



POKLICNA IN TEHNIŠKA STROJNA ŠOLA
Pot na Lavo 22
3000 Celje

RAZISKOVALNA NALOGA

Multifunkcijska šolska tabla

Avtorji: Boštjan BREČKO S-4.B
Danijel HABJAN S-4.B
Žiga SKALE S-4.B

Mentor: Igor LAH univ.dipl. inž.
g. Matej VEBER

Celje, Marec 2007

Kazalo vsebin

1.	Povzetek	4
2.	Uvod	4
2.1	Opis raziskovalnega problema	5
2.2	Teza/Hipoteza	5
2.3	Izbor in predstavitev raziskovalnih metod	7
3.	Osrednji del	8
3.1	Opis Izdelka	8
3.2	Problemi na katere smo naleteli in kako smo jih rešili	9
3.3	Opis glavnih delov, ki smo jih morali izdelati	11
3.3.1	KONSTRUKCIJA OZ. OKVIR	11
3.3.2	PUŠE	12
3.3.3	ZGORNE DRŽALO PUŠE	13
3.3.4	SPODNJE DRŽALO PUŠE	14
3.3.5	VALJA	15
3.3.6	DRŽALO VEZANE PLOŠČE	16
3.3.7	STANDARDNI DELI	16
4.	Elektro mehanizem	18
4.1	Tehnične lastnosti izdelka:	20
5.	Zaključek	22
6.	Zahvala	23
7.	Literatura in viri	24

Kazalo slik

SLIKA 1: SESTAVNA RISBA OKVIRJA	8
SLIKA 2: MEHANIZEM ZA BRISANJE.....	10
SLIKA 3: OKVIR	11
SLIKA 4: MEDENINASTA PUŠA.....	12
SLIKA 5: ZGORNJA PUŠA	13
SLIKA 6: SPODNJE DRŽALO PUŠE.....	14
SLIKA 7: POGONSKI VALJ.....	15
SLIKA 8: GNANI VALJ	16
SLIKA 9: STANDARDNA PODLOŽKA	17
SLIKA 10: STANDARDNI VIJAK	17
SLIKA 11: STANDARDNA MATICA.....	17
SLIKA 12: MOTORČEK	18
SLIKA 13: JERMENSKI PRENOS.....	19
SLIKA 14: NAPAVALNIK ATX 350W Q-TEC	20
SLIKA 15: TRISTOPENJSKO STIKALO.....	21

1. Povzetek

Do ideje za raziskovalno nalogo smo prišli med poukom, ko je moral dežurni učenec brisati tablo in zaradi tega je zamudil navodila učitelja za nalogo. Temu smo želeli narediti konec in tako smo prišli do ideje, da naredimo »Multifunkcijska šolsko tablo«. Ta tabla bo olajšala delo dežurnemu učencu in na nek način tudi učitelju. Na njej bo možno ohraniti vsebino, ki jo bo učitelj še potreboval pri drugi uri in to na takšen način, da bo izklopil sistem za brisanje. S tem bodo ostali podatki na hrbti strani. Prednost, ki jo bodo deležni dežurni dijaki, pa je, da jim ne bo treba več brisati table, saj se bo samo s pritiskom na tipko tabla začela brisati.

2. Uvod

2.1 Opis raziskovalnega problema

V šoli se vedno ukvarjamo s problemom brisanja table. Zaradi brisanja table, dežurni učenec, ne more zapisati tekoče snovi. Za rešitev tega problema, smo se odločili izdelati Multifunkcijsko šolsko tablo. Slednja bi delovala s pomočjo motorčka, ki bo poganjal pogonski valjček, ta pa bo s pomočjo drugega valjčka, vrtel napeto platno. Po tabli se bo pisalo s flomastrom, brisalo pa se bo z običajno gobico, ki bo prilagojena tabli. Brisanje bo potekalo tako, da bo učenec, učitelj prestavil ročico, ki bo gobico pritisnila ob platno. S pritiskom na gumb, bomo dali signal električnemu motorčku, kateri poganja platno. Platno se bo začelo vrteti, istočasno pa se bo zbrisala tabla oz. platno.

2.2 Teza/Hipoteza

Multifunkcijska šolska tabla

Pri izdelavi raziskovalne naloge smo si postavili naslednje teze oz. hipoteze:

- Kako bi razbremenili dežurnega učenca med poukom?
- Ali bi z »Multifunkcijska šolsko tablo« olajšali delo tudi učiteljem in vsem drugim uporabnikom?

2.3 Izbor in predstavitev raziskovalnih metod

Tega problema smo se lotili tako, da smo povprašali učitelje, kaj menijo o tem projektu. Odziv je bil zelo dober, kajti s to tablo bi razrešili dežurnega učenca, kot tudi učitelja.

Najprej smo morali poiskati platno na katerega lahko pišemo. Pri tem smo imeli največ težav, kajti tak material je zelo težko dobiti.

Nato smo morali določiti dimenzije. Tu se je zataknilo, vendar smo se na koncu, s pomočjo mentorja odločili za format A1. To pa zato, ker bomo naredili prototip table, in le ta naj bi bila v nekih standardnih merah.

Največji problem pa nam je povzročal kako narediti mehanizem za brisanje.

Imeli smo veliko predlogov (električno krmilje, mehansko..) vendar smo se na koncu odločili za mehanski sistem, katerega vam bomo predstavili v nadaljevanju.

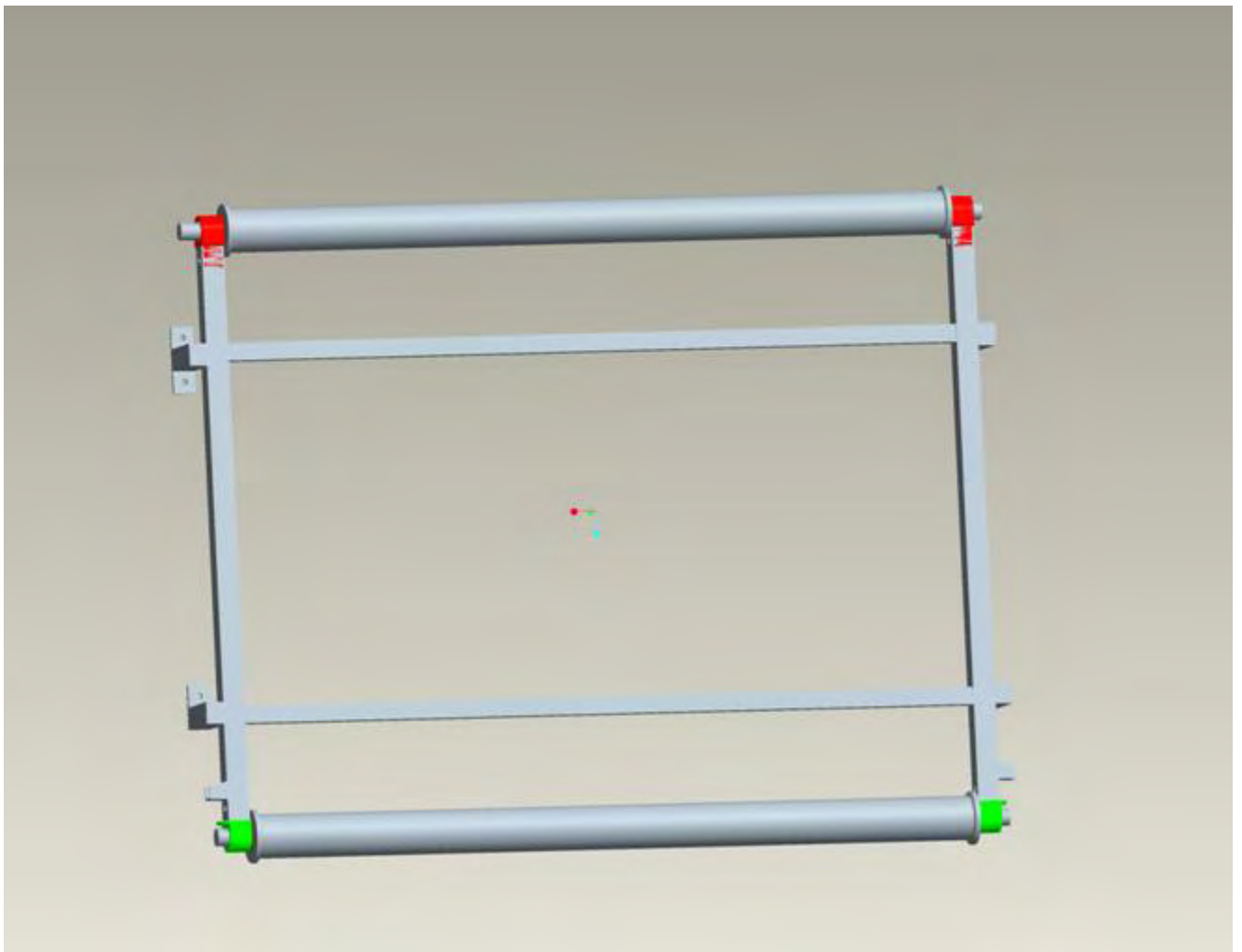
Da smo izdelali to tablo smo uporabili znanja, ki smo jih pridobili pri računalniško podprtih tehnologijah, praktičnem pouku in mehatroniki.

3. Osrednji del

3.1 Opis izdelka

Ko smo se odločili kakšne velikosti bo tabla, smo naredili potrebne skice in nato te skice narisali v programu Pro/ Engineer Wildfire. Tako smo dobili prikaz delov v 3D obliki. Nato smo te dele sestavili v sklop in dobili celoto.

S tem, ko smo narisali vse dele, smo lahko začeli z nabavo materiala, kar pa nam je povzročilo kar nekaj težav in poti.



Slika 1: Sestavna risba okvirja

3.2 Problemi na katere smo naleteli in kako smo jih rešili

Prva težava je bila nabava platna, na katerega bi se naj pisalo. Platno je moralo biti iz materiala na katerega lahko pišemo s flomastrom in ga nato lahko tudi zbrišemo. Po dolgem iskanju smo le našli proizvajalca, ki izdeluje takšna platna kot smo ga mi potrebovali. To platno bo imelo standardne dimenzije A1 formata. Izdelano je iz dveh slojev. Prvi sloj je iz poliestra in je podlaga za drugi sloj, ki je nalepka, na katero se da pisati s flomastri in brisati sledi flomastra.

Druga težava je povezana z vprašanjem, kakšne velikosti naj bo tabla? Dolgo smo razmišljali kakšna naj bo velikost. Imeli smo veliko idej, vendar smo na koncu odločili za tablo manjše velikosti. In tako smo se po posvetu z mentorjem odločili, da bomo naredili tablo velikosti A1 formata, saj bo s tem tabla narejena po nekem standardu.

Tretja dilema na katero smo naleteli, je naj bo tabla prenosljiva ali naj bo pritrjena na steno?

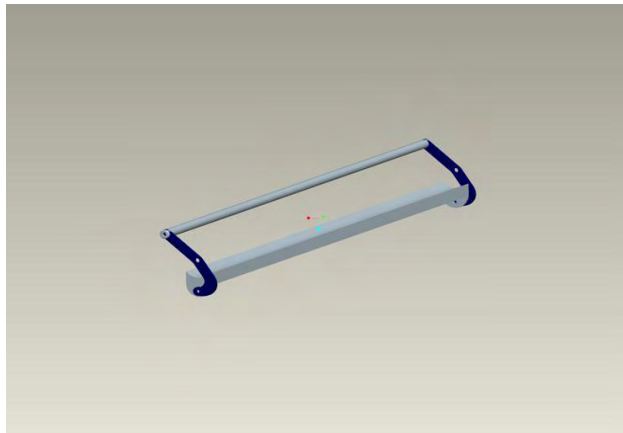
To je bil eden manjših problemov, saj smo se potem, ko smo se odločili, da bomo naredili tablo velikosti A1 formata, hitro uskladili in odločili, da bo tabla prenosljiva, saj jo bo s tem možno uporabljati na večih lokacijah.

Ko smo se odločili za prenosljivo tablo smo prišli do problema, ki pa nam ni povzročal veliko težav. S tem ko smo se odločili za prenosljivo tablo, smo prišli do ugotovitve, da mora biti tabla čim lažja, saj bo s tem lažji prenos table na novo lokacijo. Zato smo se odločili za uporabo materialov, kot so plastika in aluminij.

Problem se je pojavil tudi pri brisanju, vendar smo se na koncu odločili, da bomo uporabili isto gobico, kot pri navadni tabli, po kateri se piše s flomastri. Seveda pa je bilo potrebno gobico prilagoditi velikosti table. Na tršo podlago valjčka je pritrjena po sistemu «ježek». S tem je menjava gobice lažja, saj se stara, neuporabna gobica, samo odlepi in lahko se nalepi nova še neuporabljen gobica.

Način brisanja table pa je problem, pri katerem se nismo morali odločiti kakšen naj bo. To je eden največjih problemov na katerega smo naleteli. Če bi hoteli bi lahko način brisanja zelo zakomplicirali, po drugi strani pa lahko sistem za brisanje naredimo popolnoma enostaven, tako za izdelavo kot uporabo.

Razmišljali smo o mehanskem in elektronsko krmiljenem mehanizmu. Na koncu smo se odločili za mehanski mehanizem, saj je izdelava veliko bolj enostavna, uporaba pa prav tako.



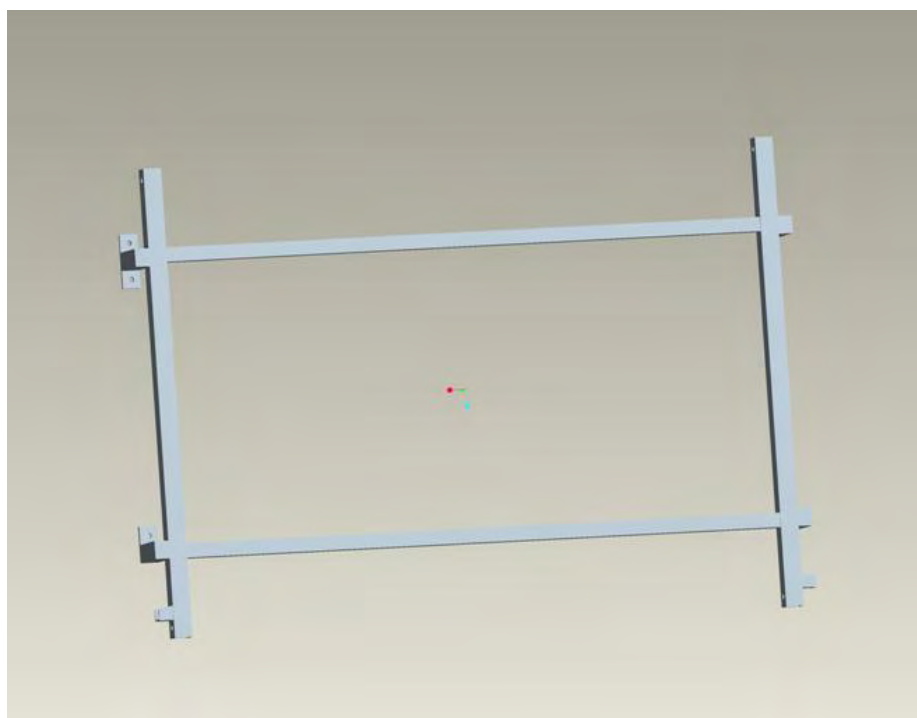
Slika 2: Mehanizem za brisanje

Kakšen naj bo pogonski motorček? To je eden manjših problemov na katerega smo naleteli. Razmišljali smo ali naj bo motorček enosmeren ali dvosmeren, vendar smo se na koncu odločili za dvosmernega, saj je bolj uporaben od enosmernega. S tem bo možno vrteti platno v obe smeri, to pa je bolj ugodno kot, da bi se tabla vrtela samo v eno smer.

3.3 Opis glavnih delov, ki smo jih morali izdelati

3.3.1 KONSTRUKCIJA OZ. OKVIR

Sama konstrukcija, oziroma tako imenovani okvir table, je sestavljen iz jeklenih štirikotnih konstrukcijskih cevi. Cevi okvirja so iz jekla Fe 490 (po ISO), dimenzije pa so 25x25x2 in 20x20x2. Okvir je narejen tako da se nanj pritrdijo držala puš za natezne valje. Držala na zgornji strani okvirja so pritrjena nepomično medtem ko sta držala na spodnji strani okvirja pritrjeni tako, da je možen pomik v navpični smeri. Pomik spodnjega držala puše služi kot natezna nastavitev za pisalno platno. Sam natezni mehanizem za napenjanje pisalnega platna, temelji na vijačnem sistemu in sicer s pomočjo vijaka M6 ter protizatezni matici. Okvir ima na vsaki strani držalne nogice s katerimi se, s pomočjo stenskih vijakov M8, pritrdi na steno ali kam drugam.



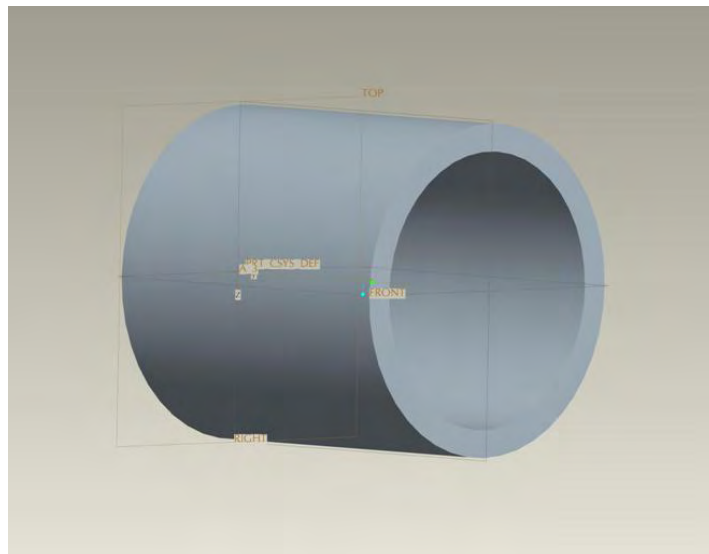
Slika 3: Okvir

3.3.2 PUŠE

Puše, katere pridejo pritrjene v vsako držalo za pušo, so postružene iz medenine.

Puše se vstavijo v že naprej narejeno večjo luknjo, vanje pa se vstavi os valja.

Puše še pred vstavitvijo osi valjev namažemo s mastjo.



Slika 4: Medeninasta puša

3.3.3 ZGORNE DRŽALO PUŠE

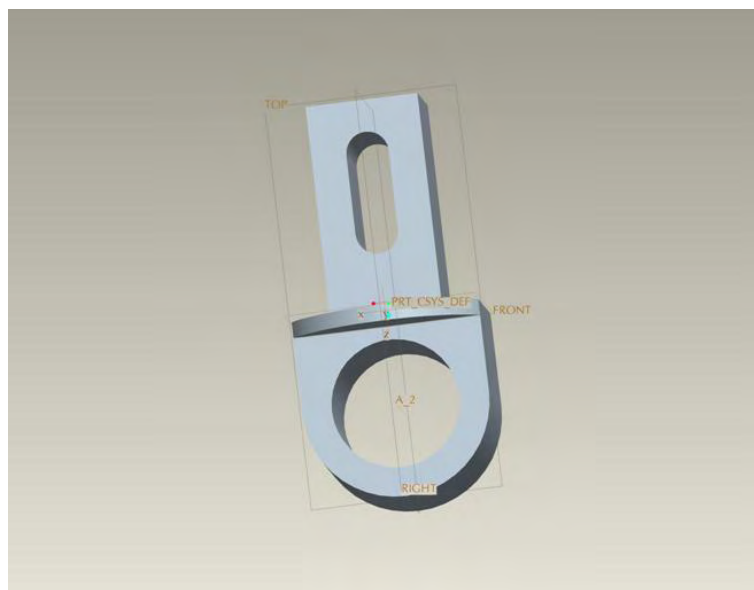
Zgornje držalo za pušo je frezано iz aluminija. Držalo se fiksno pritrdi na zgornjo stran okvirja in tako, da se vstavi v notranjost profila, dokler ne nasede na širši rob držala. Ob namestitvi se držalo še ob strani pritrdi z M6 vijakom.



Slika 5: Zgornja puša

3.3.4 SPODNJE DRŽALO PUŠE

Spodnje držalo puše je ravno tako frezano iz aluminija. Za razliko od zgornjega držala, je spodnje pomično in ne nasede na rob. Zaradi tega, ker držalo ne nasede do konca, je možno napenjanje pisalnega platna. Napenjanje poteka s pomočjo vijaka M6. Zaradi napenjanja ima spodnje držalo tako imenovan jeziček, ob katerega pritiska vijak M6 ter s tem odmika držalo v navpični smeri. S tem pa napenja pisalno platno. Enako kot pri zgornjem držalu, imamo tudi pri spodnjem držalu ob strani vijak M6, s katerim, po napenjanju, fiksno pritrdimo držalo, da ne pride do nenadzorovanega premika napenjala.



Slika 6: Spodnje držalo puše

3.3.5 VALJA

Za samo zasnovo table, katera ob pritisku na gumb premakne platno v navpični smeri, sta nujno potrebna valja, ki to gibanje opravljata. Valja sta na pogonski in napenjalni. Pogonski valj je nameščen na zgornji strani okvirja, napenjalni valj, pa na spodnji strani okvirja, kjer je tudi mehanizem.

Valja sta izdelana iz umetne mase. Razlikujeta se v tem, da ima pogonski valj utor za moznik, s katerim je možna namestitev prenosnega mehanizma. Oba valja imata na vsaki strani utor za vskočnik preprečevanja prečnega zamika.



Slika 7: Pogonski valj



Slika 8: Gnani valj

3.3.6 DRŽALO VEZANE PLOŠČE

Držalo vezane plošče je narejeno iz L profila, kateri je zvarjen v tako imenovani oglati okvir. Vanj se namesti vezana plošča in pritrdi s pomočjo lesnih vijakov. Držalo, oziroma okvir vezane plošče, je pritrjen na konstrukcijski okvir s pomočjo vijakov.

3.3.7 STANDARDNI DELI

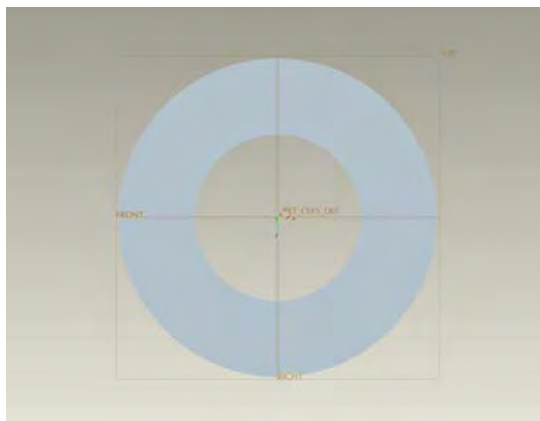
Vijaki ter matice M8, M6

Lesni vijaki

Vijaki za beton M8

Podložke za sornike Ø20

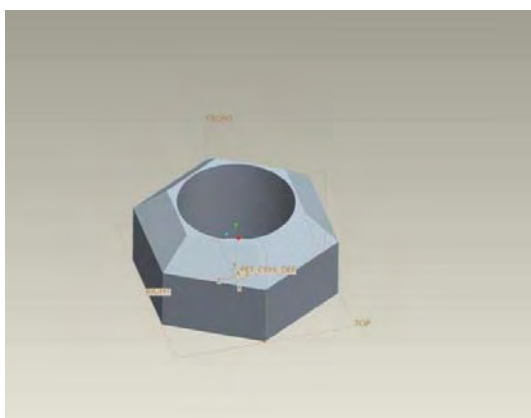
Multifunkcijska šolska tabla



Slika 9: Standardna podložka



Slika 10: Standardni vijak



Slika 11: Standardna matica

4. Elektro mehanizem

Za pogon smo se odločili da bomo uporabili motorček, katerega uporabljajo za brisanje sprednjega stekla avtomobila.

Za ta motorček smo se odločili, ker je cenovno najugodnejši. In ima že tudi polževo gonilo. Tako, da bo vrtenje platna v zmernih hitrostih. Ta motorček smo morali malo tudi predelati.

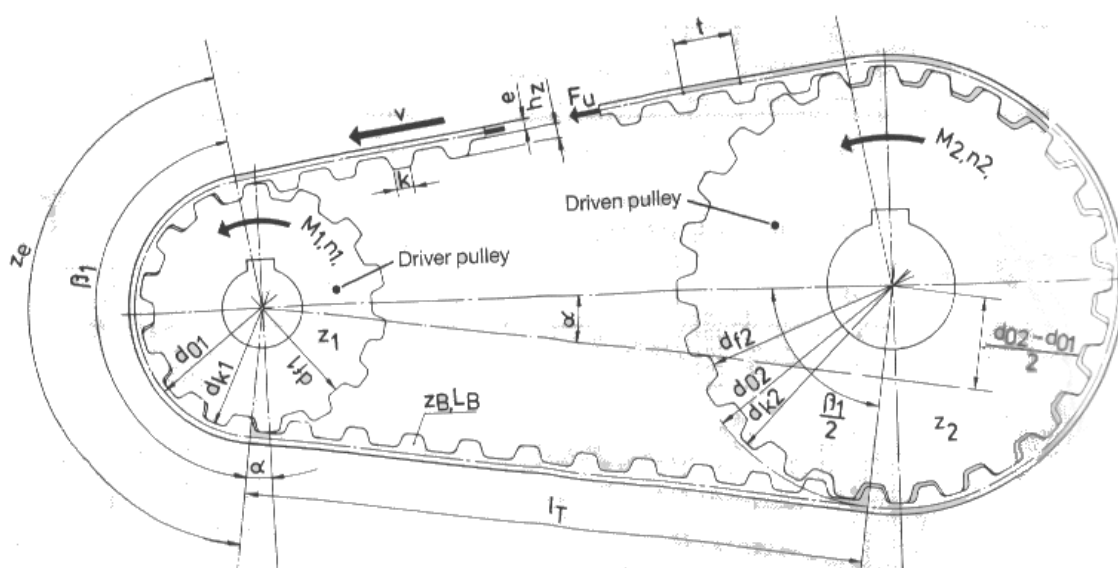
Na koncu, kjer pride pritrjen na tablo, je bilo treba namestiti jermenico, ki bo preko zobatega jermena poganjala valjček in s tem platno. Motorček je majhnih dimenzij in tudi male teze.

- Lastnosti elektro Motorja:
- moč-12V
 - navor- 6.0Nm
 - napajanje 5V



Slika 12: Motorček

Za prenos vrtenja iz motorčka na tablo smo uporabili mehanizem z zobatim jermenom, da ne bi prišlo do drsenja. Z velikostjo jermenic pa lahko tudi izbiramo hitrost vrtenja.



Slika 13: Jermenski prenos

Motorček rabi napajalnik, ki ga bo napajal z električno energijo. Odločili smo se kar za napajalnik od računalnika, ker je tudi cenovno najugodnejši in majhnih dimenzij.

Tudi tu je bila potrebna predelava, ki nam ni delala večjih težav, kajti pri predmetu mehatronike smo dobili dovolj znanj.

Pri napajalniku smo morali odstraniti nekaj kablov, kajti potrebovali smo le napetost 5 voltov. To smo naredili tako da smo napajalnik razdrli in odspajkali te odvečne kable.



Slika 14: Napajalnik ATX 350W Q-Tec

4.1 Tehnične lastnosti napajalnika:

Napajalnik ATX 350W Q-Tec

Moč 350 W

+3.3V 14 A

+5 V 18 A

+12V 16 A

-5V 0.5 A

-12V 0.8 A

+5V standby 2.0 A

Potrebno je bilo treba narediti električno shemo kako bo potekal izklop in vklop vrtenja table. To shemo smo narisali s programom »Eagle«, katerega uporabe smo se učili pri predmetu mehatronike.

Multifunkcijska šolska tabla

Uporabili smo tristopenjsko stikalo: - 1. vrtenje v navzgor
- sredinski položaj je 0
- 2. vrtenje navzgor

Tu smo tudi vključili varovalni sistem, če pride do kakšne preobremenitve.
To smo storili tako da smo v vezje vključili varovalko.



Slika 15: Tristopenjsko stikalo

5. Zaključek

Na koncu po končani nalogi smo prišli do spoznanja, da bo »Multifunkcijska šolska tabla« olajšala delo vsem uporabnikom, s tem pa smo tudi zastavljeno hipotezo potrdili. Z raziskovalno nalogo smo dokazali, da smo se v šoli nekaj naučili. V tej nalogi smo povezali znanje, ki smo ga pridobili pri različnih predmetih.

Na začetku se nam je zdela naloga enostavna, vendar je kasneje postajala vedno bolj zapletena. Na koncu pa nam je le uspelo. Multifunkcijska tabla je bila izdelana. Pri izdelavi smo se srečali s kar nekaj težavami, vendar nam je s pomočjo mentorjev uspelo rešiti vse probleme.

To tablo bi lahko proizvajalci začeli izdelovati serijsko, kajti takšne table bi bile dobrodošle prav v vsaki učilnici. Vendar bi jo še lahko izboljšali, vsaj na principu brisanja, npr. na elektromehanski način.

6. Zahvala

Zahvaljujemo se našima dvema mentorjema, ki sta nas spodbujala in nam pomagala v težavah, s katerim smo se srečali.

Zahvaljujemo se tudi vsem proizvajalcem, ki so nam bili v pomoč pri dobavi materiala.

Zahvala pa naj gre tudi ocenjevalni komisiji.

7. Literatura in viri

1. Kraut B. (2003). Krautov strojniški priročnik. Ljubljana: Littera picta
2. Četina P. (2004). Strojni elementi - zbrano učno gradivo. Celje
3. Čretnik S. (2005). Pro/ Engineer Wildfire. Ljubljana
4. <http://valeo-swf-motoren.de/html/2/frameset.php>