



ŠOLSKI CENTER CELJE
SREDNJA ŠOLA ZA STROJNIŠTVO, MEHATRONIKO IN
MEDIJE

RAZISKOVALNA NALOGA
AVTOMATIZIRANA
NAPRAVA ZA ŠILJENJE SVINČNIKOV

Avtorji:

Alen KOVŠE ŠKERGET, M-3. f

Uroš ČVAN, M-3. f

Žan CENCELJ, M-3. f

Klemen MEŽNAR, M-3. f

Mentorji:

Alojz SVETEC

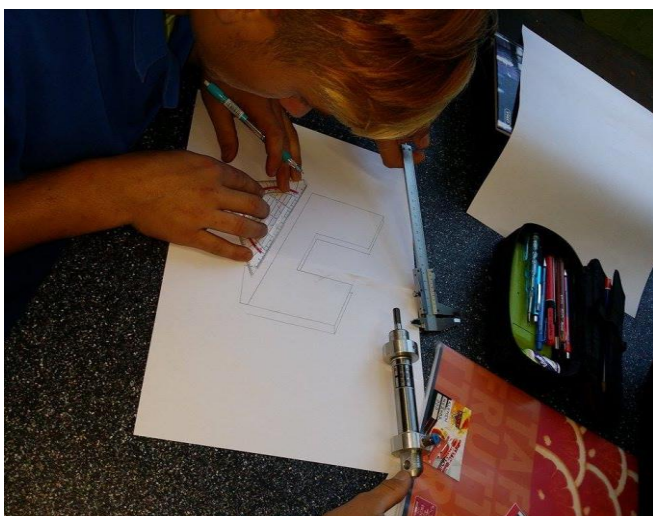
Marjan JAMNIŠEK

Matjaž CIZEJ, univ. dipl. inž.

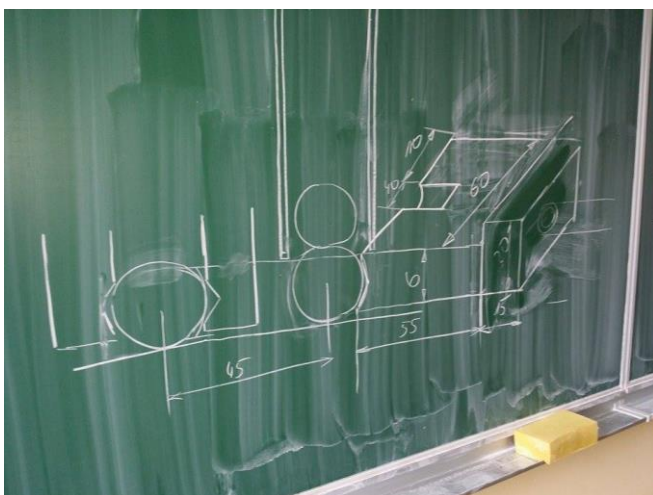
Celje, marec 2015

POVZETEK

Naša naloga je bila izdelati avtomatizirano napravo (postajo MPS). Najprej smo morali priti do ideje. Sošolec je predlagal, da bi izdelali napravo za šiljenje svinčnikov. Nato smo razmišljali, kako bi zadevo realizirali. Ta ideja je bila najboljša izmed vseh in najbolj izvedljiva. Nato smo se lotili risanja. Najprej smo narisali skice, nato delavniške risbe, da smo lahko izdelali sestavne dele naprave (nosilce, čeljusti ...). Za izdelavo smo porabili štiri mesece.



Slika 1:Skiciranje podajalnika svinčnikov



Slika 2: Načrtovanje podajalnika svinčnikov na tabli

KAZALO

1. UVOD	5
2. OPISI SKLOPOV	6
2.1 Mehanski sklop	6
3.2 Električni oz. krmilni sklop	7
3.3 Pnevmatški sklop	8
3. KRMILNIK	10
4. VHODI IN IZHODI	11
5. PROGRAM ZA KORAČNO PROGRAMIRANJE	12
6. SETAVNI DELI POSTAJE MPS	20
6.1 Zalogovnik za svinčnike	21
6.2 Prijemalna enota	21
6.3 Prijemalne čeljusti z vodili	21
6.4 Komora za odsesavanje	21
6.5 Elektromotor s šilčkom	21
6.6 Drča za ošiljene svinčnike	21
6.7 Zaščitna sredstva	21
7. VARNOST PRI DELU	22
8. ZAKLJUČEK	23
9. ZAHVALA	24
10. VIRI IN LITERATURA	25
11. IZJAVA	26

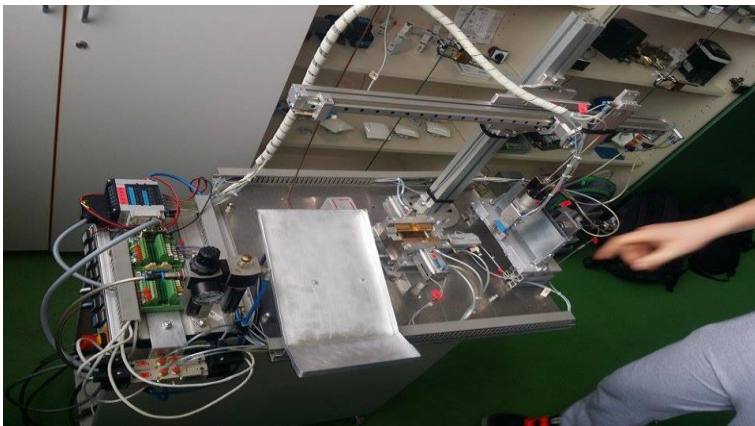
KAZALO SLIK

Slika 1:Skiciranje podajalnika svinčnikov.....	2
Slika 2: Načrtovanje podajalnika svinčnikov na tabli.....	2
Slika 3:Slika postaje MPS.....	5
Slika 4:Izdelovanje mehanskih delov za postajo MPS.....	6
Slika 5:Izdelovanje mehanskih delov za MPS.....	6
Slika 6:Krmilnik in elektronika.....	7
Slika 7:Priključki za cevi.....	8
Slika 8:Prenosni kompresor.....	8
Slika 9:Cev za povezovanje cilindrov.....	9
Slika 10:Cev za dovod zraka.....	9
Slika 11:Krmilnik.....	10
Slika 12:Tabela vhodov in izhodov.....	11
Slika 13:Tabela korakov 1.1.....	12
Slika 14:Tabela korakov 1.2.....	13
Slika 15:Tabela korakov 1.3.....	14
Slika 16:Tabela korakov 1.4.....	15
Slika 17:Tabela korakov 1.5.....	16
Slika 18:Tabela korakov 1.6.....	17
Slika 19:Tabela korakov 1.7.....	18
Slika 20:Tabela korakov 1.8.....	19
Slika 21:Postaja MPS.....	20

1. UVOD

Naša naprava za šiljenje svinčnikov je popolnoma avtomatizirana. Sestavljena je iz treh sklopov: mehanskega, električnega oz. krmilnega in pnevmatskega sklopa. Sestavni deli so: zalogovnik za svinčnike, prijemalna enota, prijemalne čeljusti z vodili, elektromotor s šilčkom, drča za ošiljene svinčnike in odsesovalna komora za šiljenje. Ko zaženemo napravo, cilinder A potisne svinčnik naprej, prijemalna enota ga prime, ga zavrti za 90° , ga nese do prijemalnih čeljusti z vodili, ki ga primejo. Nato se zažene elektromotor, čeljusti se pomaknejo do šilčka, ki ošili svinčnik, čeljusti se odmaknejo, motor se izklopi. Prijemalna enota prime svinčnik, ga nese do drče za ošiljene svinčnike, čeljusti se razklenejo in svinčnik pade. Postavili smo si hipoteze za postajo MPS:

1. Izdelava naprave, ki bo obsegala vsa področja mehatronike.
2. Izdelava naprave, ki bo samostojno naredila končni izdelek.
3. Izdelava sodobne naprave, primerljive z realnim delovnim okoljem.



Slika 3:Slika postaje MPS

2. OPISI SKLOPOV

2.1 Mehanski sklop

V ta sklop štejemo nosilce pnevmatičnih cilindrov, šilček, podložke, podložne plošče, prijemalne čeljusti z vodili, čeljusti, matice ... Izdelani so s pomočjo strojev. Ta sklop opravlja glavno fizično delo (prijemanje, stiskanje, vrtenje za 90° in šiljenje) in ima najpomembnejšo nalogo, saj brez tega naprava ne bi bila to, kar je.



Slika 4: Izdelovanje mehanskih delov za postajo MPS



Slika 5: Izdelovanje mehanskih delov za MPS

3.2 Električni oz. krmilni sklop

Glavni del tega sklopa je krmilnik, s pomočjo katerega naprava deluje avtomatizirano. V programu STEP 7 smo napisali program, ga namestili na krmilnik in preizkusili, kako deluje. Sem spadajo tudi žice in priključne sponke. Na pnevmatične cilindre smo namestili senzorje za zaznavanje položaja batnice, nato smo jih povezali na priključne sponke, kamor bomo zvezali pnevmatične elektromagnetne ventile s senzorji. Na vsakem cilindru najdemo po dva senzorja, razen na pnevmatičnem vodilu imamo nameščene tri, saj tam potrebujemo tri položaje. Na ostalih cilindrih potrebujemo samo dve stanji: izvlečeno in uvlečeno.



Slika 6:Krmilnik in elektronika

3.3 Pnevmatiski sklop

V tem sklopu najdemo pnevmatične cilindre, pnevmatične elektromagnetne ventile, cevi za povezavo cilindrov. Sedem je dvosmernih pnevmatičnih cilindrov, sedem je pnevmatičnih elektromagnetnih ventilov, za vsak cilinder en. Cilindre smo pritrdili na nosilce, ki smo jih sami naredili, nato smo jih označili in povezali s cevmi premera 4 mm na elektromagnetne ventile. Nato smo ročno preizkusili delovanje vseh cilindrov. S pomočjo dušilnih ventilov smo jim nastavili hitrost.



Slika 7:Priključki za cevi



Slika 8:Prenosni kompresor



Slika 9:Cev za povezovanje cilindrov



Slika 10:Cev za dovod zraka

3. KRMILNIK

Industrijski krmilnik (angleško PLC) je digitalni računalnik, ki je namenjen za avtomatizacijo električnih in mehanskih procesov.

Krmilnik, ki smo ga uporabili v postaji MPS, vsebuje 24 vhodov in 16 izhodov.



Slika 11:Krmilnik

4. VHODI IN IZHODI

Stolpec s simboli cilindrov 1SA1, 1SA2 ..., motorja, start in vklop tipke

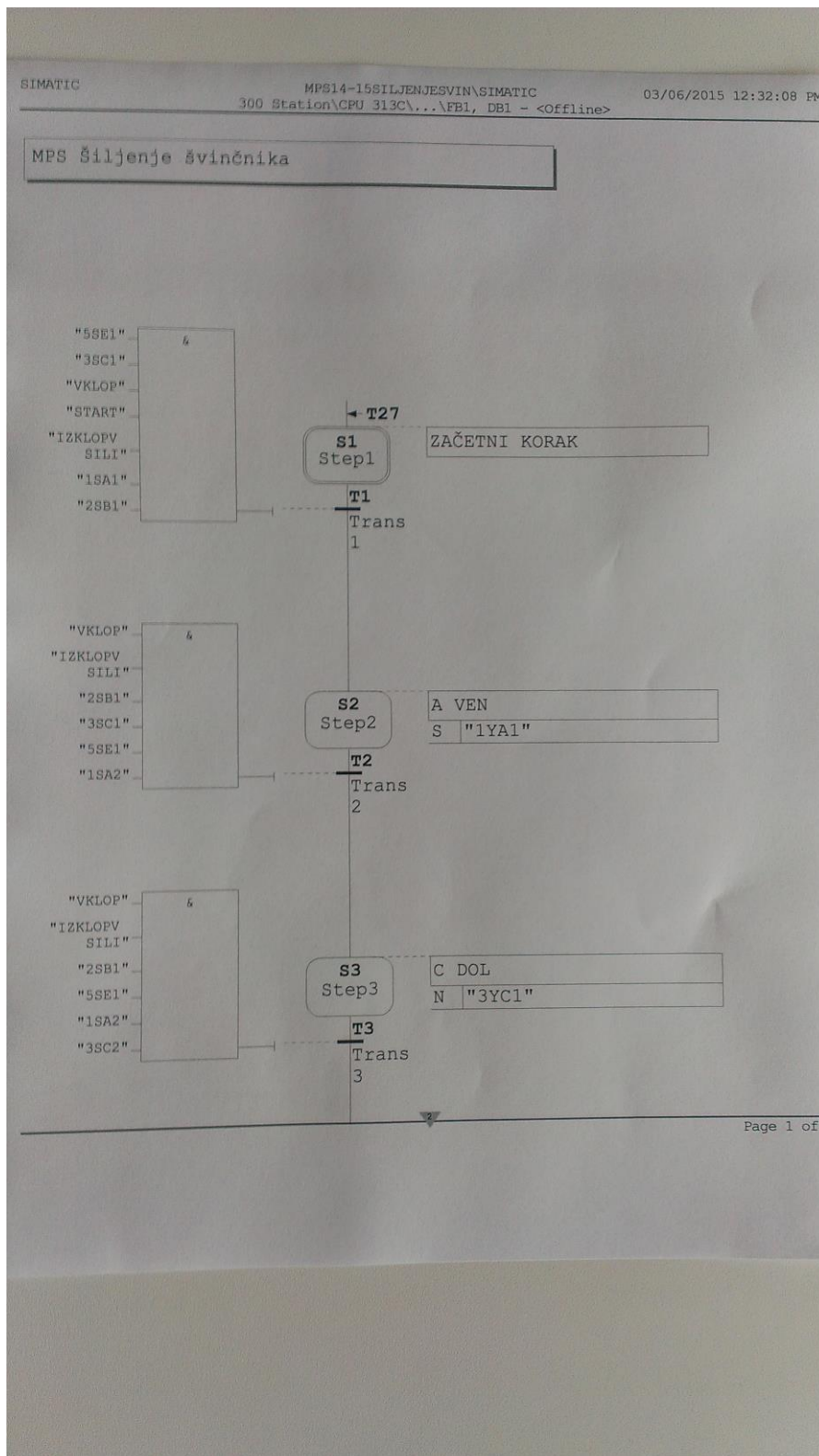
Stolpec z naslovi vhodov in izhodov

Stolpec s pomeni simbolov

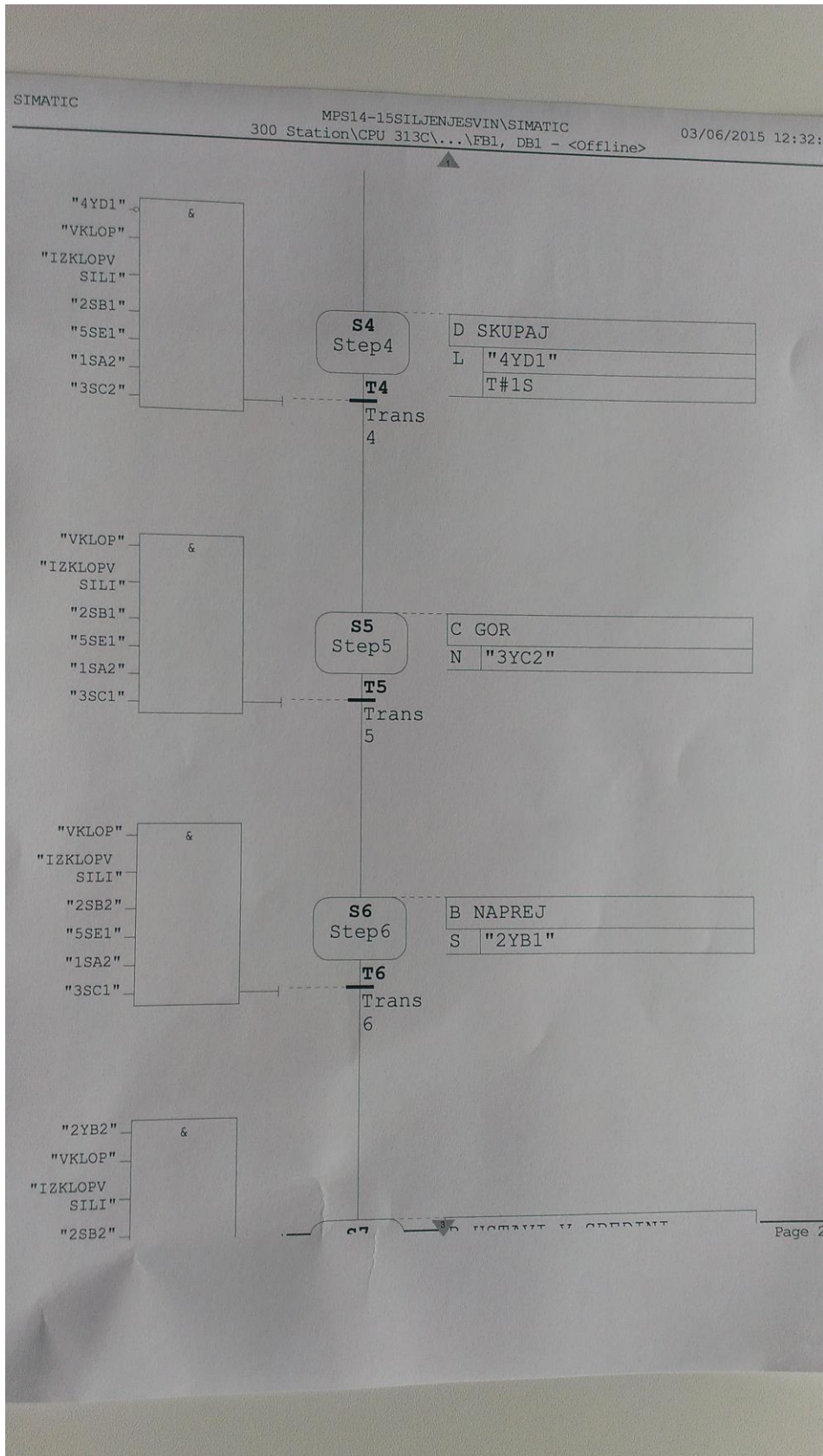
Status	Symbol	Address	Data type	Comment
I	1SA1	I 124.3	BOOL	SENZOR 1SA1
I	1SA2	I 124.4	BOOL	SENZOR 1SA2
Q	1VA1	Q 124.0	BOOL	CILINDER 1VA1
I	2SB1	I 124.5	BOOL	SENZOR 2SB1
I	2SB2	I 124.6	BOOL	SENZOR 2SB2
I	2SB3	I 124.7	BOOL	SENZOR 2SB3
Q	2VB1	Q 124.2	BOOL	CILINDER 2VB1
Q	2VB2	Q 124.2	BOOL	CILINDER 2VB2
I	3SC1	I 125.0	BOOL	SENZOR 3SC1
I	3SC2	I 125.1	BOOL	SENZOR 3SC2
Q	3YC1	Q 124.3	BOOL	CILINDER 3YC1
Q	3YC2	Q 124.4	BOOL	CILINDER 3YC2
Q	4YD1	Q 124.5	BOOL	CILINDER 4YD1
Q	4YD2	Q 124.6	BOOL	CILINDER 4YD2
I	5SE1	I 125.2	BOOL	SENZOR 5SE1
I	5SE2	I 125.3	BOOL	SENZOR 5SE2
Q	5YE1	Q 125.4	BOOL	CILINDER 5YE1
Q	5YE2	Q 125.5	BOOL	CILINDER 5YE2
I	6SF1	I 125.4	BOOL	SENZOR 6SF1
I	6SF2	I 125.5	BOOL	SENZOR 6SF2
Q	6YF1	Q 125.1	BOOL	CILINDER 6YF1
Q	6YF2	Q 125.2	BOOL	CILINDER 6YF2
I	7SG1	I 125.6	BOOL	SENZOR 7SG1
I	7SG2	I 125.7	BOOL	SENZOR 7SG2
Q	7YG1	Q 125.3	BOOL	CILINDER 7YG1
Q	7YG2	Q 125.4	BOOL	CILINDER 7YG2
FC	GZ STD_3	FC 72	FC 72	
I	IZKLOPV SILI	I 124.2	BOOL	IZKLOPV NAPRAVE V SILI
Q	MOTOR	Q 125.5	BOOL	MOTOR ZA SILINJE
I	START	I 124.1	BOOL	START NAPRAVE
SFC	TIME_TCK	SFC 64	SFC 64	Read the System Time
I	VKLOP	I 124.0	BOOL	VKLOP NAPRAVE

Slika 12: Tabela vhodov in izhodov

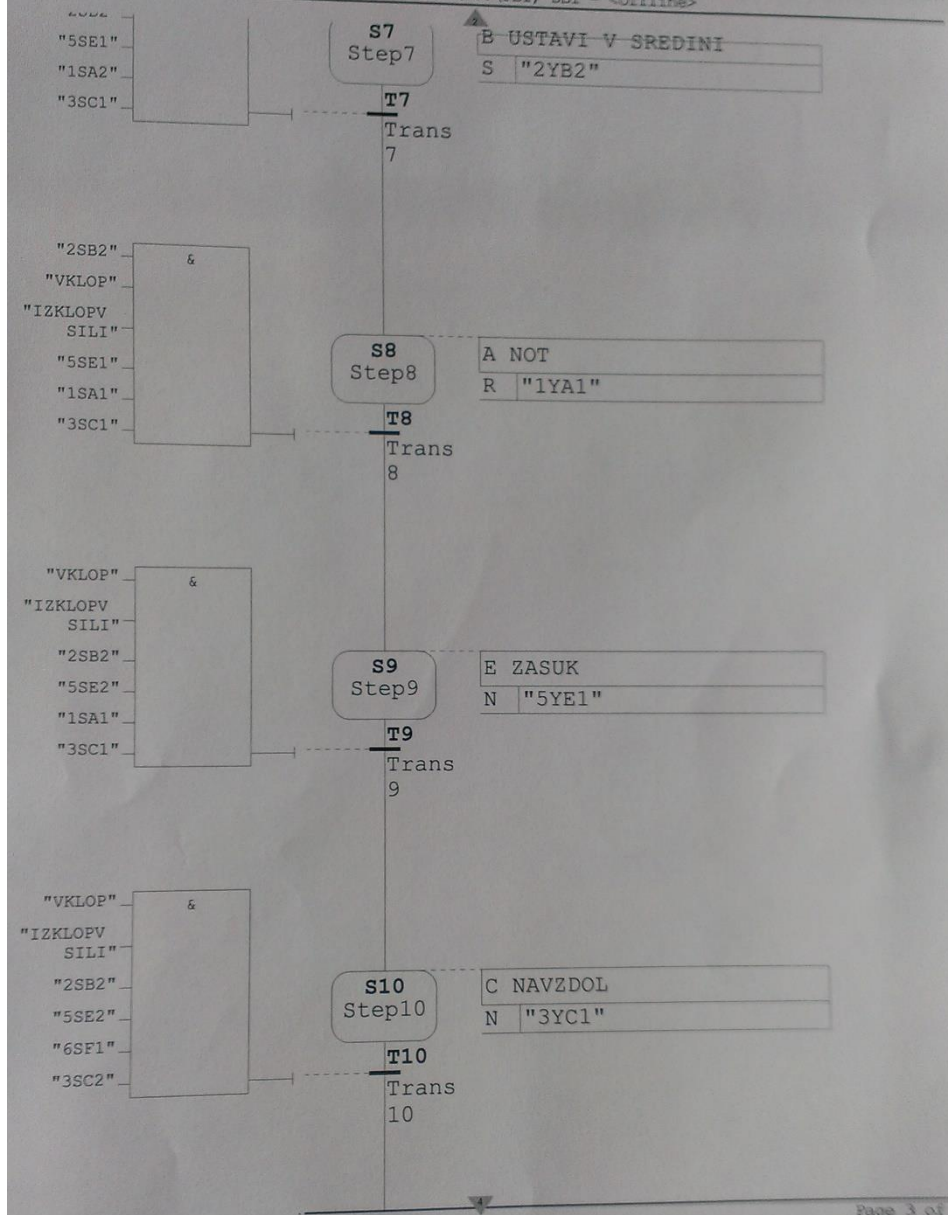
5. PROGRAM ZA KORAČNO PROGRAMIRANJE



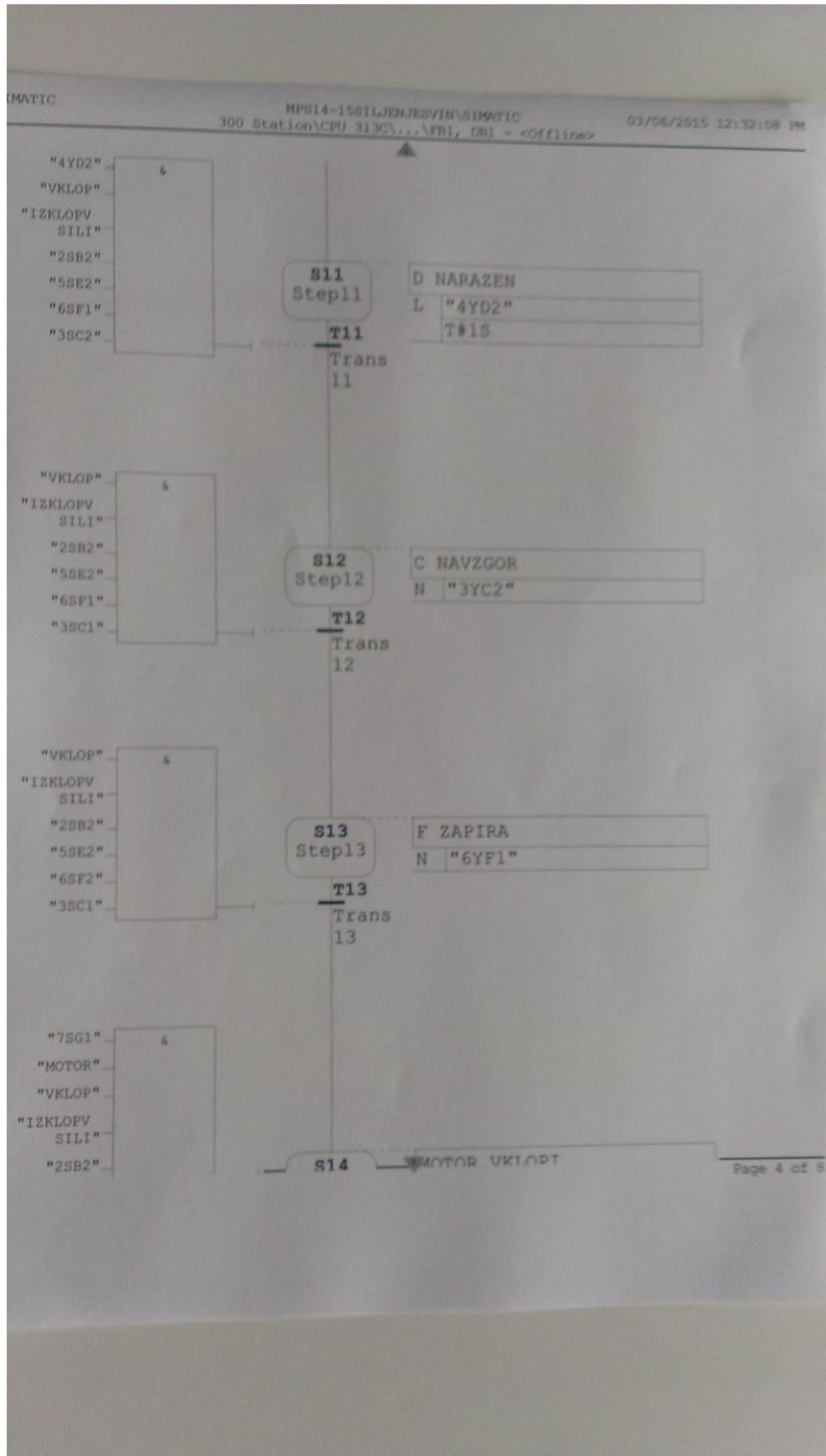
Slika 13:Tabela korakov 1.1



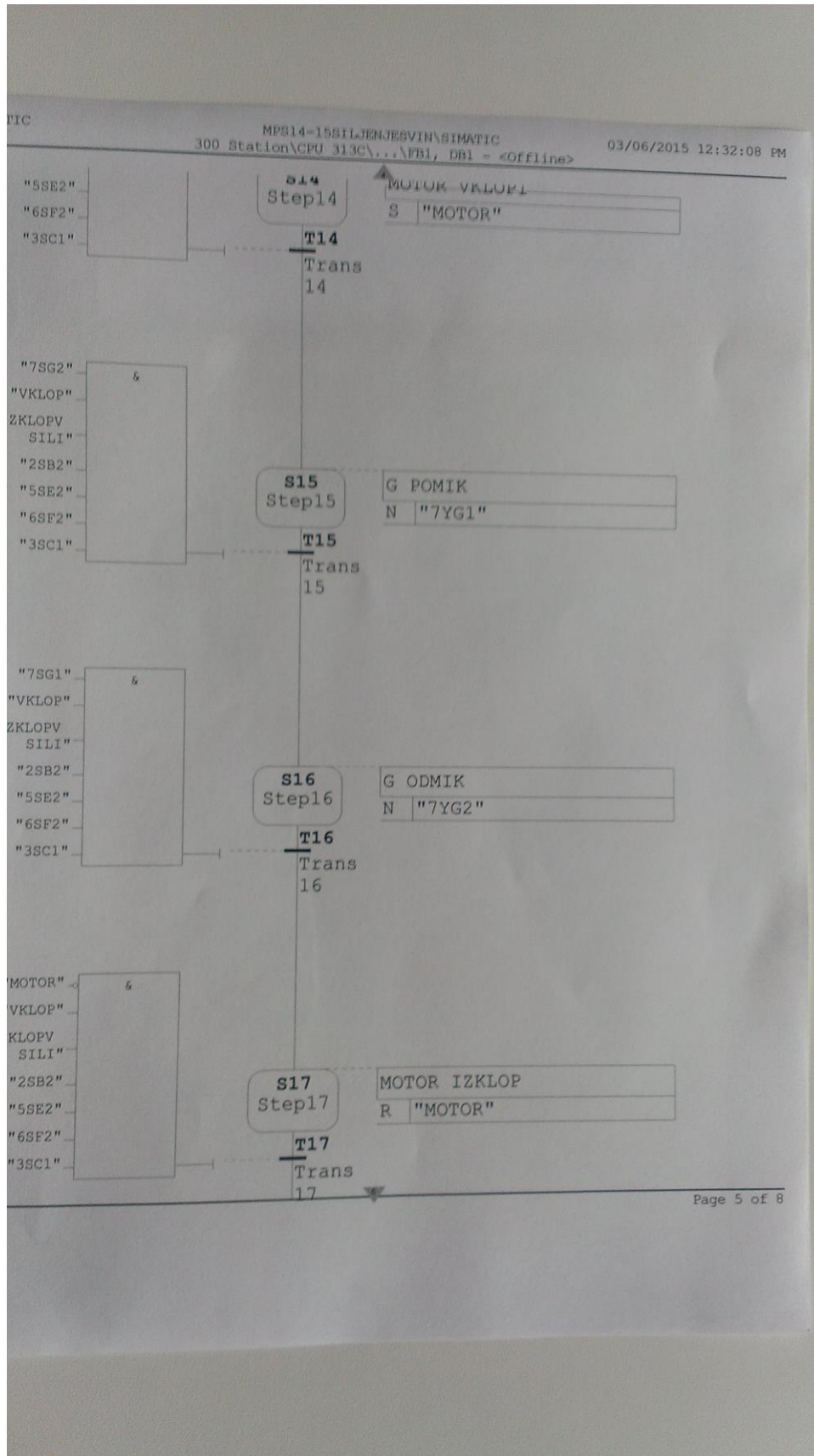
Slika 14:Tabela korakov 1.2



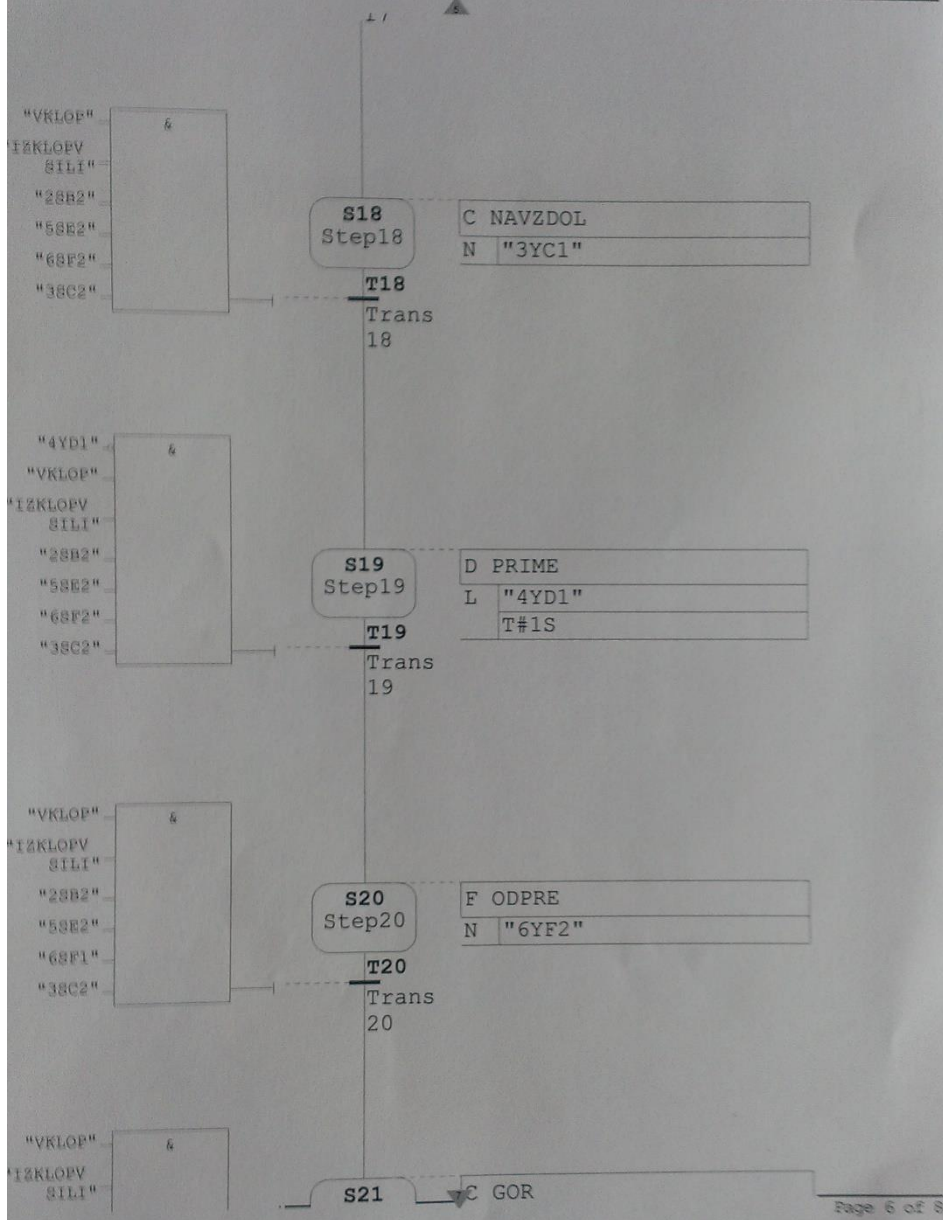
Slika 15:Tabela korakov 1.3



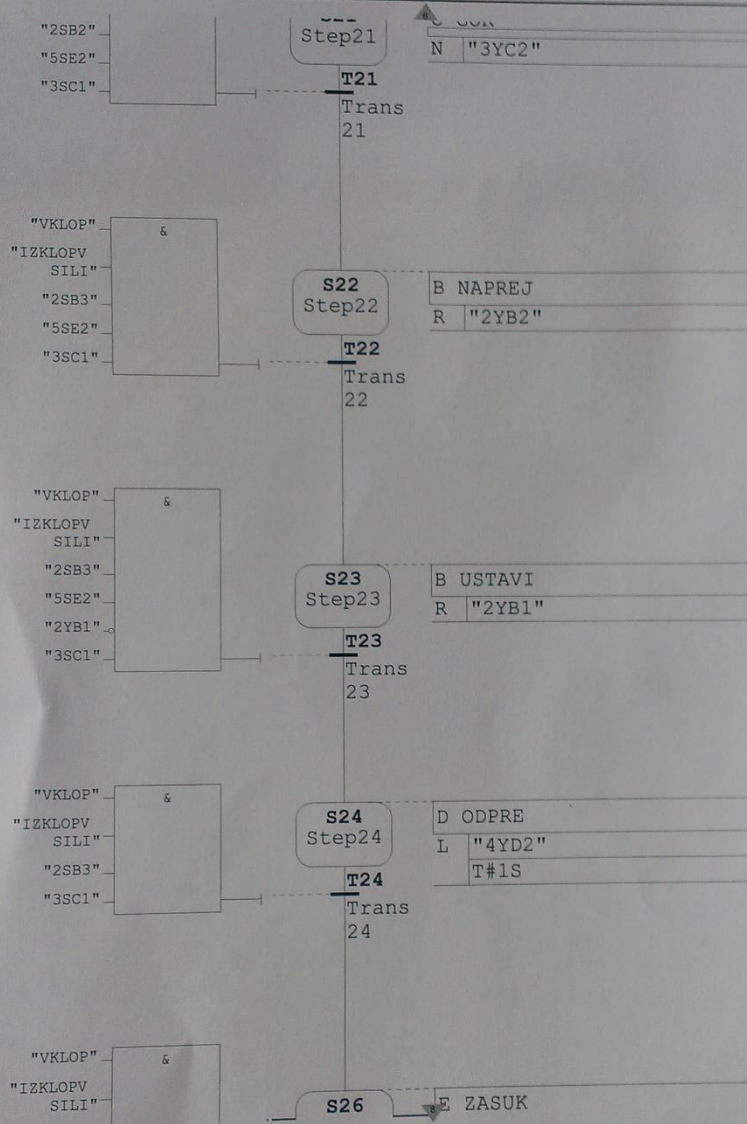
Slika 16:Tabela korakov 1.4



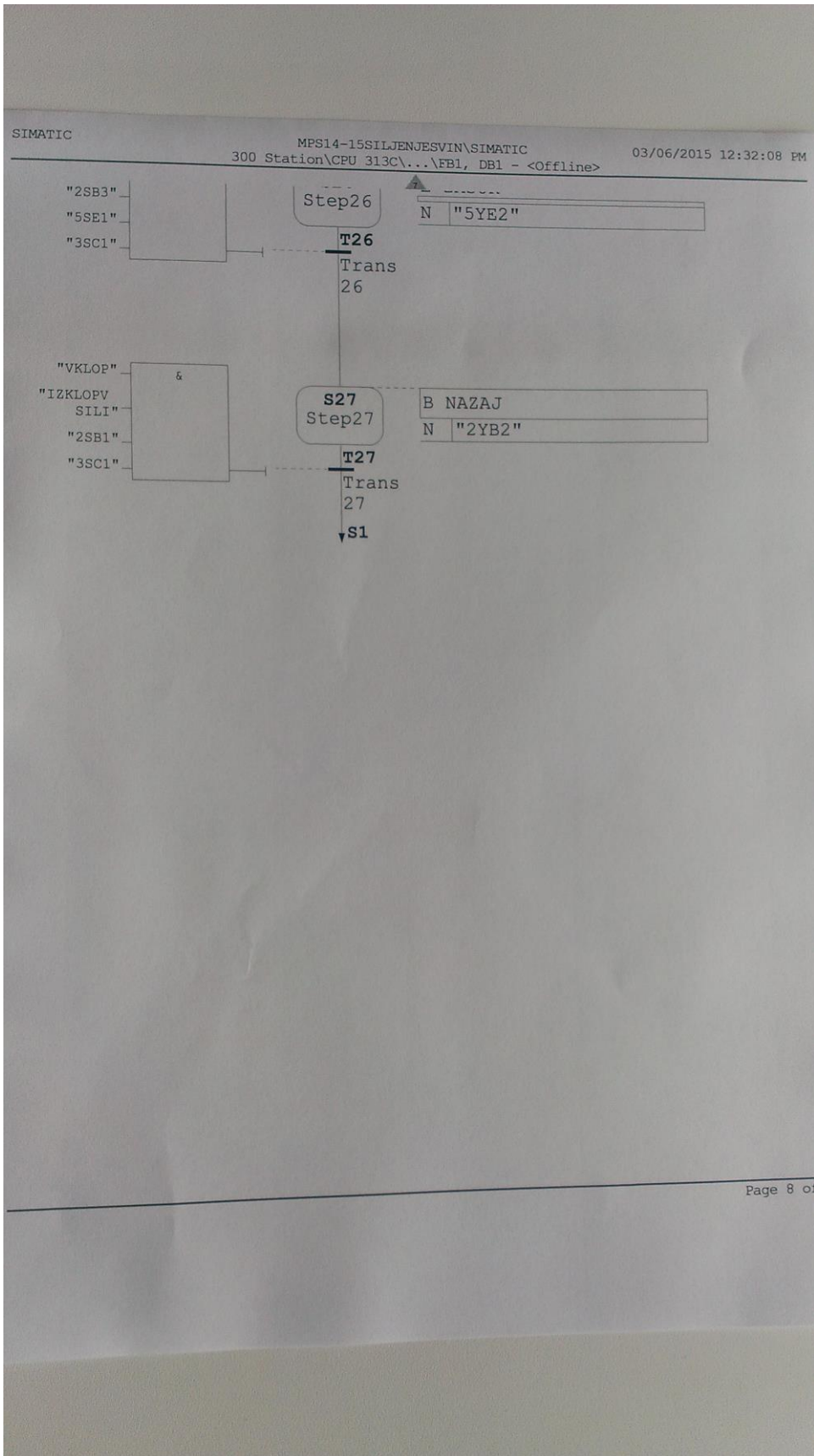
Slika 17: Tabela korakov 1.5



Slika 18: Tabela korakov 1.6

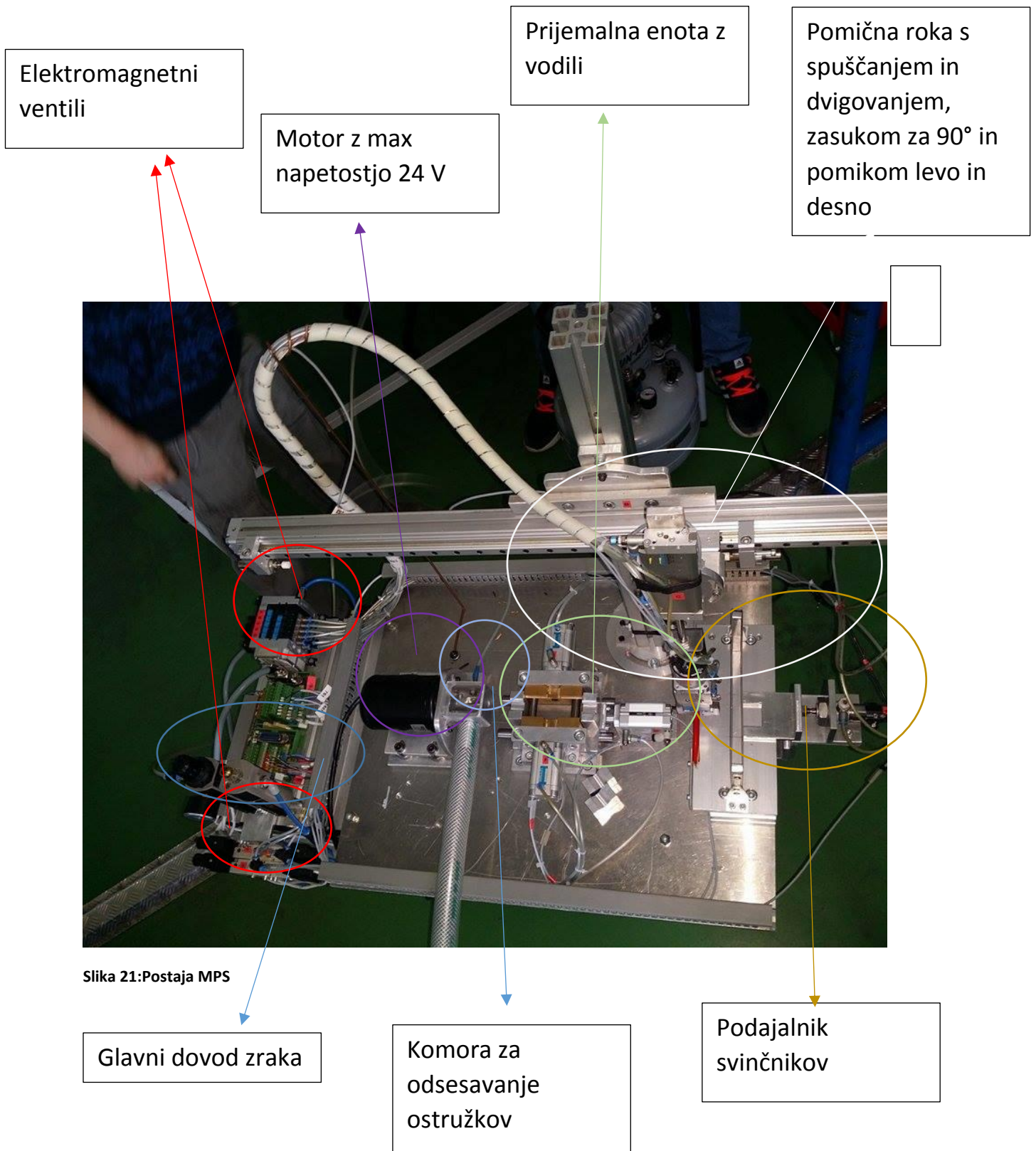


Slika 19:Tabela korakov 1.7



Slika 20:Tabela korakov 1.8

6. SETAVNI DELI POSTAJE MPS



6.1 Zalogovnik za svinčnike

Namenjen je skladiščenju neošiljenih svinčnikov. Ima dvosmerni cilinder, ki je namenjen pritisku svinčnika iz zalogovnika, da ga prijemalna enota lahko prime.

6.2 Prijemalna enota

Namenjena je transportu, prijemanju, zasuku svinčnika za 90°. Najprej prime svinčnik, ga transportira do prijemalnih čeljusti z vodili in ga zavrti za 90°, nato ga spusti do prijemalnih čeljusti.

6.3 Prijemalne čeljusti z vodili

Držijo svinčnik med šiljenjem. Z vodili prijemalne čeljusti pomaknemo do šilčka, ki ošili svinčnik.

6.4 Komora za odsesavanje

Namenjena je priključitvi sesalnika za odsesavanje ostružkov, ki nastajajo pri šiljenju svinčnika.

6.5 Elektromotor s šilčkom

Vrti šilček, ki ošili svinčnik.

6.6 Drča za ošiljene svinčnike

Namenjena je skladiščenju ošiljenih svinčnikov. Ko prijemalna enota spusti svinčnik, se ta zakotali po drči.

6.7 Zaščitna sredstva

Pri delu moramo uporabljati zaščitna sredstva: plašč, očala, rokavice, čevlje z debelejšim podplatom.

7. VARNOST PRI DELU

Varnostna navodila

- 1) Pri delu moramo paziti na leteče opilke, ki med obdelovanjem (rezkanje, struženje) letijo od obdelovanca.
- 2) Paziti moramo, da z rezkarjem nismo naslonjeni na obdelovanec ob vklopu glavnega vretena, saj se lahko rezkar zlomi. Pri struženju ne smemo biti naslonjeni na obdelovanec in prižgati glavno vreteno.
- 3) Rezkar na glavnem vretenu mora biti dobro privijačen, da se ne zlomi.
- 4) Ko je zagnano glavno vreteno, ne smemo spremeniti vrtljajev glavnega vretena.
- 5) Če imamo vklopljen avtomatski pomik, ne smemo spreminjati njegove hitrosti.

Za svojo osebno zaščito potrebujemo delovni plašč in primerno obutev.

Pri praktičnem pouku uporabljamo različne stroje. Za uporabo stroja moramo dobiti dovoljenje učitelja, stroji morajo imeti na vrtečih se delih varnostno zaščito.

Upoštevati moramo varnostna navodila za posamezne stroje.

Orodja uporabljamo za tisto delo, za katero so namenjena.

Pri vezavi pnevmatskih cevi moramo biti pozorni, da so vse cevi dobro vstavljene, ker je v ceveh visok pritisk. Ko povezujemo električne dele, moramo biti pozorni na to, da naprava ni pod napetostjo.

8. ZAKLJUČEK

Projekt smo uspešno dokončali in dosegli svoj namen. Izdelava postaje MPS je primerljiva z realnim industrijskim okoljem. Pri izdelavi izdelka smo uporabili znanje, ki smo ga pridobili v vseh treh letih šolanja. Naučili smo se, kako izbrati idejo, načrtovati, izdelati komponente, sestaviti napravo oziroma sistem, izvesti ožičenje in sprogramirati krmilnik. Pri tem smo vse tri hipoteze uresničili. Kot nadgradnjo vidimo postavitve naprave v avtomatizirano linijo, ki bi sama dozirala in jemala ošiljene svinčnike ter jih zlagala v paleto.

9. ZAHVALA

Zahvaljujemo se učiteljema Marjanu Jamnišku in Alojzu Svetcu za načrtovanje, konstruiranje in izdelavo strojnih elementov, pri čemer so pomagali tudi sošolci. Učitelju Matjažu Cizeju pa za pomoč pri električnem ožičenju in programiranju krmilnika.

Zahvalili bi se radi tudi naši učiteljici slovenščine gospe Suzani Slani, ker je skrbno prebrala in lektorirala našo raziskovalno nalogo.

10. VIRI IN LITERATURA

[1] Jež, M.; Kosec, L.; Kuzman, K.; Marek, E.; Muren, H.; Prosenc, V.; Puhar, J.; Žvab, D.; Žvokelj, J. (1992). Strojnotehnološki priročnik. 6. izdaja. Ljubljana: Tehniška založba Slovenija.

[2] Kraut, B. (2002). Krautov strojniški priročnik. 13. izdaja. Ljubljana: Littera picta.

[3] Mehatronika (2009). Prevod dela: Fachkunde Mechatronik, 2nd Edition. 1. izdaja. Ljubljana: Pasadena

11. IZJAVA

Mentor , Matjaž Cizej , v skladu z 2. in 17. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, zagotavljam, da je v raziskovalni nalogi naslovom

Naprava za šiljenje svinčnikov,

katere avtorji so Alen Kovše Škerget, Uroš Čvan, Žan Cencelj in Klemen Mežnar:

- 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 oziroma besedil iz naloge ob upoštevanju avtorstva in korektnem citiranju,
- da smo seznanjeni z razpisni pogoji projekta Mladi za Celje

Celje, 12. 3. 2015

žig šole

Podpis mentorja

Podpis odgovorne osebe