

Šolski center Celje
Srednja šola za strojništvo, mehatroniko in medije

Drobilec orehov

Raziskovalna naloga

Področje: strojništvo

Avtorji:

Urban Modic S-3. a

Anže Turk S-3. a

Lan Orožim S-3. a

Mentor:

Žan Podbregar, mag. inž. energ.

Aleš Ferlež, mag. inž. energ.

Celje, marec 2023

Mentor: Žan Podbregar, v skladu z 20. členom Pravilnika o organizaciji mladinske raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, zagotavljam, da je v raziskovalni nalogi z naslovom Drobilec orehov, katere avtorji so Urban Modic, Anže Turk in Lan Orožim:

- besedilo v tiskani in elektronski obliku istovetno,
- pri raziskovanju uporabljeno gradivo navedeno v seznamu uporabljene literature,
- da je za objavo fotografij v nalogi pridobljeno avtorjevo dovoljenje in je hranjeno v šolskem arhivu,
- da sme Osrednja knjižnica Celje objaviti raziskovalno naložo v polnem besedilu na knjižničnih portalih z navedbo, da je raziskovalna nalogasta nastala v okviru projekta Mladi za Celje,
- da je raziskovalno naložo 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 razpisni pogoji projekta Mladi za Celje.

Celje, 5.3.2023

žig šole

Podpis mentorja
Žan Podbregar

Podpis odgovorne osebe

*

POJASNILO

V skladu z 20. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje je potrebno podpisano izjavo mentorja (-ice) in odgovorne osebe šole vključiti v izvod za knjižnico, dovoljenje za objavo avtorja (-ice) fotografskega gradiva, katerega ni avtor (-ica) raziskovalne naloge, pa hrani šola v svojem arhivu.

DROBILEC OREHOV

Ključne besede: drobilec orehov, širok krog uporabnikov, zasnova in razvoj, modeliranje.

POVZETEK

Drobilec orehov je ena od naprav v gospodinjstvu, ki lahko močno olajša delo in skrajša čas, ki ga je sicer potrebno nameniti temu postopku, kar smo poskušali v nalogi tudi predstaviti. Najprej smo raziskali trg in poskusili poiskati podobne izdelke različnih proizvajalcev. V nadaljevanju raziskovalne naloge je predstavljen drobilec orehov, ki smo ga ustvarili sami, in njegovo delovanje. Tretji sklop smo namenili opisu in razvoju modeliranja, ki mu sledi opis postopka izdelave posameznih elementov. Opravili smo tudi cenovno in časovno analizo. Ob koncu smo predstavili rezultate raziskave, pri čemer smo potrdili oziroma ovrgli hipoteze.

Cilj projekta je izdelati napravo, ki bo dovolj učinkovita, varna in hkrati cenovna dostopna širšemu krogu uporabnikov.

NUT CRUCKER

Keywords: nut cracker, a wide range of users, design and development, modeling.

ABSTRACT

In the first part, we researched the market and tried to find similar products from different manufacturers. In the second part of the research assignment, we presented our nut crusher and its operation. The third section was devoted to description and development. The modeling description is followed by a description of the manufacturing process of individual elements. We also made a price and time analysis. Then followed the results of the research, where we confirmed or refuted the hypotheses.

The goal of the project is to create a device that will be sufficiently efficient, safe and affordable for a wide range of users.

KAZALO

| | | |
|-------|---------------------------------------|--------|
| 1 | UVOD..... | - 1 - |
| 1.1 | Hipoteze | - 2 - |
| 1.2 | Struktura raziskovalnega dela | - 2 - |
| 1.3 | Predstavitev problema | - 3 - |
| 1.4 | Namen naloge..... | - 3 - |
| 2 | RAZISKAVA TRGA | - 4 - |
| 2.1 | Metode raziskovanja | - 4 - |
| 2.2 | Raziskovanje trga | - 4 - |
| 2.2.1 | Podjetje: Kadioglu | - 5 - |
| 2.2.2 | Podjetje: Nut technology | - 6 - |
| 2.2.3 | Podjetje: Havard | - 7 - |
| 2.3 | Primerjava drobilcev orehov | - 7 - |
| 2.4 | Ugotovitve..... | - 8 - |
| 3 | DROBILEC OREHOV..... | - 9 - |
| 4 | RAZVOJ..... | - 10 - |
| 4.1 | Koncipiranje | - 10 - |
| 4.2 | Zahetnik..... | - 13 - |
| 4.3 | Snovanje | - 14 - |
| 4.4 | Razdelava | - 15 - |
| 5 | MODELIRANJE | - 16 - |
| 5.1 | Ogrodje..... | - 17 - |
| 5.2 | Drobilni valj | - 18 - |
| 5.3 | Čelna stran..... | - 19 - |
| 5.4 | Os | - 20 - |
| 6 | IZDELAVA..... | - 21 - |

| | | |
|-----|----------------------------------|--------|
| 6.1 | Laserski razrez..... | - 22 - |
| 6.2 | Kriviljenje..... | - 23 - |
| 6.3 | Struženje..... | - 24 - |
| 6.4 | Varjenje | - 25 - |
| 6.5 | Groba sestava in testiranje..... | - 26 - |
| 6.6 | Barvanje | - 27 - |
| 6.7 | Sestavljanje..... | - 28 - |
| 6.8 | Električno povezovanje | - 29 - |
| 7 | CENOVNA IN ČASOVNA ANALIZA | - 30 - |
| 8 | REZULTATI RAZISKAVE..... | - 32 - |
| 9 | ZAKLJUČEK | - 33 - |
| 10 | ZAHVALA | - 34 - |
| 11 | VIRI IN LITERATURA | - 35 - |
| 12 | PRILOGE..... | - 36 - |

KAZALO SLIK

| | |
|--|--------|
| Slika 1: Produkt podjetja Kadioglu [4] | - 5 - |
| Slika 2: Produkt podjetja Nut technology [3] | - 6 - |
| Slika 3: Produkt podjetja Havard..... | - 7 - |
| Slika 4: Prve ideje drobilca orehov (osebni arhiv)..... | - 11 - |
| Slika 5: Skica vseh komponent (osebni arhiv)..... | - 12 - |
| Slika 6: 3D model traktorske žlice z trakom (osebni arhiv) | - 16 - |
| Slika 7: 3D model ogrodja (osebni arhiv)..... | - 17 - |
| Slika 8: 3D model drobilnega valja (osebni arhiv) | - 18 - |
| Slika 9: 3D čelna stranica (osebni arhiv) | - 19 - |
| Slika 10: 3D Os (osebni arhiv)..... | - 20 - |
| Slika 11: Sestavljanje (osebni arhiv)..... | - 21 - |
| Slika 12: Laserski razrez [2] | - 22 - |
| Slika 13: Krivljenje [1] | - 23 - |
| Slika 14: struženje..... | - 24 - |
| Slika 15: Varjenje (osebni arhiv) | - 25 - |
| Slika 16 Varjenje (osebni arhiv) | - 25 - |
| Slika 18: Groba sestava in testiranje (osebni arhiv)..... | - 26 - |
| Slika 19: Groba sestava in testiranje (osebni arhiv)..... | - 26 - |
| Slika 20: Barvanje (osebni arhiv) | - 27 - |
| Slika 21: Sestavljanje (osebni arhiv)..... | - 28 - |
| Slika 22: Sestavljanje (osebni arhiv)..... | - 28 - |
| Slika 23: Električno povezovanje (osebni arhiv)..... | - 29 - |

KAZALO TABEL

| | |
|---|--------|
| Tabela 1: Primerjava drobilcev orehov | - 7 - |
| Tabela 2: Zahtevnik naprave | - 13 - |
| Tabela 3: Stroški | - 30 - |
| Tabela 4: Čas dela | - 31 - |

UPORABLJENE KRAJŠAVE OZ. SIMBOLI

kg – kilogram

mm – milimeter

cm – centimeter

m – meter

kW – kilovat

l – liter

1 UVOD

Velik delež kmečkih posestev na Slovenskem ima na svoji površini posajeno tudi kakšno orehovo drevo. Drobljenje orehov je v preteklosti predstavljalo vsakoletno zimsko opravilo, v sodobnem času pa sta obilica opravil in pogosta časovna stiska pripomogli, da se tovrstno opravilo zdi zelo zamudno. Drobilec orehov je naprava, ki omogoča hitrejše odstranjevanje zunanje lupine orehov. Na trgu ni posebej velike izbire tovrstnih naprav, prav tako pa niso cenovno ugodne in posledično dostopne tudi manjšim uporabnikom.

1.1 Hipoteze

Pred izvedbo raziskovalne naloge smo postavili naslednje hipoteze:

1. Primerna velikost in prenosljivost.
2. Ustrezna teža (manj kot 10 kg).
3. Doseganje predvidene kapacitete: 5 litrov orehovih jeder v eni minut.
4. Cenovna dostopnost (do 300 €).
5. Enostavna izdelava.
6. Varna uporaba.
7. Možnost drobljenja večjih in manjših jeder.
8. Uporaba reciklažnih materialov.

1.2 Struktura raziskovalnega dela

V prvem sklopu smo raziskali trg, pri čemer smo poskusili poiskati podobne izdelke različnih proizvajalcev. V drugem sklopu raziskovalne naloge smo predstavili naš drobilec orehov in njegovo delovanje. Tretji sklop je namenjen opisu in razvoju modeliranja, ki mi sledi opis postopka izdelave posameznih elementov. Opravili smo tudi cenovno in časovno analizo. Nato so predstavili rezultate raziskave, pri čemer smo potrdili oziroma ovrgli hipoteze.

1.3 Predstavitev problema

V raziskovalni nalogi bomo največ pozornosti namenili izdelavi drobilca orehovih jeder, ki bo hkrati primeren za profesionalno rabo in za posamezne uporabnike v domačem gospodinjstvu. Pri ustvarjanju izdelka bomo pozornost namenili postavljenim kriterijem, in sicer bo drobilec primerne teže za manipulacijo in ga bo mogoče priključiti na enofazno napetost. Drobilec bo imel vse varnostne elemente za varno delovanje in bo ustrezno korozijsko zaščiten.

1.4 Namen naloge

Namen naloge je izdelati napravo, ki bo dovolj učinkovita, varna in cenovna dostopna širšemu krogu uporabnikov.

2 RAZISKAVA TRGA

2.1 Metode raziskovanja

Pri raziskovanju možnosti zasnove, razvoja in projektiranja naprave smo izbrali predvsem metodo pregleda fotografij podobnih naprav, ki smo jih zasledili na spletu, in pregleda različnih video posnetkov podobnih naprav (YouTube). Na spletu je mogoče najti veliko posnetkov doma izdelanih naprav, predvsem iz držav vzhodne Evrope. Seveda so te naprave improvizirane, narejene iz različnih kosov odpadnega materiala in raznih naprav in so posledično nevarne za uporabnika. Posnetki pa vendarle predstavijo princip delovanja posamezne naprave in tehnične informacije o njej.

2.2 Raziskovanje trga

V Sloveniji smo našli enega proizvajalca naprav, ki je glede na namen podobna naši, vendar je namenjena predvsem profesionalni rabi. Iskanje podobnih izdelkov v slovenskih trgovinah, specializiranih za tovrstne naprave, ni bilo uspešno. Informacije o tehničnih lastnostih izdelkov smo torej lahko pridobivali le s pomočjo na spletu dostopnih fotografij in posnetkov.

2.2.1 Podjetje: Kadioglu



Slika 1: Produkt podjetja Kadioglu [4]

2.2.2 Podjetje: Nut technology



Slika 2: Produkt podjetja Nut technology [3]

2.2.3 Podjetje: Havard



Slika 3: Produkt podjetja Havard

2.3 Primerjava drobilcev orehov

| Proizvajalec | KADIOGLU | NUT TECHNOLOGY | HAVARD |
|----------------|----------|----------------|---------|
| Cena | 1.560 € | 800 € | 200 € |
| Teža | 90 kg | 15 kg | / |
| Višina | 120 cm | 50 cm | 37 cm |
| Širina | 75 cm | 32 cm | 22,5 cm |
| Moč | / | 0.18 kW | 0.04 kW |
| Napetost | 220 V | 220 V | 220 V |
| Kapaciteta/min | 15 kg | 1 kg | 0.4 kg |

Tabela 1: Primerjava drobilcev orehov

2.4 Ugotovitve

Pri raziskavi trga smo največ pozornosti namenili izdelkom, ki delujejo na principu drobilnega valja in pritisne plošče. Kljub temeljito opravljeni raziskavi slovenskega trga ni bilo mogoče najti nobenega proizvajalca, katerega izdelek bi lahko primerjali z našim izdelkom. Zato smo primerjavo razširili na svetovni trg ter primerjali produkte podjetij: Kadioglu, Nut technology in Havard.

Drobilec orehov podjetja Kadioglu:

Je robustnejše izvedbe, izdelan iz jeklene pločevine, prašnato barvan, kapaciteta drobljenja je visoka, predvidevamo, da deluje na principu drobilnega valja in pritisne plošče, vklop in izklop stroja se izvedeta s pomočjo start-stop tipke za industrijsko rabo, ima priključni kabel dolžine cca. 1,5m, ima lijak velike kapacitete in velikega naklona stranic, robilec je samostoječe izvedbe.

Drobilec orehov podjetja Nut technology:

Je nekoliko manjše izvedbe, njegova drobilna kapaciteta je nižja, ima uporne nogice in regulacijsko loputo na vsipnem lijaku. Stikalo za vklop in izklop je vgrajeno v priključni kabel, ki meri približno 1 m. Robilec je namizne izvedbe.

Drobilec orehov podjetja Havard:

Je kuhinjska izvedba, ki ima zelo nizko drobilno kapaciteto in šibek motor. Ima drobilni valj ter pritisno ploščo.

Raziskava trga je pokazala, da so podobne naprave že na tržišču, vendar so cene za srednjo veliko napravo kar precej visoke.

3 DROBILEC OREHOV

Drobilec orehov je naprava namenjena drobljenju orehov različnih velikosti in trdot.

Vse tri konkurenčne naprave delujejo na enakem principu drobljenja in so sestavljene iz:

- vsipnega lijaka (z ali brez regulacijske lopute);
- jeklene osnovne konstrukcije;
- drobilnega valja s pritisno ploščo;
- drče za izmet zdrobljenih orehov;
- pogonskega reduktorja z motorjem;
- nekatere naprave so samostoječe, nekatere pa so namizne izvedbe, vse pa imajo nogice z možnostjo nивeliranja.

Regulacija intenzivnosti drobljenja se izvaja z regulacijo reže med drobilnim valjem in pritisno ploščo. Tako so te naprave običajno primerne za drobljenje orehov, lešnikov, mandljev, ...

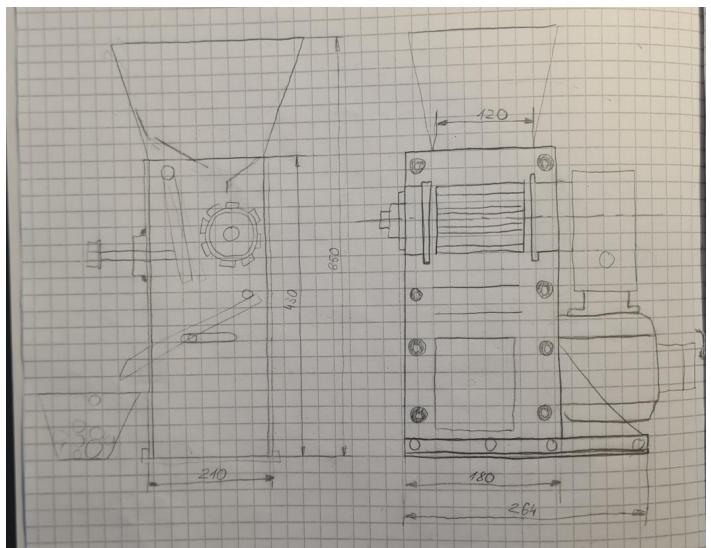
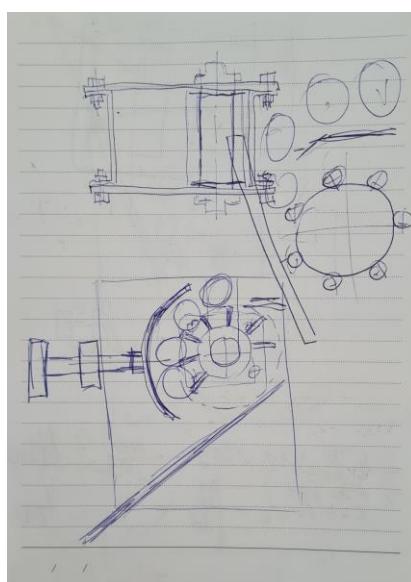
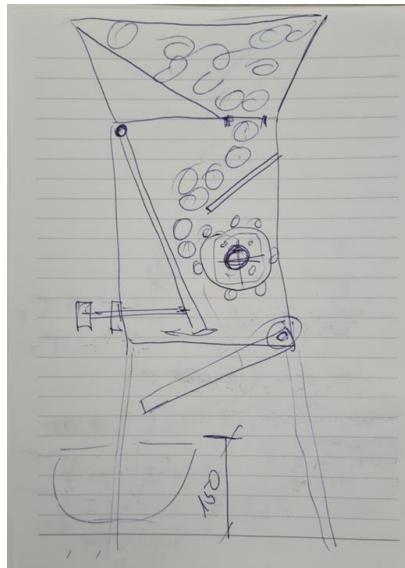
4 RAZVOJ

Pri razvoju smo upoštevali načela praktičnosti, učinkovitosti, varnosti, vzdržljivosti, estetike in cenovne sprejemljivosti.

4.1 Koncipiranje

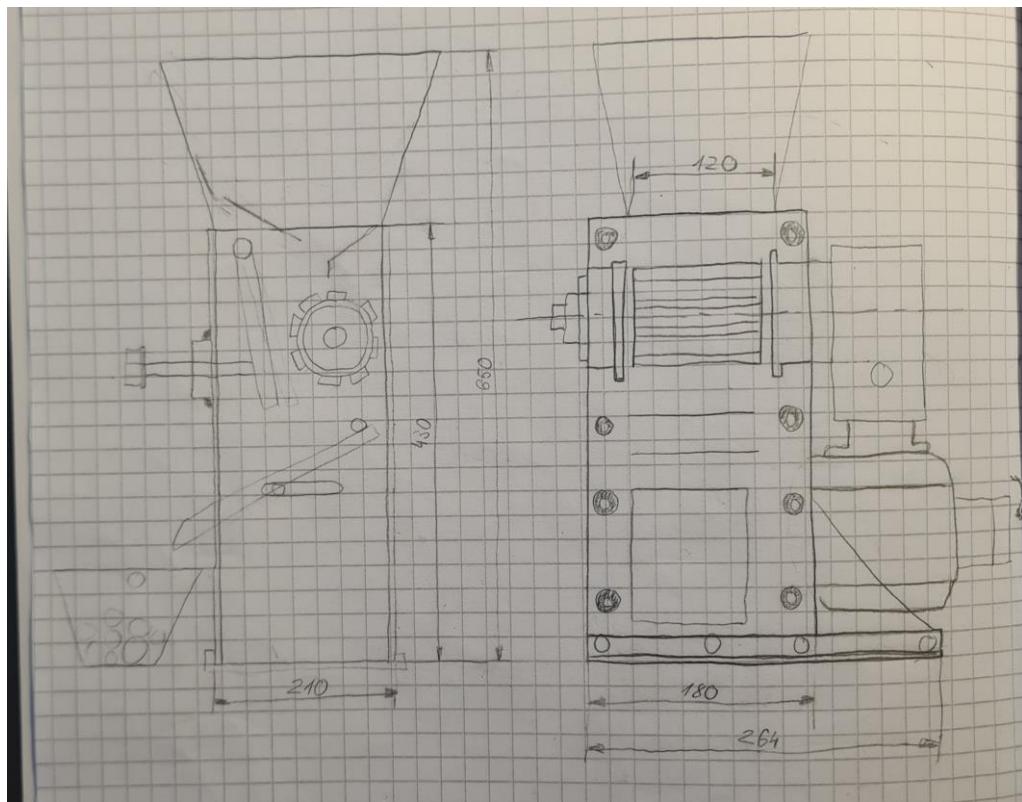
Razvijanje ideje za izdelavo drobilca orehov je bila posledica potrebe po tovrstni napravi pri enem od članov skupine. Zasnovo našega izdelka smo pričeli z idejnimi skicami, pri čemer smo pozornost namenili predvsem samemu principu delovanja naprave, saj le ta kljub izvedeni raziskavi na spletu objavljenih slik in posnetkov podobnih izdelkov, ni bil nikjer natančno opredeljen. Pri detajlnem razvoju smo uporabili program ACAD. Sledili smo ideji, da mora biti naprava razstavljiva predvsem zaradi morebitne potrebe po menjavi drobilnega valja, če bi se v času testiranja oz. uporabe pokazalo, da z enim valjem ni mogoče drobiti več tipov orehov. Posebno pozornost smo namenili vidiku varnosti. S tehničnimi rešitvami smo želeli preprečiti, da bi naprava za uporabnika predstavljalaka kakršno koli nevarnost. Električni vklop/izklop smo koncipirali s pomočjo varnostne tipke, ki omogoča hiter izklop ter onemogoča samodejni vklop po izpadu napetosti. Dilema se je pojavila tudi pri izboru konstrukcijskega materiala. Glede na to da se bo naprava uporabljala v suhih prostorih in ob predpostavki, da orehove lupine oz jedrca niso za jeklo agresivne snovi, smo se odločili za prašno barvano črno jekleno pločevino.

Na spodnjih skicah (Slika 4) so prikazane prve ideje, zasnova našega izdelka, ter osnovni sestavni deli.



Slika 4: Prve ideje drobilca orehov (osebni arhiv)

Na spodnji skici (Slika 5) so skicirane vse komponente v svoji končni poziciji: vsipni lijak, osnovno ohišje, pritisna ploščica za regulacijo velikosti orehov, drobilni valj, drča, ležaj, ter reduktor z motorjem.



Slika 5: Skica vseh komponent (osebni arhiv)

4.2 Zahtevnik

Zahtevnik je spisek tehničnih zahtev, ki jih mora izpolnjevati tehnični sistem oziroma izdelek (Tabela 2). »Zahtevnik je del tehnične dokumentacije izdelka, prav tako kot je to delavnška risba. V zahtevniku je opredeljen namen izdelka, postavljene so omejitve, znotraj katerih se morajo nahajati njegove lastnosti in opredeljeno je okolje, v katerem bo izdelek obratoval. Zahtevnik se uporablja od začetnih faz razvoja pa vse, dokler ni razvojni proces povsem končan □6□.«

| Št. | Področje | Informacije | Zahteva/Želja |
|-----|--------------|--|---------------|
| 1 | Velikost | Čim manjše zunanje dimenzije | Ž |
| 2 | Priključitev | Enofazna napetost | Z |
| 3 | Vzdrževanje | Hitra menjava sestavnih delov | Z |
| 4 | Uporaba | Široka potrošnja, dolga življenjska doba | Z |
| 5 | Kakovost | Natančnost izdelave delov, dobra protikorozajska zaščita | Z |
| 6 | Proizvodnja | Enostavna izdelava in sestavljanje | Ž |
| 7 | Varnost | Ustrezne mehanske in elektro zaščite | Z |

Tabela 2: Zahtevnik naprave

4.3 Snovanje

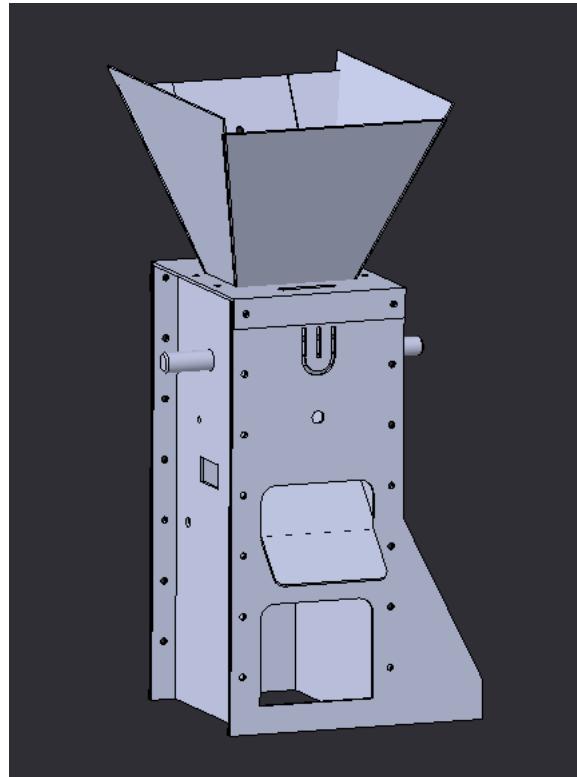
Napravo smo snovali na podlagi idejnih skic, in sicer v programu ACAD. S pomočjo tega programa smo na osnovi predvidene velikosti orehov in lešnikov zasnovali drobilni valj, za katerega smo opredelili po našem mnenju optimalno število reber, ki bodo omogočala drobljenje majhnih in velikih orehov. Polega drobilnega valja je zelo pomemben optimalen položaj pritisne plošče, s katero je mogoče optimalno prilagoditi režo med ploščo in drobilnim valjem. Za dosego tega cilja smo predvideli dva vrtljiva vpetja plošče. Istočasno smo dobili tudi potrebno dolžino nastavitevnega vijaka. Zaradi lažje uporabe smo izbrali nastavitevni vijak, ki ima primerno veliko glavo iz umetne mase, ki bo omogočala nastavljanje plošče brez uporabe posebnih orodij (ročno). Ko so orehi zdrobljeni, padajo luščine in jedrca na drčo, ki je nagnjena navzven. Testiranje drsenja zdrobljenih orehov po pločevini je pokazalo minimalni potrebeni kot, ki onemogoči zastoj jedrc pod drobilnim valjem. Na podlagi višine drče na zunanji strani ohišja naprave smo določili tudi primerno višino celotnega drobilca, ki omogoča, da se pred napravo postavi normalno visoka kuhinjska skleda, v kateri se bodo zbirali zdrobljeni orehi. Hitrost drobljenja drobilnega valja smo določili s pomočjo video posnetkov na YouTube. Iskali smo pogonski sklop z izhodnimi obrati med 30 in 50 obrati na minuto. Zaradi izbora standardnega reduktorja za primerno ceno smo pri dobavitelju izbrali reduktor s prestavnim razmerjem $i=25$, ki je odgovarjalo tudi standardnemu enofaznemu motorju s 1400 obrati/min. Uležajenje drobilnega valja smo izvedli tako, da smo na eni strani predvideli ležaj, na drugi strani pa je os valja vstavljena v votlo gred reduktorja. Samo ohišje naprave smo zasnovali tako, da je popolnoma razstavljivo, in sicer z namenom omogočiti menjavo drobilnega valja v primeru drobljenja kakšnih drugih specialnih orehov. Ohišje smo prilagodili tako, da je nosilna čelna in hrbtna pločevina razširjena na stran pogonskega sklopa. S tem smo zagotovili zadostno stabilnost naprave. Na spodnjem delu smo predvideli 4 podporne nastavljive nogice, ki bodo omogočale prilagajanje morebitnim neravnim površinam. Vsipni lijak smo zasnovali primerno velik za normalno polnjenje, vanj pa smo namestili dodatno pločevino. Ta pločevina bo preprečevala blokiranje orehov med sabo ter hkrati onemogočala poseg roke do cone stiskanja v drobilcu.

4.4 Razdelava

Pri izdelovanju delavniške dokumentacije smo si pomagali s programom CREO 8. Vsako komponento smo sprva zmodelirali ter nato zanjo naredili delavniško risbo.

5 MODELIRANJE

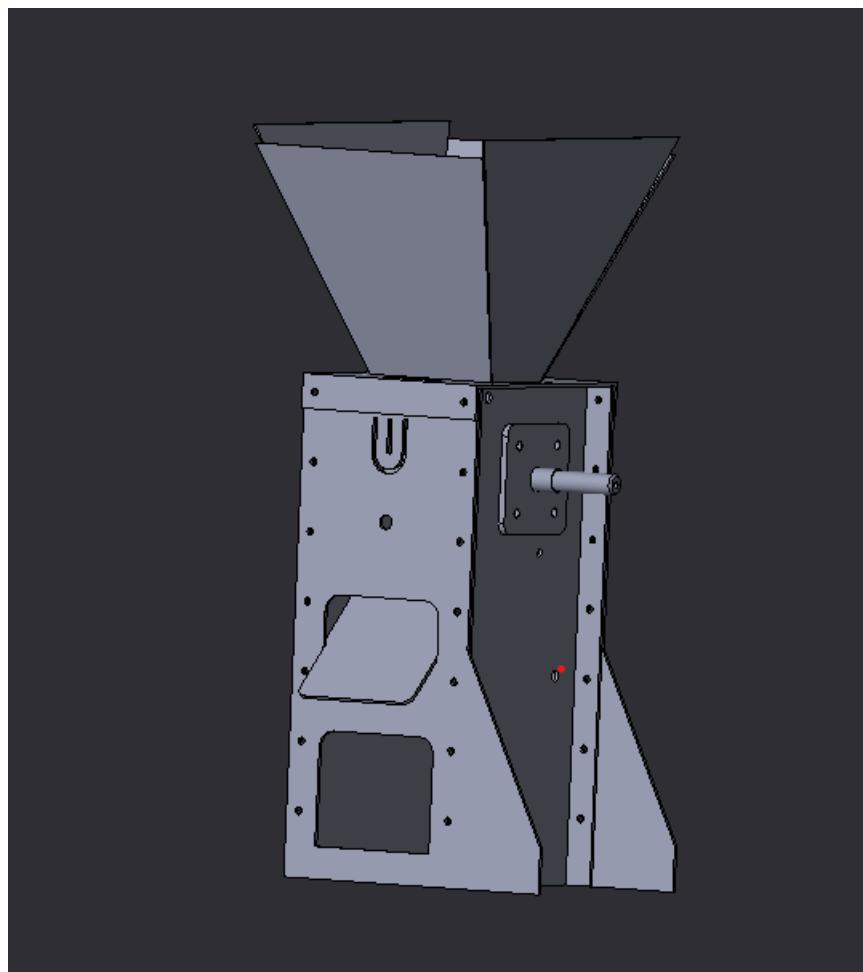
Modeliranje je potekalo v programu CREO 8 ter je potekalo približno 40 ur.



Slika 6: 3D model Drobilec orehov (osebni arhiv)

5.1 Ogrodje

Pri izdelovanju ogrodja smo morali posebej paziti na natančnost laserskega rezanja, saj smo vse ostale komponente pritrdili na ogrodje z varjenjem ali z vijačenjem . Ogrodje je narejeno iz jekla S235, debelina jekla je 3 mm, kar je dovolj, da prenese obremenitve, ki jih postavlja obratovanje. Ogrodje je sestavljeno iz 11 komponent. Nekatere, kot so na primer drobilni valj, stranice, lijak ter loputa.

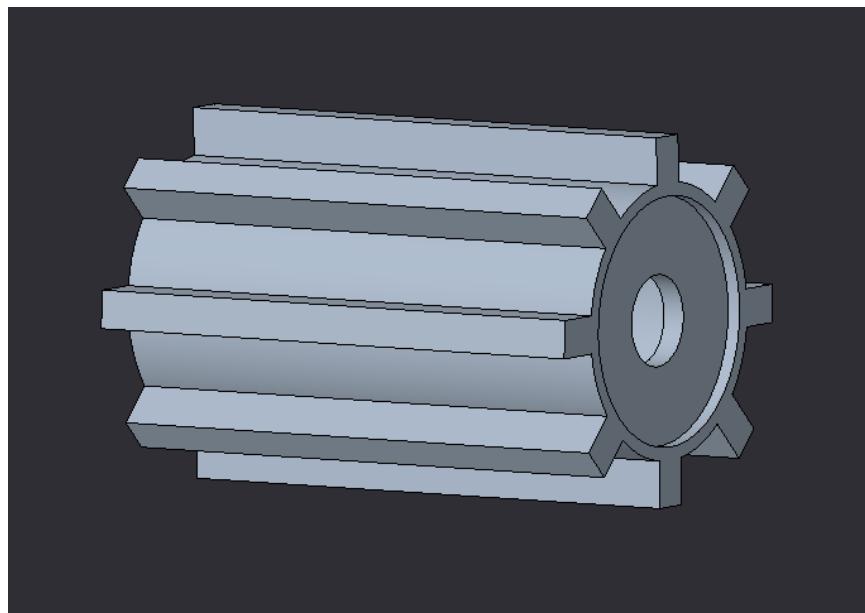


Slika 7: 3D model ogrodja (osebni arhiv)

5.2 Drobilni valj

Narejen je iz lomilnih lamel (jeklena palica, namenjena izdelavi moznikov), cevi ter dveh bočnih stranic.

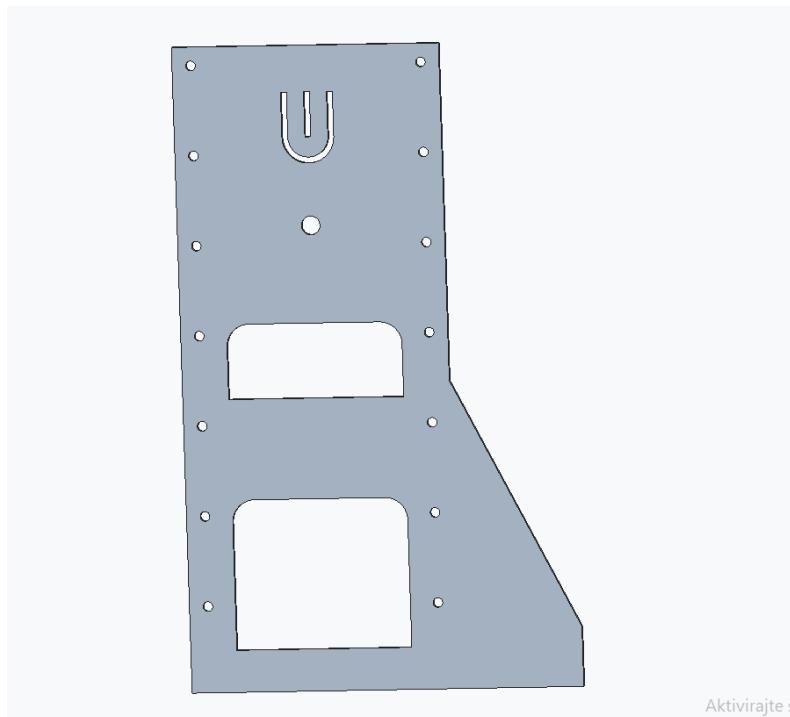
Pri izdelovanju drobilnega valja smo morali biti pozorni na precej dejavnikov. Razmisliti smo morali o številu lomilnih lamel, o njihovi obliki, kolikšna bi bila optimalna razdalja med njimi, da se ne bi orehi ujeli mednje in da bo učinek drobljenja optimalen. Precej časa smo posvetili pravilni postavitvi lamel. Celoten izdelek je varjen.



Slika 8: 3D model drobilnega valja (osebni arhiv)

5.3 Čelna stran

Čelna in hrbtna plošča sta narejeni v osnovi zrcalno. Hrbtna plošča ima samo izvrtine za sestavne vijke, medtem ko ima čelna plošča še odprtino za izmet orehov, odprtino za morebitno kasnejšo namestitev predala in pa izrez našega »zaščitnega« znaka.



Slika 9: 3D čelna stranica (osebni arhiv)

5.4 Os

Za os smo uporabili standardno, svetlo vlečeno jekleno palico. Na strani reduktorja jo bo potrebno postružiti ter izdelati utor za moznik.



Slika 10: 3D Os (osebni arhiv)

6 IZDELAVA

Že v času izdelave načrtov smo razmišljali o tem, kako bi bilo izdelek mogoče narediti na čim enostavnnejši in čim cenejši način. Ker nihče izmed nas nima možnosti dostopa do strojev in naprav za razrez in krivljenje pločevine, smo morali te storitve naročiti pri specializiranih podjetjih. Varjenje, izdelavo navojev, vrtanje in sestavljanje pa smo izvedli sami v delavnici.



Slika 11: Sestavljanje (osebni arhiv)

6.1 Laserski razrez

V našem primeru bi za razrez pločevine lahko uporabili tudi običajne škarje za razrez jeklene pločevine, vendar smo se odločili za laserski razrez, predvsem zaradi natančnosti izdelave (gladki robovi, ravna pločevina, ni potrebno dodatno brušenje, ...). Z laserskim razrezom so se izrezale tudi vse izvrtilne, tudi tiste, v katere smo kasneje vrezali navoje. Tako smo se v večji meri izognili tudi operaciji vrtanja. Vsi rezni eni pločevini so se izdelali v enem vpetju, zaradi česar je končni izdelek zelo natančen.

Dobavo pločevine in laserski razrez smo naročili v podjetju Rehar d.o.o. Razrez so izvedli na podlagi naših DWG načrtov.



Slika 12: Laserski razrez [2]

6.2 Krivljenje

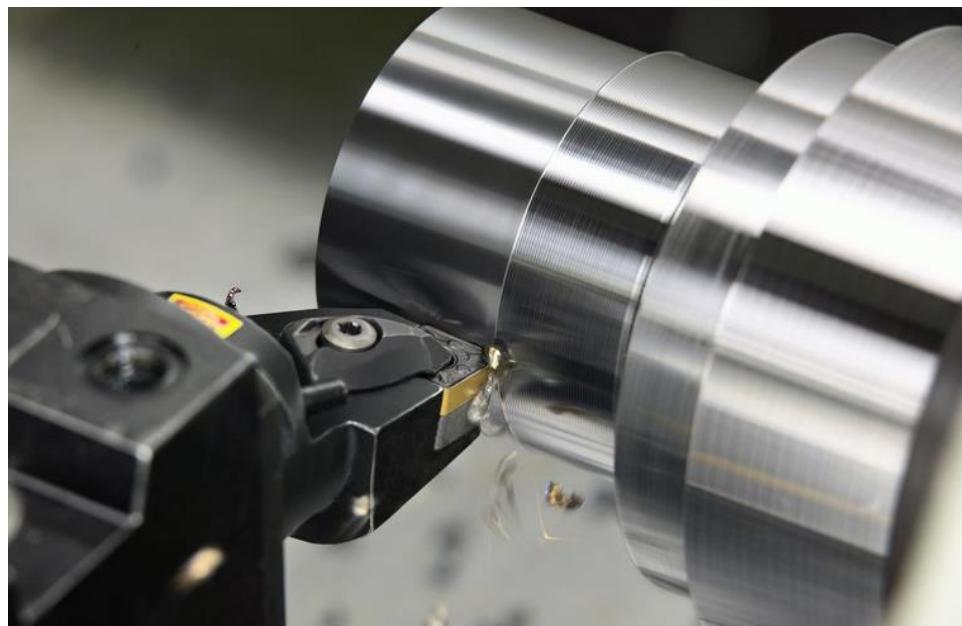
Tudi to fazo izdelave so izvedli v istem podjetju kot laserski razrez. Krivljenje je bilo izvedeno na CNC stroju, in sicer izjemno natančno.



Slika 13: Krivljenje [1]

6.3 Struženje

Drobilni valj, čelne plošče valja in glavno os so za nas, na podlagi naših delavniniških načrtov, izdelali v podjetju Rožič d.o.o. Telo drobilnega valja je bilo izdelano iz debelostenske cevi, čelne stranice, sama os pa iz okroglega konstrukcijskega jekla. Ležajne površine so bile fino stružene. Na eni strani osi je bil porezkan utor za moznik.



Slika 14: struženje

6.4 Varjenje

Najprej smo zvarili drobilni valj. Na telo valja smo navarili »rebra«, ki smo jih izdelali iz na dolžino razrezanih kosov jekla v palici, namenjenega izdelavi moznikov. Rebra smo točkovno privarili na valj v enakomernih razmikih po celotnem obsegu. Nato smo med seboj zvarili valj, čelne ploskve valja in glavno os. Čelne plošče smo pred varjenjem pomaknili nekoliko navznoter, da bi preprečili drgnjenje zvara ob nosilne stranice naprave. Zvar na osi smo izvedli v časovnih presledkih s hlajenjem osi, da bi tako preprečili deformacijo osi. Zvarili smo tudi vsipni lijak, na glavne stranice privarili nosilne plošče ležaja in reduktorja ter na spodnji strani privarili dolge matice za niveliранe nogice. Na pritisno ploščo smo privarili tečaj, ki bo omogočal nastavitev, prilagojeno velikosti orehov. Za potrebe nastavitev pritisne plošče smo na čelno ploščo navarili matico z notranje strani ohišja, da bi bila tako neopazna. Varjenje naših komponent je potekalo v delavnici enega izmed avtorjev. Ker smo imeli na razpolago samo aparat za elektro bločno varjenje, je bilo potrebno iz vseh zvarov očistiti žlindro ter očistiti okolico zvarov.



Slika 15: Varjenje (osebni arhiv)



Slika 16 Varjenje (osebni arhiv)

6.5 Groba sestava in testiranje

Ko smo imeli pripravljene vse komponente, smo napravo testno sestavili, vključno s pogonom. Testno drobljenje je pokazalo, da je potrebno nekatere elemente še dodelati. Pri tem imamo v mislih na primer montažo vzmeti na pritisno ploščo, ki bo preprečevala vibriranje le-te med postopkom drobljenja.



Slika 17: Groba sestava in testiranje (osebni arhiv) Slika 18: Groba sestava in testiranje (osebni arhiv)

6.6 Barvanje

Po testiranju smo napravo po celoti razstavili, vse elemente očistili z jeklenimi ščetkami, vse robove pobrusili s kotno brusilko, na nekaterih mestih smo uporabili tudi pilo. Pred barvanjem smo zaščitili vse navoje in matice s posebnim trakom, ki je odporen na visoke temperature v fazi prašnatega barvanja. Tako pripravljene elemente smo dostavili na prašno lakiranje. Vsi elementi so bili pobarvani z enakim odtenkom barve in sicer RAL7035.



Slika 19: Barvanje (osebni arhiv)

6.7 Sestavljanje

Glede na to da smo imeli napravo že sestavljenou in smo pred barvanjem kritična mesta ustreznno zaščitili, končno sestavljanje ni predstavljajo posebne težave. Pri sestavi za montažo smo uporabili standardne pocinkane vijke, matice in podložke ter dodali standardne nivelirane nogice. Po končani mehanski montaži smo izvedli še elektro montažo.



Slika 20: Sestavljanje (osebni arhiv)



Slika 21: Sestavljanje (osebni arhiv)

6.8 Električno povezovanje

Za vklop in izklop naprave smo namestili standardni modul z zeleno vklopno in rdečo izklopno tipko. Uporabili smo standardni trižilni fino žičnati kabel (3x1,5mm²). Enak tip kabla smo porabili tudi za povezavo med motorjem in vklopnim modulom. Ohišje naprave in tudi motor smo ozemljili. Pri izvedbi priklopov smo zaradi fino žičnatega kabla uporabili votlice, in sicer uvodnice. Pri zagonu se je pokazalo, da smer vrtenja motorja ni ustrezna, zato smo jo obrnili s prevezavo mostičnih ploščic v priključni dozi motorja (sledili smo shemi na pokrovu doze).



Slika 22: Električno povezovanje (osebni arhiv)

7 CENOVNA IN ČASOVNA ANALIZA

V Tabeli 3 so prikazani stroški za posamezni material, ki je potreben za izdelavo drobilca orehov. Celotni stroški znašajo 644 €.

| MATERIAL | CENA(EUR) |
|--|--------------|
| Pločevina, laserski razrez, krivljenje | 220 |
| Vijaki, matice, podložke | 22 |
| Motor | 106 |
| Reduktor | 103 |
| Prirobnica reduktorja | 8 |
| Zagozda | 8 |
| Ležaj | 11 |
| Os, cev, stranice valja | 90 |
| Barvanje | 40 |
| Nogice | 12 |
| Stikalo | 16 |
| Kabel | 8 |
| Skupaj | 644 € |

Tabela 3: Stroški

Za izdelavo je bilo porabljenih 50 delovnih ur, in sicer smo za modeliranje porabili 40 ur, samo izdelovanje pa je obsegalo 10 ur.

| SKLOP | ČAS (URA) |
|-----------------------|-----------|
| Razvoj in modeliranje | 40 |
| Izdelava | 10 |
| Skupaj | 50 |

Tabela 4: Čas dela

V primeru, da bi se odločili izdelek prodajati na trgu, bi bila njegova lastna cena formirana:

Materialni stroški 644,00 €

Stroški dela 250,00 € (10 h x 25 €/h)

Stroški razvoja 200,00 € ($40 \text{ h} \times 25 \text{ €} = 1000 \text{ €}$, porazdeljeno na 5 izdelkov)

SKUPAJ: 1.094 €/ kos + DDV

8 REZULTATI RAZISKAVE

Z raziskavo smo želeli ugotoviti, ali že obstaja izdelek, namenjen drobljenju orehov in ustvariti lasten uporaben in cenovno dostopen izdelek, ki bi ga lahko uporabljala vsaka kmetija, ki ima kakšno orehovo drevo ali lešnikov nasad. Trudili smo se, da izdelek ne bi bil preveč robusten, pretežak in da bi bil uporaben za različne velikosti orehov, da bi bil estetskega videza in seveda, da bi bila uporaba varna. Najprej smo ustvarili idejne skice in se posvetili modeliranju, nato pa smo v delavnici izdelek sestavili v surovem stanju, ga stestirali in ga na koncu v posameznih segmentih izboljšali.

Potrjene hipoteze:

- Primerna velikost in prenosljivost.
- Doseganje predvidene kapacitete: 5 litrov orehovih jeder v eni minuti.
- Enostavna izdelava.
- Varna uporaba.
- Možnost drobljenja večjih in manjših jeder.
- Uporaba reciklažnih materialov.

Ovrženi hipotezi:

- Ustrezna teža (manj kot 10 kg).
- Cenovna dostopnost (do 300 €).

Glede na naše preizkuse smo lahko ovrgli ali potrdili naše hipoteze. Prvo hipotezo smo lahko potrdili, saj je izdelek primerne velikosti za vsako gospodinjstvo, zlahka ga lahko prenašamo. Drugo hipotezo smo ovrgli, saj je izdelek težji, kot smo prvotno predvidevali. Tretjo hipotezo smo potrdili, saj drobilec dosega kapaciteto 5 l/min. Peto, šesto in sedmo hipotezo smo potrdili, saj izdelava ni bila pretirano kompleksna, za varnost smo dobro poskrbeli ter naredili izdelek tako, da lahko drobi manjše in večje orehe (pokriva razpon premera orehov 10–40 mm). Osmo hipotezo smo potrdili, saj je izdelek narejen iz materialov, ki jih je mogoče reciklirati in na ta način smo nekoliko prispevali k trajnostnemu razvoju.

9 ZAKLJUČEK

V času raziskave smo ugotovili, da je na slovenskem tržišču le en proizvajalec, ki izdeluje podobne naprave, vendar njegovi izdelki niso namenjeni široki uporabi, temveč so namenjeni zgolj profesionalni rabi. Cene so temu primerne. Ocenujemo, da bo uporabnost in sprejemljivost cene našega izdelka prispevala k temu, da bo za izdelek na trgu obstajalo povpraševanje. Poleg znanja, ki smo ga pridobili v šoli, je izvedba celotnega raziskovalnega dela predstavljala tudi nekaj izzivov, pri razreševanju katerih smo potrebovali pomoč izkušenejših.

10 ZAHVALA

Naša zahvala gre vsem, ki so nam na kakršen koli način pomagali pri raziskovalni nalogi.

Zahvaljujemo se mentorju Žanu Podbregarju, za pomoč in strokovno vodenje pri izdelavi raziskovalne naloge. Ves čas nam je pomagal z nasveti, mnenjem in nas usmerjal vse do zaključne naloge. S spodbujanjem in spodbudnimi besedami je zelo pripomogel, da smo raziskovalno nalogo izvedli brez večjih zapletov.

Prav tako se zahvaljujemo tudi Tamari Damjanac za lektoriranje besedila.

11 VIRI IN LITERATURA

[1] KRIVLJENJE (spletni vir). 2023. (Povzeto 17. 3. 2022). Dostopno na:

<https://th.bing.com/th/id/OIP.i8LQtKt6FZyuaGUb1FMHgAHaE8?pid=ImgDet&rs=1>
[4. 2. 2023; 10:15]

[2] LASERSKI RAZREZ (spletni vir). 2023. (Povzeto 17. 3. 2022). Dostopno na:

<https://th.bing.com/th/id/OIP.apOpjhQJLhZRNNHBVcbztQHaFj?pid=ImgDet&rs=1>
[4. 2. 2023;10:15]

[3] DROBILEC OREHOV PROIZVAJALCA KADIOGLU (spletni vir).(Povzeto 17. 3. 2022) Dostopno na:

https://nutmec.com/en/walnut-equipment/walnut-cracking-machines/fotograflar/urunler/productretina_ceviz-kirma-makinesi_20160605185156.jpg

[4. 2. 2023;10:15]

[4] DROBILEC OREHOV PROIZVAJALCA NUT TECHNOLOGY (spletni vir). (Povzeto 17. 3. 2022) Dostopno na:

[Nut Technology - Walnut processing equipment](#) [4. 2. 2023;10:20]

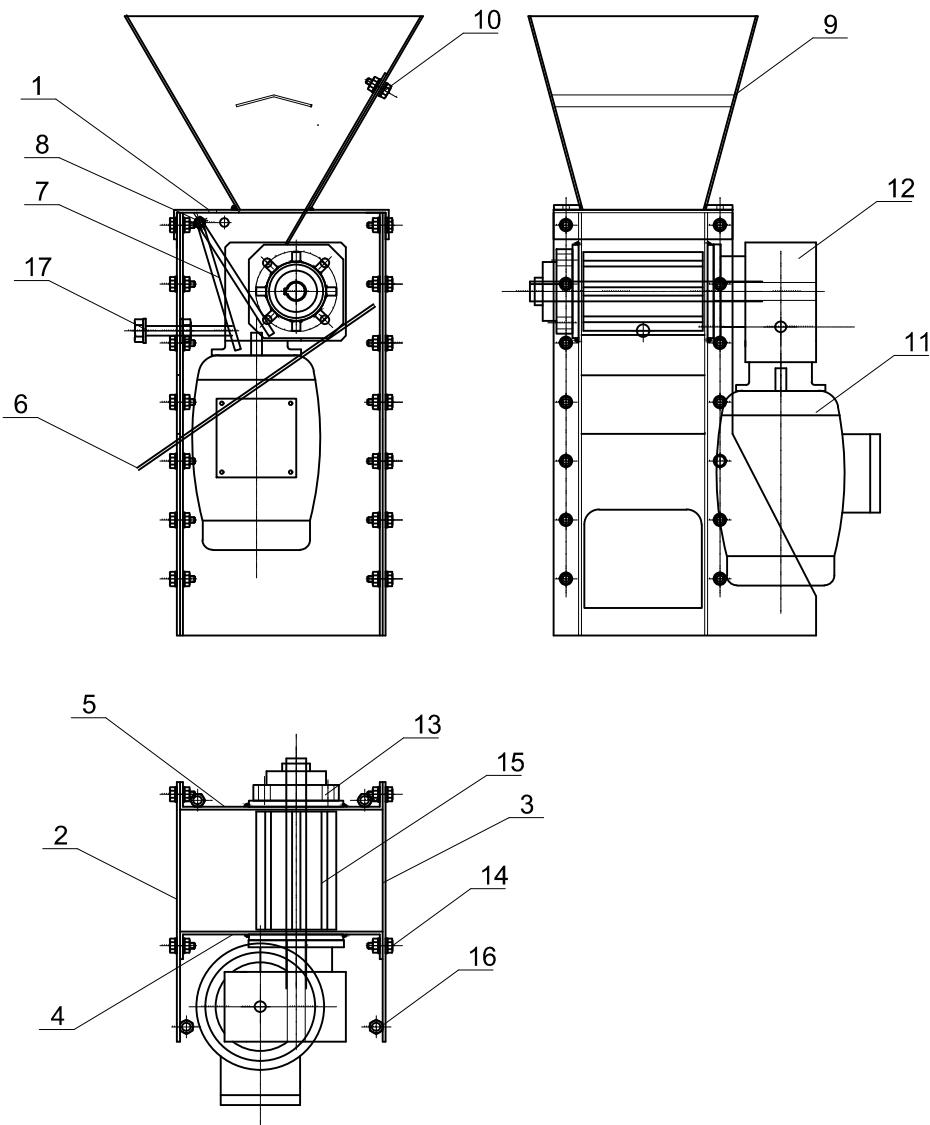
[5] DROBILEC OREHOV PROIZVAJALCA HAVARD (spletni vir). (Povzeto 17. 3. 2022). Dostopno na: [HV30B HOVARDA Almond Nut Cracker – Hovarda \(turkeyport.com\)](#) [4. 2. 2023;10:20]

[6] STRUŽENJE (spletni vir). (Povzeto 17.3.2022). Dostopno na:

https://biprom.ru/upload/uslugi/universalnyj_tokarno_vintoreznyj_stanok_chp_ustrojstvo5.jpg [4. 2. 2023;10:20]

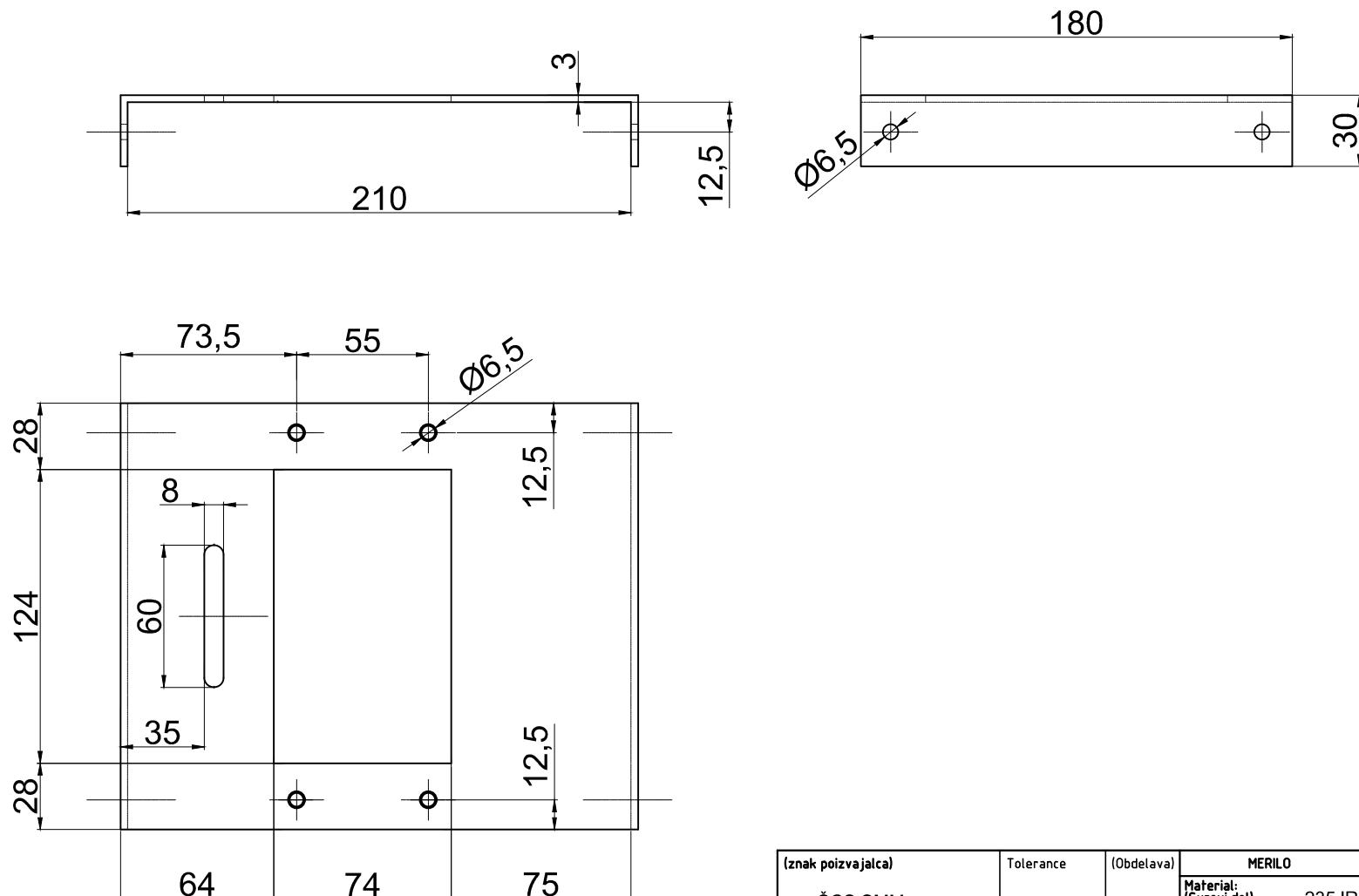
12 PRILOGE

Priloga 1: Drobilec orehov

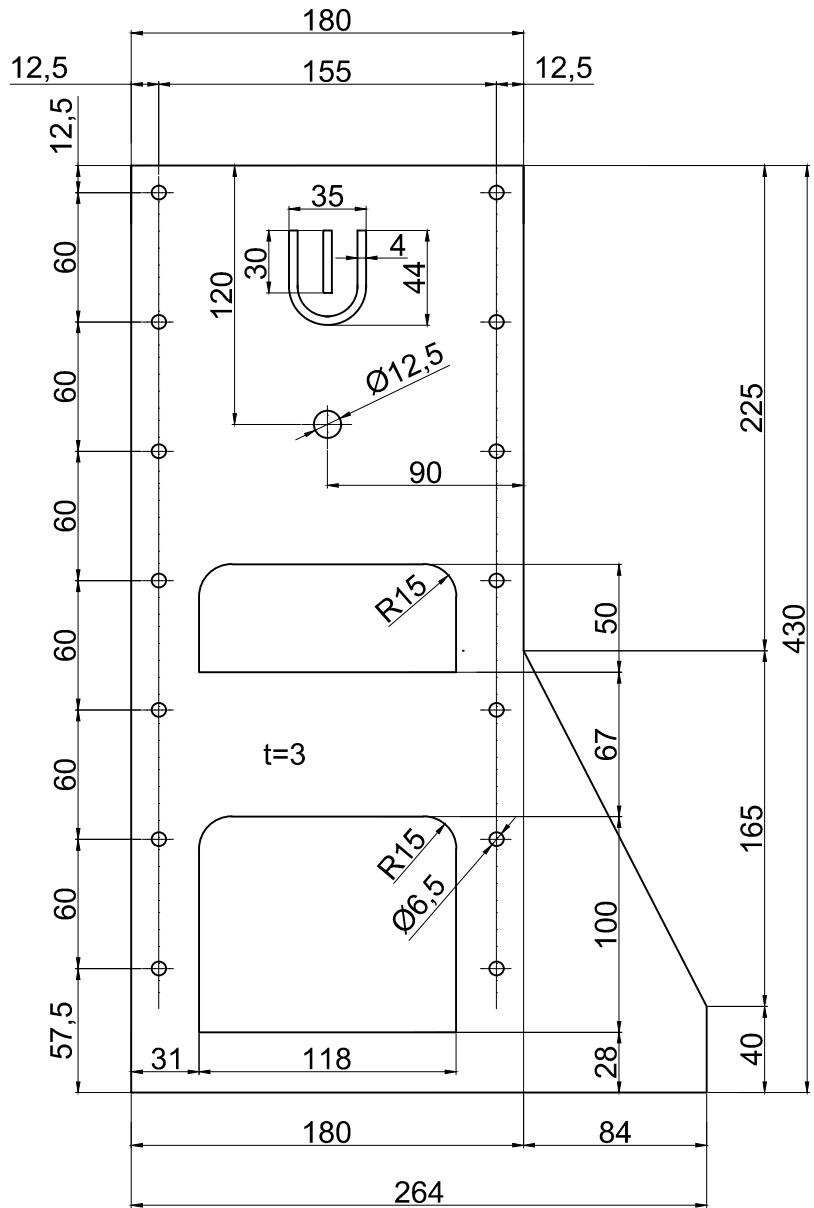


Vsi elementi prašno barvani z RAL 7035, razen reduktorja in motorja.

| Ozn | Kos | Naziv in mere | Standard | Material | | |
|---------------------|-----------|---------------|-----------|------------|-----------------------------|-------------------|
| (Iznak poizvajalca) | | | Tolerance | (Obdelava) | MERILO | Teza |
| ŠCS SMM | | | | | Material: | |
| | | | | | Izdelal: | |
| | | | | | 05.03.2023 | Modic |
| | | | | | Preg.: | 06.03.2023 Turk |
| | | | | | Odob.: | 07.03.2023 Orožim |
| | | | | | | |
| | | | | | Raziskovalna naloga ULA2023 | |
| | | | | | | |
| St. | Sprememba | Datum | Ime | Poreklo: | Nadomesca: | List |
| | | | | | | Listi |

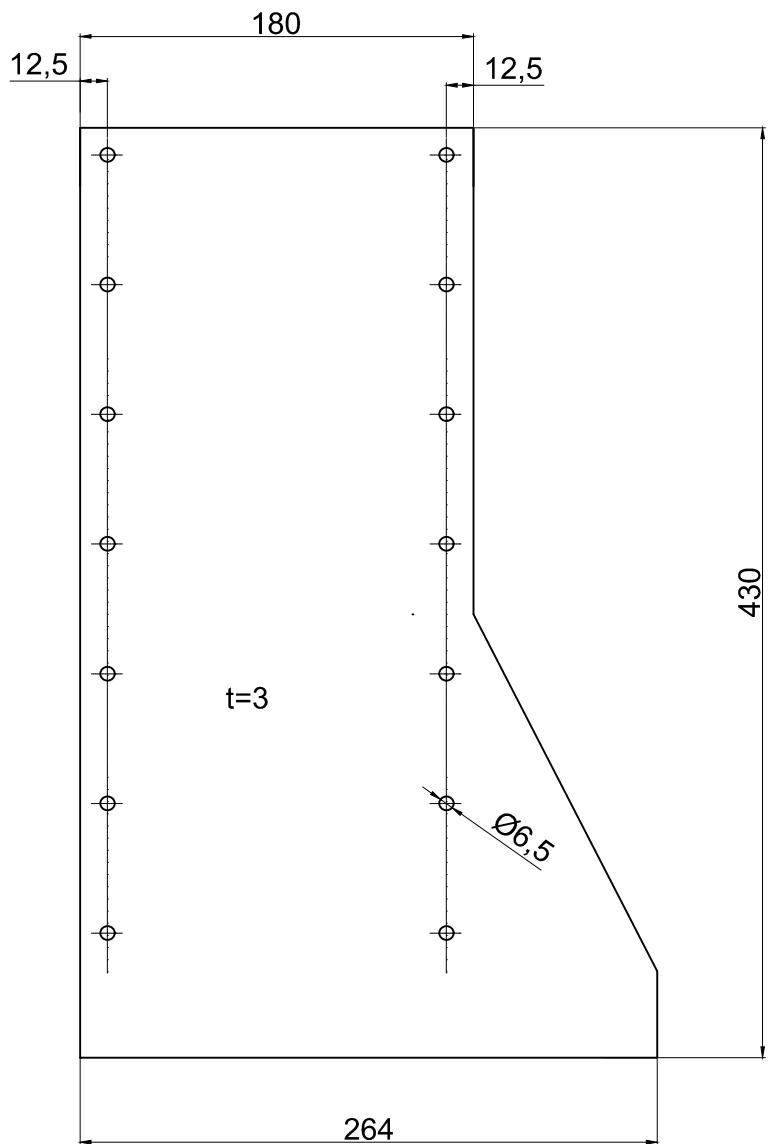


| (znak poizvajalca) | | | Tolerance | | (Obdelava) | | MERILO | Teza |
|--------------------|-----------|-------|-----------|------------|-----------------------------|--------|------------|------------|
| ŠCS SMM | | | | | | | | |
| | | | | | Datum | Ime | | |
| | | | Izdelal | 05.03.2023 | | Modic | | |
| | | | Preg. | 06.03.2023 | | Turk | | |
| | | | Odob. | 07.03.2023 | | Orožim | | |
| | | | | | Raziskovalna naloga ULA2023 | | Nac. st. | |
| | | | | | | | 2023-1-001 | List |
| St. | Sprememba | Datum | Ime | Poreklo: | | | Nadomesca: | Nadomesca: |

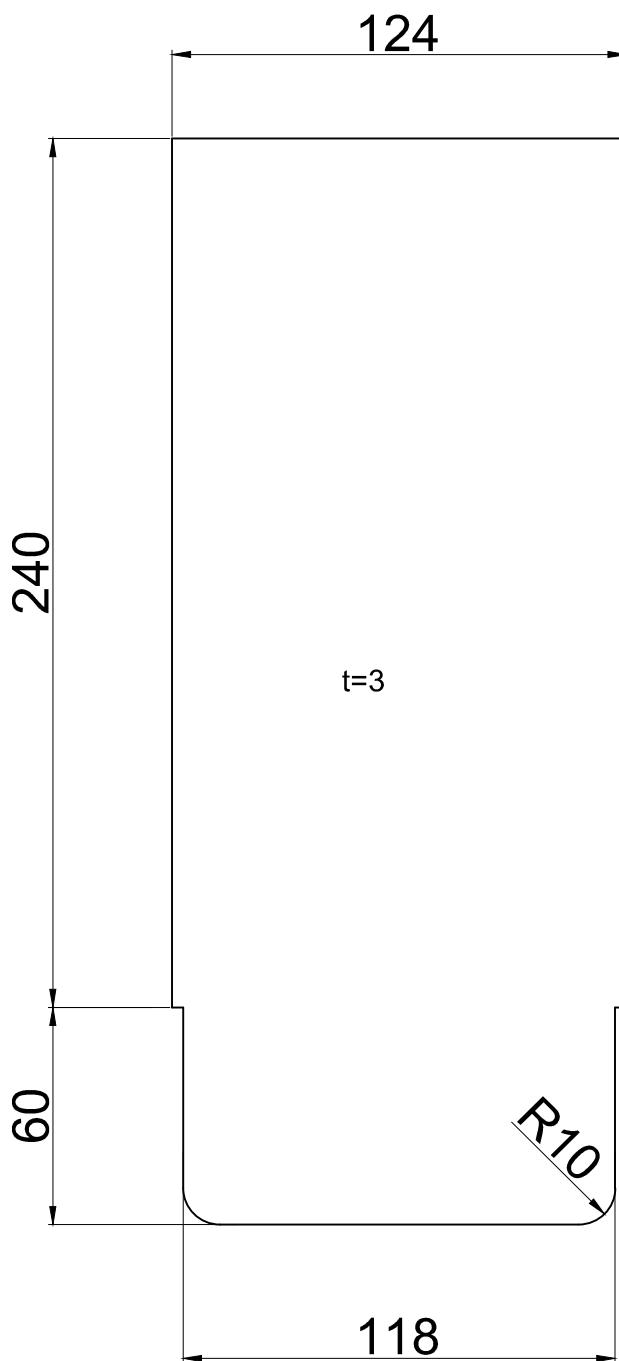


D

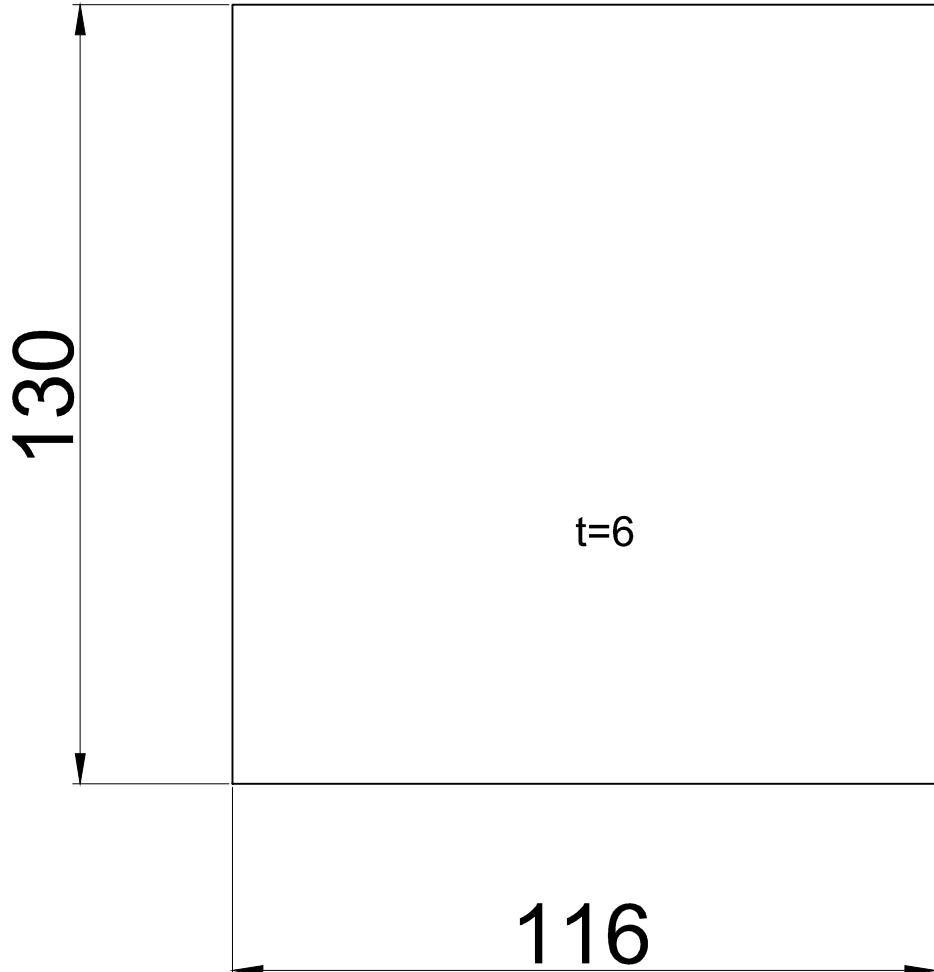
| (znak poizvajalca) | | Tolerance | | (Obdelava) | MERILO | | Teza |
|--------------------|-----------|-----------|-----|------------------------------|--|------------|------------------------|
| ŠCC SMM | | | | | Material: (Surovi deli): (Model- st.): | 235JR | |
| | | | | Izdelal | Datum | Ime | Naziv |
| | | | | | 05.03.2023 | Modic | ČELNA STRANICA |
| | | | | Preg. | 06.03.2023 | Turk | |
| | | | | Odob. | 07.03.2023 | Orožim | |
| | | | | Raziskovalna naloga ULA 2023 | | | Nac. st. 2023-1-002 |
| | | | | | | | List Listi |
| St. | Sprememba | Datum | Ime | Poreklo: SLOVENSKO | | Nadomesca: | Nadomesca: |



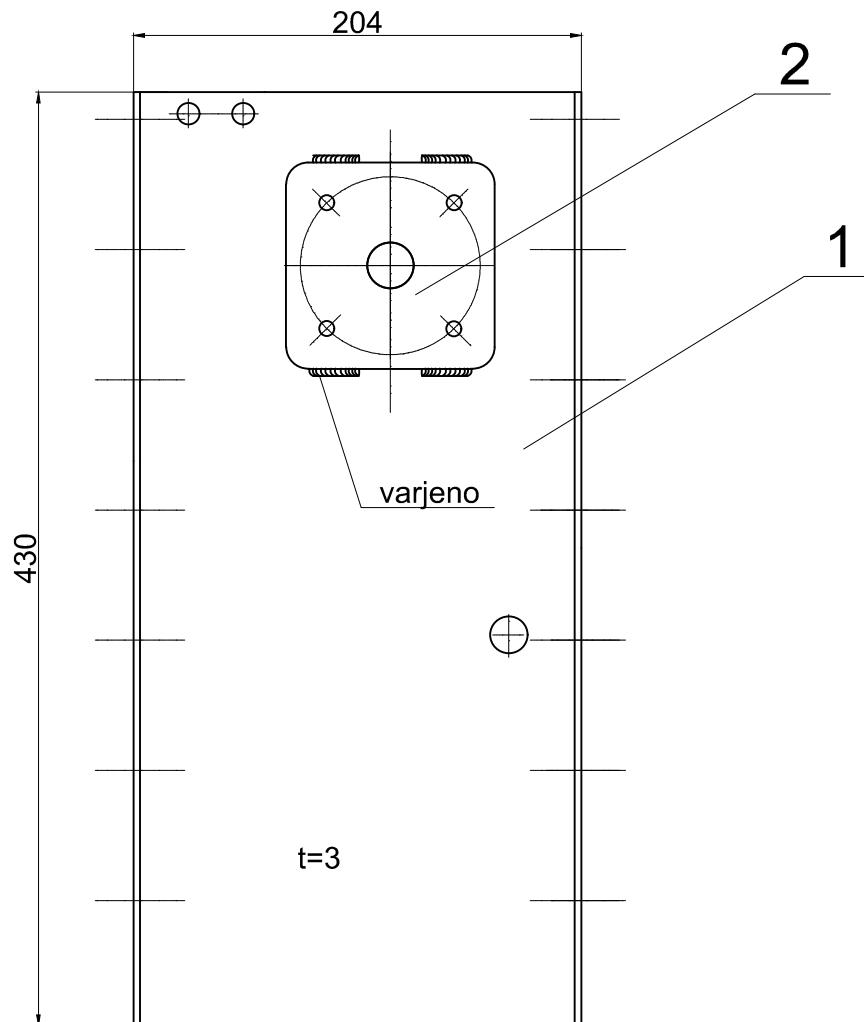
| | | | | | | | |
|--------------------------------------|-----------|---------|------------------------------|--------------------|---------------------------------|---|------------|
| (znak poizvajalca) ŠCC SMM | | | Tolerance | | (Obdelava) | MERILO | Teza |
| | | | | | | Material: (Surovi del): (Model- st.): | 235JR |
| | | | Datum | Ime | Naziv HRBTNA STRANICA | | |
| | | Izdelal | 05.03.2023 | Modic | | | |
| | | Preg. | 06.03.2023 | Turk | | | |
| | | Odob. | 07.03.2023 | Orožim | | | |
| | | | | | Nac. st. 2023-1-003 | | |
| | | | Raziskovalna naloga ULA 2023 | | | | |
| | | | | | | | |
| St. | Sprememba | Datum | Ime | Poreklo: SLOVENSKO | | Nadomesca: | Nadomesca: |



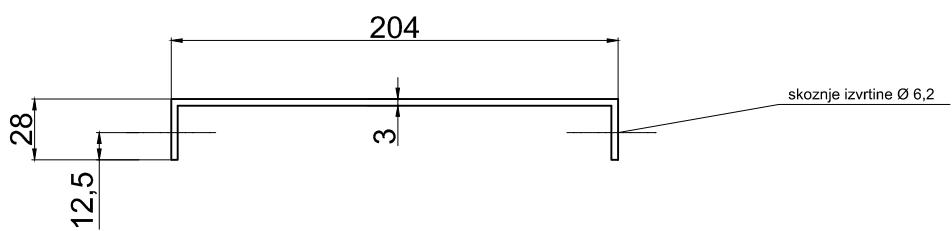
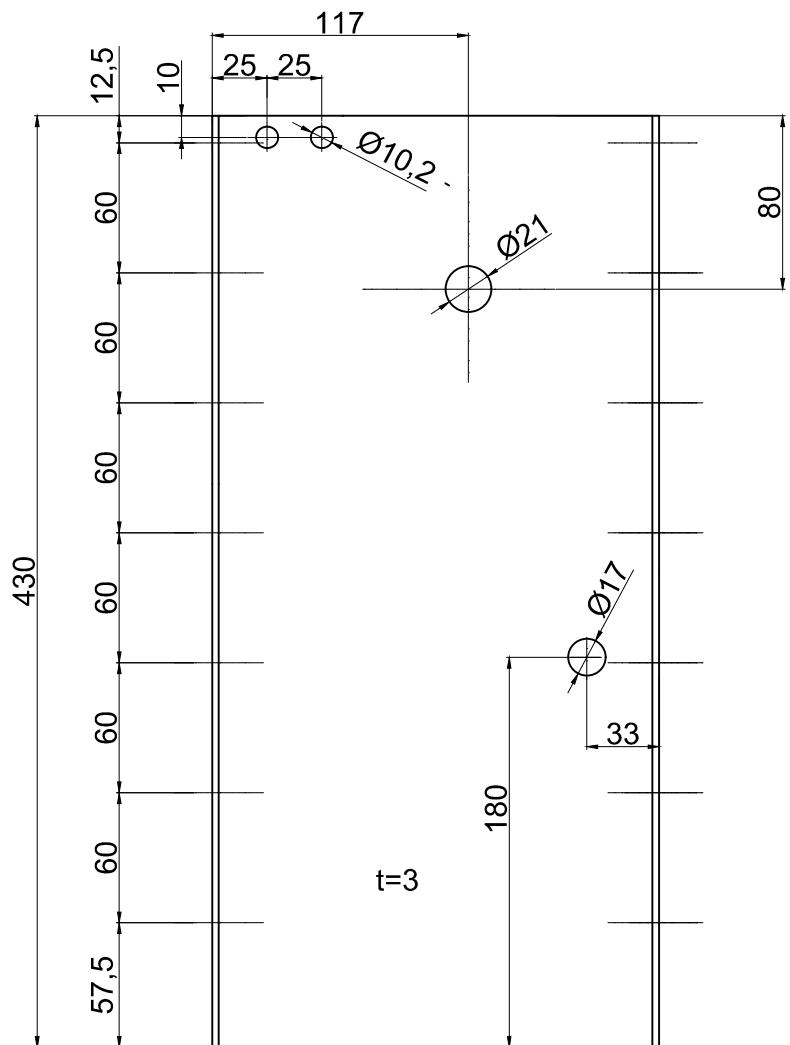
| (znak poizvajalca) | | | | Tolerance | | (Obdelava) | MERILO | Teza |
|--------------------|-----------|-------|-----|------------------------------|------------|------------|---|---------------|
| ŠCC SMM | | | | | | | Material: (Surovi del): (Model- st.): | 235JR |
| | | | | | Datum | Ime | Naziv DRČA | |
| | | | | Izdelal | 05.03.2023 | Modic | | |
| | | | | Preg. | 06.03.2023 | Turk | | |
| | | | | Odob. | 07.03.2023 | Orožim | | |
| | | | | Raziskovalna naloga ULA 2023 | | | Nac. st. 2023-01-004 | List Listi |
| St. | Sprememba | Datum | Ime | Poreklo: SLOVENSKO | | | Nadomesca: | Nadomesca: |



| (znak poizvajalca) | | | | Tolerance | | (Obdelava) | MERILO | | Teza | | | |
|--------------------|-----------|-------|-----|------------------------------|------------|------------|---|------------|------|--|--|--|
| ŠCC SMM | | | | | | | Material: (Surovi del): (Model- st.): | 235JR | | | | |
| | | | | Datum | Ime | Naziv | NASTAVITVENA PLOŠČA | | | | | |
| | | | | Izdelal | 05.03.2023 | Modic | | | | | | |
| | | | | Preg. | 06.03.2023 | Turk | | | | | | |
| | | | | Odob. | 07.03.2023 | Orožim | | | | | | |
| | | | | Raziskovalna naloga ULA 2023 | | | Nac. st. | 2023-1-005 | | | | |
| | | | | | | | List | | | | | |
| St. | Sprememba | Datum | Ime | Poreklo: SLOVENSKO | | | Nadomesca: | Nadomesca: | | | | |



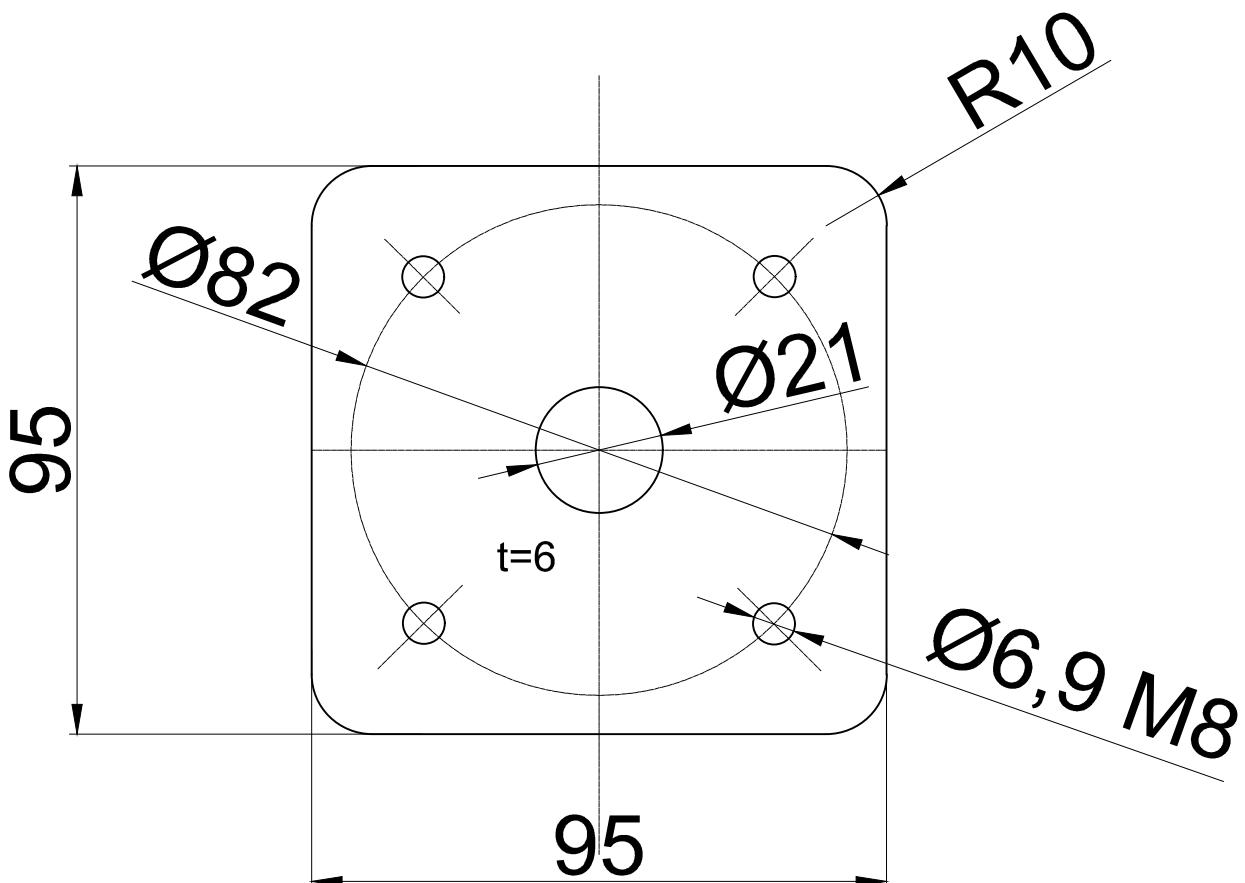
| Ozn | kos | Naziv in mere | Standard | Material | | |
|---------------------|-----------|--|------------------------------|--------------------|--|---|
| 2 | 1 | Pritrditvena ploščica - reduktor | 2023-1-100-002 | 235JR | | |
| 1 | 1 | Osnovna plošča bočna stranica-reduktor | 2023-1-100-001 | 235JR | | |
| (znak poizvajjalca) | | | Tolerance | (Obdelava) | MERILO | Teza |
| ŠCC SMM | | | | | Material: (Surovi del): (Model - st.): | |
| | | | Izdelal | 05.03.2023 | Modic | Naziv BOČNA STRANICA - REDUKTOR |
| | | | Preg. | 06.03.2023 | Turk | |
| | | | Odob. | 07.03.2023 | Orožim | |
| | | | Raziskovalna naloga ULA 2023 | | | Nac. st. 2023-1-100 |
| St. | Sprememba | Datum | Ime | Poreklo: SLOVENSKO | Nadomesca: | List Listi |



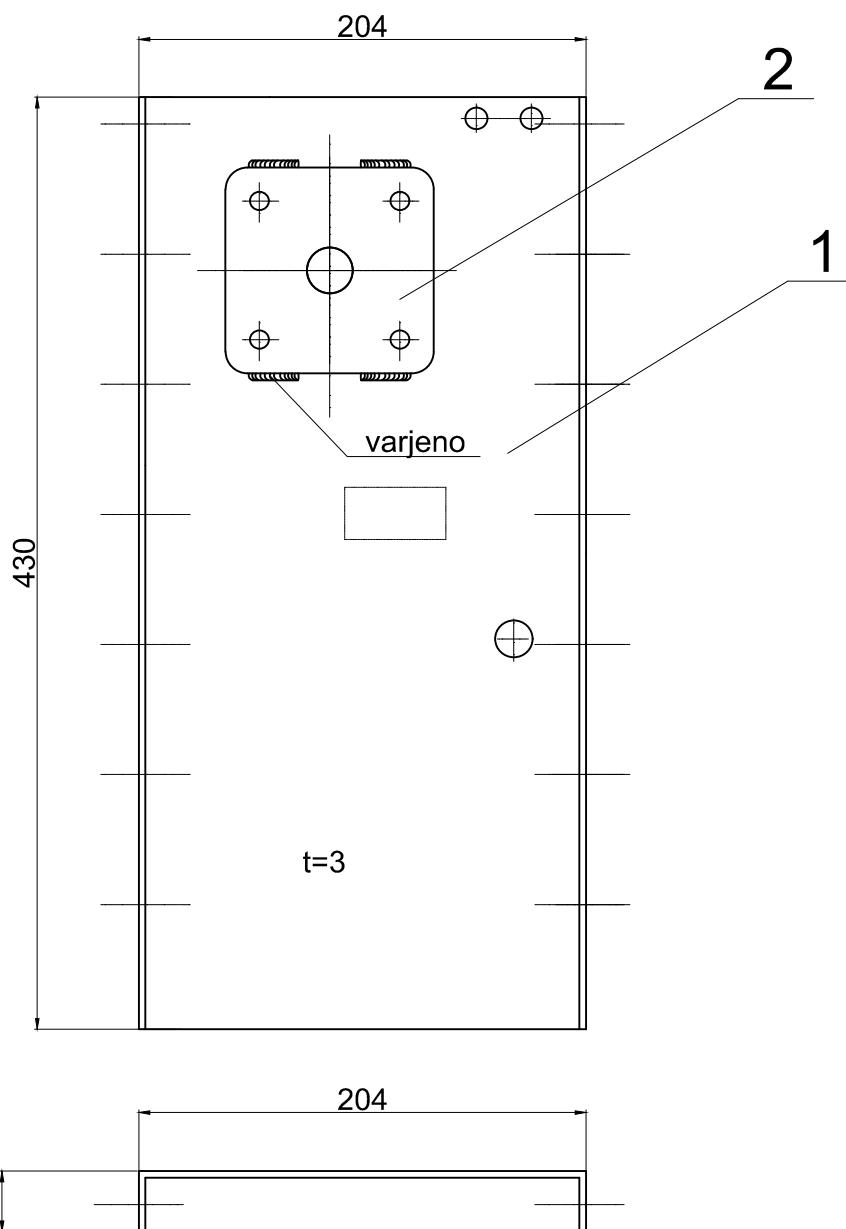
1 kos levi

1 kos desni (zrcalni, izrez za stikalo je samo na eni stranici)

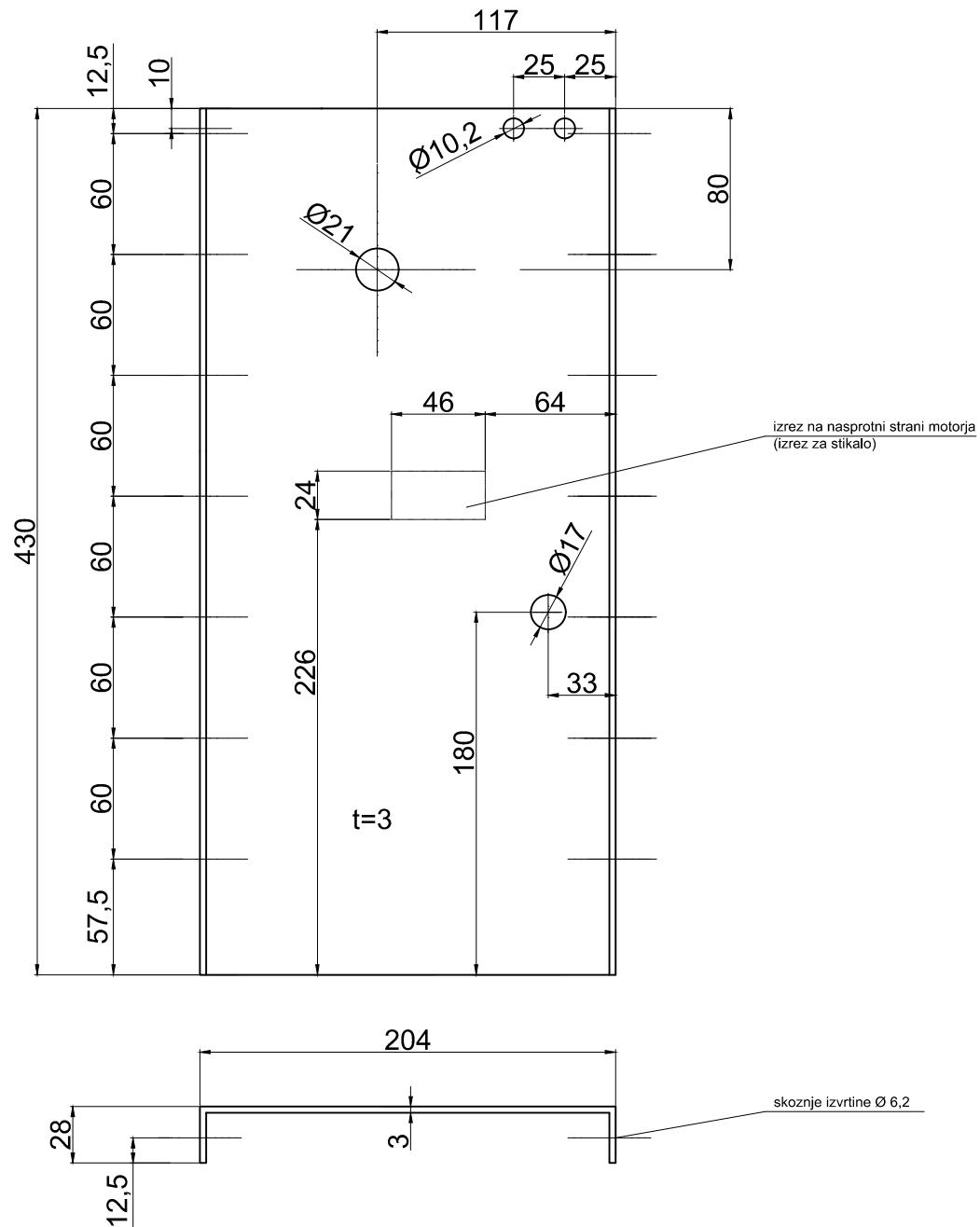
| (znak poizvajalca) | | Tolerance | | (Obdelava) | MERILO | Teza |
|--------------------|-----------|-----------|-----|-----------------------------------|--|--------------|
| ŠCC SMM | | | | | Material: (Surovi del): (Model - st.): | 235JR |
| | | | | Izdelal | Datum 05.03.2023 | Ime Modic |
| | | | | Preg. | 06.03.2023 | Turk |
| | | | | Odob. | 07.03.2023 | Orožim |
| | | | | Raziskovalna naloga ULA 2023 | | |
| | | | | Nac. st. 2023-1-100-001 | | |
| St. | Sprememba | Datum | Ime | List Listi | | |
| | | | | Nadomesca: | | |
| | | | | Nadomesca: | | |



| (znak poizvajalca) | | | | Tolerance | | (Obdelava) | MERILO | Teza | | |
|--------------------|-----------|-------|-----|------------------------------|--------|------------|---|------------|--|--|
| ŠCC SMM | | | | | | | Material: (Surovi del): St 37.2 (Model- st.): | | | |
| | | | | Datum | Ime | Naziv | PLOŠČICA PRITRDILNA - REDUKTOR | | | |
| | | | | Izdelal 05.03.2023 | Modic | | | | | |
| | | | | Preg. 06.03.2023 | Turk | | | | | |
| | | | | Odob. 07.03.2023 | Orožim | | | | | |
| | | | | Raziskovalna naloga ULA 2023 | | | Nac. st. 2023-01-100-002 | List | | |
| | | | | | | | | Listi | | |
| St. | Sprememba | Datum | Ime | Poreklo: SLOVENSKO | | | Nadomesca: | Nadomesca: | | |



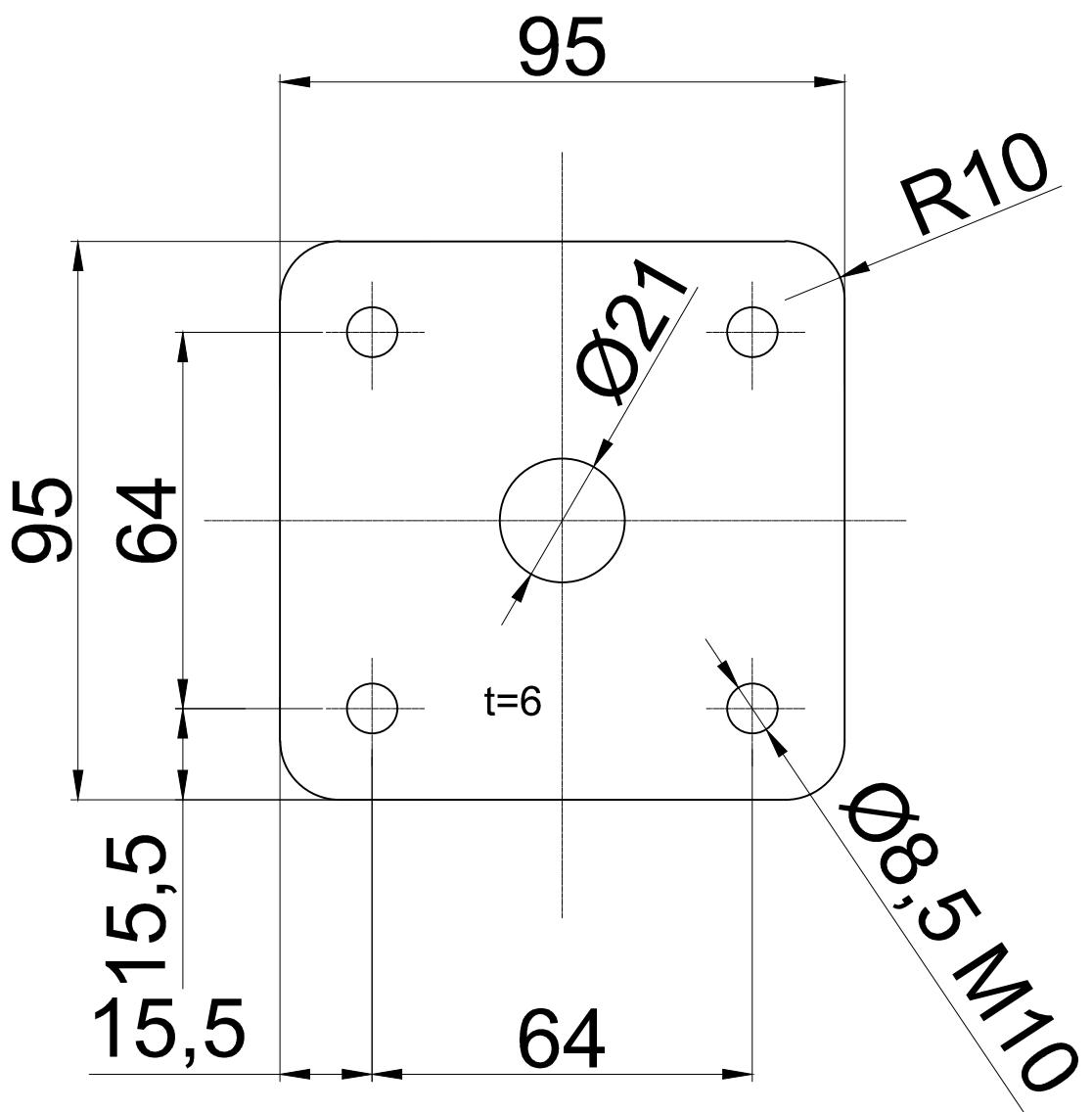
| Ozn | kos | Naziv in mere | Standard | Material | | |
|---------------------|-----------|---------------|------------------------------|--------------------|--|--|
| (znak poizvajjalca) | | | Tolerance | (Obdelava) | MERILO | Teza |
| ŠCC SMM | | | | | Material: (Surovi del): (Model - st.): | |
| | | | Izdelal | 05.03.2023 | Modic | Naziv BOČNA STRANICA - LEŽAJ |
| | | | Preg. | 06.03.2023 | Turk | |
| | | | Odob. | 07.03.2023 | Orožim | |
| | | | Raziskovalna naloga ULA 2023 | | | |
| St. | Sprememba | Datum | Ime | Poreklo: SLOVENSKO | Nadomesca: | Nadomesca: |
| | | | | | | List |
| | | | | | | Listi |



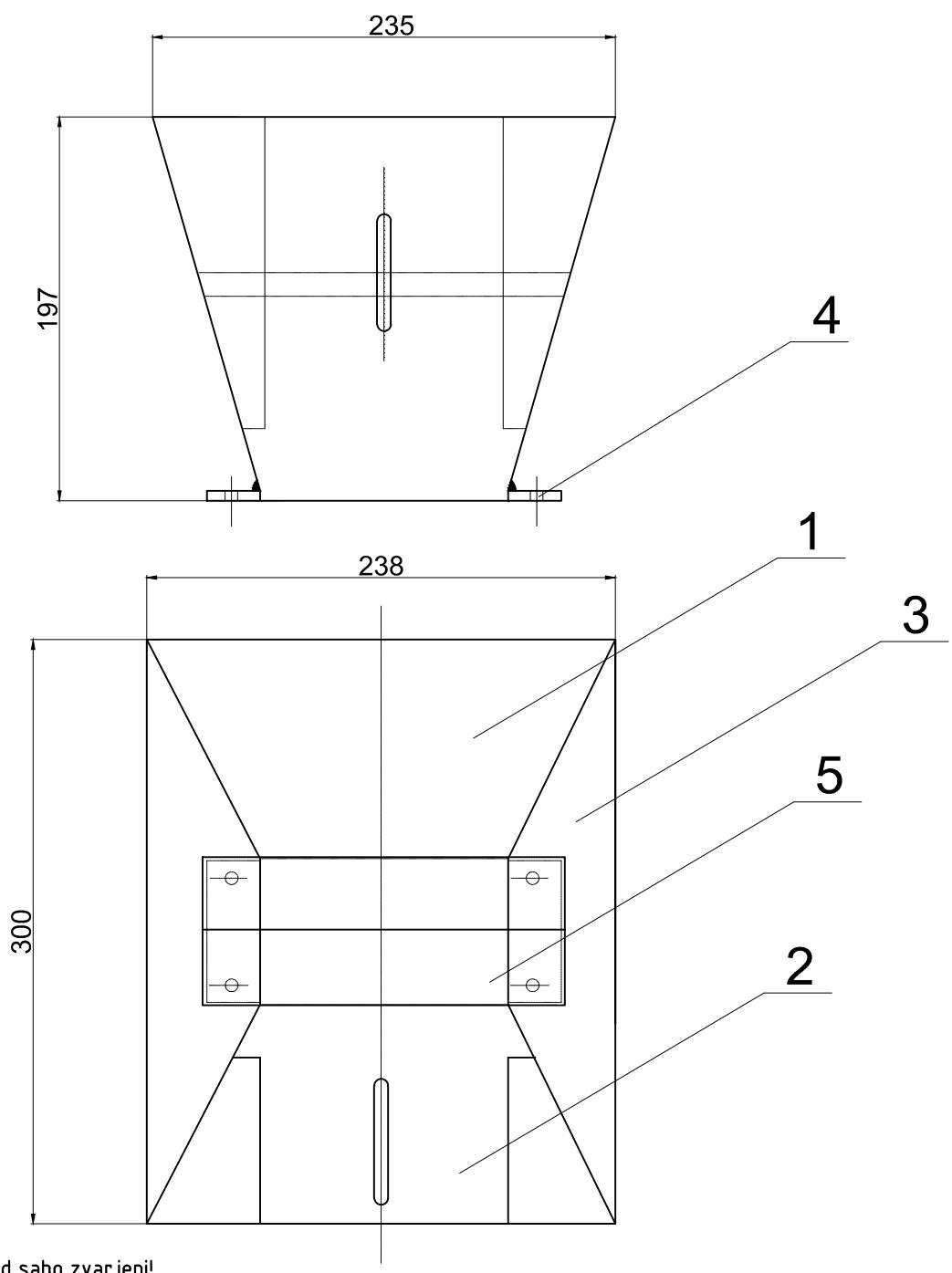
1 kos levi

1 kos desni (zrcalni, izrez za stikalo je samo na eni stranici)

| (znak poizvajalca) | | | | Tolerance | | (Obdelava) | MERILO | Teza |
|--------------------|-----------|-------|------------------------------|--------------------|--------|------------|---|---------------|
| ŠCC SMM | | | | | | | Material: (Surovi del): (Model- st.): | 235JR |
| | | | | Datum | Ime | | Naziv | |
| | | | Izdelal | 05.03.2023 | Modic | | BOČNA STRANICA - LEŽAJ | |
| | | | Preg. | 06.03.2023 | Turk | | | |
| | | | Odob. | 07.03.2023 | Orožim | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | Raziskovalna naloga ULA 2023 | | | | Nac. st. 2023-1-101-001 | List Listi |
| St. | Sprememba | Datum | Ime | Poreklo: SLOVENSKO | | | Nadomesca: | Nadomesca: |

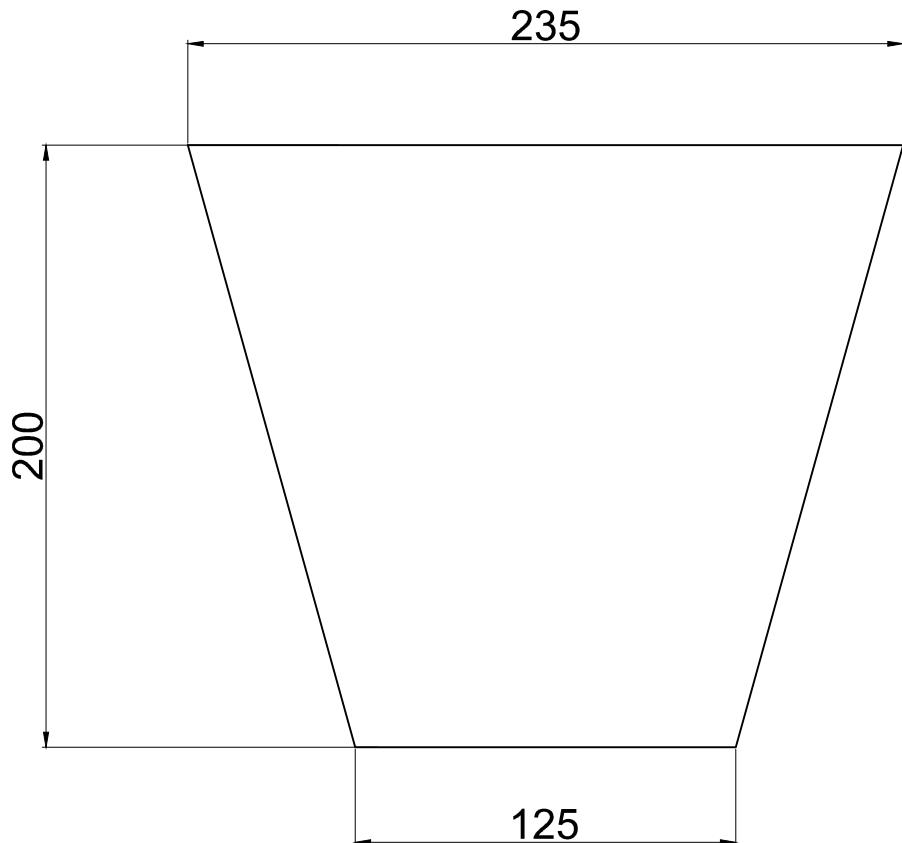


| (znak poizvajalca) | | | Tolerance | | (Obdelava) | MERILO | Teza |
|--------------------|-----------|-------|------------------------------|--------------------|------------|---|---------------|
| ŠCC SMM | | | | | | Material: (Surovi del.): St 37.2 (Model - st.): | |
| | | | Datum | Ime | Naziv | PRITRDITVENA PLOŠČICA - LEŽAJ | |
| | | | Izdelal | 05.03.2023 | Modic | | |
| | | | Preg. | 06.03.2023 | Turk | | |
| | | | Odob. | 07.03.2023 | Orožim | | |
| | | | Raziskovalna naloga ULA 2023 | | | Nac. st. 2023-1-101-002 | List Listi |
| St. | Sprememba | Datum | Ime | Poreklo: SLOVENSKO | | Nadomesca: | Nadomesca: |

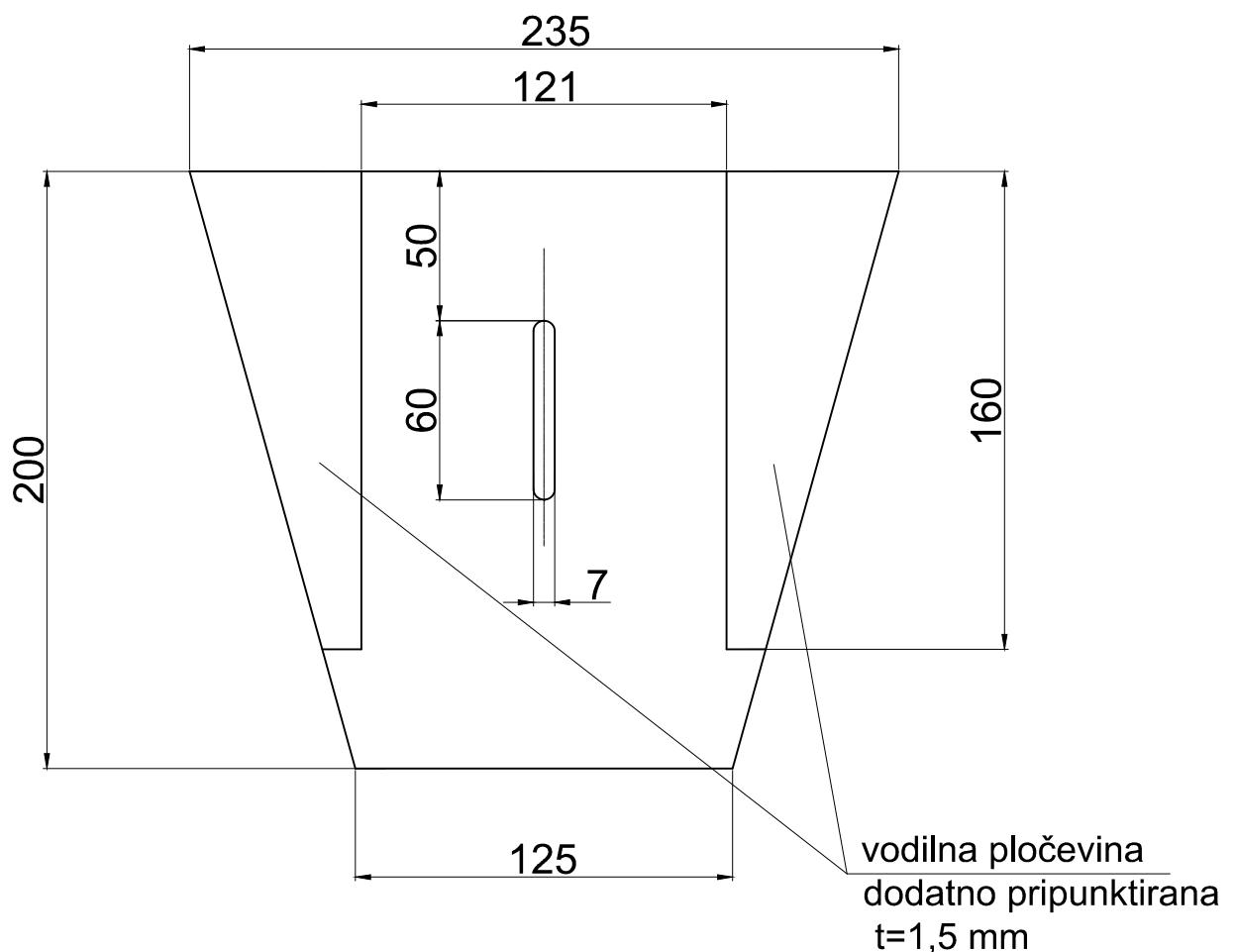


Vsi elementi so med sabo zvarjeni!

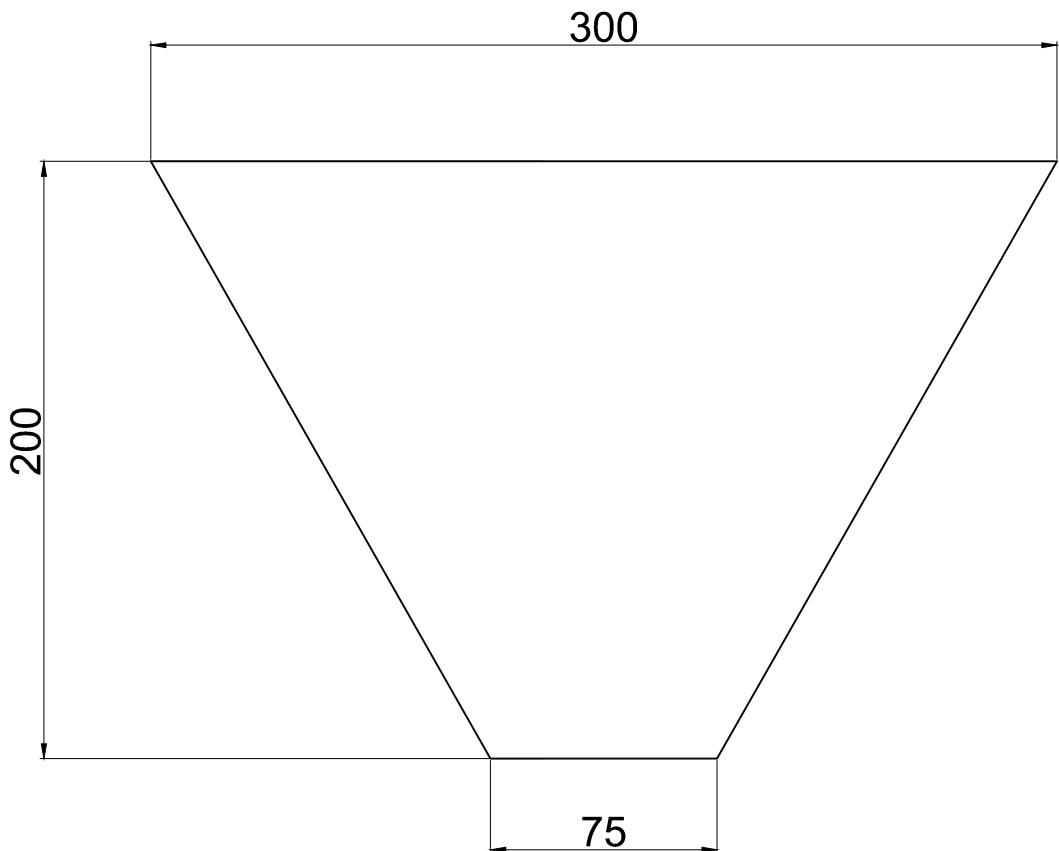
| | | | | |
|--------------------|-----------|------------------------------|---|------------|
| 5 | 1 | Zaščitna pločevina | 2023-1-102-005 | 235JR |
| 4 | 2 | Pričrnilna ploščica | 2023-1-102-004 | 235JR |
| 3 | 2 | Bočna stranica | 2023-1-102-003 | 235JR |
| 2 | 1 | Hrbtna stranica | 2023-1-102-002 | 235JR |
| 1 | 1 | Celna stranica | 2023-1-102-001 | 235JR |
| Ozn | kos | Naziv in mere | Standard | Material |
| (znak poizvajalca) | | | MERILO | Teza |
| ŠCC SMM | | | Material: (Surovi del): (Model- st.): | |
| | | Datum | Ime | Naziv |
| | | Izdelal | 05.03.2023 | Modic |
| | | Preg. | 06.03.2023 | Turk |
| | | Odob. | 07.03.2023 | Orožim |
| | | Raziskovalna naloga ULA 2023 | | |
| | | | | |
| St. | Sprememba | Datum | Ime | Nadomesca: |
| | | | | Nadomesca: |



| (znak poizvajalca) | | | | Tolerance | | (Obdelava) | MERILO | | Teza |
|--------------------|-----------|-------|------------------------------|--------------------|--------|------------|--|-------------------|------|
| ŠCC SMM | | | | | | | Materijal: (Surovi deli): (Model - st.): | 235JR | |
| | | | | Datum | Ime | | Naziv ČELNA STRANICA | | |
| | | | Izdelal | 05.03.2023 | Modic | | | | |
| | | | Preg. | 06.03.2023 | Turk | | | | |
| | | | Odob. | 07.03.2023 | Orožim | | | | |
| | | | Raziskovalna naloga ULA 2023 | | | | Nac. st. 2023-1-102-001 | List Listi | |
| St. | Sprememba | Datum | Ime | Poreklo: SLOVENSKO | | Nadomesca: | Nadomesca: | | |

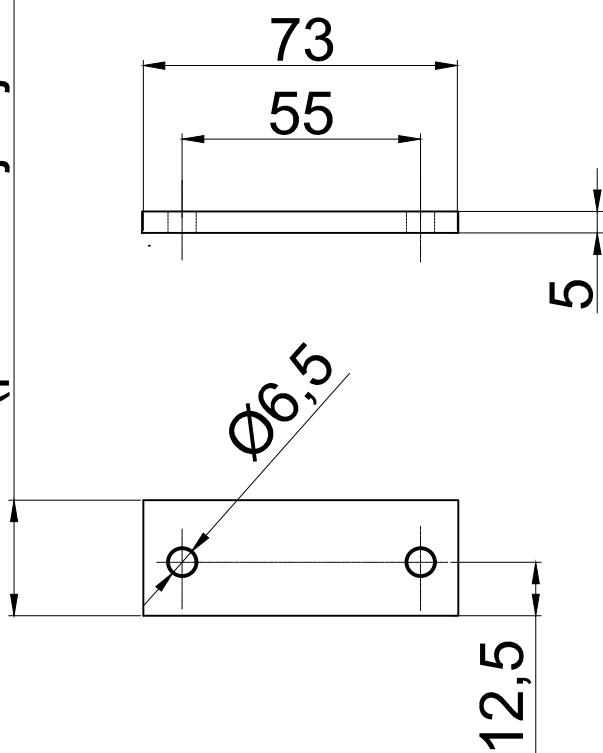


| (znak poizvajalca) | | | | Tolerance | | (Obdelava) | MERILO | | Teza | |
|--------------------|-----------|-------|-----|------------------------------|------------|------------|---|--------------------------------|-------------------|--|
| ŠCC SMM | | | | Izdelal | Datum | | Material: (Surovi del): (Model- st.): | 235JR | | |
| | | | | Izdelal | 05.03.2023 | Modic | Naziv HRBTNA STRANICA | Nac. st. 2023-1-102-002 | List Listi | |
| | | | | Preg. | 06.03.2023 | Turk | | | | |
| | | | | Odob. | 07.03.2023 | Orožim | | | | |
| | | | | Raziskovalna naloga ULA 2023 | | | | | | |
| St. | Sprememba | Datum | Ime | Poreklo: SLOVENSKO | | | | Nadomesca: | Nadomesca: | |

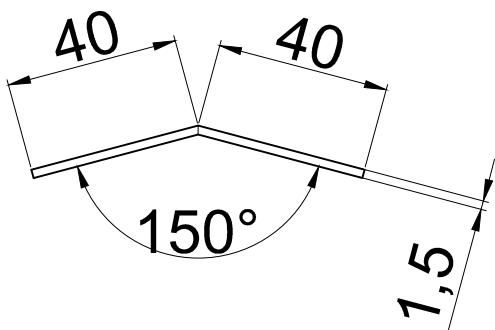
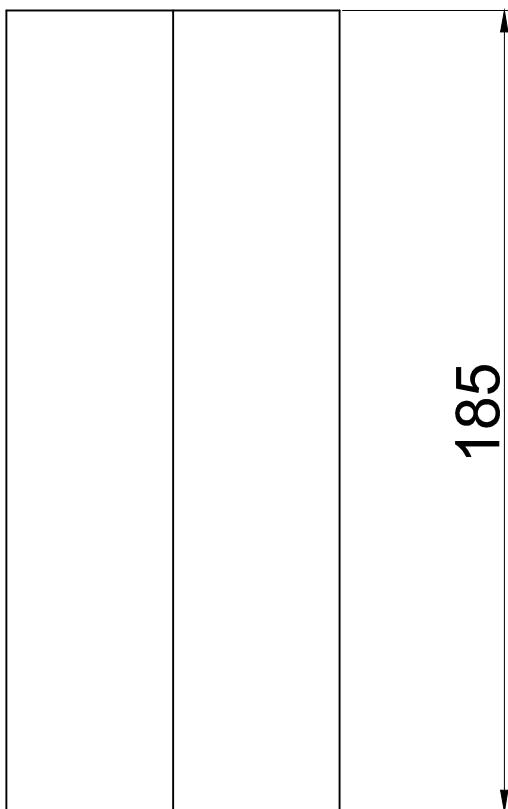


| (znak poizvajalca) | | | | Tolerance | | (Obdelava) | MERILO | Teza |
|--------------------|------------|-------|---------|------------------------------|--------|------------|---|---------------|
| ŠCC SMM | | | | | | | Material: (Surovi del): (Model- st.): | |
| | | | | Datum | Ime | | | |
| | | | Izdelal | 05.03.2023 | Modic | | | |
| | | | Preg. | 06.03.2023 | Turk | | | |
| | | | Odob. | 07.03.2023 | Orožim | | | |
| | | | | | | | Naziv BOČNA STRANICA | |
| | | | | Raziskovalna naloga ULA 2023 | | | Nac. st. 2023-1-102-003 | List Listi |
| St. | Spremembra | Datum | Ime | Poreklo: SLOVENSKO | | | Nadomesca: | Nadomesca: |

27(pred varjenjem prilagoditi)



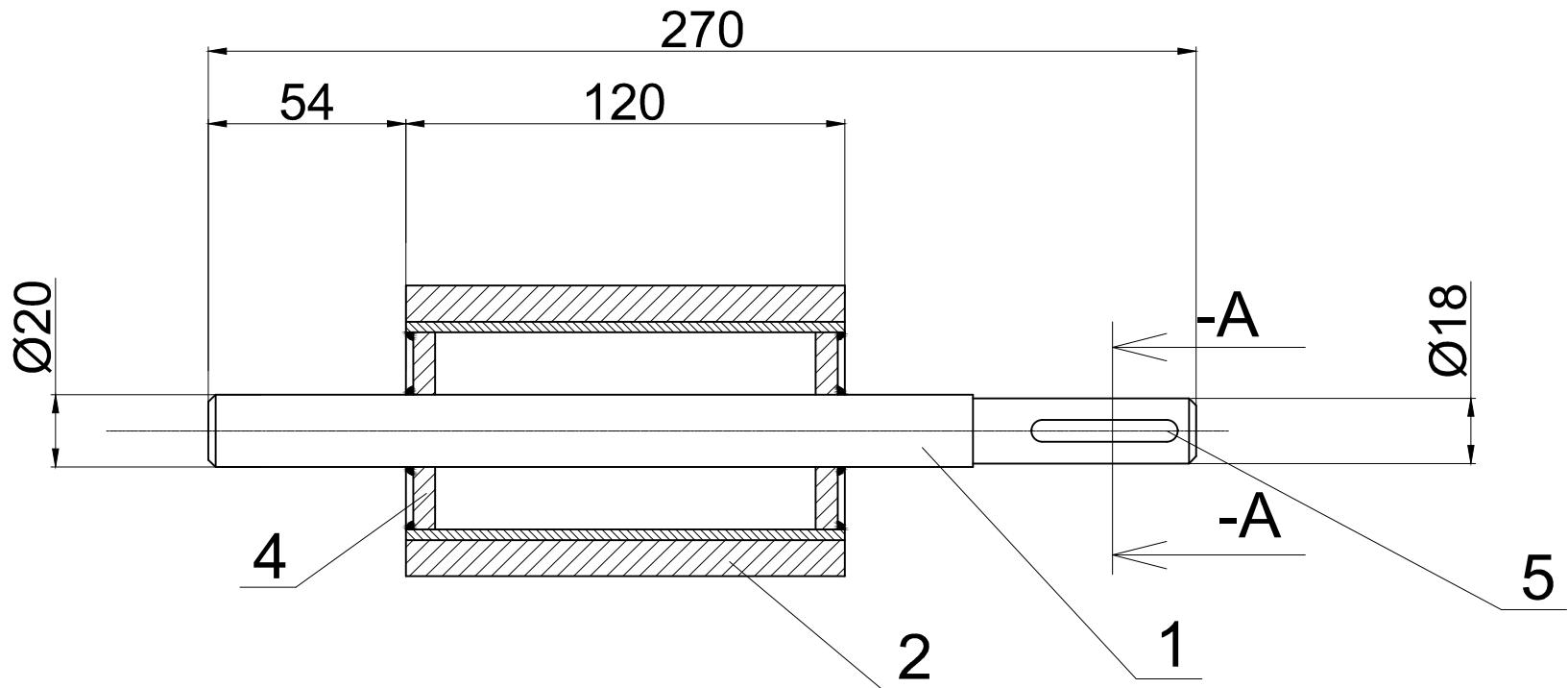
| (znak poizvajalca) | | | | Tolerance | | (Obdelava) | MERILO | Teza | | |
|--------------------|-----------|-------|------------------------------|--------------------|--------|--------------------------------|---|------|--|--|
| ŠCC SMM | | | | | | | Material: (Surovi deli): (Model - st.): | | | |
| | | | | Datum | Ime | Naziv | 235JR | | | |
| | | | Izdelal | 05.03.2023 | Modic | PRITRDILNA PLOŠČICA | | | | |
| | | | Preg. | 06.03.2023 | Turk | | | | | |
| | | | Odob. | 07.03.2023 | Orožim | | | | | |
| | | | Raziskovalna naloga ULA 2023 | | | Nac. st. | | | | |
| | | | | | | 2023-1-102-004 | List | | | |
| St. | Sprememba | Datum | Ime | Poreklo: SLOVENSKO | | Nadomesca: | Nadomesca: | | | |



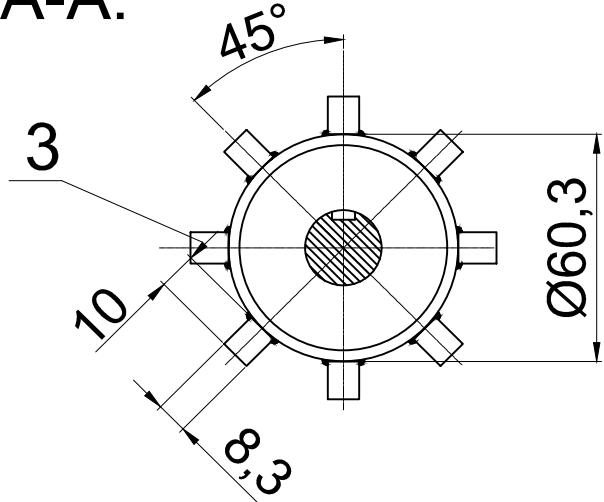
1 kos levi

1 kos desni (zrcalni, izrez za stikalo je samo na eni stranici)

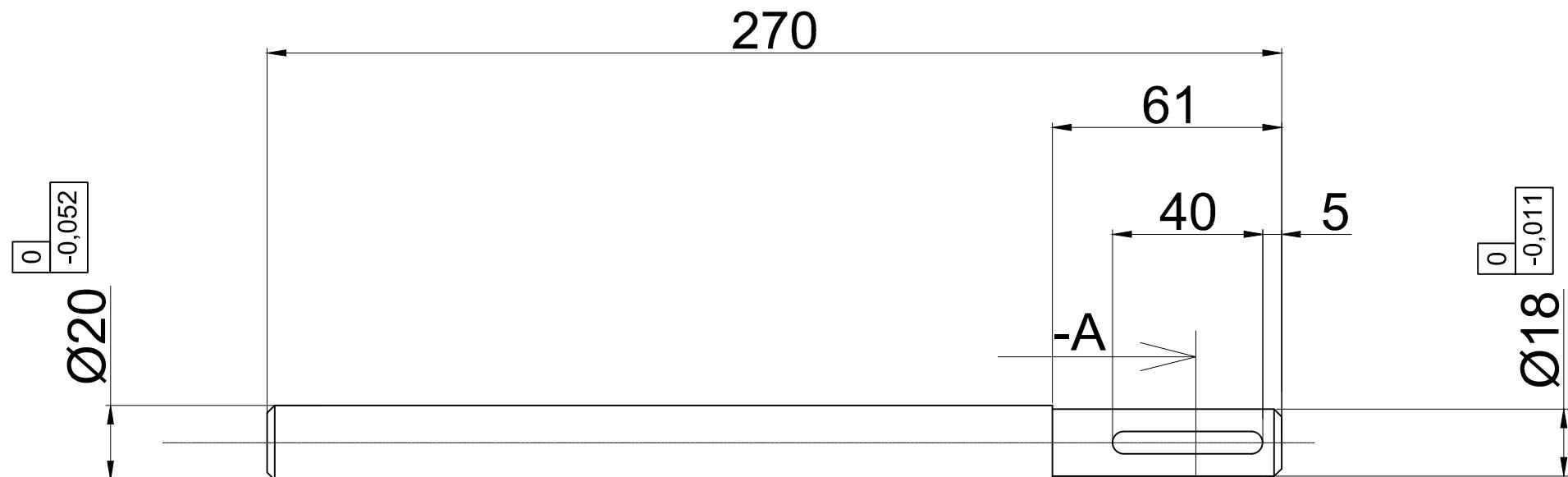
| (znak poizvajalca) | | Tolerance | | (Obdelava) | MERILO | Teza |
|--------------------|-----------|------------------------------|------------|--------------------|---|-------------------|
| ŠCC SMM | | | | | Material: (Surovi del): (Model- st.): | 235JR |
| | | | Datum | Ime | Naziv ZAŠČITNA PLOČEVINA | |
| | | Izdelal | 05.03.2023 | Modic | | |
| | | Preg. | 06.03.2023 | Turk | | |
| | | Odob. | 07.03.2023 | Orožim | | |
| | | Raziskovalna naloga ULA 2023 | | | Nac. st. 2023-1-102-005 | List Listi |
| St. | Sprememba | Datum | Ime | Poreklo: SLOVENSKO | Nadomesca: | Nadomesca: |



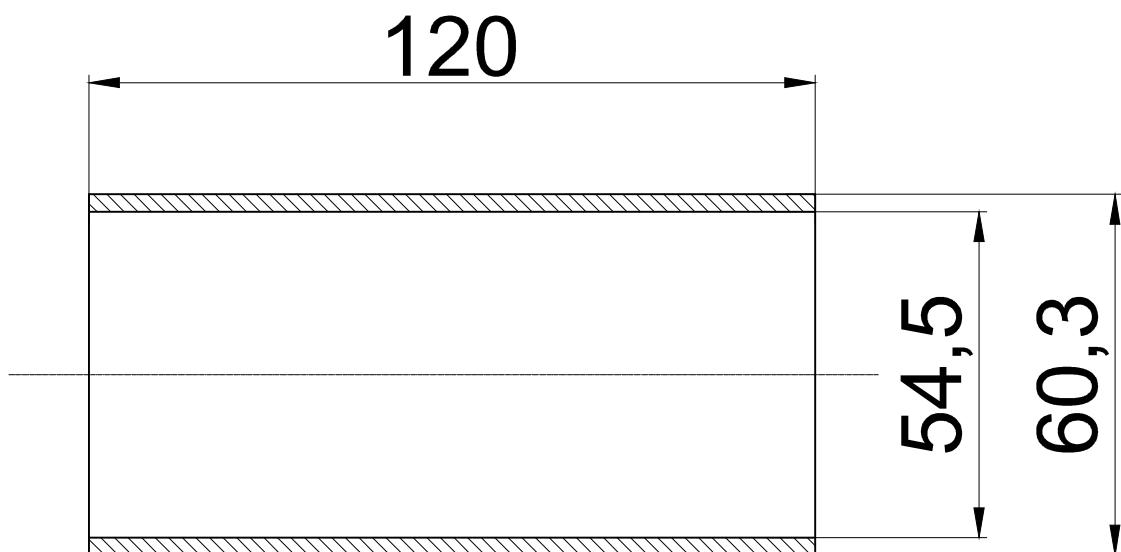
Prerez A-A:



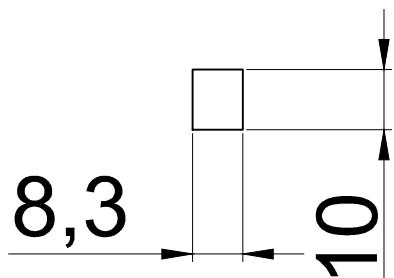
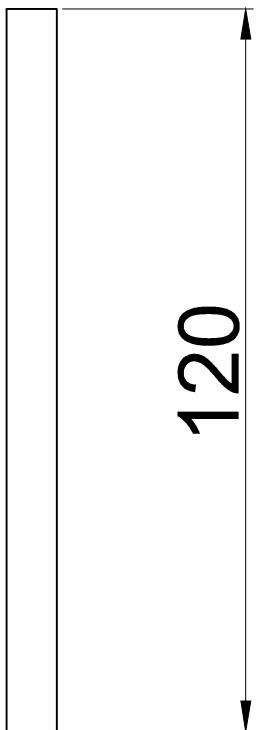
| | | | | |
|--------------------|-----------|---------------------------|-----------------------------|-------------|
| 5 | 1 | Moznik 40x6x6 | 2023-2-100-005 | C45 |
| 4 | 4 | Stranica drobilnega valja | 2023-2-100-004 | St 50-2 |
| 3 | 8 | Rebro drobilnega valja | 2023-2-100-003 | C45 |
| 2 | 1 | Cev drobilnega valja | 2023-2-100-002 | S250JR |
| 1 | 1 | Gred drobilnega valja | 2023-2-100-001 | S250JR |
| Ozn | kos | Naziv in mere | Standard | Material |
| (znak poizvajalca) | | Tolerance | (Obdelava) | MERILO Teza |
| ŠCS SMM | | | | |
| | | Datum | Ime | |
| | | Izdelal | Modic | |
| | | Preg. | Turk | |
| | | Odob. | Orožim | |
| | | | Raziskovalna naloga ULA2023 | Nac. st. |
| | | | | 2023-2-100 |
| St. | Sprememba | Datum | Ime | Poreklo: |
| | | | | Nadomesca: |
| | | | | Nadomesca: |



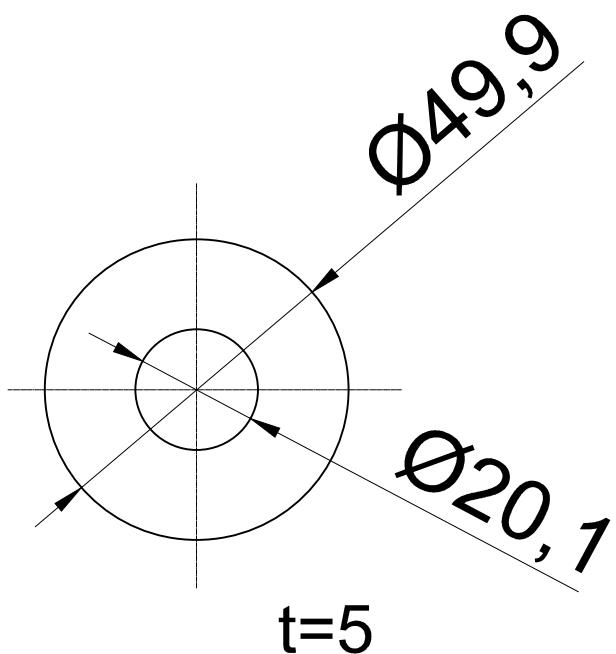
| (znak poizvajalca) | | | Tolerance | | (Obdelava) | | MERILO | Teza |
|--------------------|-----------|-------|-----------|----------|-----------------------------|------------|----------------|------|
| ŠCS SMM | | | | | | | | |
| | | | | | Datum | Ime | | |
| | | | | | Izdelal | 05.03.2023 | Modic | |
| | | | | | Preg. | 06.03.2023 | Turk | |
| | | | | | Odob. | 07.03.2023 | Orožim | |
| | | | | | Raziskovalna naloga ULA2023 | | Nac. st. | |
| | | | | | | | 2023-2-100-002 | List |
| St. | Sprememba | Datum | Ime | Poreklo: | Nadomesca: | | Nadomesca: | |



| (znak poizvajalca) | | | | Tolerance | | (Obdelava) | MERILO | | Teza | | | |
|--------------------|-----------|-------|------------------------------|--------------------|--------|------------|--|----------------|------|--|--|--|
| ŠCC SMM | | | | | | | Material: (Surovi del.): (Model- st.): | S250JR | | | | |
| | | | | Datum | Ime | Naziv | CEV DROBILNEGA VALJA | | | | | |
| | | | Izdelal | 05.03.2023 | Modic | | | | | | | |
| | | | Preg. | 06.03.2023 | Turk | | | | | | | |
| | | | Odob. | 07.03.2023 | Orožim | | | | | | | |
| | | | Raziskovalna naloga ULA 2023 | | | | Nac. st. | 2023-2-100-002 | | | | |
| | | | | | | | List | | | | | |
| St. | Sprememba | Datum | Ime | Poreklo: SLOVENSKO | | | Nadomesca: | Nadomesca: | | | | |



| (znak poizvajalca) | | | | Tolerance | | (Obdelava) | MERILO | | Teza | | | |
|--------------------|-----------|-------|------------------------------|--------------------|--------|------------|---|----------------|---------------|--|--|--|
| ŠCC SMM | | | | | | | Material: (Surovi deli): (Model - st.): | St 50-2 | | | | |
| | | | | Datum | Ime | Naziv | REBRO DROBILNEGA VALJA | | | | | |
| | | | Izdelal | 05.03.2023 | Modic | | | | | | | |
| | | | Preg. | 06.03.2023 | Turk | | | | | | | |
| | | | Odob. | 07.03.2023 | Orožim | | | | | | | |
| | | | Raziskovalna naloga ULA 2023 | | | | Nac. st. | 2023-2-100-003 | List Listi | | | |
| St. | Sprememba | Datum | Ime | Poreklo: SLOVENSKO | | Nadomesca: | Nadomesca: | | | | | |



| (znak poizvajalca) | | | | Tolerance | | (Obdelava) | MERILO | | Teza |
|--------------------|-----------|-------|-----|------------------------------|------------|------------|--|-------------------|------|
| ŠCC SMM | | | | | | | Material: (Surovi del): (Model - st.): | St 50-2 | |
| | | | | | Datum | Ime | Naziv STRANICA DROBILNEGA VALJA | | |
| | | | | Izdelal | 05.03.2023 | Modic | | | |
| | | | | Preg. | 06.03.2023 | Turk | | | |
| | | | | Odob. | 07.03.2023 | Orožim | | | |
| | | | | Raziskovalna naloga ULA 2023 | | | Nac. st. | List Listi | |
| | | | | | | | 2023-2-100-004 | | |
| | | | | | | | | | |
| St. | Sprememba | Datum | Ime | Poreklo: SLOVENSKO | | | Nadomesca: | Nadomesca: | |