



LJETNA ŠKOLA TEHNIČKIH AKTIVNOSTI



Bilten 2014.

Nacionalni centar
tehničke kulture
u Kraljevici



HRVATSKA
ZAJEDNICA
TEHNIČKE
KULTURE



1. termin



2. termin

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 sedam 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 desetodnevnom radionicama izrađuju različite tehničke tvorevine. Nastava se održava u skupinama od 10 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 njihovoga 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 Kraljevici u 3 termina: od 30. lipnja do 10. srpnja, od 14. do 24. srpnja te od 4. do 14. kolovoza 2014. U programu Ljetne škole sudjelovalo je 113 učenika osnovnoškolskog i srednjoškolskog uzrasta s područja cijele Republike Hrvatske te iz Australije, Srbije, Austrije 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 56. natjecanja mladih tehničara RH i 2. smotre mladih poduzetnika RH te nagrađeni učenici s Festivala tehničke kulture, Robokupa i Modelarske lige. Uz navedene, u programu Ljetne škole tehničkih aktivnosti sudjelovalo je i 8 učenika OŠ Poliklinike SUVAG iz Zagreba, koja godinama surađuje s

Hrvatskom zajednicom tehničke kulture u projektima koji potiču razvoj učenika s poteškoćama u razvoju. Također, već tradicionalni Kajakaško-edukativni kamp je održan usporedno s 2. terminom 7. ljetne škole tehničkih aktivnosti pa su se svi sudionici Škole, prema sklonostima i mogućnostima, mogli upoznati i s osnovama tehnika veslanja kajaka, dok je 6 sudionika Kampa usporedno sudjelovalo u svim radionicama 7. ljetne škole tehničkih aktivnosti. Uz navedene učenike, ove godine je, prema prijavama, u Ljetnoj školi tehničkih aktivnosti sudjelovalo čak 80 učenika. Radionice su vodili iskusni učitelji tehničke kulture koji godinama sudjeluju u programima izvannastavnih aktivnosti tehničke kulture te su mentori učenicima na natjecanjima mladih tehničara. Ljetna škola tehničkih aktivnosti održana je u organizaciji Hrvatske zajednice tehničke kulture te u suradnji s Hrvatskim savezom CB radioklubova, Hrvatskim astronautičkim i raketnim savezom, Hrvatskim kajakaškim savezom te Kajakaškim savezom Zagreba.

Osnovnoškolski program (2 termina) je ostvaren kroz desetodnevne radionice u kojima su učenici kroz različita područja tehničkih aktivnosti (konstruktorstvo, elektrotehnika, automatika, modelarstvo) izrađivali interaktivne robote Skoca Hazetekića i Skockicu Kraljević. Uz navedene radionice, učenici su na radionici robotike izrađivali različite robotske konstrukcije, a na kreativnoj radionici su izrađivali stolni sat i košaru za voće od šperploče koje su ukrašavali različitim kreativnim tehnikama. Na informatici su se upoznali s osnovama 3D modeliranja i ispisivanja modela na 3D pisaču te s osnovama 2D modeliranja i radom na laserskom rezaču. U suradnji s Hrvatskih 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 jednostavnije i složenije raketne modele.

Srednjoškolci su izrađivali najsloženiju inačicu maskote Hrvatske zajednice tehničke kulture – hodajućeg robota Skoca Hazetekića koji je bio upravljan mikrokontrolerskim sklopom. Nakon teorijske pripreme i početnih vježbi (elektrotehnika, automatika, programiranje mikrokontrolera, konstruktorstvo), polaznici su samostalno izradili mikrokontrolerski upravljački sklop za svojeg robota



te su programirali prema zadanim uputama, kako bi njihov prohodao i reagirao na različite oblike podražaja.

Za sve polaznike Ljetne škole tehničkih aktivnosti organizirana je i radionica orijentacije u prirodi i komunikacije. Tijekom desetodnevnog boravka u Nacionalnom centru tehničke kulture, polaznici Ljetne škole su za vrijeme provođenja programa orijentacije 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.

U suradnji s Hrvatskim kajakaškim savezom i Kajakaškim savezom Zagreba i u slobodno vrijeme je organizirana sportsko-tehnička aktivnost - vožnja kajaka, pod vodstvom licenciranih voditelja i trenera Hrvatskog kajakaškog saveza i Kajakaškog saveza grada Zagreba. Programski zadaci sportskog programa provedeni su unutar šesterodnevnog plana rada usmjerenog na razvoj kvalitativnih motoričkih sposobnosti, razvoja naprednije tehnike zaveslaja i upoznavanja s osnovama tehnike zaveslaja. 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 naprednijim 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, boćanje, 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, prof.dr.sc. Ante Markotić te glavna tajnica HZTK-e, gospođa 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 nagrađivanjem 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 tehnici 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 8. ljetnoj školi tehničkih aktivnosti, a dotad nas pratite na našim internetskim stranicama i Facebooku.

Voditelji Ljetne škole tehničkih aktivnosti:
Biljana Trifunović. prof. i Hrvoje Vrhovski



Polaznici i sudionici Ljetne škole tehničkih aktivnosti

Učenici osnovnih i srednjih škola



*Adrian Babić
Zagreb*



*Adrian Sterle
Jokić, Zagreb*



*Andrea Gregurec
Zaprešić*



*Bartol Vahčić
Zagreb*



*Borna Špigelski
Sesv. Kraljevec*



*Šimun Petar
Tuftan, Viškovo*



*Darin Škreblin
Zagreb*



*David Ujčić
Zagreb*



*Dina Granić
Donji Muć*



*Elizabeta Tedeš-
ko, Zagreb*



*Emil Gajšak
Karlovac*



*Filip Bürgler
Zagreb*



*Filip Dujmović
Zagreb*



*Filip Rožić
Buševac*



*Fran Ogrinšak
Zagreb*



*Goran Ivanković
Zagreb*



*Hana Torić
Kraljevica*



*Helena Strniščak
Čakovec*



*Ines Kušen
Canberra, (AUS)*



*Iva Hrastnik
Zagreb*



*Ivan Marković
Zagreb*



*Ivona Zaharija
Dražice*



*Jan Hadžić
Viškovo*



*Jan Kolić
Zagreb*

Ljetna škola tehničkih aktivnosti, HZTK - Kraljevica 2014.



*Jan Lovrenčić
Samobor*



*Juran Škrebilin
Zagreb*



*Jurica Jerinić
Zagreb*



*Karlo Pavičić
Križevci*



*Korina Terek
Zagreb*



*Kristijan Horvat
Zagreb*



*Leon Bjelinski
Zagreb*



*Lovro Kerhač
Zagreb*



*Lucija Kovačić
Karlovac*



*Lucija Rožić
Buševac*



*Luka Ivanković
Zagreb*



*Luka Koritnik
Zadar*



*Maja Kuzminski
Varaždin*



*Mario Novačić
Popovača*



*Mark Starčević
Beč, Austrija*



*Marlena Starčević,
Beč, Austrija*



*Matea Novačić
Popovača*



*Mateo Bencek
Viškovo*



*Mateo Plavec
Zagreb*



*Matija Bürgler
Zagreb*



*Matija Vukonić
Hreljin*



*Mihael Krunić
Zagreb*



*Nera Kuzminski
Varaždin*



*Nikola Dujmović
Zagreb*



*Nikolina Tomičić
Kraljevica*



*Nino Kolić
Zagreb*



*Paola Škralsky
Crikvenica*



*Patrik Sivec Stari-
nec, Budinščina*



*Sara Tedeško
Zagreb*



*Tamara Korda
Novi Sad, Srbija*

Ljetna škola tehničkih aktivnosti, HZTK - Kraljevica 2014.



Tomislav Hrvojević, H. Leskovac



Vanja Wasieczko Paris, Francuska



Viktorija Koprivnjak, Zagreb



Adrian Miholić Bregana



Ana Gotovac Požega



Antonela Grubišić, Zaprešić



Antonia Čirjak Zadar



Bernard Kazazić Zagreb



Daren Sošić Kanfanar



Darijan Jelušić Rijeka



Dario Burić Zagreb



Dino Colnar Čavle



Domagoj Maček Kl. Vojakovački



Dominik Rendulić, Slunj



Đurđica Pelc Požega



Ema Kazazić Zagreb



Filip Knežević Čakovec



Fran Zekan Zagreb



Grgur Premec Zagreb



Iva Vukošić Slunj



Ivan Beusan Dubrovnik



Jakša Andrić Čavle



Josip Maraković Velika Gorica



Krunoslav Brlek Radovan



Laura Zurak Zadar



Luka Marović, Čavle



Luka Brlečić Velika Gorica



Lukas Miholić Bregana



Marija Lekić Slunj



Marko Udvari Križevci

Ljetna škola tehničkih aktivnosti, HZTK - Kraljevica 2014.



*Matej Zonjić
Zagreb*



*Matija Marfat
Zadar*



*Matija Trošt
Kanfanar*



*Nikolina Žalac
Slunj*



*Nikolina Buzić
Zadar*



*Nino Čandrić
Kraljevica*



*Patrik Turk
Zagreb*



*Paula Zurak
Zadar*



*Sebastijan Božić
Zagreb*



*Tena Umljenović
Sisak*



*Tin Vukošić
Slunj*



*Tomislav Belović
Čakovec*



*Tomislav Prša
Zagreb*



*Vedran Knežević
Čakovec*



*Albert Gajšak
Karlovac*



*Antonio Vukičević,
Šibenik*



*Damjan Radovanić,
Pula*



*David Mirošević
Rijeka*



*Elizabeta Tedeško,
Zagreb*



*Filip Vodopivec
Veliko Trgovišće*



*Ivan Poljak
Našice*



*Josip Šufraj
Bregana*



*Leon Andrec
Zlatar Bistrica*



*Luka Ivir
Bregana*



*Marin Poljak
Našice*



*Marino Sajko
Bednja*



*Martin Sokolović
Bregana*



*Mihael Mikulec
Zlatar Bistrica*



*Sven Fijan
Zagreb*

Popis sudionika

Mentori, voditelji i suradnici



Biljana Trifunović
Voditeljica Škole



Hrvoje Vrhovski
Voditelj radionica



Zoran Kušan
Glavni i odgovorni urednik-
HZTK



Marija Hodak
Stručna suradnica-HZTK



Marija Ljubanović
Liječnička služba



Katarina Bošnjak Nađ, Liječnička služba



Sanja Škreblin
Pedagoška voditeljica



Marija Banovac
Pedagoška voditeljica



Ante Banovac
Raketno modelarstvo



Ivan Rajsž
Modelarstvo
Kreativno modelarstvo



Danijela Jobač
Kreativno modelarstvo



Danijel Šimunić
Foto i video dokumentacija



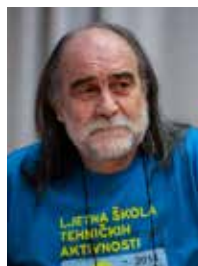
Enes Bektešević
Elektrotehnika



Đula Nađ
Elektrotehnika



Petar Dobrić
Robotika



Željko Vidović
Konstruktorstvo



Zdravko Mikinić
Konstruktorstvo



Đuka Pelcl
Orijentacija i komunikacija



Tomislav Memedović
Orijentacija i komunikacija



Davor Marković
Orijentacija i komunikacija



Paolo Zenzerović
Automatika/Informatika/
Konstruktorstvo



Vladimir Mitrović
Programiranje mikrokontrolera



Marija Mažar
Pratiteljica iz SUVAG-a



Igor Gojić
Kajakaštvo



Željko Rogić
Kajakaštvo



Tomislav Crnković
Kajakaštvo



Danijela Vrhovski



Dario Zvornik



Đordano Bucci
Informatika SŠ



Maja Mačinko Kovač
Konstruktorstvo

Raspored / Program rada

Primjer programa rada Ljetne škole tehničkih aktivnosti - izrada projekta				
Osnovnoškolski program				
Satnica - 48 nastavnih sati				
Ponedjeljak, 04.08.	A	B	C	D
11-13	Dolazak na Školu			
	Ručak, odmor			
15-17	Otvaranje Škole			
17-19	Konstruktorstvo	Elektrotehnika	Kreativna radionica	Robotika
Utorak, 05.08.	A grupa	B grupa	C grupa	D grupa
7-8	Jutarnja tjelovježba i Street Workout			
9-11	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kreativna radionica	Informatika
11-13	Konstruktorstvo	Elektrotehnika	Robotika	Informatika
	Ručak, odmor			
15-17	Kreativna radionica	Informatika	Robotika	Raketno
17-19	Kreativna radionica	Informatika	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
Srijeda, 06.08.	A	B	C	D
7-8	Jutarnja tjelovježba i Street Workout			
9-11	Elektrotehnika	Konstruktorstvo	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
11-13	Elektrotehnika	Konstruktorstvo	Informatika	Kreativna radionica
	Ručak, odmor			
15-17	Robotika	Raketno	Konstruktorstvo	Kreativna radionica
17-19	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Konstruktorstvo	Informatika
Četvrtak, 07.08.	A	B	C	D
7-8	Jutarnja tjelovježba i Street Workout			
9-11	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Informatika	Konstruktorstvo
11-13	Informatika	Robotika	Elektrotehnika	Konstruktorstvo
	Ručak, odmor			
15-17	Informatika	Robotika	Elektrotehnika	Robotika
17-19	Robotika	Elektrotehnika	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
Petak, 08.08.	A	B	C	D
7-8	Jutarnja tjelovježba i Street Workout			
9-11	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
11-13	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
	Ručak, odmor			
15-17	Raketno	Informatika	Informatika	Elektrotehnika
17-19	Raketno	Informatika	Informatika	Robotika
Subota, 09.08.	A	B	C	D
7-8	Jutarnja tjelovježba i Street Workout			
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	OiK	OiK	OiK	OiK
Nedjelja, 10.08.	A	B	C	D
7-8	Jutarnja tjelovježba i Street Workout			
9-11	OiK	OiK	Kreativna radionica	Elektrotehnika
11-13	OiK	OiK	Robotika	Elektrotehnika
	Ručak, odmor			
15-17	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
17-19	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
Ponedjeljak, 11.08.	A	B	C	D
7-8	Jutarnja tjelovježba i Street Workout			
9-11	Elektrotehnika	Automatika	OiK	OiK
11-13	Robotika	Automatika	OiK	OiK
	Ručak, odmor			
15-17	Kreativna radionica	Raketno	Elektrotehnika	Automatika
17-19	Konstruktorstvo	Kreativna radionica	Raketno	Automatika
Utorak, 12.08.	A	B	C	D
9-11	Vježba	Vježba	Vježba	Vježba
11-13	Vježba	Vježba	Vježba	Vježba
	Ručak, odmor			
15-17	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
17-19	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak	Kupanje - kajak
Srijeda, 13.08.	A	B	C	D
7-8	Jutarnja tjelovježba i Street Workout			
9-11	Automatika	Konstruktorstvo	Raketno	Kreativna radionica
11-13	Automatika	Kreativna radionica	Konstruktorstvo	Raketno
	Ručak, odmor			
15-17	Dovršavanje radova i pospremanje radionica			
17-19				
Četvrtak, 14.08.	A	B	C	D
9-13	Odlazak kućama			

Osnovnoškolski program

1. Modelarstvo

TERMIN: 1.

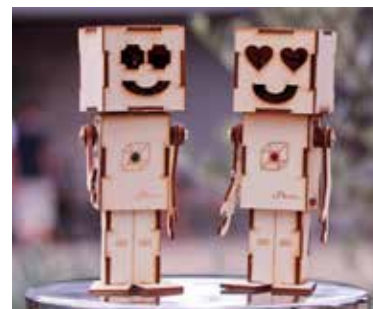
Voditelj radionice: **Ivan Rajszy**, prof.

Broj sati po grupi: 6 sati

Broj sudionika radionice: 57 učenika (raspoređenih u 5 grupa)

Naziv praktičnoga rada: Izrada robota Skoca i Skockice

Cilj: Izrada robota – Skoca kao osnove praktičnog uratka pri razvoju tehničke tvorevine i povezivanja različitih područja tehnike u jednu cjelinu.



Zadaci:

- primjena tehničkog načina razmišljanja
- razvoj vještina i motoričkih sposobnosti pri rukovanju ručnim alatima i strojevima
- oblikovanje pozicija pri izradi praktičnog uratka
- spajanje pozicija lijepljenjem u tri dijela: noge, tijelo i glava.
- završno brušenje i dizajniranje robota te priprema za povezivanje različitih područja tehnike u jednu cjelinu.

Materijal:

- Šperploča debljine 3mm (2 komada)
- Naljepnice sa ispisanim pozicijama (2 komada)
- Štapić promjera 5mm i duljine 80mm (1 komad)
- Štapić promjera 5mm i duljine 20mm (1 komad)
- Štapić promjera 3mm i duljine 42mm (1 komad)
- Drvo spoj ljepilo

Tijek rada:

1. Priprema radnih mjesta, postavljanje strojeva sigurnih za djecu te podjela materijala
2. Pojašnjenje zadatka te postavljanje naljepnica A4 formata na materijal
3. Gruba obrada pozicija, piljenje i brušenje po zadanim crtežima



4. Fina obrada pozicija, prilagodba mjestu spajanja pozicija
5. Spajanje pozicija pomoću drvo spoj ljepila u tri dijela
6. Povezivanje tri zasebna dijela u jednu cjelinu
7. Završno brušenje i dizajniranje tehničkih tvorevina te priprema za daljnje povezivanje radionice

Pri početka rada učenicima je prikazana tehnička tvorevina koju su trebali izraditi na radionici. Učenici su uz pomoć voditelja radionice pripremili radna mjesta. Nakon toga podijeljen im je materijal i naljepnice sa gotovim crtežima po kojima su pilili pozicije. Za izradu robota – Skoca bile su potrebne dvije šperploče od 3mm te dvije naljepnice sa ispisom crteža. Nakon završetka pripreme slijedilo je piljenje u trajanju od dva sata. U naredna dva sata učenici su prilagodili pozicije i spojili tri dijela uratka. Bilo je potrebno brusiti bravarskim turpijama i brusnim papirom. Osim prilagodbe pozicija bilo je potrebno prilagoditi i dijelove međusobno u jednu cjelinu. Dijelovi su bili međusobno rastavljivi zbog potrebe postavljanja elektroničkih elemenata. Naredna dva sata učenici su iskoristili za poboljšanja, završno brušenje te dizajniranje uratka. Tijekom ova dva sata kreativnosti nije nedostajalo. Od početnog uratka nastale su različito i maštovito dizajnirane tehničke tvorevine.

Pripremio: *Ivan Rajszy*, prof.

2. Konstruktorstvo

TERMIN: 2.

Voditelji: Željko Vidović i Zdravko Mikinčić

Broj sati po grupi: 6 sati

Broj sudionika radionice: 41 učenik (raspoređeni u 4 grupe)

Naziv praktičnoga rada: Izrada Skoca

Cilj: Samostalna izrada robota Skoca



Tijek rada:

Rad s učenicima je u potpunosti individualiziran, svaki učenik radi vlastitim tempom na svom radnom mjestu koje je sam pripremio. Dijelovi za Skoca su nacrtani i pripremljeni na računalu te izrezani na laserskom CNC stroju. Polaznici su odabrali izrezane dijelove, pregledali ih i zatim lijepili. Izrezali su osovinu za ruke i glavu, zalijepili ruke i glavu te probušili rupe za žice. Svaki polaznik je samostalno na računalu nacrtao i pripremio lice Skoca po svojoj želji, te ga izrezao na laserskom CNC stroju i zalijepio.

Pripremili: Željko Vidović
i Zdravko Mikinčić



Zadaci:

- poticanje kreativnosti, samostalnosti i kombinatorike
- razvoj fine motorike: lijepljenje, bušenje

Materijal:

- Šperploča 3 mm
- Okrugle letvice \varnothing 5mm i \varnothing 3 mm

Alat i oprema:

1. Bušilica
2. Bravarske turpije
3. Laserski CNC stroj
4. Računalo



3. Elektrotehnika



TERMIN: 1

Voditelj radionice: **Enes Bektešević**

Broj sati po grupi: 6 sati

Broj sudionika radionice: 57 učenika (raspoređenih u 5 grupa)

Naziv praktičnoga rada: Izrada upravljačke ploče robota SKOC i SKOCKICA, BUBI – autonomna robotska kolica s ticalima (stariji sudionici: 7. i 8. razredi),

Skocova elektronička značka

Cilj: savladati izradu strujnog kruga, upoznati elektroničke elemente i upotrebu elektroničkih elemenata za upravljanje robotima SKOC, SKOCKICA i BUBI.

Zadaci:

- izrada jednostavnoga strujnog kruga
- serijsko i paralelno spajanje tipkala u strujnom krugu
- promjena smjera vrtnje istosmjernoga kolektorskog elektromotora
- izrada elektroničkog sklopa za upravljanje robotima SKOCOM i SKOCKICOM, lemljenje, povezivanje elektroničkih komponenti, ispitivanje, testiranje i ugradnja
- izrada elektroničkog sklopa za upravljanje robotom „BUBI s ticalima“ i sastavljanje robota
- izrada „Skocove elektroničke značke“

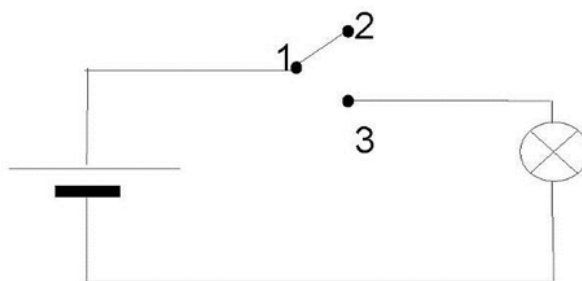
Alat i pribor:

- 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.)
- Tijelo robota, istosmjerni kolektorski motori, ticala
- Lemilica, stalak za lemilicu i držač tiskane pločice
- Univerzalni mjerni instrument
- Ručni alat (kutne sječice, kliješta i sl.)

Tijek rada:

Upoznavanje s elementima strujnog kruga, crtanje strujnih krugova uz pomoć simbola i ponavljanje znanja o izvorima električne energije.

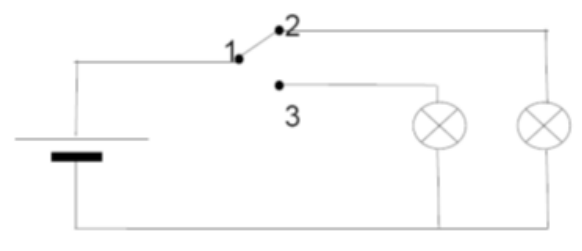
Prije početka izrade strujnih krugova, dogovor o mjerama zaštite, sigurnosti i načinu rada. Prve jednostavne strujne krugove izrađujemo od elemenata iz kompleta Fischertechnik:



Slika 1.

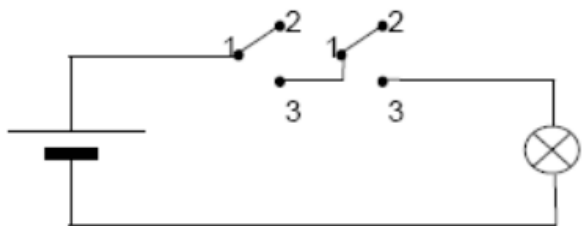
Jednostavni strujni krug

Slažemo strujni krug tako da svijetli jedna žaruljica, a kad pritisnemo tipkalo svijetli druga žaruljica.



Slika 2. Strujni krug s izmjeničnim tipkalom

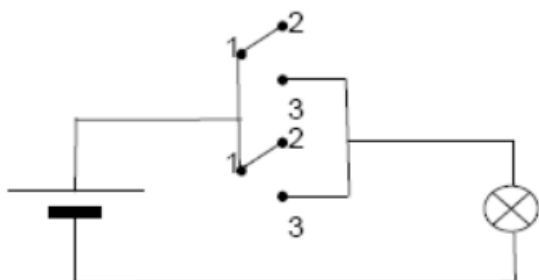
Slažemo strujni krug sa dva tipkala spojenih u seriju i to tako da žaruljica svijetli samo kada pritisnemo oba tipkala.



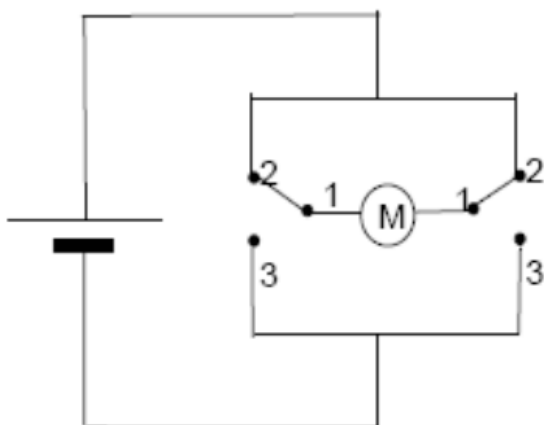
Slika 3.

Serijski spoj tipkala

Dva tipkala možemo spojiti i paralelno pa žaruljica svijetli kada pritisnemo bilo koje ili oba tipkala.



Slika 4.
Paralelni spoj tipkala



Slika 5.

Umjesto žaruljice, u strujom krugu ćemo upotrijebiti elektromotor. Spajanjem elektromotora u H-spoju, pokazat ćemo da promjenom polariteta tj. pritiskanjem različitih tipkala mijenjamo smjer vrtnje elektromotora.

Prethodne vježbe smo ponovili, sada s upotrebom stvarnih elemenata strujnog kruga koje su polaznici morali spojiti vodičima, zalemiti spojeve, univerzalnim instrumentom ispitati veze i priključiti na izvor napajanja.

Naučeno u prethodnim vježbama, primijenili smo u izradi projektnog zadatka. Na radionici elektrotehnike složili smo strujne krugove, zaleмили i povezali sve elektroničke komponente na elektroničkoj pločici za upravljanje robotima SKOC i SKOCKICA.

Izradili smo upravljačku elektroničku pločicu i sastavili robotska kolica „Bubi s ticalima“

Na koncu, sudionici koji su brzo i uspješno ispunili postavljene zadatke, izradili su „Skocovu elektroničku značku“.

Pripremio: Enes Bektešević



4. Elektrotehnika II. termin

TERMIN: 3.

Voditelj radionice: **Đula Nađ**, prof.

Broj sati po grupi: 6 sati

Broj sudionika radionice: 41 učenik (raspoređenih u 4 grupe)

Naziv praktičnoga rada: Upute za lemljenje i pravilna raspodjela elektroničkih elemenata na tiskanu pločicu

Ciljevi:

Prepoznavanje i lemljenje osnovnih elektroničkih elemenata, čitanje montažne sheme sklopa.
Izrada funkcionalnog sklopa postupkom lemljenja na pripremljenu tiskanu pločicu.

Zadaci:

- Prepoznavanje izvora opasnosti i mjere zaštite.
- Upotreba alata, lemilice i mjernog instrumenta u izradi praktičnog rada
- Izrada praktičnog rada i testiranje funkcionalnosti

Alat:

- Pribor za lemljenje
- Ručni alat
- Mjerni instrument

Tijek rada:

1. Prepoznavanje elektroničkih elemenata, stabilizatora napona i mikrokontrolera.
2. Utvrđivanje rasporeda na tiskanoj pločici
3. Prepoznavanje izvora opasnosti i mjera zaštite
4. Pravilan postupak i redoslijed spajanja postupkom lemljenja, primjena alata i pribora
5. Vizualan pregled lemljenih mjesta
6. Provjera ispravnosti sklopa pod naponom
7. Provjera funkcionalnosti rada učitavanjem programa i kontrolom rada perifernih jedinica

UPUTE ZA LEMLJENJE I PRAVILNA RASPODIJELA ELEKTRONIČKIH ELEMENATA NA TISKANU PLOČICU

OPASNOSTI

Radna temperatura lemilice je oko 350° C, maksimalna oko 450° C. Moguće su opekline, uništenje elementa ili pločice pregrijavanjem.

ZAŠTITA

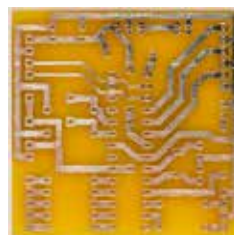
Pravilno odložiti lemilicu, podesiti radnu temperaturu i vrijeme zagrijavanja lemljenog mjesta.

Materijal i pribor



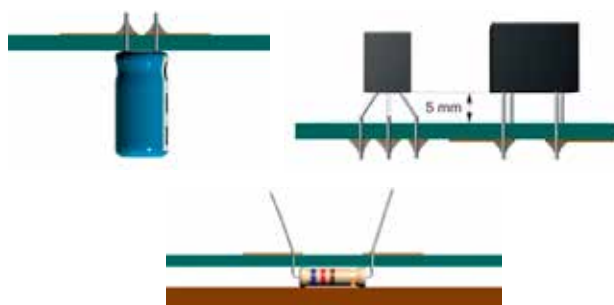
Univerzalni mjerni instrument kao ommetar (Mp 200 Ω (Oma))

Postupak izrade sklopa



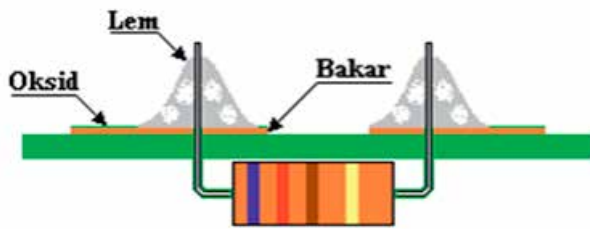
Sa presvučenog bakrenog sloja tiskane pločice potrebno je ukloniti sve nečistoće.

Ulaganje elementa u provrte pločice



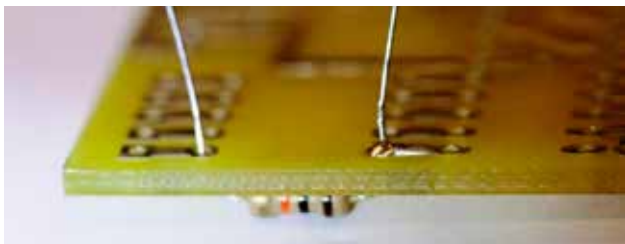
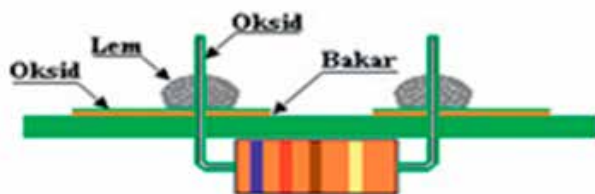
Primjer 1:

Pravilno postavljene i zalemljene elemente

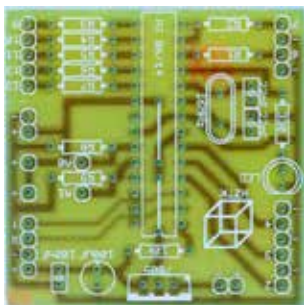


Primjer 2:

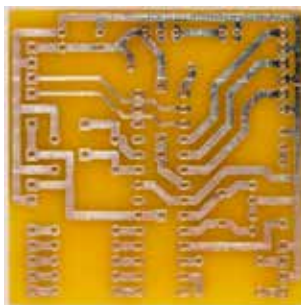
Loše zalemljene elemente



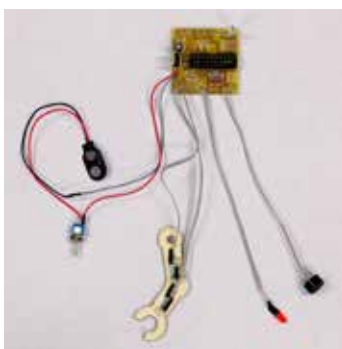
Pravilno zalemljena pločica



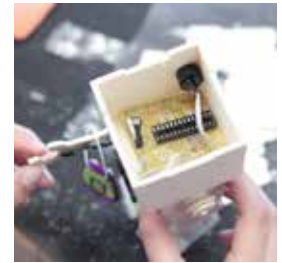
Gornja strane pločice



Donja strane pločice



Kompletna pločica s perifernim jedinicama



Pripremio: Đula Nađ, prof.

5. Informatika

TERMIN: 1. i 3.

Voditelj radionice: **Paolo Zenzerović**, mag. ing. el.

TEMA: **OSNOVE 3D PRINTANJA I LASERSKOG REZANJA**

Broj sati po skupini: **6-8 sati** (ovisno o uzrastu skupine)

Broj učenika: **98 učenika**

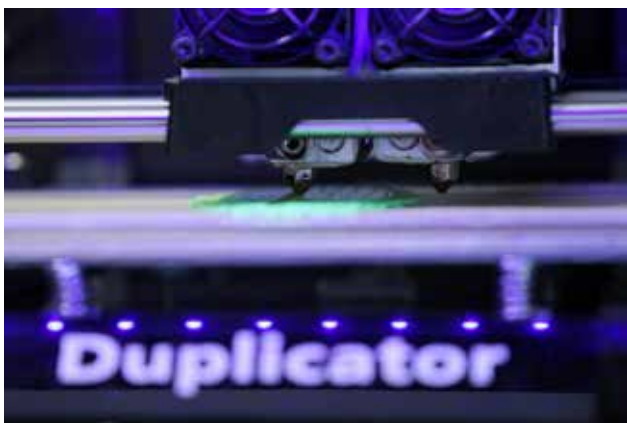
Praktični radovi:

PERSONALIZIRANI PRIVJESAK ZA KLJUČEVE (izrađeno na 3D printeru)

MOTORIČKI LABIRINT (izrađeno na laserskom rezaču)

LICE ROBOTA SKOCA (izrađeno na laserskom rezaču)

Cilj: Usvajanje osnova 2D i 3D modeliranja te izrada modela na 3D printeru i laserskom rezaču



Materijal:

- Biorazgradiva plastika za 3D printer
- Šperploča i pleksiglas za rezanje na laserskom rezaču

Alat i pribor:

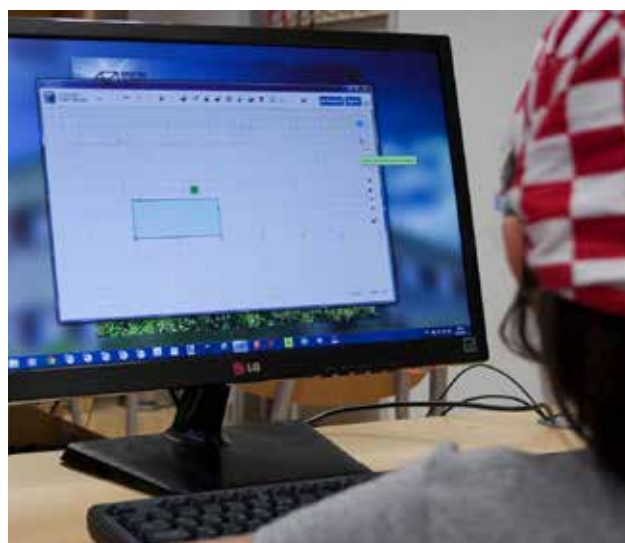
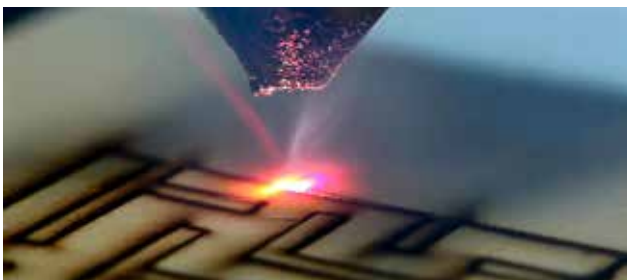
- Računalo sa potrebnom programskom podrškom za 2D i 3D modeliranje
- 3D printer
- Laserski rezač

Tijek rada:

Područje informatike podijeljeno je na dva dijela – rad s 3D printerom i rad s laserskim rezačem. Učenici su na početku upoznati s radovima koje će izraditi.

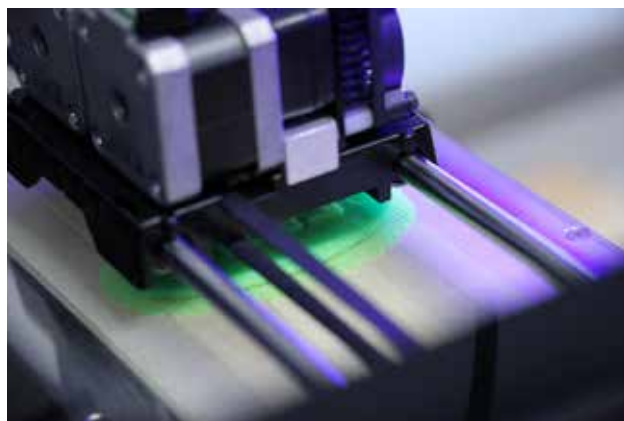
Zadaci:

- upoznavanje osnova 2D modeliranja
- modeliranje izratka *motorički labirint* i lica robota Skoca
- upoznavanje fizikalno-tehničkih principa rada laserskog rezača
- praktičan rad na laserskom rezaču
- upoznavanje osnova 3D modeliranja
- modeliranje personaliziranog privjeska za ključeve
- upoznavanje principa rada 3D printera
- praktičan rad na 3D printeru





Tijekom prva dva termina učenici su upoznati s osnovama modeliranja u 3D prostoru s ciljem izrade personaliziranog privjeska za ključeve pomoću 3D printera. Također, svi su učenici samostalno pripremili modele koje su nacrtali za printanje. Nakon pripreme modela svaki je učenik na 3D printeru isprintao svoj privjesak.



U posljednja dva termina učenicima su prezentirane osnove 2D modeliranja koje je potrebno za rad na laserskom rezaču. Nakon savladavanja osnovnih alata i izrade početnih primjera učenici su izrađivali model motoričkog labirinta s pikulom. Svaki je učenik izradio jedinstveni model labirinta. Svi su učenici pripremili modele za rezanje na laserskom rezaču te su u posljednjem terminu izrezali i sastavili svoje uratke. Dodatno, u trećem terminu učenici su modelirali i izrađivali lice robota Skoca na laserskom rezaču.

Pripremio: Paolo Zenzerović, mag. ing. el.

6. Robotika

TERMIN: 1., 3.

Voditelj radionice: **Petar Dobrić**, prof.

TEMA: Autonomno upravljanje robotiziranim vozilom

Broj sati po skupini: 6-8 sati (ovisno o uzrastu skupine)

Broj učenika: **98 učenika**

Cilj: prijenos multidisciplinarnih znanja izradom konstrukcija i manipulacijom robotskih sustava koji sadrže elektromotore, prijenose gibanja i senzore



Zadaci:

- 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

Alat i pribor:

- Kliješta za skidanje izolacije
- Univerzalni mjerni instrument

Tijek rada:

1. konstrukcija automatiziranog vozila iz elemenata kompleta Fischertechnik
2. povezivanje elektromotora, senzora (magnetski, praćenje crte) te žaruljica sa sučeljem (*interface*) i izvorom napajanja (baterija 9V)
3. kontrola i upravljanje različitim procesima

Na uvodnom satu, učenici su upoznati s osnovnim konstrukcijskim elementima i elementima prijenosa. Konstruirali su model robotskih kolica koristeći netom stečena znanja uz pomoć eleme-

nata kompleta *Fischertechnik*. Tijekom slaganja konstrukcija koristili su pravila spajanja statičnih elemenata i elektromotora sa elementima prijenosa. Učenici su složili robotizirano vozilo (robotska kolica) pri čemu su koristili i primijenili znanja s prethodne radionice robotike i upotrijebili ih izrađujući složenu konstrukciju. 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 i magnetskog senzora, sučelje i bateriju (od 9V). Dio učenika izradio je ožičenje (vodiče) svih spomenutih elemenata sa sučeljem. Izvršili su provjeru svih spomenjenih 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.



Zadatak 1 – robot prati crtu (*trial* senzor), dolazi do prepreke (magnet), zaustavlja se (magnetski senzor), zaobilazi prepreku te nastavlja pratiti crtu (*trial* senzor).

Zadatak 2 – ručno upravljanje (tipkala) robotskim kolicima.

Pripremio: *Petar Dobrić*, prof.

7. Automatika

TERMINI: 1., 3.

Voditelj radionice: **Paolo Zenzerović**, mag. ing. el.

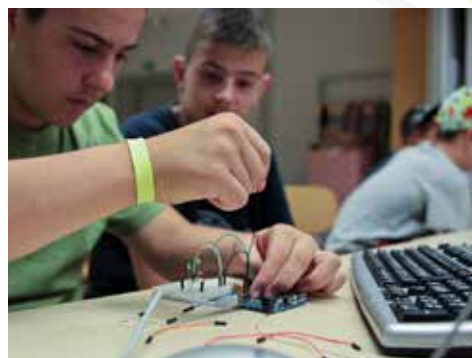
TEMA: Automatika za robote Skoca i Skockicu

Broj sati po skupini: **6-8 sati** (ovisno o uzrastu skupine)

Broj učenika: **98 učenika**

Naziv praktičnog rada: **INTERAKTIVNI ROBOTI SKOC I SKOCKICA**

Cilj: Izrada, programiranje i ugradnja elektroničkog sklopa za upravljanje robotima



Zadaci:

- upoznavanje osnova rada Arduino platforme
- realizacija jednostavnih zadataka – korištenje svjetlećih dioda
- realizacija složenijih zadataka - korištenje vrijednosti dobivenih sa senzora (tipkala, i magnetske sklopke)
- programiranje elektroničkog sklopa za upravljanje robotom
- ispitivanje elektroničkog sklopa i ugradnja u robote

Materijal:

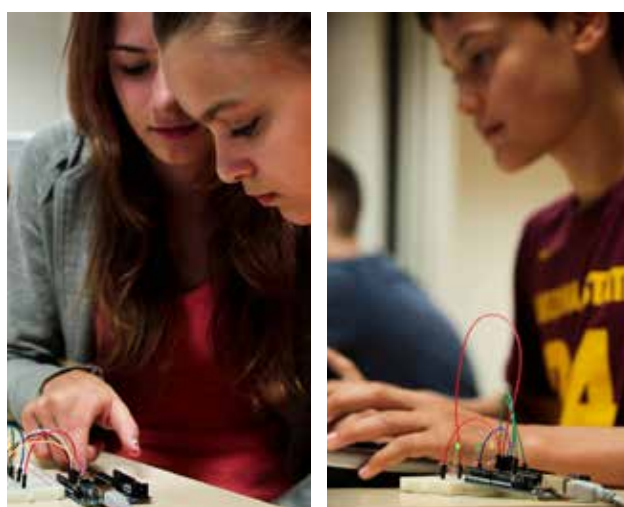
- Tiskana pločica za elektronički sklop
- ATMEGA328 mikrokontroler
- Elektronički elementi neophodni za rad mikrokontrolera (regulator napona, kvarcni oscilator, kondenzatori, otpornici itd.)
- svjetleće diode (jednobojne i višebojne)
- Piezo zujalica
- Spojne žice
- Potrošni elektronički materijal (lemna žica, termobužir i sl.)

Alat i pribor:

- Arduino pločica za programiranje mikrokontrolera
- Računalo za programsku podršku Arduino pločice – tijekom programiranja
- Eksperimentalna pločica
- Univerzalni mjerni instrument
- Ručni alat (kutne sječice, kliješta i sl.)

Tijek rada:

Učenici su upoznati s problemskim zadatkom izrade automatike za interaktivne robote Skoca i Skockicu. Na početku radionice učenici su upo-



znali Arduino platformu i način programiranja mikrokontrolera pomoću Arduino programskog okruženja. Tijekom prva dva termina rada učenici su rješavali razne zadatke i spajali sklopove na eksperimentalnoj pločici. Također, kroz zadane primjere napisali su djelove programskog koda koji će se koristiti za izradu glavnog rada – interaktivnog robota.

Učenici su nadalje upoznati s postupkom preciziranja napisanog programa u vanjski ATMEGA328 mikrokontroler pomoću Arduino UNO pločice.

Tijekom posljednja dva termina učenici su pristupili ožičenju i ugradnji elektroničkog sklopa u robote. Nakon ožičenja svih djelova i testiranja ispravnosti sustava napajanja učenici su pustili svoje robote u rad.

Tijekom rada postignuta je korelacija s područjem elektrotehnike (osnove spajanja elektroničkih komponenti na mikrokontroler) i područjem komunikacije (primjena Morseove abecede za komunikaciju robota).

Pripremio: **Paolo Zenzerović**, mag. ing. el.

8. Kreativno modelarstvo I.

TERMIN: 1.

Voditeljica radionice: **Danijela Jobač**

Broj sati po grupi: 6 sati

Broj sudionika radionice: 57 učenika (raspoređenih u 5 grupa)

Naziv praktičnog rada: Izrada stolnog sata s motivom broda

Cilj: samostalna izrada stolnog sata s motivom broda



Zadaci:

- poticanje samostalnosti te povezivanje modelarstva i tehničkog načina razmišljanja s kreativnošću,
- razvoj fine motorike,
- razmjena ideja i znanja, te poticanje pozitivne interakcije i suradničkog oblika rada.

Materijal:

- Šperploča debljine 3mm u formatu A4,
- Samoljepljivi papir – naljepnice za ispis pozicija i lijepljenje na šperploču,
- Ljepilo za drvo,
- Furnir,
- Ljepilo za drvo,
- Akrilne boje na bazi vode,
- Mehanizam sata.

Alati i pribor:

- UNIMAT 1 univerzalni strojevi za piljenje pozicija,
- Brusni papir i turpije za finu obradu materijala,
- Stolna bušilica,
- Ručne i stolne stege,
- Modelarski nožić.
- Kistovi za bojanje.

Tijek rada:

Prije samog početka rada, polaznicima radionice podijeljeni su materijali sa crtežima na samoljepljivom papiru A4 formata. Svaki polaznik dobio je 5 ploča A4 formata šperploče 3 mm na kojima su bile ocrtane pozicije. Nakon uvodnih napomena i naputaka slijedila je izrada stolnog sata s motivom broda.

Pomoću stroja prilagođenog djeci nižeg urasta UNIMAT 1 polaznici su bez velikih teškoća izrezivali zadane pozicije. Obzirom na uzrast polaznika preciznost je bila nešto slabija (većina polaznika po prvi puta susrela se s radom na UNIMAT 1 strojevima) tako da im je bilo potrebno duže vrijeme za obradu (brušenje) pozicija.

Pozicije koje su izrezali bilo je potrebno obraditi (turpijanjem i brušenjem) do potrebnog oblika. Ova priprema materijala bila je izuzetno važna prije samog spajanja pozicija u jednu cjelinu radi bojanja dijela pozicija (postolje i jedro broda).

Nakon bojanja pozicije su spajane pomoću brzo vezujućeg ljepila za drvo. Po završetku zadatka polaznici su na gotovu tvorevinu ugradili mehanizam sata.

Iako je zadatak bio dosta zahtjevan, posebno za mlađe polaznike, polaznici radionice pokazali su veliki interes za ovaj oblik rada, a posebno ih je radovalo to što su radove nakon izrade mogli ponijeti svojim kućama.

Pripremila: *Danijela Jobač*



9. Kreativno modelarstvo II.

TERMIN: 3.

Voditelj radionice: **Ivan Rajszy**, prof.

Broj sati po grupi: 6 sati

Broj sudionika radionice: 41 učenik

Naziv praktičnog rada: Brod za voće

Cilj: Izrada uporabne tehničke tvorevine u obliku broda za posluživanje sezonskog voća.



Zadaci:

- primjena tehničkog načina razmišljanja
- razvoj vještina i motoričkih sposobnosti pri rukovanju ručnim alatima i strojevima
- oblikovanje pozicija pri izradi praktičnog uratka
- spajanje pozicija lijepljenjem u cjelinu: dno, kobilica, strane broda, ukrasi.
- završno brušenje i dizajniranje broda te priprema za nanošenje zaštitnih sredstava, lak i boja.

Materijal:

- Šperploča debljine 3mm (4 komada)
- Naljepnice sa ispisanim pozicijama (4 komada)
- Štapić promjera 5mm i duljine 140mm (2 komad)
- Vrpca za sidro duljine 200mm (1 komad)
- Drvo spoj ljepilo
- Lak za zaštitu uratka

Tijek rada:

1. Priprema radnih mjesta, postavljanje strojeva sigurnih za djecu te podjela materijala
2. Pojašnjenje zadatka te postavljanje naljepnica A4 formata na materijal
3. Gruba obrada pozicija, piljenje i brušenje po za-

danim crtežima

4. Fina obrada pozicija, prilagodba mjestu spajanja pozicija
5. Spajanje pozicija pomoću drvo spoj ljepila u cjelinu
6. Završno brušenje i dizajniranje tehničkih tvorevina te priprema za nanošenje zaštitnih sredstava

Pri početka rada učenicima je prikazana tehnička tvorevina koju je bilo potrebno izraditi na radionici. Učenici su uz pomoć voditelja radionice pripremili radna mjesta. Nakon toga podijeljen im je materijal i naljepnice sa gotovim crtežima po



kojima su pilili pozicije. Za izradu broda za voće potrebne su četiri šperploče od 3mm te četiri naljepnice na kojima je ispisan crtež. Nakon završetka pripreme slijedilo je piljenje u trajanju dva sata. Tijekom narednih dva sata učenici su prilagodili pozicije brušenjem i spojili u cjelinu. Bilo je potrebno brusiti bravarskim turpijama i brusnim papirom. Osim prilagodbe pozicija bilo je potrebno prilagoditi i dijelove međusobno u jednu cjelinu. Dijelovi su međusobno nerastavljivi zbog kompaktnosti i uporabne vrijednosti tehničke tvorevine. Naredna dva sata učenici su iskoristili za poboljšanja, završno brušenje i dizajniranje te zaštitu uratka lakiranjem

Pripremio: *Ivan Rajszy*, prof.

Srednjoškolski program

1. Elektrotehnika

TERMIN: 2.

Voditelji radionice: Vladimir Mitrović, Đula Nađ

Broj sati po grupi: 6 sati

Broj sudionika radionice: 15 učenika

Naziv praktičnog rada: Izrada mikrokontrolerskog sklopa

Cilj: Prepoznavanje osnovnih elektroničkih elementa i njihovih funkcija u sklopu, čitanje elektroničke sheme, čitanje montažne sheme sklopa. Izrada funkcionalnog sklopa postupkom lemljenja na pripremljenu tiskanu pločicu .

Zadaci:

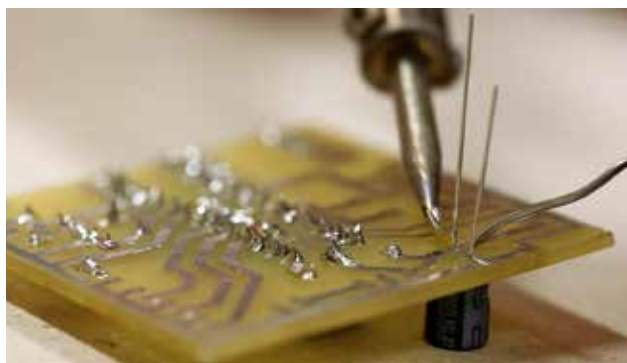
- Prepoznavanje i primjena elektroničkih elemenata i sklopova.
- Prepoznavanje izvora opasnosti i mjere zaštite.
- Upotreba alata, lemilice i mjernog instrumenta u izradi praktičnog rada
- Izrada praktičnog rada i testiranje funkcionalnosti

Alat:

- Pribor za lemljenja
- Ručni alat
- Mjerni instrument

Tijek rada:

1. Prepoznavanje elektroničkih elementa, stabilizatora napona i mikrokontrolera.
2. Prepoznavanje istih na elektroničkoj shemi
3. Utvrđivanje rasporeda na tiskanoj pločici
4. Prepoznavanje i izvora opasnosti i mjera zaštite
5. Pravilan postupak i redoslijed spajanja postupkom lemljenja, primjena alata i pribora
6. Vizualan pregled lemljenih mjesta
7. Provjera ispravnosti sklopa pod naponom
8. Provjera funkcionalnosti rada učitavanjem programa i kontrolom rada perifernih jedinica



UPUTE ZA LEMLJENJE I PRAVILNA RASPODIJELA ELEKTRONIČKIH ELEMENATA NA TISKANU PLOČICU

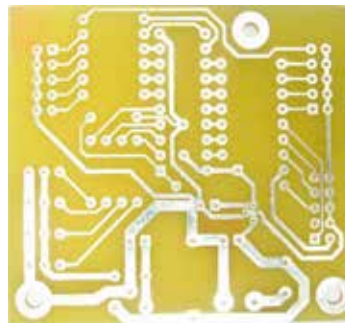
OPASNOSTI

Radna temperatura lemilica iznosi oko 350°C , maksimalna oko 450°C . Moguće su opekline, uništenje elementa ili pločice pregrijavanjem.

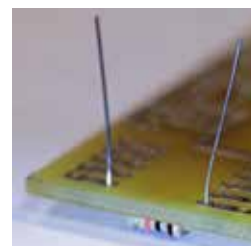
ZAŠTITA

Pravilno odložiti lemilicu, podesiti radnu temperaturu i vrijeme zagrijavanja lemljenog mjesta.

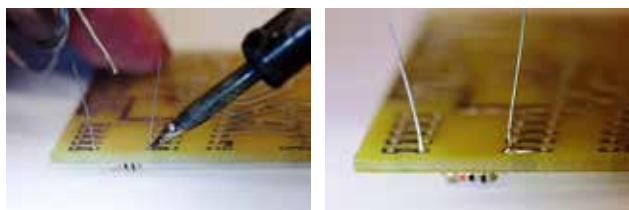
Postupak izrade sklopa:



Sa presvučenog bakrenog sloja tiskane pločice potrebno je ukloniti sve nečistoće.



Ulaganje elementa u provrte pločice



Slika: Pravilno postavljen i zalemljen element

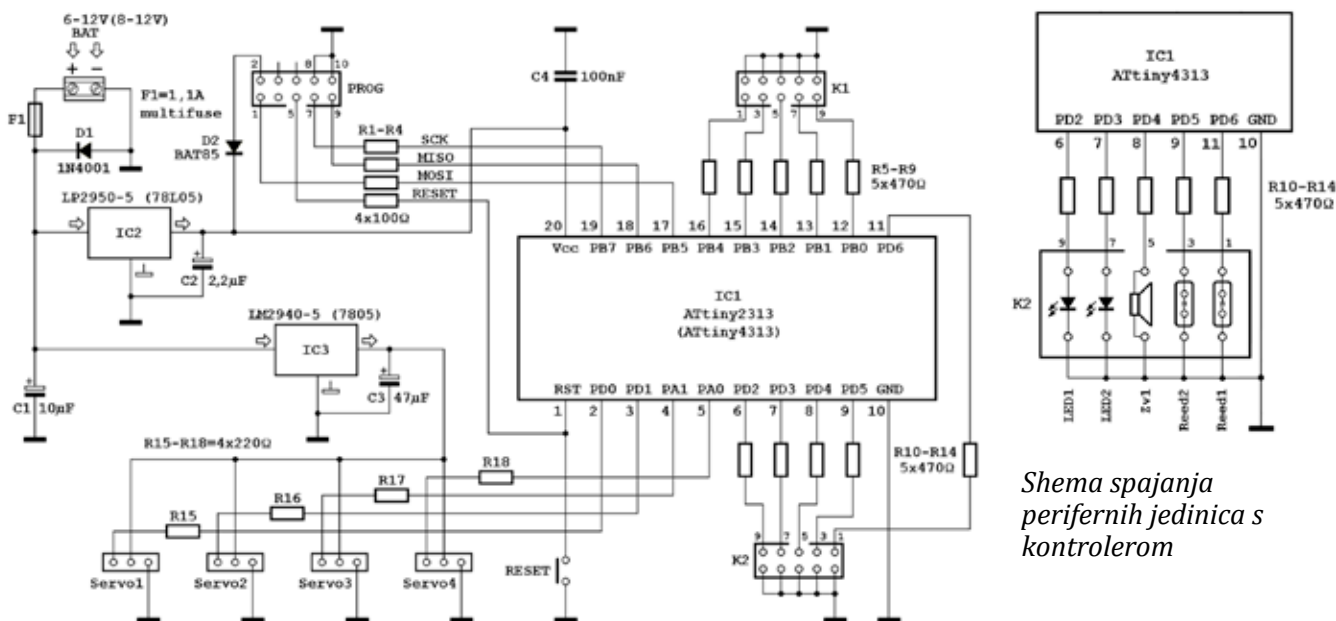


Slika gornje strane pločice



Slika donje strane pločice

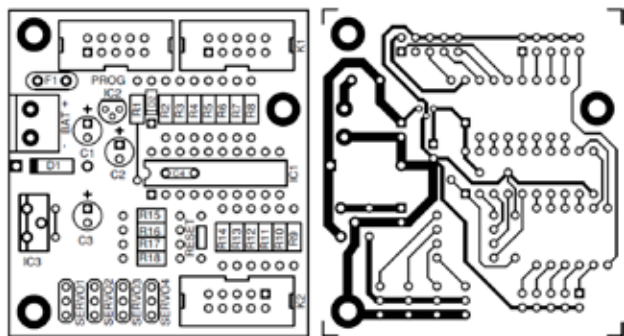
Elektronička shema



Shema spajanja perifernih jedinica s kontrolerom

Shema mikrokontrolerskog sklopa

Montažna shema



Gornja strana pločice

Donja strana pločice



Slika: Kompletna pločica s perifernim jedinicama

Vizualna kontrola

Provjerimo izgled, boju i čvrstoću lemljenih mjesta.

Kontrola mjernim instrumentom

Po potrebi provjerimo postoji li kratki spoj ili hladni lem.

Spajanje na izvor napajanja i provjera funkcionalnosti sklopa

Pripremio: Đula Nađ, prof.

2. Programiranje mikrokontrolera

TERMIN: 2.

Voditelj radionice: **Vladimir Mitrović**

Broj sati po grupi: 4 sata

Broj sudionika radionice: 15 učenika

Naziv praktičnoga rada: Izrada upravljačkog sklopa za hodajućeg robota Skoca

Naučiti kako programirati mikrokontroler ATtiny4313, da bi pomoću njega mogli upravljati radom svoga Skoca - to je bila svrha ovogodišnje radionice "Mikrokontroleri". Sama radionica je podijeljena na dva dijela: uvodni dio i programiranje Skoca.

U uvodnom dijelu smo naučili nešto o građi mikrokontrolera i kako ih povezati s robotičarima interesantnim komponentama: tipkalima, senzima, svjetlećim diodama i motorima. Kako je mikrokontroler kupljen u trgovini prazan i beživotan, mi ga moramo naučiti što i kako treba raditi. Taj postupak se zove programiranje. Na radionici smo koristili programski jezik BascomAVR, zato što je jednostavan za upotrebu i, što nije nevažno, zato što je besplatan u nekomercijalnim primjenama.

Da ne bi ostalo sve na priči i simulacijama, u praktičnom radu smo koristili razvojne sustave MikroABC (slika 1). HZTK je ove godine opremila NCTK s 10 takvih razvojnih sustava što nam je, s prošlogodišnjih desetak, omogućilo da radimo na najbolji mogući način: svaki polaznik je mogao koristiti svoj vlastiti razvojni sustav.

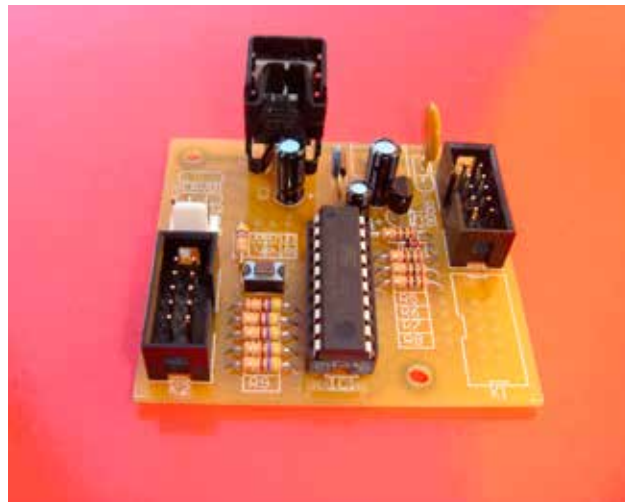
Prve svjetleće diode razvojnih sustava veselo su zatreptale već nakon jednog sata rada, a nakon toga su zaredala trčeca svjetla, semafori, zvučni signali ... Postavljali smo si zadatke koji su nas postupno sve dublje uvodili u svijet mikrokontrolera i koji su na privlačan način ilustrirali njihove mogućnosti. Tijekom šest sati, koliko smo imali na raspolaganju u uvodnom dijelu, bilo je nemoguće sve naučiti. Ali, osnovne vještine smo uspjeli savladati, pa smo se bili spremni suočiti s konačnim ciljem: programiranjem Skoca!

Skocom upravlja upravljački sklop - kontroler, koji su polaznici sami izradili na radionici "Elektronika" (slika 2). Upravljački sklop koristi isti mikrokontroler kao i razvojni sustav, ATtiny4313, a i način povezivanja pojedinih komponenti na razvojnom sustavu i u upravljačkom sklopu je identičan. Zbog toga, prelazak s programiranja razvojnog sustava na programiranje kontrolera nije bio kompliciran.

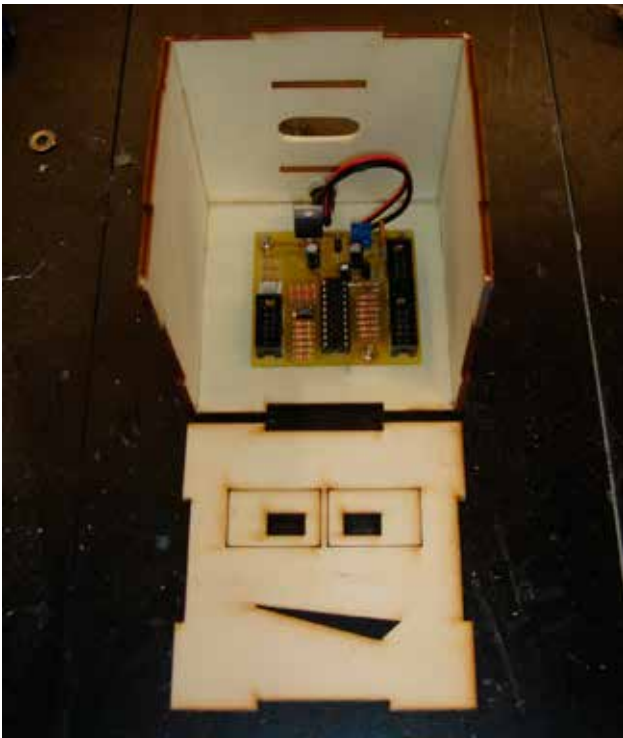
Upravljačke sklopove smo ugradili (a gdje bi drugdje?) u glave naših Skocova (slika 3), a zatim ih povezali sa servo motorom, reed-relejmima, ma-



Slika 1: Razvojni sustav MikroABC



Slika 2: Upravljački sklop



Slika 3: Upravljački sklop smješten je u glavu Skoca

lim piezo zvučnikom i s dvije svjetleće diode. I s izvorom napajanja, naravno! Prvotno je bilo zamišljeno da se robot napaja iz male 9-voltne baterije, što bi mu dalo potpunu autonomiju. Nažalost, pokazalo se da takve baterije imaju premali kapacitet pa ih servo motor prebrzo iscrpi; zbog toga smo se konačno odlučili za napajanje iz mrežnog adaptera. Posljedica ovog rješenja je što je Skoc za sobom morao vući neugledni kabel, ali je bar mogao po volji dugo hodati.

Hodati? To smo ga tek morali naučiti! Skoc se pokreće pomoću ugrađenog servo motora, a programiranje mikrokontrolera, kako bi mogao upravljati radom servo motora, nije baš primjereni zadatak za početnika. Zato smo najprije zajednički isprogramirali osnovne funkcionalnosti: pokretanje motora u oba smjera i njegovo zaustavljanje, očitavanje stanja reed-releja, paljenje i gašenje svjetlećih dioda, generiranje zvučnog signala. Zamišljeno je da se Skoc pokreće prema naprijed i prema nazad nakon što prislonimo kraj "magičnog štapića" (čija se magija krije u magnetiču postavljenu na jednom njegovom kraju) na njegova osjetila - reed-releje, a zaustavlja kratkotrajnim dodiranjem istih osjetila. Nakon što smo svi postigli osnovnu funkcionalnost, polaznici su dali mašti na volju i isprogramirali Skocove prema vlastitim zamislima: žmirkali su, pištali, pokretali se i zaustavljali na različite načine, kako su to zamislili i znali isprogramirati njihovi konstruktori.

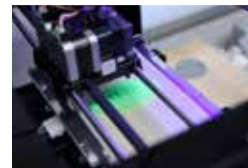
Na kraju želim naglasiti, kako smo na radionici svi jako dobro surađivali, što je rezultiralo ugodnom radnom atmosferom. Predznanje polaznika nije bilo jednako: dok su jedni bili pravi početnici, drugi su se s mikrokontrolerima i programiranjem u Bascomu već prije susreli (za njih smo organizirali "večernju školu Bascoma za napredne"). Unatoč tome, ipak su na kraju svi roboti prohodali, što je veliko postignuće. Nadam se da će, pored svojih Skoceva, polaznici sa sobom ponijeti i malo znatizelje tipa "što bi se to s mikrokontrolerima još moglo napraviti?". Odgovor će možda pronaći na nekoj budućoj sličnoj radionici!

Pripremio: *Vladimir Mitrović*



Slika 4: Svi ovi roboti znaju hodati, a to su ih naučili njihovi konstruktori!

3. Informatika



TERMIN: 2.

Voditelji radionice: **Paolo Zenzerović**, mag. ing. el., **Đordano Bucci**, dipl. ing.

TEMA: Moderne metode izrade prototipa - 3D printanje i lasersko rezanje

Broj sati po skupini: 8

Broj učenika: **15 učenika**

Naziv praktičnog rada:

- Personalizirani privjesak za ključeve (izrađeno na 3D printeru)
- Napredni izradak na 3D printeru - projektiran od strane učenika
- Glava robota skoca (izrađeno na laserskom rezaču)
- Napredni izradak na laserskom rezaču - projektiran od strane učenika

cilj: Usvajanje osnova 2D i 3D modeliranja te izrada modela na 3D printeru i laserskom rezaču te projektiranje naprednih radova i izrada istih

Zadaci:

- upoznavanje osnova 2D modeliranja
- modeliranje lica robota Skoca
- upoznavanje fizikalno-tehničkih principa rada laserskog rezača
- praktičan rad na laserskom rezaču
- upoznavanje osnova 3D modeliranja
- modeliranje personaliziranog privjeska za ključeve
- upoznavanje principa rada 3D printera
- praktičan rad na 3D printeru
- modeliranje i izrada naprednih radova prema željama učenika

Materijal:

- Biorazgradiva plastika za 3D printer - PLA
- ABS plastika za 3D printer
- Šperploča i pleksiglas za rezanje na laserskom rezaču

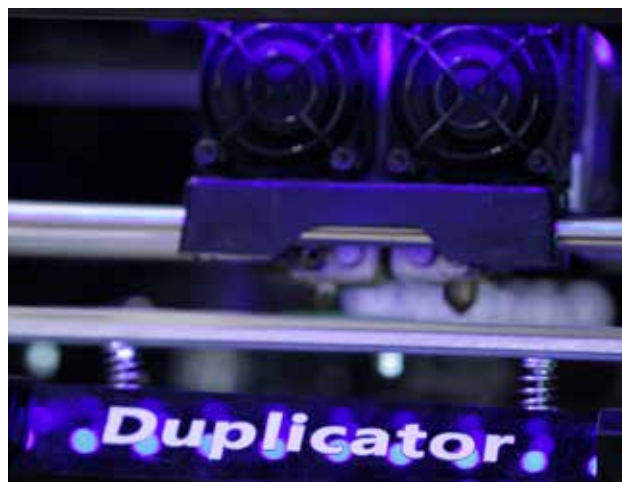
Alat i pribor:

- Računalo sa potrebnom programskom podrškom za 2D i 3D modeliranje
- 3D printer
- Laserski rezač

Tijek rada:

Područje informatike podijeljeno je na dva dijela – rad s 3D printerom i rad s laserskim rezačem. Učenici su na početku upoznati s principima rada 3D printera i laserskog rezača.

U prva dva termina učenici su radili na projek-



tiranju glave robota Skoca te na pripremi i izradi iste na laserskom rezaču. Tijekom rada učenicima su prezentirane tehnike 2D modeliranja i specifičnosti kod projektiranja modela za izrezivanje na laserskom rezaču.

Tijekom posljednja dva termina učenici su radili na projektiranju i izradi 3D modela. Svi učenici izradili su modele privjesaka za ključeve te su iste pripremali za ispis na 3D printeru. 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 2D i 3D modeliranju vlastitih uporabnih izradaka poput maskica za mobilne telefone, stalaka za mobilne telefone, držača za slušalice i sl.

Pripremio: *Paolo Zenzerović, mag. ing. el.*

4. Konstruktorstvo

TERMIN: 2.

Voditelj radionice: **Paolo Zenzerović**, mag. ing. el.,
Maja Mačinko Kovač, prof.

TEMA: Konstrukcija mehanizma za hodajućeg robota Skoca

Broj sati po skupini: 6

Broj učenika: 15

Naziv praktičnoga rada: SKOC ROBOT HODAČ

Cilj: Upoznavanje mehanizma hodanje te izrada mehaničkog dijela za hodajućeg robota Skoca



Alat i pribor:

- Precizna bušilica
- Brusilica za rezanje osovina od mesinga
- Električna brusilica
- Ručni alat

Tijek rada:

Sastavljanje robota podijeljeno je u dvije faze rada. Prva faza je sklapanje mehanizma za hodanje dok je druga faza sastavljanje glave i tijela robota. Tijekom prve faze polaznici su spojili zupčanike za pogon nogu robota u sustav zupčanika pomoću

Zadaci:

- Priprema dijelova za sastavljanje robota
- Upoznavanje mehanizma za hodanje
- Montaža sustava zupčanika i usklađivanje rada mehaničkog sustava
- Montaža i precizno podešavanje sustava nogu
- Sklapanje ostalih dijelova tijela robota

Materijal:

- Komplet mehaničkih dijelova za sastavljanje robota
- Cijevi od mesinga za osovine robota
- Čavlići za spajanje mehanizma
- Ljepilo za drvo



posebno izrađenog alata za usklađivanje kretanja mehanizma. Nakon usklađivanja kretanja zupčanika postavljeni su osigurači u svrhu ograničavanja kretanja i smanjenja utjecaja torzijskih sila na mehanizam. Po završetku izrade mehanizma ugrađen je pogonski servo motor s mogućnošću pune rotacije. U drugoj fazi rada izrađene su noge i stopala robota laminiranjem šperploče te je izrađena i postavljena glava robota. U konačnici, hodanje robota je testirano pomoću probnog elektroničkog sklopa za pogon servo motora.

Pripremio: Paolo Zenzerović, mag. ing. el.

Suradnja s Nacionalnim savezima

Raketno modelarstvo



TERMIN: 1., 2., 3.

Voditelj radionice: **Marija Banovac i Ante Banovac**

Broj sati po grupi: 6 sati

Broj sudionika radionice: 113 **učenika**

Naziv praktičnoga rada: Izrada modela rakete

Cilj: Izrada raketnog modela za lansiranje

Zadaci:

- Upoznavanje osnovnih pojmova u raketnom modelarstvu
- Pripremanje materijala za obradu
- Obrada materijala (rezanje, bušenje i brušenje)
- Povezivanje dobiveni dijelova
- Upoznavanje s mjerama opreza prilikom lansiranja modela
- Priprema modela za lansiranje
- Lansiranje modela

Materijal:

- 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



Alati:

- Ravnalo, šilo i skalpel za pripremu materijala
- Oblica $\varnothing 18$ mm
- Brusni papir za obradu materijala
- Kliješta za pripremu upaljača
- Lansirna rampa

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. Dovođena tijela i stabilizatore su lakirali te ih pripremili za sastavljanje. Stabilizatore su lijepili na unaprijed označena mjesta na tijelo modela rakete. Šilom su izbušili dvije rupe na glavi modela kroz koje su kasnije provukli 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 osam 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*

Orijentacija i komunikacija



Voditelji radionice: **Đuka Pelcl, Tomislav Memedović, Davor Marković**

Broj sati po skupini: 10 sati

Broj sudionika radionice: **57 učenika** (raspoređenih u 5 grupa)

Cilj: usvajanje osnovnih znanja snalaženja u prostoru korištenjem zemljovida i kompasa te osnova uporabe radiouređaja

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. Krajnji cilj je postignut na način da je svaki polaznik radionice samostalno i kroz timski rad usvojio osnove korištenja kompasa, zemljovida i radiostanice.

TEMA: KOMUNIKACIJA

Radionica je obuhvatila rad s radiouređajima za koje nije potrebna posebna dozvola, a koji služe za



- Praktična uspostava veze među sugovornicima te uporaba službenog rječnika radioamaterizma
- Korištenje radioamaterskih kratica (abeceda-spelovanje, DX-veza, QTH, CQ)
- Hrvatska i međunarodna radio abeceda.

Razvojem modernih uređaja nije promijenjen način komuniciranja, već je osmišljen jedinstveni razgovornik radioamatera diljem svijeta pomoću 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. Komunikacija koja zahtijeva uporabu glasa i vlastite misli zasigurno aktivno sudjeluje u razvoju motoričkih i psihofizičkih utjecaja na dob mladih polaznika.

TEMA: ORIJENTACIJA

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



uspostavu veze među amaterima i kao mogućnost uspostave veze sa Državnom službom za zaštitu i spašavanje. Prvenstveno je to društveno korisna aktivnost u kojoj se stječu osnove govorne komunikacije i širenje općeg znanja kroz različite načine upotrebe radiouređaja. Kao osnovne cjeline programa kroz edukaciju su se obuhvatile teme:

- Pojam radiostanice PMR-(446.000 do 447.000 MHz) i CB;
- Način upotrebe i mogućnost korištenja radiouređaja;



U daljnjem tijeku edukacije po grupama, u teoretskom i praktičnom dijelu, obrađene su teme kao što su ZEMLJOVIDI, MJERILO, KOMPAS te su polaznici Ljetne škole imali priliku raditi s kompasom, mjeriti i određivati azimute, orijentirati zemljovid i izračunavati azimute i udaljenosti na zemljovidima (topografskim kartama).

Stečena znanja polaznici Ljetne škole imali su priliku i praktično provjeriti na terenu, na otoku Krku. Učenici su, podijeljeni u 7 grupa, uz pomoć kompasa i zemljovida trebali pronaći 5 kontrolnih točaka međusobno udaljenih, od starta do cilja, oko 4 km.

Teme:

TEORETSKI DIO

1. ORIJENTACIJA I VRSTE ORIJENTACIJE

Zemljopisna orijentacija

Topografska orijentacija

Taktička orijentacija

Sportska orijentacija

GPS

ZEMLJOVIDI (topografske karte)

Pojam zemljovida

Podjela zemljovida

Sadržaj zemljovida (reljef, izohipse, vodne mreže, raslinje, komunikacije...)

MJERILO

a) Pojam mjerila

PRAKTIČNI RAD

Teme:

1. KOMPAS

a) Općenito o kompasu

b) Vrste kompasa

c) Osnovni pravci sjevera

d) Podjela na stupnjeve

2. AZIMUT

a) Pojam AZIMUTA I KONTRAAZIMUTA

b) Mjerenje i određivanje azimuta na terenu

c) Mjerenje i određivanje azimuta na zemljovidu

3. ORIJENTACIJA ZEMLJOVIDA

4. MJERENJE UDALJENOSTI NA ZEMLJIŠTU (parnim koracima i protekom vremena)

5. MJERENJE UDALJENOSTI NA ZEMLJOVIDU (ravnalom, šestarom, papirnom trakom, krivomjerom)

6. TOPOGRAFSKI ZNAKOVI

TERENSKA NASTAVA

- Mjesto provedbe: okolica grada Krka
- Sudionici: 57 polaznika i 20 voditelja

Nakon teorijske nastave u NCTK uslijedila je pokazna primjena stečenih znanja na terenu uz orijentacijsku ophodnju dužine 4 km. Polaznici podijeljeni u grupe su imali zadatak pronaći određene kontrolne točke (P-A-B-C-D-E) uz primjenu zemljovida, kompasa i komunikacijske PMR stanice. Cijelo vrijeme ophodnje uz voditelje, učenici su koordinirali svoj pravac kretanja od polazne točke, koristeći PMR stanicu i stečena znanja u komunikaciji. Stečena znanja su posebno primijenili u ucrtavanju svoje karte i upisivanju 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 zalaganjem i pristupom polaznika vjerujemo da ova terenska nastava opravdava ulaganje i nastavak provedbe edukativnog nastavnog programa ORIJENTACIJE I KOMUNIKACIJE.



Sportsko-rekreacijski program

1. Kajakaško-edukativni kamp



TERMIN: 1. i 3.

Voditelj radionice: **Igor Gojić, Tomislav Crnković**

Broj sati po grupi: 6 sati

Broj sudionika radionice: 98 učenika

Cilj: upoznavanje polaznika 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 Hrvatskog kajakaškog saveza i 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.

Zbog lošijih vremenskih uvjeta na početku Ljetne škole, ovogodišnji program rada prilagodili smo prema mogućnostima polaznika u smislu povećanja aktivnosti u drugom dijelu Ljetne škole.

Unutar druge grupe od 41 učenika nalazilo se šestoro 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 šestorodnevnog 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, kojima je posvećena posebna pažnja kroz individualni pristup rada.

Unutar planiranog plana i programa rada, upoznali smo polaznike s osnovnim razlikama između sportskih i rekreativnih plovila, kajakaškim disciplinama, novitetima u svijetu kajakaštva (*SUP-stand up paddling*) i vježbama oblikovanja na koptu.



Model i karakteristike primijenjenog plovila omogućile su nam, ne samo provedbu individualnog već i grupnog pristupa radu gdje smo utjecali na važnost i isticali ulogu timskog rada i socijalizacije polaznika.

Zainteresirane učenike uputili smo 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: *Tomislav Crnković i Igor Gojić*

2. Jutarnja tjelovježba – Street workout- Ulično vježbanje

TERMIN: 3.

Voditelj radionice: **Danijela Vrhovski** i **Dario Zvornik**

Broj sati po grupi: 8 sati

Broj sudionika radionice: 20 učenika

Cilj: stjecanje navike vježbanja i osvještavanje mogućnosti vlastitog tijela

U drugom terminu 7. ljetne škole tehničkih aktivnosti u Kraljevici održana je radionica uličnog vježbanja.

Hrvatski street workout savez je po prvi puta sastavio program prilagođen osnovnoškolcima.

Program je uključivao osnovne vježbe kao što su sklek, zgib, čučanj, propadanje, kao i naprednije izdržaje i akrobatske elemente. Voditelji su potaknuli kreativnost mladih upotrebom različitih elemenata iz okruženja. Polaznici su koristili klupice, ograde i stupove za izvedbu klasičnih vježbi po kojima je *street workout* prepoznatljiv. Timski rad pomogao je svima u izgradnji balansa, fleksibilnosti i snage. Ranojutarnjim radionicama učenici su se dodatno povezali bez obzira na svoju dob i spol. Savez je omogućio i dodatnu opremu za vježbanje poput guma, karika i paralelnih ruča (*parallettsa*).



Izgrađeno samopouzdanje kao i iskustvo stečeno vježbanjem *street workouta* moći će iskoristiti sami bez obzira na vrijeme i mjesto na kojem se nalaze.

Pripremili: Danijela Vrhovski i Dario Zvornik



Prilog 1.

Program za Skoca i Skockicu

```
//SKOC I SKOCKICA - LJETNA ŠKOLA
```

```
int reed1 = 2; //detektiran Skoc
int reed2 = 3; //detektirana Skockica
int reed3 = 4; //detektiran stapic
```

```
int led1 = 5;
int ledr = 9;
int ledg = 10;
int ledb = 11;
```

```
int buzzer = 6;
```

```
int brojac;
```

```
int crta_trajanje = 350;
int tocka_trajanje = 200;
int pauzamala_trajanje = 50;
int pauza = 500;
```

```
int nota = 350;
```

```
int spol = 2; //ja sam: 1-Skoc 2-Skockica
```

```
//-----
```

```
void crta(){
    tone(buzzer, 1000, crta_trajanje);
    digitalWrite(ledr, LOW); delay(crta_trajanje); is-
    kljucirgb(); delay(pauzamala_trajanje);
}
```

```
void tocka(){
    tone(buzzer, 1000, tocka_trajanje);
    digitalWrite(ledg, LOW); delay(tocka_trajanje); is-
    kljucirgb(); delay(pauzamala_trajanje);
}
```

```
void iskljucirgb(){
    digitalWrite(ledr, HIGH);
    digitalWrite(ledg, HIGH);
    digitalWrite(ledb, HIGH);
}
```

```
void fuckaj(){
    digitalWrite(ledr, LOW);
    for (brojac=1200; brojac<2000; brojac+=10){
```

```
tone(buzzer, brojac, 5);
delay(5);
}
iskljucirgb();
delay(200);
```

```
digitalWrite(ledb, LOW);
for (brojac=2400; brojac>1600; brojac-=10){
    tone(buzzer, brojac, 7);
    delay(7);
}
iskljucirgb();
}
```

```
void recibok(){
    crta(); tocka(); tocka(); tocka();
    delay(pauza);
```

```
crta(); crta(); crta();
    delay(pauza);
```

```
crta(); tocka(); crta();
    delay(pauza);
}
```

```
void recicao(){
```

```
crta(); tocka(); crta(); tocka();
    delay(pauza);
```

```
tocka(); crta();
    delay(pauza);
```

```
crta(); crta(); crta();
    delay(pauza);
}
```

```
void reciime(){
    if(spol==1){ //SKOC
        tocka(); tocka(); tocka();
        delay(pauza);
```

```
crta(); tocka(); crta();
        delay(pauza);
        crta(); crta(); crta();
        delay(pauza);
```

```
crta(); tocka(); crta(); tocka();
        delay(pauza);
    }
```

```
if(spol==1){ //SKOCKICA
    tocka(); tocka(); tocka();
    delay(pauza);
    crta(); tocka(); crta();
    delay(pauza);
```



```

    crta(); crta(); crta();
    delay(pauza);
    crta(); tocka(); crta(); tocka();
    delay(pauza);
    crta(); tocka(); crta();
    delay(pauza);
    tocka(); tocka();
    delay(pauza);
    crta(); tocka(); crta(); tocka();
    delay(pauza);
    tocka(); crta();
    delay(pauza);
}
}

void zakucaj(){

iskljucirgb();
digitalWrite(ledr, LOW);
for (brojac=1; brojac<6; brojac++){
    digitalWrite(led1, LOW);
    delay(150);

    digitalWrite(led1, HIGH); tone(buzzer, 280,
200);
    delay(200);
    digitalWrite(led1, LOW);
    delay(200);
    digitalWrite(led1, HIGH); tone(buzzer, 280,
200);
    delay(200);
    digitalWrite(led1, LOW);
    delay(200);
}
iskljucirgb();
}

void predstava(){

//reciime();

tone(buzzer, 261, nota); digitalWrite(ledr, LOW);
delay(nota); iskljucirgb();
tone(buzzer, 294, nota); digitalWrite(ledg, LOW);
delay(nota); iskljucirgb();
tone(buzzer, 330, nota); digitalWrite(ledb, LOW);
delay(nota); iskljucirgb();
tone(buzzer, 349, nota); digitalWrite(ledr, LOW);
delay(nota); iskljucirgb();
tone(buzzer, 392, nota); digitalWrite(ledg, LOW);
delay(nota); iskljucirgb();
tone(buzzer, 440, nota); digitalWrite(ledb, LOW);
delay(nota); iskljucirgb();
tone(buzzer, 494, nota); digitalWrite(ledr, LOW);
delay(nota); iskljucirgb();

    tone(buzzer, 523, nota); digitalWrite(ledg, LOW);
    delay(nota); iskljucirgb();
}

//-----

void setup() {

pinMode(reed1, INPUT_PULLUP);
pinMode(reed2, INPUT_PULLUP);

pinMode(led1, OUTPUT);
pinMode(ledr, OUTPUT);
pinMode(ledg, OUTPUT);
pinMode(ledb, OUTPUT);

digitalWrite(led1, HIGH);

digitalWrite(ledr, HIGH);
digitalWrite(ledg, HIGH);
digitalWrite(ledb, HIGH);
}

//-----

void loop() {

digitalWrite(led1, HIGH);

//detekriran Skoc - ja sam Skoc
if(digitalRead(reed1)==0 && spol==1){
    recibok();
}

//detektiran Skoc - ja sam Skockica
if(digitalRead(reed1)==0 && spol==2){
    zakucaj();
}

//detekrirana Skockica - ja sam Skoc
if(digitalRead(reed2)==0 && spol==1){
    fuckaj();
}

//detektirana Skockica - ja sam Skockica
if(digitalRead(reed2)==0 && spol==2){
    recicao();
}

//predstava
if(digitalRead(reed3)==0){
    predstava();
}
}

```



Prilog 2.

Predložak za izrezivanje: Brod košarica za voće

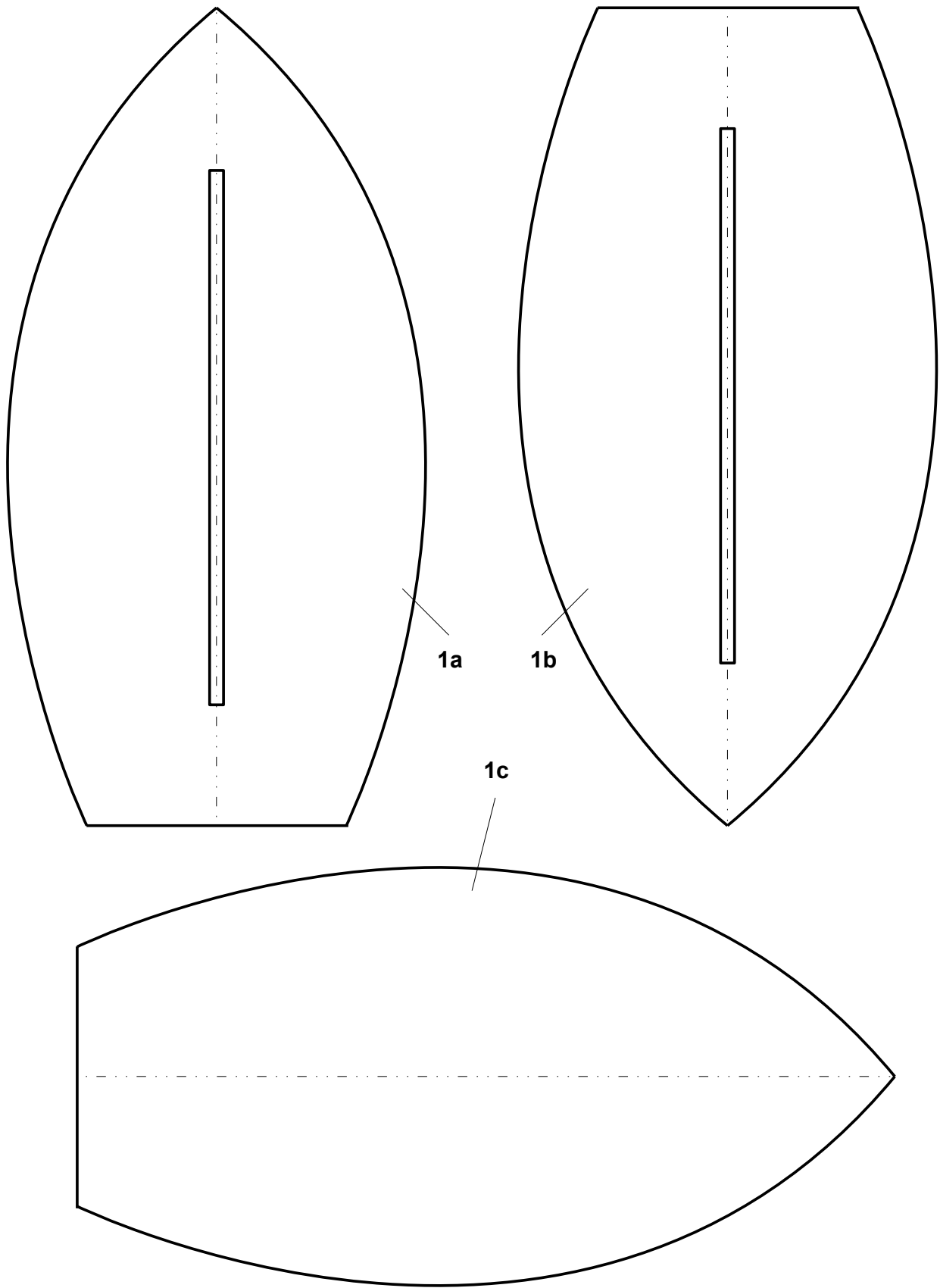
Brodovi nam dovoze voće koje ne uzgajamo u našim voćnjacima. Košarica za voće u obliku broda može biti ukras Vašeg stola. Materijal za izradu uratka je šperploča debljine 3mm i ljepilo za drvo. Sastoji se od 14 pozicija prikazanih u mjerilu 1:1 te ih je dovoljno preslikati na naljepnice A4 formata i ljepiti na materijal. Piljenje treba biti precizno kako bi Vam uradak bio uredan i precizan. Tako ćete postići i veću čvrstoću košarice. Nakon izrade možete svoju kreativnost izraziti dodatnim elementima, bojama, ukrasima i sl.

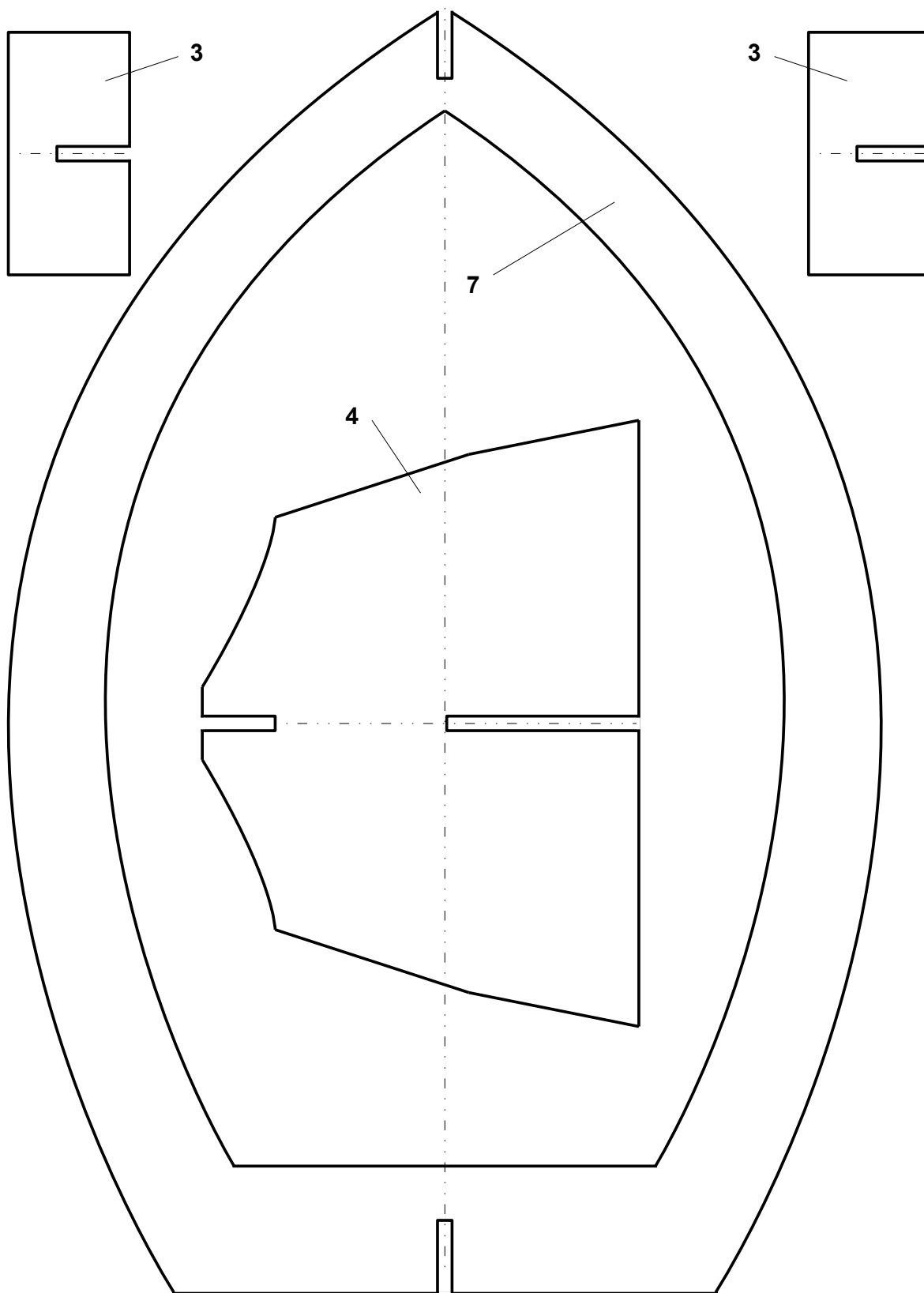


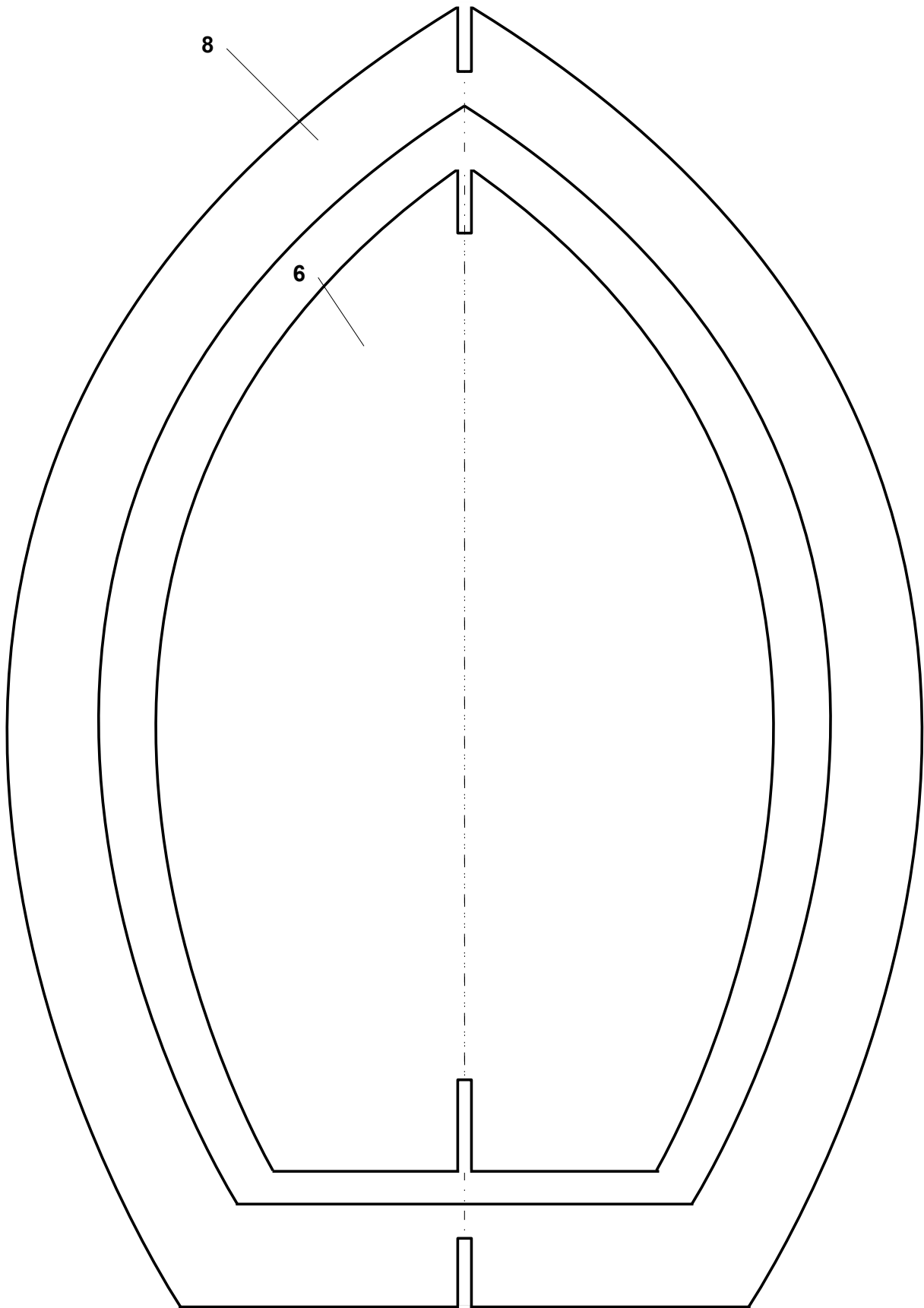
Pozicije su:

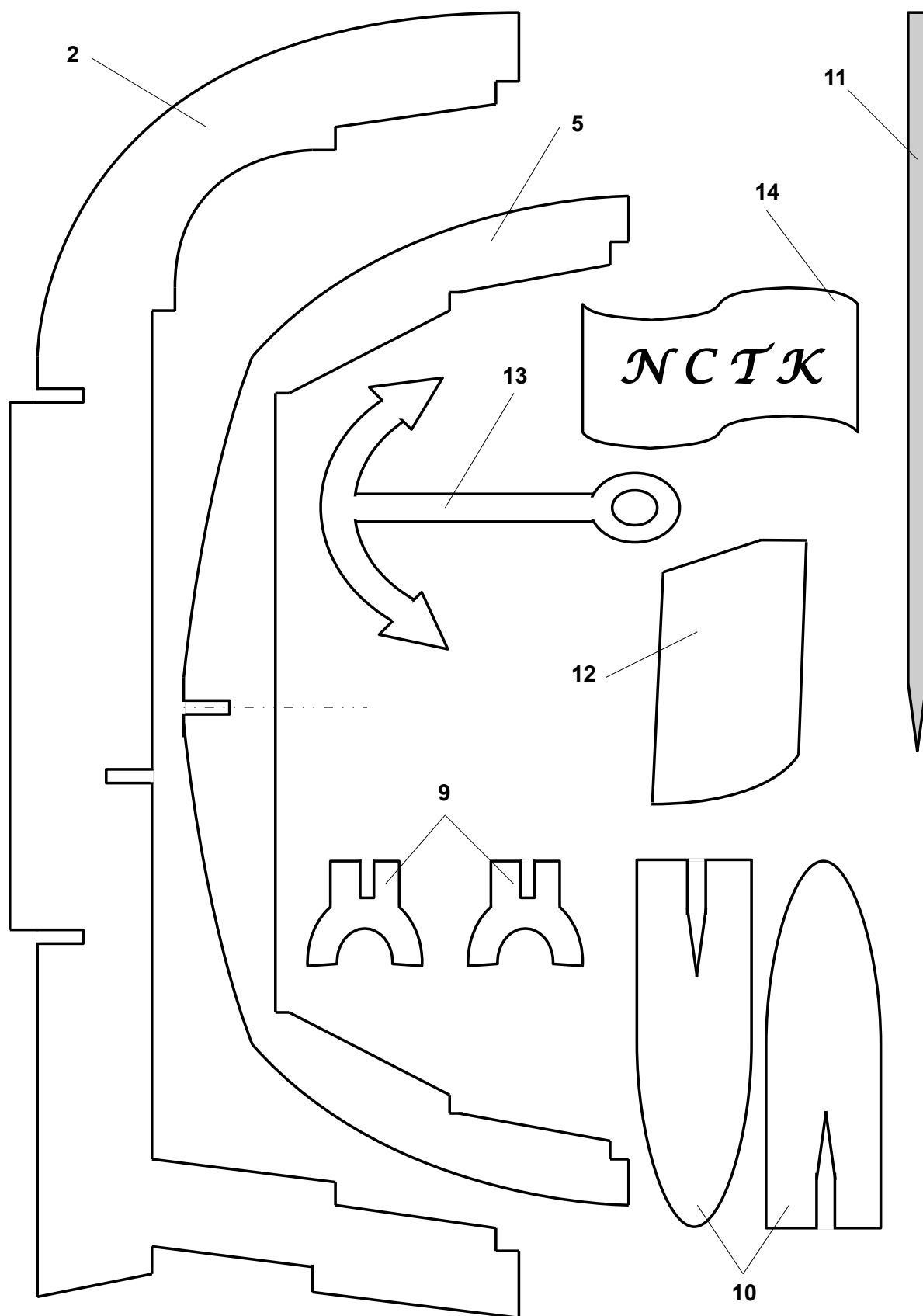
- 1(a, b, c): Držać košarice u tri sloja.
2. Kobilica broda
3. Stabilizatori kobilice broda
4. Krma broda
5. Rebro broda
6. Dno broda
7. Srednji dio broda
8. Gornji dio broda
9. Nosači vesla
10. Lopatice vesla
11. Ručka vesla
12. Kormilo
13. Sidro
14. Natpis sa imenom broda.

Izradu počnite od dna koje nakon piljenja i brušenja morate spojiti u cjelinu. Nakon toga slijede ostale pozicije. Želim Vam ugodan rad i lijep uradak za kraj.



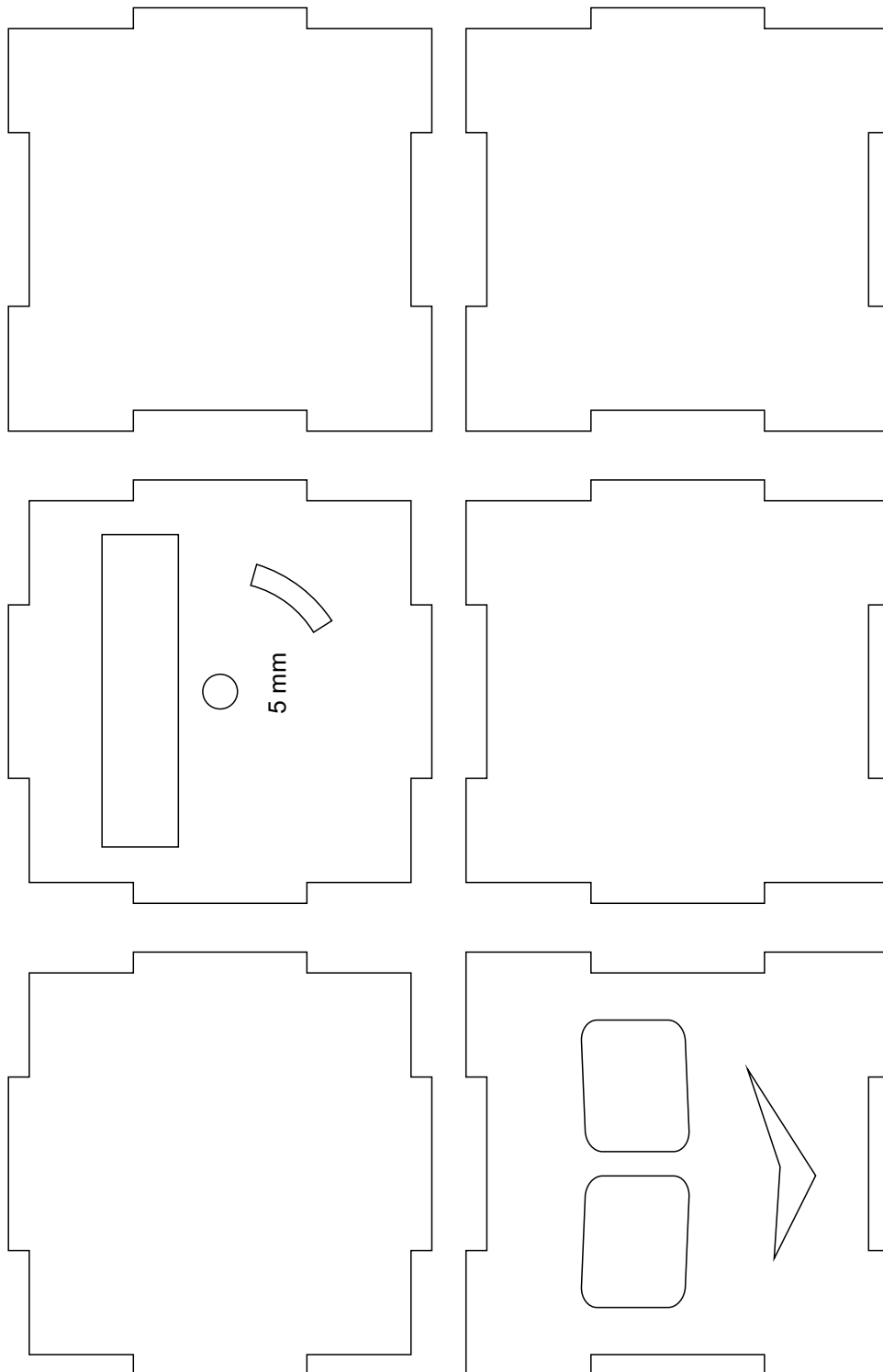


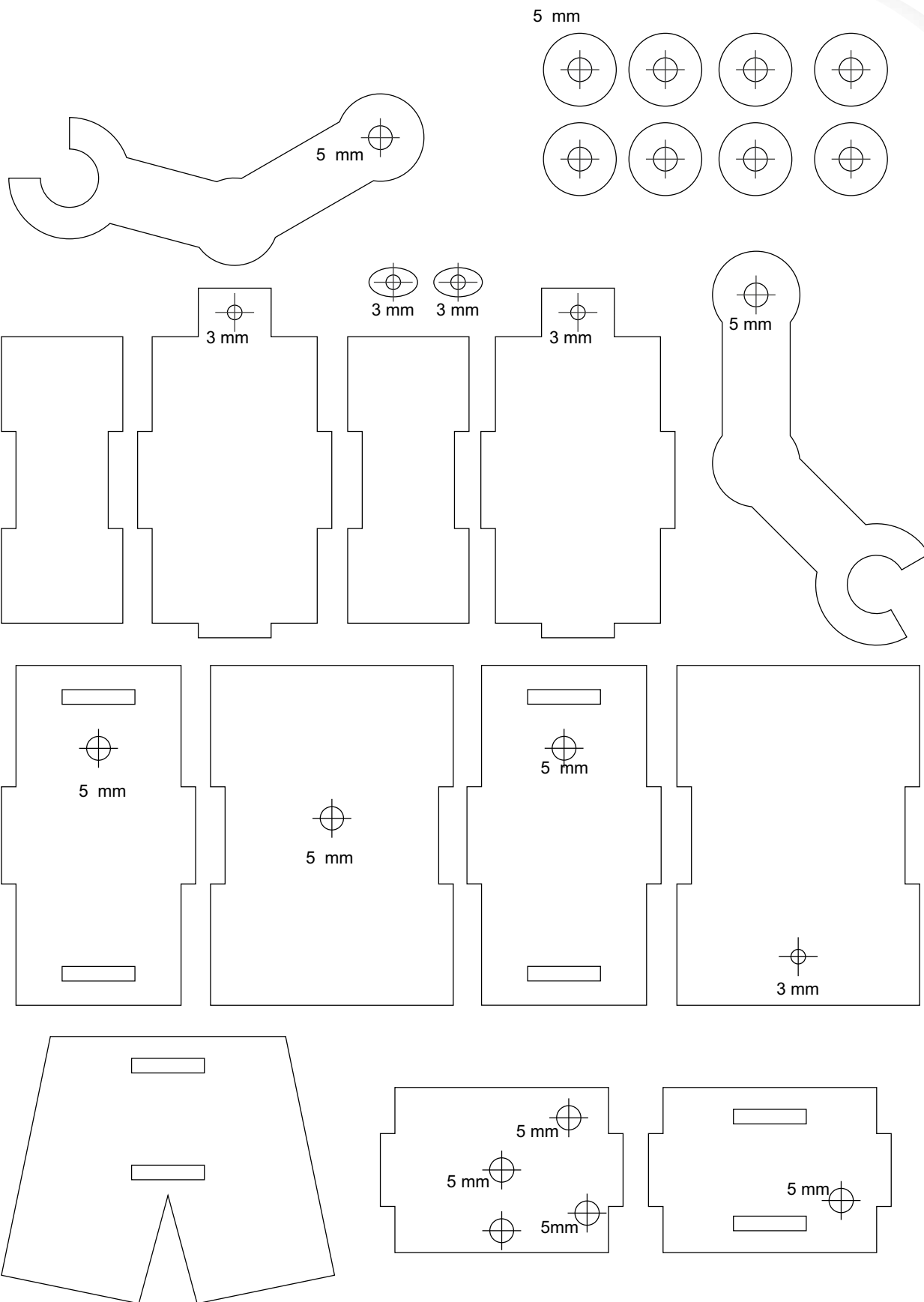




Prilog 3.

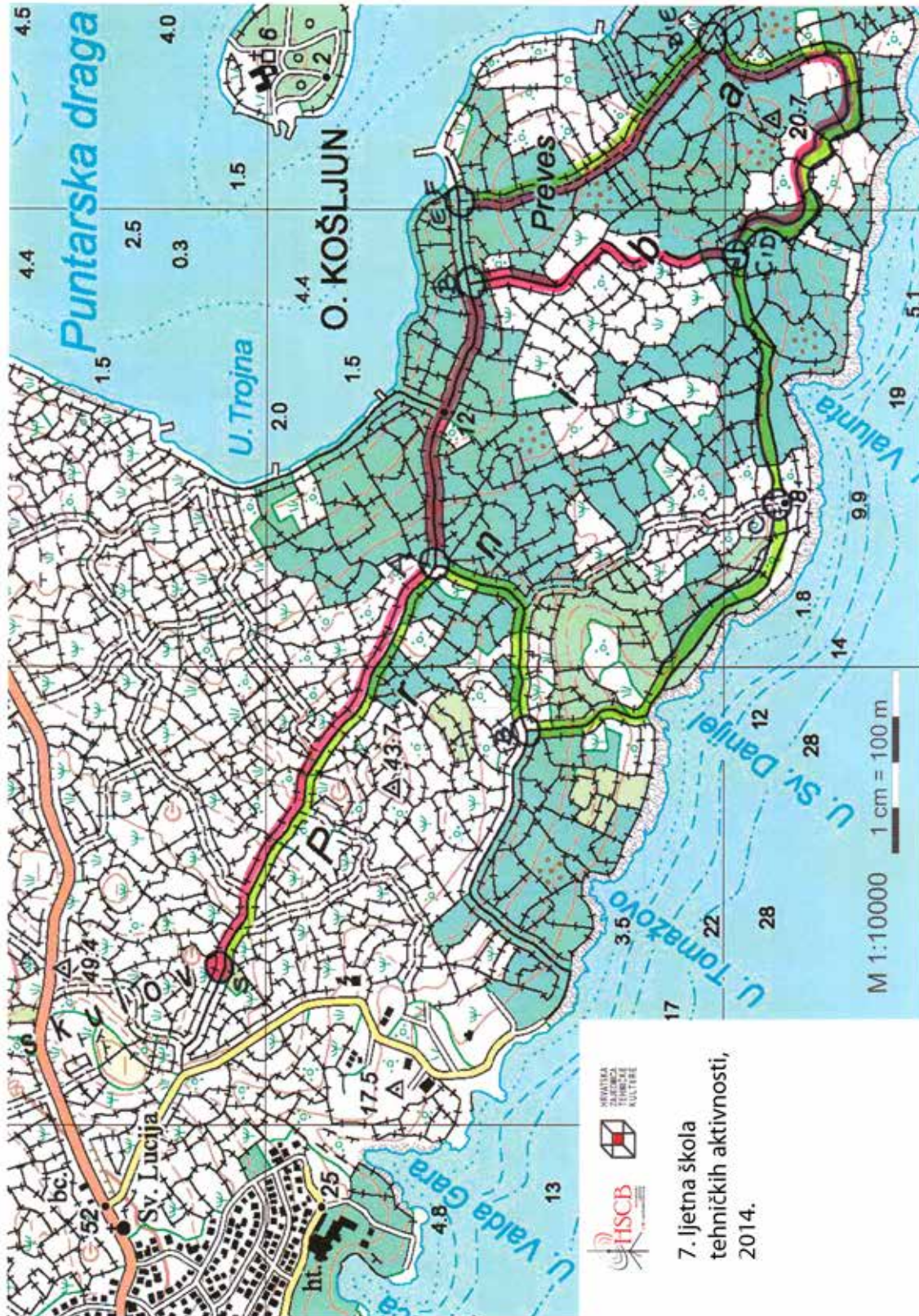
Predloži za izrezivanje Skoca i Skockice





Prilog 4.

Karta za vježbu orijentacije i komunikacije





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 radionice, 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, sječiće, a dobro će vam doći i pomagalo "treća ruka".

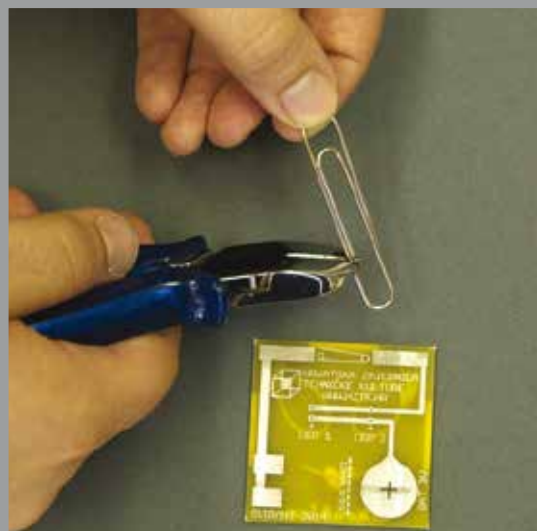
Sigurnost prije svega!

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:

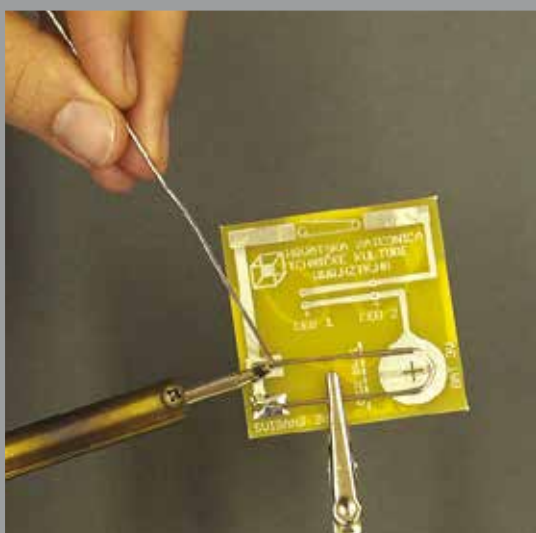
1. Uputstvo koje čitate
2. Tiskana pločica s likom Skoca ili Skockice.
3. Baterija 3V
4. LED diode
5. Spajalica
6. Iгла sigurnosnica
7. Drveni štapić.



Izrada držača baterije

Mali držači baterija su skupi i nije ih lako pronaći u našim trgovinama. Držać ćemo napraviti sami od velike spajalice za papir.

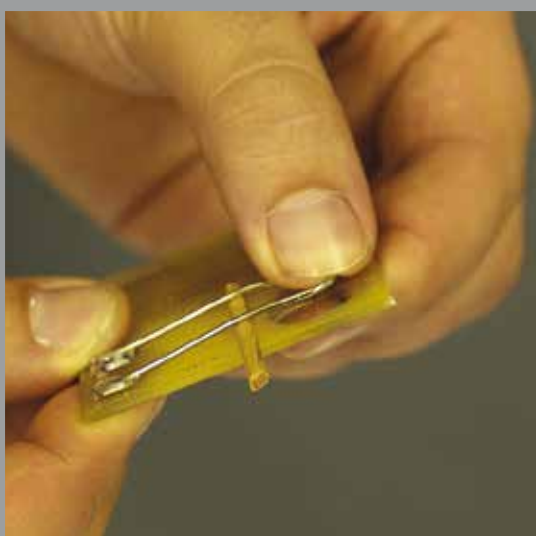
Spajalicu odrežite kako je prikazano na slici.



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

Otvorene krajeve spajalice položite na pravokutna lemnja mjesta smještena lijevo od ležišta baterije i zalemite.

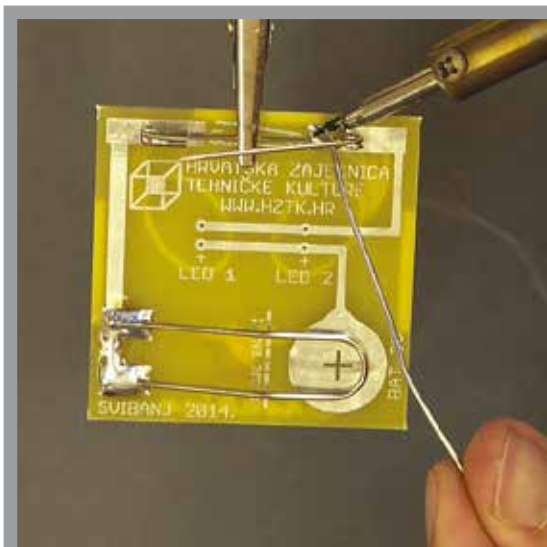
Dobro će vam doći pomagalo "treća ruka".



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

Zaobljeni dio spajalice pritisnite dok ne dodirne tiskanu pločicu.

Držać za baterije je gotov!



Izrada prekidača

Prekidač ćemo izraditi od igle sigurnosnice.
Pazite da se ne ubodete!
Zalemite iglu na odgovarajuća
lemna mjesta.

Lemljenje će vam olakšati
pomagalo "treća ruka".



Nakon što ste zalemili oba
kraja igle sigurnosnice,
neposredno uz lemna mjesta,
sječicama prerežite iglu.

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

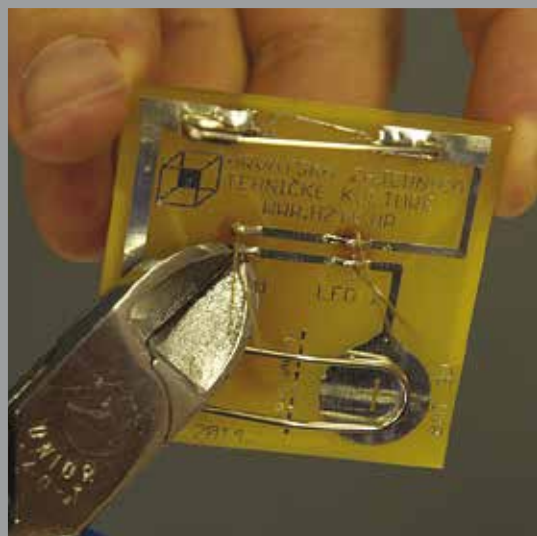
Prekidač je gotov!



Ugradnja LED očiju

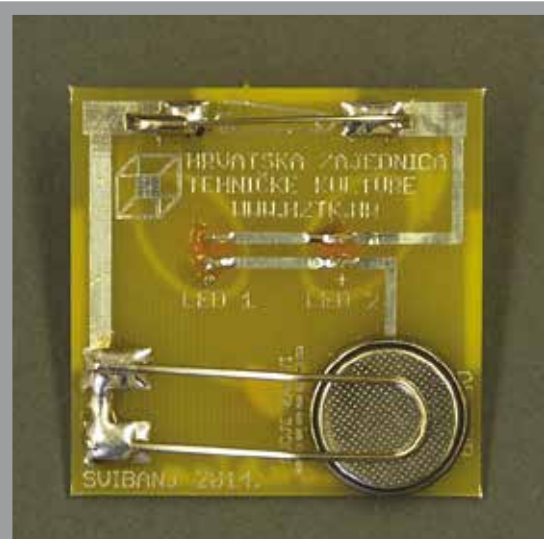
Svjetleće diode (LED) umetnite
u rupice unutar iscrtanih očiju.

Pazite na polaritet dioda! Dulja
nožica diode označava + pol.
Dulju nožicu umetnite u donju
rupicu. Na strani bakrenih
vodova uz lemna mjesta 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.

Dođite, s veseljem vas očekujemo.

Informatičko-tehničke radionice za više razrede OŠ.
Kreativne radionice za niže razrede OŠ.

TERENSKA NASTAVA /ŠKOLA U PRIRODI

NACIONALNI CENTAR TEHNIČKE KULTURE, KRALJEVICA
OD RUJNA DO LIPNJA

IZNIMNI UVJETI ZA RAD.
UNUTARPREDMETNA KORELACIJA.
MEĐUPREDMETNA KORELACIJA.
RAD U MALIM SKUPINAMA.
UPOZNAVANJE PRIMORSKE SREDINE.



Informacije na:
Nacionalni centar tehničke kulture • Strossmayerova 32 • 51262 Kraljevica
Tel: 051/282-418 • Fax: 051/282-420 • Mob: 091/465-6771 • biljana.trifunovic@hztk.hr



HRVATSKA
ZAJEDNICA
TEHNIČKE
KULTURE