

31. alpski pokal letečih RV letalskih maket

▼ Začetniški model
terenskega šestkolesnika

▼ Detektor prahu

▼ Jadralno letalo Kobilica





ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

PRIREDITVE ZOTKS V ŠOLSKEM LETU 2019/2020

AKTIVNOST IN KRAJ DOGAJANJA NA DRŽAVNI RAVNI		ŠOLSKO TEKMOVANJE	DRŽAVNO TEKMOVANJE
	Tekmovanje iz logike za osnovnošolce, izvedba po regijah, 22 lokacij po Sloveniji	26. 9. 2019	19. 10. 2019
	Tekmovanje iz logike za dijake in študente, Ljubljana	26. 9. 2019	9. 11. 2019
	Tekmovanje iz znanja naravoslovja, Ljubljana	19. 11. 2019	25. 1. 2020
	Tekmovanje iz psihologije za srednješolce	16. 1. 2020	28. 3. 2020
	Tekmovanje osnovnošolcev iz znanja kemije za Preglova priznanja, 15 lokacij po Sloveniji	20. 1. 2020	4. 4. 2020
	Računalniški pokal Logo, Vrtec Rogaška Slatina	14. 3. 2020	18. 4. 2020
	Računalniško tekmovanje "Z miško v svet" za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča Škofja Loka	7. 1. 2020	12. 2. 2020
	Računalniško tekmovanje "Z računalniki skozi okna" za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča Škofja Loka	7. 1. 2020	13. 2. 2020
	Tekmovanje iz znanja biologije za srednješolce, Koper	23. 1. 2020	21. 3. 2020
	Festival inovativnih tehnologij, Ljubljana	različno za posamezna tekmovanja (januar)	7. 3. 2020
	Tekmovanje v računalniškem programiranju (informatika)	9. 1. 2020	14. 3. 2020
	Srečanje mladih raziskovalcev Pomurja – regijsko	23. 3. 2020	
	Srečanje mladih raziskovalcev Podravja – regijsko	20. 3. 2020	
	Državno tekmovanje srednješolcev iz znanja kemije za Preglove plakete, Ljubljana	9. 3. 2020	9. 5. 2020
	Srečanje mladih tehnikov, OŠ NIS, Ljubljana	regijska tekmovanja končana do 16. 4. 2020	8. 5. 2020
	Tekmovanje v konstruktorstvu in tehnologiji obdelav materialov, Ljubljana	regijsko tekmovanje 3. 4. 2020	16. 5. 2020
	Državno srečanje mladih raziskovalcev, Murska Sobota	regijska – različno za posamezne regije	18. 5. 2020
	Državno tekmovanje v modelarstvu za osnovnošolce	regijska tekmovanja končana do 25. 5. 2020	6. 6. 2020
	Tekmovanje v kulinariki		17. 4. 2020



1. Revellova maketa ameriškega lovca F4 U1 corsair v merilu 1 : 72 je delo maketarja Jureta Jurečiča iz Straže. Jure je v miniaturni upodobil letalo, ki ga je med drugo svetovno vojno pilotiral ameriški letalski as Gregory »Pappy« Boyington.

2. Kranjčan Uroš Kovač je avtor makete športnega letala cessna 195 v merilu 1 : 72. Uroš je, kot je pri njem že običaj, iz precej preproste makete iz poliuretanske smole srbskega proizvajalca Lift here izdelal spodobno pomanjšano različico tega letala.

3. Nika Flisar, učenka 7. razreda OŠ Martina Krpana v Ljubljani, je svojo različico robotka »MobiRobi« zelo domiselno upodobila v obliki pikapolonice ter zanjo izdelala še ustrezno dioramo. Več o teh robotkih si lahko preberete v prispevku MobiRobi – izdelajmo robota pri pouku tehnike v 3. številki lanskega letnika revije TIM.

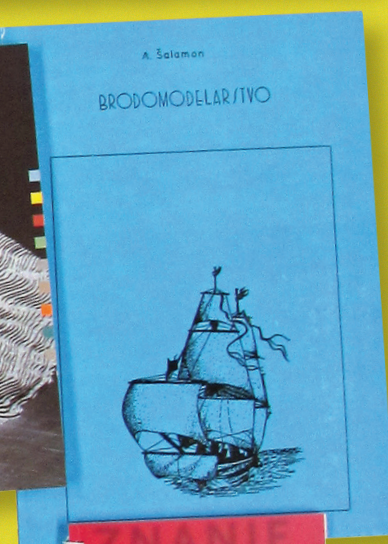
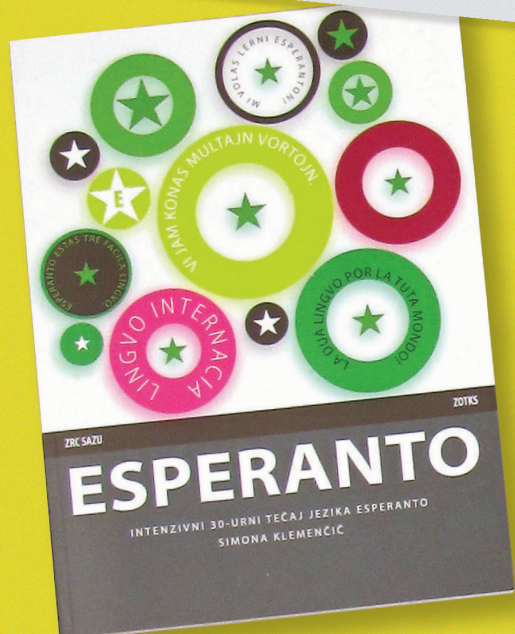
4. Sovjetski tank T-54 B v službi sirske armade v oktobrski vojni, ki se je začela na največji judovski praznik jom kipur (6.–25. oktobra 1973), ko je ta sovpadal z muslimanskim ramazanom. Maketa proizvajalca AMMO by MIG je v merilu 1 : 72.

5. Modeli lokomotive SŽ 541 in kontejnerskih vagonov za razsutu tovor v poslikavi družbe InnoFreight v merilu 1 : 87 (H0) so letošnja novost v svetu malih železnic in lepo dopolnijo vozni park marsikaterega ljubitelja in zbiralca železniških modelov. Slika je nastala na maketi Igorja Kuralta.

Foto: P. Hluchy, J. Jurečič, M. Kočar, A. Kogovšek in I. Kuralt



*Za popestritev
domače
knjižne zbirke*



Naročila sprejemamo na:
info@zotks.si
(01) 25 13 743

Zveza za tehnično kulturo Slovenije
Zaloška 65, p. p. 2803
1000 Ljubljana



▼ **Izdajatelj:**

Zveza za tehnično kulturo Slovenije,
Zaloška 65, 1000 Ljubljana, p. p. 2803
telefon: (01) 25 13 743
faks: (01) 25 22 487
spletni naslov: <http://www.zotks.si>

▼ **Za izdajatelja:**

Jožef Školč

▼ **Odgovorni urednik revije:**

Jože Čuden
telefon: (01) 47 90 220
e-pošta: joze.cuden@zotks.si
revija.tim@zotks.si

▼ **Uredniški odbor:**

Jernej Böhm, Jože Čuden, Mija Kordež, Igor Kuralt, Matej Pavlič, Aleksander Sekirnik, Roman Zupančič.

▼ **Lektoriranje:**

Katarina Pevnik

▼ **Poslovni koordinator:**

Anton Šijanec
telefon: (01) 47 90 220
e-pošta: anton.sijanec@zotks.si

▼ **Oglaševanje:**

www.tim.zotks.si

▼ **Naročnine:**

telefon: (01) 25 13 743
faks: (01) 25 22 487
e-pošta: revija.tim@zotks.si

Revija TIM izide desetkrat v šolskem letu. Cena posamezne številke je 3,75 EUR z že vključenim DDV. Redni naročniki TIM prejemaajo z 10-% popustom, letna naročnina znaša 33,75 EUR z DDV. Naročnina za tujino znaša 50,00 EUR. Naročila na revijo TIM sprejemamo na zgornjih stikih in veljajo do pisnega preklica.

▼ **Računalniški prelom:**

Model Art, d. o. o.

▼ **Tisk:**

Grafika Soča, d. o. o.

▼ **Naklada:**

1.800 izvodov

Na podlagi Zakona o davku na dodano vrednost (UL RS, št. 117/2006 s spremembami in dopolnitvami) sodi revija med proizvode, za katere se obračunava in plačuje davek na dodano vrednost po stopnji 9,5 %.

Izid revije je finančno podprla Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije iz sredstev državnega proračuna iz naslova razpisa za sofinanciranje domačih poljudno-znanstvenih periodičnih publikacij.

Brez pisnega dovoljenja Zveze za tehnično kulturo Slovenije je prepovedano reproduciranje, distribuiranje, dajanje v najem, javna priobčitev, predelava ali druga uporaba tega avtorskega dela ali njegovih delov v kakršnemkoli obsegu ali postopku, vključno s tiskanjem ali shranitvijo v elektronski obliki.

▼ **Fotografija na naslovnici:**

Model letala extra 300 modelarja Grege Štularja med izvajanjem akrobatskega programa na letošnjem 31. alpskem pokalu RV letalskih maket v Lescah.

▼ **Foto:**

Sašo Krašovec

▼ REPORTAŽA

- 2 31. alpski pokal
letečih RV letalskih maket
- 5 Prvo svetovno prvenstvo v kategoriji F5J
- 8 Tekmovanje ladijskih modelov IMBRA
v Velenju

▼ PRILOGA

- 10 Nike smoke – ameriška sondažna raketa
- 26 Začetniški model
terenskega šestkolesnika

▼ MAKETARSTVO

- 12 Jadralno letalo Kobilica (1. del)
Začetki jadralnega letenja v Mariboru

▼ TIMOVO IZLOŽBENO OKNO

- 14 Bojna ladja SMS König
(Revell, kat. št. 05157, M: 1 : 700)
- 17 Porsche 356 C cabriolet
(Revell, kat. št. 07043, M: 1:16)

▼ ELEKTRONIKA

- 20 Detektor prahu (1. del)
- 22 Prvi koraki v Arduino
Sporočilo za stisko SOS

▼ ZA SPRETNE ROKE

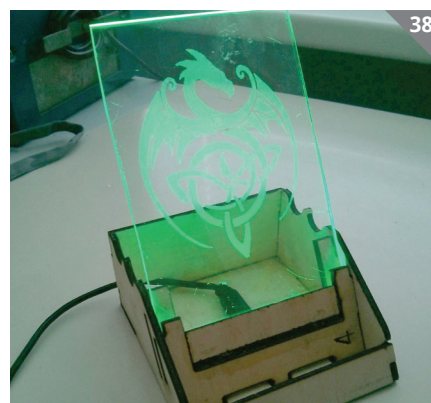
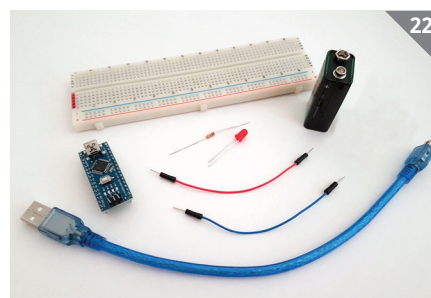
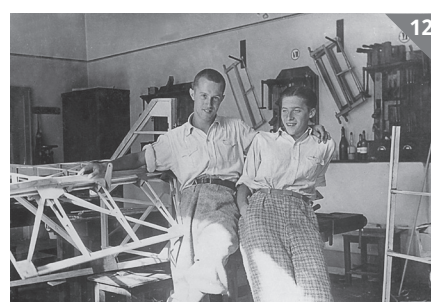
- 32 Slika z morskim motivom
- 34 Urejen delovni kotiček
s sistemom Pin & Peg
- 36 Okrasni pano iz starega okvirja
okenskega krila

▼ MODELARSTVO

- 37 Novo na trgu

▼ IZDELEK ZA DOM

- 38 Podstavek za mobilni telefon,
osvetljen z LED-diodami



31. ALPSKI POKAL LETEČIH RV LETALSKIH MAKET

▼ Sašo Krašovec

P raznični dan 15. avgusta je za članice modelarske sekcije Aerokluba ALC Lesce že po tradiciji tudi modelarski dan, ki ga vsako leto izkoristijo za izvedbo srečanje modelarjev z letječimi letalskimi maketami. V slovenskem prostoru je to že uveljavljena prireditve, ki vsako leto na športno letališče v Lescah privabi veliko število tekmovalcev in tudi gledalcev, tako odraslih kot tudi mlajših, ki jih zanima tovrstna modelarska dejavnost in uživajo v privlačnem letalskem programu. Letošnja prireditve je bila že 31. po vrsti in so se je poleg domačih modelarjev udeležili tudi gostje iz Avstrije. Vodja tekmovanja je bil tokrat Matjaž Planinšek, njegov pomočnik pa Uroš Dragan, ki sta organizacijsko žezlo prevzela od Bogdana Žnidarja, ki je bil dolga leta eden od glavnih organizatorjev. Pri izvedbi programa jima je bila tako kot vedno v pomoč izkušena ekipa sodnikov, katere člani so ocenjevali kakovost in natančnost izdelave, let in splošni vtis makete. Ta mora biti čim bolj verodostojna pomanjšana kopija prototipa, prav tako pa mora biti tudi let makete čim bolj podoben letenju pravega letala. Udeleženci tekmovanja so nastopili v petih kategorijah: atraktivni modeli, motorni modeli z batnim motorjem, motorni modeli z reaktivnim pogonom, jadralni in akrobatski modeli.

Za gledalce je bil še posebno privlačen nastop skupine modelarjev iz Aerokluba Kranj z raketnim šovom. Na svoje letalske modele z električnim pogonom so namestili svetleče pirotehnične rakete, s katerimi so se v zraku obstrlejevali, hkrati pa so tudi z zemlje nanje izstreljevali enake pirotehnične izstrelke. V zraku so se morali modeli spretno izogibati raznobarnim svetlečim izstrelkom, za dodatno vzdušje pa je bilo prizorišče zračnih bojev zavito v gost dim. Za vrhunsko izveden program so poželi buren aplavz vseh prisotnih.

Med reaktivnimi modeli je bil posebne pozornosti deležen skoraj vsakoletni udeleženec prireditve Christian Gschwentner iz Avstrije, ki je nastopil s kar tremi velikimi maketami reaktivnih letal. Seveda pa je treba pohvaliti tudi vse ostale nastopajoče, ki so se prav tako zelo potrudili in s svojimi nastopi popestrili dogajanje na leškem športnem letališču. Zanimiv je bil tudi nastop policijskega helikopterja, ki je s kratkim programom navdušil obiskovalce.

Organizatorji so dobro poskrbeli za hrano in pijačo za vse prisotne, marsikateri obiskovalca pa je pritegnila tudi pestra prodajna ponudba različnih modelov in maket, ki je potekala na številnih stojni-



Na prireditvi v Lescah sta sodelovali dve maketi letal An-2 v barvah podjetja Sokolje gnezdo. Izdelala in upravljala sta ju modelarja iz Kranja Uroš Markič in Klemen Perič.



Model športnega reaktivnega letala avstrijskega modelarja Antona Mauracherja. Model v merilu 1 : 3,5 ima razpetino kril 270 cm in tehta 20 kg.



Grega Štular med izvajanjem programa z modelom akrobatskega letala extra 300 in letenjem tik ob sebi.



Piper Pa-18, model v merilu 1 : 4 z razpetino kril 280 cm, je izdelek Mihe Krambergerja.



Suhoj Su-26 z razpetino kril 300 cm je maketa ruskega akrobatskega letala, ki jo je izdelal Andrej Mlakar.



Štart modela letala s pulzoreakcijskim motorjem. Model naj bi vzletel s štartne rampe s pomočjo elastike in nato nadaljeval let s svojim pogonom.



Z maketo nemškega akrobatskega letala bucker Bü 133 jungmeister je tudi letos nastopil gost iz Avstrije Wolfgang Rossenegger.



Maketa Bü 133 v merilu 1 : 1,8 je verodostojen posnetek letala, s katerim je Liesel Bach zmagala na olimpijskih igrah leta 1936.



Jak-15 v merilu 1 : 6,5 je maketa enega od prvih sovjetskih reaktivnih vojaških letal. Z njo je nastopil Marko Frank.



Natrix von Paritech je reaktivni model avstrijskega modelarja Christiana Gschwentnerja, vsakoletnega udeleženca prireditve.

cah. Vsi ki so si zaželeli dogajanje ogledati tudi iz zraka, pa so lahko z aerotaksijem po promocijski ceni poleteli nad prizoriščem prireditve in po bližnji okolici. Ob tem pa organizatorji že zdaj vabijo vse ljubitelje letalskega modelarstva na 32. alpski pokal, ki bo naslednje leto prav tako 15. avgusta v istem kraju.

Čeprav je tradicionalno modelarsko srečanje v prvi vrsti namenjeno druženju, izmenjavi mnenj, izkušenj in znanja, pa ima prireditev tudi tekmovalni značaj, zato pogledajmo še, kdo so bili najuspešnejši tekmovalci po posameznih kategorijah.

Rezultati

Atraktivni modeli

1. Christian Gschwentner, Avstrija, Natrix von Paritech; 2. Andrej Jemec, Slovenija, swift S1 mibo carbon; 3. Tadej Podgornik, Slovenija, EF outlaw.

Motorni modeli z batnim motorjem

1. Wolfgang Rossenegger, Avstrija, bucker jungmeister 133; 2. Samo Trpin, Slovenija, wilga; 3. Uroš Markič in Klemen Perič, Slovenija, antonov An-2.



Maketa jadralnega padala na motorni pogon

Motorni modeli z reaktivnim motorjem

1. Joachim Gschwentner, Avstrija, helikopter lama; 2. Christian Gschwentner, Avstrija, BAE hawk; 3. Anton Mauracher, Avstrija, leonardo.

Jadralni modeli

1. Miha Kramberger, Slovenija, K8; 2. Anže Melink, Slovenija, fox; 3. Miha Kramberger, Slovenija, SZD 36 kobra.

Akrobatski modeli

1. Grega Štular, Slovenija, extra 300; 2. Andrej Mlakar, Slovenija, sukhoi 26; 3. Matjaž Repič, Slovenija, T-rex 700N.



Maketa ruskega lovskega letala suhoj Su-27 Avstrijca Antona Mauracherja, izdelana v merilu 1 : 3,5



Maketa angleškega šolskega letala tiger moth iz obdobja med obema vojnama modelarja Franca Kočarja



Maketa helikopterja lama Joachima Gschwentnerja iz Avstrije je natančen posnetek pravega helikopterja.



A-10 thunderbolt II modelarja Janka Ranta pred pristankom



Pogled na štartni prostor: v ospredju sta akrobatski model sebart in maketa letala DHC-2 beaver, oboje delo Igorja Florjančiča iz Kranja

NAROČILNICA

Nepreklicno (do pisne odpovedi) naročam revijo TIM. Cena letne naročnine je 33,75 EUR in že vključuje 9,5 % DDV. Naročnino bom poravnal po položnici.



Ime in priimek:

Naslov:

Kraj:

Poštna št.:

Telefon:

e-pošta:

Datum:

Podpis:

* Naročilo mora podpisati polnoletna oseba. Če je naročnik mladoletna oseba, mora naročilnico podpisati eden od staršev ali njegov zakoniti zastopnik.

Naročilnico, prosimo, pošljite na naslov: Revija TIM, Zveza za tehnično kulturo Slovenije, Zaloška 65, 1000 Ljubljana.

Lahko jo pošljete po faksu na številko: 01/25 22 487 ali pa nam napišete elektronsko pismo na e-naslov: revija.tim@zotks.si.

Za morebitne dodatne informacije nas pokličite na telefon: 01/4790 220. Več na www.tim.zotks.si.

PRVO SVETOVNO PRVENSTVO V KATEGORIJI F5J

▼ Pavel Prhavic

Po lanskem prvem evropskem prvenstvu RV jadralnih modelov z električnim pogonom kategorije F5J v Bolgariji je FAI izvedbo prvega svetovnega prvenstva v tej kategoriji zaupal Slovaški. Svetovno prvenstvo je izvedel Modelarski klub Trnava v dneh od 11. do 17. avgusta. Organizatorji na Slovaškem imajo bogate izkušnje z organizacijo tekmovanj F3J za svetovni pokal in Eurocontest, organizirali pa so tudi že evropska in svetovna prvenstva v tej kategoriji. F5J je razmeroma mlada modelarska kategorija FAI, v kateri je bilo letos prvič izvedeno tudi svetovno prvenstvo. Da ta kategorija postaja vse bolj priljubljena tako v Evropi kot drugje po svetu, dokazuje tudi množična udeležba na letošnjem prvem svetovnem prvenstvu, saj so se ga udeležile ekipe iz 39 držav. Modeli so podobni kot v kategoriji F3J; opremljeni so z elektromotornim pogonom in propelerjem za vzlet namesto štarta z vlečno vrvjo. Ta kategorija je v zadnjih dveh letih postala tako množična

predvsem zato, ker tekmovalci ne potrebuje dveh pomočnikov za štart modela. Tudi prostor, potreben za letenje, je precej manjši kot za kategorijo F3J. Vse to so razlogi, da se je pri nas enako kot drugje večina tekmovalcev kategorije F3J preusmerila na F5J.

Na evropskem in svetovnem prvenstvu lahko vsaka država tekmuje z ekipo treh članov in treh mladincev. Slovenija je imela letos v obeh konkurencah popolno ekipo. V članski konkurenci so letos nastopili Primož Rižner, Emil Zubalič in Marko Zubalič, v mladinski pa Oskar Štempihar, Martin Pliberšek in David Gergič Štravs. Mladinska reprezentanca je bila enaka kot na lanskem evropskem prvenstvu. Kot pomočniki so sodelovali Blanka Štravs Gergič, Bojan Gergič, Bogo Štempihar in Tilen Marc. Vodja ekipe pa je bil tako kot v zadnjih 17 letih v kategorijah F3J in F5J Pavel Prhavic.

Trnava leži kakih 50 km vzhodno od Bratislave, tako da oddaljenost prizorišča prvenstva ni predstavljala nobenih težav. Del ekipe je kampiral na letališču, del pa v bližnjih hotelih. Kosila, ki so nam jih vsak dan pripravili na letališču, so bila okusna, raznovrstna in z lokalnim kulinaričnim pridihom. Organizatorje lahko za to samo pohvalimo. Lepo so skrbeli tudi za čistočo stranišč, kar je droben detalj, ki pa vpliva na počutje sodelujočih.

Pred vsakim svetovnim in evropskim prvenstvom organizator izvede predtekmovanje, na katerem se tekmovalci lahko seznajajo z lokalnimi razmerami, za organizatorje pa je dobrodošla priložnost za preizkus delovanja vseh sistemov. Tokrat je generalka potekala kot dvo- in poldnevno tekmovanje

(od 8. do 10. avgusta) za F5J Pokal Trnave, ki je šlo za svetovni pokal FAI. Teh tekem se vedno udeleži zelo veliko tekmovalcev, letos jih je bilo 189. Poleg udeležencev prvenstva na njih nastopijo še piloti, ki se jim ni uspelo uvrstiti v državne reprezentance in pozneje na prvenstvu sodelujejo kot pomočniki. Na predtekmi za Pokal Trnave je bil od Slovencev najuspešnejši Primož Rižner, ki je kvalifikacijske lete zaključil kot najboljši, po finalnih letih pa je zasedel odlično šesto mesto. Izvrstno se je odrezal tudi David Gergič Štravs, ki je v mladinski konkurenci zasedel četrto mesto za članico nemške mladinske ekipe Anno Schutz, od katere pa je bil potem boljši na svetovnem prvenstvu.

V nedeljo 11. avgusta smo uspešno prestali uradni pregled modelov, prijavo tekmovalcev in slovesno otvoritev prvenstva. Pregled modelov je bil tokrat precej bolj natančen kot na prejšnjih prvenstvih. Komisija je vsak model stehtala, preverila status programa zapisovalca višine in pravilnost električne povezave, ki preprečuje ponoven zagon motorja. Naša ekipa je proceduro zaključila s kar triurno zamudo glede na raspored, ki ga je predstavil organizator.

Nato je bil na vrsti še običajni sestanek vodij ekip z vodjem tekmovanja in žirijo FAI, kjer smo dobili vsa praktična navodila za tekmovanje, spregovorili pa smo tudi o izkušnjah s predtekmovanjem.

Vsak tekmovalci lahko registrira največ tri modele, s katerimi bo tekmoval. Med svojimi modeli lahko izmenjuje posamezne dele, ne sme pa uporabiti neregistriranih modelov oziroma njihovih delov. Običaj-



Prelet petih zlinov domačega aerokluba med otvoritveno slovesnostjo



Del naše flote je pripravljen na pregled in registracijo.



Sekundo po štartu je v zraku 16 modelov.



Napetost pred štartom. Tekmovalci Primož opazuje pogoje, pomočnik Martin drži model.



David leti, Bojan pa mu pomaga. Vloga pomočnika je, da opazuje okolico in druge modele ter pilotu svetuje, kje so boljši pogoji.



Zanimiv videz letala brazilskega tekmovalca



Emil upravlja letalo, Tilen mu svetuje, kam naj usmeri svoj model.



Primož je po trku z drugim modelom poškodovano krilo svojega zasilno popravil pred naslednjim letom.



Primož pomaga Martinu. V rokah drži palico s trakom za določanje smeri vetra pri pristanku.



Sekundo po štartu ura v ozadju kaže 9 min. in 59 sek. do konca desetminutnega delovnega časa.



Pilot Oskar in pomočnik Tilen; 1 min. 22 sek. do konca pripravljalnega časa



David je uspešno pristal. Za pristanek bližje kot 1 m od cilja je dobil vseh 100 točk.

no je eden od modelov lažji in primeren za mirno vreme, kakršno je po navadi zjutraj in zvečer. Eden je močnejši in zato tudi težji in ga tekmovalci izbere v vetrovnem vremenu. Vsak snemljiv del posameznega modela je označen z nalepko, ki dokazuje, da je bil model registriran za to tekmovanje. Neoznačenih delov tekmovalci ne smejo uporabljati.

Na svetovnem prvenstvu je v članski kategoriji sodelovalo 39 držav s skupno 109 tekmovalci, v mladinski pa 16 držav s 35 tekmovalci.

V programu je bilo predvidenih 16 kvalifikacijskih letov, tako v članski kot mladinski konkurenci. Na koncu smo jih dejansko izvedli 15. Za naziv svetovnega prvaka se je potem v štirih finalnih letih pomerilo 14 najboljših članov in 10 najboljših mladincev. Kvalifikacijski leti so potekali od ponedeljka zjutraj do petka opoldne. Z letenjem so začeli mladinci, potem pa so izmenično leteli enkrat člani in nato mladinci. Vsak dan smo v povprečju izpeljali po tri turnuse za člane

in mladince. V vsakem turnusu so člani tekmovali v sedmih skupinah s po 16 oziroma 15 tekmovalci, mladinci pa v treh skupinah s po 12 oziroma 11 tekmovalci. Za vsak kvalifikacijski let je na voljo 10 minut in pet minut za predstartno pripravo. Za vsak turnus v obeh kategorijah smo porabili dve uri in pol. V petek popoldne in soboto dopoldne pa smo izvedli še po štiri finalne lete za člane in mladince. V nasprotju s kvalifikacijskimi leti, pri katerih imajo tekmovalci na razpolago 10 minut operativnega časa, pri finalnih letih to traja po 15 minut.

Na koncu predtekmovalni sta se dva naša člana uvrstila v finalne lete, in sicer Primož Rižner kot 2. in Emil Zubalič kot 12. po kvalifikacijskih letih. Martin Pliberšek pa je kot naš najboljši mladinec zasedel nevhvaležno 11. mesto oziroma najboljši med tistimi, ki ne vodijo več v finale. V članski konkurenci smo samo Slovenci, Nemci in Novozelandski imeli po dva predstavnika v finalu, po enega pa osem držav: Češka, Poljska, Rusija, Hrvaška, Italija, Ukrajina, ZDA in Litva.

Celotno tekmovalje je potekalo precej mirno z majhnim številom trčenj zraku. Od naših sta bližnje srečanje z modelom drugega tekmovalca doživela Primož Rižner in Martin Pliberšek, pri čemer jo je Primožev model odnesel še precej dobro, medtem ko je bil Martinov model popolnoma uničen. V tednu, kolikor je trajalo tekmovalje, se je vreme spreminjalo od mirnega termičnega do zelo vetrovnega, v katerem kar nekaj tekmovalcem ni uspelo pristati znotraj cone z radijem 75 m od pristajalne točke, kar je pomenilo 0 točk za tisti let.

Z našo udeležbo smo lahko spet zadovoljni. Članska reprezentanca je ekipno zasedla 5. mesto za Novo Zelandijo, Češko, ZDA in Nemčijo. Med evropskimi državami sta se bolje uvrstili samo dve.

Svetovni prvak je postal Hrvat Arijan Hucaljuk. Med našimi je Primož Rižner zasedel 5., Emil Zubalič 12. in Marko Zubalič 83. mesto.

Naša mladinska ekipa je zasedla 5. mesto za Nemčijo, Ukrajino, Češko in Francijo, posamično pa so dosegli naslednje uvrstitve: Martin Pliberšek 11., David Gergič Štravs 19. in Oskar Štempihar 22. mesto. Naslov svetovnega prvaka med mladinci si je priboril Ukrajinec Ivan Daško.

Naslednje leto je na vrsti evropsko prvenstvo, prvo v kategoriji F5J, njegovo organizacijo pa je mednarodna letalska zveza FAI zaupala Madžarski.



Marku je pomagala Blanka.



Primoža do pristanka ločijo še tri sekunde.



Markov model dve sekundi pred pristankom. Dobro se vidijo izvlečena zakrilca.



Sodnica po pristanku vpiše čas trajanja leta, natančnost pristanka in višino, pri kateri je motor po 30 sekundah prenehal delovati. Pristanek Oskarja na sliki je za 100 točk.



Po znaku za začetek operativnega časa pilot najprej vklopi motor; propeler na sliki se že vrti. Naslednji trenutek bo Bojan vrigel Davidov model.



Razglasitev najuspešnejših članskih tekmovalcev posamično. Emil kot dvanaesti je drugi z leve.

TEKMOVANJE LADIJSKIH MODELOV IMBRA V VELENJU

▼ Matej Ogrinec

Prvi vikend v juniju je na Velenjskem jezeru potekalo mednarodno tekmovanje modelov RV-čolnov z motorji z notranjim zgorevanjem. Organizator tekmovanja je bilo Društvo modelarjev Modelar Velenje.

Prijavljenih je bilo okoli 50 tekmovalcev iz desetih držav. Zaradi tako velikega števila udeležencev je moral organizator v vsaki kategoriji najprej izpeljati kvalifikacijske vožnje. Tisti, ki se jim ni uspelo prebiti skozi sobotne kvalifikacije, so svoj nastop v Velenju s tem končali. Po 12 finalistov iz vsake kategorije pa se je v nedeljo med seboj pomerilo za točke v ligi mednarodnega združenja IMBRA.

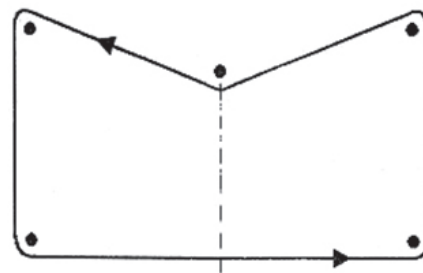
Tekmovanje

Člani društva Modelar Velenje organizirajo tekmovanja z modeli RV-čolnov na Velenjskem jezeru že več kot 30 let, med drugim so pred leti izpeljali tudi prvenstvo najvišjega ranga. Tekmovanja vseskozi podpirata Mestna občina Velenje in Zavod za turizem Velenje. Na prireditveni lokaciji je vse, kar je potrebno za izvedbo takšnih tekmovanj. Na obali je pomol in gostinski obrat, poleg pa je tudi veliko parkirišče, kjer lahko tekmovalci izvajajo servisna opravila na svojih modelih.

Tokrat se je tekmovalo z modeli s podvodnim pogonom. Vsaka kategorija je bila glede na delovno prostornino pogonskih motorjev razdeljena na podkategorije, in sicer 3,5, 7,5, 15 in 27 cm³. V teh kategorijah modeli vozijo po poligonu ovalne oblike v smeri, nasprotni vrtenju urinega kazalca, vmes pa je tudi ena boja, ki je pomaknjena proti sredini poligona in jo je treba obvoziti po desni strani.

Na začetku vsake vožnje so se tekmovalci zbrali na pomolu pet minut pred začetkom odštevanja za štart (slika 1). Ob tekmovalci-

šču je bilo videti veliko orodja (slika 2). Potovati v drugo državo na modelarsko tekmovanje terja od vsakega udeleženca dobršno mero preudarnosti, saj mora vzeti s seboj vse, kar bo treba imeti pri roki, če bo šlo kaj narobe. Pomol na jezeru je več kot dovolj velik za vseh 12 tekmovalcev v posamezni kategoriji (slika 3). Po začetnem ogrevanju in finem nastavljanju motorjev je ura začela odštevati čas, v katerem so morali tekmovalci izpeljati predstartno proceduro (slika 4). Nastavitev motorja zelo vpliva na hitrost in vzdržljivost motorja. Če je pogonska mešanica prebogata – to pomeni, da ima preveč goriva –, se iz izpušnega sistema zelo kadi (slika 5). Tako nastavljen motor ima manj možnosti, da se med obratovanjem poškoduje, saj več goriva pomeni tudi več olja, ki podmazuje notranje komponente motorja. Če modelar motor nastavi bolj suho (pripre dovođ goriva), s tem poveča število vrtljajev. Slaba stran takšne suhe nastavitve pa je pregrevanje motorja in tveganje, da med dirko ugasne. Delo z modeli, ki jih poganjajo motorji z notranjim zgorevanjem, je kar precej umazano opravilo, vendar imajo tudi umazane roke, vonj po olju v zraku in hrumenje motorjev pred začetkom vožnje svoj čar. Razlog za težave pri delovanju motorja je pogosto vžigalna svečka (slika 6). Poleg pravilne nastavitve motorja je zelo pomembna tudi priprava modela (slika 7). Med dirko je vožnja v bokse nekaj običajnega. Modeli včasih potrebujejo drugačno nastavitev uplinjača za doseganje višjih hitrosti, marsikdaj pa je treba odstraniti kakšno ribiško vrvico ali kaj podobnega, kar se včasih navije okoli propelerja (slika 8). Na razburkani vodni površini je krmarjenje hitrih modelov vse prej kot preprosto. Modeli se prehitujejo, skačejo drug prek drugega in se zaletavajo v boje, ki označujejo zavoj. Model, ki se med tekmovanjem prevrne (slika 9), pobere reševalni čoln, v katerem sta po navadi krmar in pobiralec. Če na poligonu ni nobene ovire, dirka hitro postane pravi spektakel (sliki 10 in 11). Vsak model je opremljen z elektronskim modulom, ki prek senzorja odčitava število opravljenih krogov in čas, ki ga je model potreboval za vsak izpeljani krog (slika 12). Zmagovalec je tisti, ki v za dirko določenem času prevozi največ krogov. Elektronski sistem štetja je v tem primeru zelo priročen. Vendar tudi tu ne gre vedno vse gladko. To je na lastni koži izkusil eden od tekmovalcev, ki mu je zaradi težav z elektroniko model začel voziti v ozkih krogih (slika 13). Na dan tekmo-



Risba proge



Vsak tekmovallec ima ob sebi mehanika, ki ga med tekmo opozarja na nevarnosti na progi.



Na tekmovanjih je priporočljivo imeti v rezervi nekaj propelerjev.



Pred začetkom tekme je vedno čutiti napetost v zraku.



Ko je motor uspešno vžgan, se model vrže na vodno površino.

vanja je bilo zelo vroče, zato sta bili senca in hladna voda za vse nastopajoče še kako dobrodošli (slika 14).

Prizadevni člani velenjskega kluba so tekmovanje izpeljali na zelo visoki ravni. Škoda je le, da je v zadnjih letih pri nas zaznati upad zanimanja za ladijske modele. Trenutno nimamo niti toliko tekmovalcev, da bi lahko izvajali tekmovanja, ki bi štela za državno prvenstvo. Ob tem pa je treba pohvaliti vse domače modelarje, ki so nastopili na tem tekmovanju in si prizadevajo, da panoge modelov z motorji z notranjem zgorevanjem pri nas še ne bodo izumrle.



Nastavitev mešanice goriva in zraka pred začetkom tekme lahko odloča o zmagi ali porazu.



Pomoč mehanika tekmovalcu olajša delo, da se lahko bolje osredotoči na vožnjo.



Natančna nastavitev težišča modela z dodajanjem ali odvzemanjem uteži



Servis modela med tekmo je mogoč v primeru popravila poškodb ali dodatne nastavitve motorja.



Prevrnjen model na progi je lahko nevaren za ostale tekmovalce. Naloga mehanika je, da tekmovalca opozori na tako oviro.



Ciljna ravnina ob pomolu je omogočala razburljiva prehitevanja.



Tudi med vožnjo okoli boje se da prehitevati.



Boja v ozadju je namenjena za štetje prevoženih krogov in merjenje njihovih časov.



Običajen način iskanja izgubljenega signala



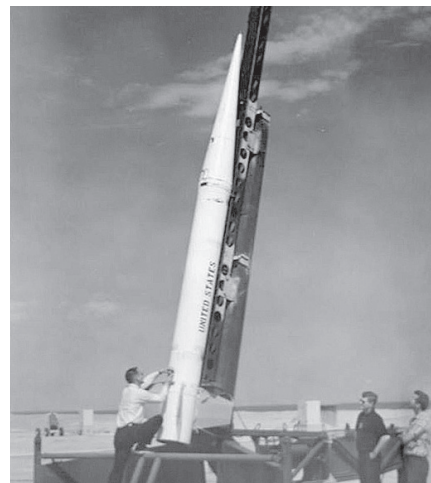
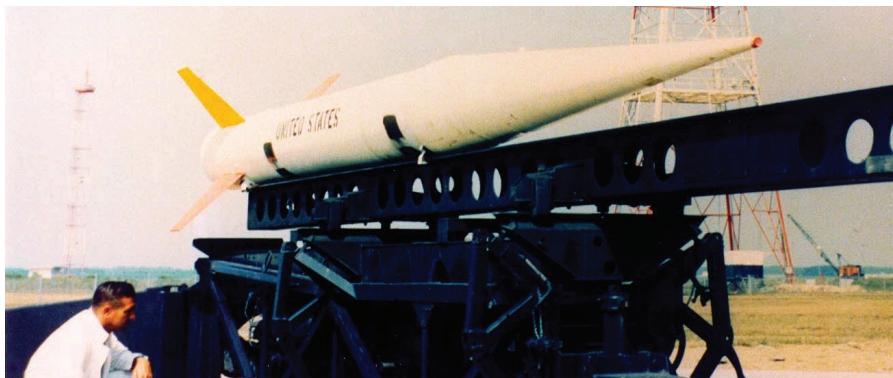
Priprava modelov v senčnem zavetju

NIKE SMOKE – AMERIŠKA SONDAŽNA RAKETA

▼ Jože Čuden

Risbe: Denis Čulinović

Nike smoke je enostopenjska sondažna raketa na trdno gorivo, ki jo je ameriška vesoljska agencija Nasa uporabljala za ugotavljanje hitrosti vetra na nadmorski višini okoli 23 km. Raketo je poganjal standardni motor nike M-5, ki so ga uporabljali v številnih večstopenskih kombinacijah, pretežno kot pogonski motor prve stopnje. Raketa nike smoke je imela na spodnjem delu ohišja motorja pritrjene štiri stabilizatorje trapezne oblike, ki so bili izdelani iz magnezijeve zlitine. Raketa je imela v 10-stopinjski konični glavi, izdelani iz nerjavnega jekla, kontejner s prostornino okoli 38 litrov, v katerem je bilo 45 kg titanovega tetraklorida ($TiCl_4$). Med letom rakete se je iz kontejnerja v ozračje vsipal titanov tetraklorid, pri čemer so



BARVE IN OZNAKE (DVE RAZLIČNI SHEMI BARVANJA)



FLUORESCENTNO
RUMENA



FLUORESCENTNO RDEČA



OLIVNO ZELENA



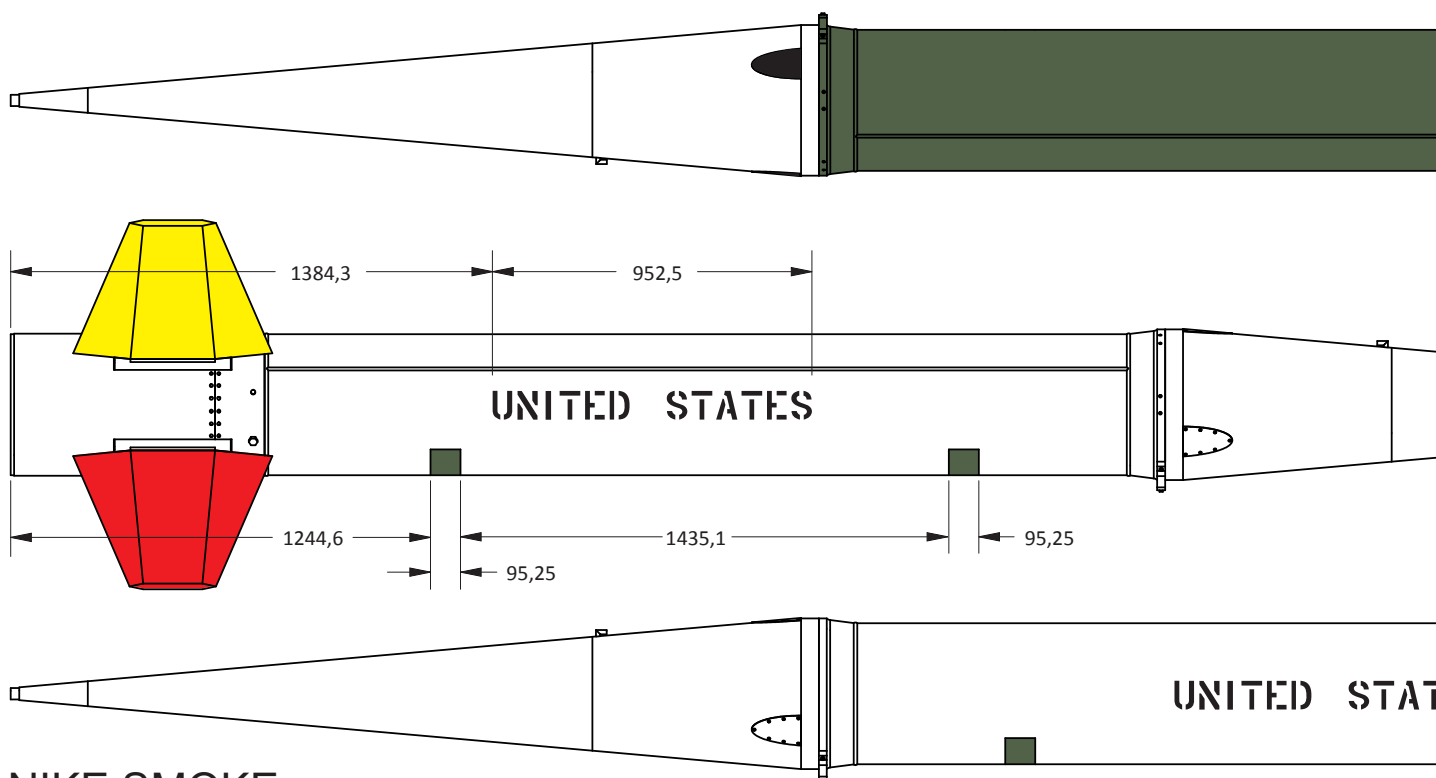
ČRNA



BELA



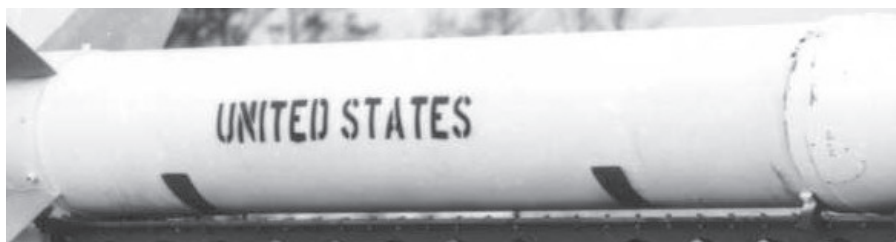
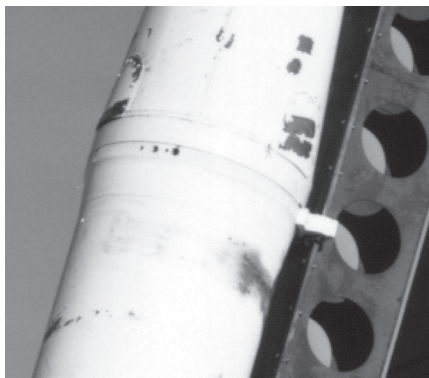
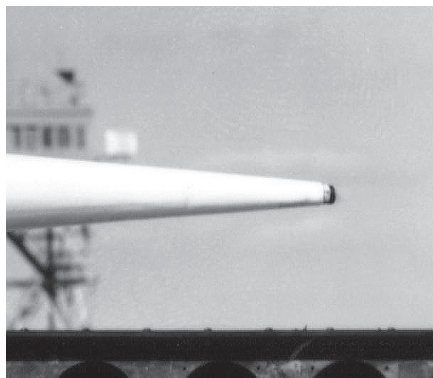
BAKRENA KOVIN



NIKE SMOKE

ameriška sondažna raketa

Risal: Denis Čulinović



TEHNIČNE KARAKTERISTIKE

Vzletna masa	708 kg
Masa goriva	346,6 kg
Prazna raketa	361,4 kg
Masa tovora	65,3 kg
Masa motorja M-5	195,5 kg
Masa stabilizatorjev	31,4 kg
Masa konične glave	69,2 kg
Čas zgorevanja goriva	3,5 s
Višina leta po dogorevanju goriva	1,92 km
Pospešek po dogorevanju goriva	47,2 g
Največja višina leta	22,92 km
Čas leta do najvišje točke	65 s
Čas leta do trdega pristanka	147 s
Premer območja pristanka	17,22 km

nastajali kloridi, ki so v kombinaciji z vlago v zraku tvorili kapljice klorovodikove kisline (HCl). Ta kemična reakcija se je v zraku odražala kot bela sled, ki jo je raketa med letom puščala za seboj, in sta jo ves čas poleta snemali dve kameri, oddaljeni okoli 16 do 19 km od vzletišča in med seboj postavljeni narazen pod

kotom 90°. Iz posnetkov, dobljenih na ta način, so s tehniko fotografske triangulacije in časovnega zamika med posameznimi posnetki dimne sledi ugotavljali smer in hitrost vetra na tej višini. Rakete Nike smoke so izstreljevali pretežno z modificiranih lanserjev za protiletalske izstrelke vrste Nike.

Program Nike Smoke je nastal na pobudo Nasinega raziskovalnega središča Langley s sedežem v Hamptonu v Virginiji, ki ga je tudi izvajal in nadzoroval. Za pogon raket so izbrali motor M-5, ki je zagotavljal potreben totalni impulz in potisno silo za nošenje predvidenega tovora in je bil v zadostnih količinah že na razpolago. Z motorji tega tipa so bili namreč opremljeni tako vojaški projektili Nike Ajax in Nike Hercules kot tudi različne sondažne rakete. V času uporabe je bilo izdelanih več tisoč motorjev M-5.

V obdobju od maja 1962 do maja 1963 so za potrebe raziskav vetra na velikih višinah z izstrelišča Cape Kennedy

izstrelili 55 raket Nike smoke. Vse so bile izstreljene pod kotom 80°. Več kot polovica jih po opravljenem letu padla na tla v coni z radijem ene navtične milje v neposredni bližini točke, predvidene za trdi pristanek. Rakete Nike smoke namreč niso bile opremljene s pristajalnim sistemom in so po opravljeni nalogi prosto padle v vode Atlantskega oceana.

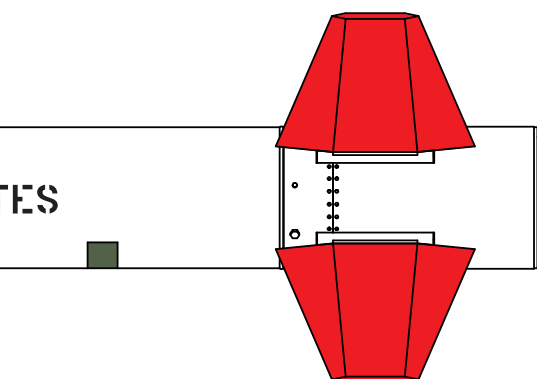
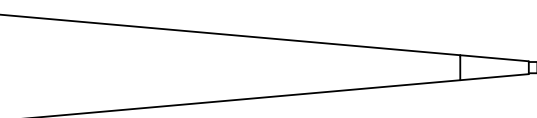
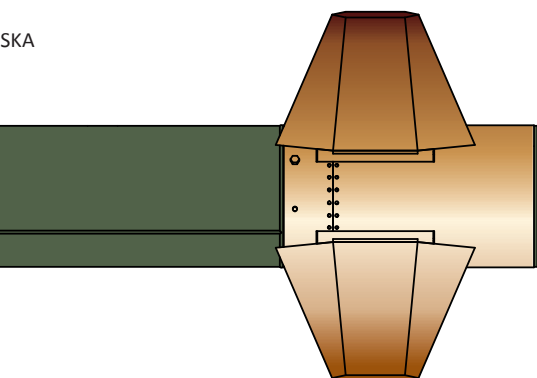
V času med julijem 1963 in januarjem 1965 so izvedli še okoli 70 izstrelitev Nike smoke, tokrat z raketnega izstrelišča Wallops Island v Virginiji.

Rakete Nike smoke so se izkazale kot zanesljivo in poceni sredstvo za proučevanje vetra na velikih višinah. Vseh skupaj so jih za različne meteorološke raziskave v šestdesetih letih prejšnjega stoletja izstrelili več sto.

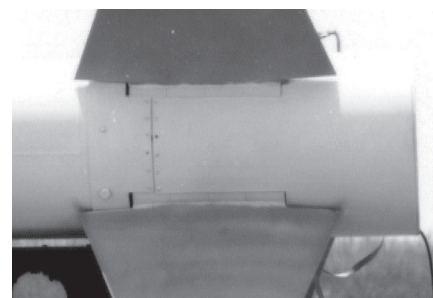
Viri:

- Redstone Arsenal drawings: No. 8025001, 8030123, 8030124, 8030125
- Standard Fins Nike Rocket Motor
- Model Rocketry, oktober 1969
- Continental Steel & Tube Co. Catalog

SKA



TES



JADRALNO LETALO KOBILICA (1. del)

▼ Tomaž Perme

Začetki jadralnega letenja v Mariboru

S koncem prve svetovne vojne se je zaključilo pionirsko obdobje letalstva. Letalstvo je postalo dejavnost, ki je privlačila čedalje večje število navdušencev. Sprva so se letalski navdušenci le težko ukvarjali s to dejavnostjo, razen če se niso pridružili letalstvu v vojski. Leta 1921 so demobilizirani vojaški letalci v Beogradu ustanovili Srbski aeroklub, ki se je naslednje leto preimenoval v Aeroklub Srbov, Hrvatov in Slovencev Naša krila. Zgledoval se je po francoskem aeroklubu in njegovih organizacijskih pravilih. Med ustanovitelji sta bila tudi dva Slovenca Stanko Bloudek in Josip Kras ter občina Brežice. Osnovna dejav-

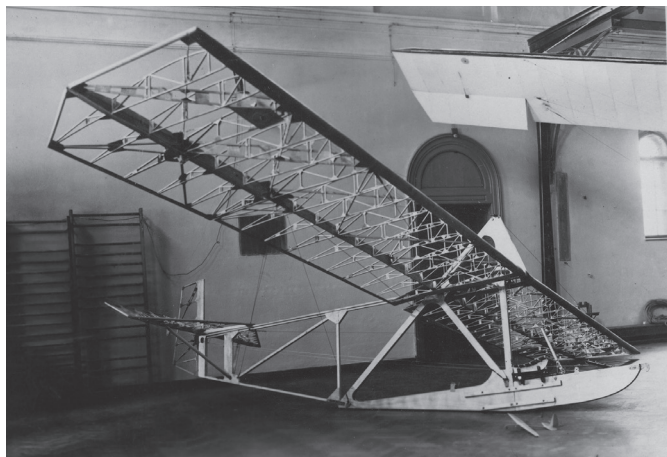


Kobilica ob robu vzletišča. Kabina letala je prekrita s platnenim pregrinjalom, s katerim so jo zaščitili pred slabimi vremenskimi vplivi. (Foto: arhiv Gustava Ajdiča, VMSV)

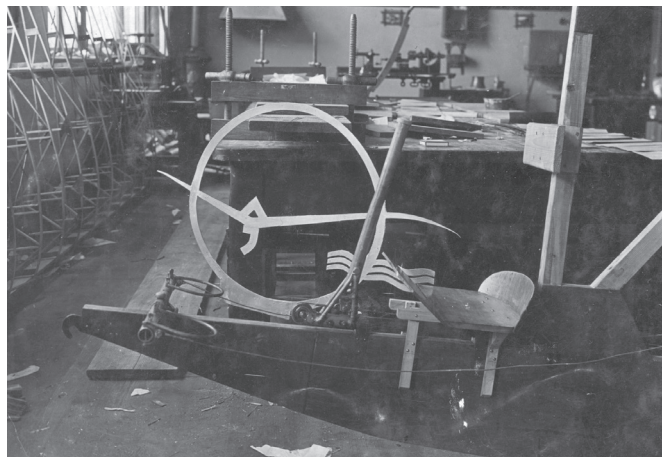
nost kluba je bila popularizacija letalstva in širjenje klubske mreže po drugih krajih kraljevine. Po ustanovitvi aerokluba Naša krila v Ljubljani sta si major Lujo Mičič in dr. Ivo Šestan konec leta 1927 tudi v Mariboru prizadevala ustanoviti oblastni krajevni aeroklub. Po ustanovni skupščini 20. decembra 1927 se je vanj vključilo veliko uglednih meščanov in že po enem mesecu so imeli tri člane ustanovitelje ter

1765 rednih in podpornih članov. Navdušenje nad letalstvom se je še posebno razširilo med šolsko mladino.

Člani kluba so organizirali različna predavanja, si prizadevali za ureditev letališča in kmalu izvedli tudi prvi letalski miting v Mariboru, ki se ga je udeležilo 30.000 gledalcev. Miting so pripravili tudi v letih 1929 in 1930. Med živahnim letalskim dogajanjem v Mariboru sta se kmalu



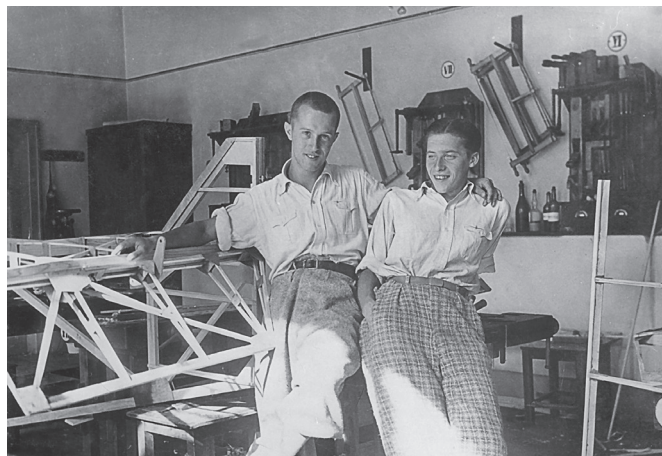
Letalo zögling, s katerim se je jadralna skupina prvič predstavila javnosti, na razstavi v Deški meščanski šoli v Mariboru. (Foto: arhiv Gustava Ajdiča, Vojaški muzej Slovenske vojske (v nadaljevanju VMSV))



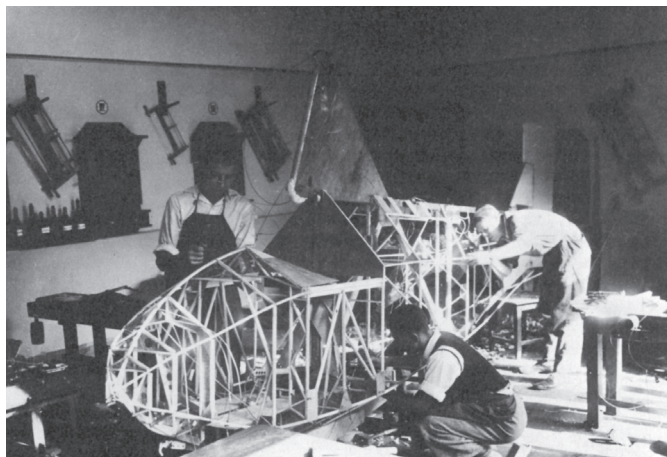
Pogled v delavnico Deške meščanske šole. V ospredju je še nedokončano letalo Kobilica in izrezana šablona z znakom jadralne skupine. (Foto: arhiv Tomaža Permeta, podaril Gustav Ajdič)



Člani jadralne skupine ob svojem letalu leta 1929. (Foto: časopis Naša krila)



Boris Cijan in Vinko Humek v delavnici ob še nedokončani Kobilici leta 1929. (Foto: arhiv Gustava Ajdiča, VMSV)



Dograjevanje Kobilice v delavnici po načrtih Vinka Humeka. (Foto: arhiv Gustava Ajdiča, VMSV)



Jadralno-letalna skupina v delavnici ob posodobljeni Kobilici. (Foto: arhiv Gustava Ajdiča, VMSV)



Jadralna skupina pred odhodom na Črni Vrh. Člani stojijo pred avtomobilom, s katerim so Kobilico na transportnem vozu prepeljali do Senjorjevega doma na Pohorju.



Člani jadralno-letalne skupine s Kobilico na transportnem vozu pred Senjorjevim domom. Prvi levo stoji Vinko Humek. (Foto: arhiv Gustava Ajdiča, VMSV)

zgodili tudi dve letalski nesreči, ki sta terjali dve smrtni žrtvi, en udeleženec pa je bil hudo poškodovan. Nesrečna dogodka sta v veliki meri vplivala na upadanje zanimanja za letalstvo v regiji.

Razočaranje množic pa ni zmanjšalo delovnega zagona pri mladem letalskem zanesenjaku Vinku Humeku, ki je v letu 1929 začel po lastni zamisli graditi jadralno letalo s prстонosečim krilom. Kot več obdelovalec lesa je letalo izdeloval v dobro opremljeni delavnici Deške meščanske šole, katere ravnatelj je bil njegov oče. Nastajajoče letalo je poleti leta 1928 pokazal svojemu prijatelju Borisu Cijan, ki je ravno prišel na počitnice iz Prage, kjer je študiral na Deutsche technische Hochschule. Ob ogledovanju že končanega ogrodja krila sta skupaj ugotovila, da je letalo preveč masivno in pretežno, zato sta delo na njem opustila in se na pobudo Vinka Humeka s pomočjo brošure F. Stammerja in A. Lippischa, v kateri so bila navodila za gradnjo v Nemčiji popularnega jadralnega letala zögling, lotila gradnje novega letala. Skupaj sta sklenila ustanoviti jadralno skupino. Večino članov prve akademske jadralne skupine v državi sta pridobila med člani modelarsko-jadralne skupine aerokluba Naša krila v Mariboru. Skupino, ki je bila sprva le akademska in so jo pozneje priključili aeroklubu Naša krila, so na začetku skupaj z njima sestavljali še Ljubo Humek, Davorin (Dav) Cijan in Ivo Šoštarčič. Skupina je naletela na veliko razumevanje pri takratnem predsedniku aerokluba dr. Josipu Tominšku, ki jim je obljubil ne le denarno pomoč, temveč tudi pomoč pri nabavi potrebnega materiala, še posebno štartnih vrvi. Letalo so skupaj začeli izdelovati na začetku julija. Člani skupine so ves svoj prosti čas posvetili gradnji, delo in druženje ob pogovorih in medsebojnem spodbujanju pa se je vsak dan zavleklo pozno v noč. Gradnjo so končali 29. avgusta in zanjo porabili 2000 ur. Na koncu so v telovadnici meščanske šole pripravili dvodnevno razstavo, kjer so Kobilico, kakor so letalo krstili, prvič pokazali v javnosti.

V prostih trenutkih ob gradnji jadralnega letala sta Vinko Humek in Boris Cijan iskala tudi primeren teren v okolici Maribo-

ra, s katerega bi lahko s Kobilico izvedla prve začetniške lete, čeprav za to nista imela nobenih uporabnih izkušenj. Po bližnjih obronkih Slovenskih Goric in Pohorja ju je član skupine Friček prevažal z motociklom z bočno prikolico, ki so jo poimenovali Aka-fijaka. Za prve lete s Kobilico sta izbrala travnik ob gostilni na Schickerjevem posestvu v Sv. Marjeti ob Pesnici. Gospodar, ki jim je dovolil vzleteti s svojega travnika, jim je v ta namen dal v uporabo tudi veliko lopo ob svoji gostilni. Prvi štart z novim letalom je Boris Cijan opravil na Tezmem 4. septembra, nato pa so se 22. septembra z letalom preselili na izbrano vzletišče. Za pomoč pri vzletanju letala so izdelali pripravo s štartno vrvjo, pogosto pa so jim pri vleki letala pomagali tudi mladi opazovalci. Na tečaju, ki je trajal teden dni, je skupina opravila 50 štartov, in to brez poškodb letala. Navdušeni udeleženci so s tečajem želeli čim prej nadaljevati, a jim je to preprečili bližajoči se konec počitnic. Letalo so prepeljali v Maribor, kjer je mirovalo do naslednjega leta.

Razstavljeno letalo, ki je bilo čez zimo spravljeno v Scherbaumovem mlinu, so na začetku aprila spet sestavili, 9. aprila ob velikonočnih praznikih pa se je letenje s Kobilico spet nadaljevalo. Leteli so s tezenskega letališča, pri čemer so si pomagali z avtomobilsko vleko, in na ta način izvedli 18 štartov. Pri vetru 8 m/s jim je uspelo dvigniti letalo 15 metrov od tal in ga zadržati v zraku do 30 sekund. Posebno uspešne polete so izvedli Cijan, Humek in Pivka, ki so se zagnano lotili priprav na opravljanje jadralnega A izpita. Po koncu velikonočnih praznikov so letalo za dva meseca spet pospravili v hangar.

Boris Cijan je z namenom pridobivanja novih članov 21. aprila izvedel predavanje v prostorih Združene gospodarske banke. Poleg tega so 27. junija na novo reorganizirali jadralno skupino in jo preimenovali v jadralno-letalno. Zaradi naraščanja števila članov so začeli iskati nove ustrezne terene za vzletišča. Kmalu so na Črnem Vrhu in Kopah našli pobočji z blagim naklonom in brez dreves, ki sta zaradi izpostavljenosti vzgornjiku obetali, da bi letalo lahko dalj časa vztrajalo v zraku.

BOJNA LADJA SMS KÖNIG

(Revell, kat. št. 05157, M: 1 : 700)

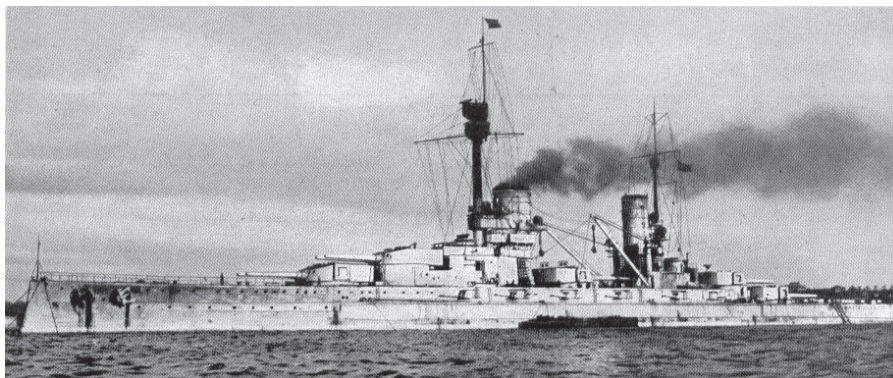
▼ Mitja Maruško

Nemčija je v letih pred prvo svetovno vojno začela intenzivno povečevati svojo bojno floto v želji, da dohiti britansko vojno mornarico, ki je že stoletja kraljevala na svetovnih morjih. Nemška bojna ladja SMS König je ena od štirih ladij razreda, ki je dobil ime prav po njej. Imela je učinkovito kombinacijo težkih topov, oklepne zaščite in hitrosti. Medtem ko so Britanci vedno stavili na močnejšo oborožitev, pa čeprav na škodo zaščitnega oklepa, so Nemci tu ravnali bolj premišljeno. SMS König je imel deset topov kalibra 30,5 cm v petih kupolah v razporedu 2 + 1 + 2, kar je omogočalo precejšnjo koncentracijo ognja v vseh plovniških položajih, v bojnih kazematah na trupu pa še 14 topov kalibra 15 cm. SMS König je pred napadi iz zraka branilo še do deset protiletalskih topov kalibra 8,8 cm. Bojna ladja je imela tudi pet fiksno vgrajenih torpednih cevi kalibra 50 cm.

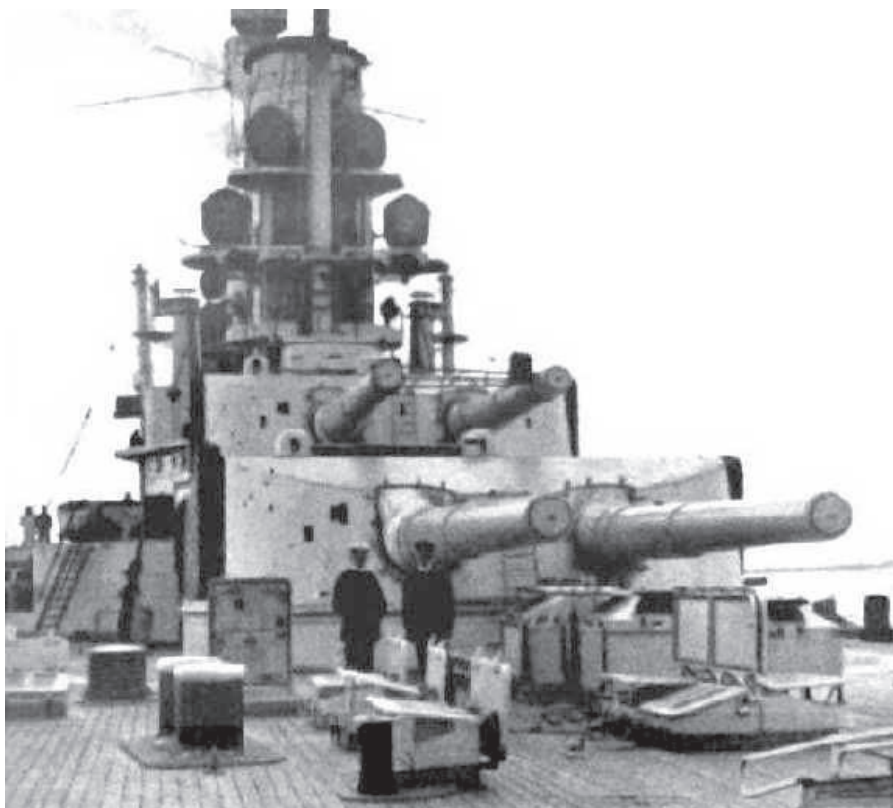
Oklepnicu König so začeli graditi 1911 in jo splovili 5. maja 1913. Leta 1914 se je ladja držala smola, saj je nasedla v Kielskem kanalu, vanjo pa se je bočno zaletela še sestrška bojna ladja Grosser Kurfürst. Po popravilu se je König udeležil jutlandske bitke, ki velja za največjo pomorsko bitko med klasičnimi bojnimi ladjami. Med plovbo na čelnem položaju svoje eskadre je König utrpel precejšnjo škodo, saj ga je zadelo kar 10 težkih in 6 lažjih izstrelkov. Po bitki je popravljeni König oktobra 1917 sodeloval v nemškem napadu na rusko baltsko floto, kjer je v operaciji Albion v zalivu pri Rigi odigral pomembno vlogo pri potopitvi ruske bojne ladje Slava. Ob koncu vojne je bil König ena od zadnjih nemških bojnih ladij, ki je priplula v internacijo v britansko pomorsko oporišče Scapa Flow. Ob zaključku mirovnih pogajanj je postalo jasno, da bodo Nemci izgubili svojo floto, zato so jo popoldne 21. junija 1919 raje potopili sami. Britanci so večino ladij pozneje dvignili, König in šest drugih



Odlična risba na naslovnici je delo Olafa Rahardta. (Foto: Revell)



SMS König tik pred prvo svetovno vojno



Pogled na krmo ladje SMS König z zadnjima kupolama



Revellov ponatis ICM-jeve makete je odlična tržna poteza. Maketa je dobro oblikovana in je kljub velikemu številu delov primerna tudi za začetnike.

ladij pa še vedno leži na morskem dnu in je danes zanimiva potapljaška točka za izkušene potapljače, saj leži precej globoko.

Revellova maketa

Proizvajalci plastičnih maket več desetletij niso izdelali nobenih maket bojnih ladij iz prve svetovne vojne, z izjemo britanskega Airfixa, ki je v svojem programu imel nekaj britanskih bojnih ladij v merilu 1 : 600. Tudi ponudba poliuretanskih maket je bila skromna. Med prvimi, ki so prekinili ta trend, je bil ukrajinski ICM, ki je zaslužen za izdajo odličnih maket bojnih ladij razreda König. Leta 2000 je najprej izšla maketa v merilu 1 : 350, v letih 2016 in 2017 pa so izdali še maketo v manjšem merilu 1 : 700. Pri nemškem Revellu so s ponatisom ICM-jeve makete v merilu 1 : 700 zapolnili veliko vrzel v ponudbi maket nemških bojnih ladij iz prve svetovne vojne in poskrbeli, da je ta odlična maketa postala dosegljiva širšemu krogu ljubiteljev tovrstne tematike.

Maketo sestavlja skoraj 210 delov. Zasnova je tako, da omogoča gradnjo brez spodnjega dela trupa za prikaz na dioramah z morskimi površinami ali pa maketo ladje s celotnim trupom. Spodnji del trupa je zato odlit v blede rdeči plastiki. Sestavnica v prvem koraku predvideva vgradnjo ladijskih gredljev za oba bočna vijaka, ki sta odlita v sivi plastiki. V naslednjem koraku je prikazano lepljenje stranic trupa bojne ladje. Pri gradnji ladijskih maket v majhnem merilu, kot je 1 : 700, se moramo odločiti za eno od dveh različnih tehnik gradnje in barvanja. Prva daje prednost gradnji, barvanje pa sledi na koncu z različnimi tehnikami nanašanja barv. Pri drugi se priporoča, da sestavne dele najprej pobarvamo in jih šele nato postopno sestavljamo in dopolnjujemo. Za gradnjo makete, kakršna je SMS König, priporočamo drugo tehniko, saj lahko izredno dobro oblikovane dele sestavimo brez težav. Na maketi najprej z barvo obledelega lesa pobarvamo palubne dele, po maskiranju pa še preostanek kovinske strukture ladijske nadgradnje na sestavnih delih 1 in 2.

Pri Revellu so pripravili korektna navodila za barvanje z navedbo barv iz njihove ponudbe. Standard za barvanje nemških bojnih ladij se tudi po končani prvi svetovni vojni ni veliko spremenil in so oznake za posamezne kamuflažne barve ostale enake. Nemške bojne ladje so bila pod vodno gladino pobarvane z blede rdečrjavo barvo (oznaka Lfd Nr. 5 po barvni tablici, ki naj bi ustrezala tudi sedanjemu standardu RAL 8013). Nad tem delom trupa je potekal ožji pas sivočrne barve (Lfd Nr.1 RAL 7016), preostanek trupa nad njim pa je bil pobarvan s temno sivo barvo št. 51 (Lfd Nr.3 RAL 7000). Večina nadgradnje je bila pobarvana s svetlejšo sivo barvo št. 50 (Lfd Nr.4 RAL 7001), deli nad višino zaključka ladijskih dimnikov in zgornji deli ladijskih dimnikov pa so bili črni.

Načrt navaja zelo temno sivo barvo za barvanje zgornjih strani topovskih kupol in oklepljenega poveljniškega mosta. Deli



Naslovnica ICM-jeve izvirne makete v merilu 1 : 700

pohodnih površin, ki niso bili prekriti z lesenimi ladijskimi podom, so bili oblečeni v linolej blede rdečrjave barve, ki so ga ob robovih pritrdili z medeninastimi letvami. Za dele, za katere Revell nima točno določene barve, predlaga mešanje dveh barv iz svoje palete. Med proizvajalci barv je veliko takih, ki izdelujejo komplete barv za ladje nemške vojne mornarice, vendar pa skoraj ni ponudnika kompleta z barvami zgolj za bojne ladje iz prve svetovne vojne. V ta namen bo treba malce pobrskati po internetu in poiskati takega proizvajalca. Italijanski Lifecolor je že eden od njih. Pri

preverjanju naj vam bodo za orientacijo podatki iz barvnega standarda RAL.

Pa se vrnimo nazaj k sestavljanju. Večino delov nadgradnje lahko pobarvamo še na nosilnih plastičnih okvirjih in jim pred ločitvijo z modelarskim nožem očistimo stične ploskve. Gradnja se nadaljuje z vgradnjo topov v bočne kazemate. Na maketah ladij v merilu 1 : 700 je priporočljivo vgraditi aluminijaste stružene cevi, kar bo bistveno izboljšalo videz makete.

Na tem mestu priporočam stružene aluminijaste cevi za ponazoritev 15-cm topa SK L/45 poljskega proizvajalca Master

Kriegsmarinewerft Wilhelmshaven Bauwerft III		Farbtonübersicht für Anstriche der Kriegsmarine		Werkstoff-Teilblatt Nr. TL-F1	
Lfd. Nr.	Farbton	Farbenbezeichnung	Lfd. Nr.	Farbton	Farbenbezeichnung
1		Schiffsbodenfarbe (WL) III Grau, trittfeste Außendecksfarbe n. RAL 7016	5		Deckfarbe Rot für innen, Schiffsbodenfarbe III Rot, Kaiserrot II (Grundf.) n. RAL 8013
2		Absatzfarbe Dunkelgrau für außen und innen n. RAL 7024	6		Deckfarbe Kaiserrot I für Rettungsbojen, Seitenlaternen, Feuerlöschgeräte usw. n. RAL 3010
3		Deckfarbe Dunkelgrau für außen und innen n. RAL 7000	7		Deckfarbe Rot für Feuerschiffe, auch für Unfallschutz, Schilder usw. n. RAL 3011
4		Deckfarbe Hellgrau für außen und innen, Feuer- u. Säureschutzfarbe, Heizkörperfarbe n. RAL 7001	8		Deckfarbe Schwarz für außen und innen n. RAL 9005

Kriegsmarinewerft Wilhelmshaven Bauwerft III		Farbtonübersicht für Anstriche der Kriegsmarine		Werkstoff-Teilblatt Nr. TL-F1	
Lfd. Nr.	Farbton	Farbenbezeichnung	Lfd. Nr.	Farbton	Farbenbezeichnung
9		Deckfarbe Blau, Ultramarinblau n. RAL 5004	13		Deckfarbe Gelb, Chefbootfarbe, Schlauchbootfarbe n. RAL 1003
10		Deckfarbe Braun, Absatzfarbe Persenningfarbe n. RAL 8011	14		Deckfarbe Weiß für innen und außen n. RAL 9002
11		Deckfarbe Grün, Chromgrün n. RAL 6005	15		Deckfarbe Elfenbein, Feuerschutzfarbe für Maschinen- und Motorenräume n. RAL 9003
12		Deckfarbe Ockergelb n. RAL 1011	16		Aluminiumbrunze n. RAL 9006

Barvna tablica kamuflažnih barv nemške vojne mornarice

Models v merilu 1 : 700 s kataloško oznako SM700-54. V kompletu je vseh 14 potrebnih cevi. V kompletu SM700-53 pa najdemo 12 kosov za velike 30,5-cm topove SK L/50 v glavnih topovskih kupolah. Po vgradnji bočne topovske oborožitve v plastični izvedbi ali v dopolnjeni izvedbi s kovinskimi cevmi preverimo prileganje prve ravni nadgradnje (del 2) in ga pustimo, da se vsi deli dobro zlepijo.



Težki topovi 30,5 cm SK L/50 za glavno oborožitev v topovskih kupolah so izdelek poljskega Master Models.

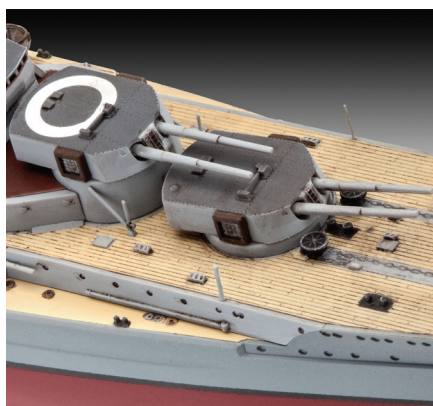


Lažji topovi 15 cm SK L/45 za bočne kazemate

Pobarvani trup zdaj čaka na vgradnjo glavne palube s sprednjo, nekoliko višjo palubo. Stični rob bo vseeno terjal nekaj brušenja in popravke barvanja. Na premcu lahko ostrgate reliefno upodobljeno sidrno verigo in jo nadomestite s kovinsko.

V glavnih topovskih kupolah sta oba topa nameščena precej ohlapno, zato ju je priporočljivo prej prilepiti v želenem položaju. Vgradnja kovinskih cevi pa sploh terja temeljitejšo predpripravo, preden na kupolah prilepimo spodnje dele. Sledi sestavljanje sprednjega dela nadgradnje s poveljniškim mostom.

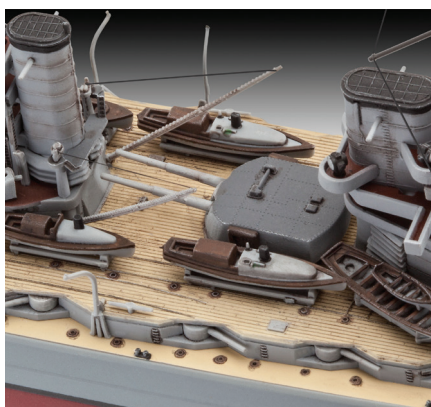
Na vseh sestavnih delih moramo prej pobarvati pohodne dele. Podobno storimo z zadnjim delom nadgradnje.



Sprednji kupoli z identifikacijskim belim krogom iz leta 2018. Maketa sama omogoča solidno ponazoritev lesene palube. (Foto: Revell)



Številni detajli na ladijski nadgradnji so odlično oblikovani v merilu 1 : 700, le nosilci čolnov so preveč robustno odliti. (Foto: Revell)



Osrednja kupola je založena s čolni. Dimnika imata zaprte odprtine, kar je treba na maketi popraviti. (Foto: Revell)

Oba dimnika lahko vidno izboljšamo z odprtjem izpušnega dela in izdelavo zaščitne mreže iz tanke plastične vlečene niti. Uspešna montaža vrste drobnih že prej pobarvanih delov je odvisna od dobro očiščenih stičnih ploskev. Ob sprednjem dimniku sestavimo še nadgradnjo oklepne poveljniškega mostu. V gradbenih korakih 32–34 lahko plastične stopnice nadomestimo z jedkanimi kovinskimi deli, ki jih ponujajo različni proizvajalci. Enako lahko storimo tudi s preostalimi plastičnimi lestvami. Štirje protiletalski 8,8-cm topovi so vgrajeni na zadnjem delu drugega nivoja palube. Veliki ladijski žarometi so lično oblikovani. Stranice platform okrog dimnika, ki so bile sicer ograjene le z verižno ograjo, lahko pobarvamo v barvi umazanega platna.

Sestavni deli za sprednji in zadnji jambor so za merilo 1 : 700 odlično oblikovani brez odvečne plastike in z zadovoljivo trdnostjo. Enako velja za sidra in drugo opremo na palubi, ki jo vgrajujemo skladno s koraki gradnje v sestavnici. Z barvanjem detajlov na čolnih in uporabo tehnike senčenja lahko pričaramo odlične replike pomembnih sestavnih delov na palubi. Nosilno ogrodje za čolne je sicer oblikovano iz plastike, vendar za to merilo povsem zadovoljivo. Gradnjo zaključimo s sestavljanjem podstavka za maketo, zgrajeno s spodnjih delom trupa.

Med nalepkami je na voljo ime ladje, zastave nemške vojne mornarice in identifikacijski znaki za topovske kupole. Slednje

so uvedli šele konec leta 1917 zaradi lažjega prepoznavanja svojih ladij iz zraka. Na Revellovi naslovnici je upodobljena bojna ladja SMS König v zadnjem letu vojne. Sestavnica nam narekuje še izdelavo vrste žičnih povezav med jambori in palubo. Nekaj drobnih žičnih in cevnih detajlov ne bo škodilo tudi ob vsakem od čolnov. Namestitev kovinskih jedkanih palubnih ograj v merilu 1 : 700 bo maketi pričarala zavidljivo stopnjo verodostojnosti, vendar te Revellovi maketi niso priložene. Maketarski zanesenjaki pa lahko posežejo po odličnem kompletu jedkanih kovinskih dodatkov kitajskega proizvajalca Flyhawk (kat. št. 780015). Ta ponuja tudi lasersko izrezano leseno palubo (kat. št. FHW70145), v posebni izdaji pa kompletno plastično maketo, vse kovinske dodatke in leseno palubo v eni škatli pod kat. št. FH1302S. Samo lasersko oblikovano leseno palubo ponuja tudi Shipyard (kat. št. 700070).



Serija fotografij odlično izdelane makete švedskega maketarja Nanonda Nopparrata z uporabo Flyhawkovih dodatkov. (Vir: Britmodeller.com)

PORSCHE 356 C CABRIOLET

(Revell, kat. št. 07043, M: 1 : 16)

▼ Primož Debenjak

Foto: internet

Porsche 356 je bil prvi izdelek in prvi uspeh znanega nemškega proizvajalca športnih avtomobilov. Prvih 50 primerkov so izdelali še v Gmündu na avstrijskem Koroškem, kamor so se umaknili med vojno, potem pa so leta 1950 proizvodnjo preselili nazaj v Zuffenhausen pri Stuttgartu. Kot »rojstni dan« Porschejevega športnega kupeja velja 7. julij 1948, ko je izšlo prvo poročilo o tem avtomobilu, ki se je prav takrat uspešno udeležil neke dirke in zmagal v svoji kategoriji. Proizvodnja porschejev serije 356 se je končala aprila 1965, potem ko so izdelali dobrih 76.000 teh vozil.

Model 356 je zasnoval Ferdinand »Ferry« Porsche (1909–1998), sin slavnega konstruktorja Ferdinanda Porscheja st. (1875–1951), »očeta« Volkswagnovnega »hrošča«, in tedaj skupaj s sestro Louise ustanovil avstrijsko družbo. V poznejših letih je v nekem intervjuju razložil, da je vedno rad vozil hitre avtomobile in da je skonstruiral tak športni avto, kakršnega si je sam želel voziti, a ga ni bilo na tržišču. Ta avto naj bi bil hiter, lahek in okreten ter seveda tudi privlačnega videza.

Model 356 so nenehno posodabljali in ga izdelovali v več generacijah. Vsem pa je bila skupna prvotna zasnova s štirinastimi štirivaljnim boksterskim motorjem v zadku in pogonom na zadnja kolesa. Sprva so imeli še veliko skupnih delov s Volkswagnovim hroščem, ki pa jih je bilo ob nenehnem uvajanju različnih sprememb in izboljšav vedno manj. Prvi v Avstriji izdelani 356 so imeli še ročno izdelano karoserijo iz aluminija (pozneje znani kot »prototipi«), medtem ko so imeli vsi poznejši jekleno karoserijo.

Pramodel 356 brez dodatne oznake je bil prvi športni avto, ki so ga razvili in tržili pod imenom Porsche. Že od vsega začetka je bil na voljo kot kupe ali kabriolet, izbirati pa je bilo mogoče med petimi različicami motorja z gibno prostornino 1100, 1300, 1500 oziroma 1600 m³. Različni modeli so dosegali največje hitrosti od 140 do 170 km/h. Prvi porscheji 356 so imeli še deljeno vetrobransko steklo, od leta 1952 naprej pa enodelno enake oblike. V vozilo so serijsko vgrajevali klop za voznika in sovoznika, po želji pa so bili na voljo tudi ločeni sedeži. Izdelovali so ga do leta 1955, narejenih pa je bilo okoli 7600 primerkov.

Drugi model porscheja 356 je dobil oznako 356 A in so ga izdelovali od jeseni 1955 do leta 1959. Interno so ga imenovali »tip 1« oziroma T1. Na voljo je bil v treh karoserijskih različicah: kupe, kabriolet (z normalnim vetrobranskim steklom), spe-



Janis Joplin je vozila barvito poslikan kabriolet 356 C.



James Dean v svojem 356 speedsterju na dirki leta 1955



Porsche 356 speedster



Porsche 356 B 1600 cabriolet, letnik 1961

edster (z manjšim vetrobranskim steklom in zlozljivo platneno streho) ter s štirimi tipi motorja (od 60 KM (44 kW) do 110 KM (81 kW)). Največja hitrost tega modela je bila od 160 do 200 km/h. Pozneje so ga ponujali tudi kabriolet s snemljivo trdno streho (hardtop). Ta je imel enodelno,

upognjeno vetrobransko steklo in zgoraj oblazinjeno armaturno ploščo. Skupno so izdelali okoli 21.000 porschejev 356 A.

Od leta 1959 do 1963 so izdelovali zelo posodobljeno različico 356 B. Ta je bila precej sodobnejšega, elegantnejšega in skladnejšega videza, med drugim tudi



Nekdanji nizozemski policijski porsche 356 B iz leta 1962 za patroliranje na avtocesti



Porsche 356 B coupé finske policije

zato, ker so žaromete in odbijače namestili nekoliko višje. Poleg tega so izboljšali gretje in zračenje. Na izbiro so bili trije motorji s 1600 cm³ in eden z 2000 cm³.

Največja hitrost je bila 160, 175, 180 oziroma 200 km/h. Model 356 B je bil izdelan v največjem številu, naredili so jih slabih 31.000.



Porsche 356 A coupé



Porsche 356 B coupé



Porsche 356 C coupé

Jeseni 1963 so začeli izdelovati model 911, ki je postal najbolj znan Porschejev avtomobil. Vendar pa to še ni pomenilo konca proizvodnje modela 356, ki so ga v izpeljanki C izdelovali še približno leto in pol do aprila 1965. Približno polovica vseh porschejev 356 je še vedno ohranjenih.

Porsche 356 C je bil na videz sicer zelo podoben predhodnemu modelu 356 B, imel pa je zavorne diske na vseh kolesih, med motorji pa so opustili najšibkejšega s 60 KM. Osnovni model je tako imel motor 1600 cm³ s 75 KM, ki je omogočal hitrosti do 175 km/h. Opazna razlika v primerjavi s predhodnikom so bila drugačna kolesa s ploščnimi platišči z odprtinami in preprostejšimi kolesnimi pokrovi brez Porschejevega znaka. Ta sprememba je bila potrebna zaradi spremenjenih zavor. Model 356 C so izdelali v nekaj manj kot 17.000 primerkih.

Porsche 356 je bil priljubljen tudi med znanimi osebnostmi. Vozili so ga na primer James Dean, Steve McQueen, Sean Connery, Paul Newman, Marcello Mastroianni in Janis Joplin. V času, ko so bile slavne osebnosti pripravljene plačati velike vsote denarja za ekskluzivne avtomobile, je Janis Joplin za svoj 356 C kabriolet letnik 1964 odštela samo 3.500 dolarjev. Avto je bil v delfinsko sivi barvi, eni od devetih, ki so bile na voljo. Potem ga je Dave Richards za 500 dolarjev prebarval in okrasil z različnimi psihedeličnimi motivi, končni izdelek pa poimenoval Zgodovina veselja. Na koncu je potem vse skupaj zaščitil s slojem brezbarvnega laka, kar se je pozneje izkazalo kot modra poteza. Leta 1969 je namreč avto med nastopom Janis in njene skupine nekdo ukradel. Ker je bilo vozilo vpadljivo pobarvano in zelo prepoznavno, ga je tat poskušal prebarvati, a ga je policija izsledila, še preden mu je »delo« uspelo dokončati. Zaradi zaščitnega prozornega laka jim je uspelo njegov barvni nanos odstraniti, ne da bi uničili Richardsovo poslikavo. Po prezgodnji smrti pevke Janis Joplin sta njenega porscheja podedovala brat in sestra. V devetdesetih letih prejšnjega stoletja so originalno poslikavo obnovili, avto pa je bil več kot dvajset let na ogled v različnih muzejih. Leta 2015 so ga prodali na dražbi, da bi dobili denar za različne dobrodelne projekte in pri tem iztržili rekordno vsoto 1,76 milijona dolarjev (cena za dobro ohranjene 356 C se sicer giblje med 100.000 in 300.000 USD).

Maketa

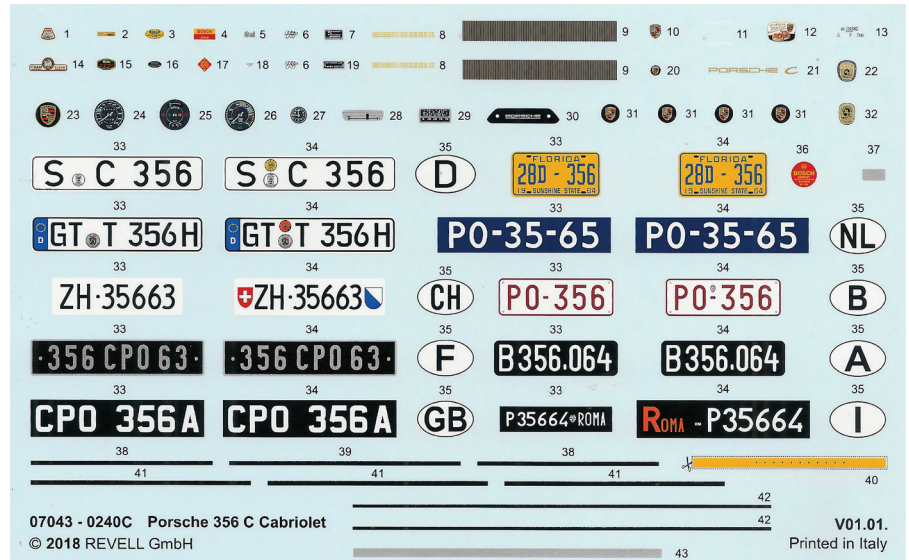
Revell je lani izdal dve povsem novi maketi porscheja 356 v velikem merilu 1 : 16, in sicer 356 C kabriolet ter poenostavljeni 356 B kupe po sistemu easy-click za preprosto sestavljanje. Tu se bomo posvetili zahtevnejši maketi 356 C. Maketa je razmeroma preprosta, a zelo dobro narejena, kot smo že navajeni pri novih Revellovih izdajah. Proizvajalec ji pripisuje četrto, torej drugo najvišjo stopnjo težavnosti, kar pomeni, da je primerna za vse vsaj srednje izkušene maketarje in ne skriva nobenih nepričakovanih pasti in ovir, ki bi skalile veselje ob sestavljanju.

V škatli so deli v črni (karoserija), sivi (notranjost) in srebrni plastiki (motor), kromirani odbijači, kolesni pokrovi in manjši deli, prozorni deli (zasteklitev, luči) in seveda gume. Na voljo je tudi rezervno kolo. Merilo je ravno pravišnje za avto take velikosti. Barvna navodila za sestavljanje na 24 straneh so zelo pregledna, edino, kar si zasluži nekaj kritike, pa je pomanjkanje informacij o možnih barvah karoserije, platnene strehe in notranjosti. Na srečo gre za priljubljeno vozilo, za katero lahko na spletu najdemo veliko zanimivih fotografij ohranjenih vozil.

Prileganje delov je dobro, seveda pa je treba pred sestavljanjem vselej preveriti in pomeriti, kako gredo ti deli skupaj. Platnени del strehe je lahko zaprt ali odprt, v škatli so deli za oboje.

Med nalepkami najdemo tudi 10 različnih registrskih tablic ter nalepke z oznakami držav: D, CH, F, GB, NL, B, A, I. En par tablic je ameriški (Florida). Ameriški model se je v nekaj podrobnostih razlikoval od evropskega, kar je tudi prikazano v navodilih. Vozila z britanskimi registrskimi tablicami so imela volan na desni, kar pomeni, da je v tem primeru treba notranjost in nekatere manjše dele nekoliko predelati.

Ko sem maketo dobil v roke, sem jo nameraval hitro sestaviti, kar se mi takrat ni zdelo nerealno. Ko pa sem na spletu iskal kašno bolj zanimivo barvo od ponujene črne, sem naletel na slike noro pobarvanega kabrioleta Janis Joplin, zato sem sestavljanje in zlasti barvanje prestavil nekam v prihodnost. Seveda pa ni nujno, da zadevo



Serija Revellovih nalepk



zakompliciramo z zapletenim barvanjem, saj je porsche 356 tudi v nekaterih standardnih barvah videti zelo privlačen. Tudi dejstvo, da je škatla precej velika in vsekakor bistveno večja od sestavljene makete, je dodaten argument za hitro sestavljanje.

Škoda je seveda tudi, da se v merilu 1 : 16 dobijo samo vojaške figure, civilnih pa sploh ni, tako da avtomobilov v tem merilu

ne moremo popestriti s figurami potnikov. Vendar pa to ni krivda proizvajalca in zato maketa ni nič slabša.

Maketa porscheja 356 C je zelo kakovostna in neproblematična za sestavljanje. Gre za edini posnetek tega priljubljenega klasičnega športnega avtomobila v merilu 1 : 16, zato jo brez zadržkov priporočam vsem ljubiteljem tovrstnih maket.



- TN 1 motorni letalski RV-model basic 4 star
- TN 2 RV-jadrnica lipa I
- TN 3 RV jadralni model HOT-94
- TN 4 polmaketa letala cessna 180
- TN 5 RV-model katamarana KIM I
- TN 6 Timov HLG, jadralni RV-model za spuščanje iz roke
- TN 7 RV jadralni model HOT-95
- TN 8 Timov HLG-2, jadralni RV-model za spuščanje iz roke
- TN 9 tomy-E, elektromotorni jadralni RV-model
- TN 10 polmaketa lovskega letala polikarpov I-15 bis
- TN 11 jadralni RV-model gita
- TN 12 racoon HLG-3
- TN 13 akrobat 40, trenažni motorni RV-model
- TN 14 maketa vodnega letala utva-66H
- TN 15 RV-model trajekta
- TN 16 spitfire, RV polmaketa za zračni boj
- TN 17 trener 40, trenažni motorni RV-model
- TN 18 lupo, elektromotorni RV-model
- TN 19 P-40 warhawk, RV-polmaketa za zračni boj
- TN 20 potepuh, RV-model motorne jahte
- TN 21 bambi, šolski jadralni RV-model
- TN 22 slovenka, RV-jadrnica metrskega razreda

- TN 23 e-trainer, trenažni RV-model z električnim pogonom
- TN 24 P-51 B/D mustang, RV-polmaketa za zračne boje
- TN 25 messerschmitt Bf-109E, RV-polmaketa za zračni boj
- TN 26 RV-polmaketa Aeronca L-3
- TN 27 fokker E III, RV-polmaketa park-fly
- TN 28 vektra, RV-model z električnim pogonom v potisni izvedbi
- TN 29 Eifflov stolp, 1 m visoka maketa iz vezane plošče
- TN 30 maketa bagra CAT 262
- TN 31 RV motorni letalski model z električnim pogonom orion
- TN 32 maketa hitre patrolne ladje SV Ankanan

6,50 €*

*Cena posameznega načrta, k čemu pristojejo poštni stroški

Naročila sprejemamo na:
ZOTKS, revija TIM,
Zaloška 66, 1000 Ljubljana,
tel.: 01/479-02-20,
e-pošta: revija.tim@zotks.si.

DETEKTOR PRAHU (1. del)

▼ Jernej Böhm

Najprej si oglejmo nekaj zanimivih podatkov, ki ilustrirajo današnja dogajanja okoli podnebnih sprememb.

Zemlja naj bi nastala pred približno 4,57 milijarde let. O tem se sicer še vedno krešejo različna mnenja, največkrat pa obvelja, da je bilo to ob eksploziji kake supernove. Zaradi gravitacije se je meglenica razpadle zvezde kmalu začela ponovno zgoščevati, dokler v jedru ni nastalo Sonce. Nekoliko bolj oddaljena materija se je zaradi ohlajevanja in energij radioizotopnih razpadov sčasoma preobrazila v planete Merkur, Venera, Zemlja in Mars. V najbolj oddaljeni prostor Osončja pa je odneslo snov (danes plinasta Jupiter, Saturn ter atmosferi Urana in Neptuna), ki se tam zaradi manjših vplivnih sil ni mogla zadosti zgostiti. Pred približno 4 milijardami let se je že oblikovala trdna zemeljska skorja, ki jo je ves čas oblikovala še meteoritska kanonada.

Zemeljsko podnebje se je tako ves čas spreminjalo. Če se omejimo le na zadnje obdobje, ko so se na Zemlji pojavili prvi hominidi (~3 milijone let nazaj), so se na njeni površini izmenjevala izredno hladna (dolga vsaj 100.000 let) in topla obdobja (10.000 let). Klimatologi so ta obdobja med drugim določili z jemanjem vzorcev iz ledenih globin Antartike. Na podoben način so izmerili tudi prisotnost toplogrednih plinov, predvsem ogljikovega dioksida (CO_2), ki ga mnogi povezujejo s podnebnimi spremembami. Zanimivo je, da so bile v nekaterih obdobjih njegove koncentracije celo višje od sedanjih. Teoretični izračuni so pokazali, da današnja civilizacija lahko prispeva morda le skromen del (približno

no odstotek) k današnjemu naravnemu stanju.

Ker je zadnje toplo obdobje že nenavadno dolgo (10.500 let), in če bo ponovno obveljal naravni proces, bo Zemlja prav kmalu zajadrala v novo ledeno dobo (več: Erik Margan, Mirno Sonce in prihajajoča ohladitev, ŽIT, februar 2019).

Sončevo dejavnost povezujemo s »pegami« na njegovi površini. Te so v zadnjih letih v izrazitem konstantnem upadanju (Nasa), kar pomeni ustrezno manjše Sončevo magnetno polje, ki oslajeno manj odklanja visokoenergijske kozmične delce stran od našega planeta. S tem se poveča ionizacija tudi v nižjih zračnih plasteh, kar pomeni več oblakov na nebu, posledično pa določeno ohladitev na površini Zemlje.

Posledica tega je, da bomo prižgali številne peči, v termoelektrarnah pa kurili premog in nafto za elektriko, ker pač drugih možnosti verjetno še ne bomo imeli. Ob takem scenariju bo zrak postal zares zadušljiv.

To ne pomeni, da problem onesnaženja planeta ne obstaja že danes. Pomislimo le na plastiko, ki se kopiči vsepovsod, celo v svetovnih morjih. Premog poganja večino elektrarn. Zrak v številnih mestih ni zdrav, kar se da izmeriti že s preprostimi napravami.

Veliko Zemljino območje pa vseeno še ni prizadeto. Smola je le, če živimo v kakem »neurejenem« kraju. Tudi v Sloveniji jih ne manjka, niso problematična zgolj gosto naseljena mesta. Pred kratkim sem naletel na študijo, ki je zabeležila slabo stanje zimskega zraka tudi v nekaterih oddaljenih vaseh (Retje, Hrib, Tabor; občina Loški potok). Tu so glavni krivci preproste kmečke peči in nepravilno kurjenje energentov, predvsem vlažnih drv. K splošni degradaciji zraka pa precej prispevata industrija in promet v bogatih državah t. i. zahoda (ZDA, Evropa). Globalni prispevek ostalega sveta, npr. Kitajske, Indije in južne zemeljske poloble je bistveno manjši (vir: Rosling, Faktografija).

V našem primeru se bom omejil na onesnaženje zraka z majhnimi prašnimi delci. Ti nastajajo vsepovsod, posebno nadležni pa so, kot rečeno, izpusti v naseljih. V zrak ga poleg že omenjenih kurišč spuščajo še termoelektrarne (npr. TEŠ6), cementar-

ne, avtomobili ipd. Tudi stanovanja niso izvzeta: prah kroži v slabo vzdrževanih stanovanjih, z nepometnih tal, ob kajenju itd. S tu opisanim detektorjem bomo pri odprtem oknu zaznali celo prah s ceste.

Ni treba posebej poudariti, da prah škoduje zdravju. Prah so drobni delci anorganskega pa tudi organskega izvora, ki prosto lebdijo v zraku, tega pa vdihavamo. V naravnem okolju imajo prašni delci velikost okoli 35 mikronov (tisočink milimetra, 35 μm). Tak je npr. cvetni prah, prah, ki ga dviga veter, in vulkanski prah. Za lažjo obravnavo si te delce predstavljamo kot kroglice s takšnim premerom.

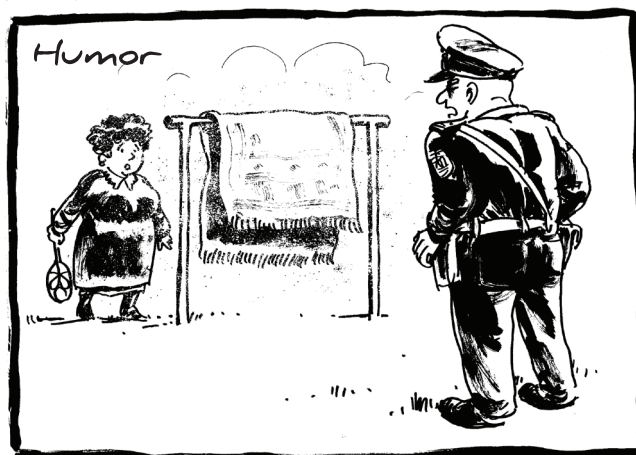
Človeštvo onesnažuje okolje še z dodatnimi prašnimi delci. Njihova velikost je večinoma pod 10 μm . Gorenje lesa ali premoga sprošča v okolje delce, ki so celo manjši od 2,5 μm in kot taki še nevarnejši za zdravje ljudi. Delci velikosti nad 10 μm ostajajo v zgornjih dihalnih poteh (nos, sapnik), delci pod 10 μm , ki jih označujemo s kratico PM10 (PM, angl. kratica za particulate matter), dosežejo pljuča (bronhije), tisti pod 2,5 μm (PM2,5) dosežejo celo pljučne mehurčke, prah v velikosti 0,1 μm pa menda preide skozi pljučne mehurčke v kri. Zelo droben prah je kriv za nastanek srčno-žilnih bolezni. Zdravniki ga pogosto povezujejo s Parkinsonovo in Alzheimerjevo boleznijo.

Senzor GP2Y1010AU0F

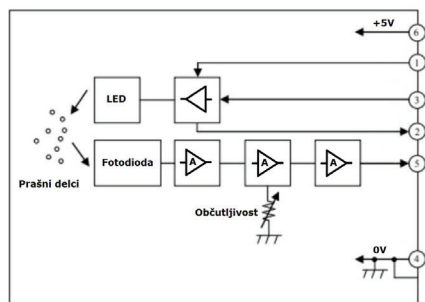
Senzor izdeluje japonsko podjetje Sharp Electronics Corporation (SEC), odkriva pa prašne delce s premerom od 0,5 μm ($K = 0,5 \pm 0,15 \text{ V}/100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) z natančnostjo $\pm 30\%$. Delovna napetost senzorja oziroma modulčka je 5 V ($\pm 0,5 \text{ V}$) pri tokovni porabi okoli 10 mA. Še dovoljena napetost napajanja je sicer 7,0 V. Senzor deluje v temperaturnem območju od -10 do $+60^\circ\text{C}$. Izdelujejo ga v dveh izvedbah, tisti z oznako GP2Y1014AU0F je nekoliko natančnejši ($\pm 15\%$, $K = 0,5 \pm 0,075 \text{ V}/100 \mu\text{g}/\text{m}^3$), sta pa med seboj zamenljiva. Sestavlja ju nekaj krmilne elektronike z ojačevalniki, svetleča (LED) dioda in fotodioda. LED-dioda v trajanju krmilnih impulzov osvetljuje območje med večjo odprtino ($\varnothing 8 \text{ mm}$) in lečo. Fotodioda zazna svetlobne odboje



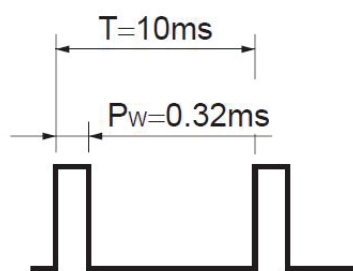
Senzor prahu (PM-delcev) sharp GP2Y-1010AU0F/GP2Y1014AU0F



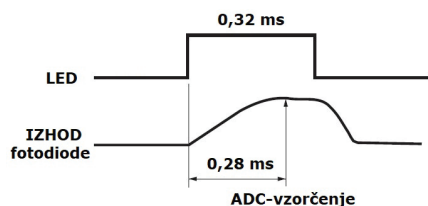
»Kh, kh... Dobili smo prijavo, da nekaj povzroča motnje v pravilnem delovanju določenih elektronskih naprav.«



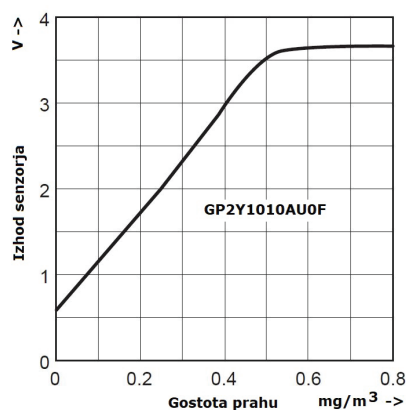
Blok shema senzorja GP2Y1010AU0F/ GP2Y1014AU0F



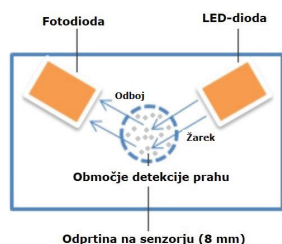
Sprožilni signal detektorja prahu. Njegovo LED-diodo prižigamo impulzno vsakih 10 ms, vendar zgolj za 0,32 ms. V naslednjih 9,68 ms (prehodni) pojav popolnoma izzveni. Senzor je pripravljen za novo meritev.



Izhodni signal detektorja prahu. Njegovo vrednost moramo zajeti, tik preden LED-dioda ugasne oziroma 0,28 ms po vklopu svetleče diode.



Izhodna napetost senzorja prahu v odvisnosti od gostote prahu v zraku



Funkcionalni del senzorja GP2Y1010AU0F sestavljata LED-dioda in fotodioda.

od delcev, ki se pojavijo v omenjenem območju. Velikost signala fotodiode je odvisna od gostote in velikosti delcev (prahu).

Uporabljen je zanimiv način vzorčenja, ki omogoča precej preprosto določitev, kdaj je prah »grobo« zrnat, kdaj pa tako droben kot npr. cigaretni dim. Kot sem omenil zgoraj, senzorjevo LED-diodo napajamo z impulzi. To so impulzi, ki se ponavljajo vsakih 10 ms. Proizvajalec Sharp prepisuje tudi njihovo širino – 0,32 ms, zato je tudi signal fotodiode impulzen, eksponentno narašča proti vrednosti, ki jo določa gostota prahu. Večja ko je, višja je vrednost (električna napetost), ki se jo doseže ob padcu krmlnega signala LED-dioda, ko slednja ugasne. Prehodni nape- tostni pojav na fotodiodi praktično izzveni že prej. Proizvajalec meni, da stacionarno vrednost doseže že v 0,28 ms. Vse, kar moramo storiti, je, da v tem trenutku izmerimo vrednost fotosignala. Kot bomo videli malo pozneje, to nalogo zaupamo analogno-digitalnemu pretvorniku mikrokrmilnika. Z zamračitvijo svetleče diode signal fotodiode eksponentno pada proti mirovnemu nivoju tako, da je senzor pripravljen na novo meritev. Če je prah gost, vsakih 10 ms izmerimo neko vrednost nad mirovnim nivojem, če pa je prah redek, so redki tudi analogni impulzi fotodiode.

Celoten proces je prikazan na risbah, ki sem si jih izposodil iz tehnične dokumentacije senzorja GP2Y1010AU0F. Povzemam tudi karakteristiko senzorja. Zanimivo je, da ima izhodna napetost senzorja, v tehnični dokumentaciji je označena kot Voc, določeno vrednost, tipično 0,6 V tudi pri popolnoma čistem zraku. Svetloba svetle-

če diode se namreč odbija tudi od notranjih površin senzorja, kar je proizvajalec zelo dobro odpravil pri novejšem GP2Y1014AU0F.

Zgoraj omenjene časovne vrednosti je določil konstruktor senzorja in zagotovo pomenijo optimalne vrednosti, zato jih ne kaže spreminjati.

Shema detektorja prahu

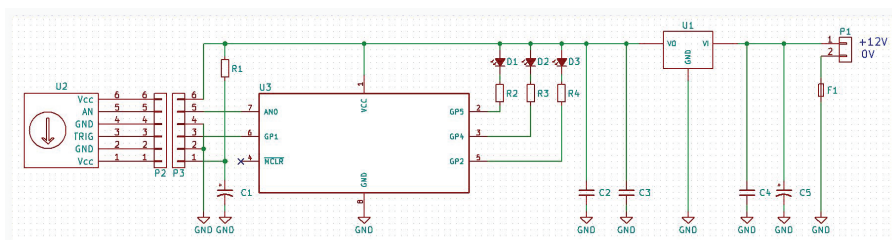
Standardni napetostni regulator U1 skrbi za neoporečno petvoltno napajanje

SEZNAM KOMPONENT	
B1	napajanje 12 V @ 100 mAo
C1	220 µF/10 V (elektrolit)
C2-C4	100 nF/50 V (večslojni)*
C5	47 µF/25 V (elektrolitski)
D1	LED Ø 3 mm (zelena)
D2	LED Ø 3 mm (rumena)
D3	LED Ø 3 mm (rdeča)
F1	varovalka PPTC, 100 mA (~1206)*/Farnell 1861178**
P1	spajkalni priključek TIVo
P2/P3	ohišje ZHR-6/Farnell 3357570**
P2/P3	kontakt ZHR-6/Farnell 3357533** (6x)o
R1	150 Ω (1206)*
R2-R4	3,9 kΩ (1206)*
U1	LM78L05 (SOIC 8)*
U2	GP2Y1010AU0F//Farnell 9707956**
U3	PIC12F683-I/P (DIP-8)/Farnell 9759034**

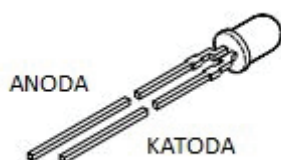
* komponenta za površinsko montažo

** dobavna koda prodajalca

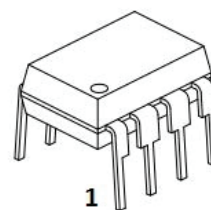
o podrobnosti v besedilu nadaljevanja



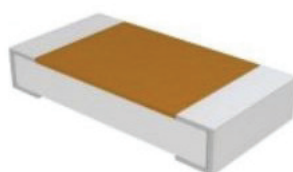
Električna shema detektorja prahu



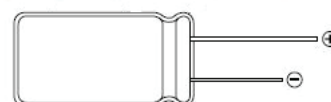
Priključka svetleče diode (anoda je daljši priključek)



Priključki mikrokrmilnika; kontakt št. 1 je ob označeni piki na čipu.



Upor, kondenzator in varovalka so montirani površinsko. Orientacija ni pomembna.



Priključka elektrolitskega kondenzatorja; polariteta je označena na ohišju kondenzatorja.

mikrokrmilnika U3. Mikrokrmilnikova naloga je periodično proženje senzorja U2 z zgoraj omenjenim 0,32 ms dolgim impulzom, še pred njegovim iztekom (padcem) sprožiti analogno-digitalni pretvornik ter rezultat prikazati na preprostem prikazovalniku s tremi LED-diodami.

Za prikaz stanja prašnih delcev sem uporabil naslednji prikaz: Če sveti samo zelena LED-dioda, je zrak čist in brez prašnih delcev. Rahlo onesnaženje se prikaže z utripanjem te iste zelene svetleče diode. Pri še večjem onesnaženju se prižge rumena LED-dioda, zelena pa še naprej utripa. Pri naslednji stopnji onesnaženja se prižge rumena svetleča dioda, ki lahko tudi utripa. Maksimum, ki ga senzor še lahko zazna, prikažemo z utripanjem vseh treh svetlečih diod.

Vseh šest stopenj onesnaženja odgovarja napetostnemu razponu od 0,60 do 3,60 V. Velikost prašnih delcev ponazorimo z dolžino utripov svetlečih diod. Večji kot so prašni delci, širši so svetlobni bliski.

Vežje ne potrebuje posebnega vzdrževanja (justiranja). O tem pa več v nadaljevanju, kot tudi o napotkih za sestavljanje ter izvedbo projekta.

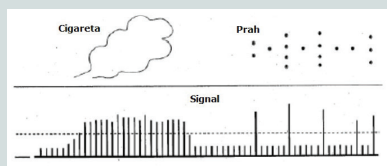
Razlikovanje drobnih (npr. cigaretne dima) od grobih prašnih delcev

Cigaretni dim vsebuje izredno gostoto koncentracijo precej mobilnih majhnih delcev ($\varnothing \sim 0,1 \mu\text{m}$), medtem ko so običajni (grobi) prašni delci lahko tudi za več razredov večji in v primerjavi s cigaretim dimom razmeroma redki. Slednje tu uporabljeni senzor zazna kot sporadične impulze, bližnjo prižgano cigareto pa kot strnjen niz impulzov s periodo 10 ms.

Senzor tako loči naslednje vrste onesnaženja:

- cigaretni dim in podobne drobne prašne materiale,
- grob prah,
- kombinacijo zgornjih dveh
- in seveda čist zrak brez prisotnosti prahu.

Amplitudo zaznanih impulzov lahko povežemo z velikostjo (gostoto) onesnaženja zraka s prašnimi delci.



Karakterističen izhodni signal glede na vrsto prahu

PRVI KORAKI V ARDUINO – SPOROČILO ZA STISKO SOS

▼ Milan Gaberšek in Slavko Kocijančič

Računalniki in pametni telefoni so postali del našega vsakdanjika. Čeprav jih ves čas uporabljamo, se večinoma ne zavedamo, kaj se dogaja v ozadju. Kaj pa, če nas zanima, kaj se skriva pod pokrovom, kako deluje in ali lahko sami kaj spremenimo? Na ta vprašanja lahko deloma odgovorimo z uporabo krmilnika Arduino (v nadaljevanju Arduino). Ne gre za pravi računalnik, saj nima operacijskega sistema in razen programa, ki ga namestimo, ne omogoča nalaganja dodatnih aplikacij. Ker pa deluje zelo podobno kot pravi računalniki, je odlično orodje za učenje. V nadaljevanju si bomo ogledali primer s svetlečo diodo in vsem, kar je potrebno, da svetleča dioda prek Arduino začne utripati. Nazadnje pa bomo predstavili še primer sporočila za stisko SOS s pomočjo Morsejevih svetlobnih znakov.

Material

- krmilnik Arduino Nano ali podoben,
- USB-kabel za povezavo ... (mini USB) z računalnikom,

- prototipna ploščica (angl. breadboard),
- dve vezni žici različnih barv (v našem primeru rdeča in modra),
- upor vrednosti 1 k Ω (rjava, črna, rdeča, zlata),
- svetleča dioda,
- baterija 9 V.

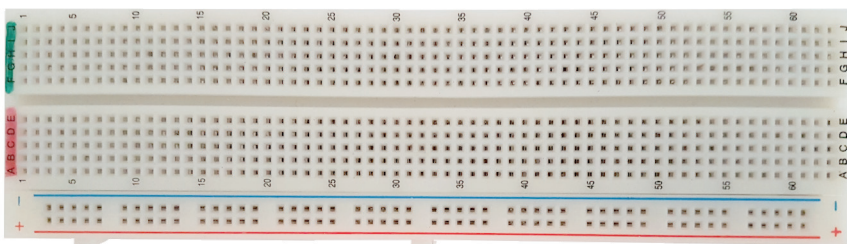
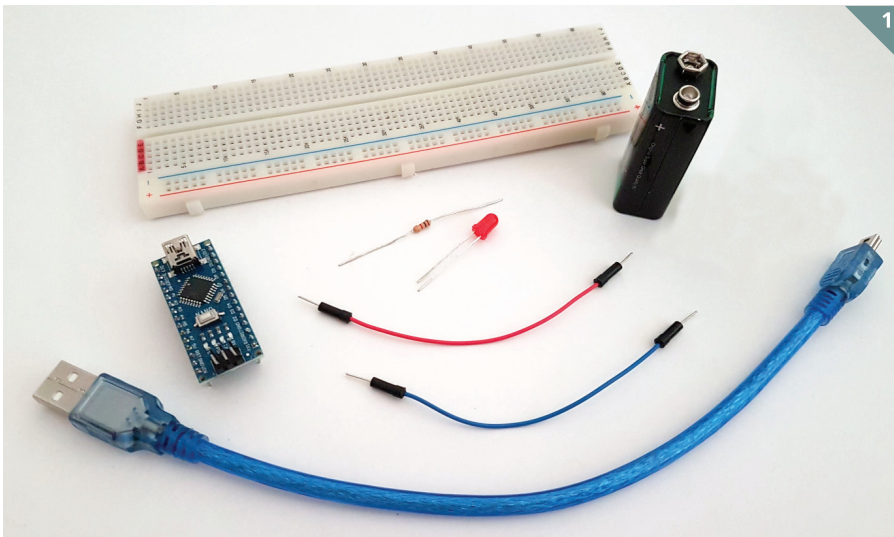
Orodja in pripomočki

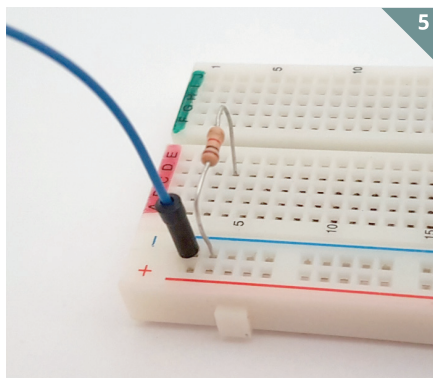
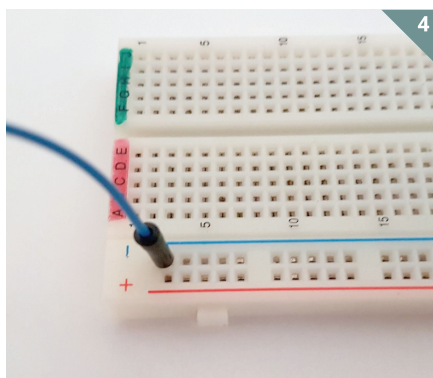
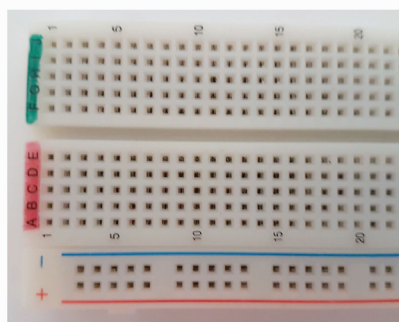
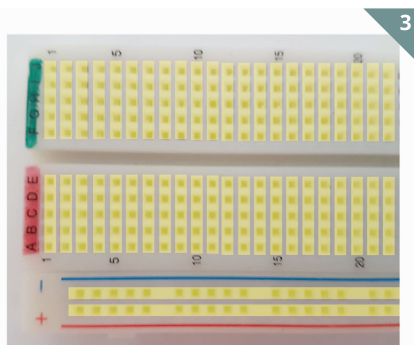
- osebni računalnik z nameščenim operacijskim sistemom Windows, Linux ali macOS,
- Arduino IDE, integrirano programsko razvojno okolje, ki je brezplačno dostopno na spletni strani www.arduino.cc.

Izvedba

Na sliki 1 so prikazani vsi sestavni elementi. Ker so bralci revije različne starosti in stopnje predznanja, se bomo najprej podrobneje seznanili s priklopom svetleče diode. Bolj vešči bralci lahko ta del le preletijo. Svetlečo diodo poznamo tudi pod kratico LED. Poleg svetleče diode moramo obvezno dodati še upor, ki omeji tok. Če ga ne dodamo, lahko svetlečo diodo ali krmilnik celo uničimo. Pozneje bo omenjeni upor zaščitil tudi sam Arduino.

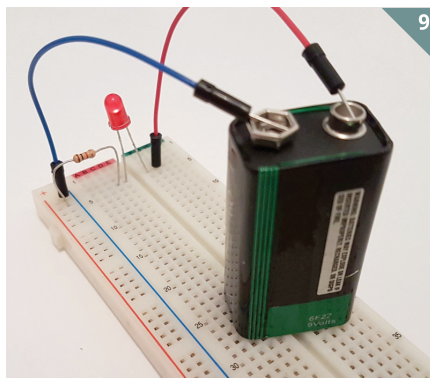
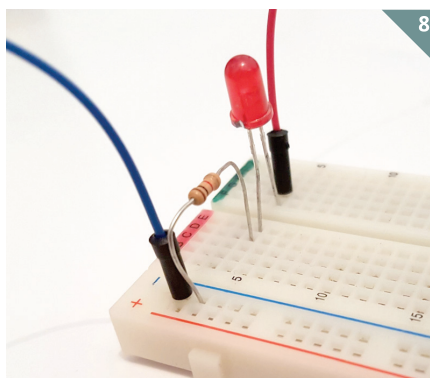
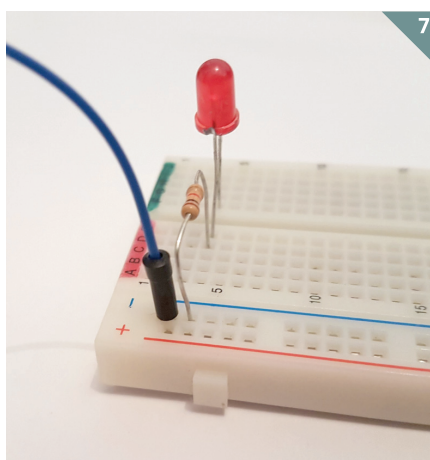
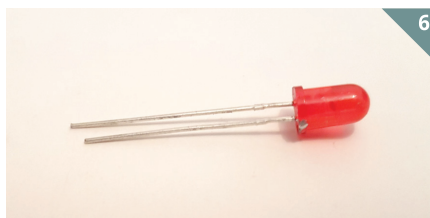
Različna elektronska vezja najlažje testiramo s prototipno ploščico (slika 2). Pri tej elektronske elemente preprosto vstavimo v kontakte na njej. Prototipna ploščica je sestavljena tako, da sta v osrednjem delu dva velika med seboj ločena bloka, ob strani pa se čez celotno površino raztezata vrstici za napajanje. Stolpci so označeni s





številkami od 1 do 60, vrstice pa s črkami od A do E v prvem in s črkami od F do J v drugem bloku, kar je na sliki 3 dodatno nakazano z oranžno in zeleno barvo. Z rumeno barvo je označeno, kako so med seboj povezani posamezni kontakti preizkusne ploščice (zgornji del slike 3). Če želimo na primer med seboj povezati nožici dveh različnih elementov ali žičk, ju moramo vstaviti tako, da sta obe v istem rumenem stolpcu. Drugo nožico posameznega elementa povežemo v kontakt enega od sosednjih stolpcev ali kamor koli v drugem bloku. Na ta način bomo pozneje povezali svetlečo diodo in upor.

Spodnji vrstici običajno uporabimo za priklop napajanja z žičkama; rdečo uporabimo za plus in modro, kot je to v našem



primeru, za minus. Na tržišču najdemo povsem bele prototipne ploščice in take, ki imajo nad blokoma še dodatni »napajalni« vrstici. Pri nekaterih prototipnih ploščicah so napajalne vrstice na sredini prekinjene oziroma nepovezane, kar najlažje preverimo s pomočjo univerzalnega instrumenta (preverimo prevodnost sosednjih kontaktov na sredini vrstice).

Pa začnimo z delom. Najprej v modro napajalno vrstico vstavimo modro vezno žičko (slika 4), ki je seveda lahko tudi drugačne barve (priporočljiva je črna), pri čemer svetujem, da za napajanje vedno uporabimo žičke enakih barv za plus oziroma minus. Tako bo vezje bolj pregledno, hkrati pa boste lažje odkrili morebitne napake. Pozitivnega pola napajanja zaradi

poenostavitve vezja v našem primeru ne bomo priklopili v napajalno vrstico.

V kontakt desno od vezne žičke vstavimo eno od obeh nožic upora (slika 5). Drugo nožico upora zapičimo v enak stolpec bloka kot prvo nožico, in sicer v vrstico D. Pri upor ni pomembno, katero od obeh nožic elementa vstavimo v katerega od kontaktov. Zaradi lepšega videza in preglednosti je priporočljivo tolerance uporov, ki jo običajno predstavlja obroček zlate ali srebrne barve, vedno obrniti v isto smer.

Pri tem projektu bomo uporabili tudi svetlečo diodo (slika 6). Pomembno je, da jo pravilno priklopimo, saj drugače ne bo svetila. Ena od obeh nožic je daljša in označuje anodo. Ker nožice običajno prispajkamo in skrajšamo, je katoda, ki je povezana z drugo nožico, označena še z zarezo na obodu ohišja. Da katoda lažje prepoznamo, je v članku dodatno označena s srebrnim flomastrom (slika 6).

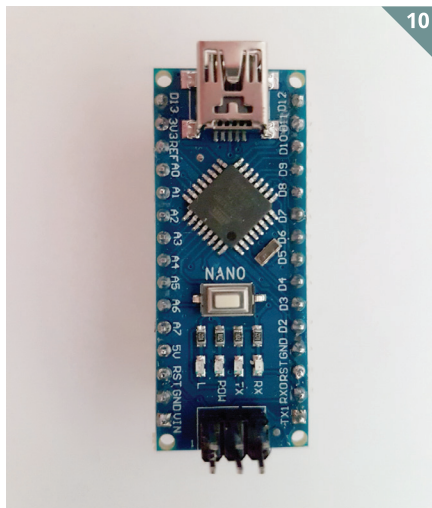
Svetlečo diodo vstavimo v preizkusno ploščico tako, da bo katoda vstavljena v isti stolpec neposredno k upor, anoda pa v kontakt v istem stolpcu, toda v drugem bloku (slika 7).

V kontakt v istem stolpcu in v drugem bloku k anodi diode dodamo še rdečo vezno žičko (slika 8). To povežemo na pozitivni pol 9-voltna baterije (oznaka + na ohišju baterije), modro pa na negativni pol (slika 9). Če smo vse pravilno povezali, bi morala svetleča dioda zasvetiti. Če se to ni zgodilo, preverimo, ali so vezne žičke in nožice sestavnih elementov dobro vstavljene v posamezne kontakte. Zdaj zamenjamo obe vezni žički in preverimo, če svetleča dioda v tem primeru res ne svetli.

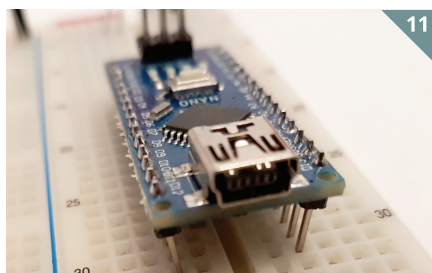
Kaj pa, če želimo, da bi svetleča dioda utripala? Zelo preprosto bi lahko eno od veznih žičk pritiskali in odmikali od pola baterije ali namestili tipko. Ta rešitev seveda ni najbolj elegantna, v ta namen raje uporabimo krmilnik Arduino. Pred tem odklopimo baterijo, saj je ne bomo več potrebovali. Diodo, upor in obe vezni žički bomo uporabili pozneje, zato jih lahko pustimo na preizkusni ploščici.

Obstaja več vrst krmilnikov, v našem primeru bomo uporabili krmilnik Arduino Nano (slika 10). To pa zato, ker ga lahko vstavimo neposredno na prototipno ploščico, s čimer je povezovanje z ostalimi elektronskimi elementi preprostejše. Pri vstavljanju moramo biti zelo previdni in nežni, da ne skrivimo priključnih nožic Arduino. V prototipno ploščico ga vstavimo tako, da ga najprej delno vstavimo na enem koncu (slika 11), nato še na drugem koncu in ga počasi potiskamo v kontakte (slika 12). Pri tem je polovica nožic Arduino v enem, druga pa v drugem bloku prototipne ploščice.

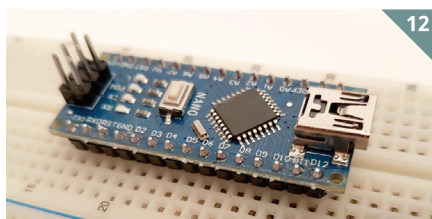
Pred prvo uporabo moramo na računalnik namestiti še programsko razvojno orodje Arduino IDE, ki je brezplačno dostopno na spletni strani www.arduino.cc. Po namestitvi in zagonu razvojnega okolja moramo najprej določiti, kateri krmilnik bomo uporabljali in prek katerih vhodnih vrat COM bo ta komuniciral. Pred priklopom Arduino v meniju Orodja/Vrata najprej preverimo, ali že obstaja kakšna naprava, ki komunicira prek vrat COM.



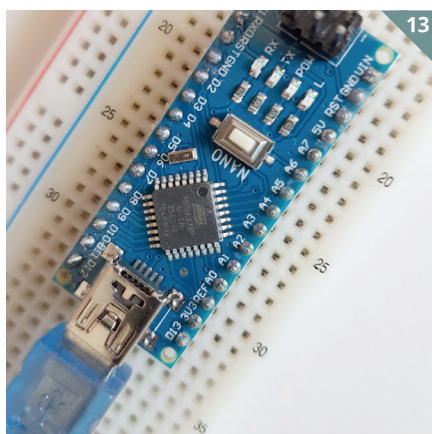
10



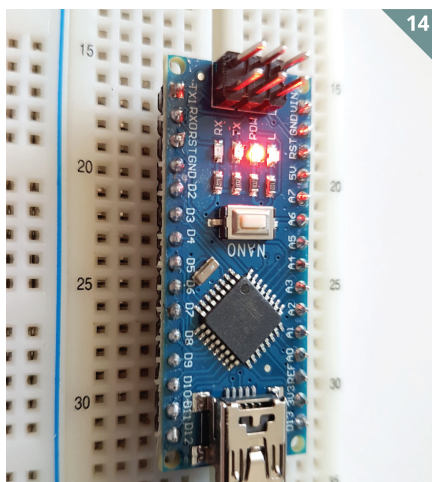
11



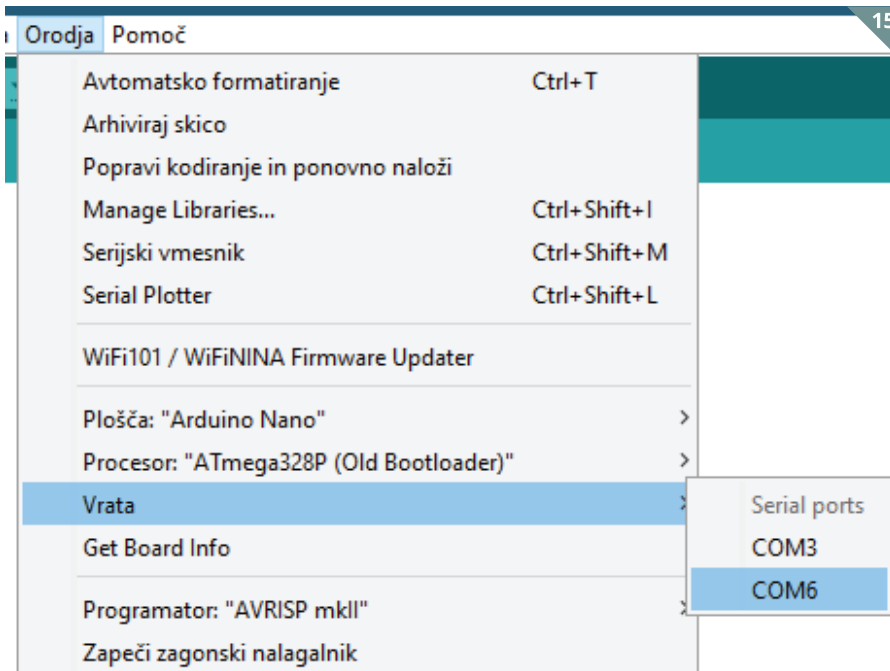
12



13



14



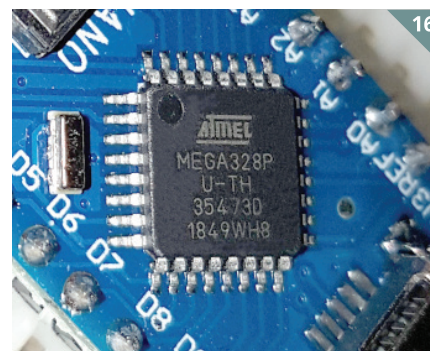
15

Taki so na primer tiskalnik, USB-ključek, zunanji disk ali podobna naprava. Za vsako oznako COM je navedena številka vrat (na primer COM3). Vrednosti si zapomnimo in v zapremo razvojno okolje Arduino IDE.

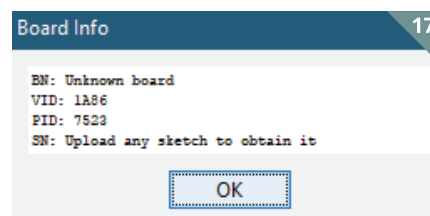
V krmilnik vstavimo kabel z mini USB-kontaktom (slika 13), drugi konec pa v računalnik. Če je vse v redu, bi morala na Arduino zasvetiti majhna svetleča dioda (slika 14) z oznako POW. Pri nekaterih različicah Arduina je oznaka drugačna, na primer PWR. V novejših operacijskih sistemih se ob priklopu največkrat uspešno izvede tudi nameščanje ustreznih gonilnikov, pri starejših pa moramo za to poskrbeti sami. Ustrezna navodila in gonilnike za naš operacijski sistem in naš Arduino lahko poiščemo na spletu, dodatne informacije v slovenskem jeziku pa tudi na www.drta.si.

Ko so gonilniki za Arduino uspešno nameščeni, lahko ponovno zaženemo razvojno okolje Arduino IDE. V meniju Orodja/Vrata so ob uspešni namestitvi navedena nova vrata, na primer COM6 (slika 15). S klikom izberemo ta vrata (pogosto so že izbrana), saj bo Arduino prek njih komuniciral z računalnikom. V meniju Orodja/Vrata izberemo vrata, ki je med navedenimi krmilniki pravilno izbran Arduino Nano. Običajno moramo izbrati tudi tip mikrokrmilnika, ki je nameščen in ga uporablja naš Arduino. Tip razberemo iz napisa na čipu, v našem primeru Atmega328P podjetja Atmel (slika 16). V našem primeru v meniju Orodja/Procesor izberemo Atmega328 (Old Bootloader). Za test izberemo Orodja/Get Board Info, pri čemer se na zaslonu v odvisnosti od vrste Arduina izpišejo osnovni podatki (slika 17).

Ko povezava z Arduino deluje, se lahko lotimo programskega dela. Najprej napišemo program, ki bo prižgal testno svetlečo diodo na Arduino z oznako L, ta je ob svetleči diodi za napajanje POW in je v vezju Arduina povezana tudi s pinom (nožico) z oznako D13, ki ga bomo uporabili pozneje. Programsko se nanj sklicujemo s



16



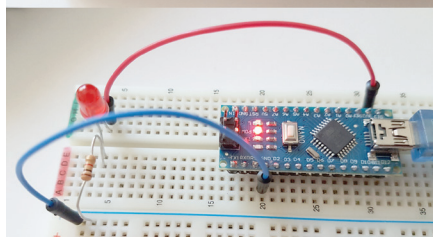
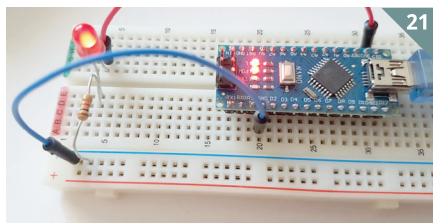
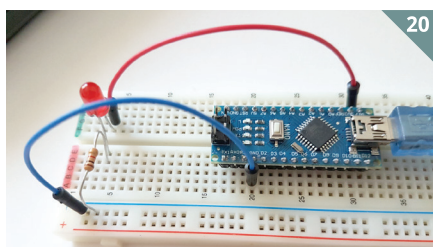
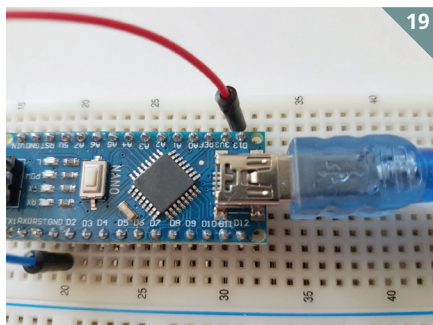
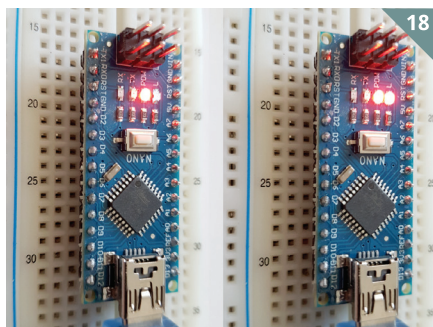
17

konstanto LED_BUILTIN, ki ima številčno vrednost 13, enako, kot je oznaka pina D13. Pri prepisovanju moramo paziti, da res natančno prepisemo kodo, sicer program ne bo deloval.

// Program Test

```
void setup() {
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT); //digitalni
  izhod za vgrajeno LED na krmilniku
}

void loop() {
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // LED
  zasveti
  delay(1000); //čakanje na naslednji ukaz v
  trajanju eno sekundo
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // LED ne
  sveti več
  delay(500); // čakanje v trajanju 0,5 sekun
  de, potem se izvajanje vrne na prvo vrstico
  za loop
}
```

`void setup() { }` je podprogram, ki se zažene le enkrat ob zagonu programa. Tedaj se izvede vsa koda, ki jo navedemo med zavitima oklepajema. Običajno tu nastavimo, katere vhode oziroma izhode Arduino bomo uporabljali. V našem primeru bomo prižigali LED_BUILTIN svetlečo diodo na Arduino, zato bomo signal pošiljali iz procesorja. To dosežemo z ukazom `pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);`. Pri tem bodimo pozorni, da na koncu ukaza ne pozabimo dodati podpičja, saj je to ena od najpogostejših napak pri tipkanju kode. Pazite tudi na pravilen zapis velikih in malih črk.

`void loop() { }` je podprogram, ki se izvede in se nato ves čas ponavlja. To je bodoče srce našega programa. Celotna koda, ki jo navedemo med zavitima oklepajema, se namreč vseskozi ponavlja. V našem primeru smo z ukazom `digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);` digitalni izhod LED_BUILTIN

svetleče diode postavili na HIGH, kar pomeni, da se bo na izhodu Arduino pojavila napetost in bo dioda posledično zasvetila. Z ukazom `delay(1000);` smo določili, da program čaka 1000 milisekund (ms), preden se izvede naslednji ukaz. Sledi `digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);`, s katerim izhod Arduino postavimo na LOW oziroma na 0 V, s čimer tudi dioda ne bo več svetila. Z `delay(500);` ponovno določimo čas čakanja. Ker se vse dogaja znotraj podprograma `void loop()`, se postopek po izteku čakanja ponovi in se nato ves čas ponavlja.

Ko vse pretipkamo, program shranimo z Datoteka/Shrani, nato pa s Skica/Naloži prevedemo in prenesemo na Arduino. Če smo se pri prepisovanju programa zmotili, nam razvojni okolje to izpiše na spodnjem delu zaslona, običajno z informacijo, v kateri vrstici je napaka in s kratkim opisom. Če je vse v redu, začne LED_BUILTIN dioda utripati (slika 18).

Zdaj priklopimo še svetlečo diodo z uporom, ki ga imamo že od prej. Pred tem Arduino odklopimo od računalnika. Kot smo že povedali, je LED_BUILTIN svetleča dioda povezana z nožico (pinom) z oznako D13, zato bomo tja povezali tudi rdečo vezno žičko, ki smo jo imeli prej povezano s pozitivnim polom baterije. Pin D13 je v skrajnem desnem kotu Arduino, kamor v kontakt nad njim v preizkusno ploščico vstavimo rdečo vezno žico (slika 19). Obstoječo modro vezno žico priklopimo pod pinom GND (slika 19). Če si pozorno ogledamo Arduino, bomo opazili, da je na nasprotni strani še en pin GND. Oba pina GND sta med seboj povezana, tako da je vseeno, katerega uporabimo.

Po priklopu svetleče diode in upora (slika 20) lahko Arduino prek USB-kabla ponovno povežemo z računalnikom. Ker smo program že naložili in je ta tudi po izklopu ostal v pomnilniku Arduino, začne poleg LED_BUILTIN diode utripati še svetleča dioda (slika 21). S tem je testni program končan.

Zdaj moramo program prilagoditi tako, da nam bo s pomočjo Morsejevih svetlobnih znakov pošiljal sporočilo za stisko SOS. Sporočilo je sestavljeno iz pik in črtic, in sicer »pika, pika, pika, črta, črta, črta, pika, pika, pika«, ali krajše kot `... - - - . . .`. To pomeni tri kratke, tri dolge in ponovno tri kratke svetlobne ali zvočne utripe. Rešitev je preprosta, najbolje pa je predelati kar obstoječi testni program. Najprej ga z Datoteka/Shrani kot... shranimo pod drugim imenom, na primer Program SOS. Sledi prilagoditev za tri kratke utripe, kar pomeni, da obstoječo kodo v podprogramu `void loop() { }` kopiramo in dvakrat prilepimo. Nato spremenimo vrednost za čas utripa in čas čakanja 500 ms v vseh treh primerih. Nato skopiramo in prilepimo celoten blok za utripanje ter spremenimo čas utripa v dolgi utrip 1000 ms. Ko je to narejeno, prvi blok s kratkimi utripi kopiramo in prilepimo še enkrat. Na koncu programa dodamo še čas čakanja treh sekund (oziroma 3000 ms), da se po ponovitvi znotraj podprograma `void loop() { }` končno utripanje loči od začetnega. Z nekaj predznanja lahko program poenostavimo, kar pa presega namen tega prispevka. S tipko Reset, ki je na sredini Arduino

(velja za krmilnik Arduino Nano), lahko program kadar koli prekinemo in ponovno zaženemo. S tem smo projekt uspešno pripeljali do konca.

// Program za Arduino IDE

```
void setup() {
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

void loop() {
  // ...
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
  delay(500);

  // - - -
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
  delay(500);

  // ...
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
  delay(500);

  delay(3000);
}
```

Zaključek

Dandanes je uporaba krmilnika Arduino zelo razširjena. Arduino je primeren za izvajanje projektov, kjer spremljamo dogodke v okolju (različna stikala, svetloba, zvok, toplota ...) in glede na to krmilimo različne zunanje elemente (motorčki, elektromagnetni, releji ...). Arduino uporabljajo v številnih hobijskih projektih, zadnje čase pa se čedalje pogosteje pojavlja tudi v industrijskih aplikacijah.

V prihodnjih številках bomo predstavili še nekaj projektov z Arduino. Ti bodo čedalje zahtevnejši, s čimer bo raslo naše znanje in (upam) tudi veselje do dela z njim.

ZAČETNIŠKI MODEL TERENSKEGA ŠESTKOLESNIKA

▼ **Matej Pavlič**

Foto: Manca Pavlič

Modeli avtomobilov, džipov in tovornjakov oziroma prekucnikov iz vezane plošče so zlasti med mlajšimi modelarji že od nekdaj zelo priljubljeni. Ker se je tudi letos bralcem Tima

Podatki o modelu:

Dolžina: 295 mm

Višina: 112 mm

Širina: 113 mm



pridružil kar nekaj takih, ki si morajo potrebne izkušnje za gradnjo zahtevnejših modelov še pridobiti, smo zanje pripravili načrt za privlačen izdelek, ki mu bodo zagotovo kos (slika 1).

Načrt je nastal po na internetu objavljenih risbah in fotografijah šestkolesnega terenskega vozila tovarne Mercedes-Benz z oznako G 63 AMG 6x6, ki je bil javnosti prvič predstavljen pred šestimi leti. (Več o njem lahko preberete v okvirju na koncu tega članka.) Gre za najzmogljivejšo in obenem najbolj ekstravagantno različico legendarnega vozila G4 W31, ki ga je ista tovarna izdelovala v letih 1934–1939 (slika 2). Sodobno izpeljanko (sliki 3 in 4), ki so ji nadeli terenske pnevmatike in platišča ter namestili zmogljivo vzmetenje, so pri Brabusu menda razvili za nekega premožnega kupca z arabskega polotoka. Naš model je izdelan v merilu 1 : 20.



pa se lahko tudi za mehkejšo brezovo oziroma topolovo, ki jo je z žagicami št. 3 ali 4 mogoče z lahkoto žagati in tudi brušenje poteka hitreje. Kolesa so zlepljena iz treh kosov enako debele vezane plošče, seveda pa jih lahko tudi izstružite, saj bodo potem mnogo lepša in res popolnoma okrogla, pa še hitreje bodo narejena. Za osi koles in os volana so uporabljene okrogle bukovne paličice s premerom 4 in 5 mm, varnostni lok z oporama pa je iz 2,5–3 mm debele žice, ki jo je mogoče kriviti. Za lepljenje uporabite belo lepilo za les, prav bo prišla tudi nekaj z dvokomponentnega lepila, za zaščito izdelka pred prahom in vlago pa so najprimernejše barve na akrilni podlagi, ki dobro prekrivajo, nimajo neprijetnega vonja in se zelo hitro sušijo.

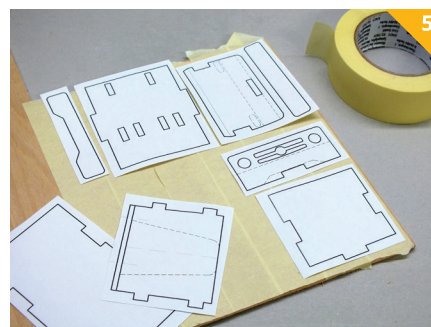
Orodje in pripomočki

Za izdelavo modela šestkolesnika potrebujete osnovno modelarsko orodje: rezljačo s podložno mizico, škarje ali modelarski nož, grob in fin brusilni papir, manjšo ploščato pilo ali fino rašpo, komplet iglastih pilic, nekaj manjših mizarskih spon, izvijač, kombinirane klešče in manjši čopič. K temu je treba dodati še električni vrtalnik z navpičnim stojalom ter svedre za les Ø 1, 3, 5 in 6 mm. Kdor bo varnostni lok z oporoma izdelal iz bakrene žice, bo potreboval tudi spajkalnik moči vsaj 50 W.

Izdelava

Raven, popolnoma suh in nepoškodovan kos 5 mm debele vezane plošče najprej na

obeh straneh gladko obrusite in obrišite z vlažno krpo, nato pa ga na eni strani prelepote z ličarskim lepilnim trakom. Prefotokopirajte obrise vseh sestavnih delov, ki so v naravni velikosti narisani na prilogi na sredini revije. Ker nekaterih elementov, kot so na primer nosilci sedežev, blatniki in kolesa, potrebujete več – ta podatek je pri vsakem od njih naveden v kosovnici –, naredite tudi toliko kopij. Te razrežite ter obrise elementov razporedite po vezani plošči tako, da boste gradivo izrabili čim bolj gospodarno (slika 5). Kopije nato na hrbtni strani na tanko namažite z lepilom za papir in pritisnite na vezano ploščo.

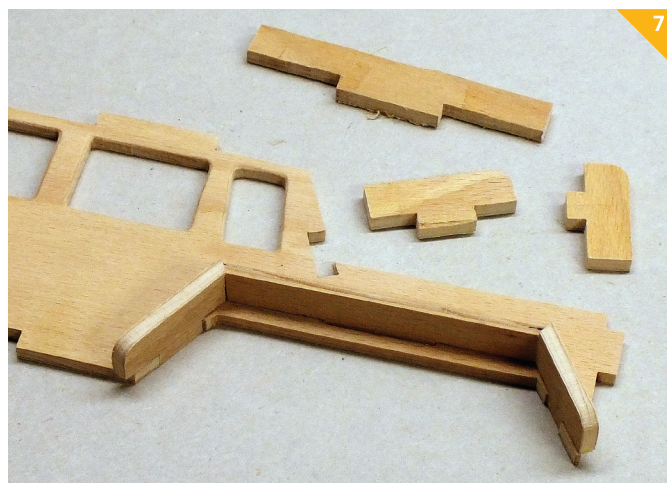


Preden začnete z žaganjem, na označenih mestih z ustrežno velikimi svedri natančno izvrtajte vse potrebne luknje. Žagico vodite tik ob črti, da se izognete poznejšemu pretiranemu popraviljanju stikov med posameznimi sestavnimi deli. Najbolje je, če se ti tako tesno in natančno prilegajo drug drugemu, da stojijo skupaj tudi brez lepila. Prav temu prilagajanju je namenjeno poskusno sestavljanje modela, pri katerem si pomagajte s sestavno risbo.

Gradivo

Izdelek na fotografijah je iz 5 mm debele bukovne vezane plošče (z izjemo elementov 9 in 13, ki so za milimeter tanjši), odločite

Med sestavnimi deli je tudi nekaj takih, ki jim je treba s ploščato pilo oziroma fino rašpo in brusilnim papirjem dodatno obdelati kak rob (slika 6). To so: zgornji rob prtljažnega prostora na elementih 1 in 17, sprednji rob strehe (14), stik med pokrovom motorja (12) in armaturno ploščo (26), zgornji in spodnji rob zadnje stene kabine (15) ter vsi blatniki koles (20–25); (slika 7). Že zdaj lahko z iglastimi pilicami in brusilnim papirjem obdelate okvirje oken na stranicah vozila (slika 8), vse dru-



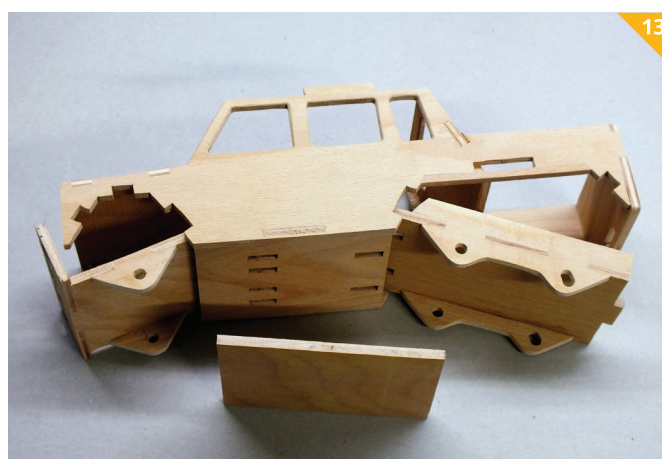
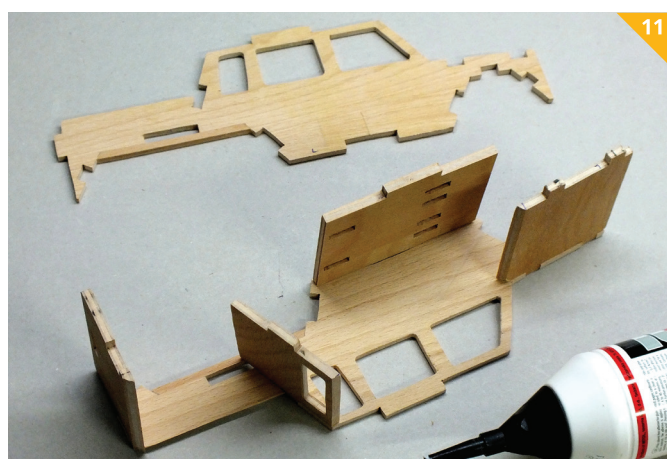
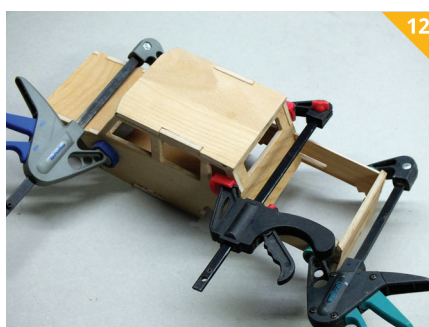
tudi streho kabine (14), ki pa je ne prilepite. Vse skupaj utrdite z nekaj majhnimi mizarskimi sponami (slika 12). Dobljene tri sklope zdaj sestavite v celoto, kot kaže slika 13, skozi kabino pa pod zadnjo steno kabine (15) tik do zadnje stene prtljažnega prostora (17) potisnite še dno prtljažnega prostora (16); (slika 14).

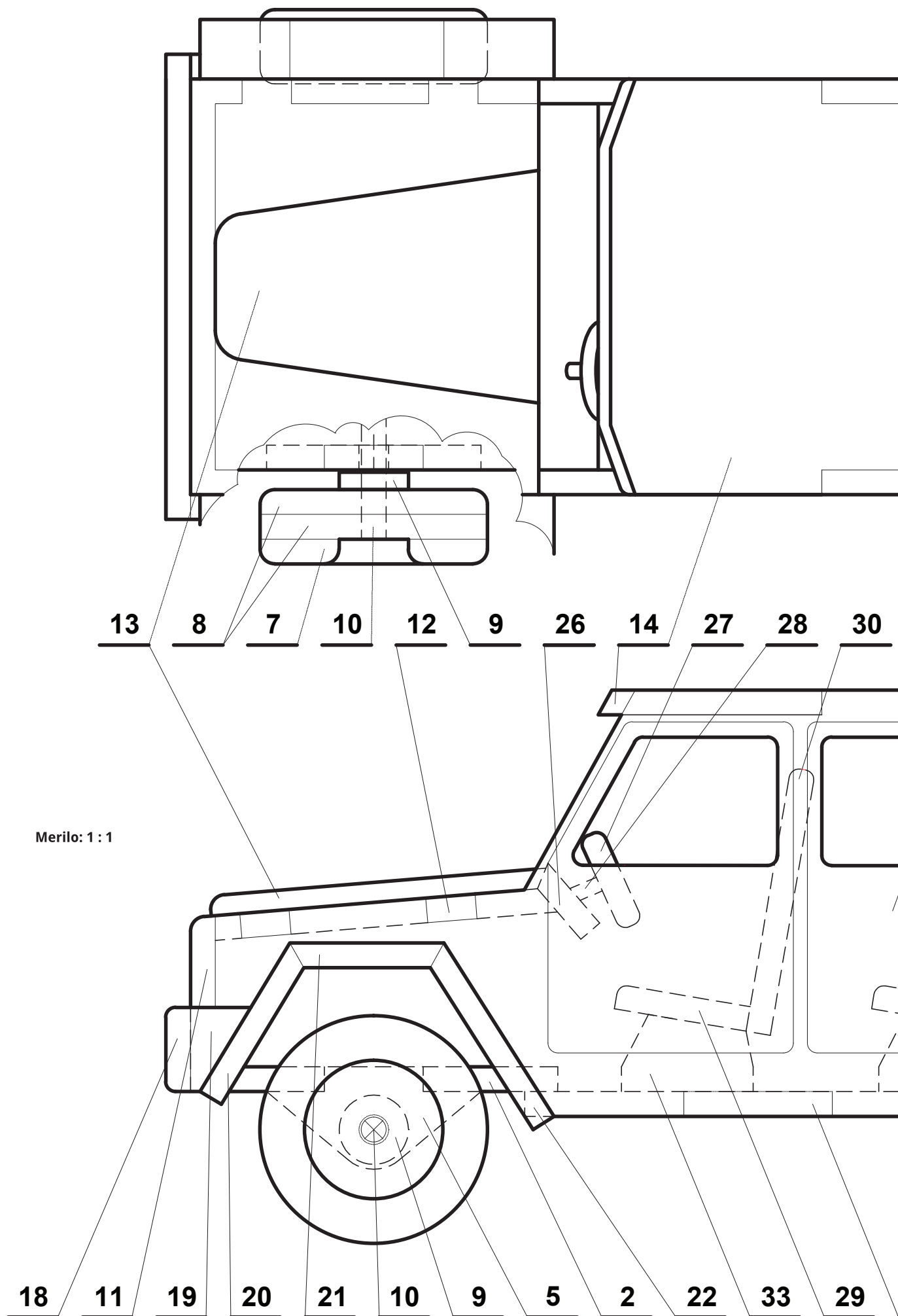
Sledi montaža sprednjih in zadnjih sedežev z nosilci (29–33) ter armaturne plošče (26) z volanom (27) in osjo (28), ki jih v celoto zlepite že prej (sliki 15 in 16).

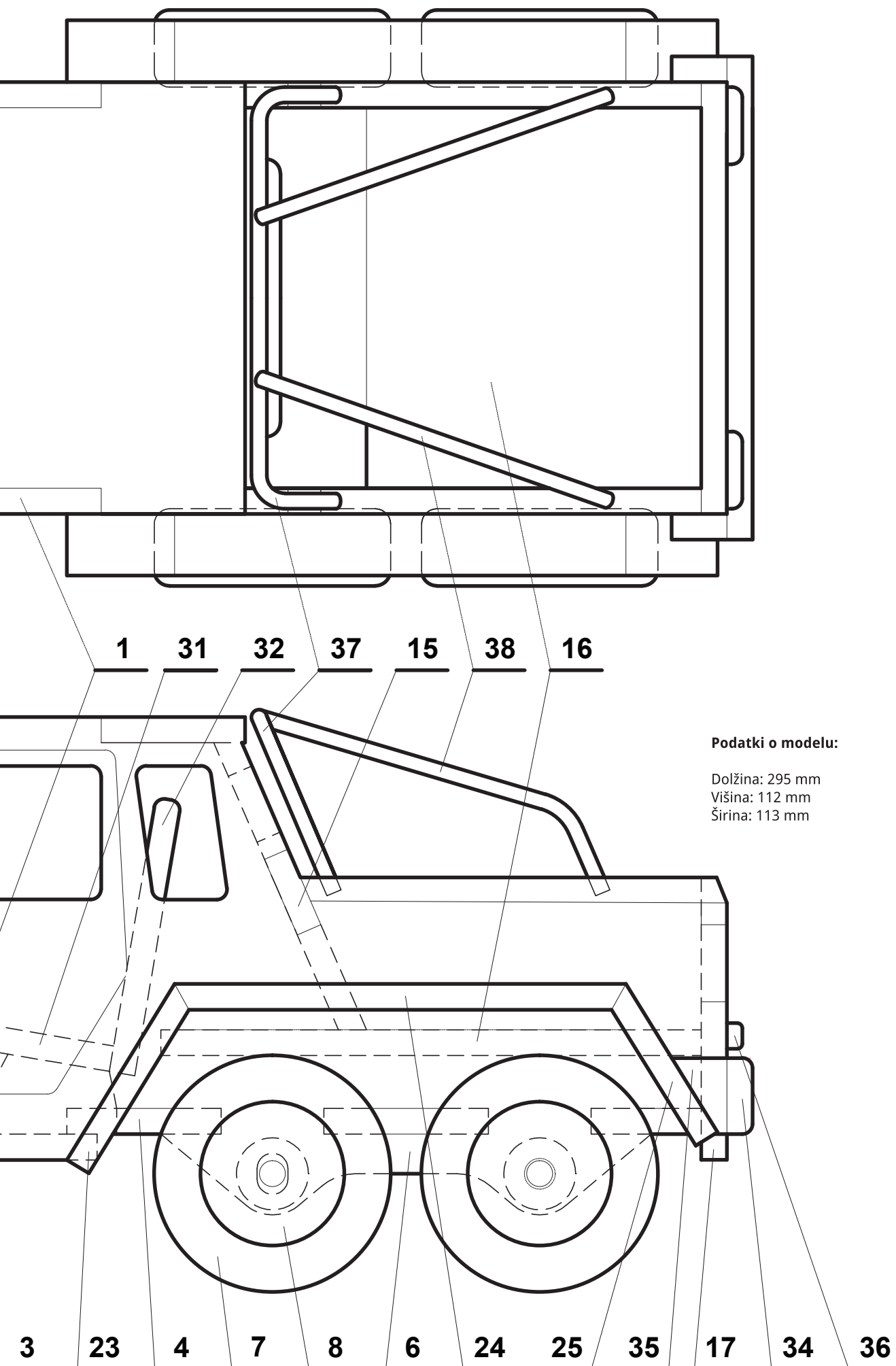


ge robove pa boste obdelali šele po tem, ko bo model že zlepljen.

Sestavljanje modela poteka po sklopih. Kot je prikazano na slikah 9 in 10, najprej zlepite masko motorja (11), sprednji del podvozja (2) in nosilca sprednjih koles (5) ter zadnji del podvozja (4) in nosilca zadnjih koles (6). Nato med stranici vozila (1) zalepite spodnji del pokrova motorja (12), srednji del podvozja (3), zadnjo steno kabine (15) in zadnjo steno prtljažnega prostora (17); (slika 11). Na stranici nataknete







Z blatniki koles (20–25) boste imeli najbrž nekoliko več dela, saj se morajo posamezne trojice elementov zares natančno ujemati (slika 17). Enako velja za sprednji in zadnji odbijač (18, 34) s stranskimi podaljški (19, 35); (slika 18). Vse robove teh delov in tudi zadnjih luči (36) zaoblite z brusilnim papirjem. Šele zdaj na model nalepite streho kabine (14).

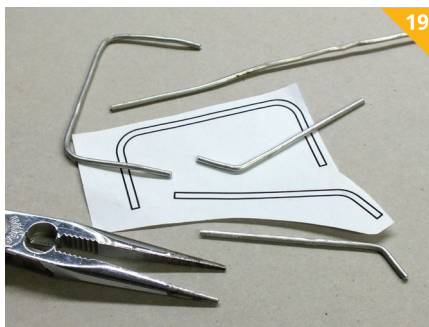
Varnostni lok z oporama (37, 38) izdelajte iz 2,5–3 mm debele aluminijaste ali bakrene žice, ki jo s kombiniranimi kleščami ukrivite v zahtevano obliko (slika 19) in potisnete v luknjice, izvrtane v zgornji rob stranic vozila (1); (slika 20). Stik lahko zlepate z dvokomponentnim lepilom ali zaspajkate z električnim spajkalnikom večje moči.



Ker ima naš model šest koles, ta pa so zlepljena iz treh delov (7, 8), je treba iz 5 mm debele vezane plošče čim natančneje izžagati kar 18 krogov s premerom 46 mm. To ni ravno mački kašelj, zato naj si tisti, ki ima električno rezljačo, delo olajša in



skrajša tako, da srednje oziroma notranje dele koles (8) izžaga iz 10 mm debele vezane plošče, za kar bo porabil polovico manj časa. Še hitreje pa bodo kolesa narejena, če vam jih kdo izstruži. Za pravega mojstra je to nezahtevno opravilo, tako narejena



Zverine na šestih kolesih

Ker Mercedes-Benzovega terenskega šestkolesnika zaradi njegove astronomske cene skoraj pol milijona evrov najbrž nikoli ne boste imeli priložnost videti »v živo«, naj zadostuje vsaj naslednji kratki opis tega vozila. To se po svoji robustnosti lahko primerja z najzmožnejšimi vojaškimi vozili te vrste, obenem pa njegova notranjost z opremo iz usnja, aluminija, kroma in ogljikovih vlaken pomeni vrhunec udobja. Za pogon 5,87 m dolgega, 2,1 m širokega, 2,3 m visokega in kar 3,85 t težkega terenca skrbi 5,5-litrski 8V bencinski motor z dvema turbinskima polnilnikoma, ki razvije 400 kW (544 KM) in 760 Nm navora. Vso to silno moč na kolesa prenaša sedemstopenjski samodejni menjalnik. Pogon vključuje pet zapor diferenciala, ki jih je mogoče aktivirati med vožnjo, na voljo pa je tudi sistem za uravnavanje tlaka v pnevmatikah (od 0,5 bara za peščeno podlago do 1,8 bara za asfaltirano cesto). Največja hitrost, ki jo lahko doseže, je 'samo' 160 km/h.

A kdor bi pomislil, da gre pri opisanem vozilu za redkega novodobnega posebnega, bi se krepko uštel. Prvi šestkolesniki so se namreč pojavili že v drugi polovici 20. stoletja, ko so inženirji poskušali razviti čim lažja in obenem čim zmogljivejša vozila za vse vrste tudi najzahtevnejših terenov. Tako so na primer v tovarni ZIL (Zavod imeni Lihačova) v Sovjetski zvezi, kjer so izdelovali legendarne tovornjake, limuzine za sovjetske državnike, vojaška terenska vozila ter tudi kolesa in hladil-

nike, zasnovali več modelov šestkolesnikov (ZIL-167 E, ZIL-4906, ZIL-4972), ki so jih uporabljali predvsem v Sibiriji in na Uralu ter na raziskovalnih odpravah na skrajnem severu (slika A).



Poznejši razvoj šestkolesnih terenskih vozil je šel po dveh poteh: v smeri 'zaresnih' vojaških, reševalnih in raziskovalnih vozil ter v smeri terenskih vozil za delo, šport in prosti čas – SUV (angl. Sport Utility Vehicle), ki ponujajo zapekljiv dizajn, modularnost za vse preizkušnje in optimalno udobje v vožnji za različne oblike potovanj. V ta razred vozil se uvršča štirivratni 'pick-up' citroën cruise crosser (slika B), ki sta ga leta 2007 skupaj razvila Citroën in Sbarro ter z njim počastila spomin na prvo uspešno prečkanje Sahare z motornimi vozili, ki so ga Francozi izvedli leta 1922. Tretji par koles so leta 2010 v japonski družbi 213 Motoring dodali tudi že tako ali tako velikemu hummerju H2 (slika C). S tem se njegove zmogljivosti resda niso opazno povečale, zato pa zaradi bogato opremljene notranjosti, dvanajstih žarometov, številnih kromiranih delov in 30-palčnih platišč iz lahke litine privablja zavistne poglede vseh tistih, ki si ne morejo kar tako



privoščiti vozila za skoraj četrt milijona dolarjev.

Vsaj po obliki na hummerja močno spominja približno tretjino cenejši bureko 6×6-pickup češke tovarne S.R.O., ki je nastal na podlagi land roverja discovery 3.0. Dobrih pet metrov dolgi terenec poganja dizelski motor V6 z močjo 190 kW (256 KM) in navorom 600 Nm, v kombinaciji z osemstopenjskim samodejnim menjalnikom pa lahko doseže največjo hitrost 155 km/h. Pred petimi leti so se predelave svojega vozila v šestkolesno različico lotili v tovarni Dacia in naredili poseben prototipni primerek dacia duster. Žal pa Romuni ne razmišljajo o



kolesa pa bodo popolnoma okrogla in enake velikosti; poleg tega jim je na stružnici tudi mogoče enakomerno zaobliti robove.

Ker bo izdelek najverjetneje okras, lahko osi koles (10) naredite kar iz bukove paličice s premerom 5 mm, če pa ste mu namenili vlogo igrače, mu vsekakor privoščite os iz navojne palice ter po eno podložko in varovalno matico na vsakem koncu. Ne glede na izvedbo pa med nosilce koles in kolesa ne pozabite vstaviti distančnikov (9) iz 4 mm debele vezane

plošče, kot kažeta sestavna risba in slika 21. S tem je gradnja modela šestkolesnika končana (slika 22).

Če želite izdelek pustiti v naravni barvi lesa, ga na primer z brezbarvnim lakom v pršilki lahko pred vlago in prahom zaščitite šele čisto na koncu. Če pa se boste odločili za videz pravih vozil, potem morate posamezne elemente, na primer notranjost kabine in sedeže, pobarvati že med sestavljanjem, kar zahteva precejšnjo mero pazljivosti. Večje špranje zakitajte s

kitom za les ali z gosto zmesjo finega lesnega prahu in lepila. Ko se prvi nanos barve posuši, ga previdno zbrusite z zelo finim in že precej izrabljenim brusilnim papirjem, da dobite popolnoma gladko površino, na katero nato nanesite še drugo plast barve.

Da bo vaš model še privlačnejši, mu lahko dodate različne podrobnosti ter ga okrasite s primernimi nalepkami ali z oznakami in napisi, s kakršnimi so opremljeni pravi šestkolesniki.



21



22

serijski proizvodnji tega privlačnega šestkolesnika razreda SUV, saj je šlo pri vsem skupaj najverjetneje samo za reklamno potezo podjetja. Med bolj kot ne konceptna vozila se uvršča še volvo XC60 dalbo edition (slika D), ki ga na podlagi modelov XC60 crossover oziroma CX90 za petične naročnike izdeluje nemška družba Dalbo Fordonsteknik. Matična tovarna Volvo v Göteborgu eno od teh vozil uporablja predvsem za reklamne namene.



D

Povsem nekaj drugega pa je šestkolesno terensko vozilo toyota hilux AT38 6×6, ki ga je leta 2014 razvila islandska družba ArcticTrucks. Ta je v preteklih letih poskrbela za številne predelave Toyotinih terenskih vozil, ki jih zaradi njihovih vsestranskih zmogljivosti med drugim uporabljajo tudi na raziskovalnih postajah na Antarktiki (slika E).

Izdelki ameriške tovarne Jeep so že sami po sebi, torej brez kakšnih koli dodatnih predelav, izvrstna terenska vozila. Kljub temu so v podjetju Bruiser Conversions njihov model JK wrangler unlimited predelali v pravega šestkolesnega lepotca. Za njegov pogon so uporabili General Motorsov osemvaljni LS3 s 335 kW (450 KM), kar je več kot dovolj za poganjanje vseh treh osi.

In za konec še najnovejša različica forda – hennessey velocity raptor 6×6 (slika F), ki je nekakšen ameriški odgovor na nemško zverino s tremi osmi, opisano na začetku tega sestavka. Gre za



E

podaljšani model ford F-150 raptor, ki so mu dodali še tretjo os, vzmetenje znamke Fox, 20-palčna platišča s terenskimi pnevmatikami, nov izpušni sistem in Brembove zavore, spremenili pa so mu tudi odbijače, varnostni lok in sprednje luči. Vozilo poganja 3,5-litrski V6 bencinski motor ecoboost, ki s pomočjo dveh turbinskih polnilnikov lahko razvije kar 450 kW (600 KM). Izdelati nameravajo 50 primerkov, kupci pa bodo morali zanj odšteti 300.000 evrov.

Šestkolesnih izvedb terenskih vozil torej ni tako malo in v prihodnje jih je mogoče pričakovati še več, saj se vedno najde dovolj petičnežev, ki so za užitek v vožnji s takšno zverino pripravljeni odšteti nekaj sto tisoč evrov oziroma dolarjev.



F

SLIKA Z MORSKIM MOTIVOM

▼ Lili Ana Jaklič

Da bodo letošnje poletne počitnice še dolgo prijeten spomin, si lahko s školjkami, polžki in kamenčki, ki smo jih prinesli s počitnic, izdelamo zanimivo sliko z morskim motivom.

Izdelave slike se lahko lotimo tudi v šoli pri pouku likovne umetnosti, pri interesnih dejavnostih ali ustvarjalnih delavnicah.

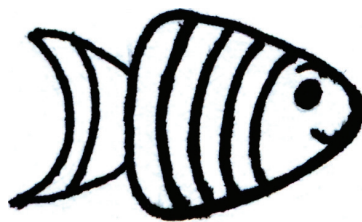
Če se odločimo, da bomo sliko z morskim motivom izdelali v šoli, je to lahko skupinski projekt celega razreda, lahko jo naredimo v paru s svojim sošolcem, sošolko ali pa doma s prijateljsko. Taka slika je lahko prava umetnina, saj jo lahko uporabite tudi kot okras na pisalni mizi, polici ali steni, kjer vam bo ob pogledu nanjo celo leto prebujala prijetne spomine na počitnice ob morju.

Ob dnevih, ko se obdarujemo, pa naj bo to rojstni dan ali kak drug praznik, pride tak izdelek prav kot unikatno darilo, spominek ali majhna pozornost.

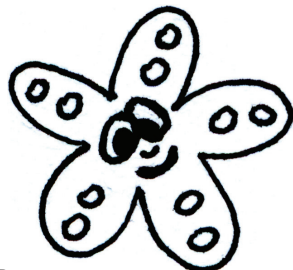
Ves material, ki ga potrebujemo za izdelavo slike z morskim motivom, dobimo v tehničnih trgovinah ali prodajalnah z umetniškimi materiali, lepljeno ploščo iz masivnega lesa pa lahko kupimo pri mizarju ali v trgovinah z lesnimi polizdelki. Školjke, polžke in raznovrstne kamenčke poiščemo v svoji zbirki med tistimi, ki smo jo prinesli s počitnic na morju.

Material in pripomočki (sliki 2 in 3)

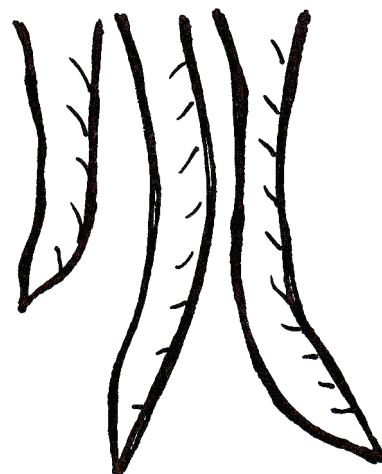
- debelejša lepljena plošča iz masivnega lesa (bor, smreka) poljubne velikosti za podlago,
- akrilne barve (cian ali ultramarin modra, bela, srebrna in rumena),
- penasta ali mah guma (svetlo modra, zelena in oranžna),
- lupine školjk, polžje hišice, kamenčki, košček lesa, ki ga je morje naplavilo na plažo,
- pisarniški list ali pavs papir velikosti A4,
- svinčnik,
- tanjši črn flomaster,
- škarje,
- debelejši ploščat čopič,
- srednje velik ploščat čopič,
- tanjši okrogel čopič,
- časopisni papir,
- paleta,
- dva očesna vijaka,
- kljukica velikosti 20–30 mm, lahko tudi žebelj ali vijak,
- kladivo,
- ravnilo,
- debelejša vrv iz naravnega materiala dolžine 60–70 cm ali vrvica po lastni izbiri,
- pištola za toplotno lepljenje in lepilni vložki.



Risba A



Risba B



Risba C

Izdelava slike z morskim motivom

Pred barvanjem delovno površino zaščitimo s časopisnim papirjem in pripravimo dva ploščata čopiča, lepljeno ploščo iz masivnega lesa s poljubnimi merami, paletu za mešanje barv ter modro, belo in rumeno akrilno barvo (slika 4). Z debelejšim čopičem in modro barvo, ki bo predstavljala morje, se najprej lotimo barvanja vezane plošče (slika 5). Pobarvamo tudi stranske robove. Ploščo

vizualno razdelimo na tri dele. Spodnji del pustimo v modri barvi, ki smo jo izbrali za ponazoritev morske globine. Nato vzamemo srednje debel čopič in osrednji del plošče nekoliko posvetlimo, tako da modri dodamo malo rumene barve in dobimo svetlejšo modrozeleno barvo morja. Za zgornji del lesene plošče pa v modro dodamo malo bele barve, da dobimo svetlo sinjmodro barvo morja. (slika 6). Med tem, ko se barvani nanosi sušijo, si za okrasitev dna na sli-

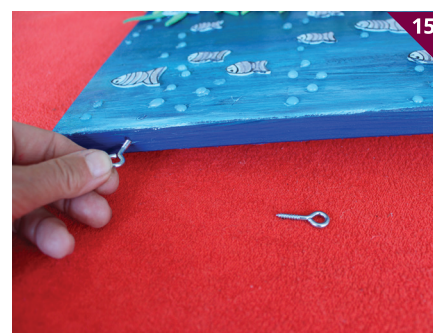
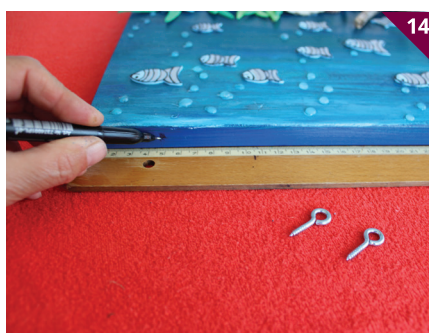


ki pripravimo pištolo za toplotno lepljenje, kamenčke, lupine školjk, polžje hišice, napolnjene vejice in ostale predmete, ki smo jih našli na plaži (slika 7). Ribe, morske zvezde in morsko travo narišemo po svoji zamisli ali pa jih prerišemo z risb A, B in C v reviji tako da čeznje položimo tanjši prosojen papir, jih s svinčnikom obrišemo po zunanjih robovih in izrežemo. Če nimamo prosojnega papirja, lahko risbe fotokopiramo in vse motive izrežemo (slika 8). Motive lahko s fotokopirnim strojem tudi povečamo in upodobimo ribice različnih velikosti, kar bo naredilo sliko z morskim motivom še zanimivejšo. Tako pripravljene motive uporabimo kot šablone za lažjo izdelavo ribic, morskih zvezd in morske trave iz mah gume. Šablono ribice položimo na svetlo modro mah gumo, šablono morske zvezde na oranžno, šablono morskih trav pa na zeleno mah gumo (slika 9). Vse šablone večkrat prerišemo na mah gumo in motive izrežemo (slika 10).

Opozorilo: Pri delu s pištolo za toplotno lepljenje pazimo, da se ne dotaknemo segrete konice, kjer se nabira raztaljeno lepilo, saj se lahko opečemo.

Ko se lepilo v toplotni pištoli dovolj segreje, začnemo s postopnim lepljenjem posameznih okrasnih predmetov (slika 11). Da bodo ribice in morske zvezde videti še bolj živahne, jim s tanjšim črnim flomastrom narišemo oči in usta (slika 12), morskim zvezdam pa na krake dodamo poljubni vzorec. S tanjšim čopičem in srebrno barvo ribicam narišemo luske (slika 13), z lepilom iz pištole za toplotno lepljenje pa jim dodamo še zračne mehurčke.

Na zgornji rob lesene plošče pritrdimo dva očesna vijaka primerne velikosti. Na obeh straneh roba 50 mm od oglišč odmerimo in zarišemo mesti (slika 14), kamor privijemo očesna vijaka (slika 15). Skozi odprtini v očesnih vijakih napeljemo okoli 60–70 cm dolgo vrv iz naravnega materiala (slika 16). Nato na obeh koncih vrvice naredimo vozel za sidranje, da se vrv na bo snela (slika 17). Na mesto na steni, kjer bo nameščena slika z morskim motivom, pritrdimo močnejšo kljukico za obešanje (lahko tudi žebelj ali vijak) in nanjo natakemo sliko (slika 18). Da nam bodo jesenski in mrzli zimski dnevi hitreje minevali, našo unikatno sliko z morskim motivom za prijetno vzdušje obesimo v svoj najljubši kotiček ali kak drug prostor doma, da nam bo pogled nanjo prisklinal prijetne spomine na morske počitnice (slika 1).



UREJEN DELOVNI KOTIČEK S SISTEMOM PIN & PEG

▼ Neža Cankar

Ko se septembra po dopustu in počitnicah vrnemo nazaj v ustaljene tirnice dnevne rutine, je čas, da prevetrimo in uredimo naše delovne kotičke.

Predstavljamo vam sistem Pin & Peg, s pomočjo katerega doma, v pisarni ali učnem kotičku preprosto naredimo red, ki ga potrebujemo, da se lahko sprostijo vse ustvarjalne ideje.

Sistem Pin & Peg sestavljajo močna lesena plošča z mrežo luknjic in kolekcija minimalistično oblikovanih dodatkov, s katerimi ustvarimo nosilno ploščo, ki bo ustrezala našim potrebam v prostoru, kjer bo obešena.

Čepki za obešanje se v ploščo privijejo s hrbtne strani, enako velja tudi za kovinske prečke, na katere lahko obesimo zanke v obliki črke S.

Na ploščo lahko namestimo tudi krajše police, ki jih pritrdimo s pomočjo usnjenih trakov.

Lesena osnova lahko ostane naravnega videza in jo le zaščitimo s plastjo prozorne-

ga laka, lahko pa jo prebarvamo s poljubno akrilno barvo, jo okrasimo s pisanimi samolepljivimi trakovi ali vanjo s pirografom vžgemo dekorativne vzorce.

Na fotografijah je nekaj idej, kako izkoristimo in pritrdimo različne elemente in dodatke.

Ploščo lahko namestimo tudi v kuhinjo, na kljuke obesimo večje kuhinjske pripomočke, v lončkih pa imamo posajena sveža zelišča.

V predsobi jo uporabimo kot nosilno ploščo za obešanje ključev in odlaganje drobnih predmetov, na njej pa nam bo prav prišla tudi sponka za pritrdjevanje obvestil.

Plošča bo našla svoje namen tudi v otroški sobi, šivalnici ali v kabinetu, uporabimo jo lahko za ureditev kozmetike in lepotilnih pripomočkov, možnosti je res veliko.





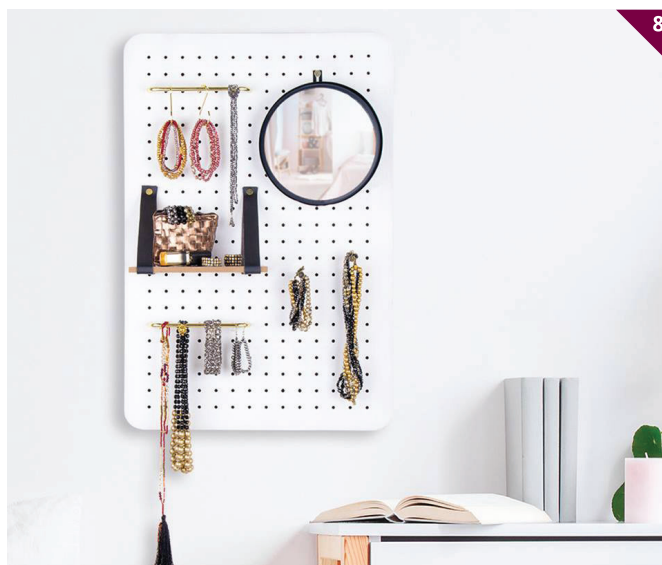
5



6



7



8



9



10



11

www.rayher.si

LJUBLJANA: Mala ulica 5

NOVA GORICA: Supernova

NOVO MESTO: Qlandia

KOPER: Planet Koper

OKRASNI PANO IZ STAREGA OKVIRJA OKENSKEGA KRILA

▼ Nina Kump Papić

Nahajamo se v obdobju vsakodnevnega čezmernega proizvodnje odpadkov. Povsod lahko zasledimo prepolne smetnjake. Polni ekološki otoki so privedli družbo do spoznanja, da je na tem področju treba narediti korenite spremembe. Korak za korakom smo začeli ozaveščati o problematiki ravnanja z odpadki že naše najmlajše v vrtcih. Tako se že od vrtca otroke spodbuja k ločenemu zbiranju odpadkov ter recikliranju in ponovni uporabi izdelkov. Ekologija je postala po-

gosta tema okroglih miz. Z malo truda lahko marsikateri predmet, za katerega smo prepričani, da je odslužil svojemu namenu, preuredimo, predelamo in ponovno uporabimo. Že odslužen okvir okenskega krila lahko postane lep okras našega doma ali pisarne.

Za izdelavo okrasnega panoja iz starega okvirja okenskega krila potrebujemo (slika 1):

- odslužen okvir okenskega krila,
- belo lepilo za les,
- lonček z malo vode,
- čopič,
- raznobarvne papirnate prtičke,
- kladivo,
- žeblije,
- škarje,
- srednje debelo vrvico,
- majhne lesene ščipalke.

Okvir okenskega krila najprej dobro očistimo z vseh strani. Na zadnjo stran okvirja po obodu v zelenih razmikih zabijemo žebličke. Okoli žebličkov napnemo

vrvico in jo prepletamo z ene na drugo stran okvirja v poljubnem zaporedju (sliki 2 in 3). Ko smo z gostoto mreže zadovoljni, vrvico odrežemo in jo dobro zavežemo okoli zadnjega žeblička, da se mreža ne bi začela razpletati (slika 4). V lonček do polovice natočimo vodo in vanjo vmešamo belo lepilo za les, da nastane tekoča bela zmes. Prtičku odstranimo spodnje plasti. Uporabimo le vzorčasto vrhno plast, ki jo razrežemo na poljubno velike dele. Sprednji del okvirja premažemo z zmesjo vode in lepila. Na mokro površino postopoma polagamo koščke prtička (slika 5) in vsakega posebej premažemo z mešanico lepila in vode. Paziti moramo, da se prtiček ne začne trgati, saj je zelo tanek in v mokrem stanju še posebno občutljiv. Okvir, okrašen s t. i. servietno tehniko, pustimo, da se suši nekaj ur, dokler ni popolnoma suh. Tako smo dobili naš razstavni pano. Na mrežo zdaj z lesenimi ščipalkami pritrdimo različne fotografije (slika 6), uporabljamo ga lahko tudi za aktualna sporočila, kot razstavni pano za umetniške risbe in slike ali zgolj za okras prostora.



prenos telemetrije s podatki iz sprejemnika, ki so prikazani na barvnem zaslonu oddajnika. Za pomoč pri programiranju ima 3D-tipko, dve dodatni tipki in miniaturni joystick, ki omogoča spreminjanje nastavitve. AT10II ima pomnilnik za 15 modelov.

Oddajnik dobite skupaj z 12-kanalnim sprejemnikom R12DS in modulom za prenos telemetrije za 171,00 EUR.

vžigalno vrstico in negorljivo zaščitno vato. Cena seta je 38,50 EUR.

Mibo modeli, d. o. o.
Tržaška cesta 87b, 1370 Logatec
telefon: 01/759 01 01, 041/669 111
e-pošta: shop@mibomodeli.si
internet: www.mibomodeli.si

PZ.KPFW



Spletna trgovina Miniatures.si redno dopolnjuje ponudbo plastičnih maket z novimi maketami letal, vojaških vozil, ladij in figur uveljavljenih blagovnih znamk, kot so Revosys, Border Model in Rye Field Model. Ena od svežih novosti je maketa nemškega tanka Pz.kpfw v merilu 1 : 35 proizvajalca Border Model. Cena je 49,90 EUR. Več o tem na <https://www.miniatures.si/novosti-avgust-2019>.

Miniatures, d. o. o.
Zupančičeva 37, 4000 Kranj
telefon: 040/285 723
e-pošta: info@miniatures.si
internet: www.miniatures.si

RV-ODDAJNIK AT10II



AT10II je 12-kanalni RV-oddajnik, s katerim lahko upravljamo praktično vse vrste modelov. Programska oprema omogoča letenje z motornimi in jadralnimi modeli, modeli helikopterjev in multikopterji kot tudi z avtomobilskimi in ladijskimi modeli. AT10II uporablja edinstveno tehnologijo Radiolink s sočasnim prenosom signala v modulaciji DSSS in FHSS s frekvenčnim preskokom. Ta sistem omogoča večji dolet in večjo varnost v primeru motenj kot tudi

ZAČETNIŠKI SET ARIEL



Za tiste, ki se šele podajajo v svet raketnega modelarstva, so pri Mibu pripravili začetniški set ariel za izstreljevanje modelarskih raket. Priloženi model ariel iz programa Quick & Easy s papirnatim trupom in plastično glavo je preprost za sestavljanje, še zlasti, ker se stabilizatorje pritrdi na trup brez lepljenja. Model ariel je nekoliko večji od modelov iz programa Classic.

Set vsebuje model ariel s padalskim pristajalnim sistemom, štartno rampo s trikotnim stojalom in možnostjo nastavitve kota lansiranja ter šest motorjev A6-4 z

TEČAJI MODELARSKÉ ŠOLE V LJUBLJANI

2019/20



Začelo se je novo šolsko leto, z njim pa tudi modelarski tečaji Modelarske šole v Ljubljani.

Modelarsko šolo organizira skupina zanesenjakov, ljubiteljev tehnične kulture in modelarstva, ki so združeni v ljubljanskem društvu **ARK Vladimir M. Komarov**. Društvo kot ena naših najuspešnejših tovrstnih organizacij letos praznuje zlati jubilej – 50 let uspešnega delovanja. Tečaje Modelarske šole vodijo mentorji, vrhunski modelarji z dolgoletnimi izkušnjami pri delu z mladimi.

Program dejavnosti Modelarske šole je razdeljen v več sklopov. Najmlajšim oziroma učencem prve triade OŠ je namenjen tečaj **Osnove modelarstva**, pri katerem se seznanijo s postopki gradnje preprostih modelov in jih tudi izdelajo. Ob tem spoznavajo različne materiale, kot so papir, les, kovine in umetne mase, jih obdelujejo in iz njih izdelajo različne preproste konstrukcije. Naučijo se varno uporabljati osnovno modelarsko orodje in se pri delu seznanijo z zaščitno opremo. Na koncu izdelajo tudi tekmovalne modele raket in se z njimi udeležijo tekmovanja osnovnošolcev.

Tisti, nekoliko starejši osnovnošolci, ki imajo z gradnjo modelov že nekaj izkušenj, lahko izbirajo med tremi področji udejstvovanja.

Letalski modelarji izdelujejo prostoletne jadralne modele kategorije F1H (A-1) s krili rebraste konstrukcije. To so nekoliko preprostejši, a vseeno dovolj zahtevni modeli letal, namenjeni prav za tekmovanja osnovnošolcev. Modele izdelujejo v samogradnji, kar pomeni, da samostojno izdelajo prav vse sestavne dele. Na koncu modele tudi preizkusijo, se naučijo spuščanja modelov z vlečno vrstico oziroma visokega štarta in se udeležijo tekmovanja. V nadaljevanju lahko v svoje modele vgradijo tudi komponente za radijsko vodenje.

Ladijski modelarji izdelujejo plovilo po izbiri. Lahko se odločijo za model jadrnice ali čoln s pogonom na elektromotor. Udeleženci tečaja vse sestavne dele modela izdelajo sami. Plovila na koncu preizkusijo in se udeležijo tudi osnovnošolskega tekmovanja. Svoj model po želji nadgradijo in ga opremito za napravo za radijsko vodenje.

Raketni modelarji gradijo dva tipa modelov. V samogradnji izdelajo dva raketoplena kategorije S4A, poleg teh pa še dva modela raket s padalom kategorije S3B – nacional. Ob zaključku tečaja se s svojimi modeli udeležijo regijskega in državnega tekmovanja za osnovnošolce.

Modelarska šola v Ljubljani učencem ponuja nepozabno leto seznanjanja z različnimi tehnikami gradnje modelov in sodobnimi materiali, predvsem pa prijetnega druženja z vrstniki ob ustvarjalnem delu in razvijanju ročnih spretnosti.

Vse, ki vas zanima tehnika in modelarstvo, vabimo, da se nam pridružite v novem šolskem letu in sodelujete pri delu v izbrani skupini. Tečaji bodo potekali v trajanju šolskega leta enkrat tedensko po tri šolske ure v prostorih **na Mencingerjevi ulici 7 v Ljubljani**. Mesečna tečajnina znaša **40,00 EUR**.

Svoje prijave in morebitna vprašanja nam pošljite na naslov elektronske pošte modelarska.sola@guest.arnes.si ali nas pokličite na telefon **041/838 803** oziroma **041/737 672**. Podrobnejše informacije o poteku tečajev najdete tudi na spletni strani www.modelarskasola.si.



WWW.MODELARSKASOLA.SI

PODSTAVEK ZA MOBILTEL, OSVETLJEN Z LED-DIODAMI

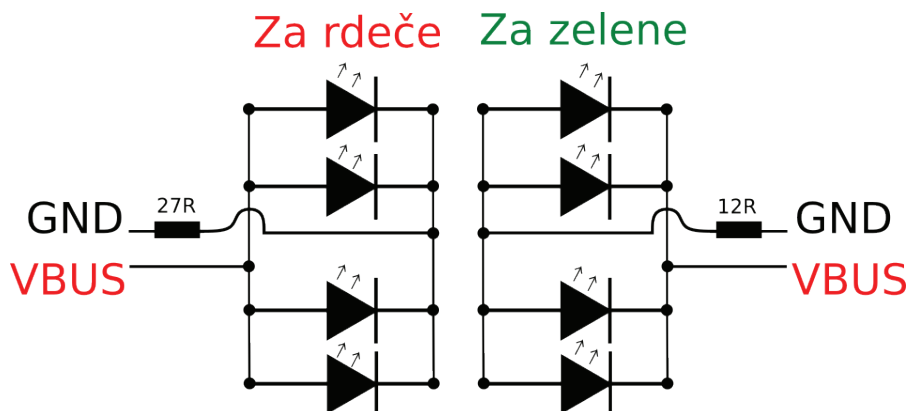
▼ Miha Kočar

Na naši šoli vsako leto izvedemo dan za nadarjene učence. To pa zato, ker menimo, da se zaradi zakonodaje, ki učiteljem jemlje preveč časa za upoštevanje in izpolnjevanje vseh prihoditev, zapostavlja tiste učence, ki so res nadpovprečni na enem ali več področjih. Dan poteka tako, da si učenec oziroma učenka izbere dve dejavnosti in je pri vsaki prisoten (prisotna) štiri šolske ure.

Podstavek za mobitel, osvetljen z LED-diodami, ki ga predstavljam, sem konstruiral prav za ta namen, saj njegova gradnja vsebuje delovne operacije, ki se jih pri rednem pouku skladno z učnim načrtom zaradi varnosti po navadi ne lotevamo ali le v zelo majhni meri. Zaradi časovne omejitve izdelave podstavka sem učencem vse lesene sestavne dele vnaprej z laserjem izrezal iz 4-mm vezane plošče. Učenci so nato podstavek izdelovali v treh neodvisnih delovnih fazah in po opravljenih nalogah zamenjali delovno mesto.

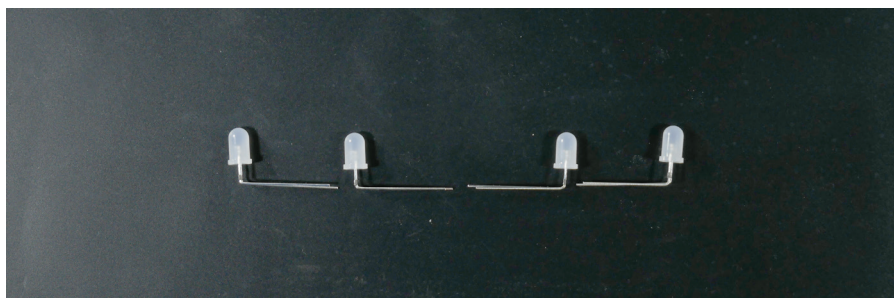
Prva faza je predvidevala lepljenje lesenih sestavnih delov, druga obdelovanje stekla in tretja spajkanje elektronike. Za natančno, čisto in hitro izvedbo prve faze potrebujemo papirnat pleskarski lepilni trak in belo lepilo za les, ki ga na spoje nanesemo s čopičem.

Pri delu v drugi fazi ne smemo pozabiti na zaščitna očala, rokavice in predpasnik za vse sodelujoče. Zaščitimo tudi delovno mizo, za zaščito stekla pred praskami pa podenj podložimo nekaj mehkejšega, na primer stiropor ali kos polsti (filca). Na steklu po načrtu odmerimo velikost plo-

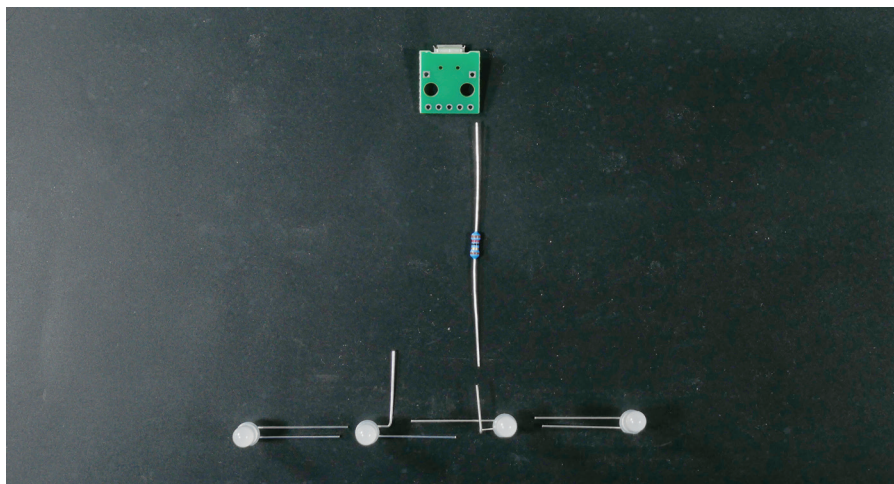


Vezava dvobarvne LED-diode za zeleno svetlobo

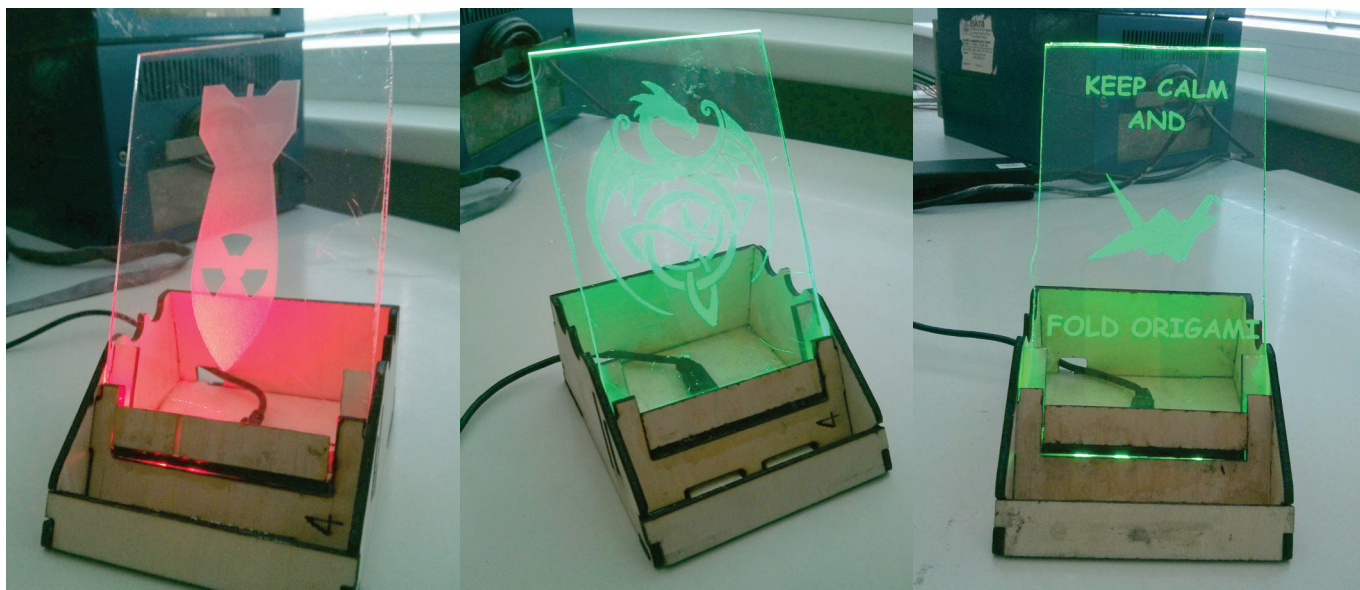
Vezava dvobarvne LED-diode za rdečo svetlobo



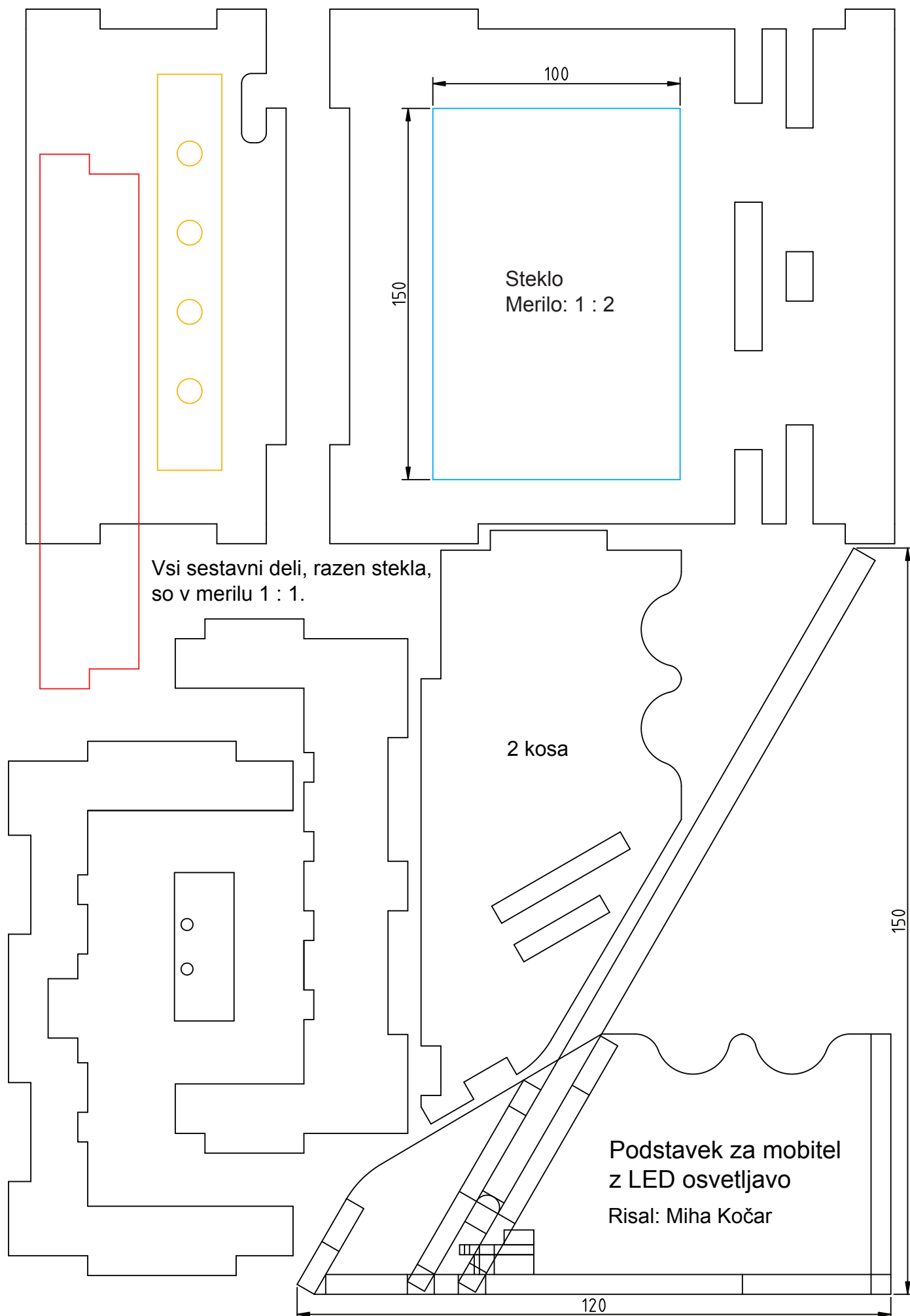
Prvi korak pri upogibanju nožic na ledicah

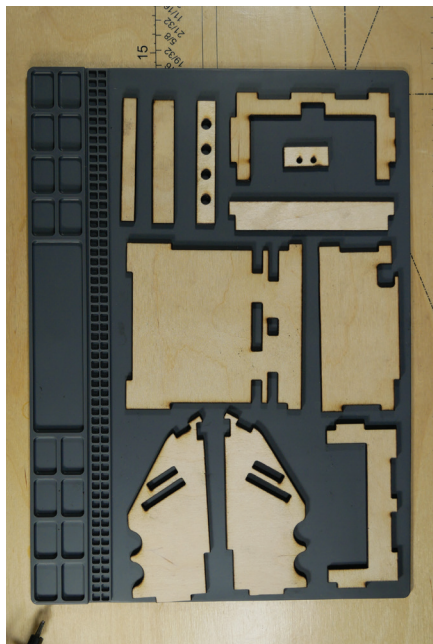


Drugi korak pri upogibanju nožic



Izdelki učencev, ki so jih izdelali na dnevu za nadarjene učence.





Lasersko izrezani leseni sestavni deli

šče in z alkoholnim flomastrom zarišemo robove. Steklo zarezemo s steklarskim nožem, ki ga vodimo ob kovinskem ravnilu ter ga nato naarezah previdno odlomimo s kleščami. Robovi stekla so po razrezu zelo ostri, zato jih pobrusimo z brusilnim kamnom, ki ga navlažimo z vodo ali z grobim vodnobrašilnim papirjem zrnivosti 60–80, napetim na brusilno deščico. Motiv na stekleni plošči sem učencem vgraviral z laserjem, vendar to lahko naredimo tudi mehansko z gravirnikom (Dremel, Proxxon) ali kemično, motiv pa lahko izrežemo tudi iz samolepilne folije in ga prilepimo na steklo ali pa ga narišemo z barvami za steklo.

V tretji fazi potrebujemo zaščitna očala, spajkalnik, gobico za spajkalnik ter koničaste in ščipalne klešče. V našem primeru sem se odločil za dvobarvne LED-diode (IC-elect »LED DIODA OSRPM25A32A«), ki pri zamenjavi polaritete spremenijo barvo. Take LED-diode so sicer nekoliko dražje, a imajo to prednost, da svetijo neodvisno od tega, kako jih priklopimo, učenci pa imajo možnost izbire barve. Za ta podstavek izberimo take s čim večjo svetilnostjo, da bo učinek viden tudi v osvetljenem prostoru. Ker bomo ledice napajali



Z barvanjem podstavka poskrbimo za še lepši videz izdelka.

iz 5-V USB-priključka, potrebujemo ustrezen predupor, saj USB na PC-ju zagotavlja minimalno samo 500 mA. Za moj primer sem izbral upora 27R (za zeleno) in 12R (za rdečo). Nožice ledic ukrivimo tako, da tvorijo vzporedno vezavo, upor pa prispajkamo tik pred USB-konektorjem. USB-konektor za nekaj drobiža dobimo na spletu (AliExpress - »Mini Micro USB to DIP 2,54

mm Adapter«). Pred spajkanjem ne pozabimo učence opomniti na najpogostejše tri začetniške napake pri spajkanju: 1. kratek stik, 2. pregretje elementa (spajkanje posameznega spoja naj ne traja več kot tri sekunde), 3. hladen spoj (med ohlajanjem spajkanega spoja ne premikamo in ne pihamo). Za konec ledice samo še vlepimo v ohišje.

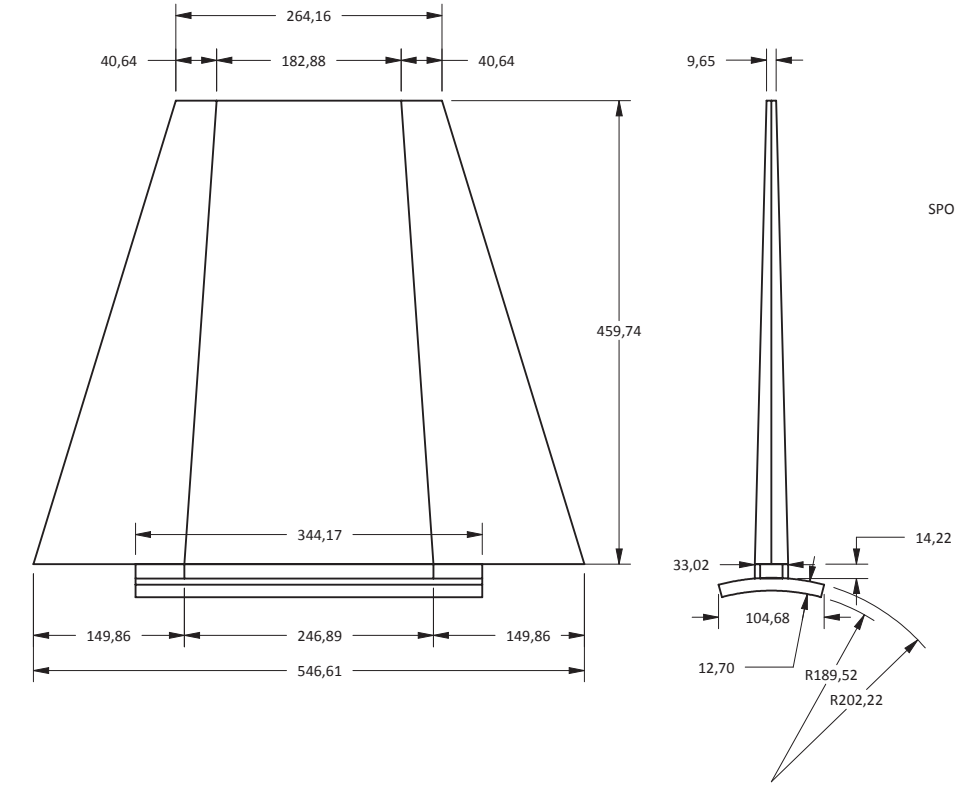


Knjižica **Brodomodelarstvo** z zbirko načrtov ladijskih modelov avtorja Arpada Šalamona, enega od pionirjev ladijskega modelarstva v Sloveniji, je izšla leta 1987 v založbi Zveze za tehnično kulturo Slovenije. Knjižica je po daljšem času spet na voljo in jo lahko naročite na naslovu uredništva revije TIM.

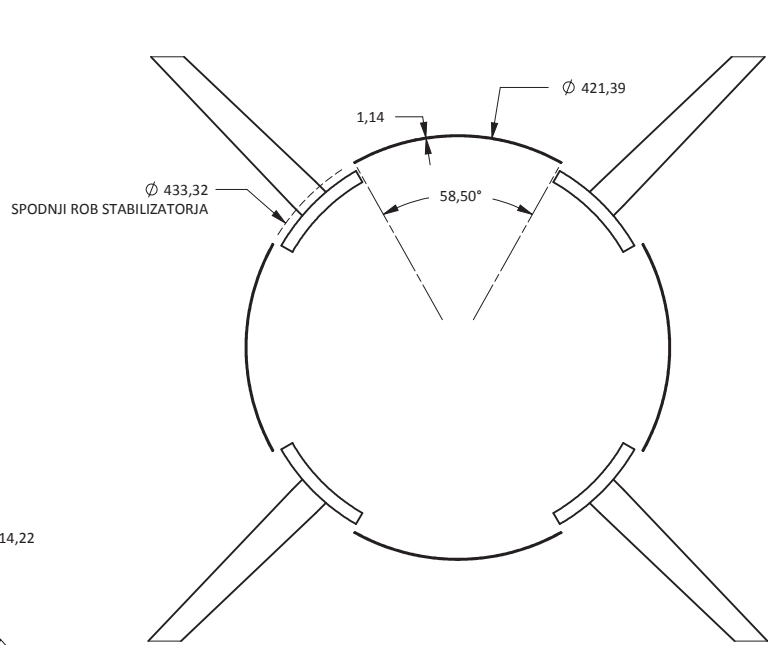
Revija TIM

ZOTKS – Zveza za tehnično kulturo Slovenije, Zaloška c. 65, 1000 Ljubljana, tel.: 01/25 13 743, faks: 01/25 22 487, e-pošta: revija.tim@zotks.si, www.tim.zotks.si

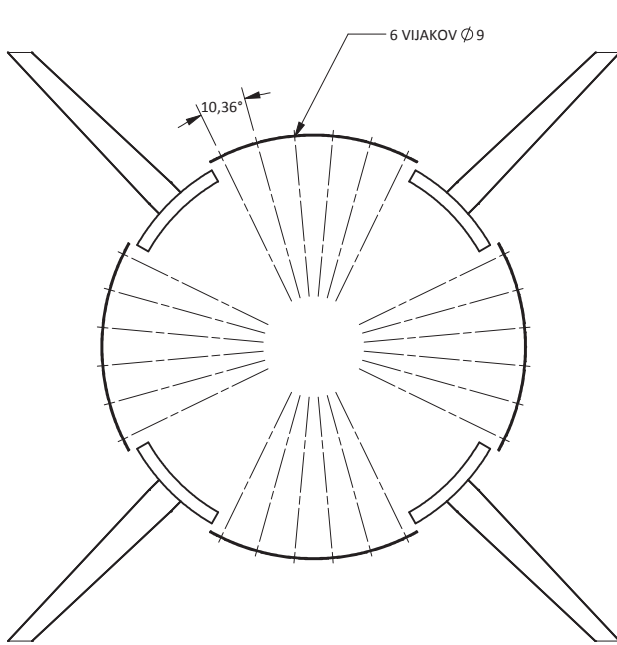
STABILIZATOR - MODIFICIRAN DIAMANT (2 KVADRATNA ČEVLIJA)
M: 1 : 7,5



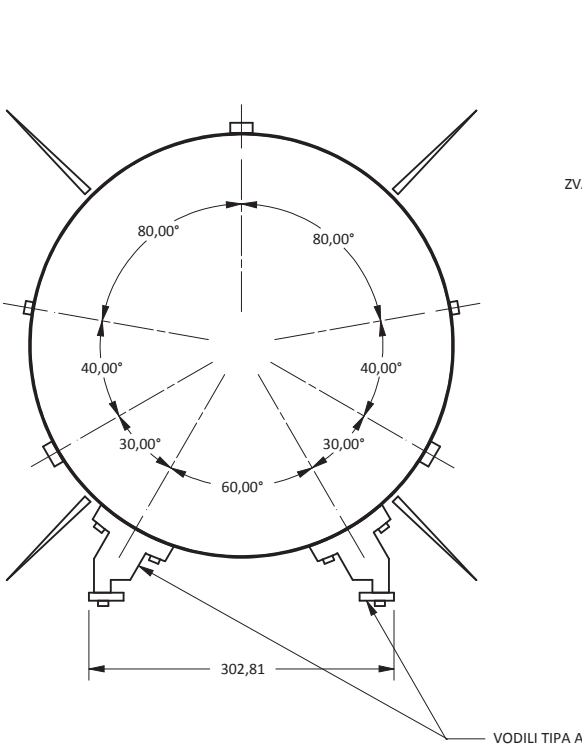
PREREZ A-A
M: 1 : 7,5



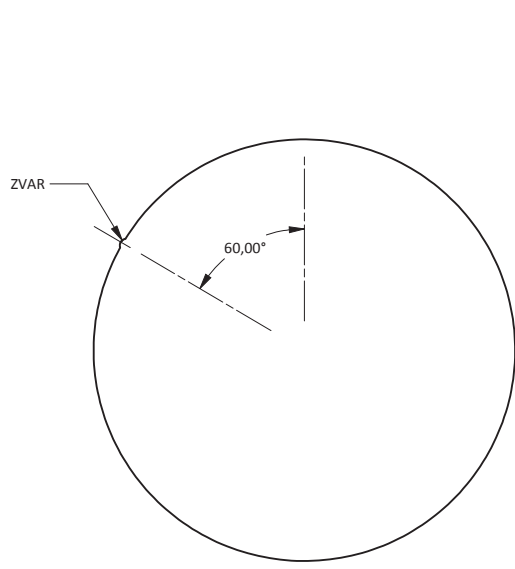
PREREZ B-B
M: 1 : 7,5



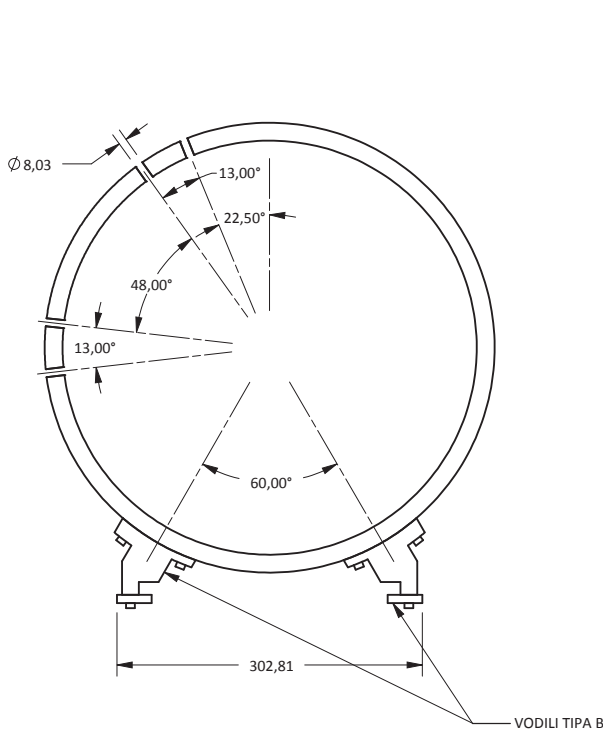
PREREZ C-C
M: 1 : 7,5



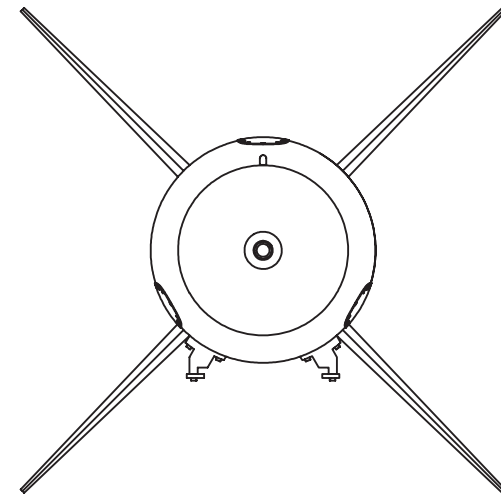
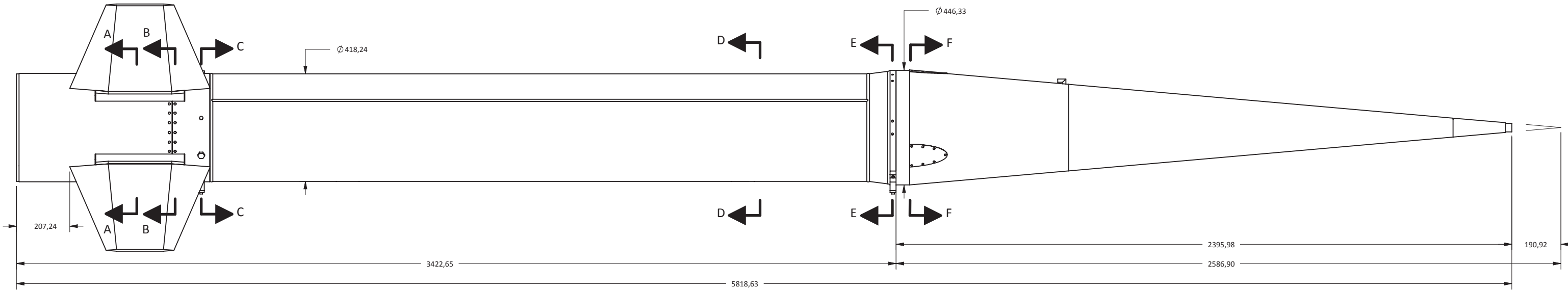
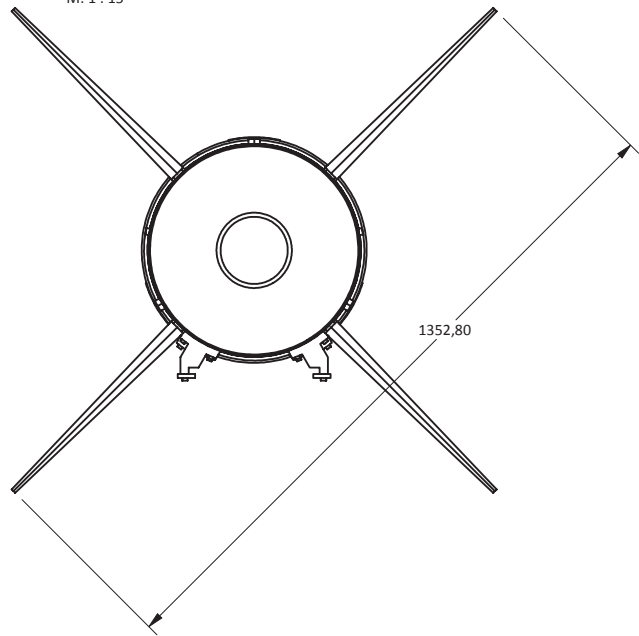
PREREZ D-D
M: 1 : 7,5



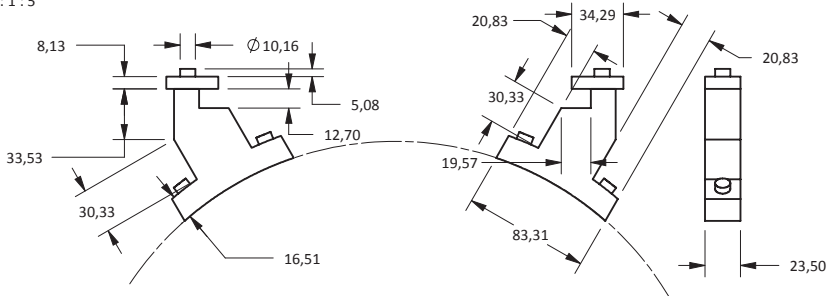
PREREZ E-E
M: 1 : 7,5



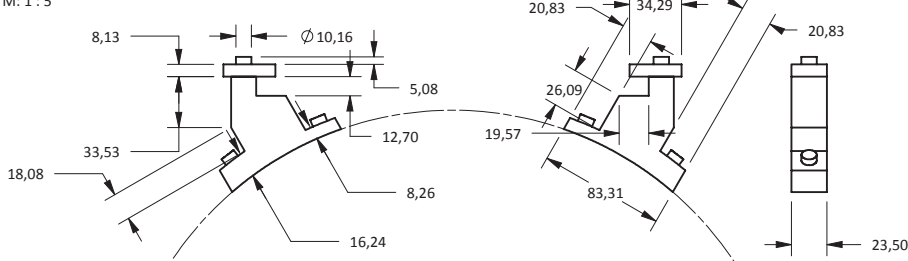
NIKE SMOKE - OSNOVNE DIMENZIJE
M: 1 : 15



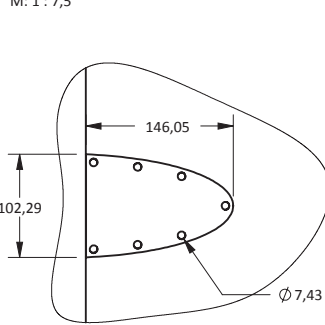
VODILI TIPA A
M: 1 : 5



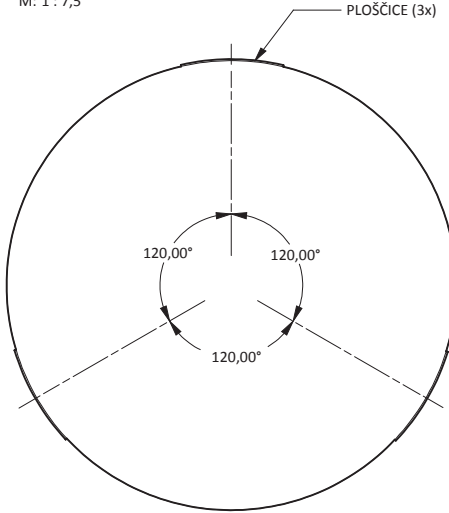
VODILI TIPA B
M: 1 : 5



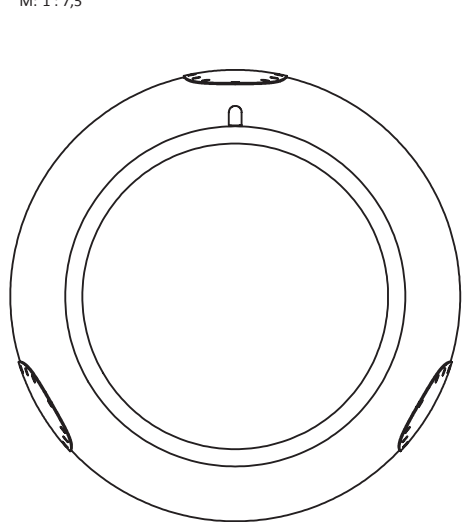
DETALJ - PLOŠČICA
M: 1 : 7,5



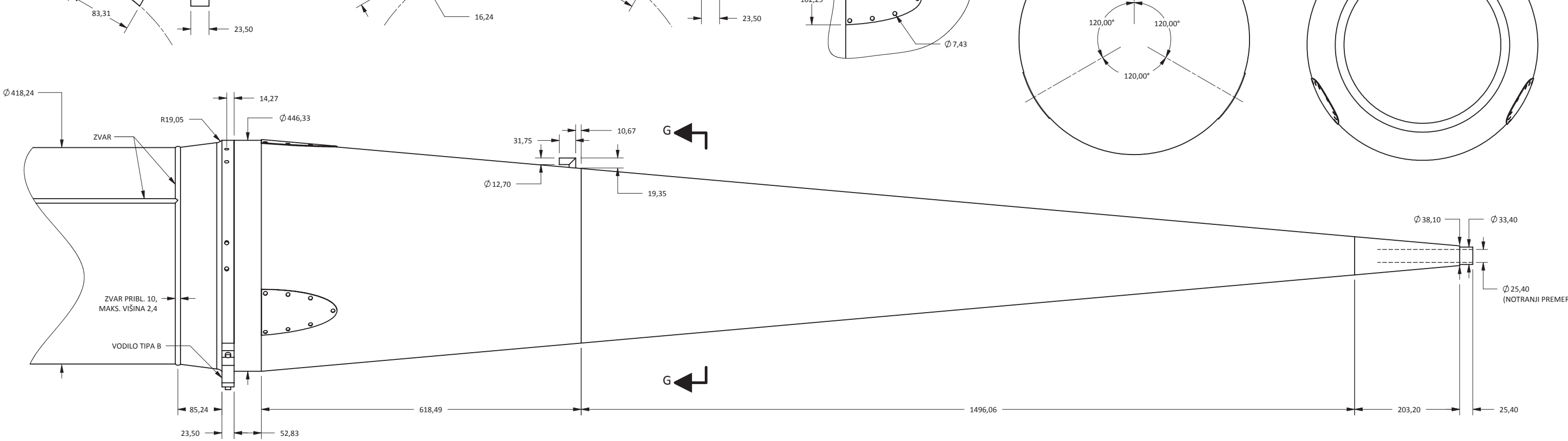
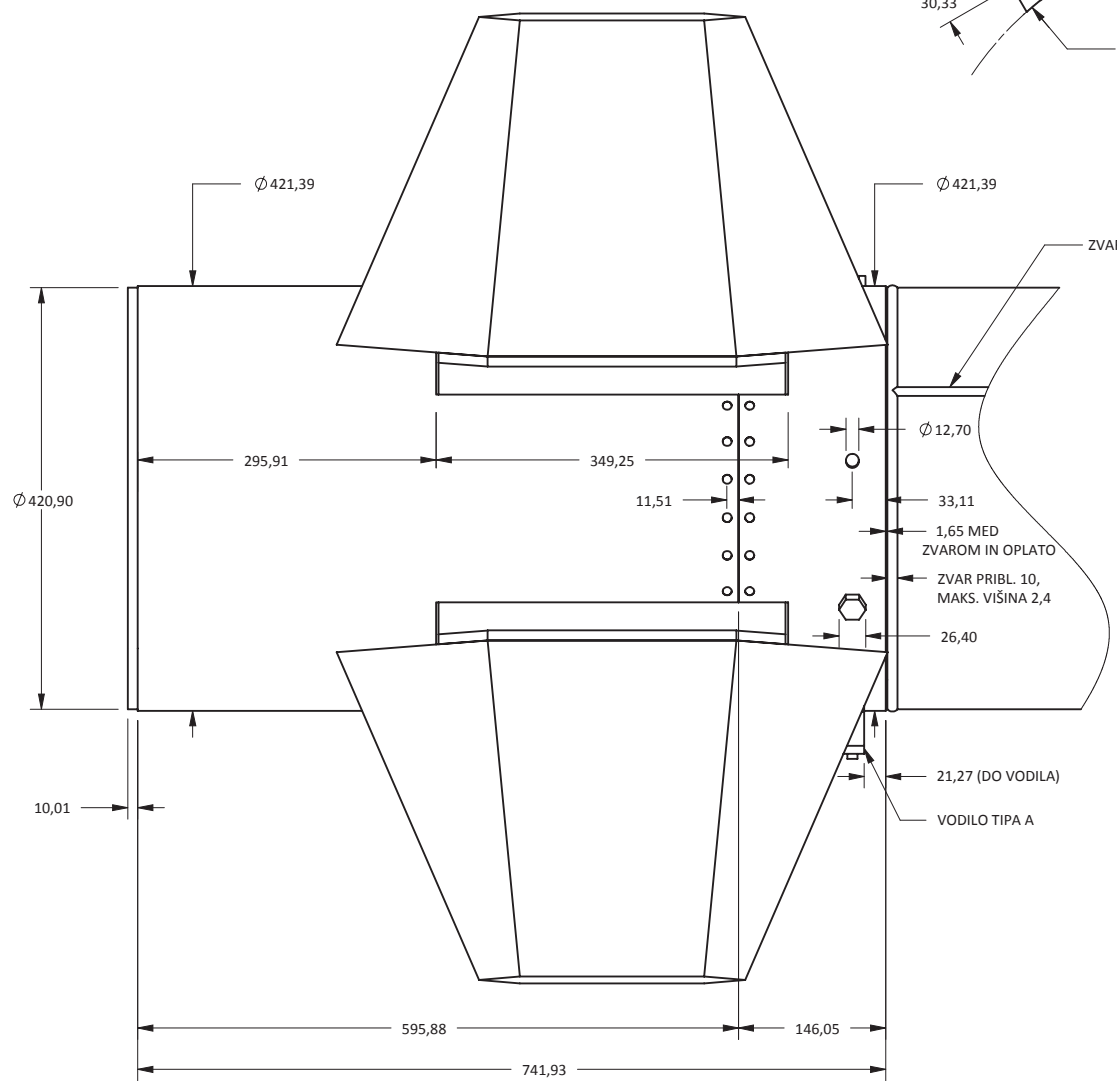
PREREZ F-F
M: 1 : 7,5



PREREZ G-G
M: 1 : 7,5



NIKE SMOKE - DETAJLI
M: 1 : 7,5



NIKE SMOKE

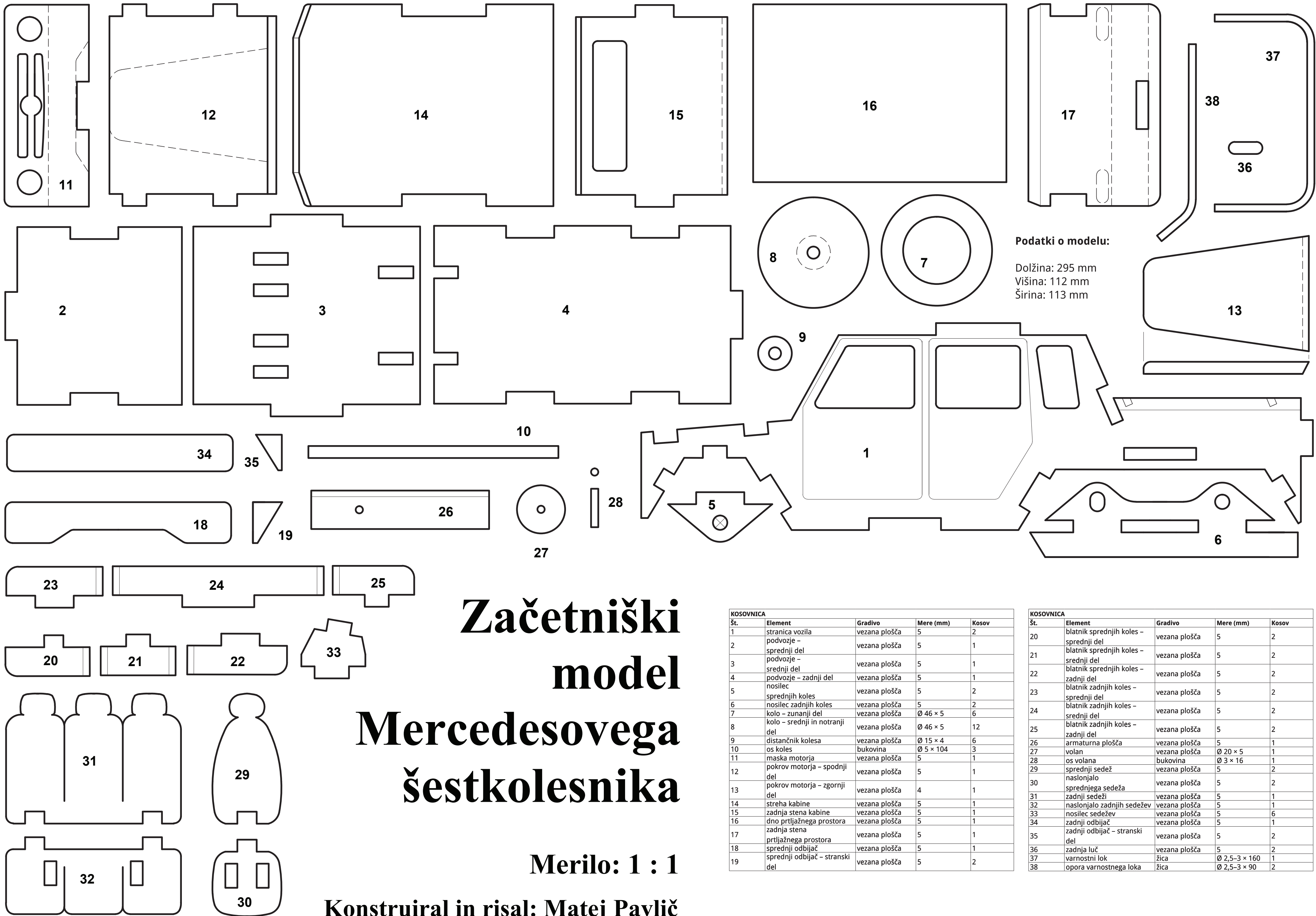
AMERIŠKA SONDAŽNA RAKETA

Viri podatkov: načrti in fotografije

LIST 1/1

Risal: Denis Čulinović

Merila: 1 : 15; 1 : 7,5; 1 : 5



Podatki o modelu:

Dolžina: 295 mm
Višina: 112 mm
Širina: 113 mm

KOSOVNICA				
Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	stranica vozila	vezana plošča	5	2
2	podvozje – sprednji del	vezana plošča	5	1
3	podvozje – srednji del	vezana plošča	5	1
4	podvozje – zadnji del	vezana plošča	5	1
5	nosilec sprednjih koles	vezana plošča	5	2
6	nosilec zadnjih koles	vezana plošča	5	2
7	kolo – zunanji del	vezana plošča	Ø 46 × 5	6
8	kolo – srednji in notranji del	vezana plošča	Ø 46 × 5	12
9	distančnik kolesa	vezana plošča	Ø 15 × 4	6
10	os koles	bukovina	Ø 5 × 104	3
11	maska motorja	vezana plošča	5	1
12	pokrov motorja – spodnji del	vezana plošča	5	1
13	pokrov motorja – zgornji del	vezana plošča	4	1
14	streha kabine	vezana plošča	5	1
15	zadnja stena kabine	vezana plošča	5	1
16	dno prtljažnega prostora	vezana plošča	5	1
17	zadnja stena prtljažnega prostora	vezana plošča	5	1
18	sprednji odbijač	vezana plošča	5	1
19	sprednji odbijač – stranski del	vezana plošča	5	2

KOSOVNICA				
Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
20	blatnik sprednjih koles – sprednji del	vezana plošča	5	2
21	blatnik sprednjih koles – srednji del	vezana plošča	5	2
22	blatnik sprednjih koles – zadnji del	vezana plošča	5	2
23	blatnik zadnjih koles – sprednji del	vezana plošča	5	2
24	blatnik zadnjih koles – srednji del	vezana plošča	5	2
25	blatnik zadnjih koles – zadnji del	vezana plošča	5	2
26	armaturna plošča	vezana plošča	5	1
27	volan	vezana plošča	Ø 20 × 5	1
28	os volana	bukovina	Ø 3 × 16	1
29	sprednji sedež	vezana plošča	5	2
30	naslonjalo sprednjega sedeža	vezana plošča	5	2
31	zadnji sedeži	vezana plošča	5	1
32	naslonjalo zadnjih sedežev	vezana plošča	5	1
33	nosilec sedežev	vezana plošča	5	6
34	zadnji odbijač	vezana plošča	5	1
35	zadnji odbijač – stranski del	vezana plošča	5	2
36	zadnja luč	vezana plošča	5	2
37	varnostni lok	žica	Ø 2,5–3 × 160	1
38	opora varnostnega loka	žica	Ø 2,5–3 × 90	2