

LJETNA ŠKOLA TEHNIČKIH AKTIVNOSTI



Bilten

**29. lipnja - 9. srpnja 2015.
3. - 13. kolovoza 2015.**

NACIONALNI CENTAR TEHNIČKE KULTURE U KRALJEVICI

Informacije i prijave: Biljana Trifunović, biljana.trifunovic@hztk.hr, 091/465-6771
Nacionalni centar tehničke kulture, Strossmayerova 32, 51262 Kraljevica, 051/282-418
Hrvatska zajednica tehničke kulture: www.hztk.hr, a NCTK potražite i na Facebooku!



Polaznici 1. termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti



Polaznici 2. termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti

Bilten uredili: *Biljana Trifunović, prof
Zoran Kušan, ing. stroj.*

Fotografije: *Danijel Šimunić*

Uvod

Hrvatska zajednica tehničke kulture je, kao krovna organizacija tehničke kulture u Republici Hrvatskoj, i ove godine održala Ljetnu školu tehničkih aktivnosti, u kojoj su učenici iz svih krajeva Republike Hrvatske, ali i puno šire, dobili priliku razvijati tehničke kompetencije različitim oblicima tehničkog stvaralaštva.

U proteklih osam godina provođenja, Ljetna škola tehničkih aktivnosti je prepoznata kao izvrstan način aktivnog provođenja ljetnih školskih praznika. Svake godine Školu pohađa preko stotinu učenika osnovnoškolskog i srednjoškolskog uzrasta koji u desetodnevnim radionicama izrađuju različite tehničke tvorevine. Nastava se održava u skupinama do 15 učenika u kojima je omogućen individualni rad, a način rada je prilagođen potrebama i interesima pojedine skupine. Naši programi i način rada razvijaju kreativnost, motoriku, razvoj kritičkog mišljenja i promatranja, lakše pamćenje, lakšu primjenu naučenog te samostalnost u istraživanju i zaključivanju, a sve to u vrhunskim uvjetima koje omogućuje Nacionalni centar tehničke kulture.

Osim roditelja, koji uključivanjem svoje djece u našu školu ulažu u kontinuitet i kvalitetu njihova tehničkog odgoja i obrazovanja, održavanje Ljetne škole svake godine podržavaju i županijske i gradske zajednice te društva pedagoga tehničke kulture i jedinice lokalne samouprave koje izdvajaju sredstva za istaknute pojedince u području tehničke kulture.

Ljetna škola tehničkih aktivnosti održana je u Nacionalnom centru tehničke kulture u Kraljevcima u 2 termina: od 29. lipnja do 9. srpnja te od 3. do 13. kolovoza 2015. U programu Ljetne škole sudjelovalo je 120 učenika osnovnoškolskog i srednjoškolskog uzrasta s područja cijele Republike Hrvatske te čak i iz Australije i Francuske. Učenici su se razlikovali samo prema putovima koji su ih doveli u Nacionalni centar tehničke kulture.

U programu su sudjelovali prvaci s ovogodišnjeg 57. natjecanja mlađih tehničara RH i 3. smotre mlađih poduzetnika RH te prvakinja ovogodišnje Modelarske lige. Uz navedene, u suradnji s Kajakaškim savezom Zagreba, u programu Ljetne škole tehničkih aktivnosti sudjelovala su i 3 člana Kajak-kanu kluba Jarun, pa su svi polaznici Škole, prema sklonostima i mogućnostima, upoznati i s osnovnim tehnikama veslanja u kajaku. Uz navedene učenike, ove godine su, prema prijavama, u



Ljetnoj školi tehničkih aktivnosti sudjelovala čak 102 učenika.

Radionice su vodili iskusni učitelji tehničke kulture koji godinama sudjeluju u programima izvannastavnih aktivnosti tehničke kulture te su mentorji učenicima na natjecanjima mlađih tehničara. Ljetna škola tehničkih aktivnosti održana je u organizaciji Hrvatske zajednice tehničke kulture te u suradnji s Hrvatskim savezom CB radiokluba, Hrvatskim astronautičkim i raketnim savezom, Hrvatskim kajakaškim savezom te Kajakaškim savezom Zagreba.

I na ovoj Školi tehničkih aktivnosti, glavni rad je bio izrada projektnog zadatka. Ove godine to je bila Robobuba, autonomni robot hodač sa tri para nogu, upravljan mikrokontrolerskim sklopom. Polaznici Škole su Robobubu izrađivali kroz različita područja tehničke kulture, pa su tako konstrukciju od šperploče sastavljeni na radionici modelarstva, dok su na radionici elektrotehnike samostalno izradili upravljačku, mikrokontrolersku pločicu, zalemili sve potrebne elemente i ispitali sklop, te u konačnici, na radionici automatike izradili upravljački program. Na radionici robotičkih konstrukcija, polaznici su iz elemenata *Fischertechnik* i *Eitech* slagalica izrađivali različite modele robota hodača, kako bi se pobliže upoznali s načinima prijenosa gibanja te shvatili principe kretanja Robobuba. Ta je radionica ujedno i bila kreativno najbogatija, jer su uz zadani model, polaznici razvijali i ispitivali svoje ideje.

Osnovnoškolski program (2 termina) je ostvaren kroz desetodnevne radionice u kojima su učenici kroz različita područja tehničkih aktivnosti (modelarstvo, elektrotehnika, automatika, robotičke konstrukcije) izrađivali autonomni robot



- Robobubu. Uz navedene radionice, učenici su na radionici robotike izradivali različite robotske konstrukcije, a na modelarskoj radionici su, uz sklapanje Robobube, izradivali zidni sat u obliku pauka te model klizača Siki-13. Na informatici su se upoznali s osnovama 3D modeliranja i ispisivanja modela na 3D pisaču. U suradnji s Hrvatskim astronautičkim i raketnim savezom, održana je i radionica raketnog modelarstva u kojoj su se učenici upoznali s osnovnim pojmovima u raketnom modelarstvu te su izradili i lansirali jednostavni i složenije raketne modele.

Srednjoškolci su izradivali složeniju inačicu Robobube, koja je bila upravljana mobitelom. Za tu je svrhu bilo potrebno povezati robot i mobitel *Bluetooth* vezom, te izraditi program za upravljanje. Nakon teorijske pripreme i početnih vježbi (elektrotehnika, automatika, programiranje mikrokontrolera), polaznici su samostalno izradili mikrokontrolerski upravljački sklop za Robobubu te su ga programirali prema zadanim uputama.

Za sve polaznike Ljetne škole tehničkih aktivnosti organizirana je i radionica orientacije u prirodi i komunikacije. Tijekom desetodnevnog boravka u Nacionalnom centru tehničke kulture, polaznici Ljetne škole su za vrijeme provođenja programa orientacije i komunikacije, usvojili osnove rada s PMR radio stanicama (frekvencija 446 MHz), kompasom i zemljovidom, a proveli su ga licencirani instruktori iz Hrvatskog saveza CB radioklubova. Uz teorijsku nastavu i praktične radionice u Centru, za sve je polaznike organizirana terenska nastava na otoku Krku (poluotok Prniba) na kojoj su učenici, u realnim uvjetima, pokazali vještine snalaženja u prirodi i komunikacije PMR uređajem.

U suradnji s Kajakaškim savezom Zagreba i Hrvatskim kajakaškim savezom i u slobodno vrijeme je organizirana sportsko-tehnička aktivnost - vožnja kajaka, pod vodstvom licenciranih voditelja i trenera Hrvatskog kajakaškog saveza i Kajakaškog saveza Zagreba. Programski zadaci sportskog pro-

grama provedeni su unutar osmodnevног plana rada usmjerenog na razvoj kvalitativnih motoričkih sposobnosti, razvoja naprednije tehnike zaveslaja i upoznavanja s osnovama tehnike zaveslaja. U suradnji s navedenim savezima, po prvi je put održana radionica-prezentacija samogradnje kanu čamca na kojoj su voditelji kajak – kanu aktivnosti iz Kajakaškog saveza Zagreba, uz asistenciju polaznika Ljetne škole, demonstrirali proizvodnju kompozitnog (stakloplastičnog) kanu čamca. Za izradu čamca korištena je tehnologija proizvodnje u vakuumu, odnosno, suvremenija tehnologije proizvodnje u kojoj se čamac natapa epoksidnom smolom preko vakuum pumpe. Kanu je uspješno izrađen u dvorištu Centra, a test funkcionalnosti je uspješno položen na terenskoj nastavi na otoku Krku, gdje su se sudionici Ljetne škole, uz nadzor licenciranih trenera, mogli okušati u upravljanju izrađenim kanuom.

Jutarnja tjelovježba organizirana je u suradnji s Hrvatskim street workout savezom pa su se polaznici Ljetne škole imali prilike upoznati s osnovnim vježbama kao što su sklek, zgib, čučanj, propadanje, kao i s naprednjim elementima gimnastike i akrobatike, koristeći rekvizite iz parka koji okružuje Centar.

Slobodno vrijeme izvan radionica bilo je organizirano kroz različite sportske i zabavne aktivnosti, (stolni tenis, badminton, nogomet, štafetne i plesne igre, X-box, Kinect i karaoke večeri), pod pedagoškim i liječničkim nadzorom.

Kao i svake godine, sudionike Ljetne škole tehničkih aktivnosti su pozdravili i čelnici Hrvatske zajednice tehničke kulture, predsjednik HZTK-e, gospodin Ivan Vlainić te glavna tajnica HZTK-e, gospoda Zdenka Terek.

Organizator, voditelji Škole, predavači i polaznici već sada planiraju održavanje sljedeće Ljetne škole tehničkih aktivnosti. Dvosmjerna komunikacija i suradnja s nacionalnim savezima i članicama Hrvatske zajednice tehničke kulture te kontinuirana popularizacija tehničke kulture nagradivanjem najboljih tehničara Republike Hrvatske, temelj su uspješnosti svih naših programa, a naročito Ljetne škole tehničkih aktivnosti. Nadamo se da će svi naši polaznici nastaviti razvijati interes prema tehničici i praktičnom radu i po povratku s Ljetne škole, a voditelji Škole će iskustva i sugestije polaznika ugraditi u plan i program za sljedeću godinu. Vidimo se već sljedećeg srpnja i kolovoza u 9. ljetnoj školi tehničkih aktivnosti, a dotad nas pratite na našim internetskim stranicama i Facebooku.

Voditeljica Ljetne škole tehničkih aktivnosti:
Biljana Trifunović, prof.

Polaznici i sudionici Ljetne škole tehničkih aktivnosti Učenici osnovnih i srednjih škola



Adrian Babić,
Zagreb



Ana Kolbas
Kolundžić, Zagreb



Andrea Gregurec,
Zaprešić



Bartol Vahčić,
Zagreb



Daniel Koltai,
Zagreb



Dario Mrkonjić,
Solin



Diana Tomac,
Kosinj



Dino Plečko,
Zagreb



Filip Bürgler,
Zagreb



Filip Dujmović,
Zagreb



Fran Ogrinšak,
Zagreb



Ines Kušen,
Canberra, Australia



Jakov Mitar,
Zagreb



Jan Kolić,
Zagreb



Jan Romanić,
Zagreb



Juran Škreblin,
Zagreb



Karlo Girotto,
Zadar



Karlo Pavičić,
Križevci



Karlo Vučilovski,
Oroslavje



Korina Terek,
Zagreb



Lara Čačić,
Zadar



Lara Pongrac,
Pula



Lea Babić,
Zagreb



Leo Sikirić,
Zadar

Ljetna škola tehničkih aktivnosti 2015.



Lucija Malarić,
Zagreb



Luka Pavičić,
Zagreb



Luna Vakula,
Zagreb



Marija Gospočić,
Zagreb



Marin Gudelj,
Velika Mlaka



Marta Haistor
Ramić, Crikvenica



Martin Bertoša,
Pazin



Matija Bürgler,
Zagreb



Matija Marfat,
Zadar



Max Matišić,
Zagreb



Mihael Šoštarić,
Bregana



Mihaela Šporčić,
Gospic



Mika Krmpotić,
Križevci



Niko Radujković,
Zagreb



Nikola Dujmović,
Zagreb



Nikola Radić,
Zagreb



Nino Kolić,
Zagreb



Paola Škraljski,
Crikvenica



Patrik Matić,
Ivanić-Grad



Pavel Chernov,
Rijeka



Roko Spaseski
Baburek, Samobor



Sara Švegović,
Koprivnički Ivanec



Šime Smojver,
Zadar



Sven Palac,
Zagreb



Teo Tutić, Zagreb



Tibor Kruljac,
Zaprešić



Toma Barišić,
Zagreb



Tomislav Orišak,
Nova Kapela



Vedrana Stantić,
Zagreb



Vid Veselko,
Zagreb

Ljetna škola tehničkih aktivnosti 2015.



Zvonimir Šćulac,
Zagreb



Luka Meglić,
Veliko Trgovišće



Marko Behin,
Lobor



Zvonimir
Koprivnjak,
Pregrada



Adrijan Soković,
Zagreb



Alex Puhar, Rovinj



Andrej Brožičević,
Crikvenica



Arian Maršanić,
Čavle



Bartol Juraga,
Murter



Emil Gajšak,
Karlovac



Filip Rožić,
Buševac



Fran Zekan,
Zagreb



Bernard Miculinić,
Čavle



Daren Sošić,
Kanfanar



Dario Burić,
Zagreb



Gabriel Žagar,
Križevci



Grgur Premec,
Zagreb



Hela Jakominić
Štambuk, Njivice



Ivan Hardi,
Vukovar



Karlo Ivančić,
Crikvenica



Korina Pribičević,
Sisak



Kris Nokaj,
Kastav



Lenard Kusanović,
Rovinj



Leon Petz,
Čavle



Lucian Glagolić,
Velika Mlaka



Lucija Rožić,
Buševac



Luka Brletić,
Velika Gorica



Maksim
Milivojević, Zagreb



Marko Maratović,
Kompolje



Marko Udvari,
Križevci

Ljetna škola tehničkih aktivnosti 2015.



Marko Župan,
Zadar



Matea Križić,
Zagreb



Mateo Kovačić,
Križevci



Matija Glagolić,
Velika Mlaka



Matija Hardi,
Vukovar



Matija Udvari,
Križevci



Mihael Brigić,
Zagreb



Mihael Žagar,
Križevci



Nikola Grdić,
Zagreb



Nino Čandrljić,
Kraljevica



Patrik Karnas,
Velika Gorica



Patrik Turk,
Zagreb



Petar Krofin,
Zagreb



Romano Jelić,
Murter



Sara Lovrinović,
Split



Šimun Petar
Tuftan, Viškovo



Tena Umljenović,
Sisak



Teo Baffo,
Čavle



Vanja Wasieczko,
Paris



Viktorija Soković,
Zagreb



Albert Gajšak,
Karlovac



Antonio Vukičević,
Šibenik



Darijan Jelušić,
Rijeka



David Mirošević,
Rijeka



Elizabeta Tedeško,
Zagreb



Filip Popov,
Čavle



Filip Vodopivec,
Veliko Trgovišće



Ivan Pešut,
Škrljevo



Ivana Zaharija,
Dražice



Josip Šuflaj,
Bregana

Ljetna škola tehničkih aktivnosti 2015.



Luka Ivir,
Bregana



Martin Sokolović,
Bregana



Mihael Mikulec,
Zlata Bistrica



Tibor Frković,
Rijeka



Vanda Antunović,
Osijek



Viktor Adrian
Peko, Zagreb

Popis sudionika

Mentori, voditelji i suradnici



Biljana Trifunović,
Voditeljica Škole



Hrvoje Vrhovski,
Koordinator
radionica i
voditelj radionice
elektrotehnike



Danijel Šimunić,
Videodokumentacija,
asistent u radionici
modelarstva



Zoran Kušan,
Biltén, pohvalnice i
zahvalnice



Damir Bedić,
Logistika



Zvonimir Ivezović,
Animacija



Antun Šikić,
Modelarstvo



Katarina Tomić,
Modelarstvo



Ivan Rajsz,
Modelarstvo



Ivana Zakanji,
Modelarstvo



Petar Dobrić,
Robotičke
konstrukcije



Jozo Pivac,
Robotičke
konstrukcije



Josip Jurić,
Elektrotehnika



Paolo Zenzerović,
Automatika,
Informatika, 3D
modeliranje



Maja Maćinko
Kovač,
Automatika, 3D
modeliranje



Đula Nad,
Elektrotehnika



Đuka Pelcl,
Orijentacija i
komunikacija



Davor Marković,
Orijentacija i
komunikacija

Ljetna škola tehničkih aktivnosti 2015.



*Tomislav
Memedović,
Orijentacija i
komunikacija*



*Marija Banovac,
Pedagoška
voditeljica/
Raketno
modelarstvo*



*Ante Banovac,
Raketno
modelarstvo*



*Leon Zakanji, 3D
modeliranje*



*Vladimir Mitrović,
Programiranje
mikrokontrolera*



*Darko Stolac,
Automatika*



*Igor Gojić,
Sportske
aktivnosti/Kajak
i kanu*



*Tomislav Crnković
Sportske
aktivnosti/Kajak
i kanu*



*Željko Rogić,
Sportske
aktivnosti/Kajak
i kanu*



*Filip Bolčević,
Sportske
aktivnosti/Kajak
i kanu*



*Danijela Vrhovski,
Sportske aktivnosti
- Jutarnja
tjelovježba*



*Dario Zvornik,
Sportske aktivnosti -
Jutarnja tjelovježba*



*Katarina Bošnjak
Nad, Liječnička
služba*



*Valentina Koloda,
Liječnička služba*



*Marija Perković,
Pedagoška
voditeljica*

Raspored / Program rada

Program rada Ljetne škole tehničkih aktivnosti - izrada projekta Robobube, 29.6. - 9.7.2015. Satnica 48 nastavnih sati				
Ponedjeljak, 29.6.	A	B	C	D
9-13		Dolazak u Kraljevicu Ručak, odmor		
15-17		Upoznavanje s Centrom, polaznicima, predavačima i programom Škole Uvodno predavanje		
17-19	Elektrotehnika	Modelarstvo	Automatika	Robotičke konstrukcije
Utorak, 30. 6.	A	B	C	D
9-11	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
11-13	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
		Ručak, odmor		
15-17	Automatika	Elektrotehnika	Modelarstvo	Raketno modelarstvo
17-19	Robotičke konstrukcije	Automatika	Elektrotehnika	Modelarstvo
Srijeda, 1. 7.	A	B	C	D
9-11	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
11-13	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
		Ručak, odmor		
15-17	OiK	OiK	OiK	OiK
17-19	Modelarstvo	Robotičke konstrukcije	Automatika	Elektrotehnika
Četvrtak, 2. 7.	A	B	C	D
9-11	Elektrotehnika	Modelarstvo	Robotičke konstrukcije	Automatika
11-13	Automatika	Elektrotehnika	Modelarstvo	Robotičke konstrukcije
		Ručak, odmor		
15-17	Raketno modelarstvo	Automatika	Elektrotehnika	Modelarstvo
17-19	Modelarstvo	OiK	3D/CNC	Elektrotehnika
Petak, 3. 7.	A	B	C	D
9-11	Robotičke konstrukcije	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
11-13	Kupanje - kajak	Robotičke konstrukcije	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
		Ručak, odmor		
15-17	Raketno modelarstvo	3D/CNC	Elektrotehnika	OiK
17-19	Elektrotehnika	Modelarstvo	OiK	Automatika
Subota, 4. 7.	A	B	C	D
9-11	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Robotičke konstrukcije	Kupanje - kajak
11-13	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Robotičke konstrukcije
		Ručak, odmor		
15-17	3D/CNC	Robotičke konstrukcije	Raketno modelarstvo	Elektrotehnika
17-19	Automatika	Elektrotehnika	Modelarstvo	3D/CNC
Nedjelja, 5. 7.	A	B	C	D
9-11	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
11-13	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
		Ručak, odmor		
15-17	OiK	Automatika	Elektrotehnika	Modelarstvo
17-19	Robotičke konstrukcije	Modelarstvo	Automatika	Elektrotehnika
Ponedjeljak, 6. 7.	A	B	C	D
9-11	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
11-13	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
		Ručak, odmor		
15-17	Elektrotehnika	Raketno modelarstvo	Automatika	Robotičke konstrukcije
17-19	3D/CNC	Raketno modelarstvo	Robotičke konstrukcije	Automatika
Utorak, 7. 7.	A	B	C	D
9-11	OiK	OiK	OiK	OiK
11-13	OiK	OiK	OiK	OiK
		Ručak, odmor		
15-17	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
17-19	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
Srijeda, 8. 7.	A	B	C	D
9-11	Modelarstvo	Elektrotehnika	Raketno modelarstvo	Automatika
11-13	Automatika	Robotičke konstrukcije	Modelarstvo	3D/CNC
		Ručak, odmor		
15-17	Robotičke konstrukcije	Automatika	3D/CNC	Modelarstvo
17-19	Modelarstvo	3D/CNC	Robotičke konstrukcije	Raketno modelarstvo
Četvrtak, 9. 7.	A	B	C	D
9-13			Odlazak kućama	

Program rada Ljetne škole tehničkih aktivnosti - izrada projekta Robobube, 3.8. - 13.8.2015.				
Ponedjeljak, 3. 8.	A	B	C	S1
9-13		Dolazak u Kraljevicu		
		Ručak, odmor		
15-17	Upoznavanje s Centrom, polaznicima, predavačima i programom Škole Uvodno predavanje			
17-19	Elektrotehnika	Modelarstvo	Automatika	Mikrokontroleri SŠ
Utorak, 4. 8.	A	B	C	S1
9-11	Automatika	Elektrotehnika	Modelarstvo	Mikrokontroleri SŠ
11-13	Raketno modelarstvo	Automatika	Elektrotehnika	Informatika SŠ
	Ručak, odmor			
15-17	OiK	OiK	OiK	OiK
17-19	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
Srijeda, 5. 8.	A	B	C	S1
9-11	Modelarstvo	Robotičke konstrukcije	3D/CNC	OiK
11-13	Elektrotehnika	Modelarstvo	Robotičke konstrukcije	Informatika SŠ
	Ručak, odmor			
15-17	Automatika	Robotičke konstrukcije	OiK	Modelarstvo SŠ
17-19	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
Četvrtak, 6. 8.	A	B	C	S1
9-11	Modelarstvo	3D/CNC	Elektrotehnika	Elektrotehnika SŠ
11-13	Robotičke konstrukcije	Automatika	Elektrotehnika	Elektrotehnika SŠ
	Ručak, odmor			
15-17	3D/CNC	Robotičke konstrukcije	Modelarstvo	Modelarstvo SŠ
17-19	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
Petak, 7. 8.	A	B	C	S1
9-11	Raketno modelarstvo	OiK	Automatika	Mikrokontroleri SŠ
11-13	Automatika	Elektrotehnika	Raketno modelarstvo	Mikrokontroleri SŠ
	Ručak, odmor			
15-17	3D/CNC	Elektrotehnika	Modelarstvo	Elektrotehnika SŠ
17-19	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
Subota, 8. 8.	A	B	C	S1
9-11	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
11-13	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
	Ručak, odmor			
15-17	OiK	3D/CNC	Robotičke konstrukcije	Modelarstvo SŠ
17-19	Robotičke konstrukcije	Automatika	3D/CNC	Modelarstvo SŠ
Nedjelja, 9. 8.	A	B	C	S1
9-11	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
11-13	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
	Ručak, odmor			
15-17	Elektrotehnika	Modelarstvo	Automatika	Informatika SŠ
17-19	Elektrotehnika	Modelarstvo	Robotičke konstrukcije	Informatika SŠ
Ponedjeljak, 10. 8.	A	B	C	S1
9-11	Automatika	Elektrotehnika	Raketno modelarstvo	Mikrokontroleri SŠ
11-13	Modelarstvo	Robotičke konstrukcije	Elektrotehnika	Mikrokontroleri SŠ
	Ručak, odmor			
15-17	Robotičke konstrukcije	Raketno modelarstvo	Automatika	Informatika SŠ
17-19	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
Utorak, 11. 8.	A	B	C	S1
9-11	OiK	OiK	OiK	OiK
11-13	OiK	OiK	OiK	OiK
	Ručak, odmor			
15-17	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
17-19	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
Srijeda, 12. 8.	A	B	C	S1
9-11	Modelarstvo	Raketno modelarstvo	Robotičke konstrukcije	Informatika SŠ
11-13	Robotičke konstrukcije	Automatika	Modelarstvo	Informatika SŠ
	Ručak, odmor			
15-17	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
17-19	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
Četvrtak, 13. 8.	A	B	C	S1
9-13	Odlazak kućama			

Upoznajmo se s Robobubom!



Upoznajte ovogodišnji rad sa naše Ljetne škole tehničkih aktivnosti - Robobubu. Robobuba je nastala kao ideja našeg kolege Hrvoja Vrhovskog nakon prošlogodišnje škole. Željeli smo napraviti robot *heksapod*, koji bi bio zaista poseban i prepoznatljiv rad, u svakom smislu.

Pred nama je bio velik izazov - robot hodač čija će konstrukcija biti izrađena od lako dostupnih materijala, a koji se mora moći kretati u svim smjerovima i biti „pametan“, odnosno autonomno rješavati zadatke, a pritom imati cjenovno pristupačnu elektroniku, kojeg mogu izraditi svi naši polaznici Ljetne škole. Nakon nebrojenih prototipa i mnogo uloženih sati rada, Danijel Šimunić i Hrvoje Vrhovski su razradili mehaniku i izradili finalnu konstrukciju Robobube, kakvom je sada poznajemo. Kao materijal za izradu konstrukcije poslužila je šperploča, a sve su Robobube nastale preciznim laserskim izrezivanjem u kreativnoj radionici Nacionalnog centra tehničke kulture.

Nakon što smo dobili završnu verziju konstrukcije, bilo je vrijeme da naš robot dobije mišice i pamet – motore i upravljačku elektroniku. Robobuba je sada došla u našu elektroničku radionicu kod Paola Zenzerovića, koji je imao nimalo lak za-

datak da ju učini „živom“. Prvi je prototip elektro-nike nastao već sljedećeg dana – proradili su servo motori koji pokreću bubu i ona je prohodala ☺ Početni nam je entuzijazam dao polet i dizajnirali smo upravljačku elektroniku baziranu na *Arduinu* kojom Robobuba može autonomno pratiti izvor svjetlosti.

Zadatak za osnovnoškolske polaznike je bio gotov, ali trebalo je smisliti i naprednije zadatke za srednjoškolce... Odlučili smo proširiti informatički program Ljetne škole i naučiti srednjoškolce kako programirati mobilne aplikacije, na naše smo Robobube dodali *Bluetooth* module i dali im dodatnu mogućnost upravljanja pomoću mobilnog telefona ili tableta, ali putem aplikacija koje su sami izradili.

Dva termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti kasnije, više od 130 Robobuba je prohodalo, a osmješ na licima njihovih ponosnih izradivača i novih vlasnika najveća je nagrada za uložen trud i poticaj za razvoj vlastitih kreativnih radova i za sljedeću Ljetnu školu.

Do nekog sljedećeg robotsko-edukacijskog sretra,

lijep pozdrav,

Paolo Zenzerović, mag. ing. el.

Osnovnoškolski program

1. Modelarstvo



Voditelji radionica:

I. termin Antun Šikić i Katarina Tomić, prof.

II. termin: Ivan Rajsz, prof. i Ivana Zakanji, prof.

Broj sati po grupi: 8 sati

Broj sudionika: I. termin 58 učenika (4 grupe);
II. termin 46 učenika (3 grupe)

Naziv praktičnog rada:

Sklapanje Robobube, I. i II. termin

Mini klizač SIKI-13, I. termin

Sat-pauk, II. termin

Ciljevi radionice:

- izraditi model Robobube spajanjem gotovih pozicija

- izraditi zidni sat u obliku pauka oblikovanjem materijala i spajanjem pozicija
- izraditi model mini klizača Siki-13 radi upoznavanja dijela zrakoplovнog modelarstva i područja aerodinamike

Zadaci radionice:

- primjena tehničkog načina razmišljanja
- razvoj vještina i motoričkih sposobnosti pri rukovanju ručnim alatima i strojevima
- oblikovanje pozicija pri izradi praktičnog uratka
- spajanje pozicija lijepljenjem svih dijelova
- završno brušenje, dizajniranje tehničkih tvorevina te priprema za povezivanje različitih područja tehnike u jednu cjelinu

Materijal, alat i pribor:

- šperploča debljine 3 mm (6 komada)
- drveni štapići 8 mm (12 komada)
- servo motori (2 komada)
- ljepilo za drvo

Tijek rada:

Prije početka rada polaznicima je pokazana tehnička tvorevina koju su trebali izraditi na radionici. Učenici su uz pomoć voditelja radionice pripremili radna mjesta. Nakon pripreme radnog mesta, učenicima su podijeljeni materijali za rad i vrećice s gotovim dijelovima za sastavljanje Robobube, koje je trebalo razvrstati po pozicijama i koracima, prema uputama voditelja.



Ljetna škola tehničkih aktivnosti 2015.



Svaki učenik je morao pregledati ispravnost pojedinog dijela kako bi utvrdio/la treba li napraviti pojedinačne izmjene.

Pod vodstvom voditelja radionice, učenici su počeli sklapati Robobubu u jednu cjelinu. Za to su im bili potrebni trokut ili kutnik te ljepilo. Moždanike koji služe kao osovine gibanja bilo je potrebno skratiti od 5 do 10mm.

Najprije su se na tijelo Robobube lijepili nosači servo motora koji služe za pokretanje triju para nogu. Pomoću vijaka, motori su učvršćeni za Robobubu, a na motore se postavlja mehanizam za prijenos gibanja. Sljedeći korak je bio spajanje nogu Robobube, tako da su se svi dijelovi međusobno uskladili te se isprobala pokretljivost mehaničkim okretanjem servo motora, nakon čega su pozicije spojene lijepljenjem. Zadnji korak je bio lijepljenje donjeg dijela tijela tj. repa Robobube. Kada se sve dobro zalijepilo, napravljeno je završno dotjerivanje, dizajniranje i mehanička proba funkcionalnosti uratka.

Polaznici prvog termina su u pauzama izradili po jedan model mini klizača SIKI-13 koje su učenici samostalno izbalansirali za letenje, a funkcionalnost je provjerena grupnim natjecanjem.

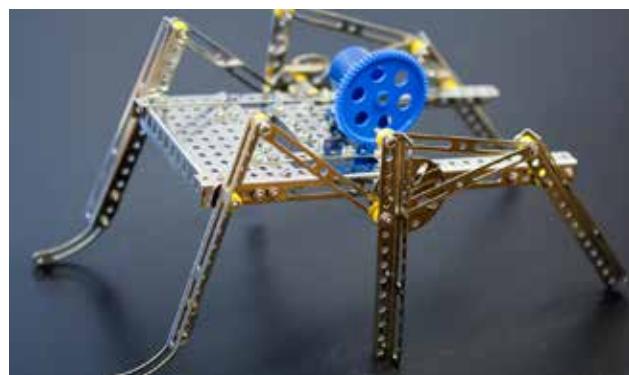
Polaznici drugog termina su kao drugi rad

izrađivali zidni sat u obliku pauka. Nakon pripreme radnog mjesta i postavljanja modelarskih strojeva UNIMAT1, učenicima je podijeljen materijal za rad – dvije šperploče debljine 3mm, A4 formata. Slijedilo je piljenje pozicija sata. Sat se sastojao od četiri pozicije: mreža, stražnje noge i prednja strana pauka te satni mehanizam s kazaljkama. Nakon piljenja pozicija, učenici su brušenjem oblikovali materijal, dok nisu pozicije pripremili za spajanje. Nakon toga slijedilo je bojenje, lakiranje ili neki drugi oblik ukrašavanja pozicija, nakon čega su pozicije spojene pomoću satnog mehanizma. Nakon postavljanja mehanizma, uslijedilo je postavljanje kazaljki na sat. Kako bi se utvrdila funkcionalnost sata (mjerjenje vremena), učenici su postavili baterijske uloške i pokrenuli sat.



Preparatori:
Ivan Rajsz, prof.,
Katarina Tomić, prof.,
Antun Šikić,
Ivana Zakanji, prof.

2. Robotičke konstrukcije



Voditelji radionica:

Petar Dobrić, prof. i Jozo Pivac, prof.

Broj sati po grupi: 8 sati

Broj sudionika: I. termin 58 učenika (4 grupe); II. termin 46 učenika (3 grupe)

Naziv praktičnog rada

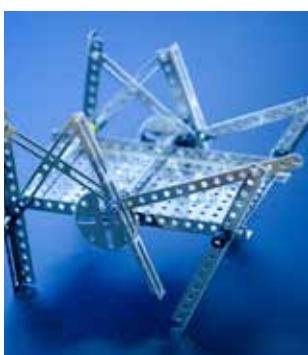
Vježbe sastavljanja mehaničke konstrukcije Robobube.

Ciljevi radionice:

- prijenos multidisciplinarnih znanja izradom konstrukcija i manipulacijom robotskih sustava koji sadrže elektromotore, prijenose gibanja i senzore
- razvijanje tehničkog načina razmišljanja
- poticanje i razmjena znanja kroz timski rad
- razvijanje tolerancije i uvažavanje drugog mišljenja
- povezivanje strojarstva, elektrotehnike, informatike i konstruktorstva kod rješavanja problemskih zadataka

Zadaci radionice:

- sastaviti mehaničke konstrukcije Robobube,
- izraditi upravljački sklop
- izraditi automatizirano vozilo iz elemenata kompleta *Fischertechnick*,



- povezati elektromotore, senzore i žaruljice sa sučeljem (*interface*) i izvorom napajanja
- kontrolirati upravljanje različitim procesima

Materijal, alat i pribor:

1. odvijač,
2. viljuškasti ključ za matice
3. klješta za skidanje izolacije
4. univerzalni mjerni instrument

Tijek rada

Na uvodnom satu, učenici su upoznati s osnovnim konstrukcijskim elementima i elementima prijenosa. Konstruirali su model mehaničke Robobube uz pomoć elemenata kompleta *Eitech* i *Fischertechnick*. Tijekom slaganja konstrukcija, koristili su pravila spajanja statičnih elemenata i elektromotora sa elementima prijenosa. Učenici su složili mehaničku Robobubu, pri čemu su koristili i primijenili znanja s prethodne radionice robotike. Postavili su ožičenje i povezali su vodiče s napajanjem (baterija) te „oživjeli“ Robobubu. Većina učenika je pomoću uputa, uz povremene smjernice voditelja, uspješno složila funkcionalna robotska kolica. Na postojeće vozilo ugradili su dodatni sklop koji se sastoji od senzora za praćenje crte, sučelja i baterije (od 9V). Dio učenika izradio je ožičenje (vodiče) svih spomenutih elemenata sa sučeljem. Izvršili su provjeru spojenih elemenata u programu *RoboPro*. Napisali su program za kontrolu rada elektromotora, žaruljice i postavljenih senzora. Program je prenesen na memoriju sučelja, čime je ostvarena potpuna autonomija robotskih kolica.

Zadatak1 – ručno upravljanje (tipkala) Robobubom.

Zadatak2 – robot prati crtu (*trial senzor*), dolazi do prepreke (tipkalo), zaustavlja se (tipkalo), zabilazi prepreku te nastavlja pratiti crtu (*trial senzor*).

Pripremili: Petar Dobrić, prof. i Jozo Pivac, prof.

3. Elektrotehnika

Voditelji radionica:

Hrvoje Vrhovski i Josip Jurić, prof.

Broj sati po grupi: 8 sati

Broj sudionika: I. termin 58 učenika (4 grupe);
II. termin 46 učenika (3 grupe)

Naziv praktičnog rada:

1. Izrada „Skocove“ elektroničke značke
2. Izrada mikrokontrolerske pločice za Robobubu

Ciljevi radionice:

- usvojiti izradu strujnog kruga upoznavanjem elektroničkih elemenata
- usvojiti tehnike lemljenja elektroničkih elemenata na tiskanu pločicu

Zadaci radionice:

- izraditi „Skocovu elektroničku značku“
- izraditi jednostavni strujni krug
- spojiti tipkala u strujnom krugu (serijski i paralelno)
- izraditi elektronički sklop za upravljanje Robobubom,



- zalemiti, povezati, ispitati, testirati i ugraditi elektroničke komponente

Materijal, alat i pribor:

- elementi strujnog kruga (prekidači, žaruljice, svjetleće diode, aku-baterije, vodiči i sl.)
- elektroničke (tiskane) pločice s pripadajućim elektroničkim komponentama (otpornici, tranzistori, integrirani krugovi, svjetleće diode, kondenzatori i sl.)
- lemilica, stalak za lemilicu, pumpica i držać tiskane pločice
- univerzalni mjerni instrument
- ručni alat (kutne sječice, kliješta i sl.)

Tijek rada:

Izrada mikrokontrolerske pločice za Robobub zahtijeva popriličnu vještina lemljenja, a uključuje i neka osnovna znanja iz elektronike i elektrotehnike, pa su prvi termini radionica (prva dva sata sa svakom grupom) iskorišteni za vježbe lemljenja. Polaznici su izrađivali nekoliko inačica Skocove elektroničke značke. Prvu značku izrađivali su uz pomoć predavača, a drugu, neki i treću, samo-





stalno, samo uz nadzor predavača. Polaznicima je objašnjen i pokazan pravilan postupak spajanja elemenata lemljenjem, te pravilna primjena alata i pribora. Skrenuta im je i pažnja na neispravno izvedene spojeve, kako bi ih popravili.

Kroz navedenu vježbu vježba prepoznavanja elektroničkih elemenata, moglo se ustanoviti koji će polaznici moći samostalno izraditi mikrokontrolersku pločicu za Robobobu, a kojima će trebati pomoći voditelja radionice.

Tijekom vježbe, polaznicima su objasnjene opasnosti pri rukovanju električnim uređajima (lemljalicama) te su upoznati i s mjerama zaštite pri radu.

U drugom terminu radionice, pristupilo se izradi mikrokontrolerske pločice za Robobubu. Na samom početku objašnjena je orientacija pločice i njezina funkcija te je objašnjen princip redoslijeda lemljenja elektroničkih elemenata. Zatim se utvrdio raspored elemenata na električkoj pločici i objasnio sustav označavanja elemenata na njoj. Polaznici su pristupili lemljenju elemenata. Neke grupe u prvom terminu su odradile navedenu fazu bez većih problema i poprilično brzo, pa su se s tim grupama mogle odraditi i vježbe izrade strujnih krugova; izrada jednostavnog strujnog kruga, paralelno i serijsko spajanje tipkala i prekidača u strujnom krugu. U drugom terminu su sve tri grupe utrošile preostalih 6 sati za izradu mikrokontrolerske pločice. Ta razlika među polaznicima



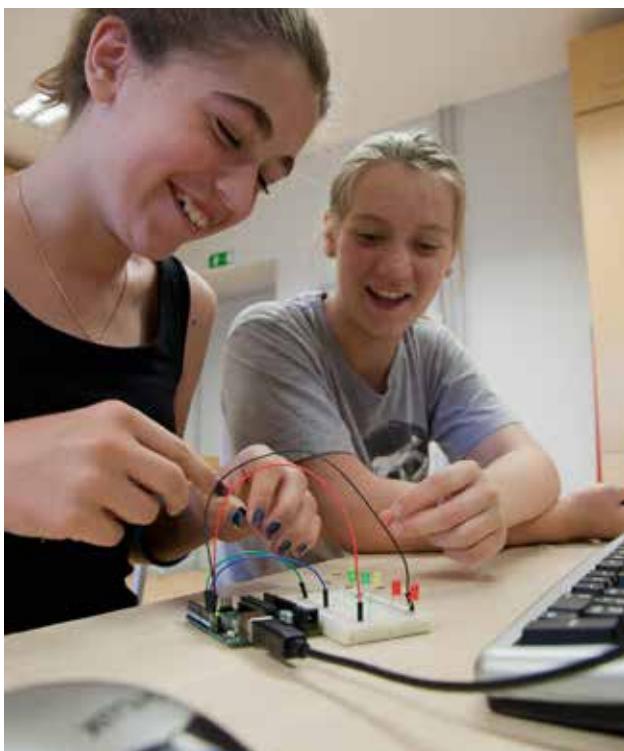
termina vjerojatno proizlazi iz činjenice da su na prvom terminu sudjelovali učenici koji se redovito pojavljuju na natjecanjima i već su više godina polaznici ove Škole. Nakon izrade pločice pristupilo se vizualnom pregledu lemljenih mesta, te eventualnim popravcima. Slijedila je provjera funkcionalnosti sklopa pod naponom, uz upotrebu mikrokontrolera programiranog za testiranje. Ako je bilo potrebno, ispravile su se pogreške.

Napokon, provjerena je funkcionalnost sklopa učitavanjem programa za rad Robobube.

U konačnici, sve su mikrokontrolerske pločice za upravljanje Robobubom bile ispravne i spremne za ugradnju.

Pripremili: Hrvoje Vrhovski i Josip Jurić, prof.

4. Automatika



Materijal, alat i pribor:

1. Arduino UNO pločica
2. spojne žice
3. eksperimentalna pločica
4. USB kabel
5. svjetleće diode i pripadajući otpornici
6. tipkala
7. fotoosjetljivi otpornici
8. potenciometar
9. osobno računalo

Tijek rada:

Tijekom prva tri termina rada, učenici su rješavali razne zadatke i spajali sklopove na eksperimentalnoj pločici. U prvom terminu upoznali su osnove rada s *Arduino* platformom i napisali prve programe za upravljanje svjetlećim diodama. Drugi termin bio je posvećen radu s osnovnim senzorima – tipkalima te rješavanju pojednostavljenog primjera rada Robobube. U trećem su terminu upoznali fotoosjetljive otpornike i kroz zadane su primjere napisali dijelove programskog koda koji se koristio za izradu glavnog rada: robo-ta hodača - Robobube. Učenici su nadalje upoznati

Voditelji radionica:

- I. termin: Paolo Zenzerović, mag. ing. el. i Maja Mačinko Kovač, prof.
II. termin: Maja Mačinko Kovač, prof. i Darko Stolac, mag. edu. poli.

Broj sati po grupi: 8 sati

Broj sudionika: I. termin 58 učenika (4 grupe);
II. termin 46 učenika (3 grupe)

Naziv praktičnog rada:

Programiranje upravljačkog sklopa robota hodača – Robobube.

Cilj radionice:

Poučiti učenike za korištenje *Arduino* mikrokontrolerske platforme te izraditi program za upravljanje robotom hodačem – Robobubom

Zadaci radionice:

- upoznati osnova rada *Arduino* platforme
- riješiti jednostavne zadatke – korištenje svjetlećih dioda
- riješiti složenije zadatke - korištenje vrijednosti dobivenih sa senzora (tipkala i fotoosjetljivi otpornici)
- programirati elektronički sklop za upravljanje robotom
- ispitati elektronički sklop i pustiti Robobubu u rad



s postupkom prebacivanja napisanog programa u vanjski ATMEGA328 mikrokontroler pomoću *Arduino UNO* pločice.

U posljednjem terminu objašnjen je potpuni programski kod za upravljanje Robobubom. Preostalo vrijeme utrošeno je na dovršavanje učeničkih uradaka i puštanje u pogon.

Pripremili:
Paolo Zenzerović, mag. ing. el.,
Maja Mačinko Kovač, prof.,
Darko Stolac, mag. edu. poli.

5. 3D modeliranje

Voditelji radionica:

I. termin: Paolo Zenzerović, mag. ing. el. i

Maja Mačinko Kovač, prof.

2. termin: Leon Zakanji, prof.

Broj sati po grupi: 8 sati

Broj sudionika: I. termin 58 učenika (4 grupe);
II. termin 46 učenika (3 grupe)

Naziv praktičnog rada:

Izrada personaliziranog privjeska za ključeve.

Cilj radionice:

Usvojiti osnove 3D modeliranja te izraditi model na 3D pisaču.

Zadaci radionice:

- upoznati osnove 3D modeliranja
- modelirati personalizirani privjesak za ključeve
- upoznati princip rada 3D pisača
- izraditi model na 3D pisaču
- modelirati i izraditi naprednije radove, prema željama učenika

Materijal, alat i pribor:

1. biorazgradiva plastika za 3D pisač - PLA
2. računalo sa potrebnom programskom podrškom za 3D modeliranje
3. 3D pisač

Tijek rada:

Na početku radionice, učenicima je objašnjena i prikazana tehnologija rada 3D pisača. U dva termina učenici su radili na projektiranju i izradi 3D modela pomoću programskog alata *123D Design*. Ovaj programski alat odabran je zbog platforme otvorenog koda i lage dostupnosti. Svi su učenici izradili modele privjesaka za ključeve te su iste pripremali za ispis na 3D pisaču. Posebna je pažnja upućena odabiru materijala za 3D ispis, te postavljanju parametara ispisa za postizanje željene



kvalitete ispisa. Učenici su, nakon završetka početnog dijela programa, pristupili 3D modeliranju vlastitih uporabnih izradaka poput maskica za mobilne telefone, stalaka za mobilne telefone, držača za slušalice i ostalih tehničkih tvorevinu.

Pripremili:
Paolo Zenzerović, mag. ing. el.,
Maja Mačinko Kovač, prof.,
Leon Zakanji, prof.

Srednjoškolski program

1. Modelarstvo



Voditeljica radionice:

Ivana Zakanji, prof.

Broj sati po grupi: 8 sati

Broj sudionika: 16 učenika

Naziv praktičnog rada:

- Sklapanje Robobube
- Sat-pauk

Ciljevi radionice:

- sastaviti tijelo i pokretački mehanizam (mehanizam nogu i montaža elektromotora) Robobube
- izraditi sat u obliku pauka

Zadaci radionice:

- razviti motoričke vještine potrebne za izradu Robobube
- upoznati pravilnu upotrebu i primjenu alata, materijala i različitih metoda rada potrebnih za izradu tehničkih tvorevina



Materijal, alat i pribor:

- šperploča 3mm (izrezane pozicije na CNC-u)
- moždanici (drveni tiple)
- ljepilo za drvo
- servomotori
- vijci
- modelarski stroj Unimat 1
- brusne daščice
- turpijke
- odvijač
- satni mehanizam

Tijek rada:

Izrada Robobube

- priprema radnog mjesta
- sortiranje narezanih dijelova
- fina obrada pozicija
- lijepljenje nosača prednjih i zadnjih nogu na tijelo Robobube
- lijepljenje nosača servo motora
- lijepljenje kućišta napajanja
- lijepljenje nosača pločice glave Robobube
- montaža motora (spajanje vijcima)
- montaža pokretačkog mehanizma bube (nogu i ekscentarskih mehanizama)

Sat pauk

- pripremanje radnog mjesto, postavljanje strojeva sigurnih za djecu te podjela materijala
- gruba obrada pozicija, piljenje paukove mreže (podloga sata), pauka i paukovih nogu
- fina obrada izrezanih pozicija brušenjem
- završna obrada dijelova puhalom vrućeg zraka ili bojenjem
- montaža satnog mehanizma

Pripremila: Ivana Zakanji, prof.

2. Elektrotehnika



Voditelj radionice:

Đula Nađ, prof.

Broj sati po grupi: 12 sati

Broj sudionika: 16 učenika

Naziv praktičnog rada:

Izrada mikrokontrolerskog sklopa.

Cilj radionice:

Izraditi funkcionalan sklop s mikrokontrolerom.

Zadaci radionice:

- prepoznati električne elemente
- pročitati električnu i montažnu shemu
- pravilno orientirati i zalemiti elemente
- izvršiti provjeru sklopa
- prepoznati opasnosti i poštivati mјere zaštite

Materijal:

1. tiskana pločica
2. odgovarajući električni elementi
3. pribor za lemljenje
4. univerzalni mjerni instrumenti
5. sitni alat

Tijek rada:

Na početku rada učenicima je pokazan gotov sklop i objašnjena im je njegova svrha. Pokazana ime je montažna i električna shema sklopa. Pri-

premljena su radna mјesta te im je skrenuta pozornost na opasnosti pri radu s lemlilicom te su upoznati s mjerama zaštite. Nakon toga pristupilo se lemljenju i to prema priloženom redoslijedu lemljenja. Učenici su pri tome prepoznавali električne elemente te su ih montirali na tiskanu pločicu vodeći računa o pravilnom orientiranju elemenata. Nakon svake faze lemljenja, lemljena mјesta su pregledana kako bi se uočili i otklonili eventualni nedostaci, tj. nepravilno izvedeni lemljni spojevi. Tijekom rada, učenicima se objasnilo koji se izvodi mikrokontrolera koriste u ovom sklopu i koja im je namjena, a također im je i pojašnjeno kako da samostalno nadgrade sklop po vlastitim željama. Po završetku lemljenja pristupilo se provjeri sklopa koristeći za tu svrhu programiran mikrokontroler. Eventualni nedostaci su tada otklonjeni pa se na sklop postavio i odgovarajući mikrokontroler, kojeg su učenici programirali na radionici mikrokontrolera.

Na kraju radionice, učenici su gotov sklop montirali na Robobubu, te su ga povezali sa servomotorima, senzorima i napajanjem. Uslijedilo je spajanje Bluetooth vezom i probna vožnja, na zadovoljstvo svih polaznika radionice.

Pripremio: Đula Nađ, prof.

4. Programiranje mikrokontrolera

Voditelj radionice:

Vladimir Mitrović

Broj sati po grupi: 12 sati

Broj sudionika: 16 učenika

Naziv praktičnog rada:

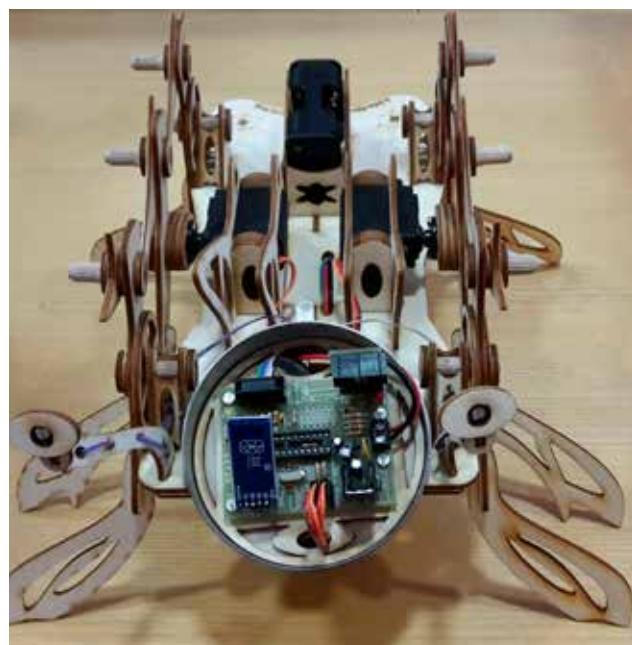
Programiranje upravljačkog sklopa Robobube.

Cilj radionice:

Razviti program za upravljački sklop Robobube, sukladno postavljenim zahtjevima.

Zadaci radionice:

- usvojiti osnove programiranja AVR mikrokontrolera u programskom jeziku *Bascom AVR*



- usvojiti naprednije tehnike programiranja sukladno postavljenom cilju (BT komunikacija, očitavanje stanja analognih senzora, upravljanje servo motorima)
- napisati program za upravljački sklop i provjeriti njegov rad





Materijal, alat i pribor.

1. osobna računala
2. razvojni sustavi *MikroABC*
3. programatori USBASP
4. upravljački sklopovi

Tijek rada:

Razviti program za upravljački sklop Bube, bio je cilj ovogodišnje radionice Mikrokontroleri. Cilj visoko postavljen, uzme li se u obzir da polovina sudionika radionice nije imala nikakva prijašnja iskustva u programiranju mikrokontrolera. Preostala polovina su bili naši poznanici s prijašnjih Ljetnih škola, koji su se u sličnim projektima već imali prilike okušati. Stoga je s voditeljima Ljetne škole dogovoren, kako je osnovni cilj podići nivo znanja programera-početnika na razinu dovoljnu za realizaciju upravljačkog programa, a iskusnjim polaznicima pružiti nove informacije koliko to vrijeme bude dopušталo.

Radionica je podijeljena na dva dijela. Tijekom prvih 8 sati, radili smo programske primjere na razvojnem sustavu *MikroABC*. Primjeri su osmišljeni tako da korisnika postupno uvode u svijet mikrokontrolera. Prve *LEDice* su veselo zasvijetlile već nakon sat vremena, zadaci su postajali sve složeniji a sudionicima radionice je dano dovoljno vremena da, prije zajedničke analize, sami pokušaju pronaći rješenje postavljenog zadatka. Razumljivo je da je tijekom 8 sati nemoguće naučiti sve o mikrokontrolerima, ali osnovne vještine smo uspjeli svi savladati!

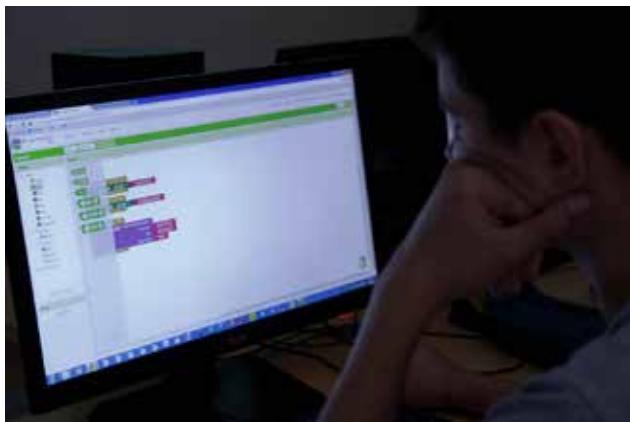
Sljedeća 4 sata su bila namijenjena programiranju upravljačkog sklopa Bube. Kako je za to bilo nužno poznavanje naprednih tehnika programiranja, voditelj je sudionicima ponudio gotovo osnovno rješenje. Pri tome su vrlo detaljno objašnjeni osnovna koncepcija upravljačkog programa, princip rada A/D pretvarača kao i primijenjene tehnike programiranja. Od sudionika s manjim iskustvom se očekivalo razumijevanje osnovnog principa rada programa, od naprednijih polaznika i usvajanje pokazanih tehnika programiranja.

Nakon što su upravljački sklopovi programirani, započeo je treći, neplanirani dio radionice. Protegao se taj dan do večere, zatim još i nakon večere, a ostalo je nešto i za sutradan - sate nitko nije brojao. Najprije je neposlušne bube trebalo dovesti u red: otkrivale su se greškice u programima, pogrešno zalemljene diode kao i nezalemljene komponente (*pa samo tu jednu nisam zalemio, a ne radi!*). Nakon što je većina buba prohodala, na red su došli sudionici koji su svojim radovima željeli dati osobni „štih“. Dodavale su se ukrasne diode, koje je trebalo upogoniti prema zamislima konstruktora - eto veselja za voditelja programera.

Na kraju bih želio pohvaliti sve sudionike radionice Mikrokontroleri: neki su uspjeli sami, neki su potražili pomoć svojih kolega ili nas voditelja, ali su na kraju sve Bube prohodale. I, što je još važnije, tijekom radionice svi smo jako dobro surađivali, što je omogućilo da iz raspoloživog vremena izvučemo maksimum. Radujem se nekoj budućoj radionici na kojoj ćemo se možda ponovo sresti!

Pripremio: Vladimir Mitrović

5. Informatika, izrada mobilnih aplikacija, 3D modeliranje, automatika



Voditelj radionica:

Paolo Zenzerović, mag. ing. el.

Broj sati po grupi: 8 sati

Broj sudionika: 16

Naziv praktičnog rada:

- Izrada mobilne aplikacija za upravljanje mobilnim robotom - Robobubom

- Izrada tehničke tvorevine prema izboru polaznika radionice

Ciljevi radionice:

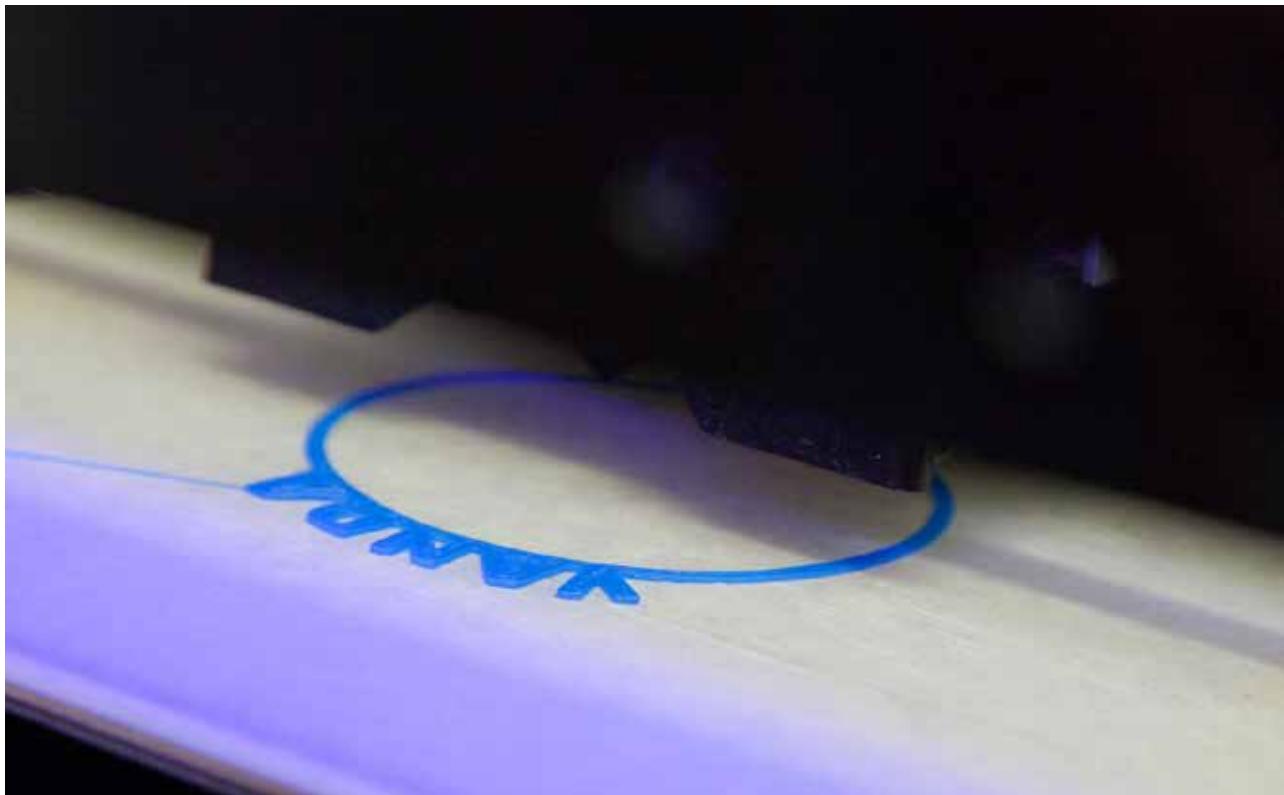
- primijeniti *AppInventor* alata pri izradi mobilnih aplikacija
- primijeniti naprednih alata u 3D modeliranju te izraditi model na 3D pisaču

Zadaci radionice:

1) IZRADA MOBILNE APLIKACIJE:

- upoznati osnove izrade mobilnih aplikacija
- upoznati grafičko korisničko sučelje *AppInventor* aplikacije
- izraditi jednostavnu aplikaciju s ciljem upoznavanja ulazno izlaznih mogućnosti korištenja sklopolja mobilnog hardvera
- prezentirati izrađenu aplikaciju metodom prezentiranje *Elevator pitch*
- izraditi mobilnu aplikaciju za upravljanje mobilnim robotom - Robobubom





2) 3D MODELIRANJE:

- upoznati osnove 3D modeliranja
- modelirati personalizirane tehničke tvorevine
- upoznati tehnologije rada 3D pisača
- izraditi model na 3D pisaču
- podesiti postavki za ispis, odabir i izmjena materijala
- modelirati i izraditi naprednije radove, prema željama polaznika radionice

Materijal, alat i pribor:

- mobitel ili dlanovnik (tablet) baziran na *Android* operativnom sustavu
- biorazgradiva *PLA* plastika za 3D ispisivanje
- *ABS* plastika za 3D ispisivanje
- *PETG* plastika za 3D ispisivanje
- prozirni polimer za 3D ispisivanje
- računalo sa potrebnom programskom podrškom za 3D modeliranje
- 3D pisač

Tijek rada:

IZRADA MOBILNIH APLIKACIJA

U uvodnom dijelu radionice, učenicima su prikazane mogućnosti izrade mobilnih aplikacija pomoću besplatnog *AppInventor* web alata. Tijekom prva dva termina, polaznici radionice upoznati su s principom objektno orijentiranog

programiranja te su kroz jednostavnu mobilnu aplikaciju naučili koristiti razne ulazne i izlazne programske blokove. U narednim terminima, polaznici su samostalno izradili mobilnu aplikaciju prema vlastitim željama koju su prezentirali povjerenstvu korištenjem *Elevator pitch* metode prezentacije. Na ovaj je način simulirana situacija prezentacije vlastitih inovacija potencijalnim investitorima u stvarnom životu. U posljednja dva termina samostalno su izradili mobilnu aplikaciju za upravljanje robotskim hodačem – Robobubom.

3D MODELIRANJE

Na početku radionice učenicima je objašnjena i prikazana tehnologija rada 3D pisača. U dva termina učenici su radili na projektiranju i izradi 3D modela pomoću programskog alata *123D Design* i *Google Sketchup* alata. Ovi programski alati odabrani su zbog platforme otvorenog koda i luke dostupnosti. Svi učenici su izmodelirali i izradili tehničke tvorevine po vlastitom izboru. Iste su pripremali za ispis na 3D pisaču uz odabir odgovarajućeg materijala za ispis. Pri odabiru materijala za 3D ispis, posebna je pažnja skrenuta na postavljanje parametara ispisa za postizanje željene kvalitete ispisa u odabranom materijalu. Učenici samostalno mogu dizajnirati i izrađivati tvorevine postupkom 3D ispisivanja.

Pripremio: Paolo Zenzerović, mag. ing. el.

Suradnja s Nacionalnim savezima

1. Orijentacija i komunikacija



Materijal i oprema:

1. PMR radio uređaji,
2. kompas,
3. top. karta,
4. ravnalo,
5. olovka,
6. krivinomjer

Tijek rada:

- teoretski dio nastave,
- praktična provjera znanja u učionici,
- terenski dio i vježba na otoku Krku (poluotok Prniba)



Voditelji radionice:

Đuka Pelcl, Davor Marković, Tomislav Memedović

Trajanje radionice: 8 sati

Broj polaznika: 120 učenika (I. termin 58 učenika; II. termin 62 učenika)

Tema radionice:

Osnove orijentacije i komunikacije.

Cilj radionice:

Ospozobiti učenike za primjenu temeljnih znanja iz orijentacije i komunikacije.

Zadaci radionice:

- poučiti i ospozobiti učenike za samostalan rad i uporabu PMR radio uređaja
- poučiti i ospozobiti učenike za uporabu kompasa, topografske karte i krivinomjera



Opis radionice:

Tijekom desetodnevnog boravka u Nacionalnom centru tehničke kulture Kraljevica, polaznici Ljetne škole su za vrijeme provođenja programa orijentacije i komunikacije, usvojili osnove rada s PMR radio stanicama (frekvencija 446 MHz), kompasom i zemljovidom. Svaki polaznik radionice je zasigurno proširio svoja znanja stečena u školskom obrazovanju. Krajnji cilj je postignut na način da su svaki polaznik radionice, samostalno i kroz timski rad, sudjelovao u edukaciji sa svom opremom koju su koristili za vrijeme boravka u Centru i na terenskoj nastavi.



KOMUNIKACIJA

- PMR-(446.000 do 447.000 MHz)
- primjena i način uporabe sredstva veze
- praktična uspostava veze među sugovornicima te uporaba službenog rječnika radioamaterizma
- korištenje međunarodnih službenih kratica (abeceda-spelovanje)

Razvojem modernih uređaja nije promijenjen način komuniciranja, već je osmišljen jedinstveni *razgovornik* radioamatera diljem svijeta pomoći općih i međunarodnih kratica (radioamaterski rječnik). Uporabom PMR stanice, osim jeftinog načina komuniciranja, nudi se i praktična uporaba u raznim službama i svakodnevnim potrebama kao koristan način komuniciranja (vozači, obavijesti...). Komunikacija koja zahtijeva uporabu glasa i vlastite misli zasigurno aktivno sudjeluje u razvoju motoričkih i psihofizičkih utjecaja na dob mlađih polaznika.

ORIJENTACIJA

S učenicima su, na zajedničkom predavanju, teoretski obrađeni osnovni pojmovi orientacije, objašnjene su i na slikama prikazane vrste zemljopisne orientacije (orientacija pomoći nebeskih tijela, orientacija pomoći pojava u prirodi i orientacija na temelju objekata rađenih ljudskom rukom), pojam i značaj topografske orientacije te prikaz na ploči i pojašnjenje najsvremenijih načina orientacije kao što je *GPS*.

U dalnjem tijeku edukacije po grupama, u teoretsko i praktičnom djelu, obrađene su teme kao



što su zemljovid, mjerilo, kompas te su polaznici Ljetne škole imali priliku praktično raditi s kompasom, mjeriti i određivati azimute, orijentirati zemljovid i izračunavati azimute i udaljenosti na zemljovidima (topografskim kartama).

Stečena su znanja polaznici Ljetne škole imali priliku i praktično provjeriti na terenu, na otoku Krku gdje su, podijeljeni u 8 grupa, uz pomoć kompara i zemljovida trebali pronaći 5 kontrolnih točaka međusobno udaljenih, od starta do cilja, oko 4 km.

TERENSKA NASTAVA

- Mjesto provedbe: poluotok Prniba, otok Krk
- Sudionici: 120 polaznika i 30 voditelja

Nakon teorijske nastave u NCK uslijedila je pokazna primjena edukativnih stečenih znanja na



terenu uz orientacijsku hodnju dužine 4 km. Polaznici podijeljeni u grupe su imali zadatak pronaći određene kontrolne točke (start- K1- K2- K3- K4- cilj) uz primjenu zemljovida, kompara i komunikacijske PMR stanice. Cijelo vrijeme hodnje uz voditelje, učenici su koordinirali svoj pravac kretanja od polazne točke, koristeći PMR stanicu i stečena znanja u komunikaciji. Stečena znanja su posebno primjenili u ucrtavanju svoje karte i upisivanje zapaženih prirodnih točaka bitnih za raspoznavanje okoliša. Vrednovanje i primjena detalja u samom zadatku zalog je budućih terenskih nastava koje zasigurno za prvi put ne stvara idealnu sliku, ali nas obvezuje na poboljšanje nastavnog rada i priprema na osnovi rezultata. Svojim pozitivnim zašlaganjem i pristupom polaznika vjerujemo da ova terenska nastava opravdava ulaganje i nastavak provedbe edukativnog nastavnog programa orientacije i komunikacije.

Pripremili: Đuka Pelcl,
Tomislav Memedović
i Davor Marković

2. Raketno modelarstvo



Voditelji radionice:

Marija Banovac, Ante Banovac

Broj sati po grupi: 4 sata

Ukupan broj učenika: 104 učenika (I. termin 58 učenika; II. termin 46 učenika)

Naziv praktičnog rada:

Izrada modela rakete.

Cilj radionice:

Izrada raketnog modela za lansiranje.

Zadaci radionice:

- upoznati osnovne pojmove u raketnom modelarstvu
- pripremiti materijale za obradu
- obraditi materijale (rezanjem, bušenjem i brušenjem)
- spojiti pozicije
- upoznati učenike mjerama opreza prilikom lansiranja modela
- pripremiti modele raketa za lansiranje
- lansirati modele raketa



Materijal, alat i pribor:

- pik papir
- plastika
- balza debljine 1 mm
- konac
- plastična folija
- ljepilo
- otporna žica (Cekas žica) promjera 0,7 mm
- vata, mikropora, puder
- modelarski raketni motor

Tijek rada:

Na samom početku radionice polaznici su upoznati s razvojem raketnog modelarstva. Prije samog praktičnog dijela radionice naučili su osnovne dijelove modela rakete te dijelove i princip rada modelarskog raketnog motora. U praktičnom dijelu radionice izradili su tijelo rakete, izrezali i profilirali stabilizatore. Dovršena tijela i stabilizatore su lakirali te ih pripremili za sastavljanje. Stabilizatore su lijepili na unaprijed označena mjesta na tijelu modela rakete. Spajali su unaprijed dobivene dijelove kako bi izradili glavu modela na koju su kasnije lijepili konac. Osim na glavu, konac su lijepili i na tijelo rakete oko stabilizatora. Kao sredstvo za sigurno prizemljenje od plastične folije izrezali su padobran na koji su kasnije nalijepili šest konaca. Pomoću konaca povezali su tijelo, glavu i padobran, te su pravilno napudrali i spakirali padobran u tijelo rakete. Nakon izrade modela polaznici su izradili upaljače od otporne žice (Cekas žice) te su pripremili modelarski raketni motor za lansiranje. Prije samog lansiranja upoznati su s procesom stavljanja modela na lansirnu rampu te s mjerama opreza i sigurnosti pri samom lansiranju raketnog modela. Po završetku radionice uspješno smo lansirali modele rakete u okolini Centra.

Pripremili: Marija Banovac i Ante Banovac



3. Samogradnja kanu – čamca

Prezentacijska radionica samogradnje čamca – kanua je po prvi puta održana u Nacionalnom centru tehničke kulture i to za polaznike 2. termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti. Radionicu su vodili treneri Kajakaškog saveza Zagreba, koji su polaznicima Ljetne škole demonstrirali proizvodnju kompozitnog (stakloplastičnog) kanu čamca. Za izradu čamca korištena je tehnologija proizvodnje u vakuumu, gdje su prezentirane suvremenije tehnologije proizvodnje u kojoj se čamac natapa epoksidnom smolom preko vakuum pumpe, a ne standardnom metodom ručnog nanošenja smole u laminat. Cilj radionice je bio prikazati proizvodnju kanu čamca inovativnjom tehnologijom proizvodnje kompozitnih proizvoda, jer je takva vrsta proizvodnje budućnost, kao i naši polaznici.

Materijal, pribor i alat:

- gelcoat
- stakleno tkanje
- pluto
- epoksidna smola
- drvo
- uže
- kalup
- vosak
- vakuum pumpa
- digitalna vaga
- bušilica sa nastavkom za miješanje smole
- vakuum vreća
- vakuum mrežica
- plastična crijeva za odvod zraka i dovod smole

Tijek rada: Kanu čamac nastajao je u fazama ispred Nacionalnog centra tehničke kulture, gdje su se učenici svakodnevno okupljali kako bi vidjeli svaku fazu izrade i asistirali u izradi čamca.

1. faza:

U prvoj fazi pripremljen je kalup tako da je premazan voskom kako se plastika ne bi zalijepila u kalup. Nakon mazanja voskom, u kalup je nanesen



gelcoat premaz u zelenoj boji koji je ostavljen da se potpuno osuši i otvrde.

2. faza:

U drugoj fazi izrezan je materijal za izgradnju čamca (stakleno tkanje i pluto kao sendvič sloj) i položen je u čamac. Istodobno je pripremljena vakuum instalacija od plastičnih crijeva za odvod zraka i dovod smole.

3. faza:

U trećoj su fazi postavljeni ostali dijelovi potrebnii za vakuum izradu (vakuum mrežicu), a cijeli kalup s materijalom je omotan vakuum vrećom. Nakon toga je cijelokupna konstrukcija zabrtvljena masom za brtvljenje (gumenim kitom) i kalup je spojen na vakuum pumpu. Nakon što je vakuum pumpom izvučen sav zrak iz vreće koja se stisnula uz stjenke kalupa, započelo se sa pripremom epoksidne smole. Dvokomponentna epoksidna





smola je na digitalnoj vagi zamiješana u određenom omjeru, dobro izmiješana bušilicom s propelerom za miješanje boje i pretočena u staklenu posudu. Epoksidna smola je iz staklene posude povučena u kalup kako bi natopila materijal i ostavljena je da otvrđne.

4. faza:

Nakon što se epoksidna smola otvrdnjava 12 sati do pune čvrstoće, s kalupa je uklonjena vakuum vreću i kanu je izvađen iz kalupa, uz opće oduševljenje polaznika Ljetne škole.

5. faza:

Nakon što je čamac izvađen iz kalupa, u njega su postavljene drvene klupice za sjedenje, drveni obrub te držači (omče od užeta) na početku i kraju čamca.

Nakon uspješno završene izrade kanu čamca, čamac je svoju premijernu plovidbu imao na terenskoj nastavi na Krk, uz opće oduševljenje svih sudionika Ljetne škole tehničkih aktivnosti.

Pripremio: Igor Gojić



Sportsko-rekreacijski program

1. Vožnja kajaka i kanua



Voditelji radionice:

Igor Gojić, Željko Rogić, Tomislav Crnković i Filip Bolčević

Broj sati po grupi: 4 sata

Ukupan broj učenika: 120 učenika (I. termin 58 učenika; II. termin 62 učenika)

Cilj:

Upoznati polaznike s osnovama tehnike zaveslaja u kajaku; razvoj naprednije tehnike zaveslaja u kajaku; razvoj kvalitativnih motoričkih sposobnosti primjenom poligona.

U sklopu Ljetne škole tehničkih aktivnosti treneri Kajakaškog saveza Zagreba, proveli su sportsko-rekreativni program kajaka primjenom seat on top čamca koji se zbog svojih karakteristika i općenite primjene pokazao kao idealno sredstvo rada u grupi, koje su se sastojale od aktivnih kajakaša i početnika svih uzrasnih kategorija.

Unutar druge grupe od 62 učenika nalazilo se troje aktivnih kajakaša selekcije klubova divljih voda, koji su bili razmješteni u ostale grupe kako bi se sportski program proveo što kvalitetnije i bez stvaranja posebne grupe kajakaša.

Programski zadaci provedeni su unutar osmodnevног plana rada usmjerenog na razvoj kvalitativnih motoričkih sposobnosti, razvoja naprednije tehnike zaveslaja i upoznavanja s osnovama tehnike zaveslaja.



Program rekreativnog programa, prošli su i neki od voditelja, mentora i profesora Ljetne škole.

Program su uspješno savladali gotovo svi polaznici, dok je slabiji odaziv primijećen kod polaznika slabijih plivača odnosno neplivača, prema kojima je posvećena posebna pažnja kroz individualni pristup rada.

Unutar planiranog plana i programa rada, polaznici su upoznati s osnovnim razlikama između sportskih i rekreativnih plovila, kajakaškim disciplinama, novitetima u svijetu kajakaštva (SUP-standuppaddling) i vježbama oblikovanja na kopnu.

Također, u sklopu terenske nastave na otoku Krku, svi sudionici Ljetne škole su upoznati i s osnovama tehnike kanu zaveslaja koji je napravljen u sklopu prezentacijske radionice „Samogradnja kanua“. Polaznici Ljetne škole tehničkih aktivnosti do sada nisu bili u mogućnosti upoznati kanu tehniku zaveslaja, obzirom da su se u sklopu Ljetne škole tehničkih aktivnosti koristili kajaci. Pokretanjem programa „Samogradnja kanua“ proširen je program Ljetne škole tehničkih aktivnosti, a nabavkom opreme osigurana je dugoročna održivost programa kajakaških saveza u Nacionalnom centru tehničke kulture.

Model i karakteristike primijenjenog plovila omogućile su provedbu individualnog, ali i grupnog pristupa radu, u kojem je primaran bio timski rad i socijalizacija polaznika.

Zainteresirani su učenici upućeni u kajakaške klubove domicilnih sredina, kako bi nastavili s kajakaškom obukom i treninzima pod stručnim vodstvom trenera, a u cilju ulaska u sportske selekcije klubova.

Velikim radom i zalaganjem učenika, voditelja, mentora i profesora, provedba sportsko-rekreativnog programa kajaka uspješno je provedena, a time su i ispunjena sva naša očekivanja.

Pripremili: Igor Gojić, Željko Rogić, Tomislav Crnković i Filip Bolčević



2. Jutarnja tjelovježba – Street workout- Ulično vježbanje

Voditelji tjelovježbe:

Danijela Vrhovski i Dario Zvornik

Broj sati: 10 sati

Broj sudionika tjelovježbe: 30 učenika



U drugom terminu 8. ljetne škole tehničkih aktivnosti u Nacionalnom centru tehničke kulture u Kraljevcima svakodnevno je održavana radionica vježbanja vlastitom težinom u kombinaciji s akrobatskom yogom.

Vježbanje vlastitom težinom je trening snage u kojem se ne koriste utezi. Pojedinac koristi težinu vlastitog tijela kako bi pružao otpor određenim kretnjama. Osnovne vježbe su sklek, zgib, propadanja i čučanj.

Acro yoga je kombinacija yoge i akrobatike. To je partnerska oblik vježbanja što znači da se elementi izvode najmanje u paru, a može uključivati i troje i više sudionika. Vježbanjem se razvija balans, snaga, fleksibilnost i svjesnost o vlastitom tijelu. Osim samih fizičkih dobrobiti, u *acro yogi* se komunikacijom s drugima razvija povjerenje. Za početak vježbanja nije potrebno prethodno iskušto nego samo dobra volja.

Program je uključivao zagrijavanje u obliku trčanja, potom je slijedilo razgibavanje i vježbe snage

vlastitom težinom. Nakon toga učili su se elementi partnerske akrobatike.

Cilj ovog programa je stjecanje navike vježbanja i osvještavanje mogućnosti vlastitog tijela. Izgrađeno samopouzdanje kao i iskustvo stečeno vježbanjem polaznici će moći iskoristiti sami bez obzira na vrijeme i mjesto na kojem se nalaze.

Pripremili: Danijela Vrhovski i Dario Zvornik

Povratne informacije polaznika Ljetne škole tehničkih aktivnosti

Vrednovanje Ljetne škole tehničkih aktivnosti provedeno je na kraju oba termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti (8. srpnja i 12. kolovoza 2015.). Anketu je ukupno ispunilo 120 polaznika Ljetne škole tehničkih aktivnosti. Evo nekoliko najzanimljivijih dojmova naših polaznika:

- *Naučio sam mnogo o maketama, elektronici i zabavi i zato sam ocijenio ovaj kamp najboljom mogućom ocjenom.*
- *Najviše mi se svidjelo raditi pametne robote i orijentirati se po Krku.*
- *Naučio sam što je Arduino, kako funkcioniraju raka, robot i serijski spoj.*
- *Najviše mi se svidjelo modelarstvo i 3D printanje. Mentor su se skroz držali pravila, lijepo se odnosili prema nama i svašta smo naučili.*
- *Jako mi se svidjela gradnja Robobube. Profesori su kul (da su barem u mojoj školi).*
- *NCKT je vrlo lijep, opremljen, čist i zanimljiv. Jako mi se svidjela aktivnost veslanja. Pedagoški voditelji i voditelji radionica su mi se jako svidjeli.*
- *Sudio mi se veliki izbor stvari za raditi u slobodno vrijeme, organiziranost i odnos profesora prema djeci.*
- *Profesori se šale, u pauzama se možemo družiti i igrati, dopušten nam je odlazak na pizzu i u dućan.*
- *Naučila sam programirati Arduino, raditi u programu 3D printanje, raditi rakete, snalaziti se s kartom i kompasom, koristiti radio stanicu i još mnoge stvari korisne za život.*
- *Jako mi se svidjelo ovdje jer su profesori zakon, a sve što smo radili je zanimljivo. Naučio sam koristiti foto otpornik i koristiti 3D printer.*
- *Naučila sam puno toga, bilo mi je divno, profesori i voditelji su izvrsni. Upoznala sam puno novih ljudi i stekla par vrlo dobrih prijatelja.*
- *Jako mi se svidjelo, naučila sam puno novih stvari poput lemljenja pojedinih elemenata na pločicu... I sigurno se vraćam sljedeće godine.*
- *Jako mi se svidjela 8. ljetna škola tehničkih aktivnosti. Prvi put sam ovdje i stekao sam puno novih iskustava, kao što su: lemljenje, primjenjivanje 3D printera i ostalih stvari. Vratit ću se i iduće godine.*



Ljetna škola tehničkih aktivnosti 2015.

Uz pozitivne dojmove polaznika Ljetne škole tehničkih aktivnosti, svake nam se godine javljaju i zahvalni roditelji. Ove godine su nam napisali:

- *Javljam se sa zahvalama i čestitkama za odlično organiziranu i kvalitetno odradenu Ljetnu školu u Kraljevici. Moj sin je u potpunosti uživao i unatoč nekim nezgodama, već planira kamp slijedeće godine. S obzirom da je bio prvi puta i da je puno najrazličitijih aktivnosti cijeli dan, nisam znala kako će se s time nositi i sigurno mu je prvih par dana bilo teško se uklopiti i početi s projektima koji su mu se činili teški, ali je ipak s vremenom krenulo i došao je kući ponosan na sebe, oduševljen svim mentorima i pedagoškim voditeljicama, pa Vama i svim mentorima najljepše zahvaljujem i s veseljem i olakšanjem najavljujem dolazak mojeg sina i sljedeće godine!*
- *Bilo je, kaže, on jako zabavno, i edukativno i jako puno toga za iskusiti i naučiti. Mada nikog nije poznavao, dobro se je snašao, i zaljubio i upoznao slične sebi, a kod vas u školi je fina selekcija djece i mentora koji, čini mi se u punoj mjeri odgovaraju potencijalima mojeg sina. Uspio se i porezati na kamenje, i malo opeći na lemilicu, ali takav je, ne razmišlja unaprijed što bi moglo biti i kreće u akciju, a i teže podnosi neuspjeha tako da su vaše*

radionice pravo okruženje za njegovo pravilno sazrijevanje u više životnih područja. Divno da postojite i da se naša djeca kod vas mogu kvalitetno usmjeriti i sačuvati barem djelomično od današnjeg prebrzog svijeta punog bespotrebnih informacija i loših utjecaja. Još jednom, hvala najljepša i srdačni pozdravi do sljedeće godine!

Majka polaznika Ljetne škole

- *Želim Vam zahvaliti na super organizaciji i izvrsnoj ljetnoj školi. Moj sin se vratio pun dojmova, novih znanja i prijateljstava. Hvala!*

Majka polaznika Ljetne škole

- *Moj sin se vratio jučer oduševljen iz Kraljevice sa svojom bubom, Hvala vam na prekrasnoj organizaciji, edukaciji i brizi o našoj djeci. Divni ste, Veliko HVALA svima.*

Majka polaznika Ljetne škole

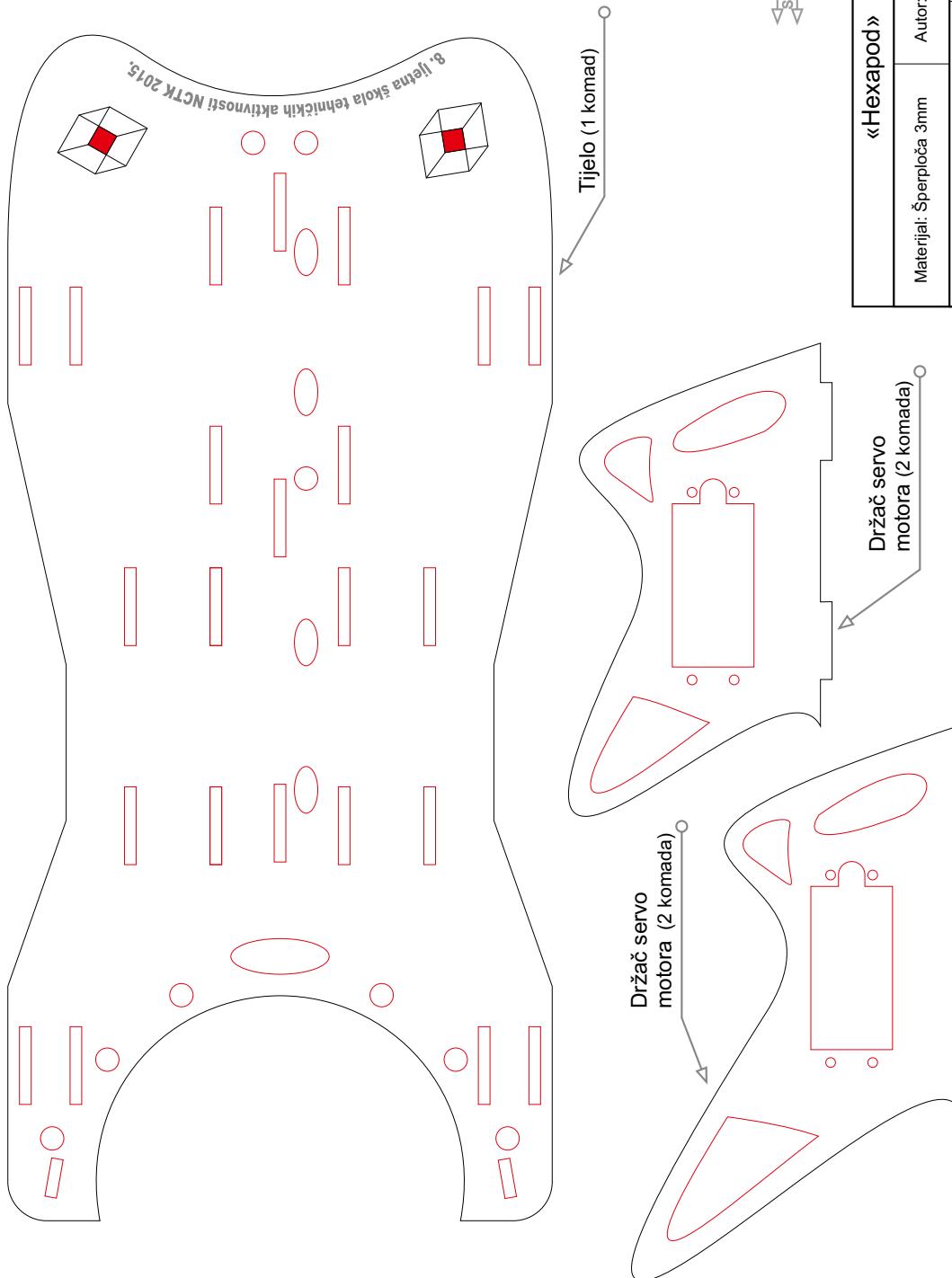
- *Evo, još dok smo pod dojmovima pozitivnih priča našeg sina, nakon završetka njegovog boravka u Ljetnoj školi tehničkih aktivnosti, koristim priliku da Vam čestitam na odličnoj organizaciji i lijepim radnim uvjetima, ali najviše na trudu i radu koju Vi i Vaš mentorski tim ulažete u rad s našom djecom. S poštovanjem,*

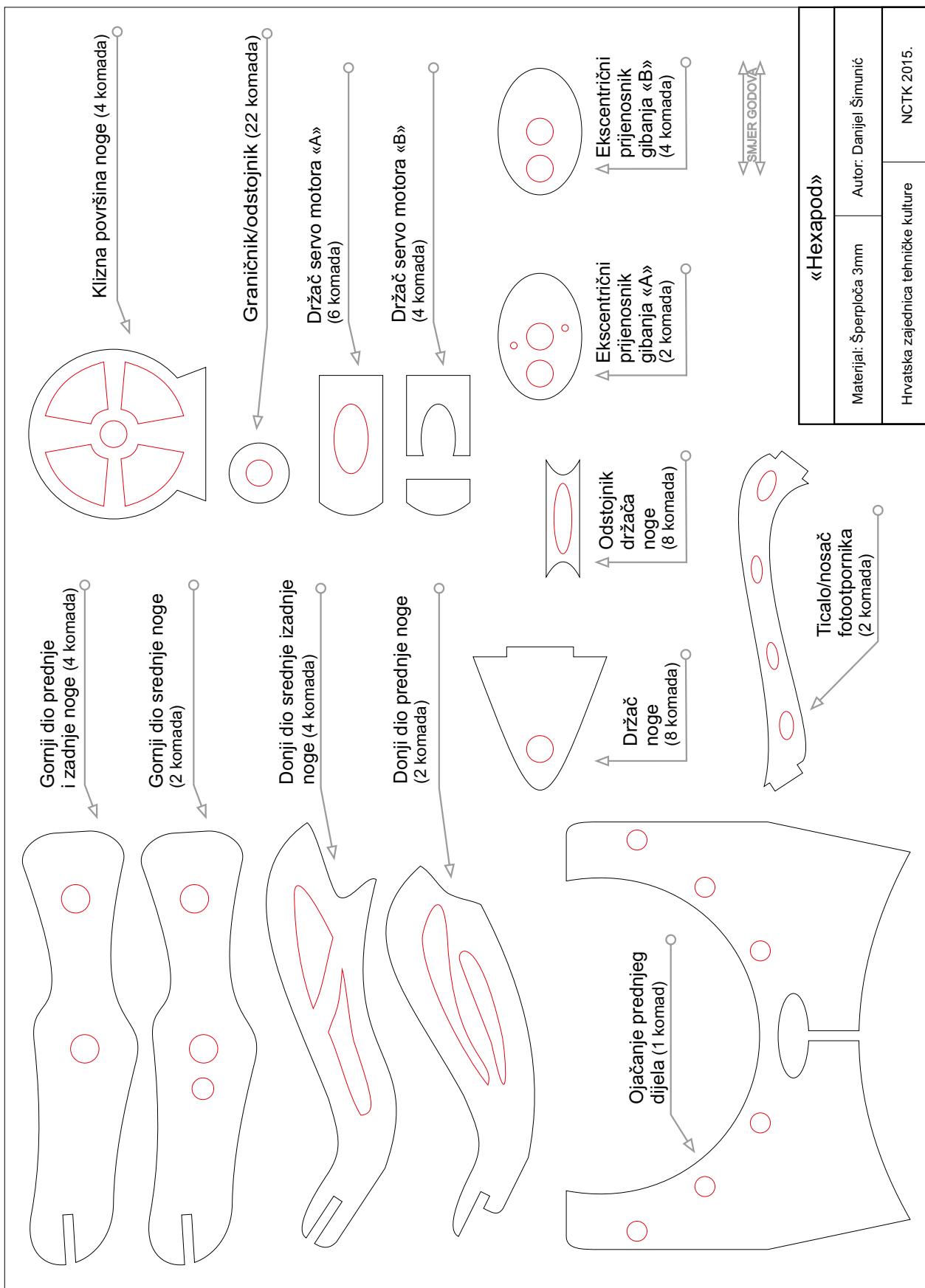
Otar polaznika Ljetne škole

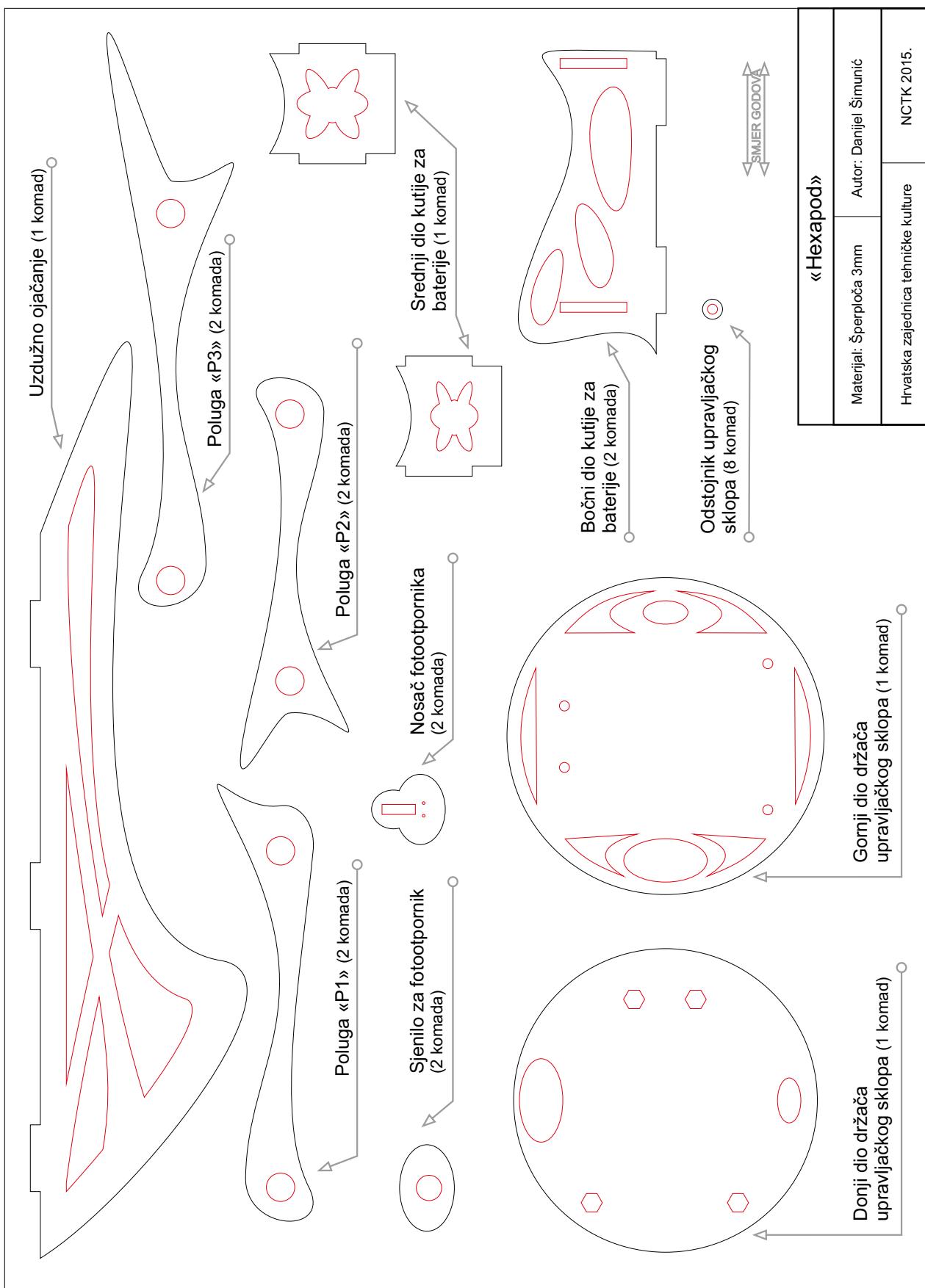


Prilog 1 – Predložak rada- Robobuba

Napomena: Predložak tehničke tvorevine nije u mjerilu M1:1 i nije namijenjen izrezivanju. Predložak za izrezivanje u punom mjerilu preuzeti sa www.hztk.hr

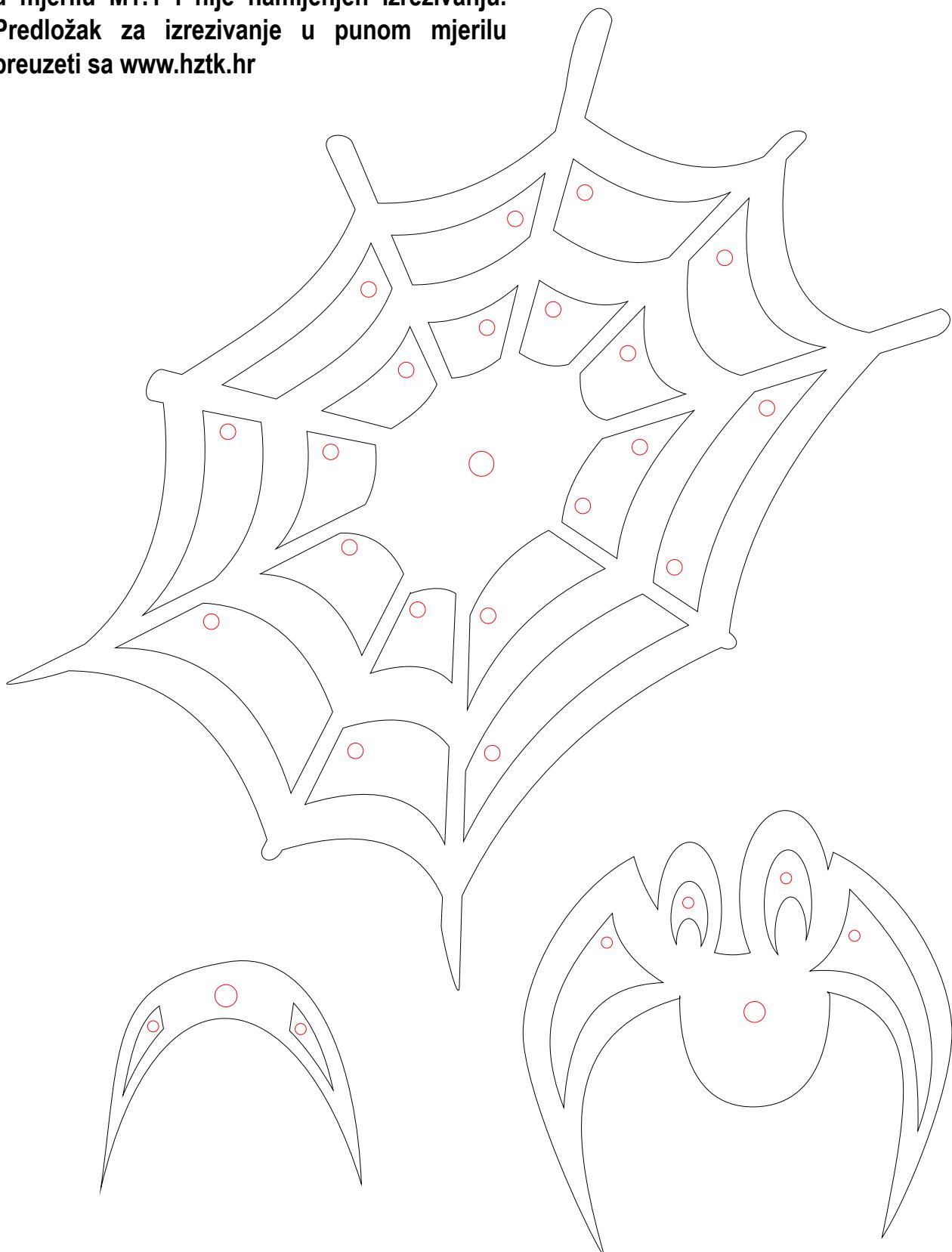




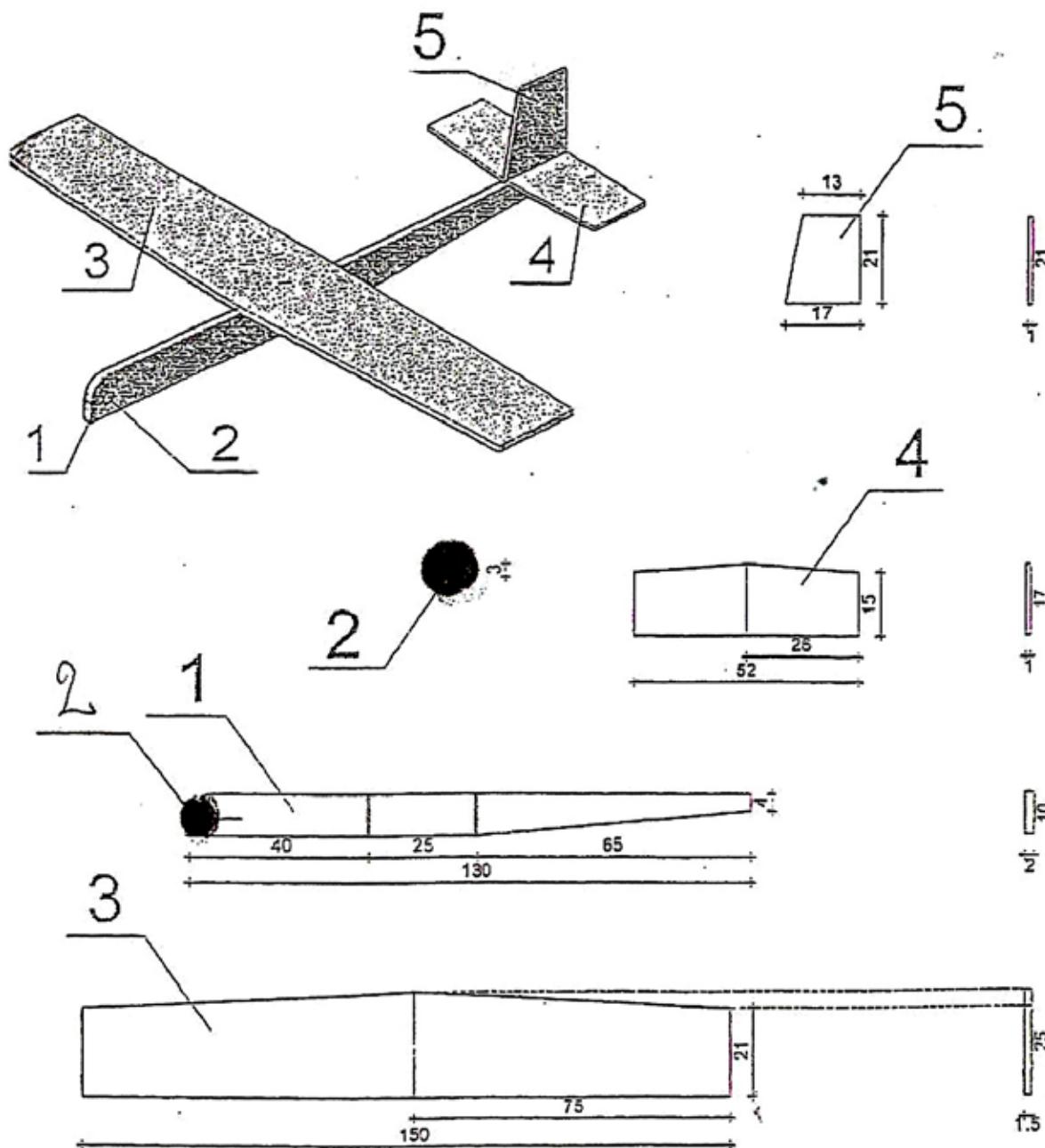


Prilog 2 – Predložak rada - Sat pauk

Napomena: Predložak tehničke tvorevine nije u mjerilu M1:1 i nije namijenjen izrezivanju.
Predložak za izrezivanje u punom mjerilu preuzeti sa www.hztk.hr



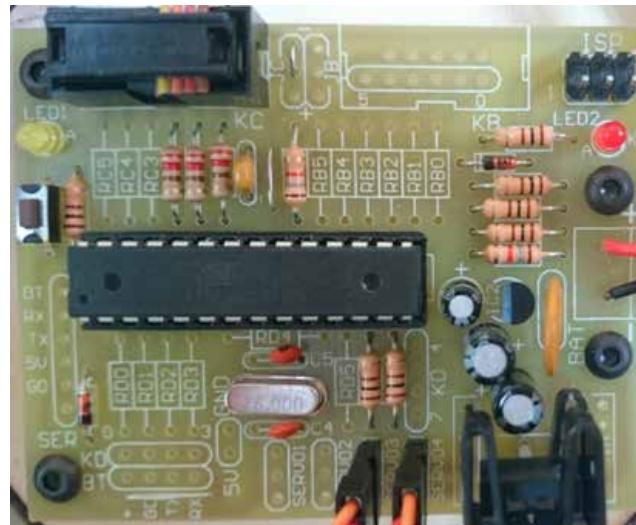
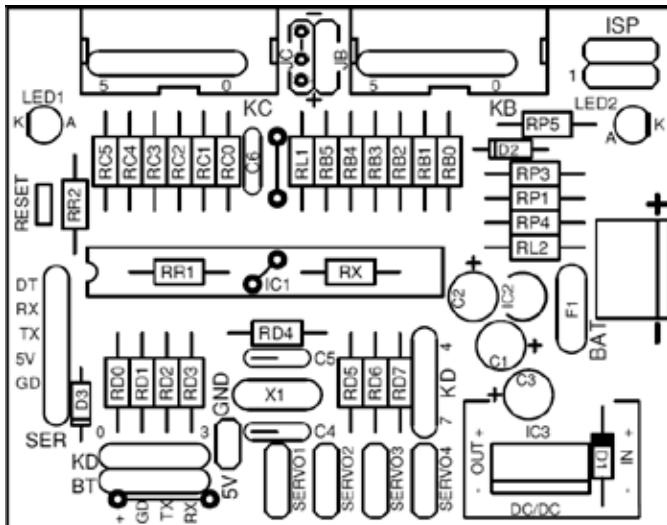
Prilog 3 – Predložak rada – Mini klizač SIKI-13



1. TRUP
2. PLASTELIN
3. KRILO
4. HORIZONTALNI STABILIZATOR
5. VERTIKALNI STABILIZATOR

Napomena: Predložak tehničke tvorevine nije u mjerilu M1:1 i nije namijenjen izrezivanju. Predložak za izrezivanje u punom mjerilu preuzeti sa www.hztk.hr

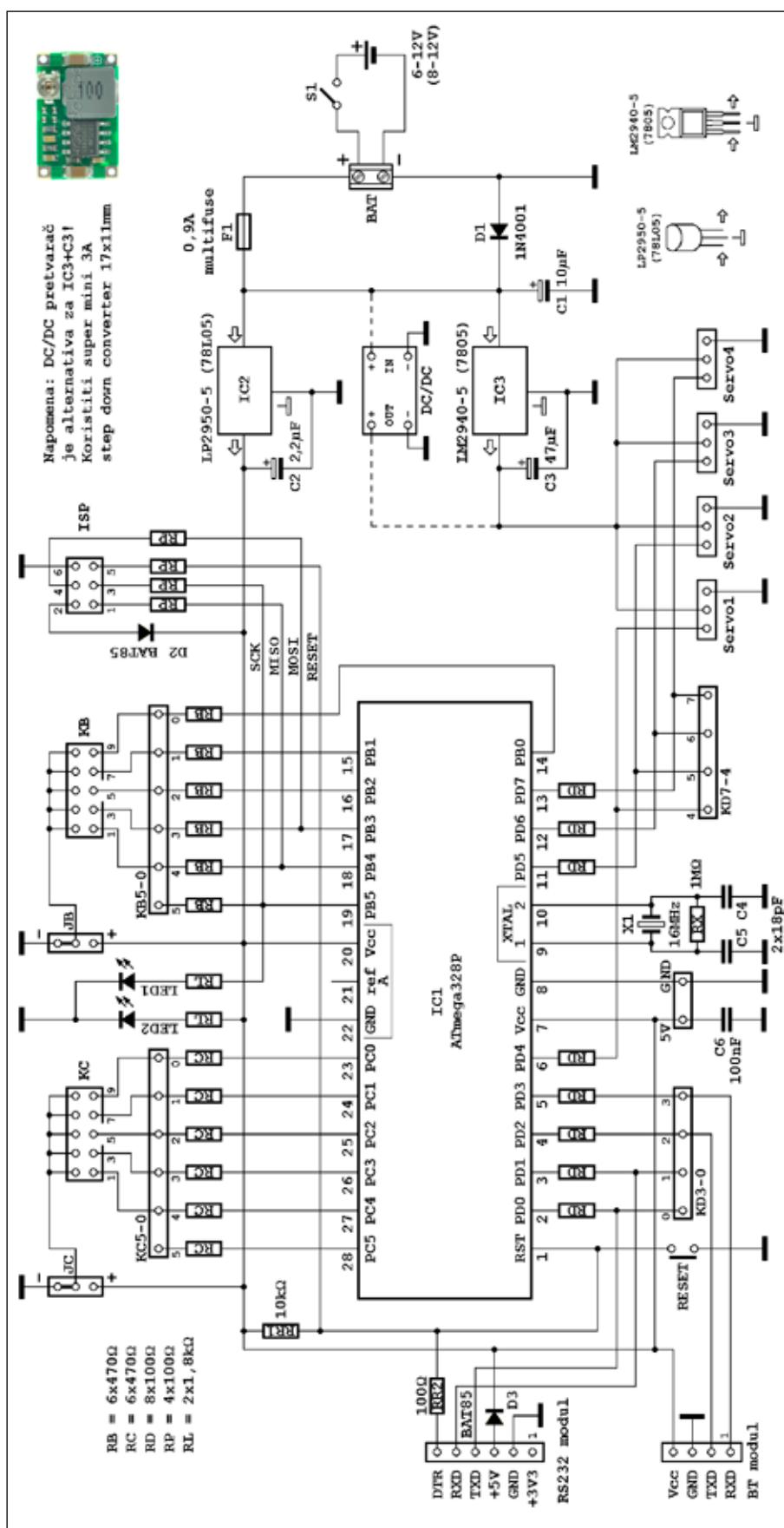
Prilog 4 – Redoslijed lemljenja za elektronički upravljački sklop



Redoslijed lemljenja

4 X jumper vidi pločicu	kod JC na minus
D2,D3	BAT85
RR1	10kΩ
RX	1MΩ
RC0, RC1	220Ω
RL1, RL2 1	8kΩ
RR2	100Ω
RP1, RP3, RP4, RP5	100Ω
RD6, RD7	100Ω
D1	1N4007
X1	16MHz
C4,C5	PAZI NA IZBOR provrta dva su kratko spojena
Podnožje mikrokontrolera	
Led 1	žuta ledice ne nabijati do pločice
Led2	crvena
C6	100nF
IC2	2950-5
KC	konektor za flat kabel
ISP	konektor reže Hrvoje

Servo 03,04	konektori
Reset	tipkalo
BT	konektor za BT modul 4pin reže Hrvoje
C2	2,2 μF
C1	10 μF
C3	47 μF
F1	0,9A osigurač
IC3	7940-5
Hladnjak na IC3	
Provuci vod i spojiti prekidač i konektor za baterije	
Prekidač za promjenu načina rada provuci vod s konektora KC (pin 5) otpornik RC2	
Foto senzori	konektora KC (pin 7) na lijevi senzor sa RC0 desni senzor (pin9) sa RC1
Provjeri ispravnost sklopa prije ugradnje	



Prilog 5 – Karta za vježbu orijentacije i komunikacije



Prilog 6 – Primjer programa upravljačkog sklopa za OŠ (Paolo Zenzerović)

```
#include <Servo.h>

//DEFINIRANJE SERVO MOTORA
Servo m1; Servo m2;

//DEFINIRANJE KORIŠTENIH VARIJABLI
int led = 13;
int fs1 = A0;
int fs2 = A1;
int pocfs1, pocfs2, pocfs;
int ocf1, ocf2;
int tol = 10;

//POSTAVLJANJE POČETNIH POSTAVKI PROGRAMA
void setup() {

    //ISKLJUČIVANJE POKAZNE SVJETLEĆE DIODE
    digitalWrite(led, LOW);

    //POSTAVLJENJE MOTORA NA DIGITALNE IZVODE I
    //ZAUSTAVLJANJE GIBANJA
    m1.attach(6);
    m2.attach(7);
    m1.write(90);
    m2.write(90);

    //POSTAVLJANJE NAČINA RADA IZVODA
    pinMode(led, OUTPUT);
    pinMode(fs1, INPUT_PULLUP);
    pinMode(fs2, INPUT_PULLUP);

    //OČITANJE STANJA FOTOOTSJETLJIVIH SENZORA
    pocfs1 = analogRead(fs1);
    pocfs2 = analogRead(fs2);

    //IZRAČUN SREDNJE VRIJEDNOSTI OČITANIH
    //SENZORA
    pocfs = (pocfs1 + pocfs2) / 2;

    //POSTAVLJANJE TOLERANCIJE OSVJETLJENJA
    tol = pocfs * 0.10;

    //INICIJALIZACIJA SERIJSKE KOMUNIKACIJE S
    //RAČUNALOM
    Serial.begin(9600);
    Serial.println("-----POCETAK");

    //ISPIS POČETNIH OČITANJA SENZORA
    Serial.print("POCFS1 ");
}

Serial.println(pocfs1);
Serial.print("POCFS2 ");
Serial.println(pocfs2);
Serial.print("POCFS ");
Serial.println(pocfs);
Serial.print("TOL ");
Serial.println(tol);
Serial.println("-----KRAJ"); }

//GLAVNI DIO PROGRAMA
void loop() {

    //OČITANJE STANJA SENZORA
    ocf1 = analogRead(fs1);
    ocf2 = analogRead(fs2);

    //POSTAVLJANJE GLAVNIH UVJETA GIBANJA ROBOTA
    if ( (ocf1 < (pocfs1 - tol) || ocf2 < (pocfs2 - tol)) &&
        abs(ocf1 - ocf2) < 2 * tol) {
        Serial.println("      RAVNO");
        m1.write(0);
        m2.write(180);
    }
    else if ( (ocf1 < (pocfs1 - tol) || ocf2 < (pocfs2 - tol)) && ocf1 > ocf2)
    {
        Serial.println("      DESNO");
        m1.write(180);
        m2.write(180);
    }
    else if ( (ocf1 < (pocfs1 - tol) || ocf2 < (pocfs2 - tol)) && ocf1 < ocf2)
    {
        Serial.println("      LIJEVO");
        m1.write(0);
        m2.write(0);
    }
    else
    {
        Serial.println("-----");
        m1.write(90);
        m2.write(90); }

    //ČEKANJE 0.1 s
    delay(100);
}
}
```

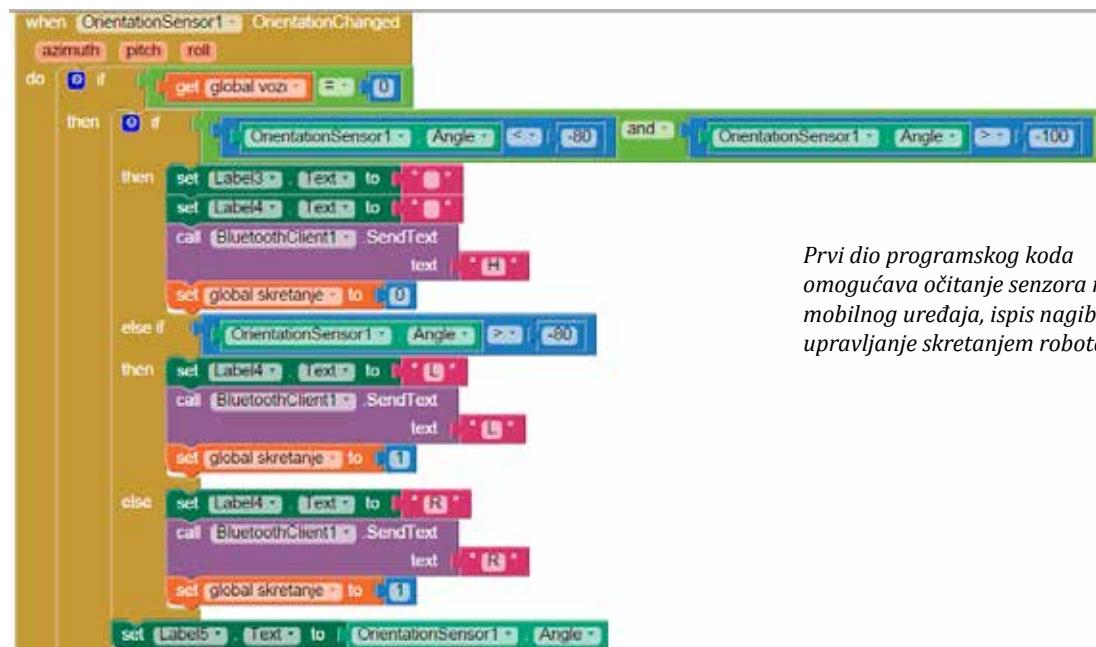
Prilog 7 – Primjer programa upravljačkog sklopa za SŠ (Josip Šuflaj)

```

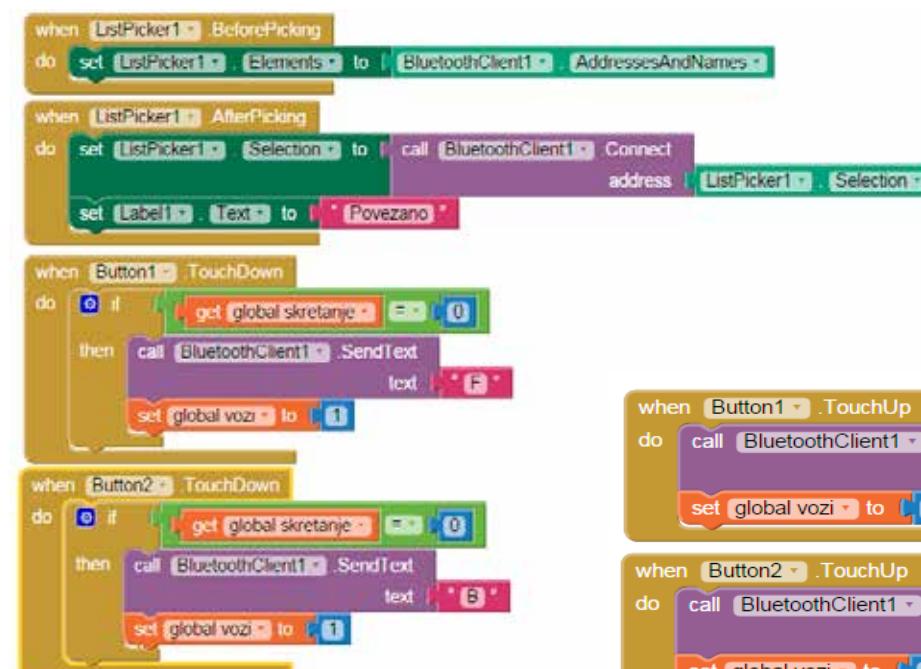
$crystal = 8000000
$regfile = "m328pdef.dat"
$hwstack = 32
$swstack = 8
$framesize = 32
$baud = 9600
Dim Znak As Byte
Dim I As Byte
Config Clockdiv = 2
Config Pind.6 = Output
Config Pind.7 = Output
On Icp1 Servo_int1 Nosave
On Compare1a Servo_int1a Nosave
On Compare1b Servo_int1b Nosave
Enable Icp1
Enable Compare1a
Enable Compare1b
Enable Interrupts
Servo_I Alias Compare1a
Servo_d Alias Compare1b
Timer1 = 0
Icr1 = 19999
Servo_I = 1500
Servo_d = 1500
Tccr1a = &B00000000
Tccr1b = &B00011010
Config Pinc.0 = Input
Portc.0 = 1
Config Pinc.1 = Input
Portc.1 = 1
Config Pinc.2 = Input
Portc.2 = 1
Program Alias Pinc.2
Do
If Program = 0 Then
Dim Senzor_I As Word , Senzor_d As Word
Dim Senzor_I_prag As Word , Senzor_d_prag As Word
    Portb.5 = 1
    Config Adc = Single , Prescaler = Auto , Reference =
Internal_1.1
    Start Adc
    Waitms 100
    Senzor_I_prag = Getadc(0)
    Senzor_d_prag = Getadc(1)
    Senzor_I_prag = Senzor_I_prag + Getadc(0)
    Senzor_d_prag = Senzor_d_prag + Getadc(1)
    Senzor_I_prag = Senzor_I_prag / 2
    Senzor_d_prag = Senzor_d_prag / 2
While Program = 0
    Senzor_I = Getadc(0)
    Senzor_d = Getadc(1)
    If Senzor_I < Senzor_I_prag Then
        Servo_d = 2000
    Else
        Servo_d = 1500
    End If
    If Senzor_d < Senzor_d_prag Then
        Servo_I = 1000
    Else
        Servo_I = 1500
    End If
    Wend
    Stop Adc
End If
If Program = 1 Then
    Portb.5 = 0
    Open "comd.2:9600,8,n,1" For Input As #3
    While Program = 1
        Znak = Inkey(#3)
        Select Case Asc(znak)
        Case "S"
            Servo_I = 1500
            Servo_d = 1500
        Case "B"
            Servo_I = 2000
            Servo_d = 1000
        Case "F"
            Servo_I = 1000
            Servo_d = 2000
        Case "R"
            Servo_d = 2000
            Servo_I = 2000
        Case "L"
            Servo_I = 1000
            Servo_d = 1000
        End Select
        Wend
        Close #3
    End If
Loop
End
Servo_int1:
    Portd.6 = 1
    Portd.7 = 1
Return
Senzor_int1a:
    Portd.6 = 0
Return
Senzor_int1b:
    Portd.7 = 0
Return

```

Prilog 8 – Primjer programskog koda mobilne aplikacije (Josip Šuflaj)

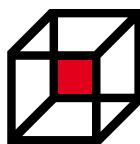


Prvi dio programskog koda omogućava očitanje senzora nagiba mobilnog uređaja, ispis nagiba i upravljanje skretanjem robota.



Drugi dio programskog koda služi za povezivanje sa robotom putem bluetootha i upravljanje vožnjom unaprijed i unatrag.

Treći dio programskog koda služi za zaustavljanje robota i inicijalizaciju varijabli.



HRVATSKA
ZAJEDNICA
TEHNIČKE
KULTURE

Kreativne tehničke radionice

Hrvatska zajednica tehničke kulture
Dalmatinska 12, Zagreb, 01 4848 758, www.hztk.hr

Skocova elektronička značka

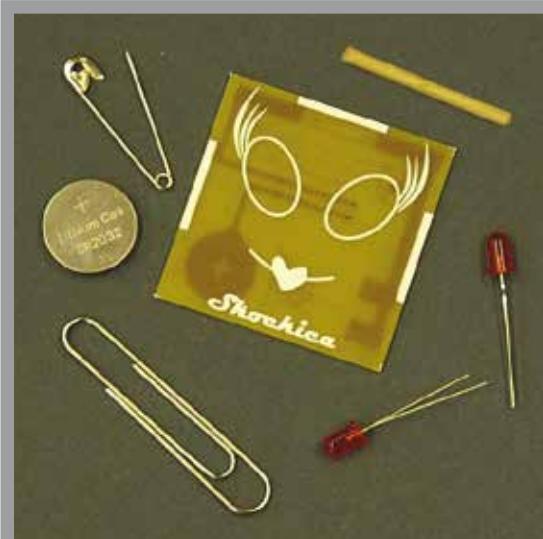


Dragi zaljubljenici u tehniku,
ja sam robot Skoc i predstavljam
vam komplet dijelova za izradu
elektroničke značke koju su za vas
osmislili moji prijatelji Bojan Floriani
i Paolo Zenzerović iz Hrvatske
zajednice tehničke kulture.
Ne brinite ako još ništa ne znate o
elektronici, lemljenju, ili strujnim
krugovima. Dođite na naše radio-
nice, puno ćete naučiti i dobro se
zabaviti.

Hajdemo na posao! Za izradu elektroničke značke, osim ovog kompleta
dijelova, potreban je slijedeći alat i pribor: lemilica, žica za lemljenje, sječice,
a dobro će vam doći i pomagalo "treća ruka".

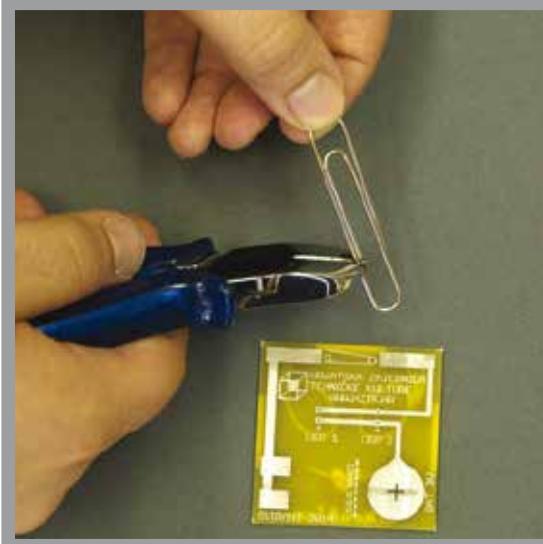
Sigurnost prije svega!

**Oprez, lemilica i rastaljena žica za lemljenje su vrlo vrući. Djeco,
nemojte samostalno raditi, obavezno zatražite pomoć odrasle osobe.**



**Sadržaj kompleta za
sastavljanje Skoc značke:**

1. Uputstvo koje čitate
2. Tiskana pločica
s likom Skoca ili Skockice.
3. Baterija 3V
4. LED diode
5. Spajalica
6. Igla sigurnosnica
7. Drveni štapić.



Izrada držača baterije

Mali držači baterija su skupi i nije ih lako pronaći u našim trgovinama.

Držač ćemo napraviti sami od velike spajalice za papir.

Spajalicu odrežite kako je prikazano na slici.



Zaobljeni dio spajalice položite na okruglo ležište baterije označeno znakom +.

Otvorene krajeve spajalice položite na pravokutna lemlja mesta smještena lijevo od ležišta baterije i zalemite.

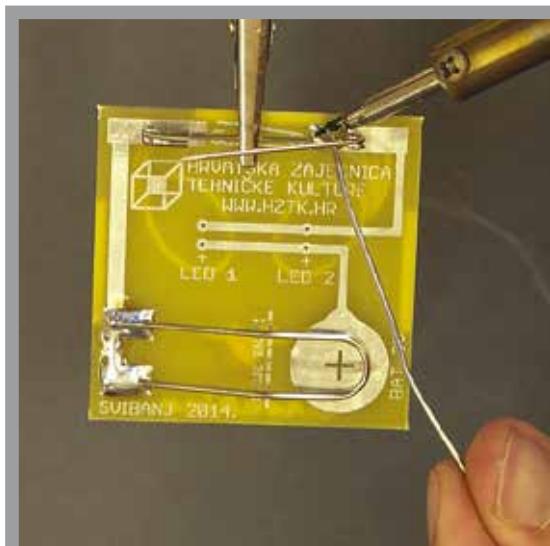
Dobro će vam doći pomagalo "treća ruka".



Zalemljenu spajalicu pažljivo malo podignite i ispod nje stavite drveni štapić na oznaku "ovdje saviti".

Zaobljeni dio spajalice pritisnite dok ne dodirne tiskanu pločicu.

Držač za baterije je gotov!



Izrada prekidača

Prekidač ćemo izraditi od igle sigurnosnice.

Pazite da se ne ubodete!

Zalemite iglu na odgovarajuća lemlja mesta.

Lemljenje će vam olakšati pomagalo "treća ruka".



Nakon što ste zalemili oba kraja igle sigurnosnice, neposredno uz lemlja mesta, sjećicama prerežite iglu.

Odrezani ostatak igle zamotajte u komad papira i bacite u smeće.

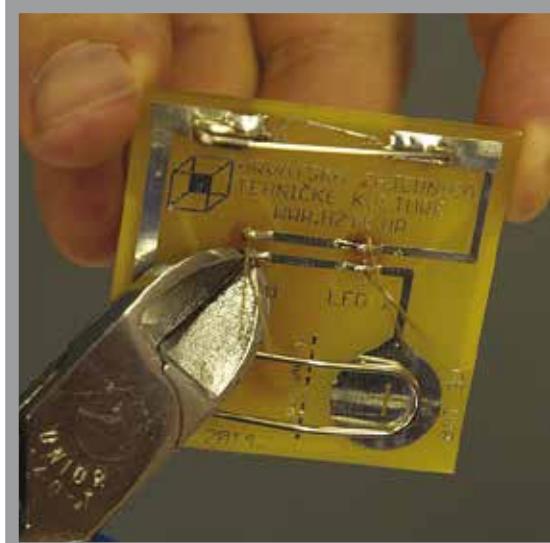
Prekidač je gotov!



Ugradnja LED očiju

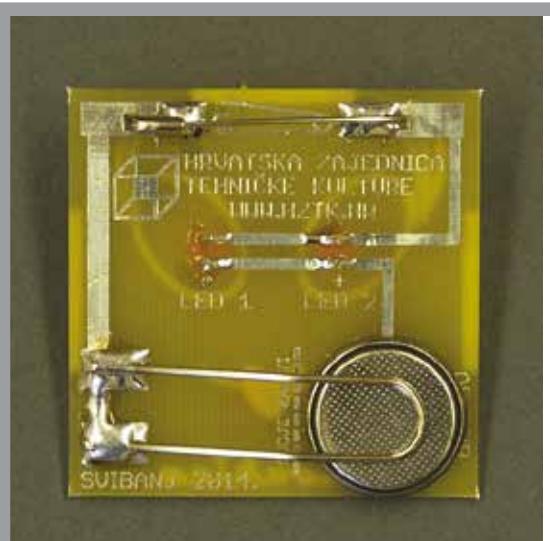
Svjetleće diode (LED) umetnите u rupice unutar iscrtanih očiju.

Pazite na polaritet dioda! Dulja nožica diode označava + pol. Dulju nožicu umetnите u donju rupicu. Na strani bakrenih vodova uz lemlja mesta za LED označeni su polovi.



Lemljenje LED očiju

Svjetleće diode (LED) umetnute u tiskanu pločicu zalemite i odrežite preostali dio nožica.



Umetanje baterije

Jedna strana (kontakt) baterije označena je simbolom +. Tu stranu položite na okruglo ležište baterije označeno simbolom + i pažljivo ugurajte ispod držača baterije. Zatvorite iglu sigurnosnicu. Strujni krug je zatvoren i oči svijetle.



Bravo!

Elektronička značka je gotova!
Ali, to nije sve!

Na mrežnim stranicama Hrvatske zajednice tehničke kulture www.hztk.hr možete pronaći programe i prijavnice za brojne raznovrsne radionice, ljetne škole, terenske nastave itd.

Dodite,
s veseljem vas očekujemo.

TERENSKA NASTAVA



NACIONALNI CENTAR TEHNIČKE KULTURE U KRALJEVICI

Informacije i prijave: Biljana Trifunović, biljana.trifunovic@hztk.hr, 091/465-6771
Nacionalni centar tehničke kulture, Strossmayerova 32, 51262 Kraljevica, 051/282-418
Hrvatska zajednica tehničke kulture: www.hztk.hr, a NCTK potražite i na Facebooku!



Aktivnosti za učenike osnovnih i srednjih škola: modelarstvo, raketno modelarstvo, orientacija i komunikacija, strojarske konstrukcije, obrada materijala, robotika, automatika, elektronika, elektrotehnika, mikrokontroleri, 3D modeliranje, kreativna radionica, kupanje, kajakaštvo, karaoke, X-box i još mnogo učenja i zabave!

**LJETNA
ŠKOLA
TEHNIČKIH
AKTIVNOSTI**



**29. lipnja - 9. srpnja 2015.
3. - 13. kolovoza 2015.**

NACIONALNI CENTAR TEHNIČKE KULTURE U KRALJEVICI

Informacije i prijave: Biljana Trifunović, biljana.trifunovic@hztk.hr, 091/465-6771
Nacionalni centar tehničke kulture, Strossmayerova 32, 51262 Kraljevica, 051/282-418
Hrvatska zajednica tehničke kulture: www.hztk.hr, a NCTK potražite i na Facebooku!

 HRVATSKA
ZAJEDNICA
TEHNIČKE
KULTURE



HRVATSKA
ZAJEDNICA
TEHNIČKE
KULTURE