navoja (avtor slike: Pisec naloge)



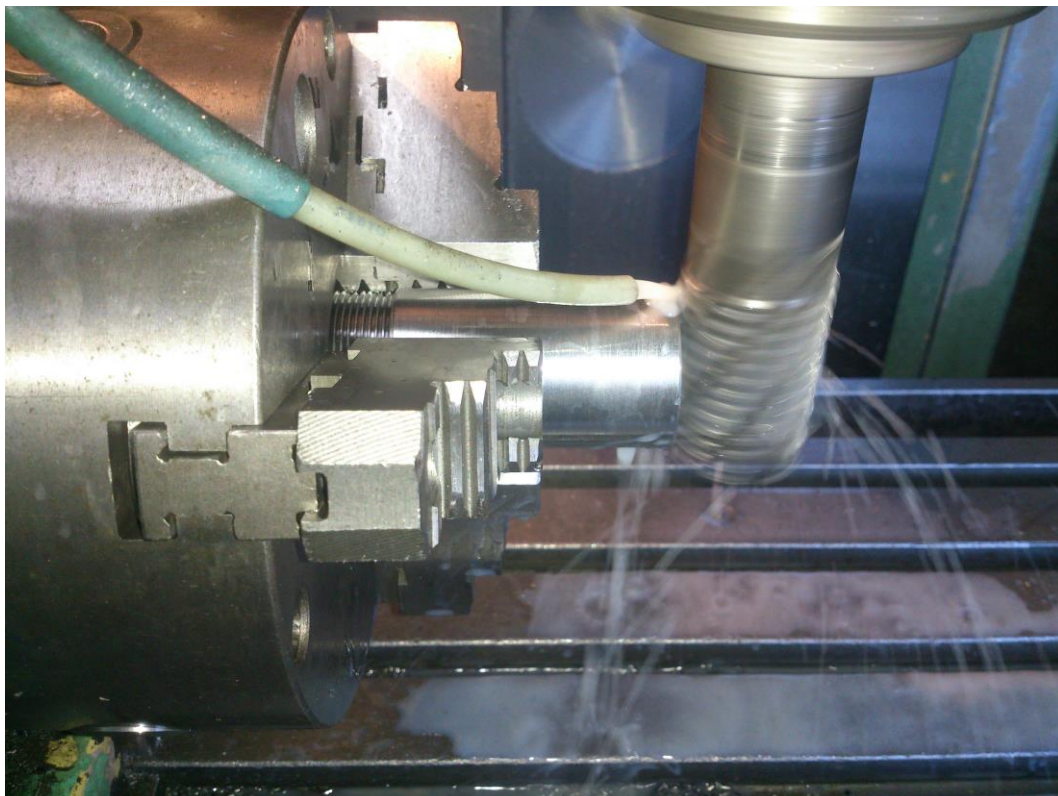
Slika 11:Struženje-odrezovanje komada (avtor slike: Pisec naloge)

2.4 Frezanje

Je postopek mehanske obdelave pri čemer orodje (rezkalna glava, rezkar...) opravlja vrteče se gibanje, obdelovanec pa praktično miruje opravlja samo podajalno gibanje x,y.



Slika 12: Frezanje (avtor slike: Pisec naloge)



Slika 13: Frezanje cevi (avtor slike: pisec naloge)

2.5 Varjenje

Varjenje je postopek spajanja dveh materialov s pomočjo toplote in dodajalnega materiala. Poznamo več vrst varjenja:

- avtogeno
- obločno
- TIG
- MIG
- MAG



Slika 14:Varjenje MIG (avtor slike: Pisec naloge)



Slika 15:Varjenje MIG (avtor slike: Pisec naloge)

2.6 Vrtanje

Vrtanje je postopek obdelave pri katerem s pomočjo orodja (sveder, grezilo, povrtala) izdelamo izvrtino. S pomočjo vrtnega stroja lahko izdelamo še druge tehnološke postopke kot so grezenje, povrtavanje, strojno vrezovanje navojev... Poznamo več vrst vrtnih strojev:

- ročni vrtni stroj
- stebelni vrtni stroj
- namizni vrtni stroj
- vrtni stroj z magnetom



Slika 16: Vrtanje (avtor slike: Pisec naloge)



Slika 17: vrtanje (avtor slike: Pisec naloge)

2.7 Posnemanje robov (posnemanje faz)

Posnemanje robov oziroma robkanje je postopek obdelave materiala pri katerem posnamemo vse ostre robove, kateri so nastali pri predhodnih mehanskih obdelavah materiala kot so struženje, frezanje, vrtanje. Posnemamo oziroma robkamo z različnimi orodji, kot so ročni posnemalci različne pile in ročna grezila. Pri večjih serijah pa zaradi ekonomičnosti in hitrosti uporabljamo tudi električna orodja posebej prilagojena za posnemanje robov (posebna ročna frezala, brusilne stroje in vrtalne).



Slika 18: Posnemanje robov (avtor slike: Piseč naloge)



Slika 19: Posnemanje robov (avtor slike: Piseč naloge)

3 Empirični del

3.1 Načrtovanje mehanizma malih dvoriščnih vrat

Za začetek načrtovanja me je privedlo na izpostavitvi problema ko je prišlo, do prevoza večjega materiala oziroma kamionske dostave na dvorišče. Zaradi večje dolžine in širine in zaradi ozke dovozne poti je prišlo do zelo motečega podpornega stebrička drsnih in malih vhodih krilnih vrat. Začel sem razmišljati kako odpraviti ta moteči element v tem sklopu dvoriščnih vrat pri čemer se ohranijo vse lastnosti odpiranja in zaklepanja vrat, ohraniti bi moral tudi vso trdnost vrat kot je na primer nasilno odpiranje vrat, kakor tudi odpiranje v normalnih pogojih brez dodatnega napora. Za prve korake tega načrtovanja sem si izbral cilj kako z obstoječimi standardnimi izdelki poceniti izdelavo in da ne odstopam od teh standardov. S tem predvsem mislim na cilindrično ključavnico in kljuko katera ta dva elementa se lahko pozneje tudi poljubno zamenjata brez kakršnega problema oziroma dodelave. To je mišljeno odpiranje vrat z enim ključem pri čemer so vsi cilindrični vložki enaki. Glede trdnosti vrat uporaba nedovoljene sile in smeri odpiranja (vlom) je bilo potrebno določiti pravo dimenzijo materiala in kota tega zapirala. Pri tem kot pri ključavnici ne sme priti do prevelike sile odpiranja vrat mora biti skoraj neslišno in sovpadati se mora z vrati. Z raznimi izračuni in preizkusi in z tako imenovanim prototipom sem se lotil sprememb in izboljšav. Zaradi okoliščin katere so me privedle do tega (odstranil sem vmesni stebriček) je bilo potrebno izdelati zapiralo vrat v obliki cilindra, katerega sem sproti nadgrajeval .Tako sem praktično iz prototipa in mojih skic prišel do izdelka.



Slika 20: Izdelan cilindar (avtor slike: Pisec naloge)

3.2 Izbira materiala

Za izvedbo tako imenovanega projekta-mehanizma malih dvoriščnih vrat je bilo potrebno izbrati tudi ustrezni material upoštevati sem moral da je večina komponent namenjena varjenju pri čemer se moral upoštevati varilne lastnosti materiala tako, da ne bi prišlo pri poznejših uporabah izdelka do raznih deformacij na materialu v najhujših primerih pa do razpok in deformacij varov (lom). Tako bi se poslabšalo delovanje celotnega sistema. Tako sem izključno uporabljal samo varilne materiale: ST15,ST37 (v žargonu povedano navadni material). Iz mojih skic je bilo razvidno da potrebujem naslednje materiale:

Svetlo vlečeno palico ϕ 16 (Batnica)
Svetlo vlečeno palico ϕ 10 (za povezavo mehanizma ključavnice in cilindra)
Svetlo vlečeno palico ϕ 15 (za izdelavo povezovalnih matic)
Svetlo vlečeno palico ϕ 25 (za izdelavo sornikov)
Svetlo vlečeno palico ϕ 6 (za izdelavo zatičev)
Cev ϕ 37.2 x 5 (za izdelavo cilindra iz zgornjega dela vodila)
Palica okrogla ϕ 35 (za izdelavo zapaha)
Palica okrogla ϕ 40 (za izdelavo nosilne cevi in izdelavo nosilca vodilne puše)
Palica okrogla ϕ 55 (za izdelavo zaščitnega pokrova)
Palica okrogla ϕ 50 (za izdelavo matice zapirala)
Palica kvadratna 60 x 60 (za izdelavo ušesa cilindra)
Pločevina 5mm (za izdelavo pomožnih delov)
Profilna cev 100 x 40 x 4 (za izdelavo ohišja ključavnice)

3.2.1 Standardni material

- permaglid puša
- tlačna vzmet
- zatični vijaki
- mazalni čep
- ključavnica na cilindrični vložek
- cilindrični vložek (po naročilu kodnega ključa)
- kljuka
- os kljuka z reducirno pušo (vario)
- različni vijaki

3.3 Celoten postopek izdelave mehanizma malih dvoriščnih vrat

3.3.1 Žaganje

S pomočjo žaganja sem si pripravil pol izdelke na bruto mere za nadaljno mehansko obdelavo surovcev.

-Žaganje svetlo vlečenih palic ϕ 10-444mm-1 kos
 ϕ 10-677mm-1 kos
 ϕ 10-35mm-2 kosa
 ϕ 10-55mm-1 kos
 ϕ 15-35mm-2 kosa
 ϕ 16-527mm-1 kos
 ϕ 25-67mm-2 kosa
 ϕ 6-150mm-1 kos

Palica okrogla ST37: ϕ 35-170mm-1 kos
 ϕ 35-105mm-1 kos
 ϕ 35-16mm-1 kos
 ϕ 40-53mm-1 kos
 ϕ 50-38mm-1 kos
 ϕ 55-75mm-1 kos
 ϕ 70-20mm-1 kos

Cev 37.2 x 5 ST37: L:288mm
L:100mm

Žaganje kvadratne palice 60 x 60 ST37:L:55-2 kosa

Žaganje profilne cevi 100 x 40:L:250mm-1 kos

Žaganje ploščatega železa 45 x 5:L:70mm-1 kos



Slika 21:Žaganje (avtor slike: Pisec naloge)

3.3.2 Struženje priprava za varjenje

- Priprava cevi ϕ 37.2 in batnice ϕ 16

Najprej je potrebno obdelati zunanjo cev, tako da smo minimalno počistili zunanji premer pri čemer smo dobili čisto površino. Nato sem iz ene strani čelno poravnal in izdelal fazo za varjenje drugo stran pa sem samo poravnal z dodatkom 1mm do končne mere.

Krajšo cev sem prav tako zunaj počistil iz strani poravnal in ob enem še izdelal sedež ϕ 36 – 0.01mm in dolžine L:20mm nato sem še izdelal iztek za navoj. Po tej končani operaciji sem še izdelal navoj M36 x 1.5 x 20mm.

- Predpriprava batnice za varjenje

Iz svetlo vlečene palice ϕ 16 dolžine L:527mm sem najprej poravnal čelo iz ene strani in na tej strani izdelal sedež ϕ 14 h-9 v dolžini L:12mm nato pa izdelal fazo 3/15°.

Prav tako sem iz palice ϕ 35 x 16mm izdelal bat katerega sem samo čelno poravnal in izvrtal izvrtino ϕ 14 H9 na drugi strani batnice sem na izvrtini izdelal veliko fazo 3/45°.

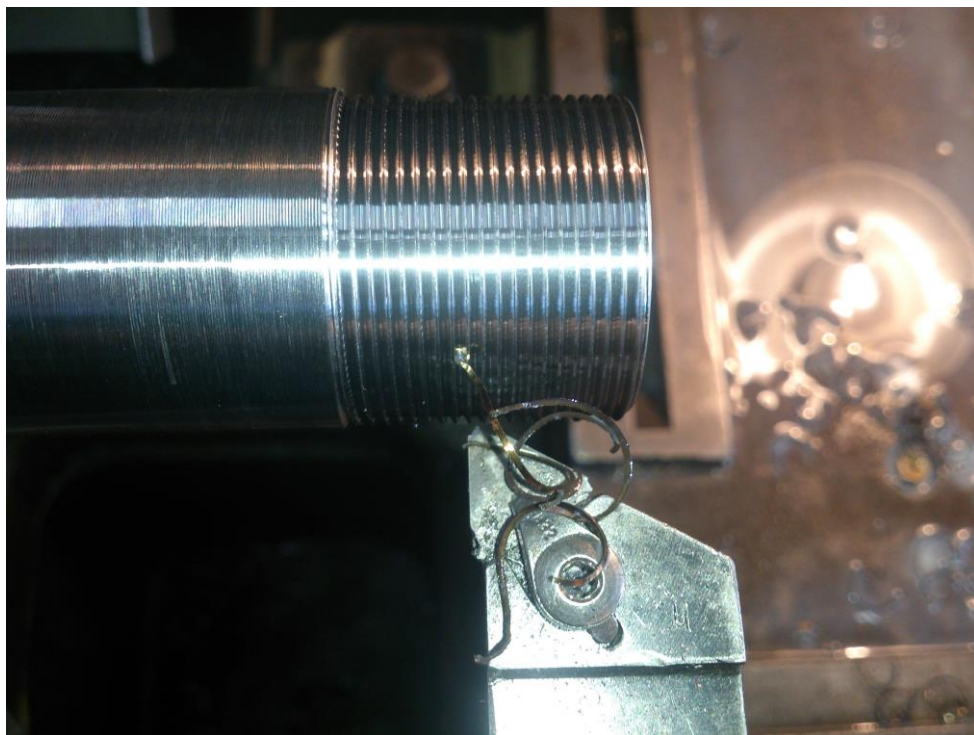
Tako so bile komponente pripravljene za varjenje.



Slika 22:Struženje cevi (avtor slike: Pisec naloge)



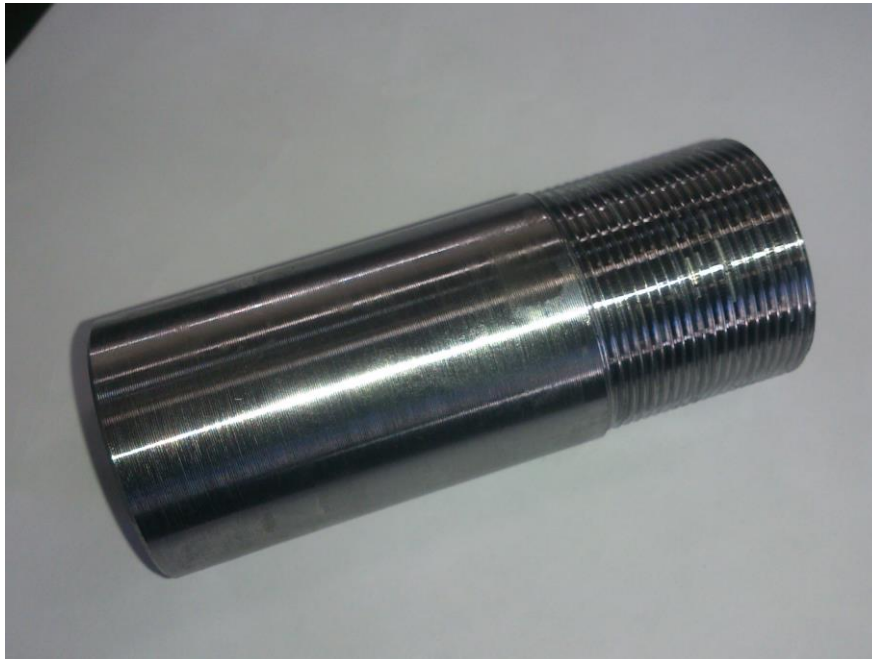
Slika 23:Struženje sedeža za navoj (avtor slike: Pisec naloge)



Slika 24:Struženje navoja (avtor slike: Pisec naloge)

3.3.3 Frezanje krajšega dela cevi z navojem

Z pomočjo tri čeljustnika, kateri je nameščen na delilnik frezalnega stroja sem izdelal radius R:18mm in globine 17mm, da se lepo prilega na zunanji premer druge cevi. Pri tem sem pazil na dolžino same cevi.



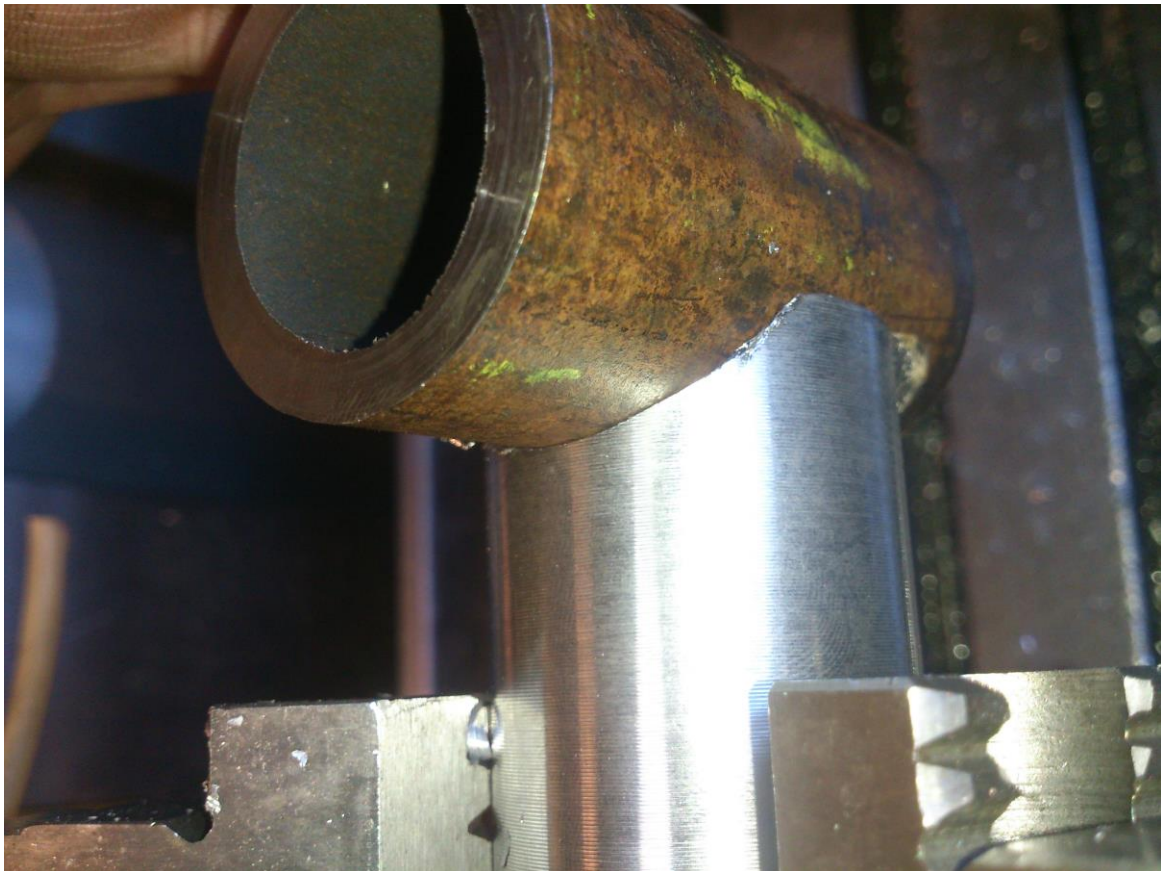
Slika 25:Cev pred frezanjem (avtor slike: Pisec naloge)



Slika 26:Frezanje radiusa (avtor slike: Pisec naloge)



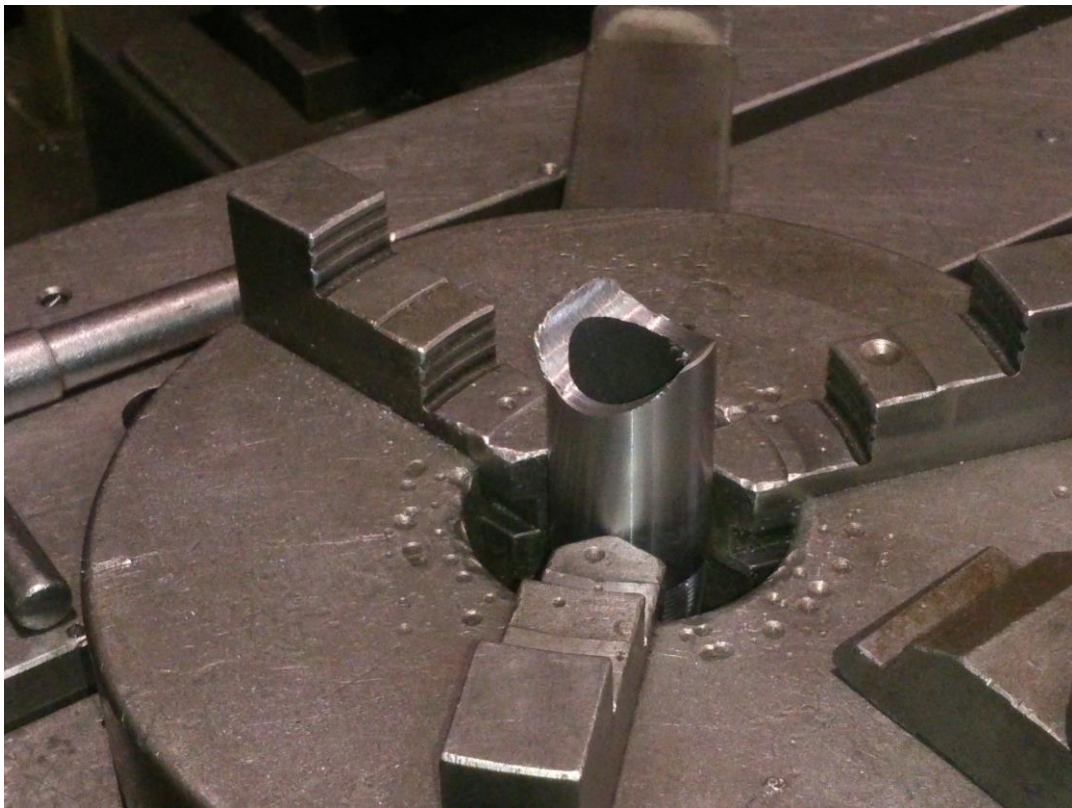
Slika 27:Izdelan radius (avtor slike: Pisec naloge)



Slika 28:Kontrola prilaganja (avtor slike: Pisec naloge)

3.3.4 Posnemanje ostrih robov pred varjenjem

Na krajši cevi je bilo potrebno posneti robove kateri so nastali po frezanju.



Slika 29: Vpenjanje pred posnemanjem (avtor slike: Pisec naloge)



Slika 30: Posnemanje (avtor slike: Pisec naloge)

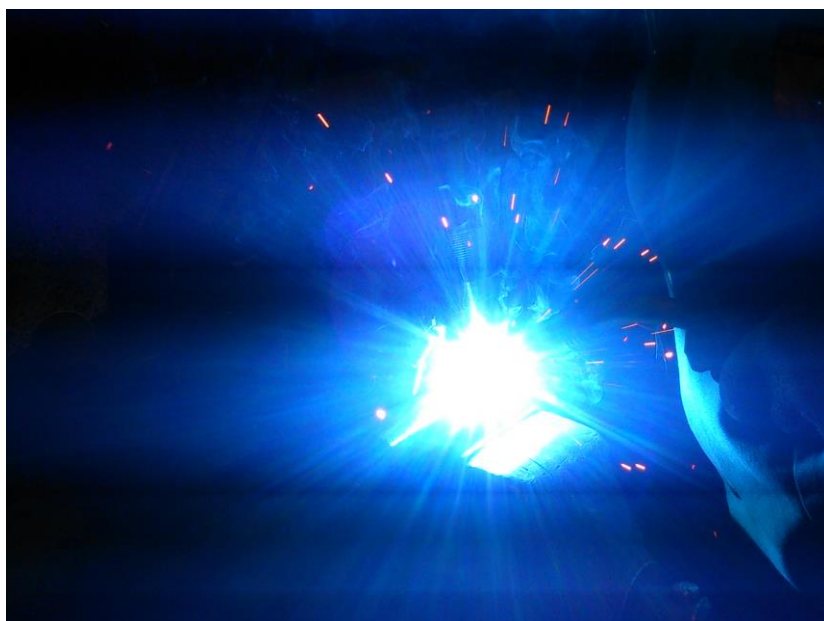
3.3.5 Varjenje cevi, batnice in ohišja ključavnice (MIG)

Najprej sem sestavil daljšo in krajšo cev, ki sta ležali pravokotno druga na drugi pri čemer sem pazil na razdaljo med začetkom dolge cevi in sredino krajše, kar bi moralo biti cca-47 do 48mm.

Prav tako sem sestavil batnico z batom tako sta bila oba sklopa pripravljena za varjenje. Zavaril pa sem tudi ohišje ključavnice.



Slika 31: Sestava pred varjenjem (avtor slike: Pisec naloge)



Slika 32: Varjenje elementov (avtor slike: Pisec naloge)



Slika 33:Varjenje (avtor slike: Pisec naloge)



Slika 34:Po varjenju (avtor slike: Pisec naloge)

3.3.6 Vrtanje izvrtin v pozicije

Najprej sem se lotil cilindra v katerega je bilo potrebno izvrtati izvrtino ϕ 30 H11 v dolžini 70mm in ϕ 5 H11 pravokotno na malo cev pri tem sem moral paziti na izhodiščno točko in na mere 37.9mm, 18mm in mero 48mm.



Slika 35: Vrtanje (avtor slike: Pisec naloge)



Slika 36: Vrtanje (avtor slike: Pisec naloge)

3.3.7 Struženje po varjenju in končno

Po vseh teh predhodnih operacijah je bilo potrebno še končno struženje elementov katere smo predhodno varili tako da odpravimo nepravilnosti in da tako zagotovimo natančnost izdelka.

-Cilinder :

Na njem je bilo potrebno izdelati izvrtino 30 H11 v dolžini 235mm, izdelati sedež v dolžini 33mm za navoj M32 x 2 in posnel ostre robove 1/45°.

-Bat z batnico:

Vpel sem batnico in sem pričel izdelovati bat. Vzдолžno sem stružil ϕ 29 in čelno poravnal pri čemer sem moral paziti na mero 13mm. Iz nasprotne smeri bata sem izdelal še fazo 3/45° katera služi za lepše drsenje zapaha (kot je razvidno iz načrta). Z nasprotne smeri bata smo na batnico najprej skrajšali na željeno dolžino 522.5mm posnel oster rob in na koncu še v posebni napravi vrezal navoj s pomočjo navojne matice M16 x 2.

-Struženje vlečnega mehanizma in vilic:

Vse te elemente sem izdelal iz svetlo vlečenih palic ϕ 10 vse te palice je bilo potrebno izdelati na dolžino tako kot je razvidno iz risbe in posneti ostre robove. Na eni palici je bilo potrebno še vrezati s pomočjo priprave in navojne matice navoj M10 x 1.5 v dolžini 30mm.

-Izdelava vodilne nosilne puše:

Iz predhodno določenega materiala sem pričel izdelovati pušo katero sem najprej čelno poravnal izdelal zunanji premer ϕ 38 in pozneje ravno narebričil (za lažje privijanje in odvijanje matice) in fazo 6/45°. Na koncu je še bilo potrebno izdelati izvrtino ϕ 18 H7 po celotni dolžini (za pušo permaglid). Pušo sem preprijel in začel izdelovati drugo stran na kateri je bilo potrebno izdelati navoj M32 x 2 v dolžini 28.5mm.

-Struženje zagozde:

Zagozdni element sem izstružil po načrtu in še na koncu vrezal notranji navoj M8 v globino 25mm.

-Struženje reducirne puše:

Iz predhodno določenega materiala ϕ 15 stružen na dolžino 30mm in vrezal navoj M10.

-Struženje sornikov:

Iz materiala ϕ 25 je bilo potrebno izdelati mero ϕ 14 h-7 v dolžini 68mm in iz nasprotne smeri izvrtati izvrtino za mazalni čep M6.

-Struženje matice in varovalne kape:

Iz naprej izbranega materiala sem izdelal te dve komponenti kot je razvidno iz načrta. Potrebno je bilo izdelati v matico notranji navoj M36 x 1.5 v varovalno kapo pa navoj M10.

-Sorniki:

Struženje sornikov je potekalo tako kot je razvidno iz načrta.

-Nosilna cev:

Stružena po načrtu

-Nosilec nihajnega mehanizma:

Iz surovca ϕ 70 x 20 sem najprej čelno poravnal in minimalno počistil zunanji premer kateri mi je osnova za nadaljnjo izdelavo in posnel rob 1/45°. Ta surovec sem preprijel (obrnil) in sem začel izdelovati drugo stran. Najprej je bilo potrebno obdelovanec poravnati na končno dolžino potem pa sem pričel izdelovati sedeža ϕ 15 x 8.5mm in sedež ϕ 10 h-8 x 5.5mm. Sledilo je vrtnanje izvrtine ϕ 4.2 x 11mm. Posnel ostre robove na ϕ 70, ϕ 15, ϕ 10 in ϕ 4.2. Nazadnje je sledilo s posebno pripravo vrezovanje navoja M5 x 0.8.

3.3.8 Končno frezanje

Kot je razvidno iz načrta (risbe) in polizdelkov je bilo potrebno še izdelati s pomočjo frezanja vse sploščitve in izseke na elementih. Prav tako je bilo potrebno na nosilcu nihajnega mehanizma izdelati iz ϕ 70 kvadrat 50 x 40 z fazami. Vse ostale elemente sem frezal po načrtu.

3.3.9 Vrtanje

Vrtanje sem opravil po načrtu (risbi) pri čemer je bilo potrebno izvrtati izvrtine ϕ 5 H7, ϕ 10 H10, ϕ 3, ϕ 14 H8, ϕ 5.5 in navojne izvrtine M3, M2.

3.3.10 Posnemanje ostrih robov in vrezovanje ostrih robov

Po vseh predhodnih operacijah struženja frezanja vrtanja je bilo potrebno še posneti ostre robove, pogreziti izvrtine in vrezati manjkajoče se navoje. Pri slednjem sem moral paziti da izvrtine H ostanejo v tolerančnem območju (kontrola z kalibrom H)

3.3.11 Galvanizacija

Po končanem izdelku sem razmišljal kako zaščititi izdelek pred vremenskimi vplivi. Najbolj primerna rešitev je bila hladna galvanizacija pri kateri je majhen nanos cinka. Ves izdelek je belo oziroma svetlo galvaniziran.

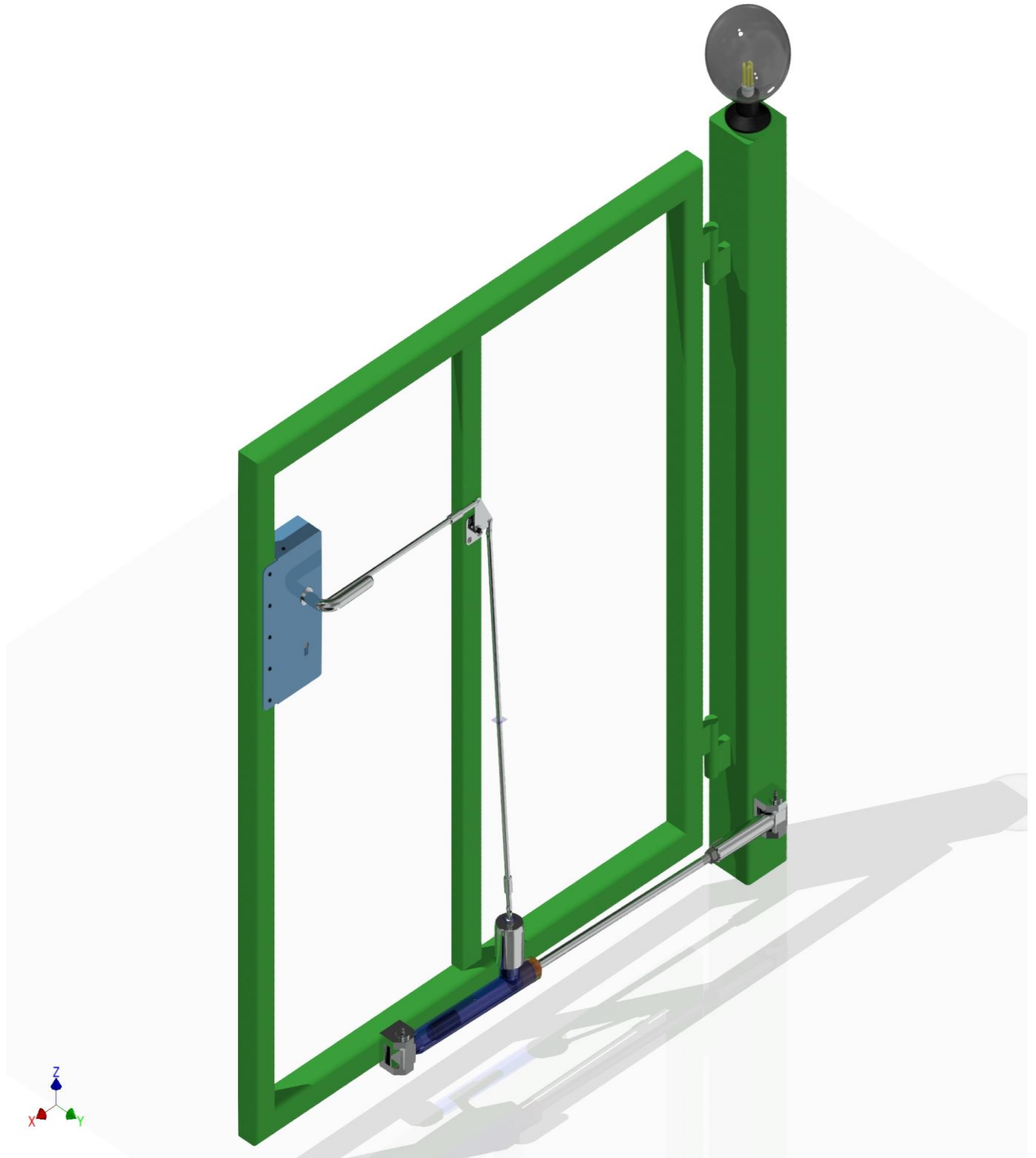
3.4 Montaža in preizkus

Po končani galvanizaciji sem pričel z sestavljanjem zapaha ključavnice malih dvoriščnih vrat. Najprej sem vstavil permaglid pušo v vodilno pušo katero sem nataknil na batnico in jo privil v cilinder. Vstaviti je bilo potrebno dva vodilna čepa v krajšo cev, nato vstaviti zapah in tlačno vzmet ter jo priviti z matico M36 na koncu pa še nataknil varovalno kapo. Sestavil sem ključavnico z pripadajočimi se elementi (cilindrična ključavnica, kljuka, mehanizem) nato jo privijačil na mala dvoriščna vrata in jo povezal z povezovalnim mehanizmom vstavil vse sornike zatične vijake in nastavil s pomočjo reducirne puše pravilno dolžino povezovalnega mehanizma. Vse to je sestavljeno brez kakršnega koli mazanja da omogočimo brez hibno delovanje (se ne nabira umazanija prah).

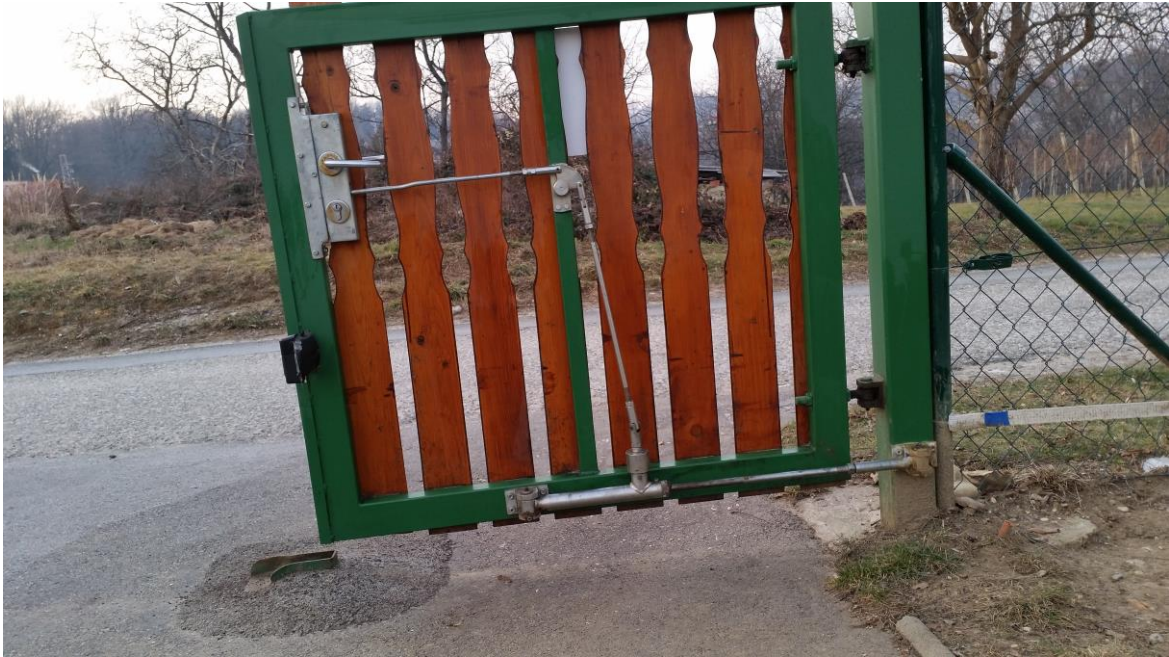
- Preizkus na samem kraju montiranja

Na samem kraju montiranja je bilo potrebno preveriti odklepanje in zaklepanje in kot odpiranja vrat. Kot odpiranja je bil v mojem primeru prevelik tako sem ga z pomočjo distančnika (plastika ali guma) omejil na pravilen kot odpiranja (moteč robnik tlakovcev). Distančnik sem vstavil brez kakršne koli težave v sam cilinder s pomočjo odvijanja vodilne matice M32 x 2 razstavil cilinder, vstavil distančnik in matico privil nazaj. V tem primeru lahko poljubno nastavimo kot odpiranja. Zapiranje pa je vedno enako.

3.5 Končni izdelek



Slika 37:Končni izdelek narisan (avtor slike: Pisec naloge)



Slika 38: Vrata že v uporabi (avtor slike: Pisec naloge)



Slika 39: Vrata (avtor slike: Pisec naloge)

4 Zaključek

Pri tej raziskovalni nalogi sem prišel do zaključka kako lahko z malo iznajdljivosti in principa delovanja raznih mehanskih komponent ustvarimo en sklop kateri nam olajša vsakdanje življenje. V mojem primeru je bila težava kako omogočiti boljši dostop z večjimi vozili na dvorišče pri čemer ohranja prvotne lastnosti dvorišča. Dvorišča vrata so sestavni del vsake hiše katera so sestavljena iz malih in velikih dvoriščnih vrat. Mala dvoriščna vrata služijo osebnemu prehodu in malega tovora (samokolnica) velika večinoma drsna vrata pa služijo prehodu vozil in večjega tovora (avti, tovornjaki). Pri zelo majhni dovozni poti in majhnemu dvorišču je zelo pomembno , da ni vmesnega podpornega stebrička, tako dobimo večjo odprtino za cca. 130cm. Motiv delovanja tega sklopa sam našel na kakšen način se odpirajo krilna dvoriščna vrata na motorni pogon. Kot motorni pogon in moj izdelek imata enako lastnost odpiranje do maksimalne kot minimalne linije ob enem pa blokira vrata. Pri izdelavi sem bil osredotočen kako z standardnim ključem oziroma ključavnico izvesti ta projekt. Vse skupaj sem prenesel iz ključavnice zapaha na cilindar katerega sem izdelal sam. Praktično sem standardno ključavnico razdelil na dva dela, zaklep ostaja v ključavnici, zapah pa mojemu cilindru ostaja. Ta sistem po mojim pričakovanjem deluje in še je vedno v uporabi in omogoča nemoteno odpiranje in dovoz večjih tovorov.

5 Potrditev hipoteze

Na osnovi raziskovanja sem ugotovil da mehanizem in ključavnica malih dvoriščnih vrat uspešno deluje. Projekt se je izkazal kot zelo uspešen in racionalen in zelo koristen na dvorišču.

6 Družbena odgovornost

V tej inovacijski nalogi sem dosegel boljši dostop meni in ostalim osebam z večjimi prevoznimi sredstvi.

7 Zahvala

Zahvaljujem se svojemu mentorju za strokovno pomoč.

Zahvaljujem se sestri za lektoriranje naloge.

Zahvaljujem se očetu pri podpori in pomoči izdelovanju naloge.

8 Literatura:

Avtor vsega besedila sem sam kot pisec naloge.

Avtor vseh slik sem sam kot pisec naloge.

Kazalo slik:

Slika 1: Mala dvoriščna vrata (avtor slike: Pisec naloge)	6
Slika 2: Ključavnica (avtor slike: Pisec naloge)	6
Slika 3: Mehanizem (avtor slike: Pisec Naloge)	6
Slika 4: Cilinder (avtor slike: Pisec naloge)	7
Slika 5: Celoten zapah (avtor slike: Pisec naloge)	7
Slika 6: Tračna žaga (avtor slike: Pisec naloge)	8
Slika 7: Tračna žaga (avtor slike: Pisec naloge)	8
Slika 8: Struženje z lineto (avtor slike: Pisec naloge)	9
Slika 9: Vzдолžno struženje (avtor slike: Pisec naloge)	9
Slika 10: Struženje navoja (avtor slike: Pisec naloge)	10
Slika 11: Struženje-odrezovanje komada (avtor slike: Pisec naloge)	10
Slika 12: Freziranje (avtor slike: Pisec naloge)	11
Slika 13: Freziranje cevi (avtor slike: pisec naloge)	11
Slika 14: Varjenje MIG (avtor slike: Pisec naloge)	12
Slika 15: Varjenje MIG (avtor slike: Pisec naloge)	12
Slika 16: Vrtanje (avtor slike: Pisec naloge)	13
Slika 17: vrtanje (avtor slike: Pisec naloge)	13
Slika 18: Posnemanje robov (avtor slike: Pisec naloge)	14
Slika 19: Posnemanje robov (avtor slike: Pisec naloge)	14
Slika 20: Izdelan cilindar (avtor slike: Pisec naloge)	15
Slika 21: Žaganje (avtor slike: Pisec naloge)	17
Slika 22: Struženje cevi (avtor slike: Pisec naloge)	18
Slika 23: Struženje sedeža za navoj (avtor slike: Pisec naloge)	19
Slika 24: Struženje navoja (avtor slike: Pisec naloge)	19
Slika 25: Cev pred frezanjem (avtor slike: Pisec naloge)	20
Slika 26: Freziranje radiusa (avtor slike: Pisec naloge)	20
Slika 27: Izdelan radius (avtor slike: Pisec naloge)	21
Slika 28: Kontrola prilagajanja (avtor slike: Pisec naloge)	21
Slika 29: Vpenjanje pred posnemanjem (avtor slike: Pisec naloge)	22
Slika 30: Posnemanje (avtor slike: Pisec naloge)	22
Slika 31: Sestava pred varjenjem (avtor slike: Pisec naloge)	23
Slika 32: Varjenje elementov (avtor slike: Pisec naloge)	23
Slika 33: Varjenje (avtor slike: Pisec naloge)	24
Slika 34: Po varjenju (avtor slike: Pisec naloge)	24
Slika 35: Vrtanje (avtor slike: Pisec naloge)	25
Slika 36: Vrtanje (avtor slike: Pisec naloge)	25
Slika 37: Končni izdelek narisan (avtor slike: Pisec naloge)	29
Slika 38: Vrata že v uporabi (avtor slike: Pisec naloge)	30
Slika 39: Vrata (avtor slike: Pisec naloge)	30

9 Priloge (načrti)

