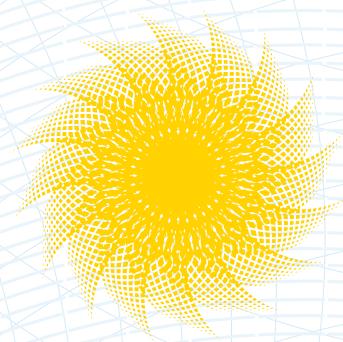
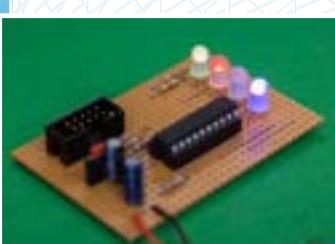


#LJETNA ŠKOLA  
TEHNIČKIH AKTIVNOSTI



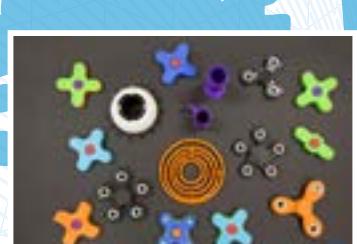
# LJETNA ŠKOLA TEHNIČKIH AKTIVNOSTI

NACIONALNI CENTAR TEHNIČKE KULTURE KRALJEVICA



# Bilten

srpanj/kolovoz 2017.





Sudionici 1. termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti



Sudionici 2. termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti



Sudionici 3. termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti

## Ljetna škola tehničkih aktivnosti, HZTK - Kraljevica 2017.

# Uvod

Nacionalni centar tehničke kulture je po svojoj opremljenosti te prepoznatljivim i stalnim programskim aktivnostima jedinstveni centar tehničke kulture koji okuplja sudionike iz cijele Republike Hrvatske, a u posljednje dvije godine sve više mladih iz cijele Europe.

Uz ljudske resurse Hrvatske zajednice tehničke kulture, za provedbu aktivnosti su, sukladno specifičnosti programa, angažirani stručni suradnici – učitelji iz škola i mentori iz udruga čime je Centar postao centralno mjesto za provedbu aktivnosti u STEM područjima u kojemu se okupljaju stručnjaci koji rade u vrhunskim uvjetima – ukratko nacionalno središte „know how“ tehničke kulture.

Jednu od najpoznatijih i najsloženijih programskih aktivnosti – Ljetnu školu tehničkih aktivnosti, Hrvatska zajednica tehničke kulture organizira u Nacionalnom centru tehničke kulture od 2008. godine.

Riječ je o jedinstvenoj školi tehničkih aktivnosti u Republici Hrvatskoj koja uključuje visoku razinu tehničkog opismenjavanja djece i mladih u različitim područjima tehničke kulture. Svake godine Ljetnu školu pohađa preko stotinu učenika osnovnoškolskog i srednjoškolskog uzrasta koji aktivnim sudjelovanjem u radionicama različitih područja tehničke kulture izrađuju i unaprjeđuju tehničke tvorevine, pritom usvajajući i osnovne principe sigurnog i pravilnog korištenja opreme i alata za rad. Program Škole omogućuje ono što bi suvremeno obrazovanje za budućnost obavezno trebalo uključiti, odnosno ističe procese praktičnoga rada učenika, u kojem učenik upoznaje svojstva materijala, prema svojstvima odabire i obrađuje, sigurno se koristi

alatima, odnosno, provodi ideje u praksi. Stjecanjem i razvitkom stečenih tehničkih kompetencija, korisnicima programa Ljetne škole tehničkih aktivnosti, omogućeno je daljnje sudjelovanje i uključivanje u različite tehničke skupine i aktivnosti u formalnom i neformalnom sustavu obrazovanja u njihovim sredinama (izbornu nastavu i grupe slobodnih aktivnosti iz područja tehnike, školske i lokalne klubove mladih tehničara...) i dugo-ročno, cjelokupno jačanje kapaciteta i razvitak djelatnosti tehničke kulture u Republici Hrvatskoj.

Od 2008. godine, kvalitetu Ljetne škole tehničkih aktivnosti prepoznaje sve više djece i mladih i njihovih roditelja, zbog čega Hrvatska zajednica tehničke kulture od 2017. godine održava 3 desetodnevna termina tijekom ljetnih školskih praznika.

Osnovnoškolski program u kojem je sudjelovalo 113 učenika iz različitih područja Republike Hrvatske, održan je u 2 desetodnevna termina – od 1. do 10. srpnja te od 1. do 10. kolovoza 2017. U programu su sudjelovali učenici osnovnoškolskog uzrasta koji imaju razvijen interes za tehnikom, od kojih i 16 nagrađenih učenika - prvaka s nacionalnih natjecanja u organizaciji i/ili suorganizaciji Hrvatske zajednice tehničke kulture (Natjecanje mladih tehničara, Robokup i Modelarska liga). Polaznici su aktivnim sudjelovanjem u različitim radionicama izradili projektne zadatke – školski model hidraulične robotske ruke izrađen od šperploče, ručni sat s mikroupravljačkim sklopom te različite tehničke tvorevine izrađene tehnologijom 3D ispisa.

Školski model hidraulične robotske ruke za potrebe osnovnoškolskog programa Ljetne škole tehničkih



## Ljetna škola tehničkih aktivnosti, HZTK - Kraljevica 2017.



aktivnosti osmisli su i izradili djelatnici Hrvatske zajednice tehničke kulture – Hrvoje Vrhovski i Zvonimir Lapov-Padovan.

Školski model hidraulične robotske ruke nastao je povezivanjem područja modelarstva i robotičkih konstrukcija. Aktivnim sudjelovanjem u radionici modelarstva, učenici su stekli osnovne kompetencije rukovanja modelarskim strojem koji je prilagođen dječjem uzrastu i ručnim alatima za obradu drva, slijedeći planirane radne postupke spajanja drvenih pozicija u cjelinu tehničke tvorevine.

U radionici robotičkih konstrukcija, učenici su stekli osnovne kompetencije za izradu i upravljanje robotičkim konstrukcijama. Uz izradu različitih robotičkih konstrukcija prema zadanim predlošcima, učenici su sastavljali robotičke konstrukcije iz odabranih konstrukcijskih elemenata, prema vlastitim zamislima. Usvojivši osnovne principe sastavljanja jednostavnijih i složenijih robotičkih konstrukcija, učenici su sastavili model hidraulične robotske ruke, prema naputcima mentora.

Ručni sat s mikroupravljačkim sklopom nastao je povezivanjem područja elektrotehnike i automatike. Aktivnim sudjelovanjem u radionici elektrotehnike, učenici su izradom električkih značaka usvojili osnove strujnih krugova i usavršili vještina lemljenja, kako bi se što bolje pripremili za izradu upravljačkog sklopa tehničke tvorevine – Arduino ručnoga sata koji je osmislio Albert Gajšak.

Radionica automatike uvela je polaznike radionice u svijet programiranja i osnove rada Arduino platformom, što je rezultiralo izradom električkog sklopa za upravljanje svjetlosnim efektima. Nakon uspješnog rješavanja uvodnih zadataka, učenici su se upoznali s

programskim rješenjem projektnog zadatka te usvojili princip rada Arduino ručnoga sata.

Osim navedenih radionica u kojima su učenici izrađivali projektne zadatke, održana je i radionica 3D modeliranja u kojoj je do izražaja došla kreativnost naših polaznika.

Učenici su modelirali jednostavnije personalizirane privjeske za ključeve prema zadanim predlošcima i složenje modele prema vlastitim zamislima te različite inačice svjetski popularne igračke „Fidget spinner“, uz zadane uvjete definirane ostalim elementima (kuglični ležaj i matice), koji su ispisani na 3D pisaču.

Kao i svake godine, i ova je Ljetna škola održana u suradnji s: Hrvatskim savezom CB radioklubova, Hrvatskim kajakaškim savezom, Hrvatskim savezom brodomaketara i Kajakaškim savezom Zagreba s ciljem prezentacije i popularizacije djelatnosti saveza.

Za sve polaznike osnovnoškolskog programa Ljetne škole tehničkih aktivnosti organizirana je i radionica orientacije u prirodi i komunikacije. Tijekom šestodnevног boravka u Nacionalnom centru tehničke kulture, polaznici Ljetne škole su za vrijeme provođenja programa orientacije i komunikacije usvojili osnove rada 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 vještina snalaženja u prirodi te vještina komunikacije PMR uređajem.

U suradnji s Hrvatskim savezom brodomaketara, ponovno je održana radionica brodomaketarstva, u ko-

## Ljetna škola tehničkih aktivnosti, HZTK - Kraljevica 2017.

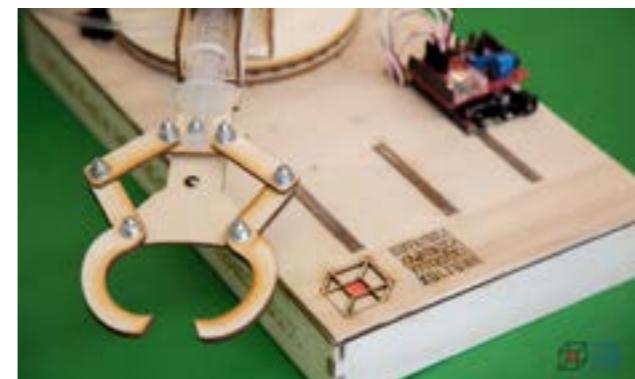
svjetlosnu igračku te različite tehničke tvorevine izrađene tehnologijom 3D ispisa.

Školski model hidraulične robotske ruke upravljan mikroupravljačkim sklopom i elektromotorima za potrebe srednjoškolskog programa Ljetne škole tehničkih aktivnosti osmisli su i izradili djelatnici Hrvatske zajednice tehničke kulture – Hrvoje Vrhovski, Zvonimir Lapov-Padovan i Danijel Šimunić.

Povezivanjem vještina i iskustava u radionicama elektrotehnike i automatike, srednjoškolci su izradili i Arduino ručni sat te *Hazetekafon*. Obje tvorevine je osmislio i pripremio dugogodišnji polaznik, a kasnije i asistent na Ljetnoj školi tehničkih aktivnosti Albert Gajšak, tvorac igrače konzole MAKERbuino koja je postigla velik uspjeh u Kickstarter kampanji.

Srednjoškolci su samostalno dizajnirali različite modele već spomenutog „Fidget spinner“ te ih samostalno pripremali za ispis na 3D pisaču. Nakon modeliranja prema zadanim elementima, srednjoškolci su dizajnirali i samostalno izradili različite ukrasne i uporabne predmete.

Srednjoškolski program uključio je i obveznu „abecedu programiranja“ pod vodstvom gospodina Vladimira Mitrovića koji je srednjoškolcima približio osnove procesa programiranja uporabom programskom alata Bascom. Nakon usvajanja osnova procesa programiranja, polaznici su samostalno izradili zanimljivu svjetlosnu igračku.





U suradnji s Hrvatskim kajakaškim savezom, u svih tri termina je održana prezentacija samogradnje mini kajaka na kojoj je voditelj aktivnosti, uz asistenciju polaznika Ljetne škole, demonstrirao proizvodnju kompozitnog (stakloplastičnog) mini kajaka. Za izradu čamca korištena je tehnologija proizvodnje u vakuumu, odnosno, suvremenija tehnologija samogradnje kojom se čamac natapa poliesterskom smolom preko vakuum pumpe.

Ukupno su izrađena 3 mini kajaka koji će biti donirani kajakaškim klubovima prema preporuci Hrvatskog kajakaškog saveza.

Slobodno vrijeme izvan radionica bilo je organizirano kroz različite sportske i zabavne aktivnosti u kojima su učenici svakodnevno odmjeravali snage u stolnom tenisu te plesnim interaktivnim igrama, pod pedagoškim i lječničkim nadzorom.

U kolovoškim terminima Ljetne škole tehničkih aktivnosti ostat će zapamćeni i po nesvakidašnjim intenzivnijim sezmičkim aktivnostima, uslijed kojih su polaznici 2. i 3. termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti upoznati su s protokolima ponašanja u slučaju potresa, nakon čega je izvedena pokazna vježba evakuacije iz zgrade Nacionalnog centra tehničke kulture.

Kao i svake godine, sudionike sva 3 termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti pozdravio je i predsjednik Hrvatske zajednice tehničke kulture gospodin Ivan Vlaić koji je izrazio zadovoljstvo velikim interesom učenika za sudjelovanjem u Ljetnoj školi tehničkih aktivnosti te ih potaknuo na daljnje uključivanje u programe tehničke kulture u lokalnim zajednicama i učenje tehničkih i proizvodnih zanimanja.

U 3. terminu Ljetne škole tehničkih aktivnosti sudjelovala je i gospođa Sabine El Kahi, predstavnica tvrtke Kids Genius iz Libanona s ciljem razmjene iskustava i planiranja buduće programske suradnje s Nacionalnim centrom tehničke kulture. Posjet gospođe El Kahi re-

zultat je prezentacije aktivnosti Hrvatske zajednice tehničke kulture (Modelarska liga, Ljetna škola tehničkih aktivnosti) na međunarodnom seminaru u Moedlingu, u organizaciji austrijske tvrtke The Cool Tool koja proizvodi opremu koju Hrvatska zajednica tehničke kulture koristi u provedbi edukativnih aktivnosti u području tehničke kulture.

Također, posebnu pažnju smo posvetili i vidljivosti Ljetne škole tehničkih aktivnosti pa smo, uz ovaj Bilten, tri fotogalerije ([1. termin](#), [2. termin](#), [3. termin](#)) i promotivni video, svakodnevno objavljivali dnevni fotoizvještaj na društvenoj mreži Facebook ([@NacionalniCentarTehnickeKulture](#) i [@hztk.hr](#), [@TehnickaKultura](#)).

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. Svaki termin Ljetne škole završen je anketnim upitnikom u kojem su svi polaznici izrazili veliko zadovoljstvo provedenim radionicama, najavili povratak u sljedećoj godini te naveli prijedloge tehničkih tvorevinu koje bi željeli izrađivati na sljedećoj Ljetnoj školi tehničkih aktivnosti.

Nadamo se da će svi naši polaznici nastaviti razvijati interes prema tehnići 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 na 11. ljetnoj školi tehničkih aktivnosti, a dotad nas pratite na našoj internetskoj stranici i Facebooku.

Voditeljica Ljetne škole tehničkih aktivnosti:  
Biljana Trifunović, prof.

# Polaznici i sudionici Ljetne škole tehničkih aktivnosti

Učenici osnovnih i srednjih škola RH



Alan Kralj



Andro Zubović



Antonija Bertoša



Antonio Smiljanić



Borut Patčev



Domagoj Pezer



Dominik Rogić



Dorotea Stovrag



Edin Čaušević



Erik Osojkić



Fran Breški



Frane Baršić



Franko Fišter



Hana Strniščak



Ines Sedak



Ivan Škraljsky



Jakov Ramljak



Jakov Schramadei



Jan Ferenčić



Janko Galinec



Josip Smiljanić



Karlo Bočkaj



Karlo Fais



Karlo Ivančić

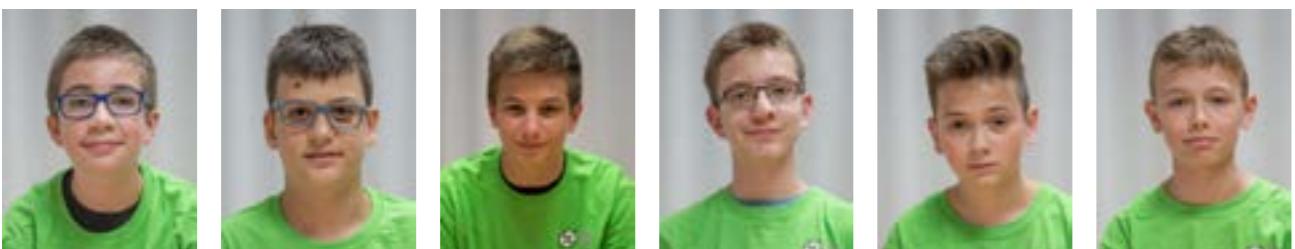
## Ljetna škola tehničkih aktivnosti, HZTK - Kraljevica 2017.



Karlo Jelak Karlo Sačarić Leon Ostrički Lucija Kasap Luka Ladavac Luka Marasović



Luka Markota Luka Martinović Luka Vonić Lukas Borčić Bernard Lukas Gambiroža Lukas Smailagić



Marin Gmaz Marko Madunović Marko Milanović Martin Bertoša Martin Kuric Mihovil Husajina



Najdan Gazibarić Nikola Vonić Oliver Vlaškovac Oton Cvetkovski Paola Škraljsky Patrik Matić



Petar Balenović Rea Marković Roko Ferenčić Roman Raguž Tea Matajia Tin Korkut

## Ljetna škola tehničkih aktivnosti, HZTK - Kraljevica 2017.



Toma Barišić Vid Veselko Viktor Galuf Vito Puškarić Adrian Vučković Soković Adrijan Vujica Marković



Amina Mutapčić Ana Kolbas Kolundžić Ante Šprlje Antun Brautović Dino Plečko Filip Kuduz



Gabriel Žagar Grgur Premec Hrvoje Đerek Ivan Hardi Ivan Mijoč



Ivan Šprlje Ivano Voloder Petrović Jakov Supanc Jan Romanić Karin Deisinger Karlo Pavičić



Karlo Raštegorac Lara Špralja Lena Matanović Leo Sikirić Leonarda Žinić Lucija Ježić



Luna Vakula      Maja Profeta      Marina Hajdarović      Marko Perišić      Marko Udvari      Marta Šimić



Matea Brautović      Mateo Piskač      Matija Burgler      Max Matišić      Mihael Žagar      Mika Krmpotić



Moris Macura      Neva Škugor      Nikola Grdić      Pavel Chernov      Petra Mišić      Rene Pavković



Roko Čubrić      Roko Ševerdija      Stefano Bianchi      Sven Palac      Teo Barić      Tian Pongrac



Vid Martin Lulić      Viktorija Vučković Soković      Vilim Srnec      Vito Saluzzo      Zvonimir Idžotić      Andrea Gregurec



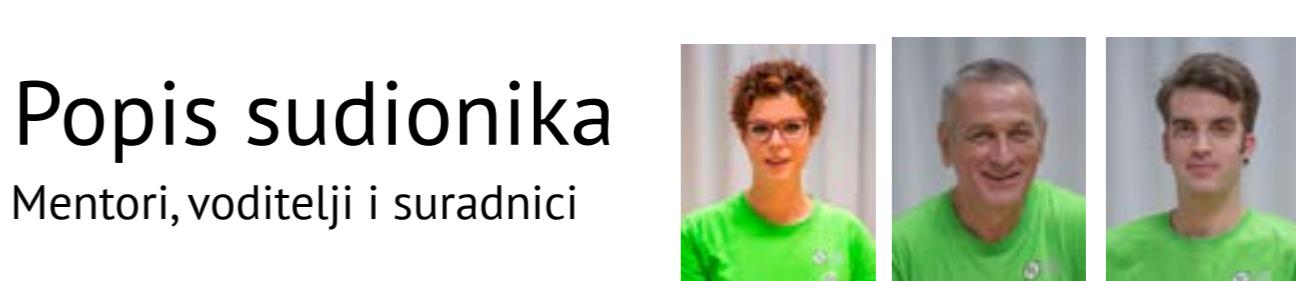
Bruno Mastelić-Ivić      Darijan Jelušić      Dominik Mačečević      Dora Čičin-Šain      Emil Gajšak      Filip Valjak



Hana Škugor      Ines Kušen      Ivona Zaharija      Lovro Jančić      Luka Šiljak      Marin Gudelj



Mateo Kovačić      Matija Hardi      Matko Grdić      Rebecca Šurić      Zvonimir Šćulac



Biljana Trifunović      Hrvoje Vrhovski      Zvonimir Lapov-Padovan



Bojan Floriani      Danijel Šimunić      Zoran Kušan      Branimir Šoić      Albert Gajšak      Anela Pejić Čonda



Antun Šikić



Danijela Jobač



Đuka Pelcl



Elizabeta  
Tedeško



Filip Bolčević



Igor Gojić



Zlatica Štivić



Zvonko  
Koprivnjak



Željka Martinović



Željko Rogić



Ivan Rajsz



Ivana Zakanji



Jasmina Alilović



Josip Oroz



Josip Ševkušić



Katarina Tomić



Krešimir  
Supanc



Leon Zakanji



Lovro  
Stipanović



Luka Mujkić



Luka Paušić



Maja Mačinko  
Kovač



Marica Mitrović



Martin  
Sokolović



Martina Vuković



Petar Dobrić



Sabine Kai



Robert Sedak



Tibor Boni



Tomislav  
Crnković



Tomislav  
Pandurić



Valentina  
Koloda



Vladimir Golub



Vladimir Mitrović

# Polaznici i sudionici Ljetne škole tehničkih aktivnosti

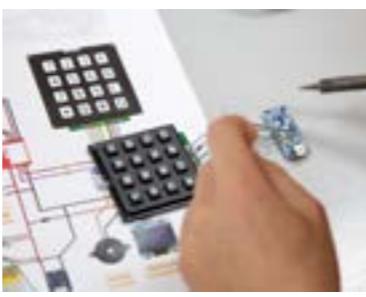
## 1. termin

1	ANDRO	ZUBOVIĆ	Šmrika	35	DOMAGOJ	PEZER	Zagreb
2	NIKOLA	VONIĆ	Zagreb	36	MARTIN	KURIĆ	Našice
3	JAKOV	RAMLIJAK	Zagreb	37	LEON	OSTRIČKI	Našice
4	INES	SEDAK	Popovača	38	ERIK	OSOJKIĆ	Kastav
5	LUKA	VONIĆ	Zagreb	39	MARIN	GMAZ	Rijeka
6	ALAN	KRALJ	Zagreb	40	MARTIN	BERTOŠA	Pazin
7	FRANE	BARŠIĆ	Šmrika	41	LUKA	LADAVAC	Pazin
8	ROMAN	RAGUŽ	Crikvenica	42	LUKAS	SMAILAGIĆ	Rijeka
9	KARLO	IVANČIĆ	Crikvenica	43	OLIVER	VLAŠKOVAC	Kastav
10	LUKAS	GAMBIROŽA	Zagreb	44	KARLO	FAIS	Zagreb
11	LUKAS	BORČIĆ BERNARD	Zagreb	45	FRAN	BREŠKI	Varaždin
12	KARLO	BOČKAJ	Zagreb	46	ANTONIJA	BERTOŠA	Pazin
13	MARKO	MILANOVIĆ	Zagreb	47	VID	VESELKO	Zagreb
14	ROKO	FERENČIĆ	Crikvenica	48	HANA	STRNIŠČAK	Čakovec
15	JAN	FERENČIĆ	Crikvenica	49	OTON	CVETKOVSKI	Zagreb
16	KARLO	JELAK	Križevci	50	JANKO	GALINEC	Zagreb
17	KARLO	SAČARIĆ	Križevci	51	VIKTOR	GALUF	Zagreb
18	DOROTEA	STOVRAG	Križevci	52	JAKOV	SCHRAMADEI	Zagreb
19	LUKA	MARTINOVIC	Zadar	53	PETAR	BALENOVIĆ	Sisak
20	FRANKO	FIŠTER	Zagreb	54	NAJDAN	GAZIBARIĆ	Vukovar
21	LUKA	MARASOVIĆ	Zadar	55	MARKO	MADUNOVIĆ	Zagreb
22	TIN	KORKUT	Zadar	56	BORUT	PATČEV	Zagreb
23	LUCIJA	KASAP	Zadar	57	REA	MARKOVIĆ	Jakšić
24	VITO	PUŠKARIĆ	Zagreb	58	TEA	MATAJIA	Crikvenica
25	DOMINIK	ROGIĆ	Crikvenica				
26	TOMA	BARIŠIĆ	Zagreb				
27	JOSIP	SMILJANIĆ	Bregana	1	ROKO	ČUBRIĆ	Zagreb
28	ANTONIO	SMILJANIĆ	Bregana	2	PAVEL	CHERNOV	Rijeka
29	EDIN	ČAUŠEVIĆ	Bregana	3	MATIJA	BURGLER	Zagreb
30	LUKA	MARKOTA	Samobor	4	HRVOJE	ĐEREK	Zagreb
31	PAOLA	ŠKRALJSKY	Crikvenica	5	VIKTORIJA	VUČKOVIĆ SOKOVIĆ	Zagreb
32	IVAN	ŠKRALJSKY	Crikvenica	6	NIKOLA	GRDIĆ	Zagreb
33	MIHOVIL	HUSAJINA	Zagreb	7	JAN	ROMANIĆ	Zagreb
34	PATRIK	MATIĆ	Ivanić Grad	8	ADRIAN	VUČKOVIĆ SOKOVIĆ	Zagreb
				9	ANA	KOLBAS KOLUNDŽIĆ	Zagreb

## 2. termin

## Ljetna škola tehničkih aktivnosti, HZTK - Kraljevica 2017.

10 RENE	PAVKOVIĆ	Zagreb	44 DINO	PLEČKO	Zagreb
11 MAX	MATIŠIĆ	Zagreb	45 SVEN	PALAC	Zagreb
12 MIHAEL	ŽAGAR	Križevci	46 VID MARTINLULIĆ	NJEŽIĆ	Zagreb
13 KARLO	PAVIĆ	Križevci	47 GRGA	IDŽOTIĆ	Zagreb
14 GABRIEL	ŽAGAR	Križevci	48 ZVONIMIR	PROFETA	Sv. Križ Začretje
15 MIKA	KRMPOTIĆ	Križevci	49 MAJA	HAJDAROVIĆ	Zagreb
16 MATEO	PISKAČ	Križevci	50 MARINA	DEISINGER	Zagreb
17 MARKO	UDVARI	Križevci	51 KARIN	ŠKUGOR	Solin
18 ADRIJAN	VUJICA MARKOVIĆ	Zagreb	52 FILIP	KUDUZ	Nedelišće
19 AMINA	MUTAPČIĆ	Zagreb	53 VILIM	SRNEC	Sv. Ivan Zelina
20 ANTE	ŠPRLJE	Metković	54 LEONARDA	ŽINIĆ	Zagreb
21 IVAN	ŠPRLJE	Metković	55 JAKOV	SUPANC	Zagreb
22 LEO	SIKIRIĆ	Zadar			
23 MARKO	PERIŠIĆ	Vranjic			
24 IVAN	HARDI	Vukovar			
25 STEFANO	BIANCHI	Križevci	1 ANDREA	GREGUREC	Zaprešić
26 TEO	BARIĆ	Zagreb	2 IVONA	ZAHARIJA	Dražice
27 GRGUR	PREMEC	Zagreb	3 MATEO	KOVAČIĆ	Križevci
28 LENA	MATANOVIC	Zagreb	4 ZVONIMIR	ŠČULAC	Zagreb
29 KARLO	RAŠTEGORAC	Tenja	5 HANA	ŠKUGOR	Sveta Nedjelja
30 IVANO	VOLODER PETROVIĆ	Zagreb	6 DARIJAN	JELUŠIĆ	Rijeka
31 PETRA	MIŠIĆ	Zagreb	7 REBECCA	ŠURIJA	Vodice
32 TIAN	PONGRAC	Zagreb	8 MARIN	GUDELJ	Velika Mlaka
33 LUCIJA	JEŽIĆ	Zagreb	9 INES	KUŠEN	Zagreb
34 MORIS	MACURA	Šibenik	10 FILIP	VALJAK	Zagreb
35 ANTUN	BRAUTOVIĆ	Gruda	11 DORA	ČIČIN-ŠAIN	Vodice
36 MATEA	BRAUTOVIĆ	Gruda	12 EMIL	GAJŠAK	Karlovac
37 LUNA	VAKULA	Zagreb	13 MATIJA	HARDI	Vukovar
38 MARTA	ŠIMIĆ	Dugopolje	14 BRUNO	MASTELIĆ IVIĆ	Karlovac
39 NEVA	ŠKUGOR	Zagreb	15 LOVRO	JANČIĆ	Karlovac
40 VITO	SALUZZO	Zagreb	16 DOMINIK	MAČEČEVIĆ	Karlovac
41 ROKO	ŠEVERDIJA	Zagreb	17 MATKO	GRDIĆ	Karlovac
42 LARA	ŠPRALJA	Zadar	18 LUKE	ŠILJAK	Zadar
43 IVAN	MIJOČ	Metković			



## Ljetna škola tehničkih aktivnosti, HZTK - Kraljevica 2017.



### Radni tim za provedbu Ljetne škole tehničkih aktivnosti 2017.

1. BILJANA TRIFUNOVIĆ, Voditeljica Ljetne škole tehničkih aktivnosti (HZTK)
2. HRVOJE VRHOVSKI, Koordinator radionica; Elektrotehnika (HZTK)
3. ZVONIMIR LAPOV-PADOVAN, 3D modeliranje; Robotičke konstrukcije (HZTK)
4. ZORAN KUŠAN, Bilten, priznanja, zahvalnice (HZTK)
5. DANIJEL ŠIMUNIĆ, Foto i video dokumentacija (HZTK)
6. BOJAN FLORIANI, Modelarstvo (HZTK)
7. ANTUN ŠIKIĆ, Modelarstvo
8. IVAN RAJSZ, Modelarstvo
9. IVANA ZAKANJI, Modelarstvo
10. ZVONKO KOPRIVNJAK, Modelarstvo
11. DANIJELA JOBAČ, Modelarstvo
12. MAJA MACINKO KOVAC, Automatika
13. LOVRO STIPANOVIĆ, Automatika
14. JOSIP ŠEVKUŠIĆ, Automatika
15. ROBERT SEDAK, Automatika
16. ALBERT GAJŠAK, Elektrotehnika
17. KREŠIMIR SUPANC, Elektrotehnika
18. TIBOR BONI, Elektrotehnika
19. LEON ZAKANJI, 3D modeliranje
20. JOSIP OROZ, 3D modeliranje
21. MARTIN SOKOLOVIĆ, 3D modeliranje
22. ELIZABETA TEDEŠKO, 3D modeliranje, Robotičke konstrukcije
23. PETAR DOBRIĆ, Robotičke konstrukcije
24. VLADIMIR MITROVIĆ, Programiranje mikrokontrolera
25. KATARINA TOMIĆ, Orijentacija i komunikacija
26. ĐUKA PELCL, Orijentacija i komunikacija
27. TOMISLAV PANDURIĆ, Orijentacija i komunikacija
28. VIKTOR PELCL, Terenska vježba - orijentacija i komunikacija
29. TOMISLAV MEMEDOVIĆ, Terenska vježba - orijentacija i komunikacija
30. LARA KUKIĆ, Terenska vježba - orijentacija i komunikacija
31. MARIJAN MAGDIĆ, Terenska vježba - orijentacija i komunikacija
32. ŽELJKO ROGIĆ, Kajakaštvo
33. TOMISLAV CRNOVCIĆ, Kajakaštvo
34. LUKA MUJKIĆ, Kajakaštvo
35. FILIP BOLČEVIĆ, Kajakaštvo
36. MARTINA VUKOVIĆ, Kajakaštvo
37. IGOR GOJIĆ, Samogradnja kajaka
38. LUKA PAUŠIĆ, Brodomaketarstvo
39. VLADIMIR GOLUB, Brodomaketarstvo
40. BRANIMIR ŠOIĆ, Brodomaketarstvo
41. JASMINA ALILOVIĆ, Pedagoška služba
42. ŽELJKA MARTINOVIC, Pedagoška služba
43. ANELA PEJIĆ ČONDA, Pedagoška služba
44. VALENTINA KOLODA, Medicinska služba
45. ZLATICA ŠTIVIĆ, Medicinska služba
46. MARICA MITROVIĆ, Medicinska služba
47. SABINE EL KAHI, Kids Genius, Libanon

# Raspored / Program rada

<b>Primjer programa rada 10. ljetne škole tehničkih aktivnosti - izrada projekta</b>						
<b>OSNOVNOŠKOLSKI PROGRAM - satnica 50 nastavnih sati</b>						
	15	15	15	15		
<b>Utorak, 1.8.2017.</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>		
<b>Dolazak u Kraljevicu</b>						
9:00-13:00	<b>Ručak, odmor</b>					
15:00-17:00	<b>Upoznavanje s Centrom, polaznicima, predavačima i programom Škole</b>					
17:00-19:00	<b>Modelarstvo</b>	1	<b>Robotičke konstrukcije</b>	1	<b>3D modeliranje</b>	1
<b>Srijeda, 2.8.2017.</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>		
9:00-11:00	<b>Brodomaketarstvo</b>	1	<b>Automatika</b>	1	<b>Robotičke konstrukcije</b>	1
11:00-13:00	<b>Elektrotehnika</b>	1	<b>Brodomaketarstvo</b>	1	<b>OiK</b>	1
<b>Ručak, odmor</b>						
15:00-17:00	<b>Robotičke konstrukcije</b>	1	<b>OiK</b>	1	<b>Modelarstvo</b>	1
17:00-19:00	<b>OiK</b>	1	<b>3D modeliranje</b>	1	<b>Elektrotehnika</b>	1
<b>Četvrtak, 3.8.2017.</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>		
9:00-11:00	<b>Kupanje/kajak</b>	1	<b>Kupanje/kajak</b>	1	<b>Brodomaketarstvo</b>	1
11:00-13:00	<b>Robotičke konstrukcije</b>	2	<b>Elektrotehnika</b>	1	<b>Automatika</b>	1
<b>Ručak, odmor</b>						
15:00-17:00	<b>Elektrotehnika</b>	2	<b>Modelarstvo</b>	1	<b>3D modeliranje</b>	2
17:00-19:00	<b>Modelarstvo</b>	2	<b>3D modeliranje</b>	2	<b>Kupanje/kajak</b>	1
19-19:30	<b>Samogradnja kajaka</b>					
<b>Petak, 4.8.2017.</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>		
9:00-11:00	<b>Brodomaketarstvo</b>	2	<b>Brodomaketarstvo</b>	2	<b>Kupanje/kajak</b>	2
11:00-13:00	<b>3D modeliranje</b>	1	<b>OiK</b>	2	<b>Brodomaketarstvo</b>	2
<b>Ručak, odmor</b>						
15:00-17:00	<b>Automatika</b>	1	<b>Robotičke konstrukcije</b>	2	<b>Modelarstvo</b>	2
17:00-19:00	<b>Kupanje/kajak</b>	2	<b>Kupanje/kajak</b>	2	<b>Elektrotehnika</b>	2
19-19:30	<b>Samogradnja kajaka</b>					
<b>Subota, 5.8.2017.</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>		
9:00-11:00	<b>3D modeliranje</b>	2	<b>Elektrotehnika</b>	2	<b>Automatika</b>	2
11:00-13:00	<b>Automatika</b>	2	<b>Modelarstvo</b>	2	<b>OiK</b>	2
<b>Ručak, odmor</b>						
15:00-17:00	<b>Kupanje/kajak</b>	3	<b>Kupanje/kajak</b>	3	<b>Kupanje/kajak</b>	3
17:00-19:00	<b>Kupanje/kajak</b>	4	<b>Kupanje/kajak</b>	4	<b>Kupanje/kajak</b>	4
19-19:30	<b>Samogradnja kajaka</b>					
<b>Nedjelja, 6.8.2017.</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>		
9:00-11:00	<b>Modelarstvo</b>	3	<b>Elektrotehnika</b>	3	<b>Robotičke konstrukcije</b>	2
11:00-13:00	<b>Robotičke konstrukcije</b>	3	<b>Dovršavanje radova</b>	1	<b>3D modeliranje</b>	3
<b>Ručak, odmor</b>						
15:00-17:00	<b>Kupanje/kajak</b>	5	<b>Kupanje/kajak</b>	5	<b>Kupanje/kajak</b>	5
17:00-19:00	<b>Kupanje/kajak</b>	6	<b>Kupanje/kajak</b>	6	<b>Kupanje/kajak</b>	6
19-19:30	<b>Samogradnja kajaka</b>					

Ponedjeljak, 7.8.2017.	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>		
9:00-11:00	<b>3D modeliranje</b>	3	<b>Robotičke konstrukcije</b>	3	<b>Automatika</b>	3
11:00-13:00	<b>OiK</b>	2	<b>3D modeliranje</b>	3	<b>Modelarstvo</b>	3
<b>Ručak, odmor</b>						
15:00-17:00	<b>Automatika</b>	3	<b>Modelarstvo</b>	3	<b>Elektrotehnika</b>	3
17:00-19:00	<b>Elektrotehnika</b>	3	<b>Automatika</b>	2	<b>Robotičke konstrukcije</b>	3
Utorak, 8.8.2017.	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>		
9:00-11:00	<b>Terenska nastava</b>		<b>Terenska nastava</b>		<b>Terenska nastava</b>	
11:00-13:00	<b>Terenska nastava</b>		<b>Terenska nastava</b>		<b>Terenska nastava</b>	
<b>Ručak, odmor</b>						
15:00-17:00	<b>Kupanje/kajak</b>	7	<b>Kupanje/kajak</b>	7	<b>Kupanje/kajak</b>	7
17:00-19:00	<b>Kupanje/kajak</b>	8	<b>Kupanje/kajak</b>	8	<b>Kupanje/kajak</b>	8
Srijeda, 9.8.2017.	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>		
9:00-11:00	<b>Dovršavanje radova</b>	1	<b>Automatika</b>	3	<b>Dovršavanje radova</b>	1
11:00-13:00	<b>Dovršavanje radova</b>	2	<b>Dovršavanje radova</b>	2	<b>Dovršavanje radova</b>	2
<b>Ručak, odmor</b>						
15:00-17:00	<b>Kupanje/kajak</b>	9	<b>Kupanje/kajak</b>	9	<b>Kupanje/kajak</b>	9
17:00-19:00	<b>Kupanje/kajak</b>	10	<b>Kupanje/kajak</b>	10	<b>Kupanje/kajak</b>	10
Četvrtak, 10.8.2017.	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>		
9:00-11:00	<b>Podjela diploma, priznanja i zahvalnica, zatvaranje termina Škole</b>					
11:00-13:00	<b>Odlazak kućama</b>					

<b>Primjer programa rada 10. ljetne škole tehničkih aktivnosti - izrada projekta</b>				
<b>SREDNJOŠKOLSKI PROGRAM - satnica 50 nastavnih sati</b>				
	9		9	
<b>Četvrtak, 17.8.2017.</b>	<b>A</b>		<b>B</b>	
<b>Dolazak u Kraljevicu</b>				
<b>Ručak, odmor</b>				
<b>Upoznavanje s Centrom, polaznicima, predavačima i programom Škole</b>				
<b>Uvodno predavanje</b>				
17:00-19:00	<b>Modelarstvo</b>	1	<b>3D modeliranje</b>	1
Petak, 18.8.2017.	<b>A</b>		<b>B</b>	
9:00-13:00	<b>3D modeliranje</b>	1	<b>Modelarstvo</b>	1
	<b>Robotičke konstrukcije</b>	1	<b>3D modeliranje</b>	2
<b>Ručak, odmor</b>				
15:00-17:00	<b>Automatika</b>	1	<b>Robotičke konstrukcije</b>	1
17:00-19:00	<b>Kupanje</b>	1	<b>Kupanje</b>	1
Subota, 19.8.2017.	<b>A</b>		<b>B</b>	
9:00-13:00	<b>Kupanje</b>	2	<b>Kupanje</b>	2
	<b>Kupanje</b>	3	<b>Kupanje</b>	3
<b>Ručak, odmor</b>				
15:00-17:00	<b>Automatika</b>	2	<b>Progr. mikrokontrolera</b>	1
17:00-19:00	<b>Elektrotehnika</b>	1	<b>Automatika</b>	1

Samogradnja kajaka				
Nedjelja, 20.8.2017.	A		B	
9:00-13:00	Progr. mikrokontrolera	1	Elektrotehnika	1
	Modelarstvo	2	Progr. mikrokontrolera	2
Ručak, odmor				
15:00-17:00	Elektrotehnika	2	Automatika	2
17:00-19:00	Automatika	3	Modelarstvo	2
19:19:30	Samogradnja kajaka			
Ponedjeljak, 21.8.2017.	A		B	
9:00-13:00	Elektrotehnika	3	3D modeliranje	3
	Progr. mikrokontrolera	2	Elektrotehnika	2
Ručak, odmor				
15:00-17:00	3D modeliranje	3	Modelarstvo	3
17:00-19:00	Kupanje	4	Kupanje	4
19:19:30	Samogradnja kajaka			
Utorak, 22.8.2017.	A		B	
9:00-13:00	Progr. mikrokontrolera	3	Automatika	3
	Modelarstvo	3	Progr. mikrokontrolera	3
Ručak, odmor				
15:00-17:00	3D modeliranje	2	Elektrotehnika	3
17:00-19:00	Kupanje	5	Kupanje	5
19:19:30	Samogradnja kajaka			
Srijeda, 23.8.2017.	A		B	
9:00-13:00	Progr. mikrokontrolera	4	Robotičke konstrukcije	2
	Robotičke konstrukcije	2	Elektrotehnika	4
Ručak, odmor				
15:00-17:00	Kupanje	6	Kupanje	6
17:00-19:00	Kupanje	7	Kupanje	7
Četvrtak, 24.8.2017.	A		B	
9:00-13:00	Robotičke konstrukcije	3	Automatika	4
	Elektrotehnika	4	Progr. mikrokontrolera	4
Ručak, odmor				
15:00-17:00	Automatika	4	Robotičke konstrukcije	3
17:00-19:00	Kupanje	8	Kupanje	8
Petak, 25.8.2017.	A		B	
9:00-13:00	Dovršavanje radova	1	Dovršavanje radova	1
	Dovršavanje radova	2	Dovršavanje radova	2
Ručak, odmor				
15:00-17:00	Kupanje	9	Kupanje	9
17:00-19:00	Kupanje	10	Kupanje	10
Subota, 26.8.2017.	A		B	
9:00-11:00	Podjela diploma, priznanja i zahvalnica, zatvaranje termina Škole			
11:00-13:00	Odlazak kućama			

# Tehničke tvorevine na Ljetnoj školi tehničkih aktivnosti 2017.

## HIDRAULIČNA ROBOTSKA RUKA

Projekt ovogodišnje jubilarne 10. ljetne škole tehničkih aktivnosti osmišljen je u čast pokretača robotike i tvorca mnogih radova na polju robotike u Republici Hrvatskoj, profesora Borka Boranića.

Školski model hidraulične robotske ruke, s četiri stupnja slobode gibanja, izrađen je iz šperploče debljine 3 mm. Model je zamišljen u dvije razine – ovisno u uzrastu učenika (osnovnoškolsku i srednjoškolsku). Osnovnoškolski model je upravljan ručnim pomicanjem hidrauličnih plastičnih klipova. Srednjoškolski model je upravljan mikroupravljačkim sklopom i elektromotorima za pogon klipova plastičnih hidrauličnih cilindara. Projekt je realiziran povezivanjem nekoliko područja

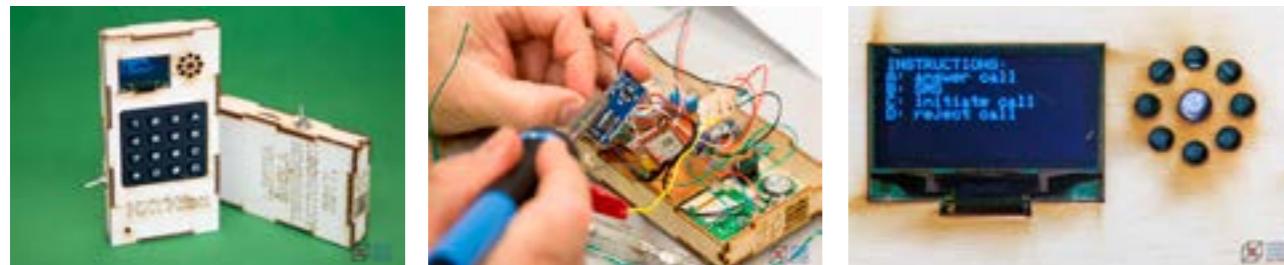
tencimetara, kako bi s uspjehom mogli izraditi program za upravljanje modelom hidraulične ruke. Kako bi usvojili osnovne principe funkcioniranja robotske ruke, polaznici osnovnoškolskog programa su na radionici robotike sastavili plastične modele robotske ruke upravljane elektromotorima. Složeni modeli poslužili su srednjoškolcima za vježbe upravljanja robotskih ruku korištenjem raznih mikroupravljačkih sustava.



tehničke kulture. Na radionici modelarstva polaznici su iz pripremljenih predložaka modelarskim strojem izrezali sve dijelove robotske ruke koje su sklopili u cijelinu nakon izvršenih postupaka fine obrade drva. Na gotovo konstrukciju od šperploče, dodani su hidraulični plastični cilindri i gumene cijevi. Radionica elektrotehnike na srednjoškolskom terminu je poslužila za izradu upravljačke pločice za upravljanje servo motorima. Upravljačka pločica je zamišljena i izrađena kao proširenje Arduino Uno mikroupravljačkog sklopa te se jednostavno postavlja u sklop. Na radionici automatike polaznici srednjoškolskog programa su se upoznali s načinima upravljanja servo motorima, korištenjem tipkala i po-



**HAZATEKAFON**, mobilni komunikacijski uređaj, koji su izrađivali polaznici srednješkolskog programa, predstavlja kompaktan sklop mobilnog telefona upravljanog preko mikroupravljača s Arduino sustavom. Uređaj je izrađen iz gotovih modula koji su spojeni u funkcionalnu cjelinu i postavljeni u kućište izrađeno iz šperploče. Hazatekafon ima mogućnost prikaza broja pozivatelja, na OLED displeju, kao i mogućnost prihvaćanja ili odbijanja razgovora. Ukoliko se u uređaj umetne sim kartica, ima mogućnost biranja bilo kojeg broja telefona. Ovim radom su se učenici upoznali s dijelovima i načinom funkcioniranja mobilnih telefona. Na radionicama automatike polaznici su osnovni program za mobilne telefone prilagodili svojim potrebama i željama. Osim toga otvorena je mogućnost nadograđivanja programa za slanje i primanje SMS poruka, uz dodatak sklopova koji to omogućavaju.

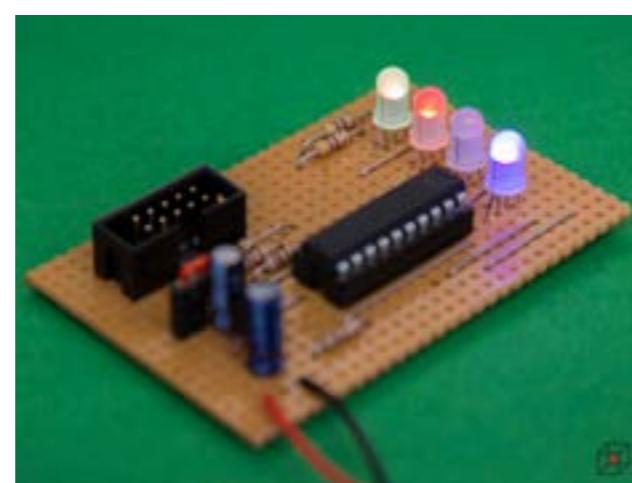


### **SVJETLOSNA IGRAČKA**

Svjetlosna igračka je elektronički sklop koji se sastoji od mikroupravljača i četiri višebojne svjetleće diode. Programiranjem mikroupravljača postižu se različiti svjetlosni efekti pa bi izrada igračke polaznike Ljetne škole trebala zainteresirati za elektroniku i programiranje. Na radionicama elektronike, polaznici su prema električnoj i montažnoj shemi zalemili potrebne elektroničke komponente na univerzalnu tiskanu pločicu. Slijedeći upute mentora, ispitali su funkcionalnost sklopa i ispravljali uočene greške. Rad na igrački je nastavljen na radionicama programiranja mikrokontrolera, gdje su polaznici vidjeli nekoliko programskega primjera a zatim dobili priliku programirati svjetlosnu igračku prema vlastitim zamislima.

### **ARDUINO SAT**

Arduino sat je potpuno funkcionalan digitalni ručni sat pogoden mikroračunalnom platformom. Polaznici su sat sastavljali na radionicama elektrotehnike u kojoj su se upoznali sa sastavnim dijelovima i principom rada digitalnih satova. Na radionicama automatike učenici su objašnjena i programska strana rada, tj. način na koji mikroračunalo u uređaju obavlja funkciju digitalnog sata.



### **TEHNIČKE TVOREVINE-TEHNOLOGIJA 3D ISPISA**

Glavni zadatak ovogodišnje radionice 3D modeliranja bio je dizajniranje personaliziranih privjesaka za ključeve, a najveću pozornost naših polaznika osvojila je samostalno modeliranje popularne igračke Fidget spinner. Osim glavnog zadatka, učenici su imali mogućnost izrade dodatnog modela prema vlastitoj ideji ili gotovim predlošcima.



Koordinator radionica na Ljetnoj školi tehničkih aktivnosti, Hrvoje Vrhovski

## **Skup ishoda učenja**

### **Modelarstvo uporabnih tehničkih tvorevina**

Naziv praktičnoga rada: **Hidraulička robotska ruka**

Razina koju skup ima u HKO: 3

#### **Prijedlog obujma skupa ishoda učenja**

##### **OSNOVNOŠKOLSKI PROGRAM**

Ukupan broj sati po skupini: 6 sati

- 0,5 sati pripreme s učiteljem
- 1 sat rada s učiteljem
- 4 sata samostalnog rada učenika
- 0,5 sati vrednovanja

##### **SREDNJOŠKOLSKI PROGRAM**

- 0,5 sati pripreme s učiteljem
- 5 sati samostalnog rada učenika
- 0,5 sati vrednovanja

(1 kom), sigurnosna pločica M4 (2 kom), mesingana šipka  $\phi$  4mm\*230 mm (1 kom), aluminijска cijev (odstojnik)  $\phi$  4mm\*48 mm (2 kom), aluminijска cijev (odstojnik)  $\phi$  4mm\*40 mm (3 kom), medicinska šprica 20 ml (8 kom), gumeni cijev  $\phi$  3\*1 mm (1500 mm), plastične vezice 3,5\*140 (7 kom)

**Potrošni materijal:** Ijepilo za drvo, brzovezujuće ijepilo, uložak pištolja za vruće ljepljenje

##### **SREDNJOŠKOLSKI PROGRAM:**

Šperploča formata A4 debljine 3 mm s ocrtanim pozicijama tehničke tvorevine (7 kom), šperploča formata A3 debljine 3 mm s ocrtanim pozicijama tehničke tvorevine (2 kom), vijak M10 (1 kom), podložna pločica M10 (1 kom), matica M10 (2 kom), vijak M4\*20 (1 kom), vijak M4\*35 (6 kom), vijak M4\*60 (5 kom), podložna pločica M4 (32 kom), vijak za drvo 3,2\*10 mm (1 kom), aluminijска cijev (odstojnik)  $\phi$  4mm\*47 mm (2 kom), aluminijска cijev (odstojnik)  $\phi$  4mm\*40 mm (3 kom), medicinska šprica 20 ml (6 kom), gumeni cijev  $\phi$  3\*1 mm (1500 mm), plastične vezice 3,5\*140 (9 kom), plastične vezice 2,5\*100 (5 kom)

Potrošni materijal: Ijepilo za drvo, brzovezujuće ijepilo, uložak pištolja za vruće ljepljenje

#### **Program stjecanja aktivnosti učenja i poučavanja**

- Pravilno odabrati pribor i koristiti ručne i strojne alate za oblikovanje materijala.
- Identificirati pozicije tehničke tvorevine i odrediti njihov položaj i ulogu.
- Planirati radne postupke potrebne za izradu tehničke tvorevine.
- Prilagoditi ocrtavanjem pozicije potrebama tehničke tvorevine.
- Provesti izradu tehničke tvorevine po planiranim radnim postupcima.
- Ispitati funkcionalnost i predložiti poboljšanja tehničke tvorevine.
- Razvrstati i zbrinuti nastali materijal na ekološki prihvatljiv način.
- Vrednovati uradak.

#### **Voditelji radionice:**

Antun Šikić, Ivan Rajsz, Ivana Zakanji, Bojan Floriani, Zvonko Koprivnjak, Danijela Jobač

#### **SIU pripremili:**

Hrvoje Vrhovski, Biljana Trifunović

POPIS ISHODA UČENJA	POSTUPCI VREDNOVANJA SVIH ISHODA	PRIMJERI VREDNOVANJA SVIH ISHODA UČENJA
Pripremiti alat, pribor, materijal, radnu (zaštitnu) podlogu i tehničku dokumentaciju na radnom mjestu, prema materijalnim uvjetima potrebnim za izradu tehničke tvorevine. Prepoznati i navesti mjere zaštite na radu.	Prikaz postupka organizacije radnog mjeseta uz poštivanje mjera zaštite na radu.	Pravilno posloži alat, pribor, materijal, radnu (zaštitnu) podlogu i tehničku dokumentaciju na radnom mjestu, uz poštivanje mjera zaštite na radu. Nabroji izvore opasnosti i mjere zaštite na strojevima, alatima i priboru koje ćeš koristiti pri obradi materijala.
Proučiti tehničku dokumentaciju. Identificirati pozicije tehničke tvorevine. Odrediti položaj i ulogu pozicija tehničke tvorevine.	Prepoznavanje i razumijevanje uloga pozicija tehničke tvorevine.	Identificiraj pozicije tehničke tvorevine prema sastavnom crtežu i odredi njihov položaj i ulogu.
Prilagoditi ocrtavanjem pozicije tehničke tvorevine, u slučaju razlike u materijalu.	Usporedba materijala s tehničkom dokumentacijom.	Usporedi materijal s tehničkom dokumentacijom i po potrebi ocrtavanjem prilagodi pozicije tehničke tvorevine.
Lijepiti samoljepljivi papir s nacrtnim pozicijama na materijal/ocrtati pozicije tehničke tvorevine na materijalu.	Lijepljenje ili ocrtavanje pozicija tehničke tvorevine na materijal.	Zalijepi samoljepljivi papir s nacrtnim pozicijama na materijal/ocrtaj pozicije iz tehničke dokumentacije na materijal.
Koristiti modelarski stroj pri izrezivanju pozicija tehničke tvorevine.	Upotreba strojnog alata pri izrezivanju pozicija tehničke tvorevine.	Ispili pozicije tehničke tvorevine.
Primijeniti radne postupke grube i fine obrade materijala pri oblikovanju pozicija tehničke tvorevine.	Brušenje pozicija tehničke tvorevine uporabom ručnog alata i pribora.	Turpjom i brusnim papirom različite gradacije izvrši doradu pozicija tehničke tvorevine na točnu mjeru. Ukloni samoljepljivi papir s pozicijama tehničke tvorevine.
Spojiti pozicije tehničke tvorevine u cjelinu, prema sastavnom crtežu.	Spajanje pozicija tehničke tvorevine.	Spoji pozicije tehničke tvorevine u funkcionalnu cjelinu, prema sastavnom crtežu.
Provjeriti kvalitetu i točnost spojeva. Utvrditi potrebne radne postupke za doradu tehničke tvorevine.	Provjera i dorada pozicija tehničke tvorevine.	Pokaži kako kontroliraš točnost i urednost spoja. Utvrđi greške u spajanju pozicija tehničke tvorevine. Odredi pravilne postupke za ispravku uočenih nedostataka. Ispravi uočene nedostatke u spajanju pozicija tehničke tvorevine.
Provjeriti funkcionalnost tehničke tvorevine.	Provjera funkcionalnosti tehničke tvorevine.	Demonstriraj funkcionalnost tehničke tvorevine.
Ispitati tehničku tvorevinu. Predložiti poboljšanje tehničke tvorevine.	Prijedlog i odabir postupaka poboljšanja tehničke tvorevine.	Predloži moguća estetska i funkcionalna poboljšanja tehničke tvorevine.
Zbrinuti nastali materijal na ekološki prihvatljiv način.	Razdvajanje otpadnog materijala te zbrinjavanje na ekološki prihvatljiv način.	Razvrstaj i zbrini otpadni materijal nastao pri izradi tehničke tvorevine.
Vrednovati uradak prema zadanim kriterijima.	Vrednovanje i samovrednovanje uradaka.	Usporedi svoj uradak s ostalim uradicima te komentiraj sličnosti i razlike. Usporedite i razvrstajte radeve u skupine prema zadanim kriterijima.

## Ljetna škola tehničkih aktivnosti, HZTK - Kraljevica 2017.

### Automatika

Razina koju skup ima u HKO: 3

Naziv praktičnog rada:

**Programiranje električkoga sklopa za upravljanje servo motorima.**  
**Programiranje električkoga sklopa za upravljanje mobilnom komunikacijom**

OSNOVNOŠKOLSKI PROGRAM:

Ukupan broj sati po skupini: 6 sati

- 0,5 sati pripreme s učiteljem
- 1 sat rada s učiteljem
- 4 sata samostalnog rada učenika
- 0,5 sati vrednovanja

SREDNJOŠKOLSKI PROGRAM:

Ukupan broj sati po skupini: 8 sati

- 1 sat pripreme s učiteljem
- 1 sat rada s učiteljem
- 5 sati samostalnog rada učenika
- 1 sat vrednovanja

### Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja

#### Ljudski resursi:

- 4 voditelja radionice s kompetencijama u području automatike

Broj učenika koji sudjeluju u radionici: 131

- 113 učenika osnovnoškolskog uzrasta
- 18 učenika srednjoškolskog uzrasta

Broj skupina: 10

- 8 skupina učenika osnovnoškolskog uzrasta
- 2 skupine srednjoškolskog uzrasta

Broj učenika po skupini: 9 do 15

- 12 do 15 učenika u skupinama osnovnoškolskog uzrasta



#### Voditelji radionice:

Maja Mačinko Kovač, Lovro Stipanović, Josip Ševkušić, Robert Sedak

#### SIU pripremili:

Robert Sedak, Hrvoje Vrhovski, Biljana Trifunović

POPIS ISHODA UČENJA	POSTUPCI VREDNOVANJA SVIH ISHODA	PRIMJERI VREDNOVANJA SVIH ISHODA UČENJA
Složiti alat, pribor, radnu (zaštitnu) podlogu na radnom mjestu, prema zadanim materijalnim uvjetima.	Prikaz postupka organizacije radnog mjesta prema zadanim materijalnim uvjetima.	Pravilno posloži eksperimentalnu pločicu, mikrokontroler, spojene vodove, USB kabel, svjetleće diode i pripadajuće otpornike na radnom mjestu.
Izvesti jednostavnije zadatke korištenjem digitalnih izvoda mikrokontrolerskog sučelja. Izvesti zadatke korištenjem analognih izvoda mikrokontrolerskog sučelja.	Izvođenje jednostavnih zadataka korištenjem svjetlećih dioda i tipkala. Izvođenje složenijih zadataka korištenjem vrijednosti dobivenih sa senzora (tipkala, potenciometar i servo motori) Izvođenje naprednih zadataka – rad sa SIM modulom, matričnom tipkovnicom i OLED modulom. Izrada i programiranje elektroničkog sklopa za mobilnu komunikaciju.	Spoji na eksperimentalnu pločicu tipkala, led, otpornike, potenciometar i servo motore. Izvedi zadatak s dva tipkala spojena na ulaz mikrokontrolera koji upravlju radom svjetleće diode na izlazu mikrokontrolera. Upravljaljaj radom servo motora koristeći tipkala. Upravljaljaj servo motorom koristeći potenciometar. Definiraj odabir upravljanja servo motara koristeći potenciometar i tipkala. Kontroliraj intenzitet svjetlosti svjetleće diode pomoću tipkala. Spoji mikrokontroler, OLED, SIM modul i matričnu tipkovnicu. Pomoću mikrokontrolera upravljaljaj SIM modulom za uspostavu i prekid mobilnog telefonskog poziva.



## Ljetna škola tehničkih aktivnosti, HZTK - Kraljevica 2017.

### Robotičke konstrukcije

Razina koju skup ima u HKO: 3

Naziv praktičnog rada: **Robotska ruka – izrada konstrukcije i upravljanje.**

#### Prijedlog obujma skupa ishoda učenja

Ukupan broj sati po skupini: 6 sati

- 0,5 sati pripreme s učiteljem
- 1 sat rada s učiteljem
- 4 sati samostalnog rada učenika
- 0,5 sati vrednovanja

#### Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja

##### Ljudski resursi:

- 3 voditelja i 2 asistenta radionice s kompetencijama u području robotičkih konstrukcija (1 voditelj i 1 asistent u radu s osnovnoškolcima te 1 voditelj u radu sa srednjoškolcima)

Broj učenika koji sudjeluju u radionici: 131

- 113 učenika osnovnoškolskog uzrasta
- 18 učenika srednjoškolskog uzrasta

Broj skupina: 10

- 8 skupina učenika osnovnoškolskog uzrasta
- 2 skupine srednjoškolskog uzrasta

Broj učenika po skupini: 9 do 15

- 12 do 15 učenika u skupinama osnovnoškolskog uzrasta
- 9 učenika u skupinama srednjoškolskog uzrasta

##### Materijalni resursi:

Alat, pribor i materijal: konstrukcijski elementi Fischer-technik, odvijači (križni, ravni), klješta za skidanje izolacije, sjekača klješta, špic klješta, skalpel, univerzalni mjeri instrument (UNIMER), spojni vodovi, spojnice,

izvor napajanja (4 baterije, ispravljač izmjenične struje), USB kabel, svjetleća dioda, elektromotori, tipkala, zupčanici, osovine, vijci, matice, mehanički elementi, osobno računalo, sučelje (kontroler), programski jezik (RoboPro).

#### Program stjecanja aktivnosti učenja i poučavanja

- Pravilno odabrati pribor i koristiti alate za spajanje elemenata.
  - Identificirati pozicije tehničke tvorevine, odrediti njihov položaj i ulogu.
  - Provesti izradu tehničke tvorevine zadanim postupkom.
  - Ispitati funkcionalnost i predložiti poboljšanja tehničke tvorevine.
  - Razvrstati i zbrinuti nastali materijal na ekološki prihvatljiv način.
  - Upravljanje radom svjetleće diode ručno i pomoću programa.
  - Upravljanje radom elektromotora ručno i pomoću programa.
- Upravljanje radom prekidača ručno i pomoću programa.

##### Voditelji radionice:

Petar Dobrić, Zvonimir Lapov-Padovan, Elizabeta Tedeško

##### SIU pripremili:

Petar Dobrić, Hrvoje Vrhovski, Zvonimir Lapov-Padovan, Biljana Trifunović



<b>POPIS ISHODA UČENJA</b>	<b>POSTUPCI VREDNOVANJA SVIH ISHODA</b>	<b>PRIMJERI VREDNOVANJA SVIH ISHODA UČENJA</b>
Složiti alat, pribor, radnu (zaštitnu) podlogu na radnom mjestu, prema zadanim materijalnim uvjetima.	Prikaz postupka organizacije radnog mesta prema zadanim materijalnim uvjetima.	Pravilno posloži odvijače, kliješta, UNIMER, razvrstaj mehaničke elemente, zupčanike, osovine, vijke, matice, spojene vodove, pri-premi USB kabel, sučelje (kontroler), elektromotore, vodiče, spojnice, spojne vodove, svjetleće diode i prouči tehničku dokumentaciju poštujući mjere zaštite na radu.
Proučiti tehničku dokumentaciju. Odvojiti i složiti pojedine elemente tehničke tvorevine. Odrediti položaj i ulogu pozicija tehničke tvorevine.	Prepoznavanje i razumijevanje uloga pozicija tehničke tvorevine.	Identificiraj pozicije tehničke tvorevine prema sastavnom crtežu i odredi njihov položaj i ulogu.
Koristiti odvijače i kliješta pri izradi segmenata iz zadanih pozicija tehničke tvorevine.	Upotreba alata pri izradi elemenata tehničke tvorevine.	Sastavi pojedine pozicije tehničke tvorevine.
Spojiti pozicije tehničke tvorevine u cjelinu, prema sastavnom crtežu.	Postupci spajanja i podešavanja pozicija tehničke tvorevine.	Spoji pozicije tehničke tvorevine u funkcionalnu cjelinu koristeći sastavni crtež.  Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja
Provjeriti kvalitetu i točnost spojeva.	Provjera i dorada pozicija tehničke tvorevine.	Pokaži kako kontroliraš točnost i urednost spoja. Utvrди greške u spajanju pozicija tehničke tvorevine. Odredi pravilne postupke za ispravku uočenih nedostataka. Ispravi uočene nedostatke u spajanju pozicija tehničke tvorevine.
Zbrinuti nastali materijal na ekološki prihvatljiv način.	Razdvajanje otpadnog materijala te zbrinjavanje na ekološki prihvatljiv način.	Razvrstaj i zbrini otpadni materijal nastao pri izradi tehničke tvorevine.
Spojiti i podesiti sučelje (kontroler) s računalom.	Spajanje po zadanoj shemi ulazno/izlazne elemente s sučeljem i provjera spojeva.	Pokaži kako kontroliraš točnost i urednost spoja. Utvrди greške u spajanju tehničke tvorevine. Odredi pravilne postupke za ispravku uočenih nedostataka. Ispravi uočene nedostatke u spajanju sučelja s računalom i tehničkom tvorevinom.
Izvesti zadatke korištenjem pro-sučelja (kontrolera) i programskog jezika.	Izvođenje zadataka korištenjem programskog jezika ulazno/izlaznih elemenata robota.	Pokreni i zacrtaj radni prostor robotske ruke(otklon 270°). Pokreni robotsku ruku tako da zauzme položaj slova I (otklon 90°). Postavi robotsku ruku u poziciju raznostraničnog trokuta. Upravljam radom svjetlosne diode a) uključi i isključi na 1s b) uključi i isključi na 0,5s uz neprekidno ponavljanje c) uključi zauvijek. Uhvati i premjesti valjak iz početne pozicije A na poziciju B (otklon 180°).

## 3D modeliranje

Razina koju skup ima u HKO: 3

Naziv praktičnog rada: **Zadani modeli privjesaka za ključeve, "Fidget spinner", model po izboru**

### OSNOVNOŠKOLSKI PROGRAM

#### Ukupan broj sati po skupini: 6 sati

- 0,5 sati pripreme s voditeljem
- 1 sat rada s voditeljem
- 4 sata samostalnog rada učenika
- 0,5 sati vrednovanja

### SREDNJOŠKOLSKI PROGRAM

#### Ukupan broj sati po skupini: 8 sati

- 0,5 sati pripreme s voditeljem
- 1 sat rada s voditeljem
- 6 sata samostalnog rada učenika
- 0,5 sati vrednovanja

Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja

### Ljudski resursi:

- 3 voditelja radionice i 3 asistenta s kompetencijama u području 3D modeliranja (1 voditelj i 1 asistent u radu s osnovnoškolcima te 1 voditelj u radu sa srednjoškolcima)

### Broj učenika koji sudjeluju u radionici: 131

- 113 učenika osnovnoškolskog uzrasta
- 18 učenika srednjoškolskog uzrasta

### Broj skupina: 10

- 8 skupina učenika osnovnoškolskog uzrasta
- 2 skupine srednjoškolskog uzrasta

### Broj učenika po skupini: 9 do 15

- 12 do 15 učenika u skupinama osnovnoškolskog uzrasta

- 9 učenika u skupinama srednjoškolskog uzrasta

### Materijalni resursi:

Alat, pribor i materijal: računala s instaliranim softverom, 3D pisači i pribor, memorijska kartica i čitač, PLA punilo za 3D pisač

### Program stjecanja aktivnosti učenja i poučavanja

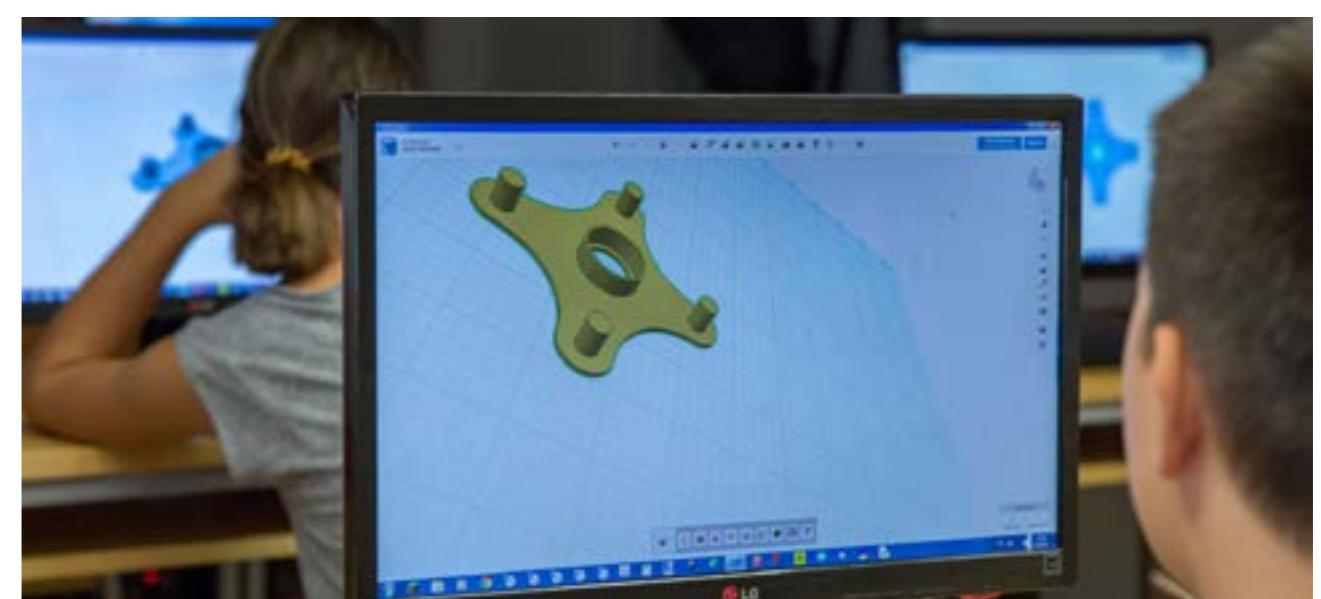
- Upoznavanje s računalnim softverom za crtanje i modeliranje
- Crtanje u ravnini, geometrijski likovi, prilagodba veličina, mjere, alati za skiciranje
- Alati za prostorno modeliranje i primjena alata za prostorno konstruiranje, alati za modificiranje
- Modeliranje (skiciranje i prostorno oblikovanje) „Fidget spinner“ sa zadanim dimenzijama
- Izrada modela po želji
- \*Samostalno primjenjivati alate za prostorno oblikovanje potrebne za izradu željenog 3D modela
- \*Priprema za ispis na 3D pisaču u odgovarajućem softveru po zadanim materijalnim i vremenskim uvjetima

### Voditelji radionica:

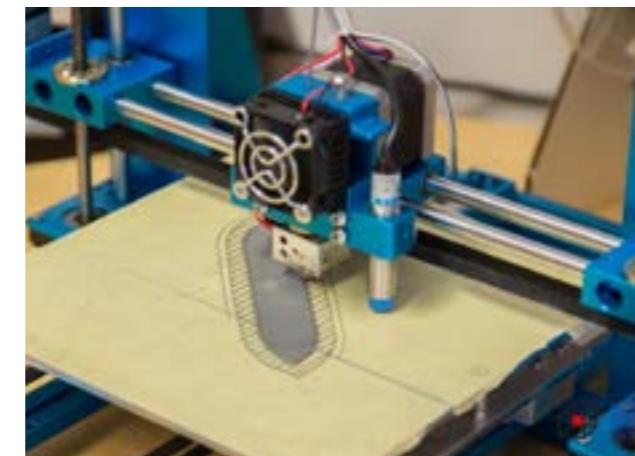
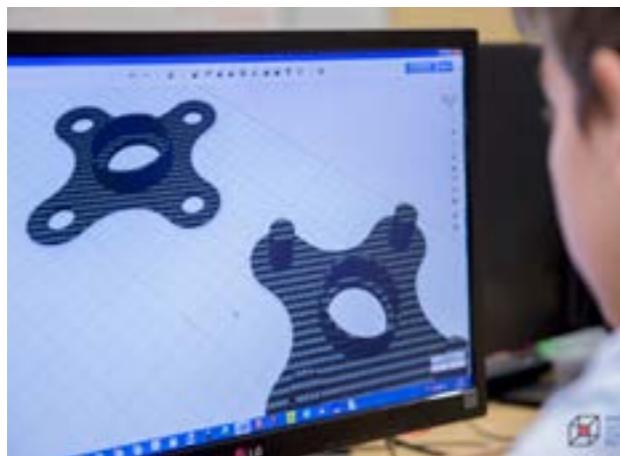
Zvonimir Lapov – Padovan, Josip Oroz, Elizabeta Tedeško, Martin Sokolović, Leon Zakanji

### SIU pripremili:

Leon Zakanji, Zvonimir Lapov-Padovan, Biljana Trifunović



POPIS ISHODA UČENJA	POSTUPCI VREDNOVANJA SVIH ISHODA	PRIMJERI VREDNOVANJA SVIH ISHODA UČENJA
Riješiti zadani problem upotrebom različitih alata za modeliranje.	*srednjoškolski program	Na radnoj površini skiciraj zadana geometrijska tijela po zadanim parametrima. Alatima za promjenu pogleda odaberij optimalan.
Odabrat optimalnu metodu za modeliranje i dizajniranje zadanog uzimajući u obzir odnos uloženog vremena i materijala.	Crtanje u ravnini, alati za skiciranje, alati za odabir pogleda, geometrija prostora.	Prostorno konstruiraj tijelo na osnovi nacrtane skice koristeći zadane alate. Prema zadanim parametrima standar-diziranih dijelova dizajniraj i modeliraj „Fidget spinner“ dodajući mu željeni izgled.
Razlikovati različite metode modeliranja upotrebom konkretnih alata. Izabrati mogućnosti i primjeniti ih u modeliranju.	Prostorno oblikovanje alatima za konstruiranje (extrude, revolve, loft).	*Samostalno uz izmjeriti parametre standardiziranih dijelova koji se ugrađuju uzimajući u obzir tolerancije i dosjede te dizajniraj „Fidget spinner“ po svom izboru.
*Usporediti različite alate za prostorno modeliranje, pronaći najbolji način za njihovu primjenu pri oblikovanju i modifikaciji, pripremiti model za ispis na 3D pisaču pri tome modificirati parametre za ispis.	Završna dorada modela alatima za modifikaciju (filet, chamfer, shell, split). *Priprema modela za ispis na 3D pisaču uz odgovarajuće parametre.	*Pripremi model za ispis na 3D pisaču koristeći odgovarajuće parametre. Kontrola kvalitete, kontrola funkcionalnosti.



## Osnove rada s mikrokontrolerima

Razina koju skup ima u HKO: 3

Naziv praktičnog rada: **Programiranje "svjetlosne igračke"**

### Prijedlog obujma skupa ishoda učenja

Ukupan broj sati po skupini: 8 sati

- 1 sat pripreme s učiteljem
- 3 sata rada s učiteljem
- 3 sata samostalnog rada učenika
- 1 sat vrednovanja

### Materijalni i kadrovski uvjeti potrelni za stjecanje skupa ishoda učenja

#### Ljudski resursi:

1 voditelj radionice s kompetencijama u području programiranja mikrokontrolera  
Broj učenika koji sudjeluju u radionicici: 18 učenika srednjoškolskog uzrasta

- Broj skupina: 2
- Broj učenika po skupini: 9

#### Materijalni resursi:

Alat, pribor i materijal: Osobno računalo s instaliranim programom Bascom-AVR demo, razvojna pločica MikroABC, USBASP programator, mikrokontrolerski sklop "svjetlosna igračka" koji su učenici izradili na drugim radionicama.

### Program stjecanja aktivnosti učenja i poučavanja

- Upoznavanje s razvojnim alatom MikroABC, programatorom i programskim alatom BascomAVR.
- Izrada i analiza jednostavnih programa koji ilustriraju upotrebu pojedinih elemenata razvojnog alata MikroABC pod vodstvom mentora (treptanje LE diode, trčeće svjetlo, očitanje stanja tipkala, upravljanje izvršenjem programa upotrebom tipkala).
- Samostalna modifikacija i izrada vlastitih programa prema uputama mentora.
- Analiza programa za promjenu intenziteta svjetlosti LE diode, primjena iste programske tehnike na upravljanje radom servo motora.
- Upravljanje intenzitetom i promjenom boje svjetlosti LE dioda na svjetlosnoj igrački.

### Voditelj radionice:

mr. sc. Vladimir Mitrović

### SIU pripremili:

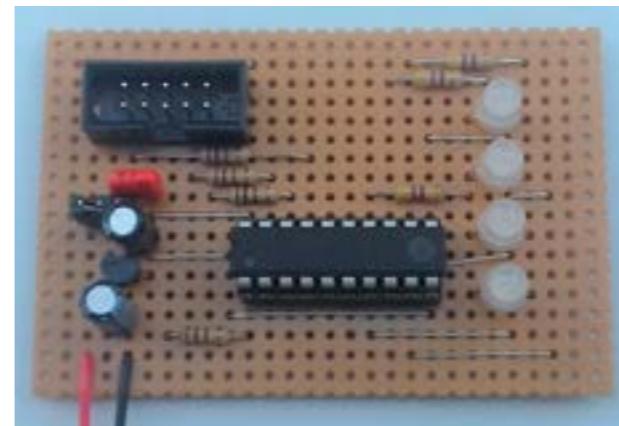
Vladimir Mitrović, Hrvoje Vrhovski, Biljana Trifunović



POPIS ISHODA UČENJA	POSTUPCI VREDNOVANJA SVIH ISHODA	PRIMJERI VREDNOVANJA SVIH ISHODA UČENJA
Složiti alat, pribor, radnu (zaštitnu) podlogu na radnom mjestu, prema zadanim materijalnim uvjetima.	Prikaz postupka organizacije radnog mesta prema zadanim materijalnim uvjetima.	Pravilno posloži razvojnu pločicu i programator na radnom mjestu, pokreni program Bascom-AVR, poveži eksperimentalnu pločicu i programator s osobnim računalom, provjeri radi li sve ispravnoi.
Izvesti jednostavije zadatke korištenjem digitalnih izlaznih izvoda mikrokontrolera	Objašnjenje načina na koji se LE diode mogu spajati na izvode mikrokontrolera te kako je to napravljeno na razvojnom sustavu MikroABC. Objašnjenje načina na koji je piezo zujalica ( <i>buzzer</i> ) spojena na izvod mikrokontrolera na razvojnom sustavu MikroABC. Objašnjenje osnovne strukture Bascom-AVR programa, beskonačne petlje i petlje s brojačem izvršenja te naredbi programske jezika kojima upravljamo protokom struje kroz LE diode. Izvođenje jednostavnih zadataka korištenjem svjetlećih dioda i zujalice.	Objasni moguće načine spajanja LE dioda na izvode mikrokontrolera. Napiši program koji će prouzročiti treptanje crvene LE diode na razvojnom sustavu MikroABC. Napiši program koji će prouzročiti naizmjeđno treptanje crvene i zelene LE diode na razvojnom sustavu MikroABC. Napiši i objasni program koji će prouzročiti miješanje boja. Napiši program koji će prouzročiti "trčeće svjetlo" na nizu LE dioda. Napiši program koji će prouzročiti nastanak zvučnog signala iz zujalice. Poveži načine na koje je moguće prouzročiti treptanje LE dioda i nastanak zvučnog signala.
Izvesti jednostavije zadatke korištenjem digitalnih ulaznih izvoda mikrokontrolera	Objašnjenje načina na koji se tipkala i sklopke mogu spajati na izvode mikrokontrolera te kako je to napravljeno na razvojnom sustavu MikroABC. Analiza problema koji nastaju kada se mehaničke sklopke povezuju s izvodima mikrokontrolera. Objašnjenje programskih naredbi programske jezike Bascom-AVR kojima očitavamo logičko stanje ulaznih pinova mikrokontrolera (IF i Debounce); uvjetne petlje, potprogrami. Izvođenje jednostavnih zadataka korištenjem tipkala, svjetlećih dioda i zujalice.	Napiši program koji će na zujalici prouzročiti sviranje tonova frekvencije 500 Hz, 1 kHz i 2 kHz dok je pritisnuto jedno od tipkala na razvojnom sustavu MikroABC. Napiši program koji će prouzročiti kretanje "trčećeg svjetla" u jednom ili drugom smjeru, ovisno o pritisnutom tipkalu. Uoči i pokušaj riješiti problem koji nastaje kada jedan pritisak na tipkalo treba prouzročiti pomak "trčećeg svjetla" za samo jedan korak. Napiši program koji rješava problem istiravanja tipkala korištenjem naredbe Debounce i potprograma.
Izvesti složenije zadatke korištenjem naprednih tehnika programiranja i vremenskih sklopova mikrokontrolera.	Objašnjenje pojma "vremenski sklop" ( <i>timer</i> ) i načina na koji ih možemo koristiti. Objašnjenje pojma "prekid" ( <i>interrupt</i> ). Primjena vremenskih sklopova i prekida u rješavanju prijašnjih zadataka; usporedba rješenja.	Analiziraj programe za promjenu intenziteta svjetlosti LE dode i za postupnu promjenu boje LE diode koji su napisani korištenjem vremenskih sklopova i prekida te ih usporedi s programima napisanim na "klasični" način.
Programirati mikrokontroler "svjetlosne igračke".	Objašnjenje električne sheme svjetlosne igračke. Objašnjenje programa za ispitivanje njene funkcionalnosti. Objašnjenje pojma "multipleksiranje".	Na osnovu prikazanih primjera, izradi vlastiti program za svjetlosnu igračku.

# Svjetlosna igračka

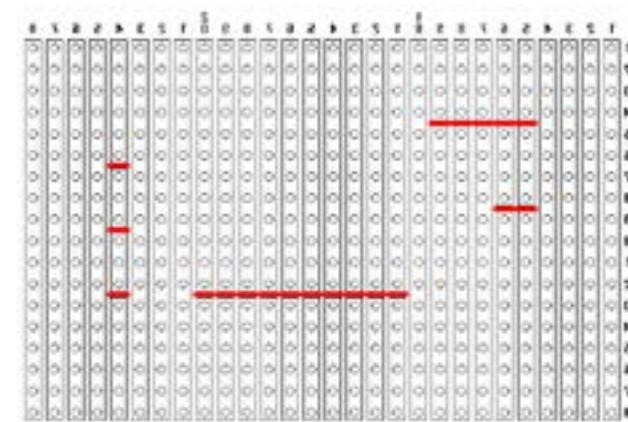
Polaznici ovogodišnje Ljetne škole tehničkih aktivnosti su u okviru radionica Elektronika i Programiranje mikrokontrolera izrađivali praktični rad pod nazivom "svjetlosna igračka" (slika 1).



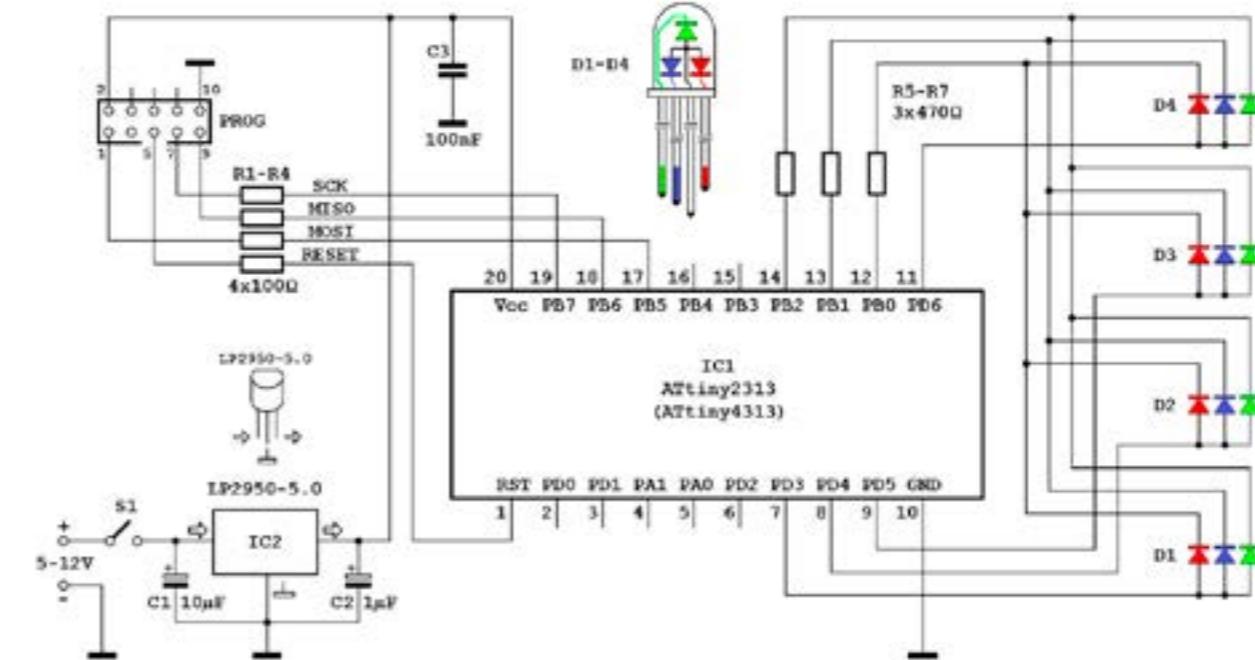
Slika 1: Svjetlosna igračka

## Ciljevi izrade ovog projekta su:

- prepoznavanje električnih komponenti i razumijevanje sheme električkog sklopa,
- vježba lemljenja,



Slika 2: Električna shema svjetlosne igračke

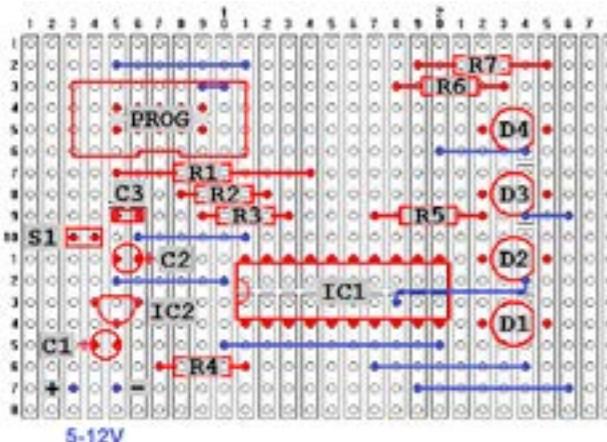


Slika 3: Vodove tiskane pločice treba prezirati na označenim mjestima (pogled sa strane vodova)

koristiti i druge tipove programatora, koji imaju istovjetan raspored priključaka).

Električne komponente svjetlosne igračke se leme na univerzalnu tiskanu pločicu, koju je prije samog lemljenja potrebno pripremiti. Pločice se najprije izrežu na odgovarajuće dimenzije, a zatim se vodovi prerežu na označenim mjestima (slika 3, pogled odozdo).

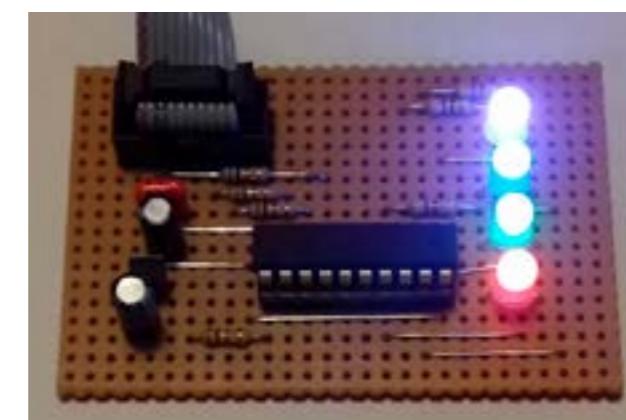
Komponente svjetlosne igračke se leme na tiskanu pločicu prema montažnoj shemi sa slike 4. Najprije je potrebno zalemiti kratkospojnike, koji su na montažnoj shemi obojani plavom bojom. Za kratkospojnike koristimo odrezane izvore otpornika ili komadiće neizolirane bakrene žice slične debljine. Nakon kratkospojnika lemmo otpornike, zatim podnože IC1, a na kraju na red dolaze ostale, više komponente. Posebno treba obratiti pažnju na orientaciju integriranih krugova IC1 i IC2, elektrolitskih kondenzatora C1 i C2 te LE dioda D1-D4 (odrezani dio kućišta LE dioda treba biti okrenut od mikrokontrolera).



Slika 4: Montažna shema svjetlosne igračke

Trobojne svjetleće diode svjetlosne igračke mogu svijetliti u 7 različitim boja, a također je moguće upravljati i intenzitetom odabrane boje svjetlosti. Kakav će svjetlosni efekt diode u konačnici proizvesti, ovisi samo o vještini i maštovitosti programera. Na Ljetnoj školi smo za svjetlosnu igračku napisali nekoliko programa. Ovdje prilažem program KR\_2017\_svjetlo\_1.bas koji provjerava njenu ispravnost, paleći redom različite boje na svakoj od dioda.

Detaljniji opis svjetlosne igračke i njenih programa potražite ove jeseni u časopisu ABC tehnike!



Slika 5: Programirana svjetlosna igračka može proizvesti raznolike svjetlosne efekte

Prilog: program KR\_2017\_svjetlo\_1.bas

```
$crystal = 1000000
$regfile = "ATtiny4313.dat"
$hwstack = 32
$swstack = 8
$framesize = 32
```

Dim Boja As Byte , Brojac As Byte , Pin As Byte

```
Config Pind.3 = Output
Config Pind.4 = Output
Config Pind.5 = Output
Config Pind.6 = Output
Config Pinb.0 = Output
Config Pinb.1 = Output
Config Pinb.2 = Output
```

Do

```
For Pin = 3 To 6
    Portd.pin = 1
    Gosub Blink
    Portd.pin = 0
Next
Portd = &B01111000
Gosub Blink
Portd = &B00000000
Loop
```

Blink:

```
For Boja = 0 To 7
    For Brojac = 1 To 125
        Portb = Not Boja
        Waitms 1
        Portb = &B00000111
        Waitms 3
    Next
    Next
Return
```

## Osnove elektrotehnike

Razina koju skup ima u HKO: 3

Naziv praktičnog rada: **Hazetekafon, Svjetlosna igračka, Arduino sat, Punjač baterija za Arduino sat, Upravljački sklop za robot ruku**

### OSNOVNOŠKOLSKI PROGRAM

**Ukupan broj sati po skupini: 6 sati**

- 0,5 sati pripreme s učiteljem
- 1 sat rada s učiteljem
- 4 sata samostalnog rada učenika
- 0,5 sati vrednovanja

### SREDNJOŠKOLSKI PROGRAM

**Ukupan broj sati po skupini: 8 sati**

- 1 sat pripreme s učiteljem
- 2 sata rada s učiteljem
- 4 sata samostalnog rada učenika
- 1 sat vrednovanja

Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja

#### Ljudski resursi:

- 3 voditelja radionice i 3 asistenta s kompetencijama u području elektrotehnike (1 voditelj radionice i 1 asistent po terminu)

#### Broj učenika koji sudjeluju u radionici: 131

- 113 učenika osnovnoškolskog uzrasta
- 18 učenika srednjoškolskog uzrasta

#### Broj skupina: 10

- 8 skupina učenika osnovnoškolskog uzrasta
- 2 skupine srednjoškolskog uzrasta

#### Broj učenika po skupini: 9 do 15

- 12 do 15 učenika u skupinama osnovnoškolskog uzrasta
- 9 učenika u skupinama srednjoškolskog uzrasta

#### Materijalni resursi:

Alat, pribor i materijal: lemilica, stalak za lemilicu, sružnica za čišćenje lemilice, žica za lemljenje, sjekača

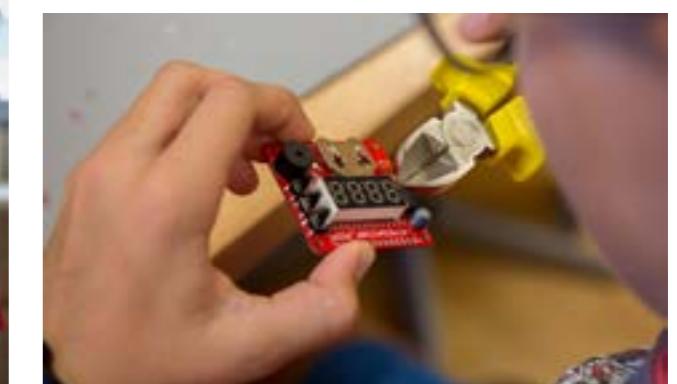


klijesta, pumpica za odlemljivanje, lemilica na vrući zrak, ravni odvijač, križni odvijač, univerzalni instrument.

Kompleti materijala za izradu tehničkih tvorevina: Hazetekafon, Svjetlosna igračka, Arduino sat, Punjač baterija za Arduino sat, Upravljački sklop za robot ruku.

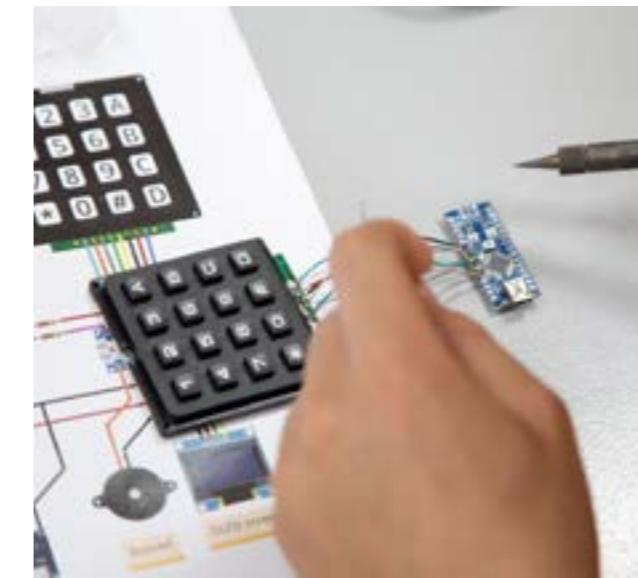
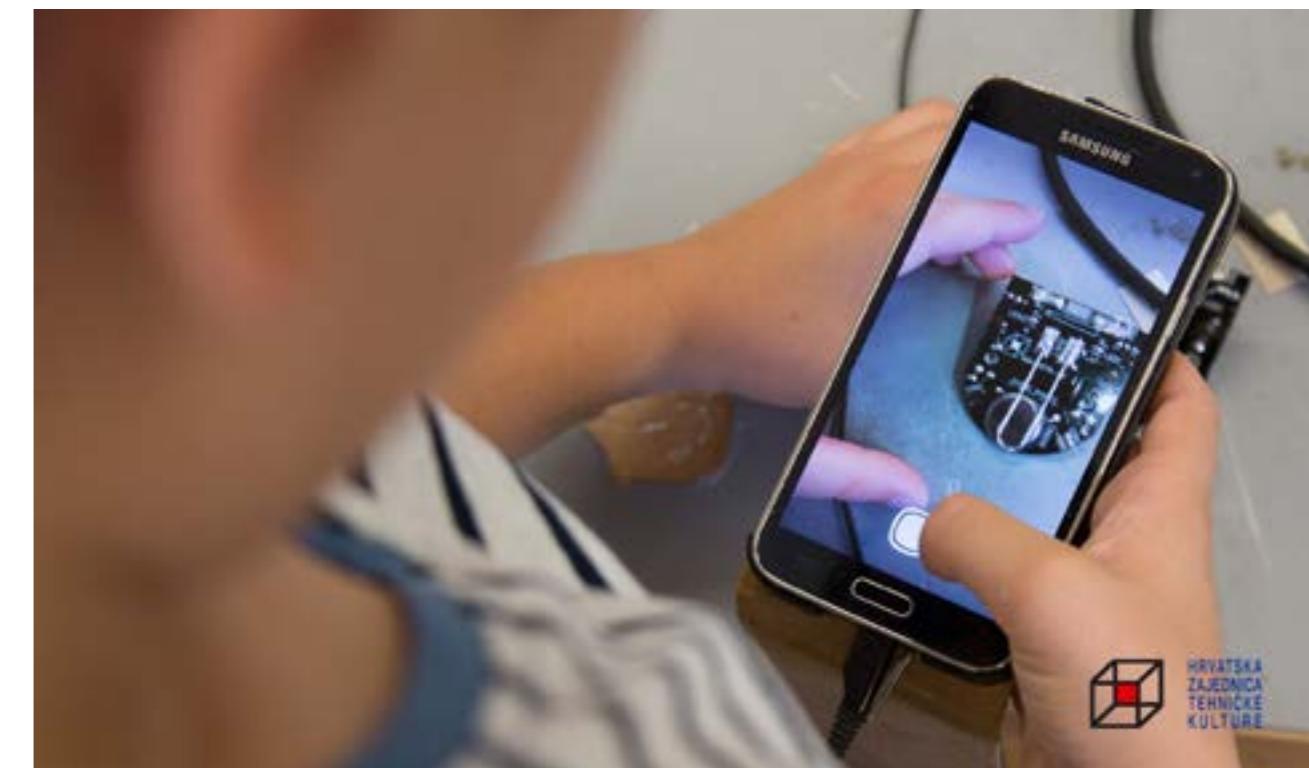
#### Program stjecanja aktivnosti učenja i poučavanja

- Pravilno odabratи pribor i koristiti alate za lemljenje električnih elemenata.
- Odabir električnih elemenata potrebnih za izradu tehničkih tvorevina, prema električkoj i montažnoj shemi.
- Lemljenje električnih elemenata pravilnim postupkom.
- Pregled ispravnosti zalemljenog sklopa.
- Ispitati funkcionalnost i predložiti poboljšanja tehničke tvorevine.
- Razvrstati i zbrinuti nastali materijal na ekološki prihvativ način.
- Vrednovanje tehničkih tvorevina.



<b>POPIS ISHODA UČENJA</b>	<b>POSTUPCI VREDNOVANJA SVIH ISHODA</b>	<b>PRIMJERI VREDNOVANJA SVIH ISHODA UČENJA</b>
Složiti alat, pribor, radnu (zaštitnu) podlogu na radnom mjestu, prema zadanim materijalnim uvjetima uz poštivanje mjera zaštite na radu.  Prepoznati i navesti mjere zaštite na radu.	Prikaz postupka organizacije radnog mjesta prema zadanim materijalnim uvjetima uz poštivanje mjera zaštite na radu.	Pravilno posloži zaštitnu podlogu, alat, pribor i materijal za izradu tehničke tvorevine na radnom mjestu.  Nabroji izvore opasnosti i mjere zaštite na alatima i priboru koje ćeš koristiti pri obradi materijala.
Izraditi tehničku tvorevinu Hazetekafon prema zadanoj električnoj i montažnoj shemi.	Objašnjenje funkcija pojedinih gotovih sklopova od kojih se sastoji mobilni telefon.  Objašnjenje redoslijeda spajanja pojedinih gotovih električnih sklopova u funkcionalnu cjelinu.  Izrada tehničke tvorevine Hazetekafon spajanjem gotovih sklopova u funkcionalnu cjelinu.	Objasni funkciju pojedinih sklopova mobilnog telefona  Objasni potrebu pravilnog redoslijeda spajanja sklopova u funkcionalnu cjelinu.  Poveži gotove električne sklopove u funkcionalnu tehničku tvorevinu Hazetekafon.
Izraditi tehničku tvorevinu Svjetlosna igračka prema zadanoj shemi i montažnom crtežu.	Objašnjenje električne sheme i funkcije pojedinih električnih elemenata električnog sklopa Svjetlosna igračka.  Objašnjenje dizajna upotrijebljene eksperimentalne tiskane pločice.  Izrada tehničke tvorevine lemljenjem električnih elemenata na eksperimentalnu tiskanu pločicu.  Provjera ispravnosti izrađenog električnog sklopa prije postavljanja mikroupravljača.  Postavljanje mikroupravljača u ispravno izrađeni električni sklop.	Objasni funkciju pojedinih električnih elemenata.  Objasni dizajn eksperimentalne tiskane pločice.  Zalemi električke dijelove na eksperimentalnu tiskanu pločicu prema zadanoj električnoj i montažnoj shemi.  Provjeri funkcionalnost izvedenog električnog sklopa prije postavljanja mikroupravljača.  Postavi mikroupravljač u ispravno izrađen električni sklop.
Izraditi tehničku tvorevinu Arduino sat prema zadanoj shemi i montažnom crtežu.	Objašnjenje električne sheme i funkcije električnih elemenata (RTC, Quartz) električnog sklopa Arduino sat.  Objašnjenje potrebe pravilnog redoslijeda lemljenja električnih elemenata na tiskanu pločicu.  Izrada tehničke tvorevine lemljenjem električnih elemenata na tiskanu pločicu.  Provjera ispravnosti izrađenog električnog sklopa prije postavljanja mikroupravljača.  Postavljanje kućišta i remena.	Objasni funkciju električnih elemenata RTC i Quartz u tehničkoj tvorevini Arduino sat.  Ispravnim redoslijedom zalemi potrebne električne elemente na tiskanu pločicu.  Provjeri ispravnost tehničke tvorevine.  Na tehničku tvorevinu postavi dijelove kućišta i remena.
Izraditi tehničku tvorevinu Punjač baterija za bateriju za Arduino sat.	Objašnjenje funkcije i karakteristika upotrijebljenog gotovog električnog sklopa.  Objašnjenje izvođenja neophodnih izmjena električnih elemenata na gotovom električkom sklopu za punjenje baterija.  Odlemljivanje neodgovarajućih i lemljenje odgovarajućih električnih elemenata i kućišta za bateriju na gotovom električkom sklopu za punjenje baterija.  Provjera ispravnosti izrađenog električnog sklopa.  Postavljanje električnog sklopa u pripremljeno kućište.	Objasni funkciju i karakteristike gotovog električnog sklopa za punjenje baterija.  Objasni potrebu zamjene pojedinih električnih elemenata na gotovom električkom sklopu.  Odlemi neodgovarajuće električne elemente.  Zalemi potrebne električke elemente i kućište za bateriju na gotov električni sklop.  Provjeri ispravnost tehničke tvorevine.  Postavi tehničku tvorevinu u za to pripremljeno kućište.

Izraditi tehničku tvorevinu Upravljački sklop za robotsku ruku	Objašnjenje funkcije i karakteristika Upravljačkog sklopa za robotsku ruku.  Objašnjenje potrebe pravilnog redoslijeda lemljenja električnih elemenata na tiskanu pločicu.  Izrada tehničke tvorevine lemljenjem električnih elemenata na tiskanu pločicu.  Provjera ispravnosti izrađenog električnog sklopa prije postavljanja u Arduino Uno mikroupravljački sklop.	Objasni funkciju i karakteristike Upravljačkog sklopa za robot ruku.  Objasni potrebu pravilnog redoslijeda lemljenja električnih elemenata na tiskanu pločicu.  Ispravnim redoslijedom zalemi potrebne električne elemente na tiskanu pločicu.  Provjeri ispravnost tehničke tvorevine.  Postavi izrađeni električki sklop u ArduinoUno mikroupravljački sklop.
--	--	--



**Voditelji radionice:**  
Hrvoje Vrhovski, Tibor Boni, Krešimir Supanc, Albert Gajšak

**SIU pripremili:**  
Tibor Boni, Albert Gajšak, Krešimir Supanc, Hrvoje Vrhovski, Biljana Trifunović

## Orijentacija i komunikacija

Razina koju skup ima u HKO: 3

### Ukupan broj sati po skupini: 8 sati

- 0,5 sata pripreme s učiteljem
- 2 sata rada s učiteljem
- 2 sata samostalnog rada učenika
- 3 sata vježbe na terenu (grupni rad)
- 0,5 sati vrednovanja

### Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja

#### Ljudski resursi:

- 1 učitelj tehničke kulture s kompetencijama u području orijentacije i komunikacije.
- 1 stručni suradnik s kompetencijama u području orijentacije i komunikacije.
- 1 stručni suradnik s kompetencijama u području orijentacije i komunikacije za provedbu vježbe na terenu.

### Broj učenika koji sudjeluju u radionici: 113 osnovnoškolskog uzrasta

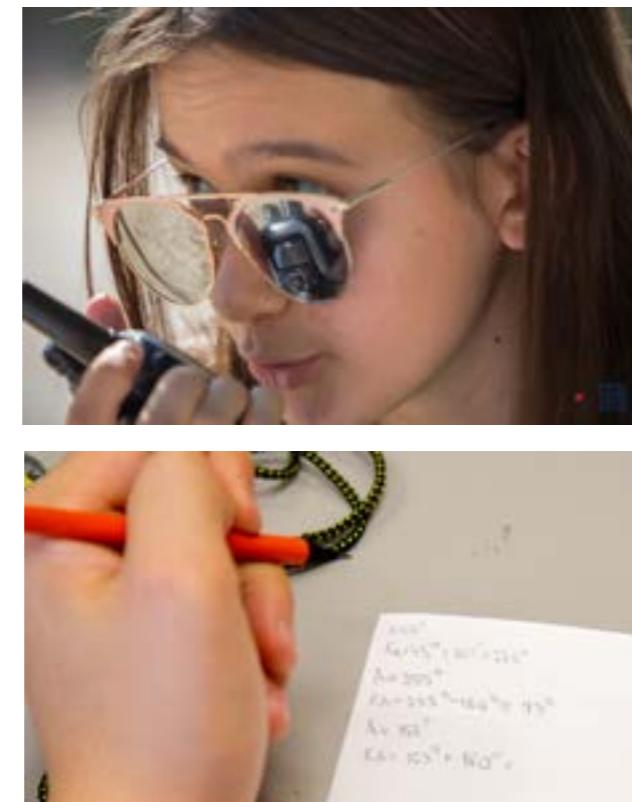
- Broj skupina – teorijska nastava: 8
- Broj učenika po skupini: 15 učenika osnovnoškolskog uzrasta
- Broj skupina – praktična vježba na terenu: 8-10
- Broj učenika po skupini: do 8 učenika osnovnoškolskog uzrasta

#### Materijalni resursi:

Alat i pribor: kompas, krivinomjer, karta, ravnalo, olovka, PMR stanica

### Program stjecanja aktivnosti učenja i poučavanja

- Pravilno odabratи pribor i organizirati radno mjesto.
- Navesti načine određivanja strana svijeta.
- Odrediti strane svijeta kompasom.
- Odrediti i obilježiti na zemljopisnoj karti strane svijeta.
- Usjeveriti zemljopisnu kartu.
- Protumačiti mjerilo zemljopisne karte.
- Odrediti stojnu točku na zemljopisnoj karti.
- Odrediti smjer kretanja prema zadanom azimutu.
- Izračunati kontraazimut iz zadanog azimuta.
- Skicirati pravac kretanja na zemljopisnoj karti.
- Izračunati prijeđenu udaljenost.
- Prepoznati topografske objekte na terenu.
- Pravilno koristiti PMR stanicu, primjenjujući pravila radioamaterske komunikacije.
- Prepoznati izvore opasnosti prilikom kretanja na terenu.
- Primijeniti odgovarajuće mjere zaštite prilikom kretanja na terenu.
- Vrednovati rezultate vježbe.



#### Voditelji radionice:

Katarina Tomić, Tomislav Pandurić, Đuka Pelcl

#### Stručni suradnici za provedbu praktične vježbe na terenu:

Tomislav Memedović, Marijan Magdić, Viktor Pelcl, Lara Kukić (Hrvatski savez CB radioklubova)

#### SIU pripremili:

Katarina Tomić, Hrvoje Vrhovski, Biljana Trifunović, Đuka Pelcl

## Ljetna škola tehničkih aktivnosti, HZTK - Kraljevica 2017.

POPIS ISHODA UČENJA	POSTUPCI VREDNOVANJA SVIH ISHODA	PRIMJERI VREDNOVANJA SVIH ISHODA UČENJA
Složiti alat, pribor, radnu (zaštitnu) podlogu i tehničku dokumentaciju na radnom mjestu, prema zadanim materijalnim uvjetima.	Prikaz postupka organizacije radnog mjeseta prema zadanim materijalnim uvjetima.	Pravilno posloži alat, pribor, radnu (zaštitnu) podlogu i tehničku dokumentaciju na radnom mjestu.
Navesti načine određivanja strana svijeta.	Navođenje načina određivanja strana svijeta.	Navedi tri načina određivanja strana svijeta.
Određivanje strana svijeta pomoću kompasa.	Određivanje strana svijeta upotrebom kompasa.	Odredi strane svijeta pomoću kompasa.
Odrediti strane svijeta na zemljopisnoj karti.	Označavanje strana svijeta na zemljopisnoj karti.	Označi na zemljopisnoj karti strane svijeta.
Izvršiti postupak usjeverivanja zemljopisne karte.	Utvrđivanje sjevera i usmjeravanje zemljopisne karte prema sjeveru.	Pomoću kompasa odredi sjever i usjeveri zemljopisnu kartu.
Protumačiti mjerilo zemljopisne karte.	Tumačenje mjerila zemljopisne karte.	Protumači mjerilo na zemljopisnoj karti.
Odrediti stojnu točku.	Određivanje stojne točke na zemljopisnoj karti.	Odredi stojnu točku na zemljopisnoj karti.
Kretati se u smjeru azimuta.	Određivanje pravca kretanja prema zadanom azimutu.	Postavi na kompasu zadani azimut i kreni u zadanom smjeru.
Objasniti postupak izračunavanja kontraazimuta.	Izračunavanje kontraazimuta prema zadanom azimutu.	Objasni postupak izračunavanja kontraazimuta pomoću azimuta.
Skicirati put kretanja na zemljopisnoj karti.	Skiciranje pravca kretanja na zemljopisnoj karti.	Skiciraj na zemljopisnoj karti zadani put kretanja.
Skicirati na zemljopisnoj karti topografske znakove objekata na terenu.	Skiciranje na zemljopisnoj karti topografskih znakova objekata na terenu.	Skiciraj na zemljopisnoj karti topografske znakove objekata na terenu.
Objasniti mjerjenje udaljenosti krivinomjerom.	Objašnjavanje postupka mjerjenja udaljenosti krivinomjerom na zemljopisnoj karti.	Pokaži postupak korištenja krivinomjera na zemljopisnoj karti pri određivanju udaljenosti.
Izračunati udaljenost od starta do cilja.	Izračunavanje udaljenosti od starta do cilja.	Izračunaj udaljenost od starta do cilja prema zadanom putu.
Pravilno koristiti PMR stanicu.	Pravilno korištenje PMR stanice.	Uspostavi vezu na zadanoj frekvenci i speluj svoje pozivno ime.
Primijeniti međunarodnu radioamatersku abecedu.	Primjena pravila radioamaterske komunikacije.	Primjeni pravila radioamaterske komunikacije.
Navesti opasnosti i mjere zaštite prilikom kretanja na terenu.	Prepoznavanje izvora opasnosti tijekom terenske nastave i primjenjivanje odgovarajućih mjer zaštite.	Nabroji izvore opasnosti i primjeni mjere zaštite prilikom kretanja na terenu.
Vrednovati rezultate vježbe na terenu.	Vrednovanje i samovrednovanje rezultata vježbe na terenu.	Usporedi rezultate svoje vježbe na terenu sa ostalim rezultatima te komentiraj sličnosti i razlike.



# Programi suradnje

## HRVATSKI KAJAKAŠKI SAVEZ Samogradnja čamca

Hrvatski kajakaški savez provodi aktivnost samogradnje kajaka na Ljetnoj školi tehničkih aktivnosti od 2015. godine s ciljem prikaza novih tehnologija pri izradi stakloplastičnih čamaca. Nakon demonstracije, čamac se koristi na Ljetnoj školi tehničkih aktivnosti i donira kajakaškim klubovima diljem Republike Hrvatske, na preporuku Hrvatskog kajakaškog saveza, s ciljem poticaja razvijanja djelatnosti kajakaštva. Čamci izrađeni u 2016. godini donirani su novoosnovanom Kajak kanu klubu Vukovar te su korišteni na besplatnoj Ljetnoj školi kajaka i kanua koja je održana od 16. do 26. kolovoza 2016. u Vukovaru. **Čamci izrađeni na Ljetnoj školi tehničkih aktivnosti 2017. donirat će se Kajak kanu klubu Aljmaš i Kajak kanu klubu Kupa Petrinja.**

Pokazna radionica samogradnje kompozitnog (stakloplastičnog) čamca – mini kajaka održana je za polaznike 1., 2. i 3. termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti u Nacionalnom centru tehničke kulture. Radionicu je vodio instruktor samogradnje i trener Hrvatskog kajakaškog saveza, gospodin Igor Gojić. Za izradu čamca korištena je tehnologija proizvodnje u vakuumu, čime su prezentirane suvremenije tehnologije samogradnje



metodom ručnog nanošenja smole u laminat. Cilj radio-nice je bio prikazati samogradnju čamca inovativnijom tehnologijom proizvodnje kompozitnih proizvoda.

### Materijal, pribor i alat:

- Gelcoat,
- Stakleno tkanje,
- Pluto,
- Poliesterska smola,
- 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:** Mini kajak nastajao je u fazama ispred Nacionalnog centra tehničke kulture kako bi učenici mogli vidjeti i sudjelovati pri svakoj fazi izrade 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 plavo - bijeloj 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 potrebni za vakuum izradu (vakuum mrežicu), a cijeli kalup s materijalom je omotan vakuum vrećom. Nakon toga je cijelokupna instalacija zabrtvljena masom za brtvljenje (gumenim kitom) te je spojena na vakuum pumpu. Nakon što je vakuum pumpom izvučen sav zrak iz vreće koja se stisnula uz stjenke kalupa, započelo se s pripremom poliesterske smole. Dvokomponentna poliesterska smola je na digitalnoj vagi zamiješana u određenom omjeru, dobro izmiješana bušilicom s propelerom za miješanje boje i pretočena u staklenu posudu. Poliesterska smola je iz staklene posude povučena u kalup kako bi natopila



materijal i ostavljena je da otvrde.

### 4. faza:

Nakon što se poliesterska smola otvrdnjavala 6 sati do pune čvrstoće, s kalupa je uklonjena vakuum vreća i mini kajak je izvađen iz kalupa, uz opće oduševljenje polaznika Ljetne škole.

### 5. faza:

Nakon što je čamac izvađen iz kalupa gornja i donja polovica čamca su spojene u cjelinu, te su u njega postavljene sjedalica za sjedenje i obrub za hvatište krovnice. Nakon uspješno završene izrade mini kajaka, čamac je svoju premijernu plovidbu imao na obližnjem kupalištu, a mogli su ga isprobati svi sudionici Ljetne škole tehničkih aktivnosti.

Pripremio: Igor Gojić



## Ljetna škola tehničkih aktivnosti, HZTK - Kraljevica 2017.

**HRVATSKI SAVEZ CB RADIOKLUBOVA**  
**IZVANUČIONIČKA NASTAVA – ORIJENTACIJA I KOMUNIKACIJA**



Praktična vježba u sklopu programa orijentacije i komunikacije održana je u prvom i drugom terminu Ljetne škole tehničkih aktivnosti, u suradnji s Hrvatskim savezom CB radioklubova koji je osigurao ljudske i materijalne resurse (opremu) koji su bili neophodni za provedbu vježbe.

Tijekom desetodnevног boravka u Nacionalnom centru tehničke kulture Kraljevica, polaznici Ljetne škole su za vrijeme provođenja programa orijentacije i komunikacije, usvojili osnove rada PMR radio stanica (frekvencija 446 MHz), kompasom i zemljovidom. 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.

S učenicima su, na zajedničkom predavanju, teoretski obrađeni osnovni pojmovi orijentacije, objašnjene su i na slikama prikazane vrste zemljopisne orijentacije (orientacija pomoću nebeskih tijela, orientacija pomoću pojava u prirodi i orientacija na temelju objekata rađenih ljudskom rukom), pojam i značaj topografske



orientacije te prikaz na ploči i pojašnjenje najsuvremenijih načina orijentacije kao što je GPS. U daljnjem 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, orientirati zemljovid i izračunavati azimute i udaljenosti na zemljovidima (topografskim kartama). Nakon teorijske nastave u NCTK uslijedila je pokazna primjena znanja na terenu uz orientacijsku hodnu dužine 4,5 km. Polaznici podijeljeni u grupe su imali zadatku pronaći određene kontrolne točke (start-K1- K2- K3- K4- cilj) uz primjenu zemljovida, kompasa 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.



## Ljetna škola tehničkih aktivnosti, HZTK - Kraljevica 2017.

**HRVATSKI SAVEZ BRODOMAKETARA**  
**Brodomaketarstvo**



**Voditelji radionica:** Vladimir Golub, Branimir Šoić, Luka Paušić

**Broj sati po grupi:** 4 sata (po terminu)

**Broj sudionika:** 113 učenika

Radionica brodomaketarstva održana je u prvom i drugom terminu Ljetne škole tehničkih aktivnosti u suradnji s Hrvatskom savezom brodomaketara. Radionice su



realizirane u obliku predavanja, demonstracije zadatka, praktičnog rada - vođenje korisnika pri izradi maketa i konzultacija. U radionicama je sudjelovalo 113 učenika osnovnoškolskog uzrasta koji su izrađivali makete brodova od papira – maketu riječnog čamca i maketu jedrilice „Optimist“ pod vodstvom iskusnih riječkih brodomaketara Branimira Šoića, Vladimira Goluba i Luke Paušića.



## SPORTSKO-REKREACIJSKI PROGRAM

### KAJAKAŠKI SAVEZ ZAGREBA Sportska obuka vožnje kajaka



#### Voditelji programa:

1. Željko Rogić, trener KKK Jarun
2. Luka Mujkić, trener KKK Matija Ljubek
3. Filip Bolčević, trener KKK Matija Ljubek
4. Martina Vuković, Kajakaški savez Zagreba
5. Tomislav Crnković, Kajakaški savez Zagreba

#### Broj sati po grupi: 4 sata po terminu

Ukupan broj učenika: 113 učenika (I. termin 58 učenika; II. termin 55 učenika)

#### Ciljevi:

- Upoznati polaznike s osnovama tehnike zaveslaja u kajaku,
- Razvoj naprednije tehnike zaveslaja u kajaku,
- Razvoj kvalitativnih motoričkih sposobnosti primjenom poligona.

Nakon višegodišnje organizacije sportsko-edukativnih kampova na kojima se polaznicima prezentira kajakaški sport i sport u cijelini, a istovremeno polaznici prolaze i raznolike edukativne sadržaje, javlja se potreba za proširenjem upravo edukativnih sadržaja, s ciljem razvoja tehničkih vještina primjenjivih u osnovnoškolskom i srednjoškolskom obrazovanju.

Sinergija sportske obuke i savladavanje osnovnih znanja i rada u području informatike, strojarstva, robotike, elektrotehnike, kreativne radionice i rada s CB uređajima i opremom, čini skup vještina korisnih za razvoj ne samo funkcionalno motoričkih stanja polaznika već i razvoj konativnih i kognitivnih sposobnosti polaznika. Ideja za suradnjom kajakaškog sporta i tehničke kulture rodila se nakon uspješnih organizacija kajakaško-edukativnih kampova u Nacionalnom centru tehničke kulture u Kraljevici od 2007. godine u kontinuitetu.



Kajakaštv je multidisciplinarna sportska disciplina u kojoj je pored visokog nivoa motoričkih sposobnosti izuzetno važan i nivo tehničko-taktičkih znanja. Osobito discipline na divljoj vodi imaju pored osnovnih kajakaških znanja i sposobnosti, dodatnu težinu, a to je da sva svoja znanja i sposobnosti koristi u realnim situacijama na vodi. Da bi natjecatelj u razdoblju vrhunskog treninga dosegao optimalne rezultate njegov sportski razvoj mora prelaziti kroz nekoliko faza učenja i to od najosnovnijih do kasnije specifičnih metoda rada sukladno disciplini i kategoriji natjecatelja ili grupe. Svi sportski programi prilagođeni su svakom polazniku obzirom na funkcionalno motoričke sposobnosti zdravstveni status pojedinca, a za provedbu su odgovorni licencirani i educirani treneri. Sportski programi se provode prema planu i programu rada prilagođenim dobним kategorijama, sposobnostima i zdravstvenom statusu polaznika. Plan i program rada provode licencirani treneri Kajakaškog saveza Zagreba. Sportski programi su usmjereni prema razvoju funkcionalno-motoričkih sposobnostima polaznika, elementarnim tehnikama zaveslaja, usavršavanje osnove tehnike zaveslaja po pravcu, učenje osnova promjene smjera kretanja i kontrole čamca, savladavanje jednostavnih poligona i organizacija natjecanja. Natjecanje je održano na otoku Krku u seat on top čamcima na dionici od 50 metara čime se procijenila eksplozivna snaga učenika. Učenici su veslali u parovima raspoređeni prema uzrastu, a pobjednici su nagrađeni specijalno za ovu priliku izrađenim medaljama. U sklopu Ljetne škole tehničkih aktivnosti treneri Kajakaškog saveza Zagreba, proveli su sportsko-rekreativni program kajaka primjenom seat on top čamaca, mini kajaka, koji su se zbog svojih karakteristika i općenite primjene pokazali kao idealno sredstvo rada u grupi, koje su se sastojale od početnika svih uzrasnih kategorija. Prilikom organizacije i provedbe sportskih aktiv-



nosti poštivali su se svi propisani sigurnosni propisi i korišteni su prsluci za spašavanje.

Ovogodišnji program rada prilagodili smo prema mogućnostima polaznika i vremenskim (ne)prilikama.

Programski zadaci provedeni su unutar šesterodnevnog plana rada usmjerenog na razvoj kvalitativnih motoričkih sposobnosti, razvoja naprednije tehnike zaveslaja i upoznavanja s osnovama tehnike zaveslaja. Ukupno je program uspješno završilo 113 polaznika 1. i 2. termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti.

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

Unutar planiranog plana i programa rada, upoznali smo polaznike s osnovnim razlikama između sportskih i rekreativnih plovila, kajakaškim disciplinama, novitetima u svijetu kajakaštva i vježbama oblikovanja na kopnu.

#### U ovoj dobroj kategoriji najvažniji je razvoj:

- snage cijelog trupa,
- koordinacije,
- fleksibilnosti,
- spretnosti,
- reakcijskih sposobnosti.

Glavni ciljevi u radu kajakaške škole je upoznati polaznika s osnovama tehnikama zaveslaja u kajaku i kanuu, opremom, natjecanjima i kao glavni cilj stvaranje šire slike i mogućnostima bavljenjem kajakaškim sportom. Polaznici paralelno rade na razvoju svih kajakaških disciplina jer se tako unapređuju tehnička znanja sportaša i samim time izbjegava se prerana specijalizacija. Kroz više disciplina sportaši mogu manifestirati svoja najbolja ostvarenja što kod mlađih uzrasta podiže i motivaciju za dugotrajne treninge koji će ih dovesti do postizanja željenog rezultata.

Ovaj način je kroz niz godina pokazao odlične rezultate jer se većina polaznika kajakaške škole uključuju u rad kluba.

Glavni ciljevi u planiranju i programiranju treninga usmjereni su prema razvoju osnovne tehnike zaveslaja i razvoju bazičnih motoričkih sposobnosti.

Za vrijeme trajanja kajakaških kampova trenažni proces usmjereni je prema radu s manjim grupama sportaša, koje su sastavljene prema psiho-motoričkim karakteristikama i sposobnostima sportaša, a što je zbog specifičnosti sporta bitno jer osigurava potreban rad s pojedincima i ispravljanje njihovih individualnih pogrešaka. Treninzi se provode na otvorenim površinama Bakarskog zaljeva i kampa Oštro svakodnevno u trajanju od 45 do 60 minuta s uključivanjem nekoliko sistema treninga, ovisno o vremenskim prilikama i sposobnosti polaznika. Treninzi na vodi temeljeni su na kontinuiranim veslanjima 4-6 km, serijama ponavljanja niskog intenziteta rada i igre.

Model i karakteristike primjenjenog 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.



**Plan rada sportskog programa:**
**Osnovni elementi kajakaške tehnike zaveslaja:**

- Osnovni zaveslaj naprijed,
- Osnovni zaveslaj nazad,
- Odriv pramca,
- Odriv krme,
- Veslom kroz vodu,
- Upor na veslu,
- Vis na veslu,
- Osmica,
- Bočno privlačenje,
- Privlačenje pramca,
- Privlačenje krme,
- Zaustavljanje,
- Kombinacija zaveslaja- poligon,
- Natjecanje na 50 m.

**Dodatni sadržaji i elementi:**

- Pravilan hvat kajak vesla,
- Ulaz i izlaz iz čamca,
- Pravilno korištenje prsluka za spašavanje,
- Čuvanje i pravilno korištenje specifične i zaštitne opreme.

Kajakaški sport usko je vezan uz tehničku kulturu što potvrđuje i činjenica da je Hrvatski kajakaški savez jedan od osnivača Hrvatske zajednice tehničke kulture, a svi klubovi u svojim djelatnostima također navode suradnju i rad u području tehničke kulture. Kajakaši nisu samo prepoznati u društvu kao vrhunski športaši već su poznati i po znanjima i vještinama u izradi plovila i ostale kajakaške specifične opreme.

Neki od sadašnjih ili bivših sportaša, otišli su i korak daleje i trenutno su u mogućnosti izraditi plovilo ili veslo po najmodernijoj tehnologiji koja bi zasigurno zainteresirala polaznike i upoznala ih s najnovijim tehnologijama izrade i korištenih materijala.

Predlaže se da se za vrijeme Ljetne škole izradi kalup kajaka i iz istog kajak koji bi imao svoju funkciju (sportsku), a i promotivnu kako bi se istakla sinergija sporta i tehničke kulture.

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.

Jedan od ciljeva za sljedeću godinu bit će usmjeren prema razvoju kajakaškog sporta u Kraljevici, uključivanjem domicilne djece u osnovnu kajakašku obuku. Zbog svojih prirodnih i tehničkih resursa, Kraljevica i Nacionalni centar tehničke kulture za nas su izuzetno dobro mjesto za provođenje programa i vjerujem da se i dogodine vidimo u Kraljevici.

Stručni tajnik Kajakaškog saveza Zagreba

# Povratne informacije



- Samo bih Vam se željela kratko, ali najiskrenije, zahvaliti na organizaciji, brizi, trudu i entuzijazmu cijele Vaše ekipе oko Ljetne škole koja je upravo završila, i s koje se dijete vratio presretno i oduševljeno. Lijep pozdrav i ugordan ostatak radnog i slobodnog ljeta svima!

Majka polaznika prvog termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti

- Htjela bi se najljepše zahvaliti na vrlo stručnom i za djecu ugodnom načinu stjecanja novih znanja. Organizacijski također nemam primjedbi- na vrijeme dobivene i korisne informacije. Ja sam mama polaznika koji je porezao nogu pa i tu koristim priliku da zahvalim na ukazanoj pomoći. Vidimo se dogodine.

Majka polaznika prvog termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti

- Ovim putem željela bih se zahvaliti u naše ime (mama, tata, sin), prvo, što je moj sin s liste čekanja upao u ljetni kamp a onda i što se oduševljen vratio kući s novim znanjima. Vrlo je teško pridobiti pažnju jednog pubertetlje, koji bi samo igrao igrice, buljio u mobitel, međutim, došao je oduševljen iz kampa, mobitel bi stigao pogledati samo povremeno, a i nije mu nedostajao. Oduševljen je svim radionicama, svim profesorima i studentima, osobito automatičkom... Molim Vas da pohvalite sve profesore i studenete koji su sudjelovali u radionicama, tete animatorice i Vas kao organizatora naravno. Za vas sam saznao po preporuci, a svakako ću vas preporučiti i dalje, mislim da dva ljetna termina više neće biti dovoljna, hahahaha. Još jednom, veliko hvala!

Majka polaznika prvog termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti



- Samo kratko bi Vam željela zahvaliti na izvrsno organiziranoj i provedenoj Ljetnoj školi tehničkih aktivnosti. Moj sin se vratio jako zadovoljan i pun doživljaja. Jedan od njegovih komentara je bio da sljedeće godine mora ponijeti veći ruksak jer mu je onaj kojeg je nosio bio mali za sve stvari koje je morao nositi na terenske aktivnosti na Krku. Njegova želja za ponavljanjem svega govori najviše.

Majka polaznika prvog termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti

- Hvala Vam na trudu i energiji koju ste Vi i Vaši kolege unijeli u ovu Ljetnu školu. Također hvala Vam na fotkama koje ste redovito uploadali na Facebook stranicu koje smo sa nestrpljenjem iščekivali i koje su nam bili pokazatelj da su djeca jako zadovoljna i fokusirana na ponuđene aktivnosti i da smo mi roditelji napravili dobar izbor kad smo Vam povjerili našu djecu. S nestrpljenjem iščekujemo filmiče na Youtubeu za 2017. godinu kao i bilten.

Majka polaznika prvog termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti

PS: Robotska ruka je prošla na prezentacijskom ispitnu nakon transporta u Zagreb. ;)

- It is a great opportunity for me to join this tech summer camp, learn more about the programs and meet the amazing team behind all this valuable work. The knowledge and exposure to technology and "making" that is being given to the teenagers is very empowering and opening new horizons for them for their future professions. As a mechanical engineer, a mobile phone was a black box for me,

I never thought I could build one. I definitely look forward for future collaborations with National Center of Technical Culture, where also Lebanese youth could benefit from this program and for a cultural exchange experience too.

Sabine El Kahi (Kids Genius)

- Sviđa mi se što mentorji svakom učeniku posvećuju dovoljno vremena te se trude sve razjasniti i odgovoriti na pitanja. Također mi se sviđa i to što se u centar svake godine dodaje nešto novo pa tako svake godine naučimo nešto novo, ali i usavršimo sadašnja znanja.

Polaznica trećeg termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti

- Naučila sam neke nove stvari u programu 123D Design koje nisam znala prošle godine, stekla sam nove prijatelje, prvi put sam osjetila potres i na kraju se dobro zabavila!

Polaznica drugog termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti

- Do sada sam bila upoznata samo s radionicama modelarstva i nešto malo OIK-a. Sve ostale radionice su mi bile nešto novo i naučila sam sve potrebno da odradim zadatok za tu radionicu. Samo mi je automatska bila zahtjevnija, ali sam na kraju uspjela.

Polaznica drugog termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti

- Ovdje sam došla naučiti nešto više o tehničkom, nego što učimo u školi. Upravo sam to i dobila, zalju-



Polaznik prvog termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti

- Jako sam razvio maštu. Prisjetio sam se kako se «vari». Rekreirao sam se s raznim sportskim oprema-ma. Naučio sam kako šprice ne moraju biti opasne. Naučio sam se orijentirati i konstruirati.

Polaznik prvog termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti

- Odlično organizirano i sam program je bio odličan. Naučio sam najviše na OIK-u!

Polaznik prvog termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti

- Naučio sam da je hidraulika vodena i jača od zraka.

Polaznik prvog termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti

bila sam se u automatiku i elektrotehniku, što inače ne bih.

Polaznica 2. termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti

- Naučio sam puno toga. "Najtehničkija" škola na svijetu! Veselim se novoj godini!

Polaznik drugog termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti

- Bilo je jako korisno jer sam naučio neke nove čar tehnike, upoznao sam puno novih prijatelja, radionice su bile super, uz puno poučnosti i zabave i kao netko tko se želi baviti tehnikom, mogu reći da me još više privuklo i da se želim nastaviti baviti tehnikom i dalje u životu.

Polaznik drugog termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti

- Dajem ocjenu 5 zbog odličnih i stručnih voditelja aktivnosti, centra s najsvremenijom tehnologijom, dobrog rasporeda slobodnog vremena i kvalitetnog alata i materijala.

Polaznik drugog termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti

- Na Ljetnoj školi se nauči puno novih i korisnih stvari koje možemo primjenjivati i u budućnosti. Radionice su jako zanimljive, voditelji i načini predavanja još bolji. Sve je opušteno, a dosta toga se i nauči!

• Polaznica drugog termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti

- Naučio sam mnogo bolje raditi na 3D printeru, kako sam poboljšao svoju vještina rezanja pilom, o automatički sam promijenio svoje mišljenje na bolje jer sam sve uspio shvatiti i napraviti.



### Fotogalerija

[1. termin](#)

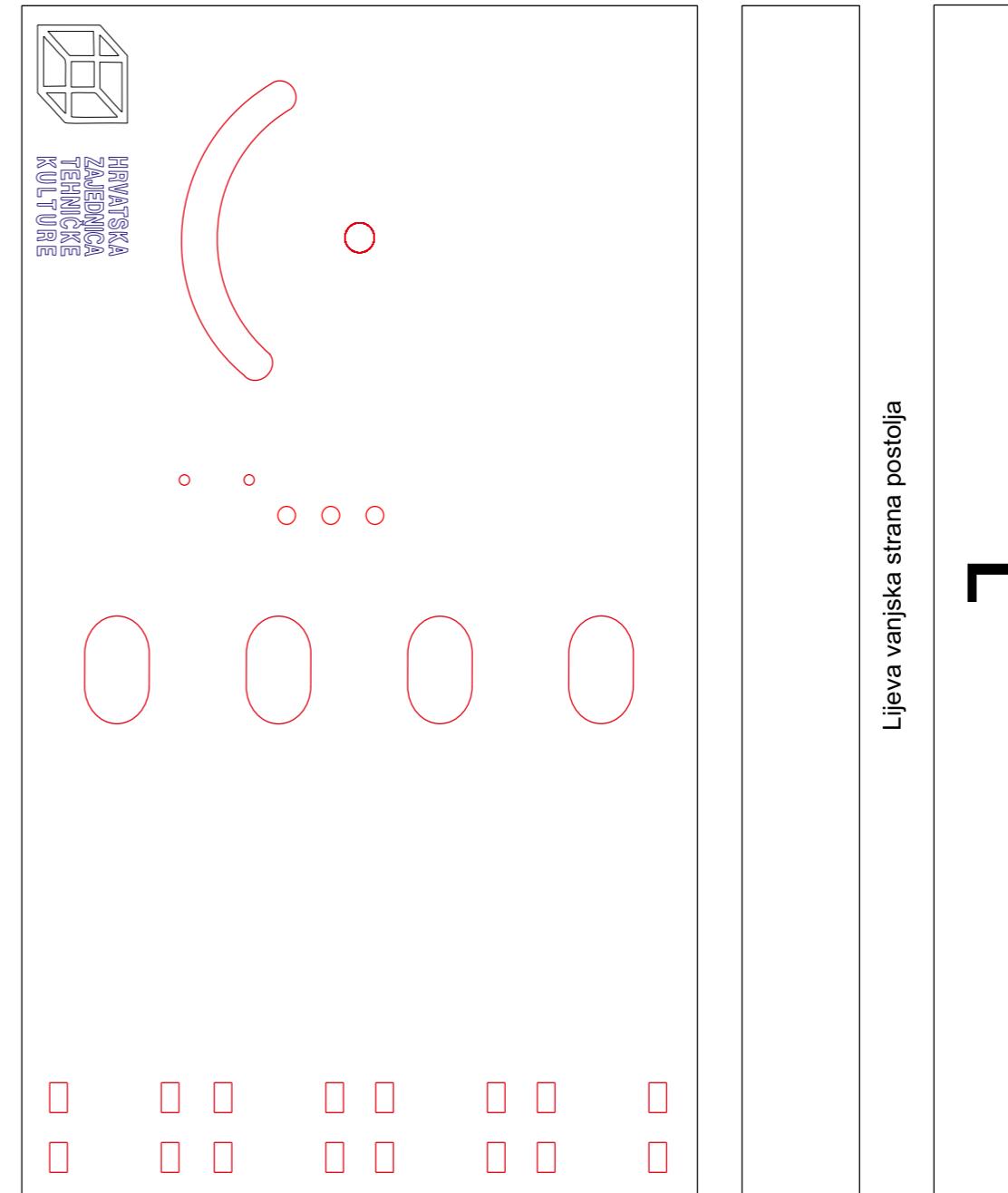
[2. termin](#)

[3. termin](#)

### Prilog 1

#### [Hidraulična robotska ruka](#) (osnovnoškolski program)

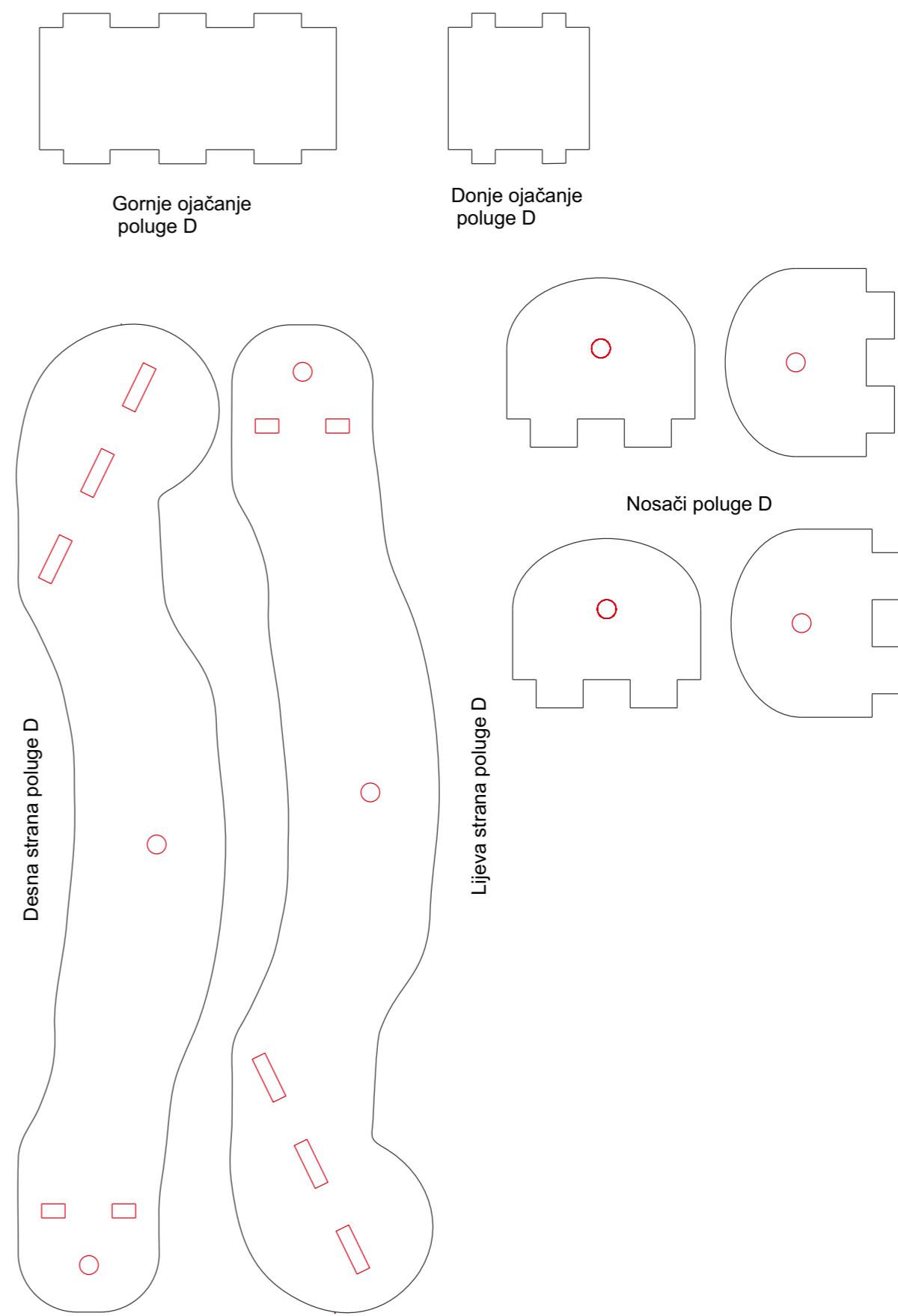
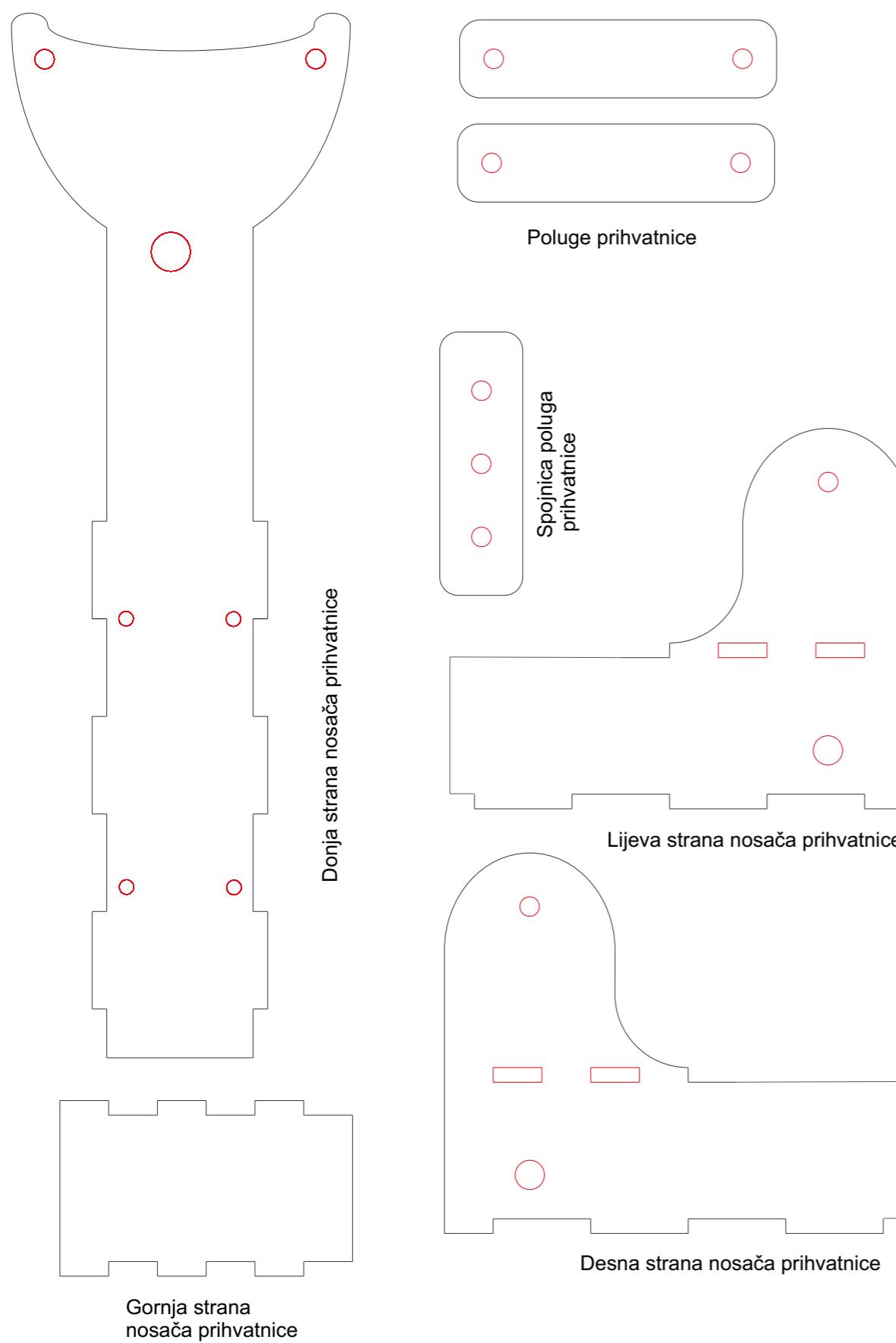
Autor: Zvonimir Lapov-Padovan

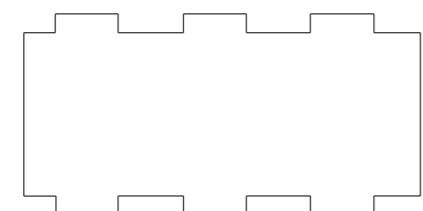


Gornja ploča postolja

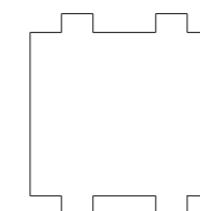
**Napomena: Predložak robotske ruke nije u mjerilu i nije namijenjen izrezivanju.**

Predložak za izrezivanje u mjerilu može se preuzeti sa [www.hztk.hr](http://www.hztk.hr)

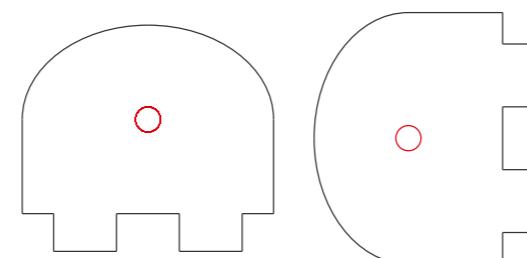
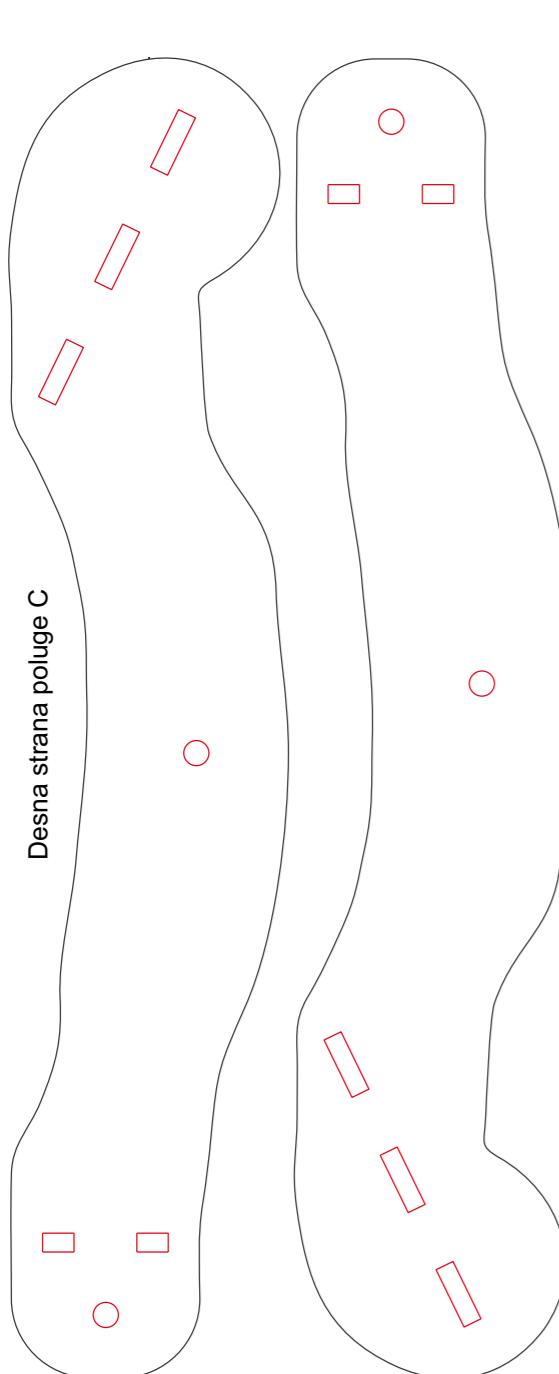




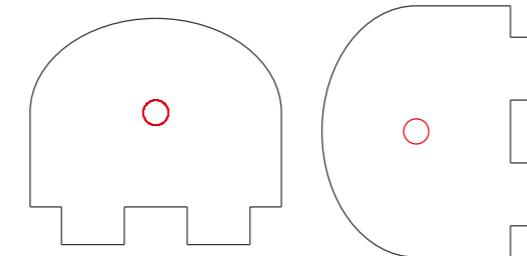
Gornje ojačanje  
poluge C



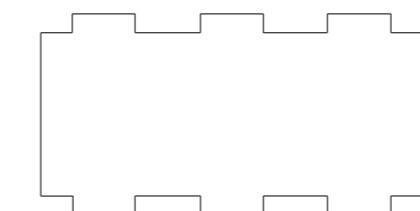
Donje ojačanje  
poluge C



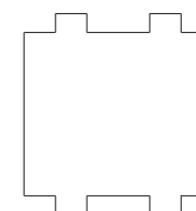
Nosači poluge C



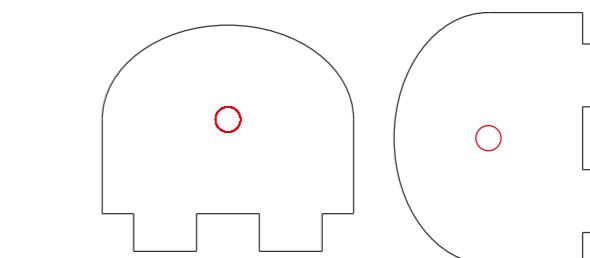
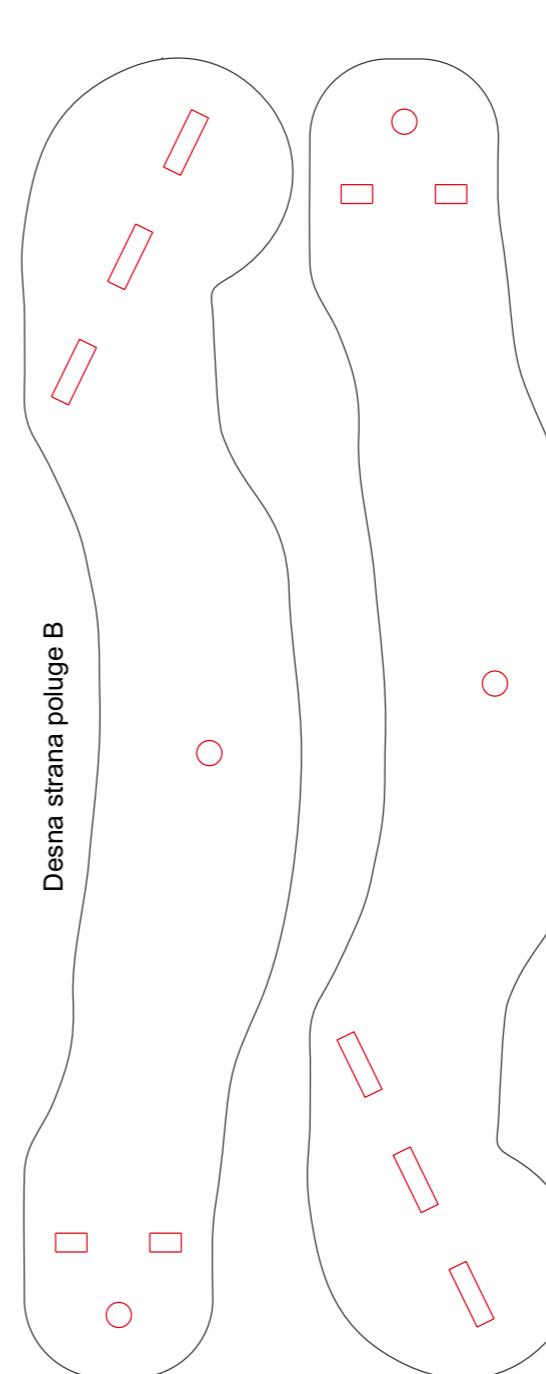
Lijeva strana poluge C



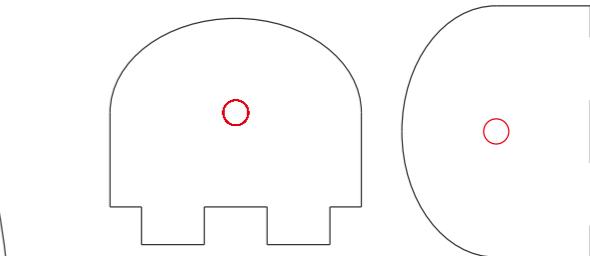
Gornje ojačanje  
poluge B



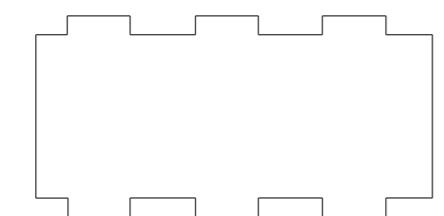
Donje ojačanje  
poluge B



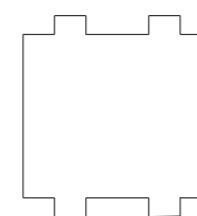
Nosači poluge B



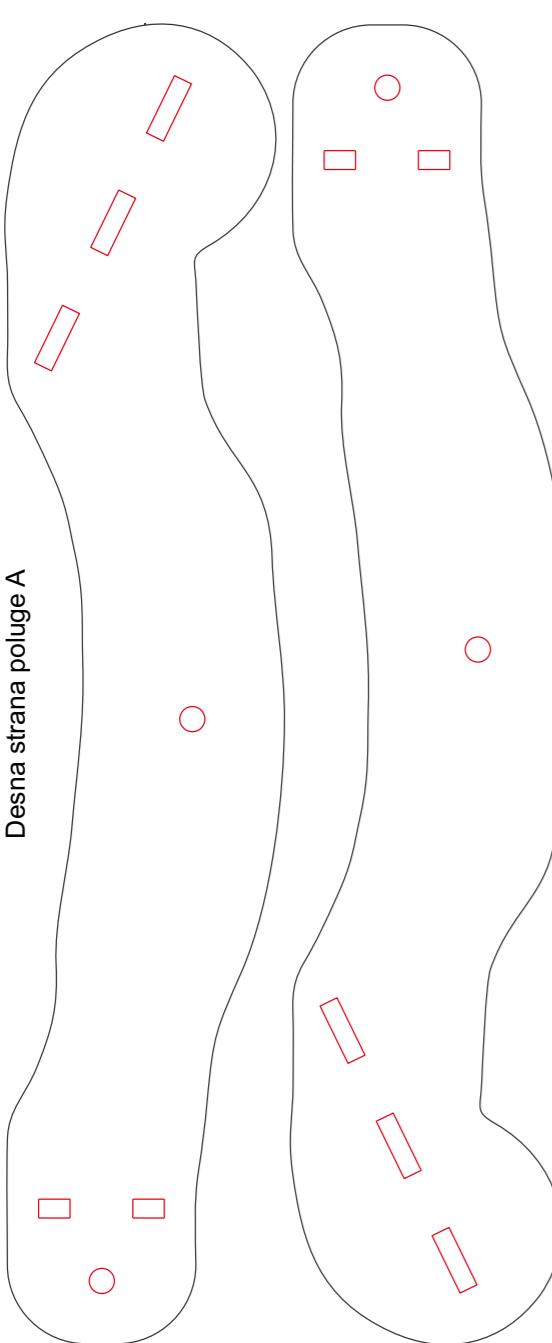
Lijeva strana poluge B



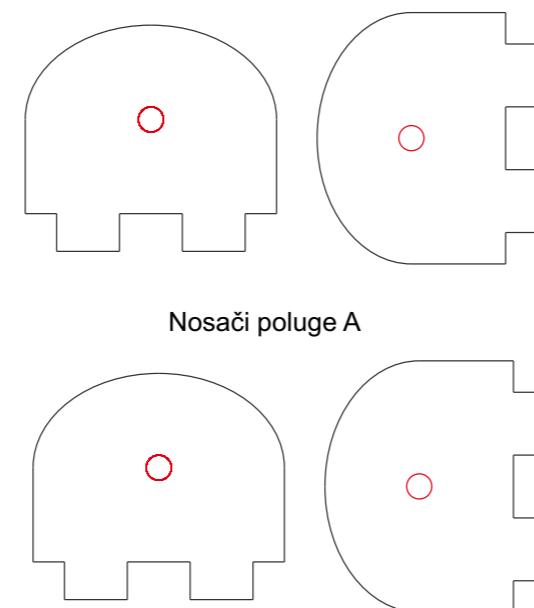
Gornje ojačanje  
poluge A



Donje ojačanje  
poluge A

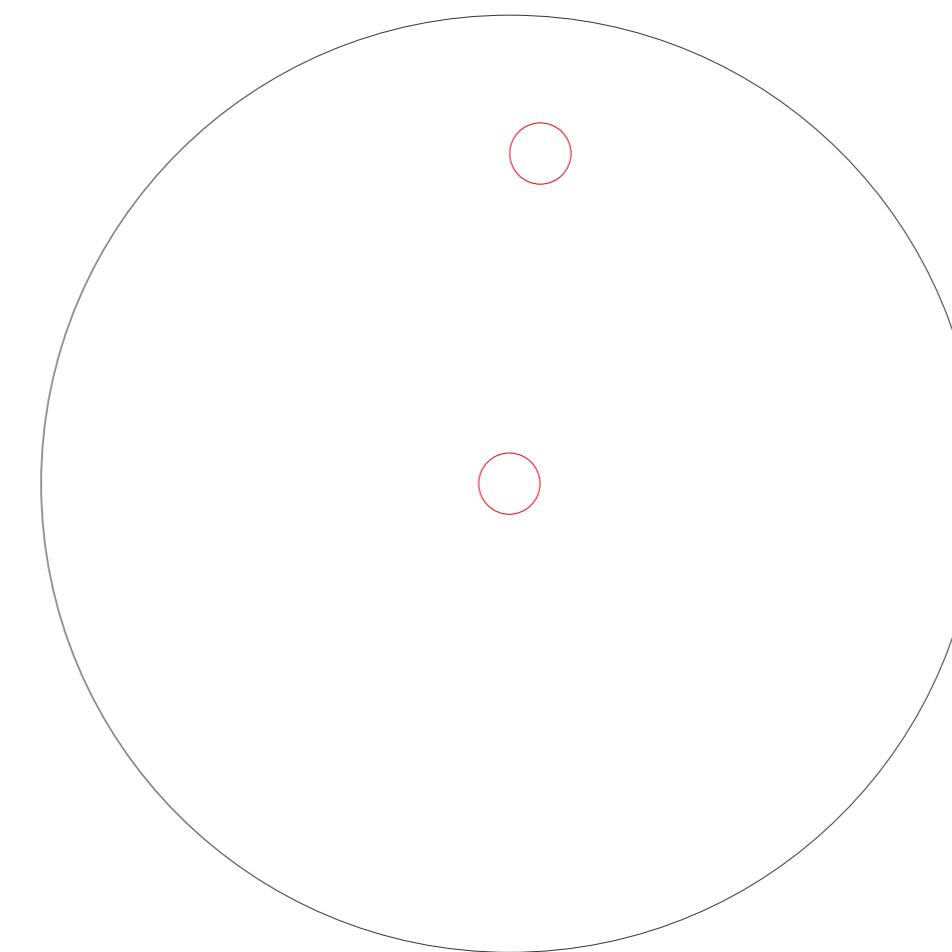


Desna strana poluge A

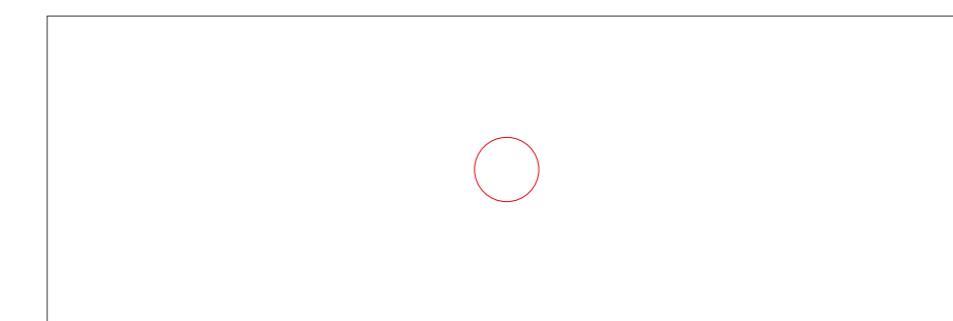


Nosači poluge A

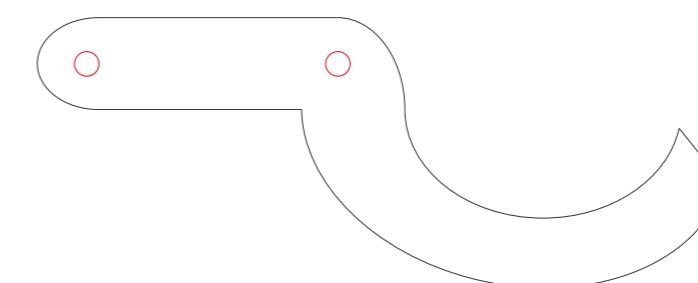
Lijeva strana poluge A



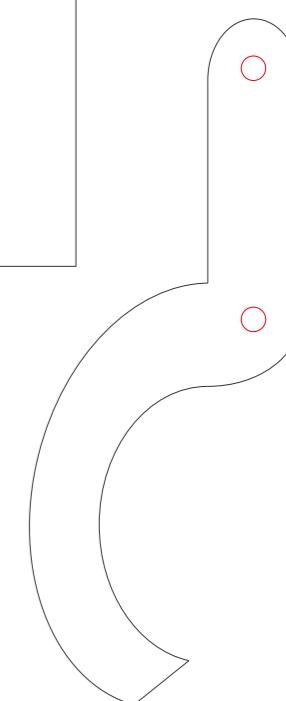
Gornja kružna ploča nadlaktice

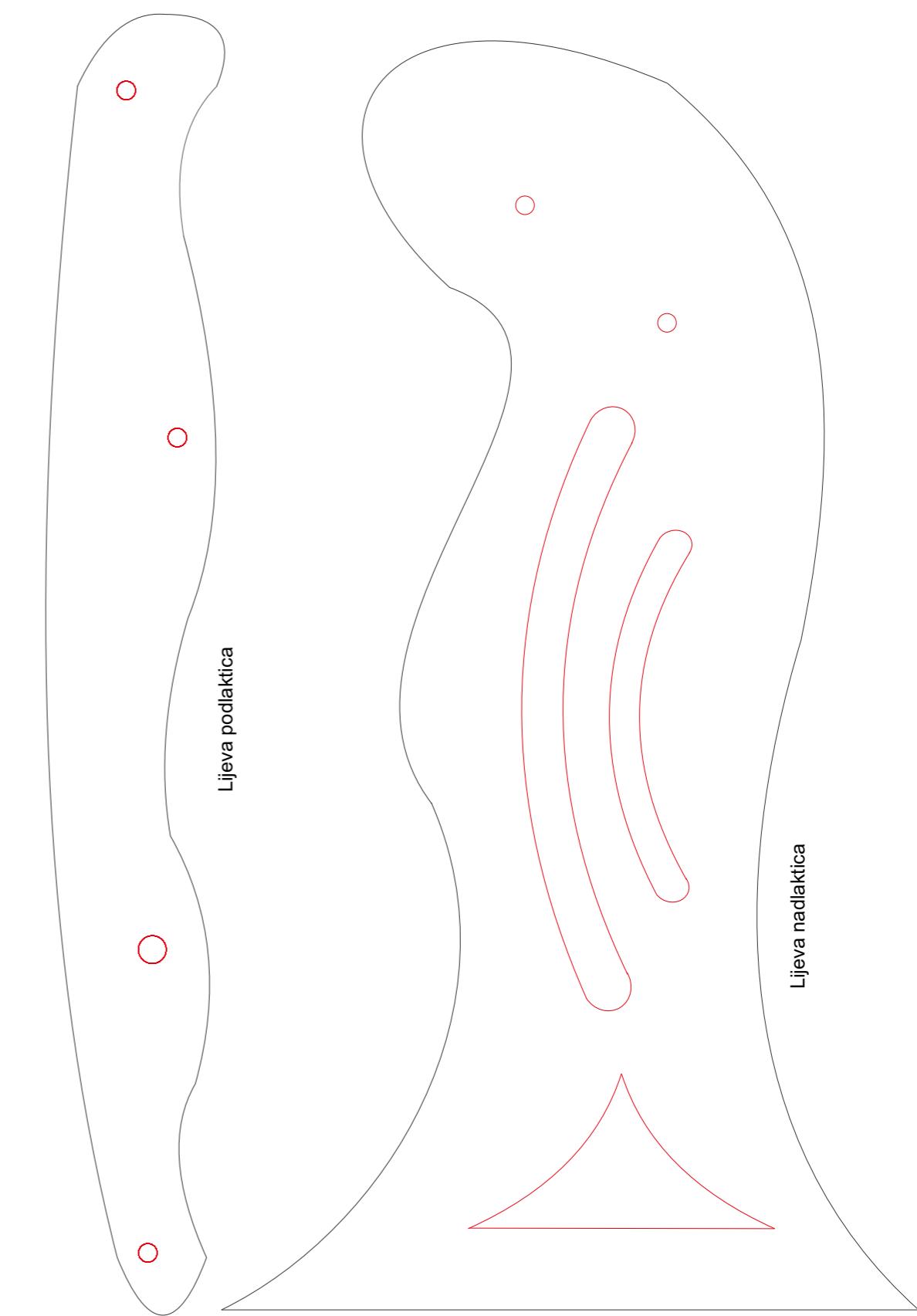
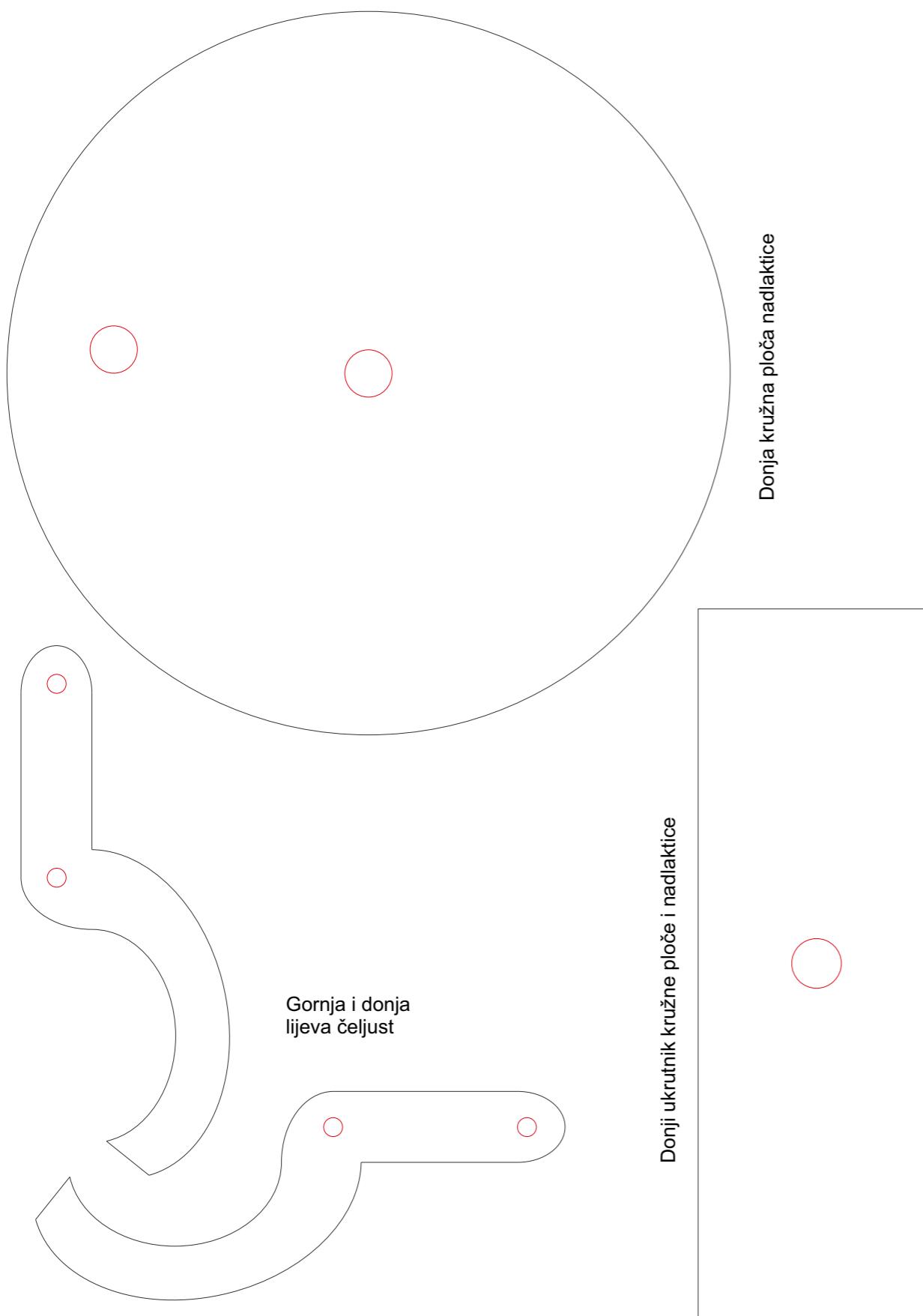


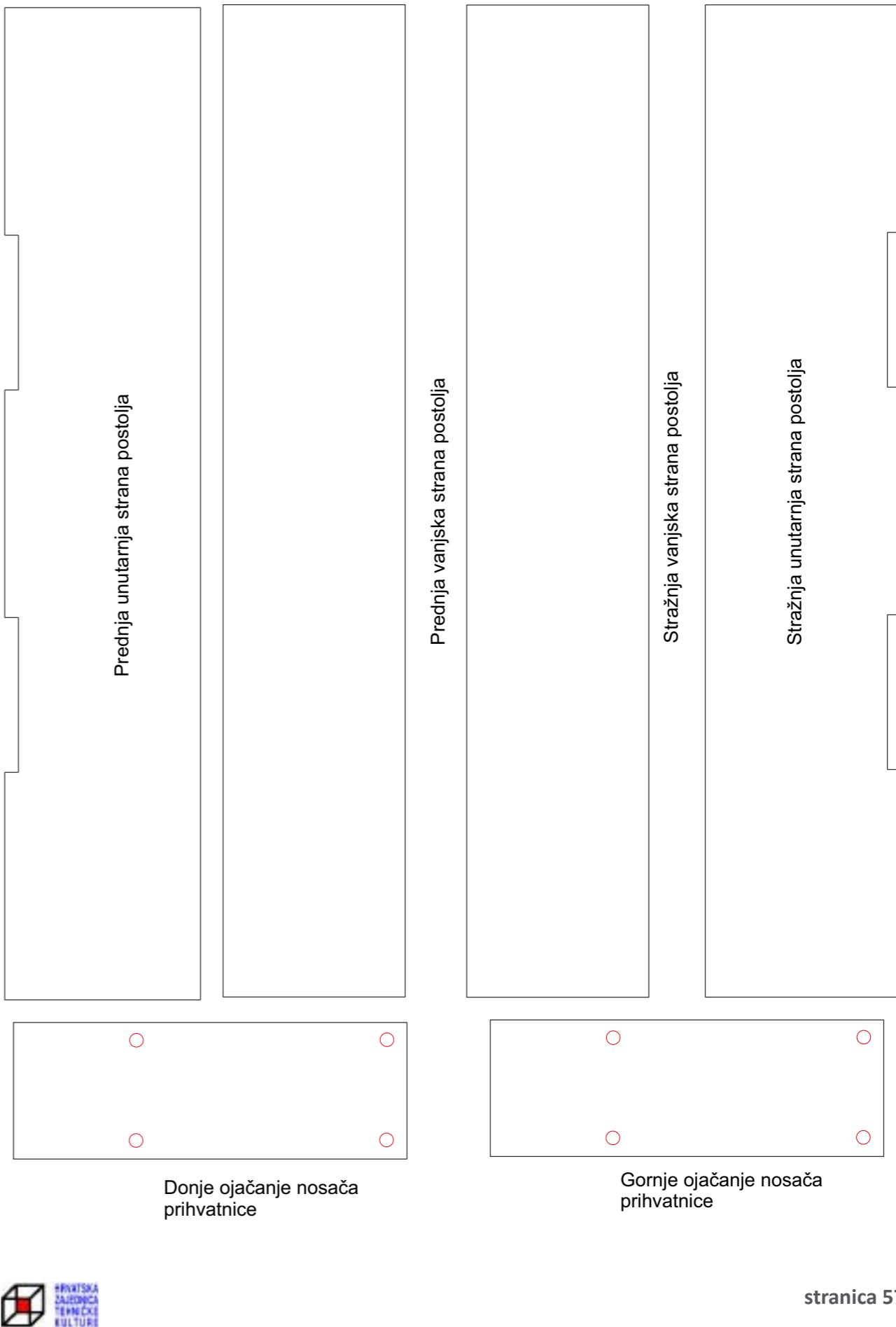
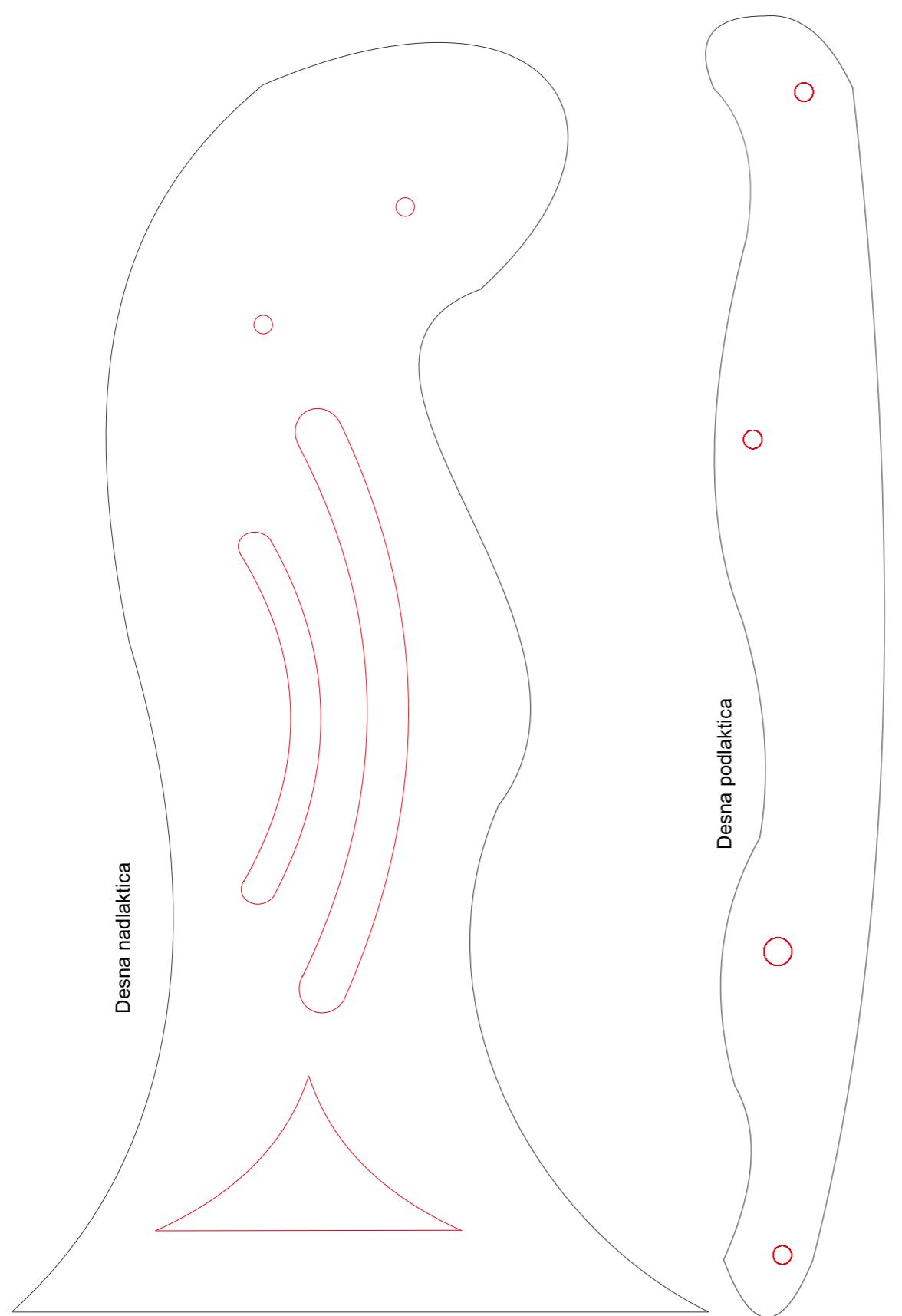
Gornji ukrutnik kružne ploče i nadlaktice

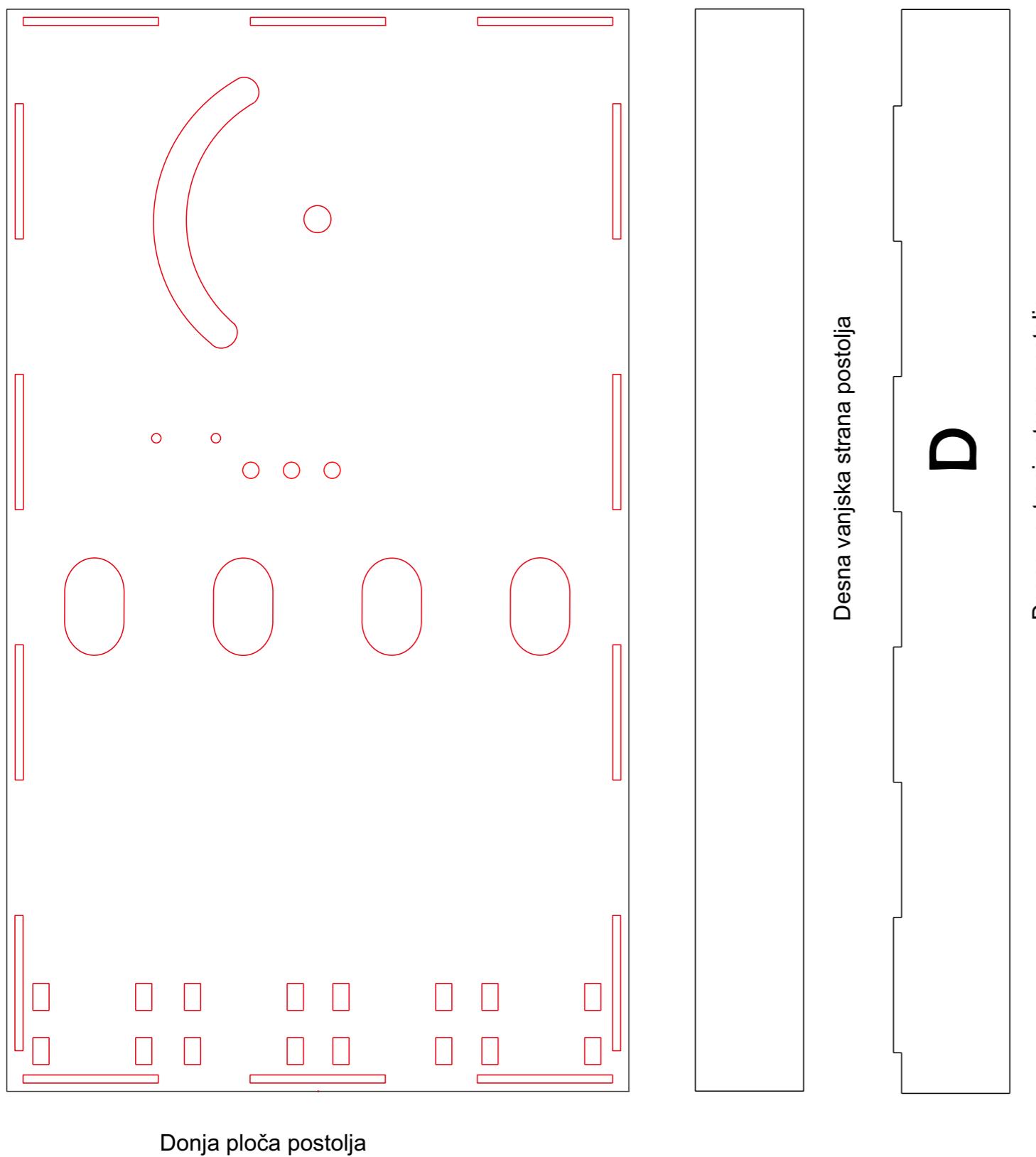


Gornja i donja  
desna čeljust







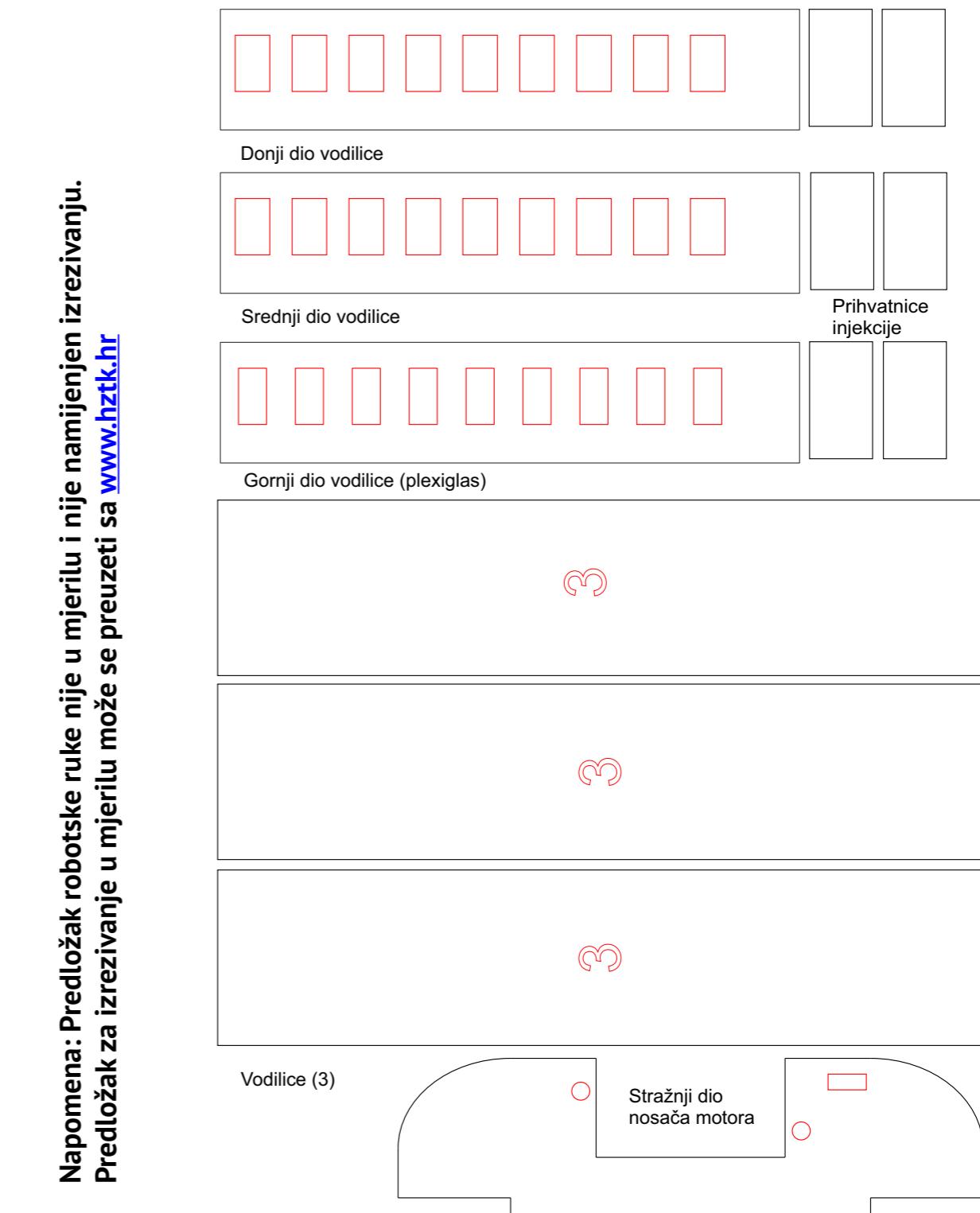


Donja ploča postolja

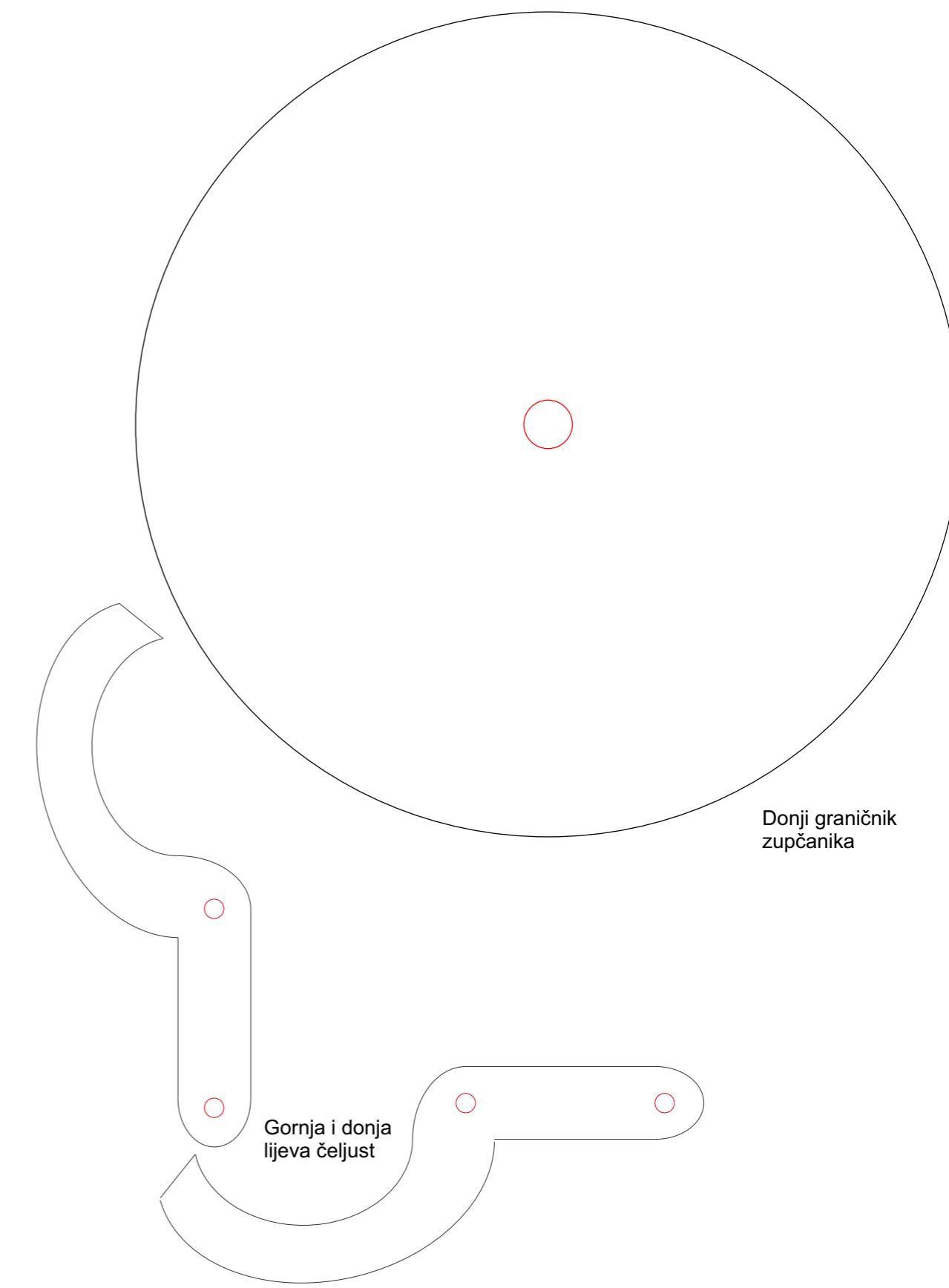
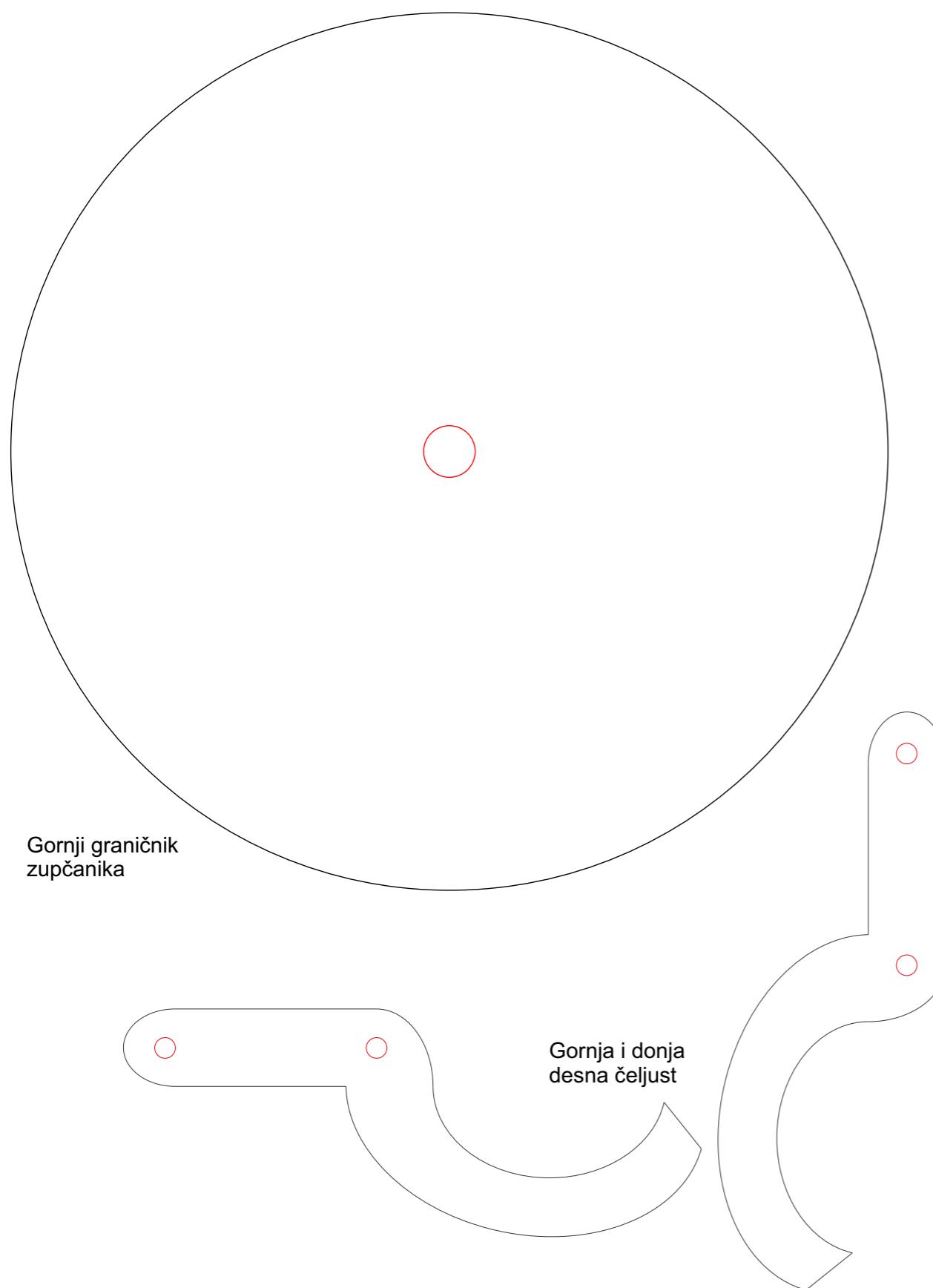
## Prilog 2

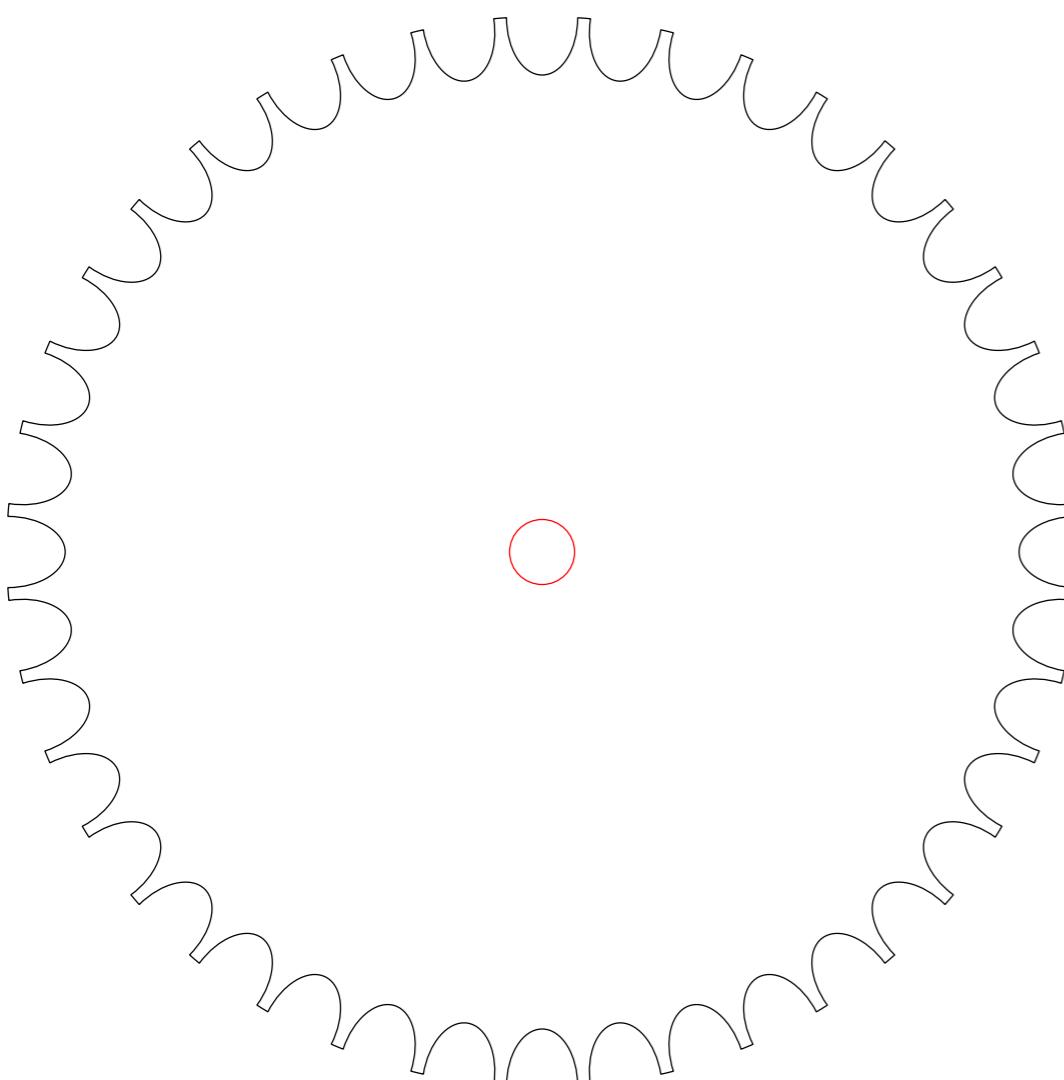
Hidraulična robotska ruka (srednjoškolski program)

Autor: Zvonimir Lapov-Padovan

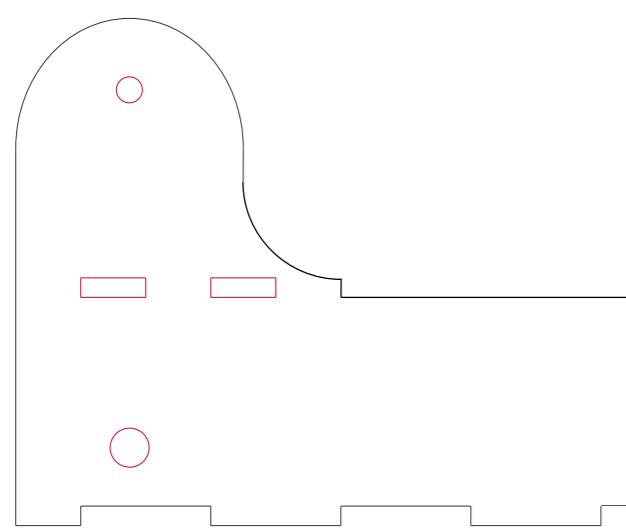


Napomena: Predložak robotske ruke nije u mjerilu i nije namijenjen izrezivanju.  
Predložak za izrezivanje u mjerilu može se preuzeti sa [www.hztk.hr](http://www.hztk.hr)

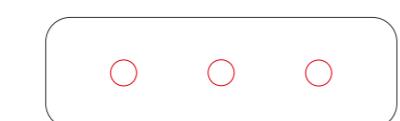




Zupčanik postolja B



Desna strana nosača prihvavnice



Spojnica poluga  
prihvavnice



Poluge prihvavnice

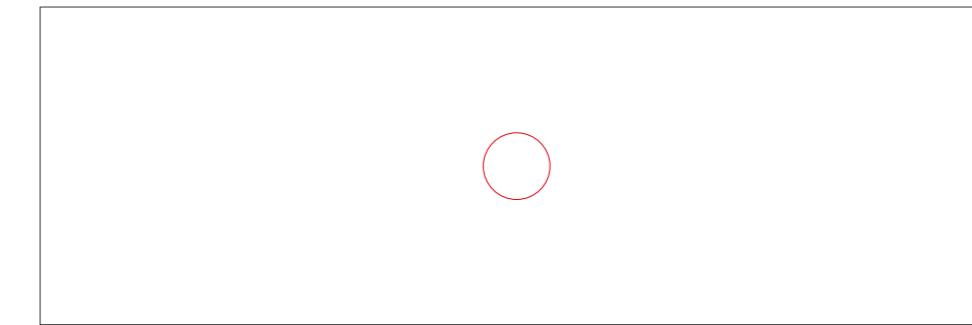
Zupčanik postolja A



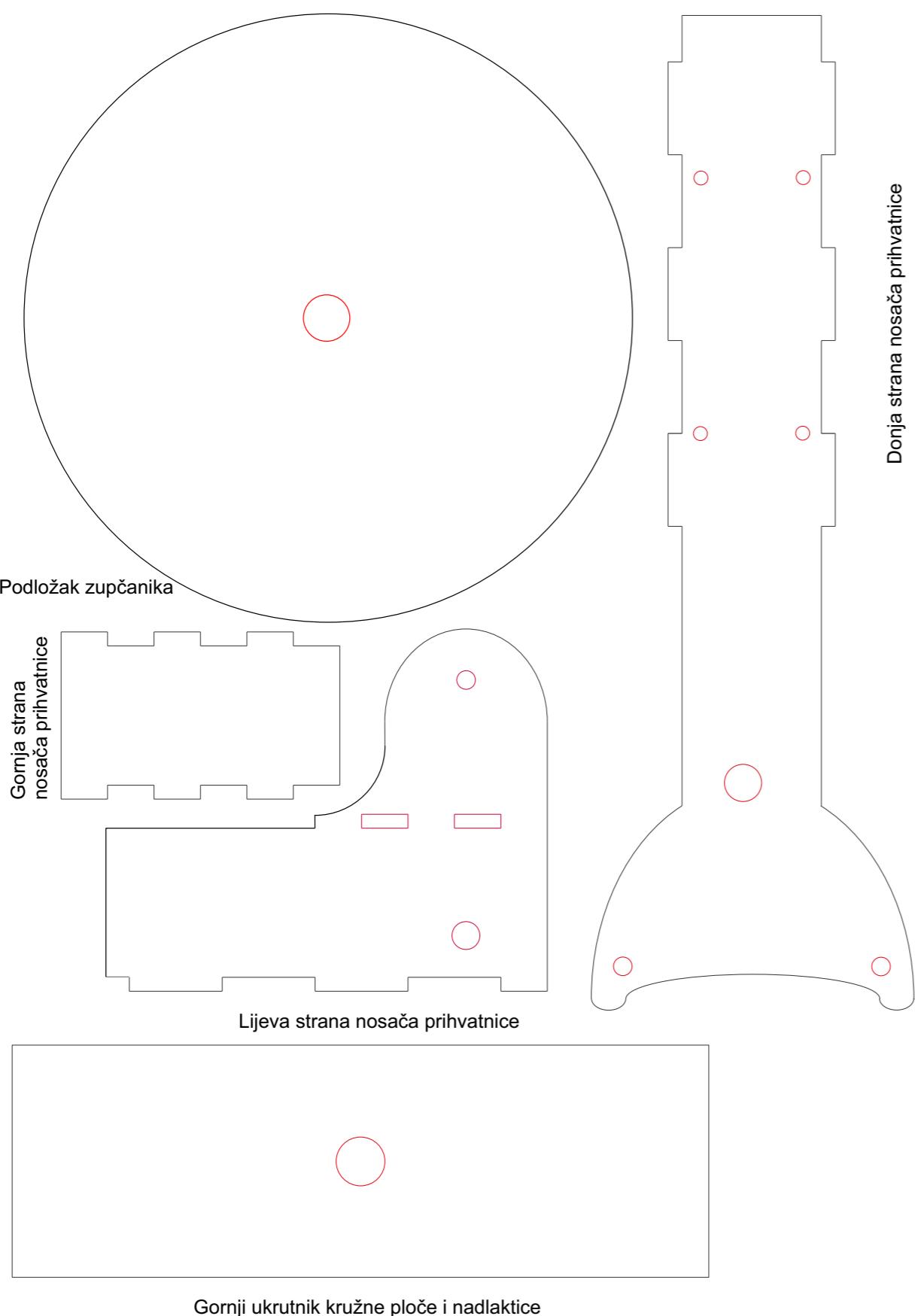
Gornje ojačanje nosača  
prihvavnice



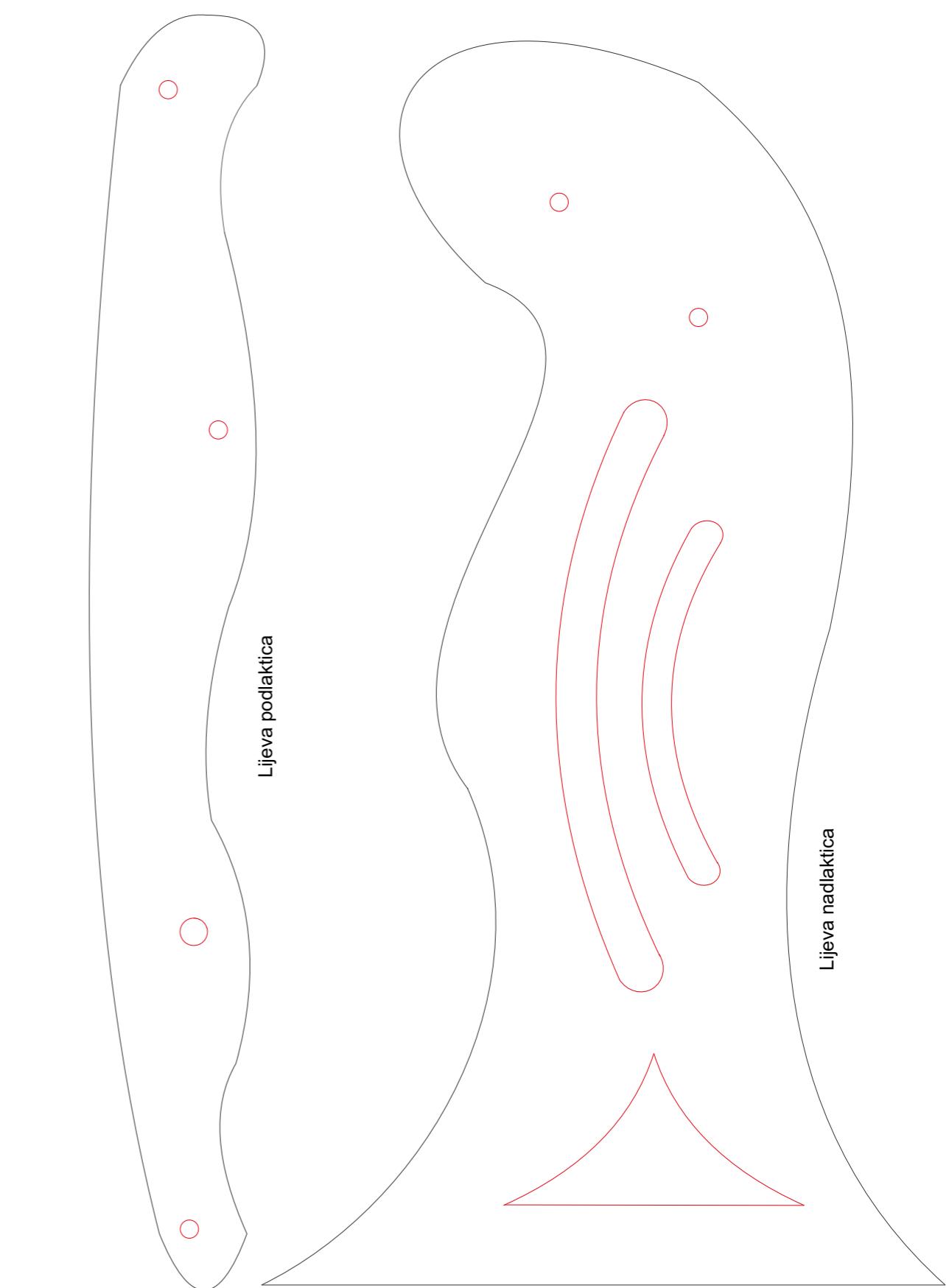
Donje ojačanje nosača  
prihvavnice



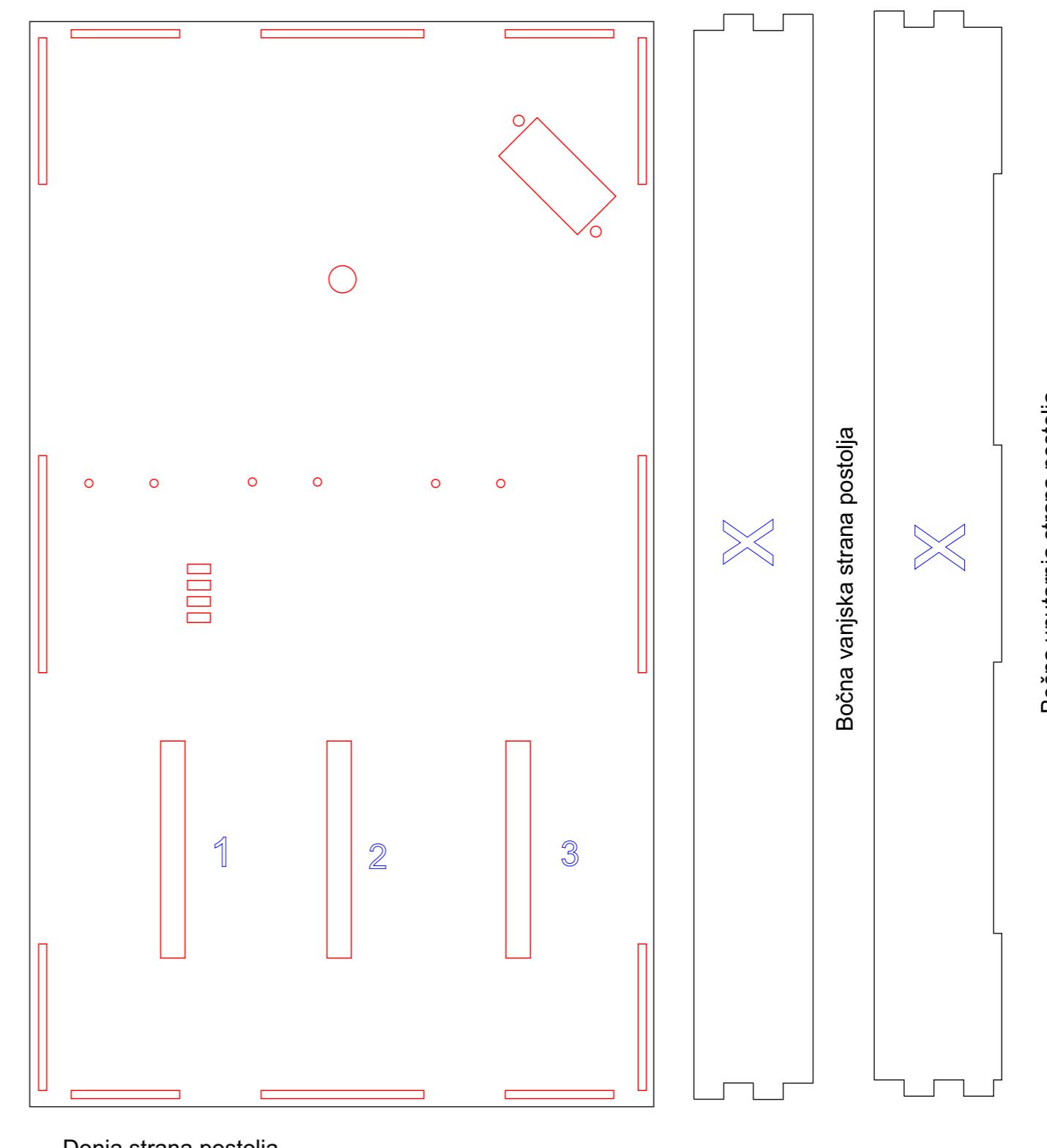
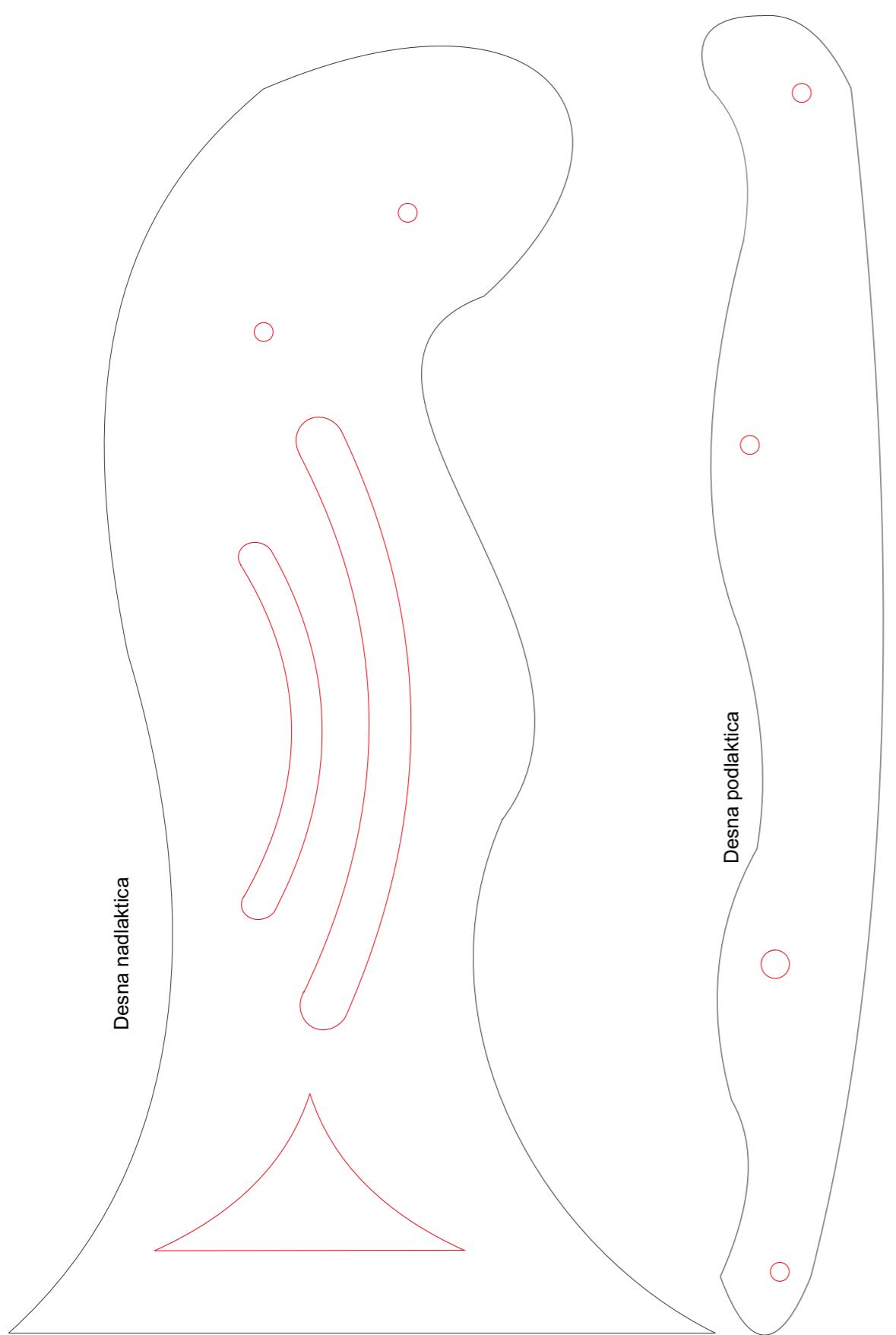
Donji ukrutnik kružne ploče i nadlaktice

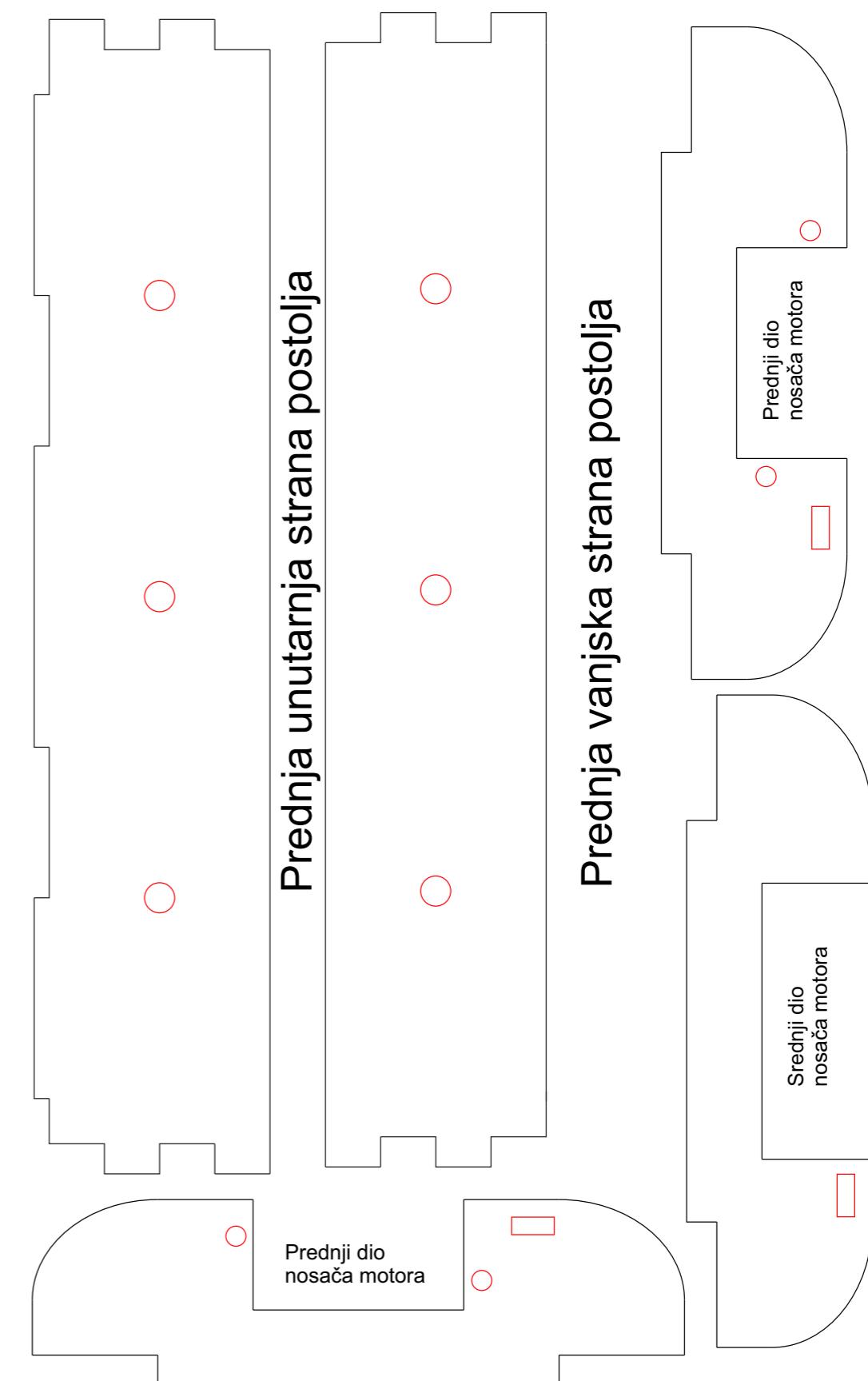
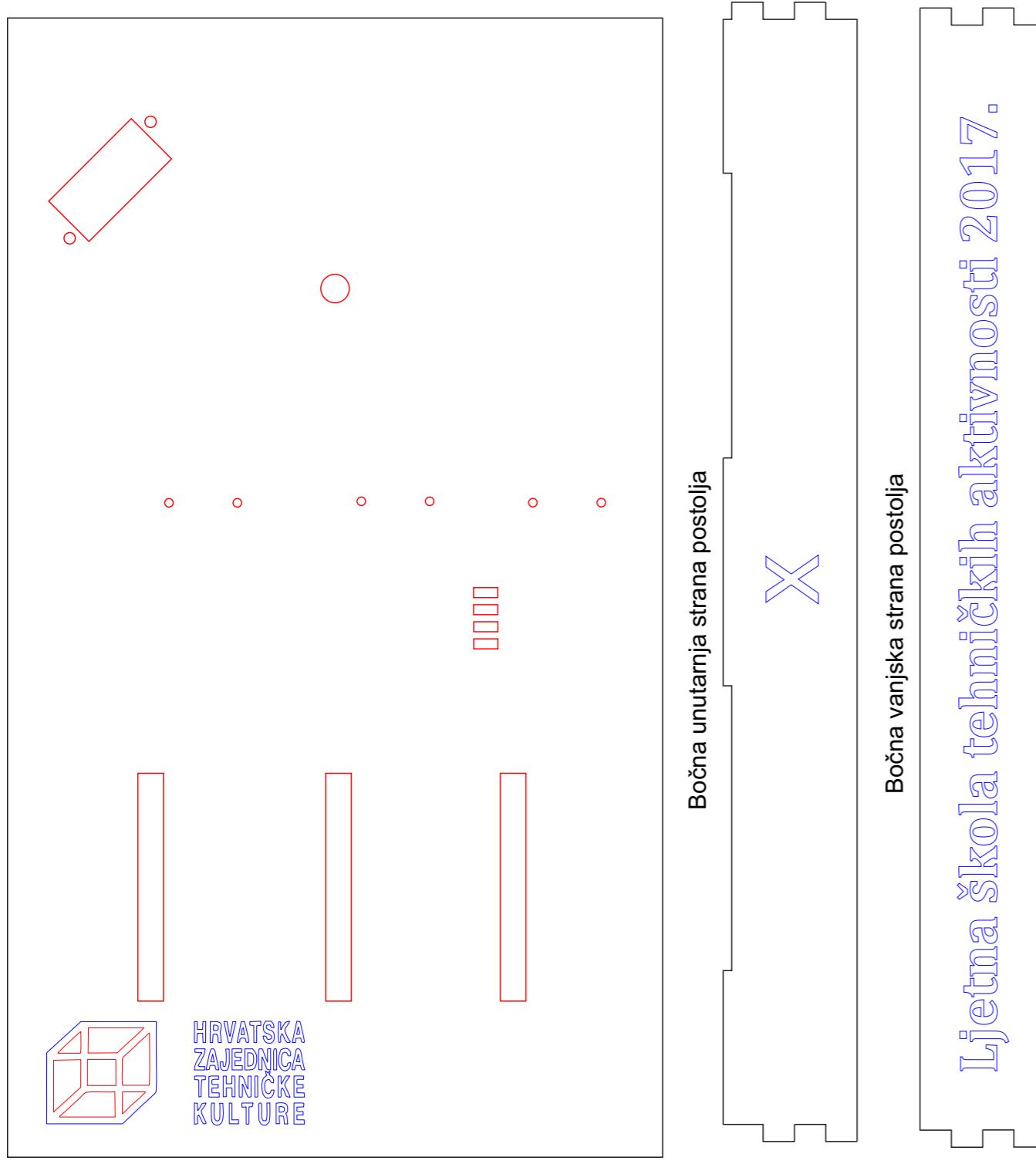


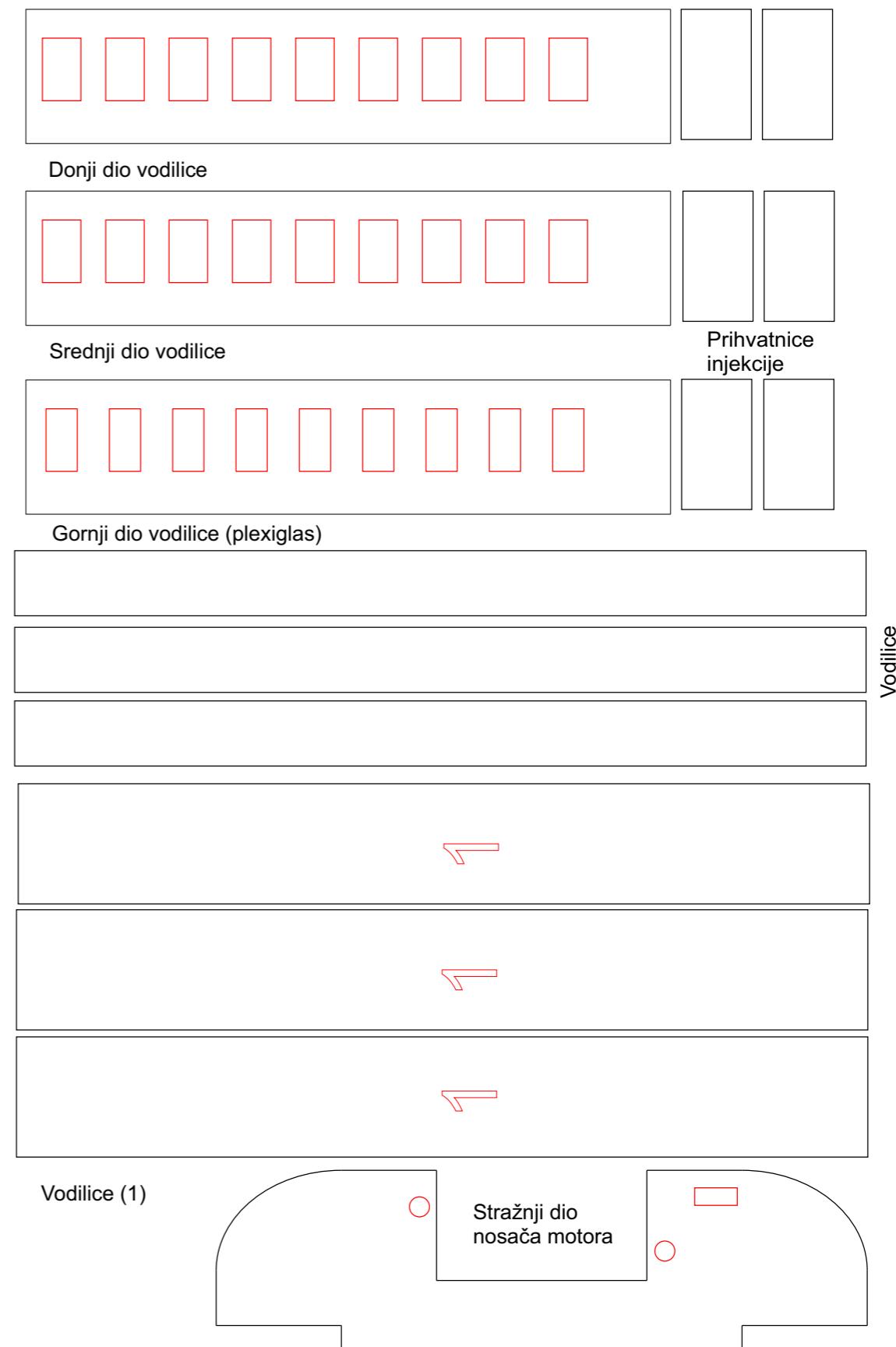
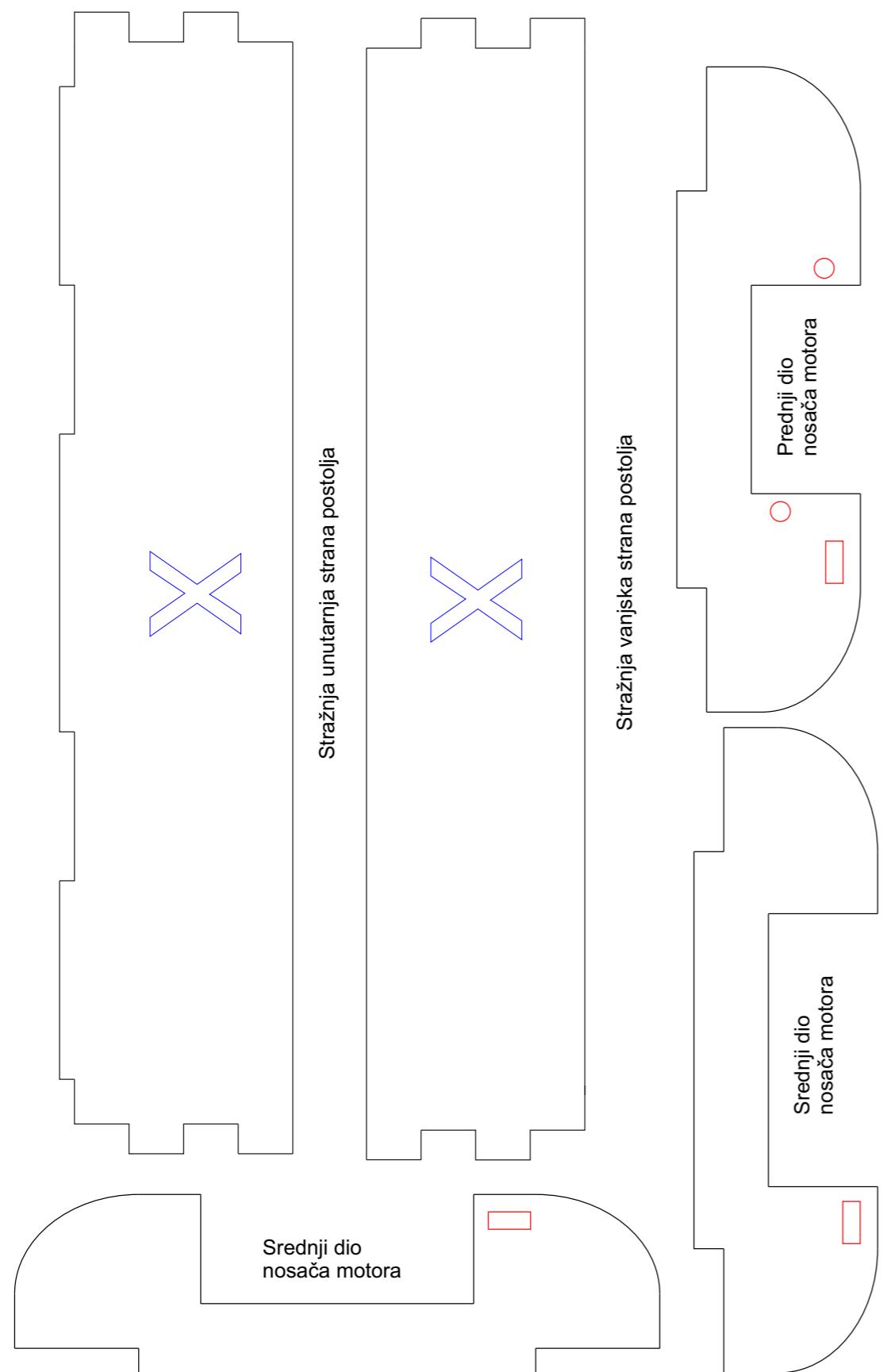
stranica 64

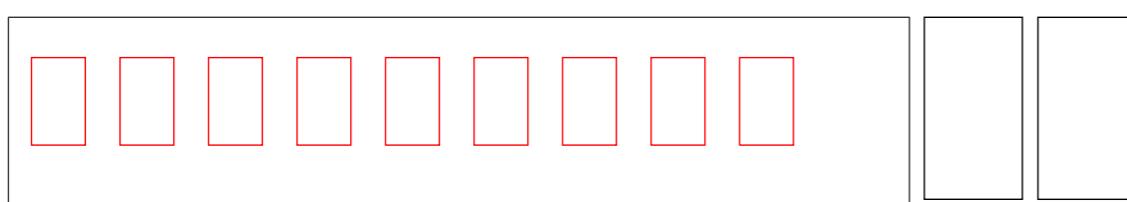


stranica 65

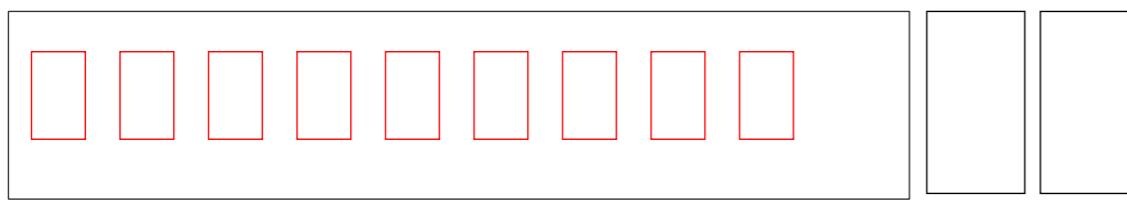




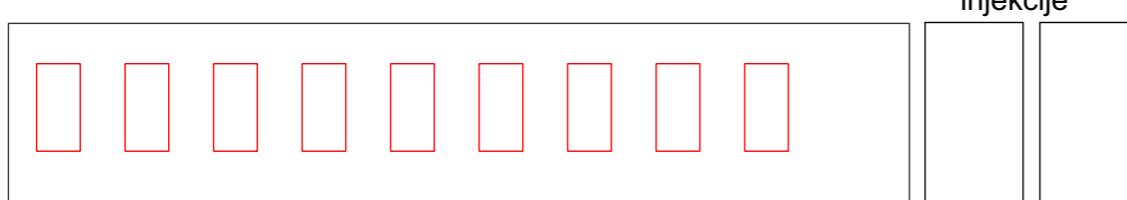




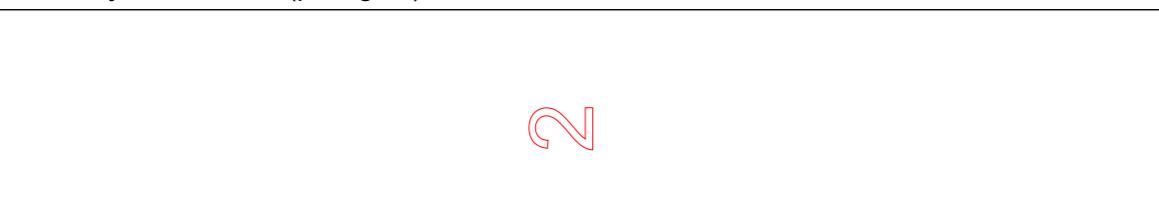
## Donji dio vodilice



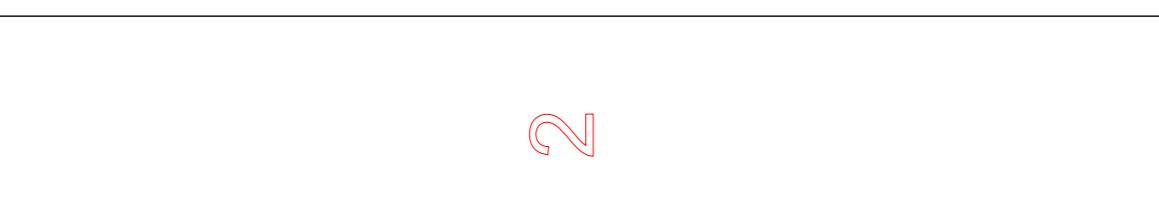
## Srednji dio vodilice



Gornji dio vodilice (plexiglas)



2

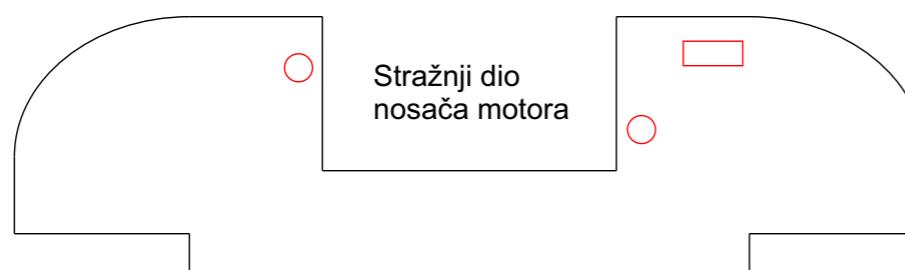


2



2

## Vodilice (2)



Stražnji dio  
nosača motora

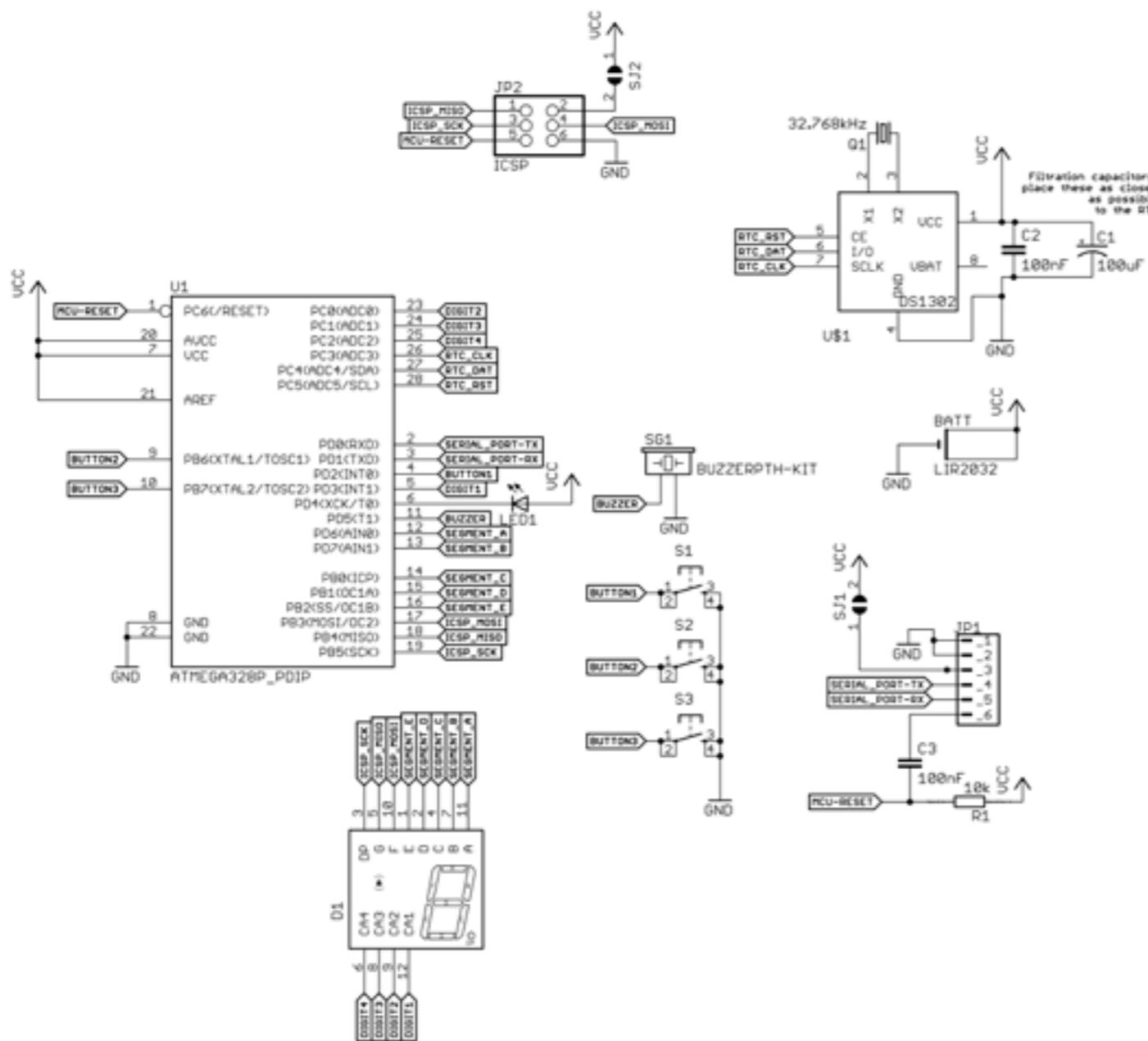
## Prilog 3

## Primjer karte za vježbu orijentacije i komunikacije



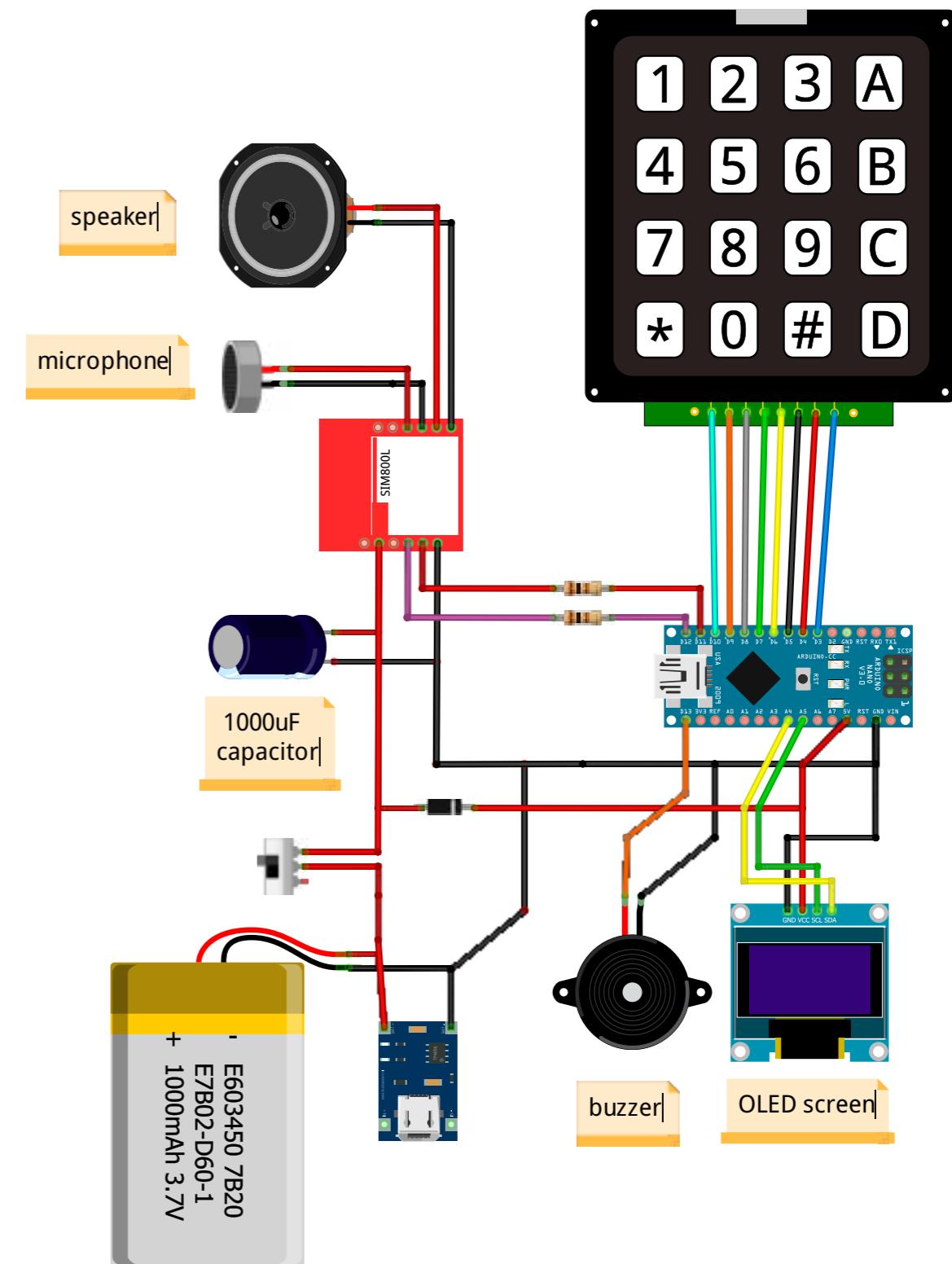
## Prilog 4 Elektronička shema za Arduino sat

Autor: Albert Gajšak



## Prilog 5 Elektronička shema za Hazetekafon

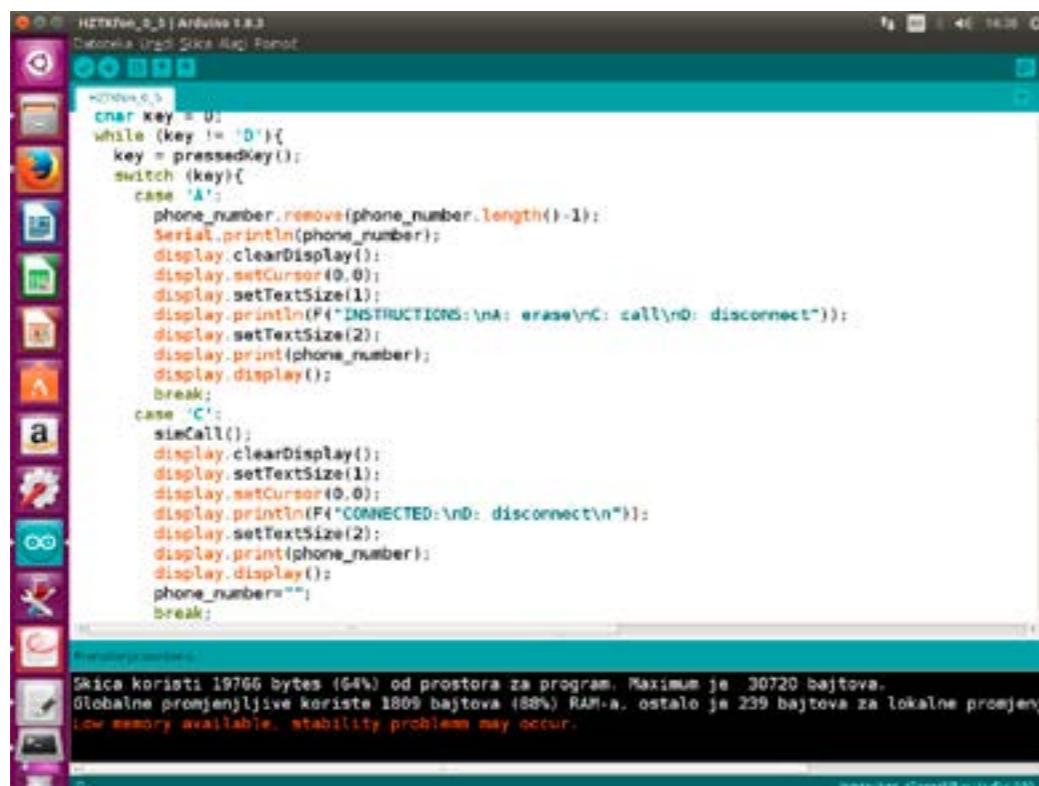
Autor: Albert Gajšak



fritzing

## Prilog 6

Isječak iz programskog koda za Hazetekafon  
Avtori: Albert Gajšak, Robert Sedak



```

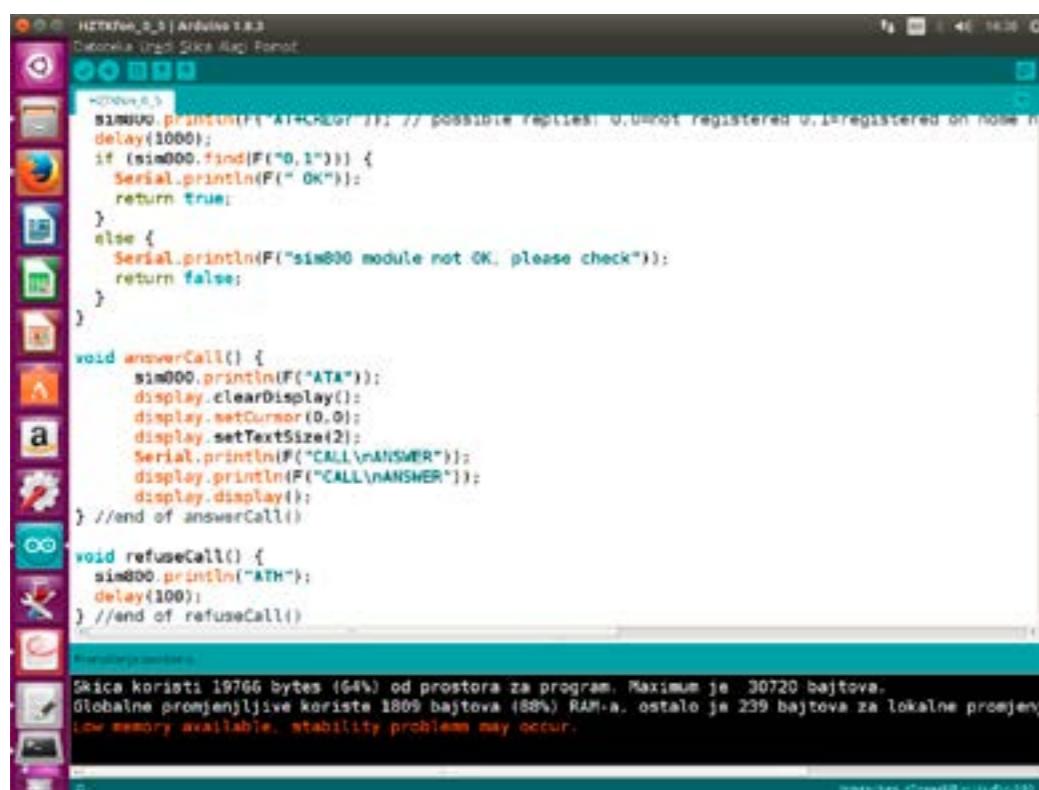
HZTEKAf_0_3 | Arduino 1.8.3
Dokumenti Izrada Skica Naučni Pomoći
HZTEKAf_0_3
char key = 0;
while (key != 'D'){
    key = pressedKey();
    switch (key){
        case 'A':
            phone_number.remove(phone_number.length()-1);
            Serial.println(phone_number);
            display.clearDisplay();
            display.setCursor(0,0);
            display.setTextSize(1);
            display.print(F("INSTRUCTIONS:\nA: erase\nC: call\nD: disconnect"));
            display.setTextSize(2);
            display.print(phone_number);
            display.display();
            break;
        case 'C':
            simCall();
            display.clearDisplay();
            display.setTextSize(1);
            display.setCursor(0,0);
            display.print(F("CONNECTED:\nD: disconnect"));
            display.setTextSize(2);
            display.print(phone_number);
            display.display();
            phone_number="";
            break;
    }
}

void displayUpdate() {
    display.clearDisplay();
    display.setCursor(0,0);
    display.print(F("Phone number: "));
    display.print(phone_number);
    display.display();
}

void loop() {
    if (Serial.available() > 0) {
        char c = Serial.read();
        if (c == 'A') {
            phone_number.remove(phone_number.length() - 1);
            Serial.println(phone_number);
        } else if (c == 'C') {
            simCall();
        } else if (c == 'D') {
            disconnect();
        }
    }
}

```

Skica koristi 19766 bytes (64%) od prostora za program. Maximum je 30720 bajtova.  
Globalne promjenjivice koriste 1809 bajtova (88%) RAM-a. Ostalo je 239 bajtova za lokalne promjenjive. Low memory available, stability problems may occur.



```

HZTEKAf_0_3 | Arduino 1.8.3
Dokumenti Izrada Skica Naučni Pomoći
HZTEKAf_0_3
SIM000.println(F("AT+CREL0")) // possible replies: 0..0000 registered 0..1 registered on noise n...
delay(1000);
if (sim000.find(F("0,1"))){
    Serial.println(F(" OK"));
    return true;
}
else {
    Serial.println(F("sim000 module not OK, please check"));
    return false;
}

void answerCall() {
    sim000.println(F("ATA"));
    display.clearDisplay();
    display.setCursor(0,0);
    display.setTextSize(2);
    Serial.println(F("CALL\nANSWER"));
    display.print(F("CALL\nANSWER"));
    display.display();
} //end of answerCall()

void refuseCall() {
    sim000.println("ATH");
    delay(100);
} //end of refuseCall()

void displayUpdate() {
    display.clearDisplay();
    display.setCursor(0,0);
    display.print(F("Phone number: "));
    display.print(phone_number);
    display.display();
}

void loop() {
    if (Serial.available() > 0) {
        char c = Serial.read();
        if (c == 'A') {
            phone_number.remove(phone_number.length() - 1);
            Serial.println(phone_number);
        } else if (c == 'C') {
            answerCall();
        } else if (c == 'D') {
            refuseCall();
        }
    }
}

```

Skica koristi 19766 bytes (64%) od prostora za program. Maximum je 30720 bajtova.  
Globalne promjenjivice koriste 1809 bajtova (88%) RAM-a. Ostalo je 239 bajtova za lokalne promjenjive. Low memory available, stability problems may occur.

## Prilog 7

Upravljački kod za robotsku ruku  
(srednjoškolski program)  
Autor: Hrvoje Vrhovski

```

#include <Servo.h>
Servo servo1;
Servo servo2;
Servo servo3;
Servo servo4;
int led1=13;
int led2=12;
int led3=11;
int led4=10;
int nap=3;
int naz=2;
int napVr=0;
int nazVr=0;
int pot=A0;
int vrijedpot=0;
int x=0;

void setup()
{
    Serial.begin(9600);
    servo1.attach(7);
    servo2.attach(6);
    servo3.attach(5);
    servo4.attach(4);
    pinMode(nap,INPUT_PULLUP);
    pinMode(naz,INPUT_PULLUP);
    for (x=13;x>9;x--){
        digitalWrite(x,HIGH);
        delay(100);
        digitalWrite(x,LOW);
    }
    delay(100);
    digitalWrite(led1,HIGH);
    digitalWrite(led2,HIGH);
    digitalWrite(led3,HIGH);
    digitalWrite(led4,HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(led1,LOW);
    digitalWrite(led2,LOW);
    digitalWrite(led3,LOW);
    digitalWrite(led4,LOW);
}

void loop()
{
    vrijedpot=analogRead(pot);
    napVr=digitalRead(nap);
    nazVr=digitalRead(naz);
    vrijedpot=analogRead(pot);
    napVr=digitalRead(nap);
    Serial.print("Prvi naprijed.....");
    Serial.print(napVr);
    Serial.print(".....");
    Serial.print(nazVr);
    Serial.println();
    while(napVr==0){
        napVr=digitalRead(nap);
        vrijedpot=analogRead(pot);
        Serial.print("Prvi naprijed.....");
        Serial.print(napVr);
        Serial.print(".....");
        Serial.print(nazVr);
        Serial.println();
        servo1.write(1700);
    }
    nazVr=digitalRead(naz);
    while(nazVr==0){
        nazVr=digitalRead(naz);
        vrijedpot=analogRead(pot);
        Serial.print("prvi natrag.....");
        Serial.print(napVr);
        Serial.print(".....");
        Serial.print(nazVr);
        Serial.println();
        servo1.write(1300);
    }
    servo1.write(1500);
}
digitalWrite(led1,LOW);
vrijedpot=analogRead(pot);

while ((vrijedpot>300) && (vrijedpot<450)){
    digitalWrite(led2,HIGH);
    vrijedpot=analogRead(pot);
    Serial.print("Drugi.....");
    napVr=digitalRead(nap);
    Serial.print(vrijedpot);
    Serial.print(".....");
    Serial.print(napVr);
    Serial.print(".....");
    Serial.print(nazVr);
    Serial.println();
}

```

```

while (napVr==0){
    napVr=digitalRead(nap);
    vrijedpot=analogRead(pot);
    Serial.print("Drugi naprijed....");
    Serial.print(napVr);
    Serial.print("....");
    Serial.print(nazVr);
    Serial.println();
    servo2.write(1700);
}
nazVr=digitalRead(naz);
while (nazVr==0){
    nazVr=digitalRead(naz);
    vrijedpot=analogRead(pot);
    Serial.print("Drugi natrag.....");
    Serial.print(napVr);
    Serial.print("....");
    Serial.print(nazVr);
    Serial.println();
    servo2.write(1300);
}
servo2.write(1500);
digitalWrite(led2,LOW);
vrijedpot=analogRead(pot);

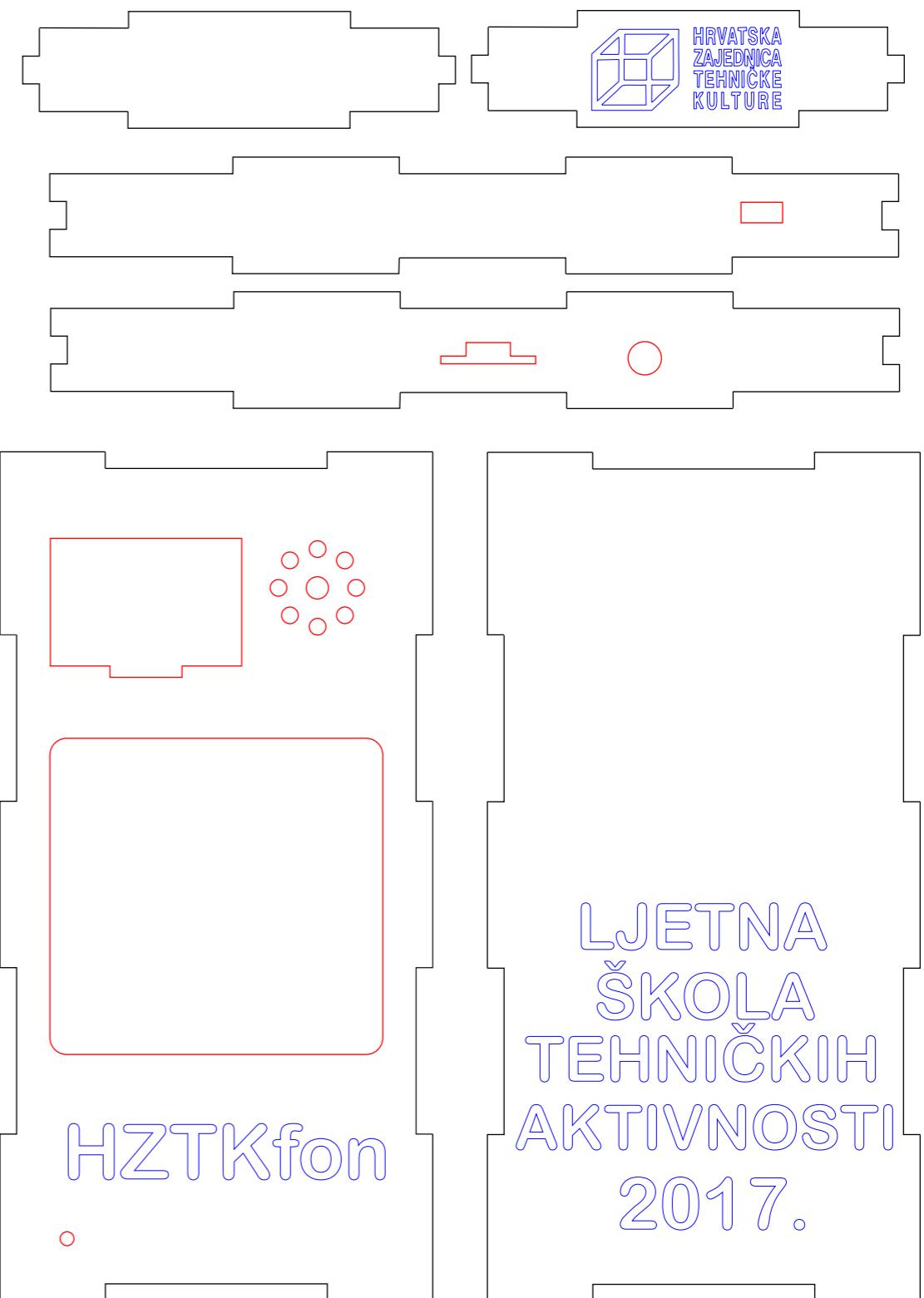
while ((vrijedpot>500) && (vrijedpot<750)){
    digitalWrite(led3,HIGH);
    vrijedpot=analogRead(pot);
    Serial.print("Treći....");
    napVr=digitalRead(nap);
    Serial.print(vrijedpot);
    Serial.print("....");
    Serial.print(napVr);
    Serial.print("....");
    Serial.print(nazVr);
    Serial.println();
    while (napVr==0){
        napVr=digitalRead(nap);
        vrijedpot=analogRead(pot);
        Serial.print("Treći naprijed....");
        Serial.print(napVr);
        Serial.print("....");
        Serial.print(nazVr);
        Serial.println();
        servo3.write(1700);
    }
    nazVr=digitalRead(naz);
    while (nazVr==0){
        nazVr=digitalRead(naz);
        vrijedpot=analogRead(pot);
        Serial.print("Treći natrag.....");
        Serial.print(napVr);
        Serial.print("....");
        Serial.print(nazVr);
        Serial.println();
        servo3.write(1300);
    }
    servo4.write(1500);
}
digitalWrite(led4,LOW);

```

## Prilog 8

[Predložak za izrezivanje kućišta Hazetekafona](#)  
(srednjoškolski program)

Autor: Zvonimir Lapov-Padovan



## Impressum:

### Izdavač:

Hrvatska zajednica tehničke kulture

### Za izdavača:

Ivan Vlainić

### Urednica izdanja:

Biljana Trifunović

### Tehnički urednik:

Zoran Kušan

### Grafička priprema:

Zoran Kušan

### Fotografije:

Danijel Šimunić

Zvonimir Lapov-Padovan

### Lektorica:

Biljana Trifunović

### Tisk:

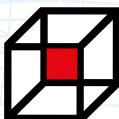
HZTK



MINISTARSTVO ZNANOSTI  
I OBRAZOVANJA  
REPUBLIKE HRVATSKE

LJETNA  
ŠKOLA  
TEHNIČKIH  
AKTIVNOSTI

NACIONALNI CENTAR TEHNIČKE KULTURE KRALJEVICA



HRVATSKA  
ZAJEDNICA  
TEHNIČKE  
KULTURE