

ŠOLSKI CENTER VELENJE
ELEKTRO IN RAČUNALNIŠKA ŠOLA
Trg mladosti 3, 3320 Velenje

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA

PLOČEVINKAR

Tematsko področje: ELEKTROTEHNIKA, ELEKTRONIKA IN ROBOTIKA

Avtorji:

Aleksander Založnik, 4. letnik (tehnika računalništva)

Aljaž Kodrun, 4. letnik (tehnika računalništva)

Žiga Verdelj, 4. letnik (tehnika računalništva)

Mentor:

Uroš Remenih

Velenje, 2014

Založnik .A , Kodrun .A , Verdelj .Ž , Avtomatski pnevmatski stiskalec pločevink.
Raziskovalna naloga, Šolski center Velenje, Elektro in računalniška šola, 2014.

**Naloga je bila opravljena pod vodstvom mentorja Uroš Remenih na Šolskem centru Velenje,
Elektro in računalniški šoli in Medpodjetniškem izobraževalnem centru.**

Mentorstvo: Uroš Remenih,

Datum predavitve: marec, 2014

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Šolski center Velenje 2013/2014

KG elektrotehnika, elektronika in robotika, Pločevinkar

AV KODRUN Aljaž, ZALOŽNIK Aleksander, VERDELJ Žiga

SA REMENIH, Uroš ment.

KZ 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3

ZA Šolski center Velenje

LI 2014

IN PLOČEVINKAR

TD RAZISKOVALNA NALOGA

OP VI 30 str., 32 sl., 3 vir.

IJ SL

JI sl/en

AI Namen raziskovalne naloge je bil nadgraditi ročni pnevmatski stiskalec pločevink z avtomatskim sistemom za upravljanje. Ljudem olajša vsakdanje fizično opravilo pri stiskanju, mu prihrani čas in prostor v košu za smeti. Pri tem izdelku nas je zelo spodbujal tudi mentor, ki nam je bil v zelo veliko pomoč. Stiskalnica je v samem začetku delovala preko ročnega upravljanja, sedaj pa vse skupaj deluje s pomočjo senzorjev in programa. Uporabili smo mikro-krmilnik imenovan Arduino UNO, zanj smo napisali program, ki omogoča avtomatsko delovanje stiskalnice. Za ta mikro-krmilnik smo se odločili, zaradi primerne cene in lažje uporabe. Na mikro-krmilnik smo priklopili gumb, kateri omogoči zagon stiskalnice in preveri senzor za prisotnost pločevink in še en senzor, ki preverja položaj bata in ga po koncu stiskanja pošlje nazaj na začetni položaj. Uporabili smo tudi LCD zaslon, ki uporabniku omogoča vpogled na dogajanje naprave in trenutno opravilo. Dodali smo še 4 releje, ker Arduino oddaja in sprejema 5 V signale, za senzorja in ventil pa potrebujemo 12 V. Zaradi varnosti smo naredili tudi nabojnik v katerega naenkrat vstavimo več pločevink in tako onemogočimo kakršnokoli poškodbo. Za zagon moramo zaradi varnosti pritisniti 2 gumba, za dodatno varnost pa smo dodali še vklopno/izklopno varnostno stikalo.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND SCV-ERS 2013/2014

CX Electrical engineering, electronics and robotics, Pločevinkar

AU ZALOŽNIK Aleksander, VERDELJ Žiga, KODRUN Aljaž

AA REMENIH, Uroš ment.

PP 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3

PB School Centre Velenje, ERS

PY 2014

TI PLOČEVINKAR

DT RESEARCH WORK

NO VI 30 p., 32 pics, 3 sources

LA EN

AL sl/ en

AI The purpose of the study was to upgrade the handheld pneumatic can crusher with automatic management system . It ease daily physical exercise in compression , saving us time and space in the trash . In this article we were very encouraged by our mentor that was very helpful . The crusher was in the beginning working with manual control , but now it all works with the help of sensors and the program itself . We used the micro - controller called Arduino UNO and wrote a program that enables automatic operation of the presses . For this micro - controller , we decided because of a reasonable price and ease of use. We connected the button, at the micro - controller , which allows you to run presses and check the sensor for the presence of cans and another sensor that checks the position of the piston and the end of the compression, when is sent back to the starting position . We also used the LCD screen which allows the user to view the events and device current job . We also added 4 relays, because Arduino transmits and receives 5 V signals to the sensor and valve needs 12 V. For security reasons we made the magazine in which we can insert several cans at a time , to prevent any damage . To start we need to press 2 buttons , for extra security we added an on / off safety switch .

Kazalo vsebine

1.	UVOD	1
1.1	Hipoteze	1
2.	PREGLED STANJA TEHNIKE	2
2.1	Ostale stiskalnice	2
2.2.	Opis kontrolorjev	3
2.3	Tipi ventilov	5
2.4	Tipi senzorjev.....	6
2.5	Kompresor	7
2.6	Cilindri.....	7
3.	CILJI, METODE RAZISKOVANJA	Napaka! Zaznamek ni definiran.
3.1	DELOVANJE NAPRAVE	Napaka! Zaznamek ni definiran.
3.2	NADGRAJEVANJE PLOČEVINKA	Napaka! Zaznamek ni definiran.
3.3	Cilindri.....	12
3.4	»Nabojnik«	13
3.5	Začetni senzor.....	15
3.6	Končni senzor	16
3.7	Zaslon	17
3.8	Releji.....	17
3.	Kontrolorji.....	18
3.9.1	Izdelava Vezja	19
4.	Zaključek.....	22
5.	Razprava	23
6.	Zahvala.....	24
7.	VIRI IN LITERATURA	25
8.	PRILOGE	26

Slika 1: Hidravlična stiskalnica	2
Slika 2: Ročna stiskalnica	2
Slika 3: mikro – kontroler xLogic SuperRelay	3
Slika 4: Magnetni servo ventil	6
Slika 5: Ventil na prisilno delovanje.....	6
Slika 6: Induktivni senzor	6
Slika 7: Fotoelektrični senzor.....	6
Slika 8: Batni kompresor.....	7
Slika 9: Hidravlični cilinder	8
Slika 10: Pnevmatški cilinder	8
Slika 11: Začetni zglede Pločevinka	10
Slika 12: Barvanje Pločevinka	10
Slika 13: Pločevinko pred zaključkom.....	11
Slika 14: Končni zglede	11
Slika 15: Manjša 2 cilindra	12
Slika 16: Velik cilinder.....	13
Slika 17: Nabojnik	14
Slika 18: Začetni senzor	15
Slika 19: Končni senzor	16
Slika 20: LCD zaslon	17
Slika 21: Releji.....	18
Slika 22: Arduino.....	18
Slika 23: Izdelava vezja v programu Sprint - Layout 5.0	20
Slika 24: Shema vezja z elementi.....	21
Slika 25: Prva stran programa	27
Slika 26: Druga stran programa	28
Slika 27: 3 stran programa.....	29
Slika 28: Stiskanje pločevink na 20% - 1	29
Slika 29: Stiskanje pločevink na 20% - 2	30
Slika 30: Zaslon v delujočem stanju.....	30
Slika 31: Pločevinko v vsej svoji veličini	31
Slika 32: Povezani ventili	31

1. UVOD

Namen našega raziskovanja je bil pretvoriti že sestavljen ročni stiskalec pločevink v avtomatskega z uporabo našega programskega znanja in manjšega znanja elektrotehnike. Zanimalo nas je kako dobro bodo delovali senzorji in kako dobro se bodo cilindri znašli v hitrosti in natančnosti pridrženja pločevink pred stiskanjem. Seveda pa smo ciljali tudi na to, da bi naš Avtomatski pnevmatski stiskalec pločevink, ki smo ga poimenovali »**Pločevinko**« predvsem usmerjen v pomoč ljudem, ki imajo premalo časa za pravilno recikliranje pločevink in si želijo prihraniti nekaj prostora v smeteh. Ne smemo pa izpustiti dejstva, da bi se uporabljal tudi v večjih in tudi manjših podjetjih, kjer bi jim naš pločevinko prihranil prostor in denar. Poznamo tudi več podobnih ročnih stiskalnic, pri katerih uporabimo veliko več časa, kot na našem avtomatskem stiskalniku oz. Pločevinko, ki vse naredi namesto nas.

1.1 Hipoteze

- Naš stiskalec bo stisnil pločevinko na 20%
- Avtomatsko bo stiskal vse velikosti pločevink.
- Avtomatsko opravljanje stiskalnika je možno narediti z mikro – krmilnikom Arduino.

2. PREGLED STANJA TEHNIKE

2.1 Ostale stiskalnice

Poudariti je potrebno, da so orodja vedno bolj kompleksna in zahtevna, kar postavlja proizvajalcem stiskalnic in opreme vedno nove zahteve. Predvsem je tu zahteva po točnem vodenju, natančnosti pomikov podajalnih enot in po togi konstrukciji stroja. Naša stiskalnica ima nekaj konkurence in sicer mehanske in hidravlične stiskalnice ,ki pa jih presegamo v nižji ceni in preprostejši uporabi. Seveda imajo veliko modelov posameznih stiskalnic tako mehanskih ,kot tudi hidravličnih ,vendar zaradi prej naštetih lastnosti prevladuje naša pnevmatska stiskalnica.



Slika 1: Hidravlična stiskalnica



Slika 2: Ročna stiskalnica

2.2. Opis kontrolorjev

(Ta mikro – kontroler sem si izbral zaradi priljubljenosti in seveda tudi kvalitete) Na primer ta individualni mikro – kontroler je najnovejša generacija močnih in razširljivih mikro – kontrolerjev m ki imajo solidno zunanost . Perfektno se sklanja z prostorom med posameznimi komponentami. Z njim ni prevelikih težav z programiranjem. Napajanje ima od 12 – 24 V, ima 12 digitalnih vhodov in 6 izhodov, ki so 10 amperski.



Slika 3: mikro – kontroler xLogic SuperRelay

Opis kontrolerja Arduino: Arduino temelji na čipu AVR Atmega 328P. To je 8-bitni mikro-krmilnik s precej različnimi vhodi in izhodi, a le 28 (DIP verzija) priključki. Posledično je mnogo priključkov multi-funkcijskih, kar avtomatično pomeni, da jih moramo ustrezno konfigurirati. Čipu moramo npr. „povedati“ ali želimo priključek uporabiti kot digitalni vhod, izhod ali TX priključek serijskega vmesnika. Samo po sebi je to odlična zadeva, vendar zahteva od začetnika veliko časovnega vložka. No, tu pride na vrsto filozofija pristopa. Razvijalci Arduina so se namesto nas odločili katere funkcije so najbolj pogoste in jih postavili kot privzete. Tako je npr. privzeto, da so PORTCn vrata analogi vhodi (tisti, ki že uporabljate Arduina jih boste prepoznali pod imeni Analog0 do Analog5). Da jih začnete uporabljati ne potrebujete nobenih posebnih nastavitvev, samo en ukaz je dovolj, da preberete analogno vrednost z njih. No, to da so funkcije privzete je bila velika poenostavitev. Arduino okolje omogoča spreminjanje funkcij posameznih priključkov, vendar to omogoča na zelo enostaven način: po navadi s klicanjem programske funkcije, ki ima lahko zapomljivo ime,

nabor teh ukazov pa je dokaj ozek. Odpade torej brskanje po priročniku in iskanje ustreznih nastavitev registrov z obskurnimi imeni. Zaradi dodatnih klicev je izvajanje programa sicer počasnejše in poraba pomnilnika večja, vendar je to za začetnika po navadi zadnji problem.

Ta pristop pa se ne odraža samo na programski strani, pač pa tudi na strojni opremi. Za programiranje Arduina ne potrebujete dodatnega programatorja, le standarden USB A/B kabel. Zakaj in kako je to mogoče si bomo podrobneje ogledali pri pregledu strojne opreme.

Skratka Arduino vam omogoča, da kot začetnik dosti prej in z manj začetnega vložka začnete z realizacijo svoje ideje, manjkajoče znanje pa po potrebi dopolnujete. To je tudi razlog zakaj Arduinu pristopajo ljudje, ki sicer nimajo izkušenj z mikro-krmilniki ali elektroniko na splošno. Hkrati vam okolje omogoča, da dostopate do drugih zmogljivosti čipa, ko napredujete. Malo poetično lahko rečemo, da Arduino raste skupaj z vami.

Podrobneje si bomo ogledali Arduino UNO rev. 3, ki je direktni potomec originalnega Arduina. Vse ostale izpeljanke se vrtijo okrog tega modela. V nadaljevanju besedila bomo Arduino UNO rev. 3 poimenovali na kratko kar Arduino. Začnimo z bločno shemo, in preglejmo glavne komponente Arduina.

Da lahko začnemo moramo Arduina najprej priklopiti na napajanje. Za to imamo na voljo 2 priključka. 5. 5mm priključek, kjer lahko pripeljemo od 6 do 20V (7-12 priporočeno), ter USB priključek. Napajanje iz USB priključka ima to prednost, da lahko Arduina na ta način hkrati programiramo in z njim komuniciramo med izvajanjem programa. Slaba stran, je da smo omejeni z izhodnim tokom iz USB priključka (maksimalno 500mA).

Srce naprave je Atmelov Atmega328P mikro-kontrolor, ki deluje z 16MHz taktom. Za naš namen si bomo podrobneje ogledali komponente čipa, s katerim se bomo najprej srečali.

Srce čipa je seveda centralna procesna enota (AVR CPU), ki izvaja logične operacije na najnižjem nivoju. Program, ki se izvaja je shranjen v Flash pomnilniku (SRAM). Mikrokontrolor temelji na harvardski arhitekturi pri kateri sta oba pomnilnika strogo ločena. Prvi je velik 32kB, drugi pa 2kB. EE-PROM omogoča shranjevanje spremenljivk (512 bajtov), ki bodo na voljo tudi po prekinitvi napajanja. Vse skupaj v luči namiznih računalnikov ne zveni ravno veliko (milo rečeno), vendar se s temi malimi „možgani“ da narediti marsikaj zanimivega.

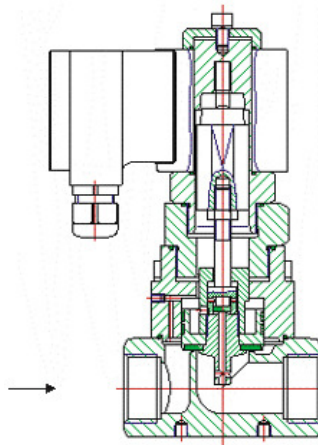
S perifernimi enotami centralna procesna enota komunicira z zunanjim svetom. Periferne enote so preko priključkov speljane na priključne letve na robovih Arduina.

2.3 Tipi ventilov

Poznamo veliko tipov ventilov, da vam jih bolje predstavimo smo izbrali za vas servo ventil: Ta način delovanja bazira na uporabi servo efekta notranjega tlaka medija v ventilu za doseganje potrebne sile za odpiranje/zapiranje ventila. Ventil ima poleg glavne pretočne veje še manjšo razbremenilno odprtino. Ko je tuljava magneta pod napetostjo, plunžer odpre komoro in dovoli da pretočni tlak medija odpre ventil. Za pravilno delovanje mora biti vhodni tlak v ventil večji od izhodnega tlaka. Poznamo tudi ventil na prisilno delovanje, ki pa deluje od 0 bar tlaka naprej. Uporablja se tudi tam kjer bi lahko uporabili direktno delujoč ventil. Pri tem tipu ventila, lahko z manjšimi elektromagneti odpiramo tudi večje tlake in večje dimenzije ventilov. Magnet odpre regulacijsko izvrtino in nato odpre direktno ali s pomočjo glavnega sedeža ventila. Posebnost tega načina delovanja je, da magnet brez pomoči delovnega tlaka v celotnem podanem tlačnem območju odpre in zapre ventil. Pri tlačnih diferencialih - praviloma pri odpiranju ventila pa porabi za odpiranje tudi razpoložljivo tlačno diferenco.



Slika 4: Magnetni servo ventil



Slika 5: Ventil na prisilno delovanje

2.4 Tipi senzorjev

Senzorji kot vhodni elementi spremljajo dogajanje v procesu in posredujejo stanje nadzornemu sistemu oz. sistemu za vodenje. Senzorji so naprave , ki obveščajo nadzorni sistem o dogajanju v procesu. Da vam boljše predstavim senzorje sem si izbral Induktivne senzorje: To so senzorji, ki omogočajo zaznavo predmeta oddaljenega največ 60mm. Induktivni senzorji ustvarjajo v svoji bližini oscilirajoče magnetno polje. Ko se pred senzorjem pojavi kovinski predmet, se oblika in velikost polja spremenita. Senzor zazna spremembo in preklopi polprevodniško stikalo ali ustvari tokovni impulz, katerega velikost je odvisna od razdalje med predmetom in senzorjem. Predstavil vam bom pa tudi fotoelektrični senzor, kateri je primeren za zaznavanje kakršnegakoli predmeta in so primerni za uporabo v različnih industrijskih, komercialnih in hišnih aplikacijah.



Slika 6: Induktivni senzor



Slika 7: Fotoelektrični senzor

2.5 Kompresor

Batni kompresor spada k energetskim volumenskim strojem. Značilna veličina je spreminjajoč se delovni prostor, ki je posledica premege gibanja bata v valju. Namen stroja je, da se pri stisljivih snoveh v eni ali več stopnjah povečuje energija, na primer pri zraku, pri tem se povečuje gostota in temperatura delovne snovi, zmanjšuje pa se specifična prostornina. Zato je stroju potrebno dovajati delo, na primer električno energijo, ki se v valju spreminja v tlačno energijo. Značilno za batni kompresor je – v primerjavi s turbinskim – manjši pretok, večji tlak in manjša vrtilna frekvenca. Konstrukcija in delovanje batnega kompresorja je podobno batni črpalki.



Slika 8: Batni kompresor

2.6 Cilindri

Poznamo veliko tipov cilindrov , odločili pa smo se da predstavimo hidravlični cilinder: Hidravlični cilinder (valj) je izvršilna sestavina v hidravliki . Je hidravlični potrošnik, ki energijo hidravličnega medija pretvarja v koristno delo. Njegova vstopna velikost je hidravlični medij pod tlakom, ki deluje na površino bata hidravličnega cilindra (valja). S tem povzroča premočrtno gibanje bata in posledično batnice, ki je povezana z bremenom. Tako se energija hidravličnega medija pretvori v vodljivo moč, ki deluje v ravni liniji. Hidravlični

medij je običajno mineralno olje, v hidravliki pa se uporabljajo tudi sintetična olja in emulzije in vse bolj tudi voda (vodna hidravlika).



Slika 9: Hidravlični cilinder



Slika 10: Pnevmatški cilinder

3. CILJI, METODE IN RAZISKOVANJE

3.1 Delovanje naprave

V samem začetku je stiskalnica delovala preko ročke, ki je bila pritrjena na ohišje bata in je le tega pošiljala v končni in začetni položaj, hkrati pa je odpirala in zapirala 2 pnevmatska valja, ki sta preprečila, da bi pločevinka med stiskanjem padla komoro za stiskanje.

Vse skupaj je poganjal kompresor, ki je za normalno delovanje potreboval najmanj 8 barov. Nato smo s pomočjo mikro - krmilnika Arduino Uno, za katerega smo napisali program in ga preizkusili, delovanje naredili programsko in s pomočjo senzorjev.

Na mikro - krmilnik Arduino Uno smo priklopili LCD monitor, gumb, 3 releje, 2 senzorja in ventil.

LCD monitor izpisuje v štirih vrsticah in sicer 20 znakov na vrsto.

Gumb smo uporabili za zagon programa in preverjanje senzorjev.

Releji preklaplajo med 5V, ki jih prejema in oddaja Arduino in 12V, ki jih za delovanje potrebujejo ventil in oba senzorja.

En senzor preverja prisotnost pločevinke v komori in požene pnevmatska valja, drugi pa po koncu stiskanja pošlje bat nazaj na začetni položaj (vse skupaj se odvija v »for« zanki).

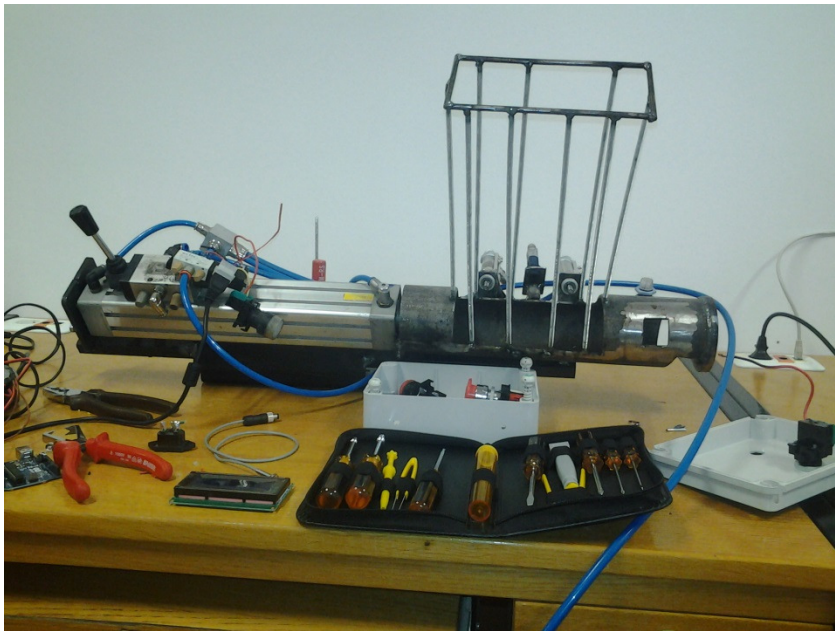
Ventil ob prejemu signalu bat sproži in stisne pločevinko na približno 20% njene velikosti.

Ob zagonu se na monitorju izpiše „Pozdravljeni vstavite pločevinko in pritisnite gumb!“, ko pritisnemo gumb prvi senzor preveri, če je pločevinka prisotna in izpiše „Stiskam!“.

V primeru, da pločevinke ni v komori, pa izpiše „Vstavite pločevinko“.

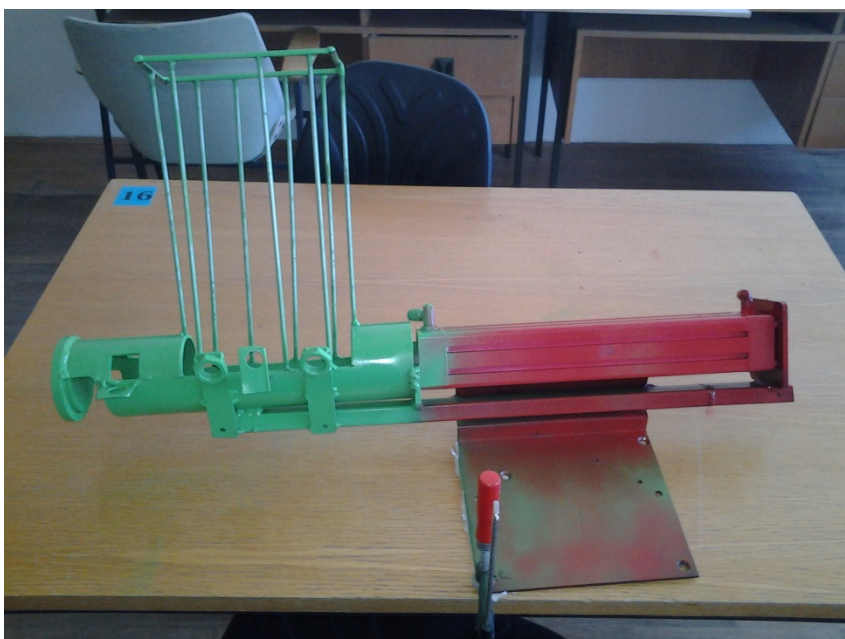
Ko končamo s stiskanjem in nimamo več pločevink, ki bi jih vstavili, program počaka par sekund in nato spet izpiše „Pozdravljeni vstavite pločevinko in pritisnite gumb!“ (skoči iz »for« zanke).

3.2 Nadgrajevanje Pločevinka



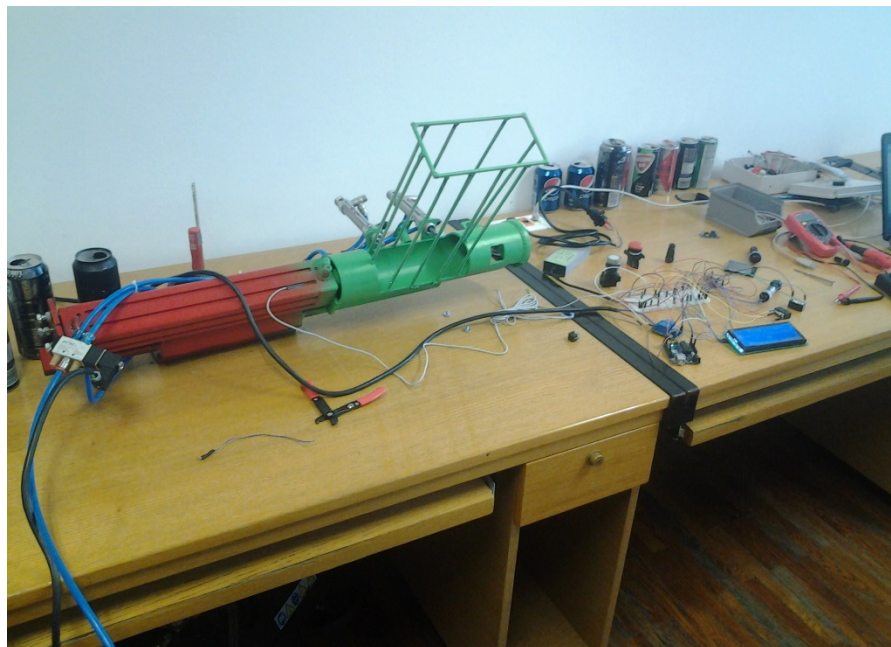
Slika 11: Začetni pogled Pločevinka

Naprava, ki je ročno opravljiva. Takšen je naš Pločevinko ob samem začetku njegove poti proti veličini.



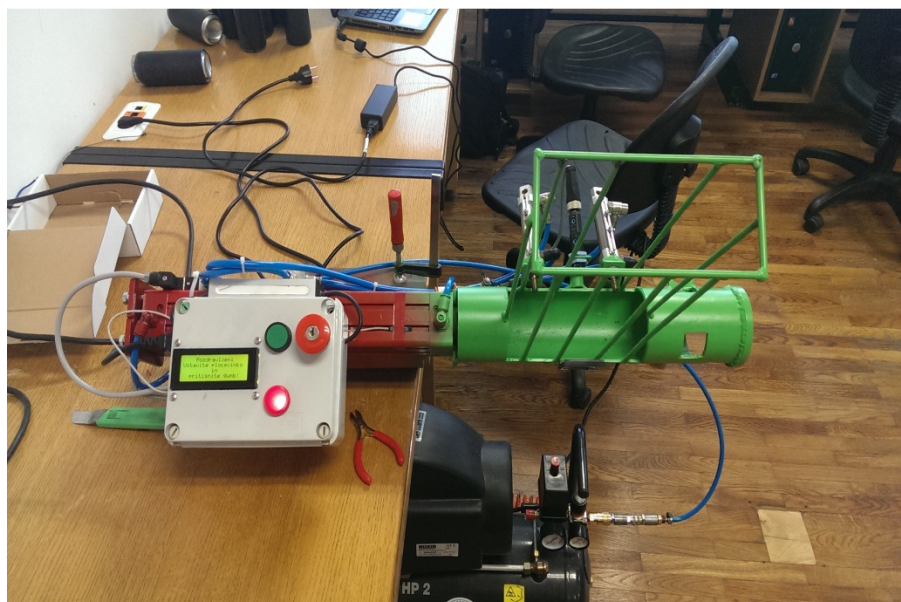
Slika 12: Barvanje Pločevinka

Po tem, ko smo ga popolnoma razstavili smo ga obarvali v nevarno kombinacijo rdeče in zelene barve. Z barvanjem smo dosegli tudi nek estetski vidik.



Slika 13: Pločevinko pred zaključkom

Po tem, ko je bil lepo obarvan smo vse dele med seboj povezali, da je imel osnovno delovanje ,preden smo komponente shranili v plastično škatlo in jih uredili



Slika 14: Končni zgled

Vezje , Arduina ,releje, zaslon, gumbe, lučko, napajalnik smo dali v škatlo in jo pritrdili na Pločevinka.

3.3 Cilindri

Zaradi varnosti in popolne avtomatizacije smo se odločili da bomo naredili nabojnik v katerega bomo lahko dali več pločevink hkrati. Ampak da bi vse delovalo kakor mora smo morali dodati še dva pnevmatska cilindra, katera dvigneta ostale pločevinke. Ta pnevmatska cilindra skrbita da je v stiskalcu samo ena pločevinka in tako preprečujeta, da bi se kaj zalomilo. Delujeta s pomočjo stisnjenega zraka, ki ga pridobimo s pomočjo kompresorja, se pravi da delujeta na isti princip kakor bat. Uporabili smo pnevmatske cilindre in sicer 3. 2 manjša in 1 večjega. Manjša 2 sta 20/50 cm , velik pa 300/50 cm. Vsi trije pa so dvostransko delujoči.



Slika 15: Manjša 2 cilindra



Slika 16: Velik cilinder

3.4 »Nabojnik«

»Nabojnik« nam omogoča, da lahko notri damo več pločevink in nato pričnemo z izvajanjem. »Nabojnikov« namen je predvsem varnost . Narejen je iz železnih palic, ki so med seboj privarjene. »Nabojnik« sam je privarjen na samo konstrukcijo. V njega lahko damo največ 5 pločevink, saj »nabojnik« ni ravno velik.

Založnik .A , Kodrun .A , Verdelj .Ž , Avtomatski pnevmatski stiskalec pločevink.
Raziskovalna naloga, Šolski center Velenje, Elektro in računalniška šola, 2014.



Slika 17: Nabojnik

3.5 Začetni senzor

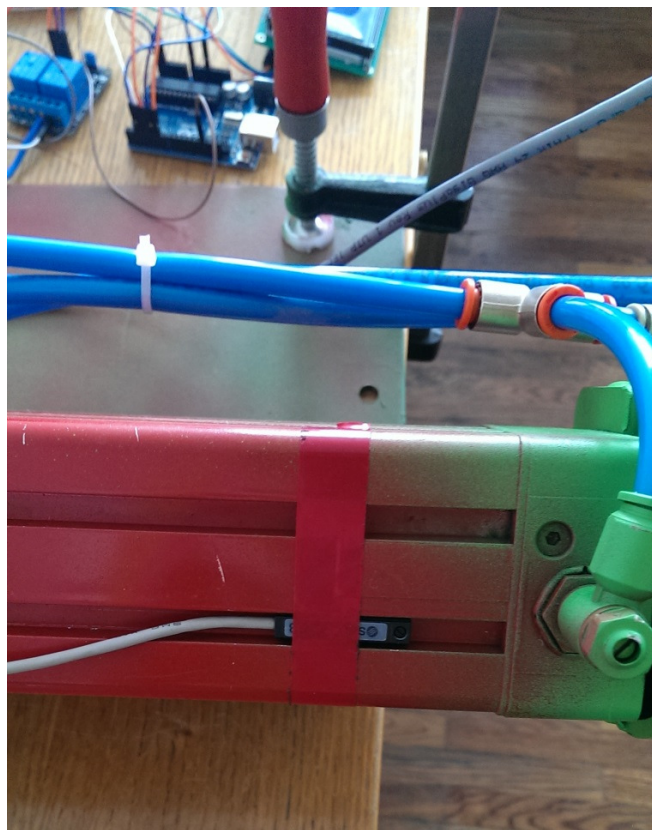
Mi smo si za našega Pločevinka izbrali fotoelektrični senzor (S50-PA-5-C01-PP). Ta senzor je nameščen med stranska dva cilindra in s pomočjo IR žarka preverja ali je pločevinka v napravi ali ne. Nato pošlje signal do mikro - krmilnika Arduino. Ta nato signal obdela in preusmeri naprej do cilindrov in jim da komando za začetek dela.



Slika 18: Začetni senzor

3.6 Končni senzor

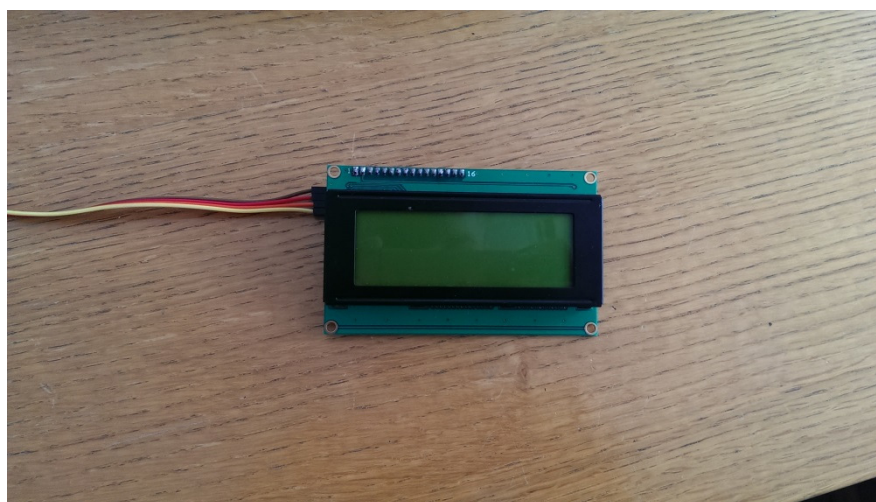
Drugi senzor je magnetni senzor(SMC D-Z73). Ta senzor je nameščen za nabojnikom na ohišju same stiskalnice. Ta senzor s pomočjo magneta zazna na kateri poziciji je bat.



Slika 19: Končni senzor

3.7 Zaslón

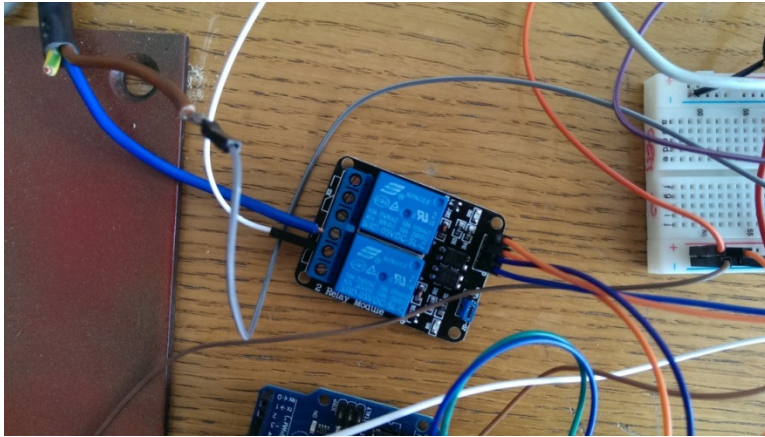
LCD monitor izpisuje v štirih vrsticah in sicer 20 znakov na vrsto.



Slika 20: LCD zaslon

3.8 Releji

Releji preklaplajo med 5V, ki jih prejema in oddaja Arduino in 12V, ki jih za delovanje potrebujejo ventil in oba senzorja.



Slika 21: Releji

3. 9 Kontrolorji

Izbrali smo si mikro – krmilnik Arduino in sicer zaradi zmerne cene in seveda tudi zaradi lažje uporabe in programiranja. Strojno opremo sestavljajo odprtokodna oblika plošče in 8-bitni mikrokontroler Atmel AVR ali 32-bitni Atmel ARM. Priskrbel nam ga je profesor Uroš Remenih.



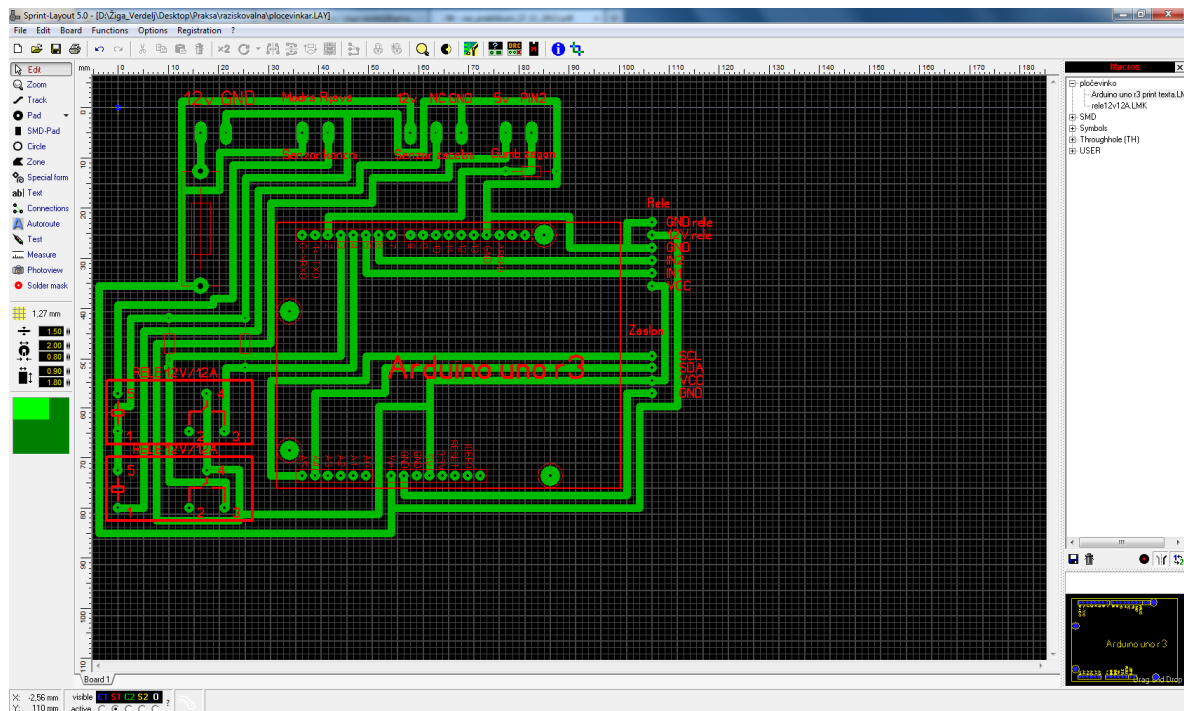
Slika 22: Arduino

3.9.1 Izdelava Vezja

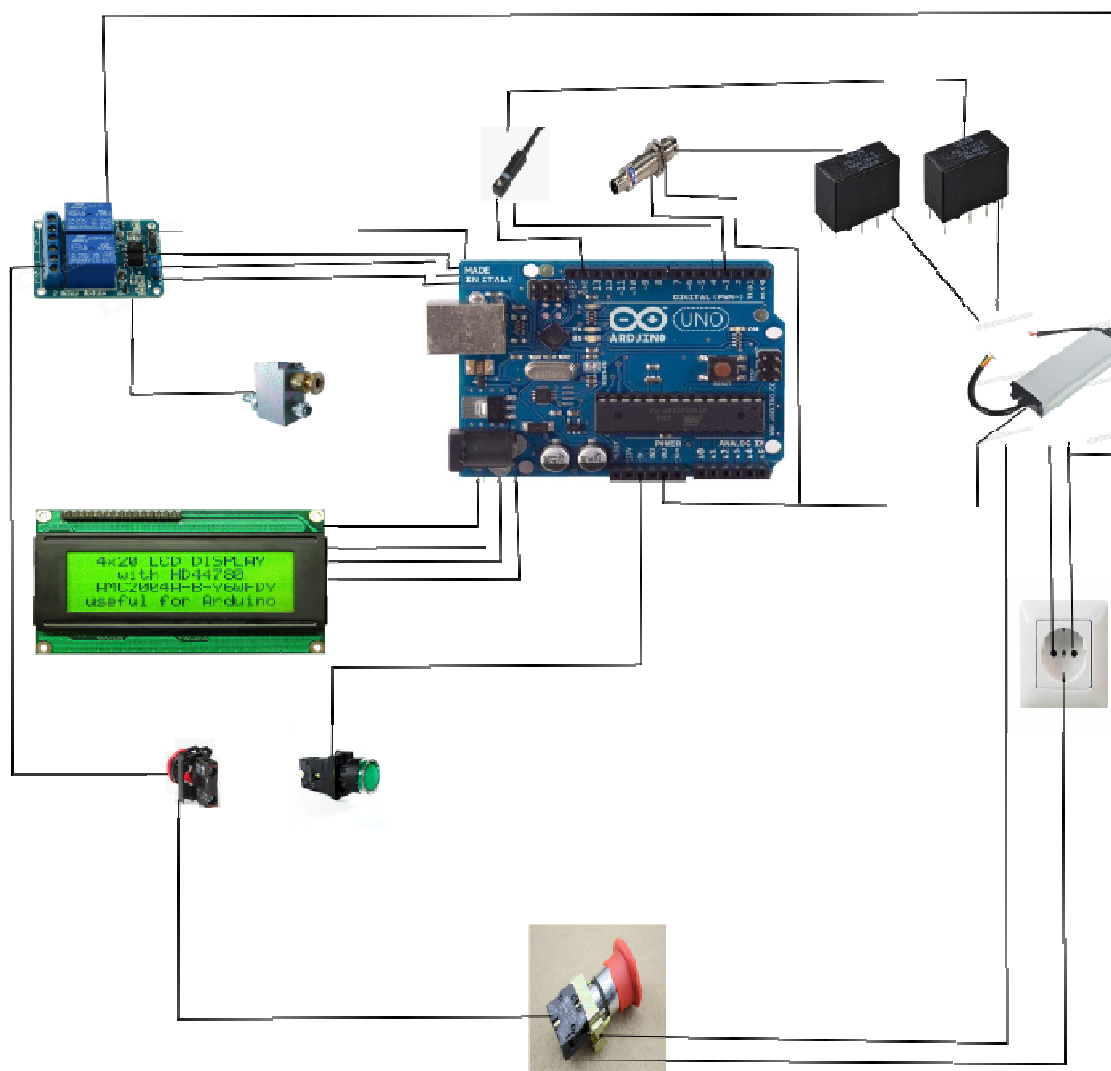
Da pa nebi imeli toliko problemov z povezavo mikro-krmilnika Arduino z ostalimi elementi smo se odločili da bomo naredili tiskano vezje. Vezje smo najprej načrtali s pomočjo programa Sprint-Layout.

Na začetku smo od mentorja dobili že obris od mikro-krmilnika Arduino ter obris relejev. Nato smo s pomočjo električne sheme povezali vse elemente. Na spodnji sliki vidimo da so povezave, ki služijo namesto žic, označene z zeleno barvo. Z rdečo barvo pa je označeno, kar smo kasneje s pomočjo risalnika narisali na tiskano vezje.

Založnik .A , Kodrun .A , Verdelj .Ž , Avtomatski pnevmatski stiskalec pločevink.
Raziskovalna naloga, Šolski center Velenje, Elektro in računalniška šola, 2014.



Slika 23: Izdelava vezja v programu Sprint - Layout 5.0



Slika 24: Shema vezja z elementi

4. Zaključek

Naše raziskovalno delo je temeljilo na ugotavljanju kompatibilnosti ročno opravljive naprave z programom samim. Najprej smo se o napravi sami morali veliko naučiti, obnoviti naše znanje programiranja ,se naučiti novega programskega jezika, se naučiti osnove elektrotehnike in biti inovativni in iznajdljivi. Seveda smo bili pozorni tudi na to, kako je stiskalnica kot taka izgledala.

Uporabili smo veliko sredstev, ki nam jih je priskrbel mentor. Imeli smo zelo mešano in zanimivo delo ,vse od elektrotehnike in do računalništva in obsežen estetski vidik same naprave. Z končanim izdelkom smo bili zelo zadovoljni, saj smo dosegli vse cilje ,ki smo si jih zadali.

5. Razprava

Z raziskovalno nalogo smo želeli potrditi na začetku postavljene hipoteze. Želeli smo ugotoviti ali je možno pretvoriti ročno opravljivo napravo v avtomatsko napravo z programom. Zanimalo nas je tudi, kako se bodo posamezne komponente odzivale pod vodstvom programa napisanega zanje.

Ugotovili smo , da so se posamezne komponente posebej cilindri slabo odzivali na program ,vendar smo vse probleme z nekaj truda rešili, medtem ko je pisanje programa na samem Arduino bilo enostavnejše opravilo. Izredno smo bili presenečeni nad preciznostjo samega programa in nad samo kvaliteto stiskanje pri končnem izdelku.

Ker smo ugotovili, da večina stiskalnic pločevino stisne na 1/5 velikosti, smo si tudi sami zadali ta cilj. Zato smo izmerili prvotno velikost pločevink in nato še velikost po stiskanju. Hipotezo smo potrdili pri velikih pločevinkah, pri pločevinkah kot so »Pepsijeve« pa ne saj nam vse pločevinke stisne na isto velikost.

Naslednja hipoteza, ki smo si jo zastavili je avtomatsko stiskanje pločevink vseh velikosti, kar bi nam tudi uspelo, če bi izpopolnili obliko cilindrov, ki nam med stiskanjem ene pločevinke ostale zadrži v nabojniku. Zato smo na koncu to hipotezo delno potrdili, saj nam velike pločevinke cilindra zadržita, manjše pločevinke pa občasno spustita v stiskalnico ali pa jih prebodeta. Začasna rešitev je bila vstavljanje majhnih pločevink eno za drugo.

Ker smo samo upravljanje stiskalnice želeli poenostaviti, je bila naša tretja hipoteza povezava in upravljanje preko mikro-krmilnika Arduino. Samo pisanje programa nam ni povzročalo velikih težav, ko pa je prišlo do vezave smo zaradi menjave napetosti v vezavi morali uporabiti releje in posledično potrdili hipotezo.

6. Zahvala

Zahvaliti se želimo našemu mentorju g. Urošu Remenihu, učitelju ERŠ-a na ŠC Velenje, za njegovo pomoč pri samem izdelovanju raziskovalne naloge in za ves material, ki nama ga je priskrbel med samim izdelovanjem.

7. VIRI IN LITERATURA

Povezave:

[1] http://arduino.cc/en/Tutorial/HomePage#.UwSE_f15NyU

[2] http://arduino.cc/en/main/software#.UwSFC_15NyU

[3] Revija: Svet ELEKTRONIKE SE 211 letnik XX september 2013 številka 211

8. PRILOGE



```

#include <Wire.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 2, 1, 0, 4, 5, 6, 7, 3, POSITIVE);
const int buttonPin = 2;
const int sensorPin = 3;
const int sensor2Pin = 4;
const int stiskalnicaPin = 5;
const int ledPin = 13;
int buttonState = 0;
int sensorState = 0;
int sensor2State = 0;
int stiskalnicaState = 0;

void setup() {

  Serial.begin(9600);

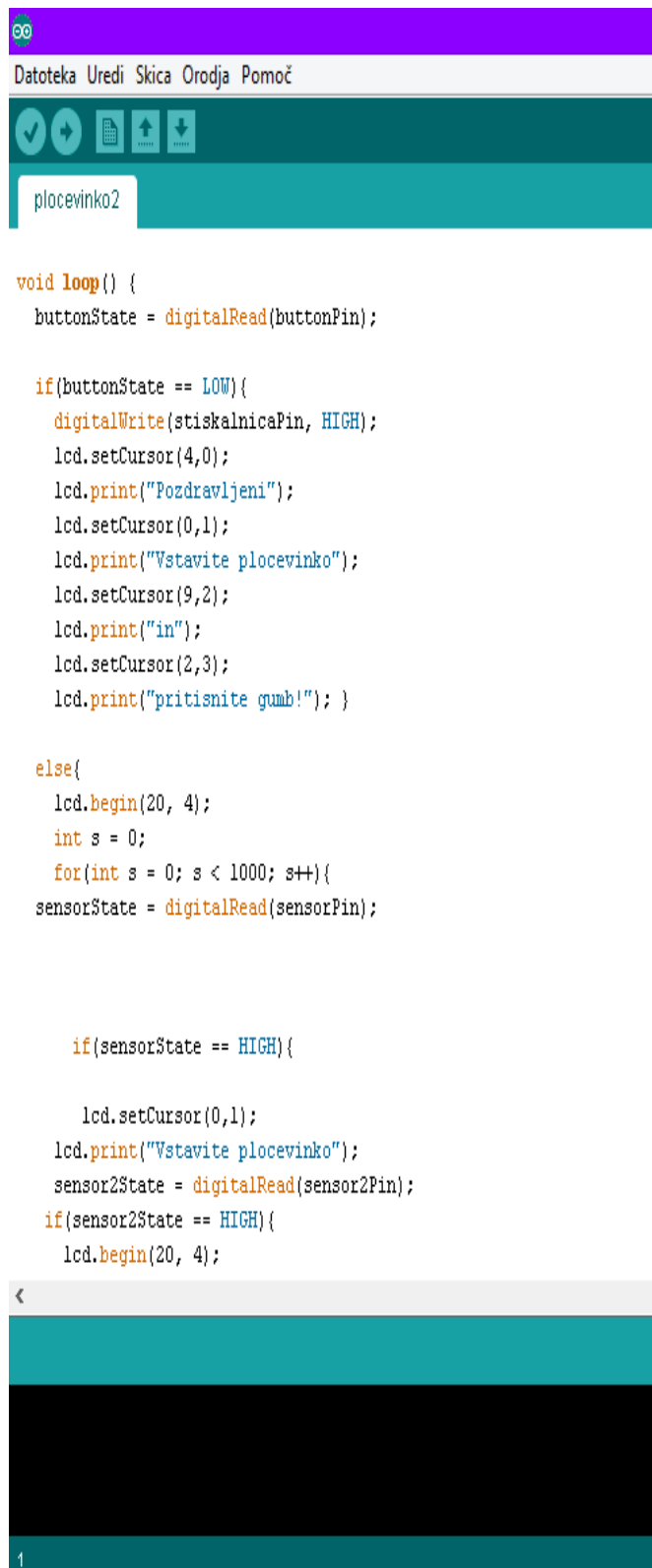
  lcd.begin(20,4);
  digitalWrite(stiskalnicaPin, HIGH);

  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  pinMode(stiskalnicaPin, OUTPUT);

  pinMode(buttonPin, INPUT);
  pinMode(sensorPin, INPUT);
  pinMode(sensor2Pin, INPUT);
}

```

Slika 25: Prva stran programa



```
void loop() {  
  buttonState = digitalRead(buttonPin);  
  
  if(buttonState == LOW){  
    digitalWrite(stiskalnicaPin, HIGH);  
    lcd.setCursor(4,0);  
    lcd.print("Pozdravljeni");  
    lcd.setCursor(0,1);  
    lcd.print("Vstavite plocevinko");  
    lcd.setCursor(9,2);  
    lcd.print("in");  
    lcd.setCursor(2,3);  
    lcd.print("pritisnite gumb!"); }  
  
  else{  
    lcd.begin(20, 4);  
    int s = 0;  
    for(int s = 0; s < 1000; s++){  
sensorState = digitalRead(sensorPin);  
  
    if(sensorState == HIGH){  
  
      lcd.setCursor(0,1);  
      lcd.print("Vstavite plocevinko");  
      sensor2State = digitalRead(sensor2Pin);  
      if(sensor2State == HIGH){  
        lcd.begin(20, 4);  
  
      }  
    }  
  }  
}
```

Slika 26: Druga stran programa



```
digitalWrite(stiskalnicaPin, HIGH);
delay(1000);
}

}

else{
  lcd.begin(20, 4);
  lcd.setCursor(6,2);
  lcd.print("Stiskam!");
  delay(2000);
  digitalWrite(stiskalnicaPin, LOW);
  delay(4000);

  s = 0;}

}

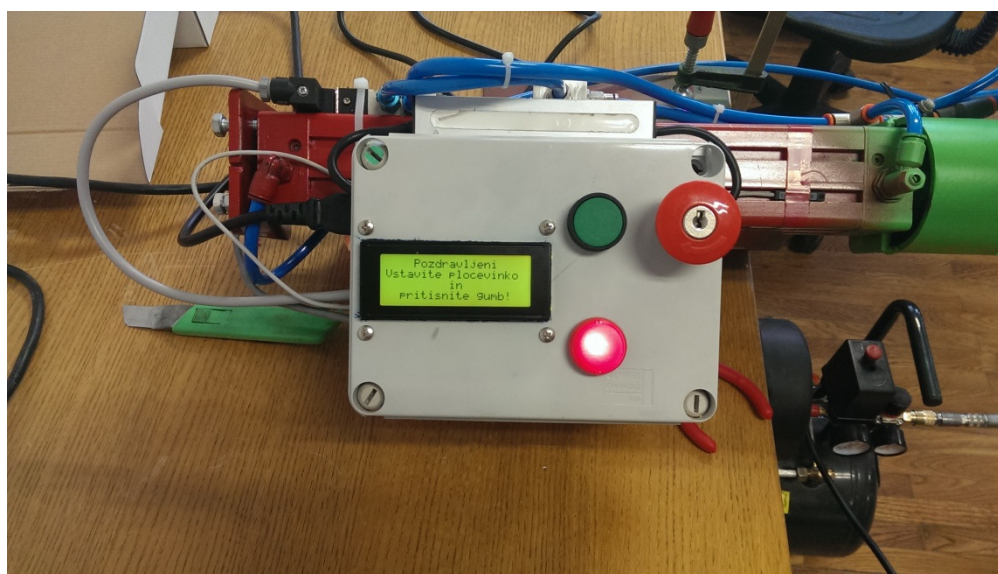
}
```

Slika 27: 3 stran programa.



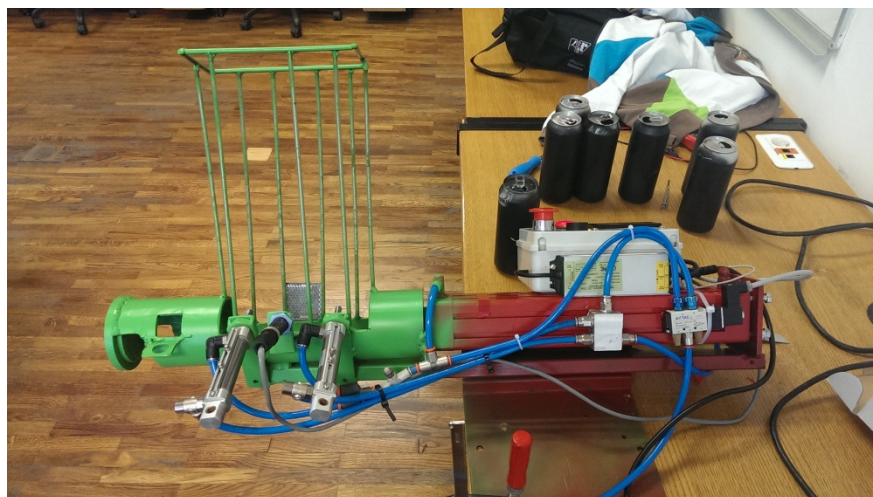
Slika 28: Stiskanje pločevink na 20% - 1

Slika 29: Stiskanje pločevink na 20% - 2

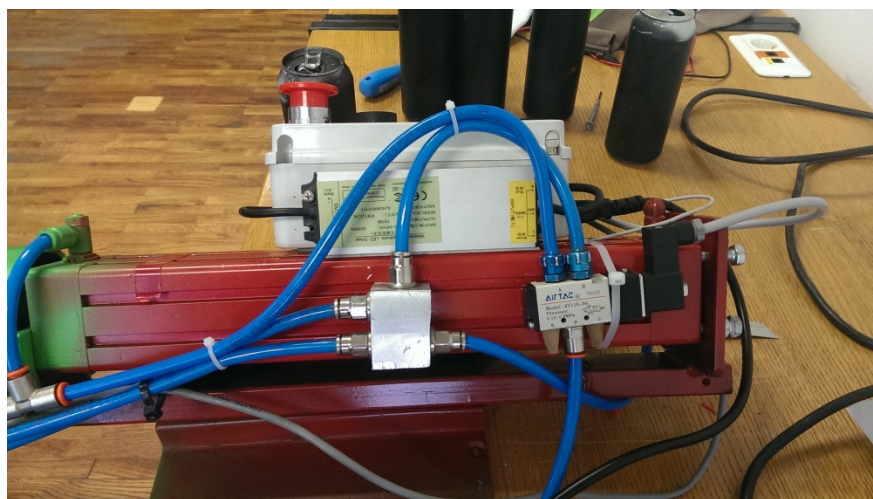


Slika 30: Zaslón v delujočem stanju

Založnik .A , Kodrun .A , Verdelj .Ž , Avtomatski pnevmatski stiskalec pločevink.
Raziskovalna naloga, Šolski center Velenje, Elektro in računalniška šola, 2014.



Slika 31: Pločevinko v vsej svoji veličini



Slika 32: Povezani ventili