

ŠOLSKI CENTER CELJE

Srednja šola za strojništvo, mehatroniko in medije

RAZISKOVALNA NALOGA

Avtomatiziran cepilec drv z samodejnim dvigom drv

Avtorja:

Žan Jakopin M-2.f

Sergej Guček M-2.f

Mentorja:

mag. Andro Glamnik

mag. Matej Veber

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, marec 2017

POVZETEK:

Sodobne tehnologije omogočajo virtualizacijo realnih naprav in njihovo simulacijo v virtualnem prostoru. To odpira nove možnosti v inovatorstvu in izobraževanju.

Odločili smo se za izdelavo avtomatiziranega cepilca drv s dvigalom. Pri tej nalogi smo cepilec drv izdelali popolnoma sami. Takšne verzije pa sicer že obstajajo mi pa smo ga nadgradili z dvigalom, ki največ pripomore k temu da olajša naše delo, ki pa je v realnem svetu dokaj zahtevno.

Poenostavili pa smo tudi upravljanje samega cepilca. Mehansko-hidravlične komponente smo zamenjali z elektro-hidravličnimi ventili, ki pripomorejo k enostavnejšemu upravljanju cepilnega stroja in izboljšajo samo delovanje.

Pri nalogi pa smo hkrati utrjevali in izpopolnjevali naše znanje iz obdelave kovin in strojništva.

Kazalo vsebine

Vsebina

1	UVOD.....	1
1.1	SLABOSTI OBSTOJEČE NAPRAVE.....	1
1.2	NAŠ CILJ.....	1
2	HIPOTEZE	2
3	CEPILNI STROJ	2
3.1	VRSTE CEPILNIH STROJEV	2
4	SESTAVNI DELI CEPILNEGA STROJA.....	4
4.1	HIDRAVLIČNA ČRPALKA	6
4.2	HIDRAVLIČNI CILINDER	7
5	POSTOPEK IZDELOVANJA	7
5.1	PRVOTNE IDEJE.....	8
6	REALNI IZDELEK.....	8
6.1	IZRAČUN ČRPALKE IN CILINDRA.....	9
6.1.1	IZRAČUN PRETOKA ČRPALKE	9
6.1.2	IZRAČUN SILE CILINDRA	9
6.1.3	IZRAČUN POTREBNE MOČI POGONA ČRPALKE.....	9
7	VARJENJE.....	9
8	STRUŽENJE	10
9	REZKANJE.....	11
10	VRTANJE.....	12
11	BRUŠENJE.....	12
12	ELEKTRIČNE KOMPONENTE	13
12.1	KONTAKTORJI	13
12.2	BIMETALNI RELE.....	13

12.3	TIPKE.....	14
12.4	KONČNA STIKALA.....	14
12.5	IZMENIČNI ELEKTROMOTOR	15
13	ELEKTRIČNE IN HIDRAVLIČNE SHEME.....	16
13.1	MOČNOSTNI TOKOKROG.....	16
13.2	KRMILNI TOKOKROG ZAGONA ELEKTROMOTJA.....	17
13.3	KRMILNI TOKOKROG UPRAVLJANJA HIDRAVLIKE.....	18
13.3.1	DELOVANJE KRMILNEGA TOKOKROGA	18
14	HIDRAVLIČNA VEZAVA	19
15	STROŠKI IZDELAVE	19
16	UGOTOVITVE IN REZULTATI	21
17	HIPOTEZE KONČNEGA IZDELKA.....	21
18	ZAKLJUČEK	22
19	ZAHVALA	23
20	VIRI IN LITERATURA	24

KAZALO SLIK

Slika 1: Stoječi cepilec tipa 1	2
Slika 2: Stoječi cepilec tipa 2	2
Slika 3: Ležeči cepilec	3
Slika 4: Rezalno cepilni stroj Tajfun.....	3
Slika 5: Vodilo noža.....	4
Slika 6: Nosilna konstrukcija	4
Slika 7: Pritrditev in pogon črpalke	5
Slika 8: Rezervoar olja.....	5
Slika 9:Puše vpetja cilindra.....	5
Slika 10:Namestitev cilindra.....	5
Slika 11:Konstrukcija stroja.....	5
Slika 12: Tabela potrebne moči pogona.....	6
Slika 13: Tabela pretoka črpalke.....	6
Slika 14:Gabariti črpalke	6
Slika 15: Varjenje.....	10
Slika 16: Struženje	10
Slika 17: Struženje	11
Slika 18: Vrtanje	12
Slika 19: Elektromagnetni preklopnik	13
Slika 20: Bimetalni rele.....	13
Slika 21:Tipke	14
Slika 22:Končna stikala	14
Slika 23: Elektromotor	15
Slika 24: Močnostna vezava	16
Slika 25: Krmilna vezava	17
Slika 26: Krmilje hidravlike.....	18
Slika 27: Hidravlična vezava	19
Slika 28: Končni izdelek.....	21

1 UVOD

V raziskovalni nalogi razrešujemo problem, kako poenostaviti in izboljšati delo z cepilnim strojem saj se pri delu z njim srečujemo z dvigovanjem težkih bremen.

Raziskovali smo in ugotovili, da je rešitev tega problema preprosto dvigalo, ki nam omogoča dvig težkih bremen. Dvigalo je gnano z hidro-motorjem, ki preko zobniške letve breme dvigne vse do delovnega pulta.

1.1 SLABOSTI OBSTOJEČE NAPRAVE

Slabost vseh že obstoječih cepilnih strojev so, da je pri delu z njim potrebno veliko telesne moči za dvigovanje bremen. Pri že obstoječih strojih takšne izvedbe pa je slabost tudi delovna moč cepilnega stroja, ki mu je primajnkuje. Prav tako je tudi upravljanje stroja omogočeno le preko mehansko-hidravličnih komponent.

1.2 NAŠ CILJ

Ogledali smo si tudi več izvedb cepilnih strojev, odločili pa smo se za to izvedbo, ki nam je cenovno ugodna. Naš cilj je izdelati cepilec, ki je enostaven za izdelavo hkrati pa tudi zadostuje našim potrebam. Z našo izvedbo cepilnega stroja pa smo želeli doseči optimalno hitrost dela in to delo olajšati samemu uporabniku.

2 HIPOTEZE

- Cepilni stroj bo cenejši od kupljenega.
- Varnost bo zagotovljena.
- Naprava bo povečala hitrost cepanja
- Stroj bo robustno izdelan
- Stroj bo olajšal delo uporabnika

3 CEPILNI STROJ

3.1 VRSTE CEPILNIH STROJEV

Na svetovnem trgu je dandanes veliko vrst cepilnih strojev takšne in drugačne izvedbe. Poznamo stoječe in ležeče cepilne stroje, ki so najpogostejši. Za potrebe po večjih količinah razcepljenih drv pa so podjetja začela izdelovati tudi rezalno-cepilne stroje kjer nam en stroj opravi dvojno delo. Najprej nam hlodovino razreže na kose določene dolžine te kose pa nato razcepi na polena.



Slika 1: Stoječi cepilec tipa 1



Slika 2: Stoječi cepilec tipa 2



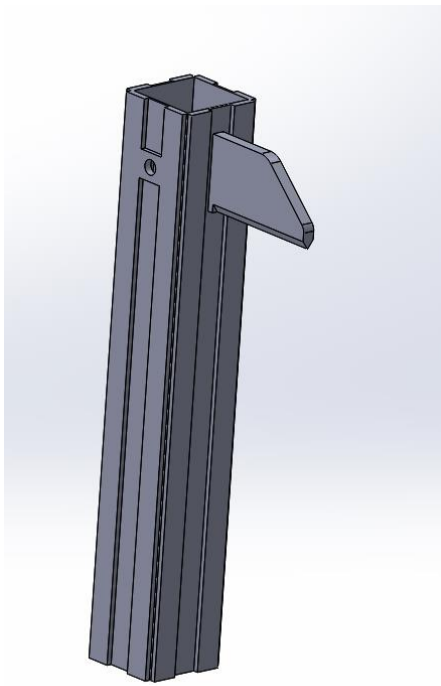
Slika 3: Ležeči cepilec



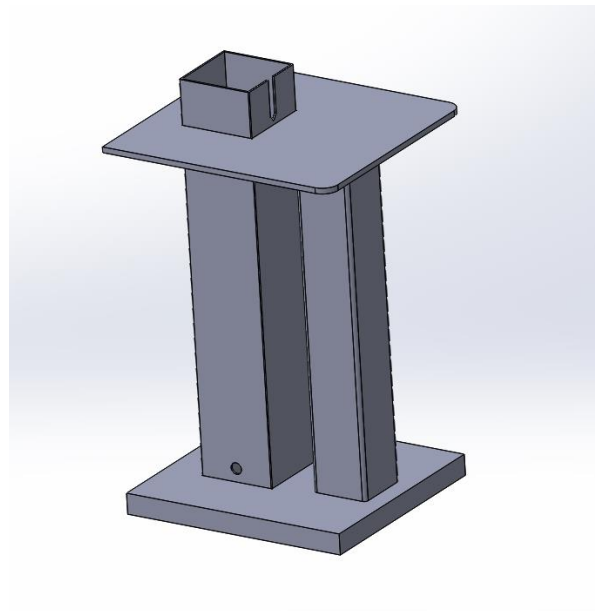
Slika 4: Rezalno cepilni stroj Tajfun

4 SESTAVNI DELI CEPILNEGA STROJA

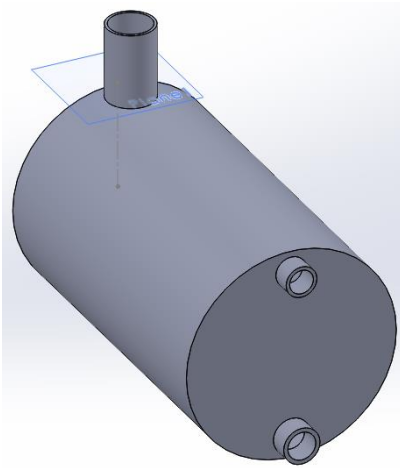
- Ogradje in podstava cepilca
- Vodilo noža z nožem
- Dvigalo
- Elektromotor
- Hidravlična črpalka
- Hidravlični cilinder
- Hidro-motor
- Elektro omarica z el. komponenti
- Rezervoar hidravlične tekočine
- Hidravlične cevi
- Elektromagnetni hidravlični ventil



Slika 5: Vodilo noža



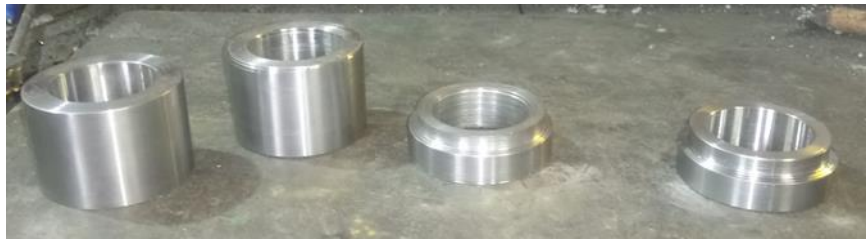
Slika 6: Nosilna konstrukcija



Slika 8: Rezervoar olja



Slika 7: Pritrditev in pogon črpalke



Slika 9: Puše vpetja cilindra



Slika 10: Namestitev cilindra

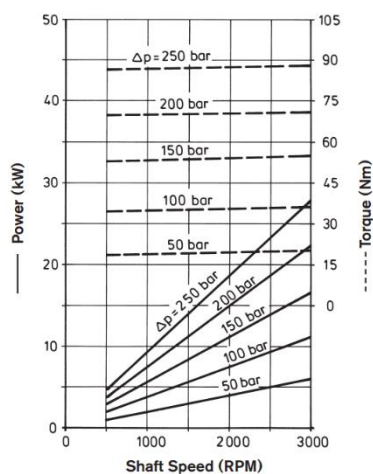


Slika 11: Konstrukcija stroja

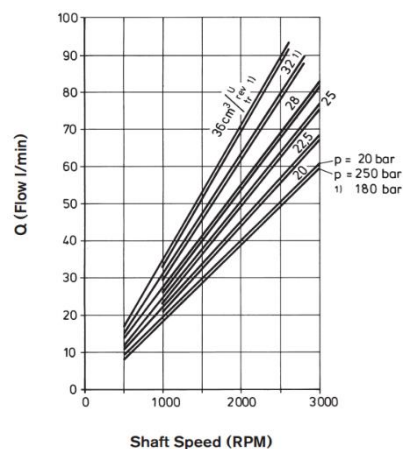
4.1 HIDRAVLICNA ČRPALKA

Pri našem cepilnem stroju smo uporabili črpalko hidravlične kapljevine znamke Rexroth, Bosch Group. Ta črpalka je zobniške izvedbe izbrali pa smo jo zato saj nam omogoča dobavo hidravlične kapljevine pod zadostnim tlakom, ki ga potrebujemo hkrati pa ima zadosten pretok kapljevine za optimalno hitrost cilindra.

20 cm³/rev



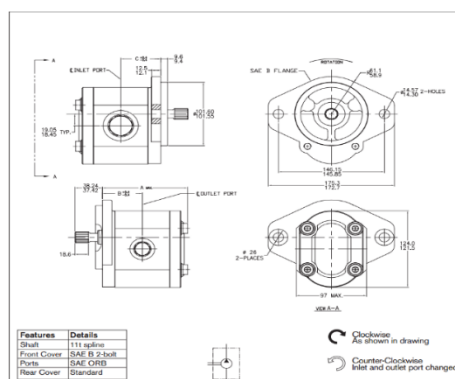
Slika 12: Tabela potrebne moči pogona



Slika 13: Tabela pretoka črpalke

Slika nam prikazuje kakšno moč in navor motorja potrebujemo za pogon črpalke s takšnim pretokom.

Slika pa nam prikazuje pretok črpalke pri določenih obratih pogona. V našem primeru uporabljamo motor moči 7.5kW z 1450min⁻¹. Sledeč po tabeli nam črpalka daje pretoka 29l/min.



Slika 14: Gabariti črpalke

4.2 HIDRAVLIČNI CILINDER

Za izbiro pravega hidravličnega cilindra smo morali zelo premisliti saj bo izpostavljen velikim silam zato pa mora biti izdelan za takšne namene. Ker pa je cena novih cilindrov kar visoka smo se odločili za nakup rabljenega.

Karakteristike cilindra:

- Dolžina pokrčenega cilindra: 1000mm
- Delovni hod cilindra: 600mm
- Fi batnice: 40mm
- Fi bata: 90mm

5 POSTOPEK IZDELOVANJA

Izdelava cepilca zahteva veliko truda, natančnosti ter potrpežljivosti. Od samega začetka smo razmišljali, kakšne vrste cepilnega stroja bi izdelali. Pri nekaterih obstoječih cepilnih strojih konstrukcija ni toga, to pa povzroča neučinkovito obratovanje stroja in krajša življensko dobo samega cepilca. Tudi avtomatizacije nismo zasledili nikjer.

Kasneje smo si sami zamislili svojo konstrukcijo in tako pričeli z merami, ki bi bile primerne glede na delovno območje. Tako smo načrte s papirja prenesli ter izrisali 3D- modele v računalniškem programu SolidWorks in takoj smo dobili malce boljšo predstavbo o videzu stroja

5.1 PRVOTNE IDEJE

Najprej smo imeli v mislih izdelati obliko, kot jo vidimo na sliki spodaj. Za ta način izdelovanja se nismo odločili, ker bi s takšno izvedbo izdelali cepilec katerega nebi mogli transportirati ročno oz. na kolesih saj je hidravlični cilinder nekoliko previsoko kar bi lahko povzročilo prevrnitev cepilca med transportom. Ta način pa bi zahteval tudi daljše hidravlične cevi s tem pa raste tudi cena. Zato smo se odločili za izvedbo cepilca kjer je glavna šasija kvadratna cev mer 200x200x5, ki nam hkrati služi kot vodilo noža in vpetje našega cilindra. Z to izvedbo veliko izgubimo na teži in majhnosti konstrukcije hkrati pa ohranjamo dovolj močno izvedbo, ki jo potrebujemo za naše potrebe.

6 REALNI IZDELEK

Prišli smo do izdelka, ki je konstruiran tako, da prenese zahtevane sile, ki jih zahteva učinkovito delovanje cepilnega stroja. Kot smo že omenili smo za nosilno šasijo izbrali kvadratno cev 200x200x5. Za podstavo smo izbrali železno ploščo dimenzij 550x600x15, plošča na kateri pa se izvaja samo cepanje drv pa je dimenzij 600x650x15 to ploščo pa smo podprli z kvadratno cevjo 150x150x8 s katero preprečimo ukrivljanje delovnega pulta, ki bi utegnil popustiti pod silo cepanja.

Pri izdelovanju naprave smo se srečevali z veliko različnimi postopki izdelovanja. Konstrukcija je zahtevala merjenje, rezanje, varjenje, rezkanje, brušenje, struženje, vrtanje, sestavljanje, barvanje ter tudi ogromno manjših postopkov.

6.1 IZRAČUN ČRPALKE IN CILINDRA

6.1.1 IZRAČUN PRETOKA ČRPALKE

$$Q\check{c} = \frac{Q\check{c} * n\check{c} * nv\check{c}}{1000} = \frac{16.5 * 1450 * 0.9}{1000} = 21.53[l/min]$$

6.1.2 IZRAČUN SILE CILINDRA

$$F = P * \frac{\pi * (D^2 - d^2)}{4} = 230 * \frac{\pi * (100^2 - 40^2)}{4} = 151738.93[N]$$

6.1.3 IZRAČUN POTREBNE MOČI POGONA ČRPALKE

$$Pm = \frac{Pvv * Q\check{c}}{600 * Ns\check{c}} = \frac{230 * 21.53}{600 * 0.9} = 9.17[kW]$$

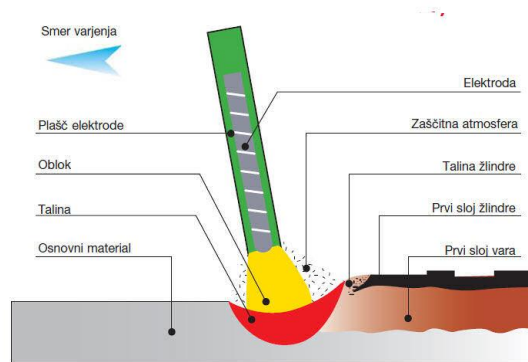
7 VARJENJE

Varjenje je spajanje dveh ali več delov v nerazdružljivo in nepretrgano celoto s toploto, pritiskom ali obojim, brez dodajanja ali z dodajanjem materiala. Razvilo se je proti koncu 19. stoletja. Malo za tem pa se je pojavila tudi prva oplašena elektroda, ki se je med varjenjem talila in tako spajala dva spojna kosa. Varjenje poteka tako, da napravimo stik med varjencem in elektrodo, ki je pritrjena v elektrodnem držalu, ki jo rahlo vlečemo. Tako nastaja varilni obok (spoj). Z varjenjem je mogoče spojiti kovine, steklo, keramike, karbide ... pa tudi kovine in nekovine med seboj.

V našem primeru je moralo biti varjenje kvalitetno in natančno. Brez natančnosti oz. dobrega spoja dveh kosov skupaj, ne bi naprava zagotavljala varnosti ki je pri tem stroju nujno potrebna.

Varili smo z varilnim aparatom Iskra.

Varjenje je potekalo po pravilnem vrstnem redu in tako smo prišli do končnega izdelka.



Slika 15: Varjenje

8 STRUŽENJE

Struženje je postopek obdelave, ki služi v glavnem za obdelavo valjastih teles. Pri struženju opravlja obdelovanec glavno krožno gibanje in je vpet v glavno pogonsko os stružnice. Podajanje in druga pomožna gibanja, kot sta 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:

1. vzdolžno struženje,
2. čelno struženje.

Srečevali smo se z vsemi oblikami struženja. Stružiti smo morali puše, v katere je vpet cilinder. Stružili pa smo tudi sornik za pritrditev cilindra.



Slika 16: Struženje

9 REZKANJE

Rezkanje je postopek odrezovanja za izdelavo poljubnih površin obdelovanca z večrezilnim orodjem (rezkalom) in s krožnim rezalnim gibanjem. Pri rezkanju se krožno rezalno gibanje izvaja z orodjem. Podajalna gibanja opravlja obdelovanec. Pristavljanje se lahko izvaja z obdelovancem ali z orodjem. Rezkanje uporabljamo največkrat za obdelavo ravnih površin. S posebnimi oblikami rezkal lahko obdelujemo tudi ukrivljene površine.

Glede na način delovanja rezkarja se razlikujejo na:

- **VALJASTO ALI OBODNO REZKANJE**, pri katerem obdelujejo površino obdelovanca samo glavni rezalni robovi.
- **ČELNO REZKANJE**, pri katerem režejo površino obdelovanca stranski rezalni robovi. Os rezkala je pravokotna z obdelovano površino.
- **ČELNO-OBODNO REZKANJE**, pri katerem obdelujejo površino obdelovanca istočasno glavni in stranski rezalni robovi.
- **ISTOSMERNO REZKANJE**, pri katerem sta smer vrtenja rezkala ter pomik obdelovanca enaka. Ta način rezkanja je nemogoč na navadnih rezkalnih strojih.
- **PROTISMERNO REZKANJE** je ravno obratno od istosmernega rezkanja.

Z rezkanjem smo se srečevali zelo malo. Rezkali smo samo cepilni nož.



Slika 17: Struženje

10 VRTANJE

Vrtanje je odrezovanje s krožnim rezalnim gibanjem, kjer izdelujemo izvrtine v poln material ali pa povečujemo že obstoječe izvrtine. Podajalno gibanje poteka premočrtno v smeri osi svedra. Število obratov vrtanja je odvisno od velikosti svedra. Večji kot je sveder, manjši so vrtilni obrati in obratno. Najbolj je razširjeno vrtanje v les, kovino in beton. Oblika svedra je odvisna od vrste materiala, kamor se vrta.

Srečevali smo se z vrtanjem na stebrnem vrtalnem stroju ter vrtanjem s stružnico. Vrtali smo nosilec elektromotorja ter črpalke.



Slika 18: Vrtanje

11 BRUŠENJE

Brušenje spada med postopke fine obdelave, s katerim lahko dosežemo zelo veliko natančnost in izredno kvalitetno obdelane površine. Spada med postopke odrezovanja, pri katerem ima orodje (brus) veliko število rezil (brusnih zrn), ki so nepravilne geometrijske oblike. Brušenje je lahko fino ali grobo, odvisno je od hrapavosti brusa. Z brušenjem lahko obdelujemo tudi zelo trde materiale, kar je zelo ugodno pri končni obdelavi kaljenih predmetov. Brusimo tudi lahko velike ploskovne oblike.

Pri večini naprav glavno gibanje opravlja brus, ki se vrtilno izredno hitro. Podajanje lahko opravlja orodje ali obdelovanec, kar je odvisno od izvedbe brusilnega stroja.

12 ELEKTRIČNE KOMPONENTE

12.1 KONTAKTORJI

Preklopnike uporabljamo za daljinsko krmiljenje in zaščito električnih motorjev in drugih električnih porabnikov z nazivno močjo do 160 kW.

V našem primeru smo preklopnike uporabili v vezavi močnostnega tokokroga za zagon elektromotorja.



Slika 19: Elektromagnetni preklopnik

12.2 BIMETALNI RELE

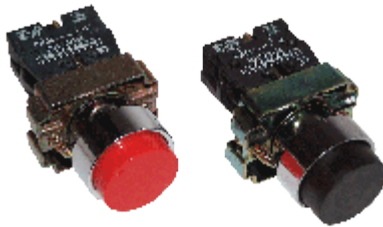
Bimetalni pred-tokovni releji v povezavi s preklopnikom se že dolgo uporabljajo za zaščito porabnikov pred preobremenitvami in posledično poškodbami. Če se tok poveča nad nazivno vrednost, rele prekine napajanje preklopnika in s tem prekine tudi tok porabniku. Na voljo je več izvedb, ki se razlikujejo po toku (v obsegu od 0,15 do 630 A) in načinu pritrditve: z vijaki, na standardno letev (35 mm) ali neposredno na preklopnik.



Slika 20: Bimetalni rele

12.3 TIPKE

Uporabljamo jih za sklenitev ali prekinitev tokokroga. Razlikujemo jih po načinu delovanja. Poznamo dve vrsti to tipk, to sta: tipke z delovnim kontaktom in tipke z mirovnim kontaktom.



Slika 21:Tipke

12.4 KONČNA STIKALA

Končna stikala uporabljamo za zaznavanje prisotnosti togih predmetov na način mehanskega dotika oziroma aktiviranja aktuatorja. Stikala so robustna in primerna za težke pogoje delovanja.

V našem primeru z njim omejujemo hod cilindra.



Slika 22:Končna stikala

12.5 IZMENIČNI ELEKTROMOTOR

Elektromotor je stroj, ki z električno energijo proizvaja mehansko. Motorji na izmenični tok imajo dva glavna sestavna dela: stator in rotor. Na stator je nameščeno večfazno (navadno trifazno) navitje. Zaradi krajevnega premika faznih navitij in faznega premika faznih napetosti nastane vrtilno magnetno polje, katerega amplituda je konstantna. Slednji ustvarja elektromagnetni navor, ki vrti rotor. Vrtilno hitrost teh motorjev pogojuje električno omrežje, na katerega so priključeni.



Slika 23: Elektromotor

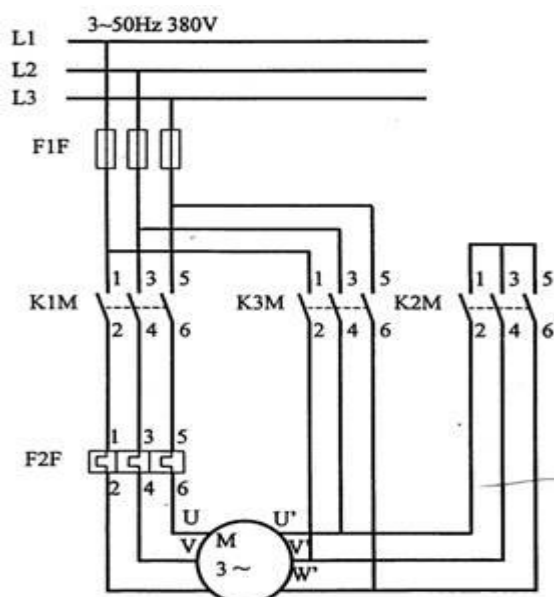
KARAKTERISTIKA UPORABLJENEGA IZMENIČNEGA ELEKTROMOTORJA:

- 7.5kW
- 380 V
- 1450 min⁻¹
- cosφ 0,75
- 3~

13 ELEKTRIČNE IN HIDRAVLIČNE SHEME

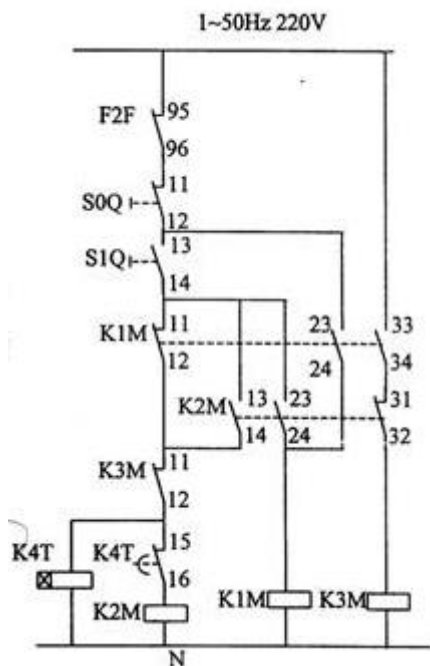
Električno vezje smo projektirali s profesionalnim programskim orodjem z naslovom EPLAN. V njem smo projektirali projekt, ki smo si ga zastavili. V njem se nahajajo vse električne komponente za uporabo programa.

13.1 MOČNOSTNI TOKOKROG



Slika 24: Močnostna vezava

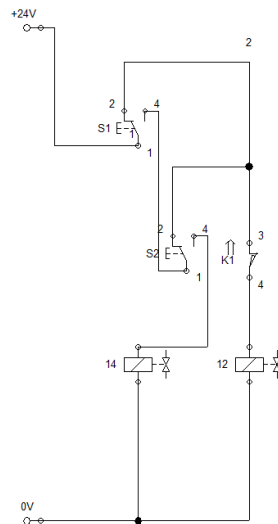
13.2 KRMILNI TOKOKROG ZAGONA ELEKTROMOTJA



Slika 25: Krmilna vezava

Ko stisnemo tipko S1 se nam preklopniki preklonijo v vezavo zvezda. Po določenem časi ki ga nastavimo sami pa nam časovni rele vezavo prekloni v način trikot. Za takšen zagon smo se odločili, ker sam elektromotor velik zagonski tok s tem pa smo to težavo odpravili.

13.3 KRMILNI TOKOKROG UPRAVLJANJA HIDRAVLIKE

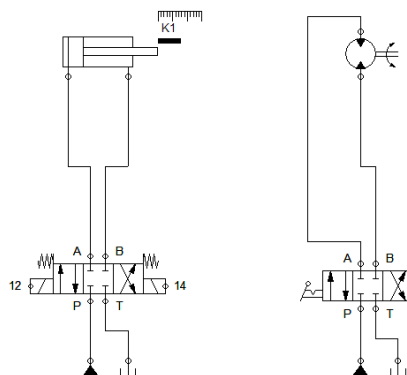


Slika 26: Krmilje hidravlike

13.3.1 DELOVANJE KRMILNEGA TOKOKROGA

Ko zaženemo krmilni tokokrog je končno stikalo K1 v zaptrem položaju kar povzroči da se cilinder izvleče. S istim končnim stikalom pa določamo dolžino izvleka. Ko hkrati pritisnemo na tipko S1 in S2 se preklopi elektro hidravlični ventil, ki povzroči da se cilinder uvleče. V kolikor med uvlekom spustimo eno tipko nam krmilje povzroči, da se cilinder vrne v izvlečen položaj.

14 HIDRAVLIČNA VEZAVA



Slika 27: Hidravlična vezava

15 STROŠKI IZDELAVE

Material:	Cena novih komponent:	Cena rabljenih komponent:	Prihranek:
Hidravlična črpalka	250€	40€	210€
Hidravlični Cilinder	120€	50€	70€
Hidromotor	150€	40€	110€
Elektromagnetni hidravlični ventil	170€	40€	130€
Hidravlični ventil mehanski	65€	20€	45€
Elektromotor	250€	100€	150€
Kvadratna cev 200x200x5	35€	35€	

Kvadratna cev 160x160x5	28€	28€	
Laserski razrez različnih delov	90€	90€	
Filter olja z nosilcem	30€	30€	
Hidravlične cevi	130€	70€	60€
Hidravlično olje	40€	40€	
Izdelava pogonske gredi	40€	40€	
Skupaj:	1398€	623€	775€

16 UGOTOVITVE IN REZULTATI

Menimo, da smo izdelek pripeljali do konca z vsemi zastavljenimi cilji. Izdelek deluje brezhibno, kot smo si ga tudi na začetku zamislili. Ugotovili smo da lahko izdelamo takšen stroj za veliko manj denarja če uporabimo rabljene dele hkrati pa je lahko konkurenčen cepilnim strojem na trgu.

17 HIPOTEZE KONČNEGA IZDELKA

Potrjene hipoteze	✓	Ovržene hipoteze	✗
Cepilni stroj bo cenejši od kupljenega			✓
Varnost bo zagotovljena			✓
Naprava bo povečala hitrost cepanja			✗
Stroj bo robustno izdelan			✓
Stroj bo olajšal delo uporabnika			✓



Slika 28: Končni izdelek

18 ZAKLJUČEK

Raziskovalne naloge smo se lotili v začetku novembra. Imeli smo kar nekaj vzponov in padcev pri sami izdelavi projekta. Vsako težavo nam je povzročilo nenatančno delo ali nenatančne mere. Naučili smo se veliko natančnosti pri izdelovanju vseh izdelkov, saj brez natančnosti se ne da izdelati produkta po zastavljenih načrtih. V raziskovalno delo je bilo vloženega zelo veliko truda, to vidimo tudi na samem končnem izdelku.

S samim končnim izdelkom smo izjemno zadovoljni, saj nam je uspelo narediti projekt, kot smo si ga zamislili.

19 ZAHVALA

Zahvaljujemo se našima mentorjema g. mag. Andru Glamniku, univ. dipl. inž., in Mateju Vebru, univ. dipl. inž., ker sta nas spodbujala pri izdelovanju raziskovalne naloge in nam veliko pripomogla s svojim znanjem.

20 VIRI IN LITERATURA

[1] KRAUT, B. Strojniški priročnik. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 2002.

[2] JANEŽIČ, I. Strojni elementi 1. Ljubljana, 2001.

[4] BARTENSCLAGER J. Mehatronika. Ljubljana: založba Pasadena, 2009.

[5] STATOR (online). 1999. (citirano 2014). Dostopno na naslovu:

<http://www.apxelectricalrewinds.com/stator/>.

[6] WIKIPEDIJA (online). 2001. (citirano 12. 1. 20014). Dostopno na naslovu:

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Elektromotor>.

21 IZJAVA

Mentorji (-ice), Andro Glamnik, Matej Veber, v skladu z 2. in 17. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, zagotavljamo, da je v raziskovalni nalogi z naslovom **Avtomatiziran cepilec drv z samodejnim dvigom drv**

katere avtorji (-ice) so Žan Jakopin, Sergej Guček

-besedilo v tiskani in elektronski obliki istovetno,

-pri raziskovanju uporabljeno gradivo navedeno v seznamu uporabljene literature,

-da je za objavo fotografij v nalogi pridobljeno avtorjevo (-ičino) dovoljenje in je hranjeno v šolskem arhivu,

-da sme Osrednja knjižnica Celje objaviti raziskovalno nalogo v polnem besedilu na knjižničnih portalih z navedbo, da je raziskovalna naloga nastala v okviru projekta Mladi za Celje,

-da je raziskovalno nalogo dovoljeno uporabiti za izobraževalne in raziskovalne namene s povzemanjem misli, idej, konceptov oz. besedil iz naloge ob upoštevanju avtorstva in korektnem citiranju,

-da smo seznanjeni z razpisni pogoji projekta Mladi za Celje.

Celje, 12. 3. 2017

žig šole

Podpis mentorjev(-ic)

Podpis odgovorne osebe