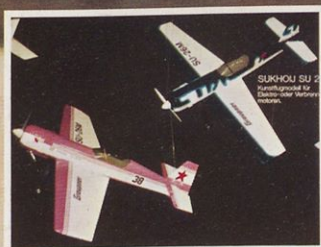


TIM 7

MAREC 1993, CENA 110,00 SIT, POŠTNINA PLAČANA PRI POŠTI 61102

■ **RV RAKETOPLAN S8E**



■ **SUHOJ SU-26 MX**

■ **POLET SPACE SHUTTLE ENDEAVOUR**





V OBJEKTIVU

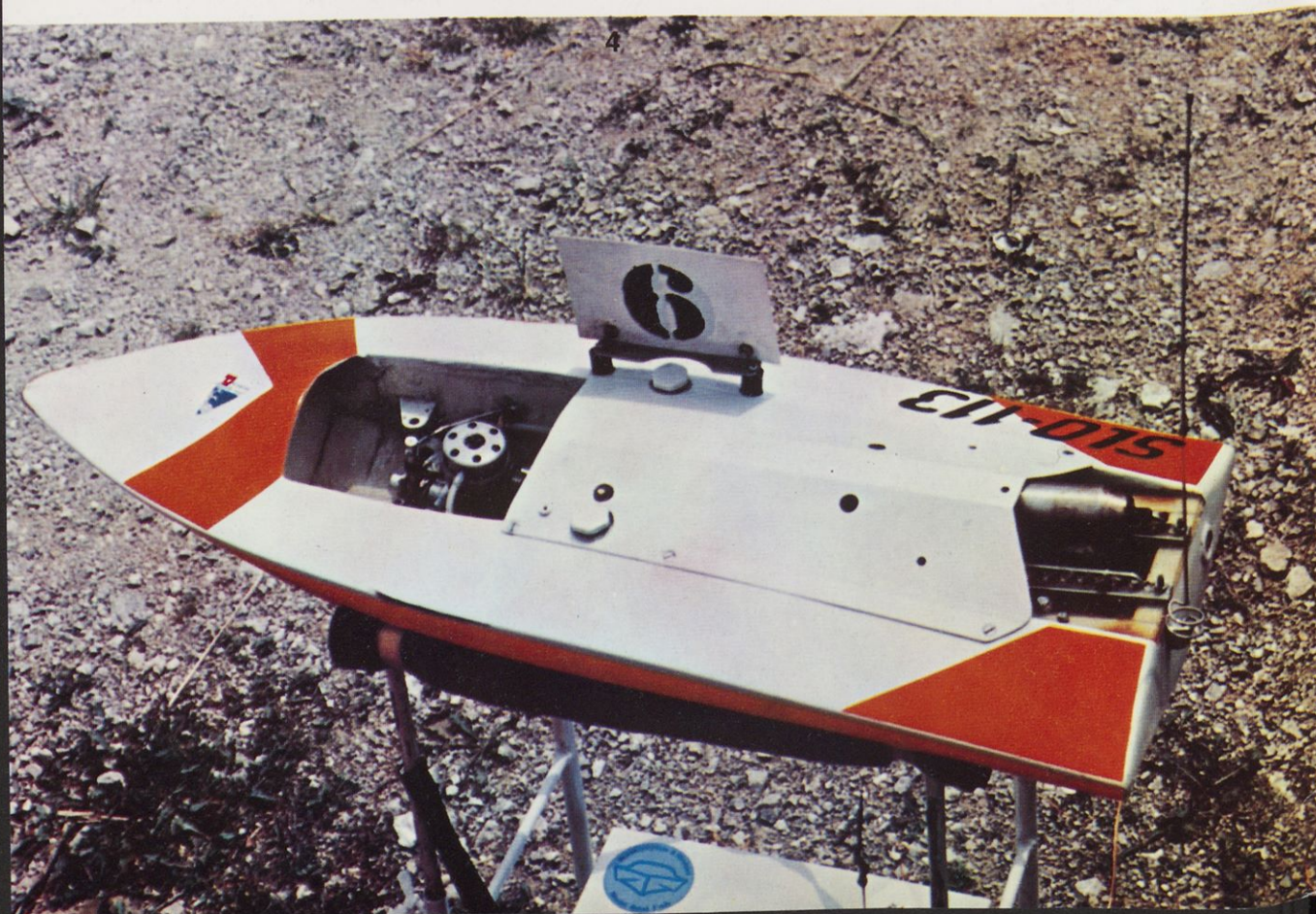
Slika 1: Piper Brave je bil do nesrečnega padca na zadnjem mitingu v Škofji Loki ena najlepših maket znanega modelarja Marjana Mencingerja iz Lesc.

Slika 2: Maketa letala F-101 B voodoo, ki ga je izdelal Mitja Maruško, ima dodatno izdelano vso notranjo opremo trupa. Posebno pozornost je namenil tudi slikovitemu maskiranju letala.

Slika 3: Sobni modeli so bili še nedavno paradna disciplina našega letalskega modelarstva. Model na sliki je izdelal Milan Mastnak, nekdanji reprezentant in eden naših najuspešnejših tekmovalcev v kategoriji F1D.

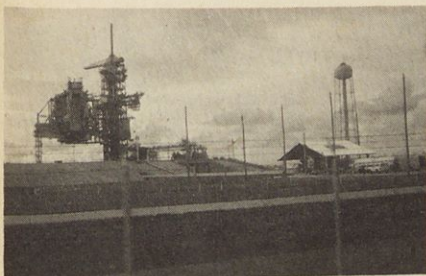
Slika 4: Model kategorije FSR V-6,5 cm³, s katerim je v lanske sezoni nastopal Avgust Škoflek iz Velenja.

(Foto: Klemen Grčar, Avgust Škoflek in Jože Čuden)



Ogled izstrelitve space shuttla Endeavour

Čeprav so postali poleti v vesolje že del vsakdanjosti, je navzočnost ob izstrelitvi vesoljske rakete brez dvoma izjemen dogodek ne samo za ljubitelje astronautike in raketne tehnike, temveč za slehernega posameznika. Med bivanjem v ZDA, kjer smo slovenski raketni modelarji sodelovali na 9. svetovnem prvenstvu, smo izkoristili tudi izjemno priložnost, da si od blizu ogledamo izstrelitev najnovejšega space shuttla z imenom Endeavour.

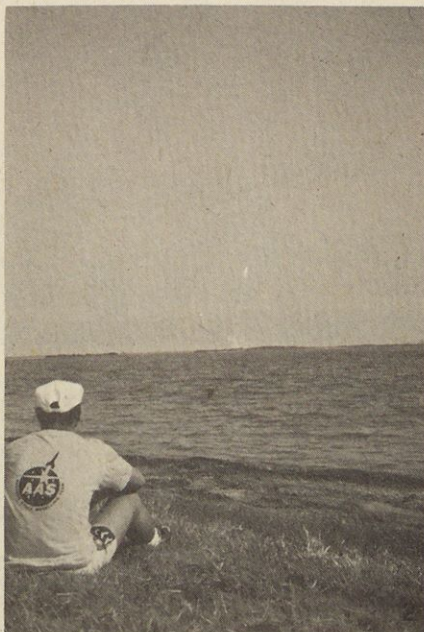


Redkokdaj se zgodi, da shuttle poleti natanko ob predvidenem času, v soboto, 12. septembra pa je vse potekalo po načrtih. Natanko ob 10. uri in 23 minut je Endeavour z lansirne rampe 39 B (slika 1) že drugič krenil na svojo osemdnevno odpravo v vesolje (slika 2).

Space shuttle Endeavour

V Kennedyjev vesoljski center so ga prvič pripeljali maja 1991. Je najnovejši med orbiterji, s katerimi ta hip razpolaga NASA. Endeavour (OV-105) se od ostalih razlikuje po številnih konstrukcijskih spremembah in izboljšavah, ki so značilne za vsak nov tip orbiterja. Ena najbolj opaznih je zaviralno padalo, ki ga uporablja pri pristanku. Shuttle je dobil ime po ladji znamenitega angleškega raziskovalca Jamesa Cooka, s katero je ta v drugi polovici 18. stoletja plul in raziskoval področja v južnem Tihem oceanu.

Vesoljsko plovilo za večkratno uporabo ali *vesoljski taksí*, kot ga radi imenujemo, tehta okoli 80 ton, v vesolje pa lahko ponese še dodatnih 29,5 tone koristnega tovora. Cela kompozicija, ki jo sestavljajo orbiter, dve pogonski enoti na trdo gorivo ali busterja ter rezervoar s te-



kočim gorivom in oksidantom, tehta na štartu nekaj več kot 2000 ton (slika 6). Shuttle vzletajo z lansirnih ramp 39 A in 39 B, ki sta oddaljeni 5,5 oziroma 6,8 km od gigantske montažne hale (slika 3), imenovane VAB (Vehicle Assembly Building), kjer sestavljajo v celoti kompozicijo. Za prevoz do lansirne



Urednikov predal

Že bežen pogled na koledar prireditelj nam pove, da je sezona tekmovanj pred durmi. Kot lahko vidimo, najbolj zagretim letalskim modelarjem niti zimske razmere ne delajo tolikšnih ovir, da se ne bi že pomerili na terenu. Resnici na ljubo je treba priznati, da jim gre letošnja zima, ki skopari s snegom, zelo na roko. Če so smučarji letos spet razočarani, pa to najbrž ne velja za tiste marljive modelarje, ki že končujejo svoj izdelek, saj je marsikatera sončna nedelja kot nalašč za preizkus modelov v naravi. Lepo vreme so izkoristili tudi učitelji tehnične vzgoje, ki so se med zimskimi počitnicami udeležili seminarja s področij letalskega in broderskega modelarstva, ki ga vsako leto ob tem času organizira MZOTK – Mestna zveza organizacij za tehnično kulturo Ljubljana. Da so na seminarju narejene modele tudi praktično preizkusili, priča tokratna Timova rubrika V objektivu. Pri prebiranju februarke številke ste gotovo takoj opazili, da se je morala ta priljubljena rubrika umakniti v prid reklamnim namenom. Vsem razočaranim bralcem zagotavljam, da smo to storili le izjemoma in da bo rubrika naslednje leto na svojem starem mestu.

Tako kot že nekajkrat doslej, smo tudi letos obiskali nürnberški sejem igrač in modelarske opreme. Obsežnejše poročilo pripravljamo za prihodnjo številko naše revije, g. Vlado Zupan pa je pohitel s svojim prispevkom, da bodo lahko ljubitelji malih železnic že v tej številki seznanjeni z novostmi na tem področju.

V dogovoru z ZOTKS – Zvezo organizacij za tehnično kulturo Slovenije oziroma z modelarsko komisijo pri tej zvezi bomo postopoma začeli z objavljanem nacionalnega modelarskega pravilnika. Od izdaje prejšnjega je namreč minilo že kar nekaj let. V prvi vrsti bo novi pravilnik namenjen šolskim krožkom in klubom mladih tehnikov ter njihovim mentorjem. Ker vsako leto prihaja do nekaterih sprememb tekmovalnih pravil, je prva izdaja, ki je medtem tudi že pošla, vse manj uporabna. Poslej bomo v vsaki številki revije TIM skušali obdelati posamezno tekmovalno disciplino in uskladiti besedilo tako z mednarodnimi pravilniki kot z dopolnili pravil, dogovorjenimi pri modelarski komisiji. Začenjamo z baloni na topel zrak – panogo, ki se po daljšem času pri nas znova uveljavlja.

Bralce opozarjamo na ljubljanski Sejem igre, vzgoje in izobraževanja na Gospodarskem razstavišču, kjer bo letos sodelovala tudi Tehniška založba Slovenije, ki je izdajatelj revije TIM. Ob tej priložnosti vabimo vse naše bralce, da nas od 10. do 13. t.m. obiščejo na sejmu in si na našem razstavnem prostoru v dvorani B-2 ogledajo TIMOVO DELAVNICO s pestrim programom predstavitev nekaterih tehniških dejavnosti.

Jože Čuden,
urednik

rampe uporabljajo velikanski 2700-tonski gosenični transporter, čigar ploščad ima površino velikosti polovice nogometnega igrišča. Transporter se po dveh posebej utrjenih stezah pomika s povprečno hitrostjo 1,6 km/h (slika 5).

V trenutku štarta znaša potisna sila vseh motorjev, obeh busterjev na trdo gorivo in treh motorjev orbiterja na tekoče gorivo zavidljivih 33 MN. Po dveh minutah in 11 sekundah poleta busterja dogorita in se ločita od kompozicije. Ker sta namenjena večkratni uporabi, se s pomočjo posebnih padal varno spustita kakih 260 km stran od obale v Atlantski ocean. Dobro se še spominjamo katastrofe Challengerja, enega izmed starejših shuttlov, kjer je prav napaka na enem od busterjev povzročila eksplozijo, v kateri je tedaj izgubila življenje cela posadka.

Po ločitvi busterjev delujejo glavni motorji še kakih osem minut, nato pa se od orbiterja loči prazen rezervoar za gorivo. Ob vstopu v ozračje razpade, njegovi delci pa padejo na vnaprej določeno območje v Indijskem oceanu.

Kar 37,2 m dolgi orbiter, ki meri prek krila 24 m, je pravi vesoljski tovornjak, saj lahko dostavi na krožnico okoli Zemlje najrazličnejši koristni tovor ali pripelje satelit in ga lansira iz tovrnega odseka, drugega pa vrca na krov in ga odpelje na Zemljo. Take manevre mu omogoča posebna mehanska roka, ki je izdelek kanadskih strokovnjakov. Poleg tega služi tudi kot znanstveni laboratorij z možnostjo izvajanja najrazličnejših poskusov in proizvodnje posebnih materialov v razmerah breztežnosti, kakršnih na Zemlji ne bi bilo mogoče izdelati. Orbiter je sposoben vrniti iz vesolja 14,5-tonski tovor. Na Zemljo se spušča kot jadralno letalo s povprečno hitrostjo 335 km/h, kar pri tolikšni gmoti zahteva pri pristanku izjemno natančnost. Manever pristajanja je lahko krmiljen s pomočjo računalnika na krovu plovila ali pa ga posadka vodi ročno do pristanka na posebnih stezah v letalskem oporišču Edwards v Kaliforniji oziroma v Kennedyjevem vesoljskem centru na Floridi.

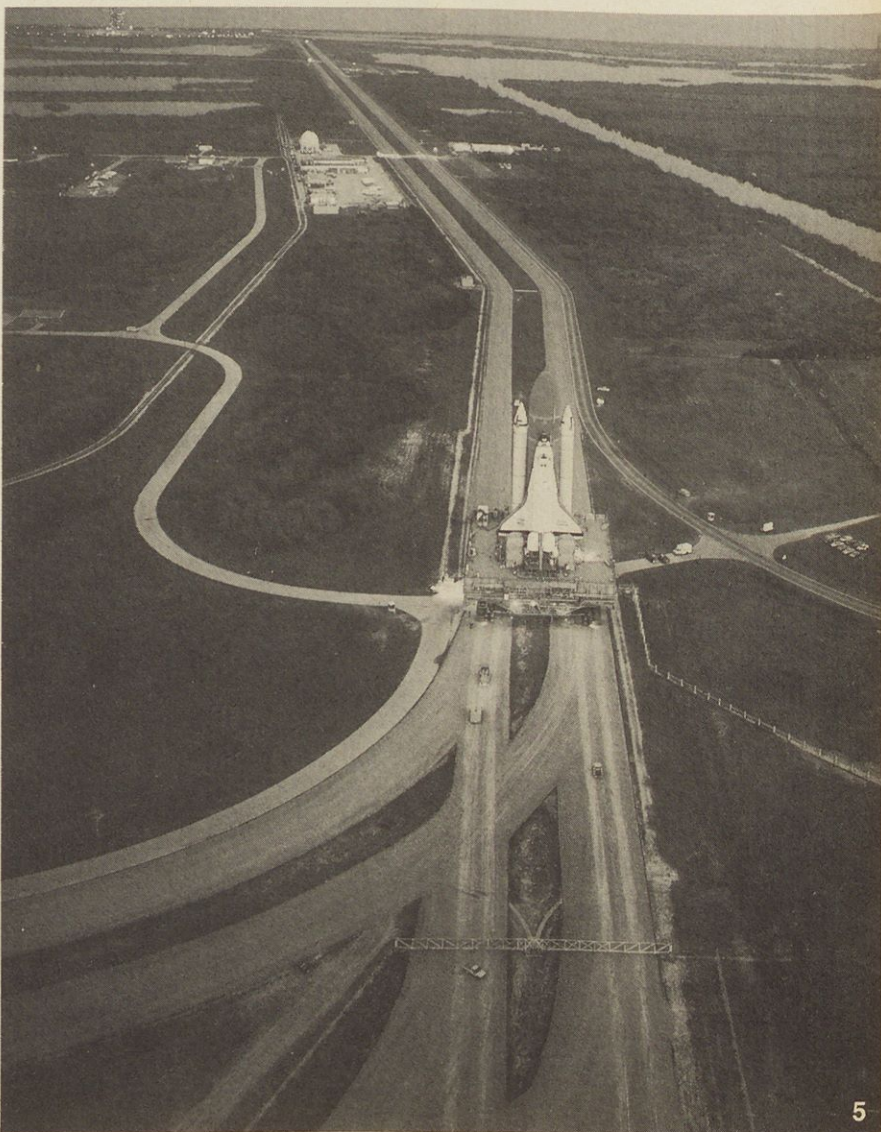
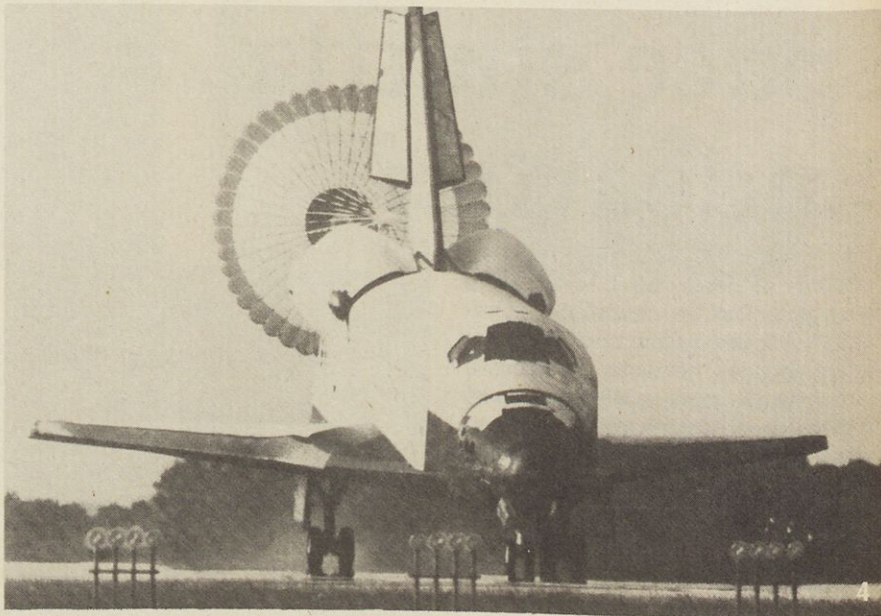
Endeavour je bil izstreljen iz vesoljskega središča na Cape Canaveralu na orbito na višini 302 km in z naklonom 57° proti ekvatorju, prav tako pa je po končanem poletu tudi pristal v vesoljskem centru Kennedy, tj. na pristajalni stezi v neposredni bližini mesta lansiranja (slika 4).

Posadka

Drugi polet orbiterja Endeavour, ki je bil že 50. odprava space shuttla, je potekal v znamenju skupnega projekta NASE in NASDE – torej ameriške in

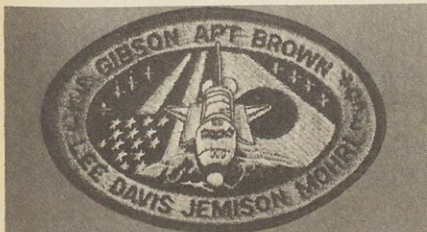
japonske organizacije za raziskovanje vesolja. Vseboval je raziskave materialov in življenjskih razmer v vesolju. Ra-

ziskave so potekale v vesoljskem laboratoriju Spacelab-J, nameščenem v posebnem modulu, ki mu zagotavlja nor-



malne atmosferske razmere (tlak) za delovanje v vesolju.

Vodja odprave in posadke je bil vete-



Emblem odprave STS-47

ran, kapetan Robert L. Gibson, ki je bil doslej v vesolju že trikrat: kot pilot STS 41-B leta 1984 ter kot vodja poletov STS 61-C leta 1986 in STS-27 leta 1988. Orbiterja je pilotiral novinec, sicer major letalstva Curtis L. Brown. Letalski poročnik Mark C. Lee je bil kot strokovnjak in vodja projekta zadolžen za izvedbo in povezovanje znanstvenih raziskav. Pred tem je bil že enkrat v vesolju z odpravo STS-30 leta 1989. Znanstvena sode-

lavca pri raziskavah sta bila novinka dr. N. Jan Davisova in dr. Jerome (Jay) Apt, ki je prav tako že sodeloval pri poletu STS-37 aprila leta 1991. Za Apta velja, da je eden njegovih najljubših konjičkov raketno modelarstvo, česar Ameriško združenje raketnih modelarjev (NAR) ob njegovem poletu seveda ni pozabilo posebej poudariti. Zakonca Lee in Davisova sta bila tako hkrati prvi par, ki je poletel skupaj v isti odpravi, znanstvenica NASE, dr. Mae C. Jemison pa je bila obenem tudi prva temnopolta Američanka v vesolju. Strokovnjak za tovor, dr. Mamoru Mori, ki ga je japonska agencija za vesoljske raziskave NASDA izbrala za sodelovanje v skupnem poletu z ameriški kolegi, je bil prvi japonski astronaut, ki je poletel na krovu vesoljskega čolnika. *Strokovnjak za tovor* je novi naziv za znanstvenika, člana posadke, ki je odgovoren za nadzor nad znanstvenimi napravami in za izvajanje poskusov. Navadno ga izbere tista država ali družba, ki sodeluje pri vesoljskem poletu.

Astronavti imajo vedno tudi svoje *dublerje* (nadomestne člane posadke), ki se pripravljajo hkrati s prvo posadko in lahko v vsakem trenutku nadomestijo izbranega astronauta. Med poletom nato sodelujejo pri opravljanju znanstvenih poskusov v ekipi znanstvenikov, ki spremlja polet v Marshallovem centru za vesoljske polete v Huntsvillu v zvezni državi Alabama. Za opravljanje nalog strokovnjaka za tovor so bi predvideni še trije astronauti: dva sta bila japonska predstavnika, dr. Takao Doi in dr. Čiaki Mukai, ki naj bi nadomestila Morija, tretji pa je bil Američan dr. Stanley N. Kosze-
lak, namestnik dr. Jemisonove.

Poskusi v Spacelabu

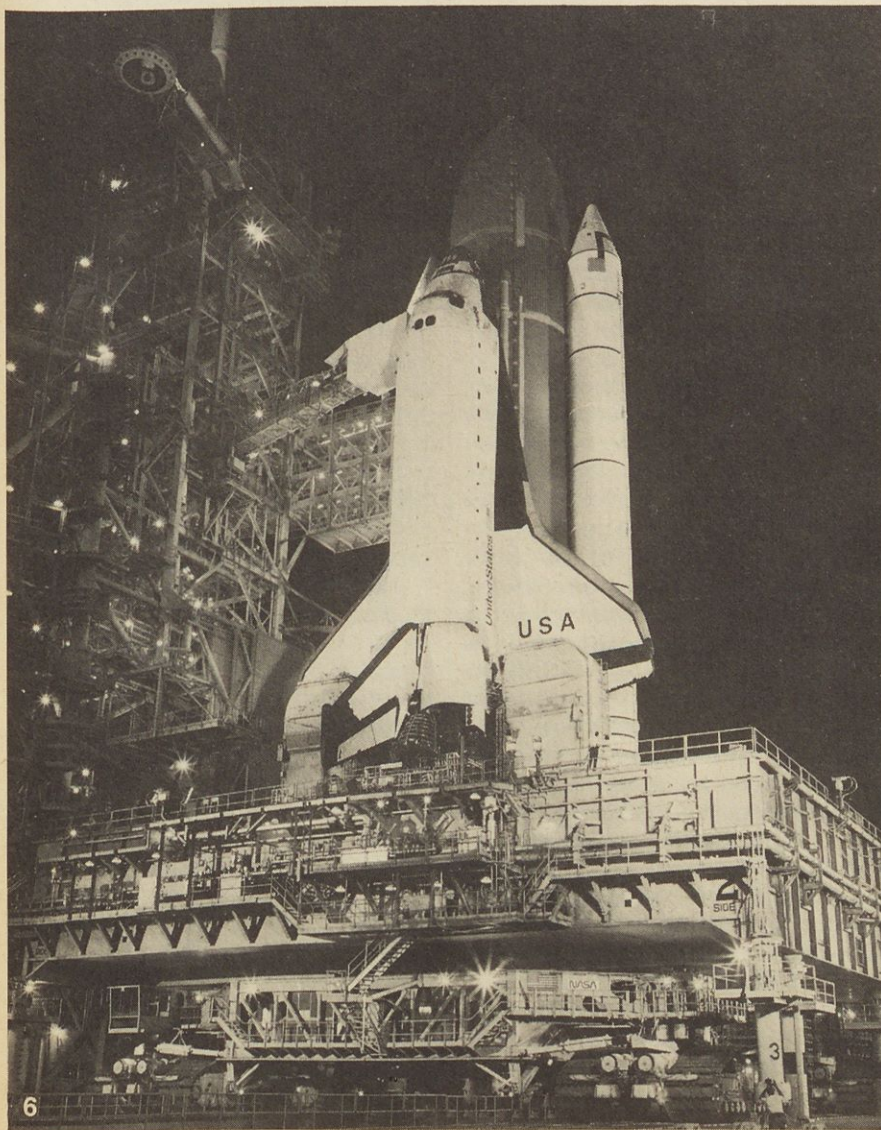
Ta odprava je bila od vrnitve shuttle leta 1988, med katero so izkoristili vse glavne elemente sistema Spacelab, ki so ga razvili strokovnjaki evropske vesoljske agencije (ESA), že šesta po vrsti. Osrednji del Spacelaba, ki so ga uporabili tokrat, je bil podolgovat modul s tunelom, ki povezuje laboratorij z osrednjim krovom in prostorom za posadko. Kakih sedem metrov dolg modul zagotavlja ugodno klimatizirano okolje za delo astronautov.

Zaradi nemotenega stalnega delovanja vesoljskega laboratorija je bila posadka razdeljena v dve ekipi, ki sta se neprestano menjavali na delovnem mestu. Brown, Lee in Mori so sestavljali t.i. rdečo, Apt, Davis in Jemison pa modro ekipo. Vodja odprave Gibson ni bil vključen v ekipi, saj je imel splošne zadolžitve, povezane s celo odpravo.

Spacelab-J je bil predviden za 44 poskusov z različnih znanstvenih področij. Od vseh raziskav jih je 35 sponzorirala NASDA, sedem NASA, dve pa sta rezultat skupnih prizadevanj. Večji del poskusov je bil predviden v pomoč pripravi astronautov na dolgotrajno bivanje v vesolju, še posebej življenju in delu na orbitalni postaji Freedom, ki bo v bližnji prihodnosti eden od osrednjih ameriških vesoljskih projektov. Prav Japonska pa je pri njem med najpomembnejšimi ameriški partnerji.

Raziskave na področju tehnologije materialov so se med drugim nanašale na biotehnologijo, materiale v elektroniki ter zapletene tehnološke postopke pri izdelavi stekla, keramike in zlitin. Ti poskusi naj bi znanstvenikom omogočili boljše razumevanje osnov materialov in bioloških procesov, ki lahko pripeljejo k tehnološkemu napredku na Zemlji.

Raziskave življenjskih procesov so vključevale poskuse v povezavi z zdravjem človeka, delitvijo celic, razvojno bi-



ologijo, psihologijo ter obnašanjem človeka in živali v razmerah breztežnosti, sevanjem v vesolju ter spremljanjem bioritmov. S temi poskusi so želeli preprečiti ali vsaj ublažiti škodljive posledice bivanja in delovanja v vesolju. Predmet posebnih raziskav so bili tudi nenavadni vesoljski potniki: japonski krap, vzgojene živalske in rastlinske celice, piščančji zarodki, sadne muhe, gobe in rastlinska semena ter žabe in žabja jajčeca. Prav v ta namen so strokovnjaki zasnovali posebno aparaturu s komoro, v kateri so bile štiri samice neke južnoafriške vrste žab. Namen poskusa je bil ugotoviti, ali je težnost res nujno potrebna za normalno oploditev žabjih jajčec in v njihovi zgodnji razvojni fazi.

Vso opremo za poskuse so postavili na osrednji krov ter neposredno v sam Spacelabov modul, v tovarnem odseku za modulom pa je bilo nameščenih še dvanajst zabojnikov – deset za druge poskuse in dva kot balast. Ti poskusi spadajo v program manjših posameznih raziskav, ki so se odvijale praktično neodvisno od posredovanja posadke in so jih v celoti plačali posamezni naročniki.

Zanimiv poskus ISIAH, ki je potekal na osrednjem krovu, je pripravila izraelska vesoljska agencija. Ugotovili naj bi sposobnost vzhodnjaških sršenov pri orientaciji njihovega satovja v okoliščinah mikrogravitacije. Na Zemlji, kjer je prisotna težnost, sršeni namreč gradijo svoje satovje v smeri gravitacijskega vektorja.

Radioamaterjem je bil namenjen poskus SAREX II, pri katerem je v prostem času aktivno sodelovala tudi posadka shuttla.

Predelava tovarnega odseka

Delavci vesoljskega centra Kennedy so v rekordnem času pregledali in preoblikovali modul Spacelab, ki so ga nazadnje uporabljali januarja lani med poletom shuttla STS-42 in odpravo IML-1 kot mednarodni mikrogravitacijski laboratorij. Za preoblikovanje namembnosti modula so potrebovali le 19 tednov, pri čemer je bil prejšnji rekord izboljšán kar za pet tednov. Modul so pregledali in pripravili na posebnem kontrolnem oddelku v KSC in ga nato 14. julija vgradili v tovarni odsek Endeavourja. To je bilo še v času priprav na polet v prostorih zgradbe, kjer potekajo predstartne priprave orbiterja. Večino tovorov, med drugim tudi Spacelab, namreč pripravijo in vgradijo v tovarni odsek, ko je orbiter v teh prostorih in stoji še v vodoravnem položaju.

Jože Čuden

Naši maketarji v Budimpešti

7. mednarodna razstava in tekmovanje v letalskem maketarstvu

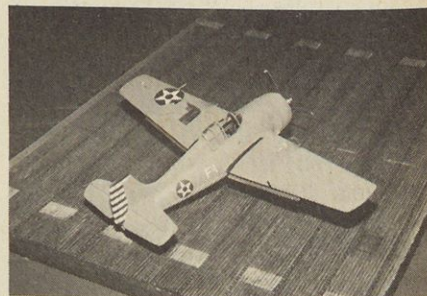
Budimpeštanski Transportni muzej je prava meka za ljubitelje razvoja tehnike, saj njegove zbirke prikazujejo razvoj kopenskega, rečnega in zračnega transporta v sosednji deželi, katere tehnično zgodovino vse premalo poznamo. Zanimiva letalska zbirka Transportnega muzeja, ki hrani skoraj vse madžarske tipe jadrlnih letal, konstruiranih po drugi svetovni vojni, je v zimskih dneh sicer zaprta, zato pa muzej vsako leto ponudi streho nad glavo tekmovanju v letalskem maketarstvu, ki mu sledi mesec dni trajajoča razstava.

Tokrat je tekmovanje potekalo od 12. do 16. decembra 1992. Ker muzej leži v osrednjem mestnem parku, mu to z bližino športnih objektov zagotavlja velik obisk gledalcev in udeležbo več sto tekmovalcev. Slovenski maketarji so se že četrtič udeležili tekmovanja in tokrat s sedmimi maketami osvojili pet odličij.

Tekmovanja v letalskem maketarstvu se po svetu zelo razlikujejo in nikjer ne veljajo enotna pravila – čeprav s slabo maketo nikjer ne boste prišli daleč. Različna so pravila in različne so tudi tekmovalne discipline. Če slovensko državno prvenstvo premore štiri tekmovalne discipline, ki se razlikujejo po merilih, po katerih so narejene makete, potem jih madžarsko tekmovanje šteje kar deset. Že samo merilo je kriterij, ki nadaljnjih pet skupin nekako podvoji.

Osnovna skupina z največ udeleženci je vsekakor I/A, kjer se tekmovalci merijo z maketami, ki so jih brez dopolnitev naredili iz kupljenih sestavljanek te ali one vrste. Črka A označuje makete v merilu 1:72, medtem ko so nekatere v večjih merilih – 1:48 in 1:32 – uvrščene v skupini I/B. V tej skupini se je z drugim mestom v I/A odrezal Tone Furlan z maketo ameriškega mornariškega bombnika za protielektronsko vojskovanje EA-6A inturder.

V skupinah II/A in II/B poteka tekmovanje z maketami, ki jih njihovi izdelovalci dopolnijo s čim več podrobnostmi. To sta tudi skupini, kjer ne manjka dobrih tekmovalcev, ki večinoma nastopajo z maketami te vrste. V skupini II/A se je na prvo mesto uvrstil Mitja Maruško z maketo ameriškega lovca F-101 B vodoo, odličje pa si je delil z domačinom



Grumman F4F-3 wildcat maketarja Avgusta Kladaška je osvojil prvo mesto v disciplini III/A.

oziroma njegovo maketo MiG-21 bis. Tone Furlan je z nemškim nočnim lovcom focke wulf Fw-190 A-8 v skupini II/B osvojil tretje mesto. V skupini II/B je Mitja Maruško nastopil z maketo ameriškega lovca boeing P-26 A peashooter v merilu 1:32 in dosegel tretje mesto.

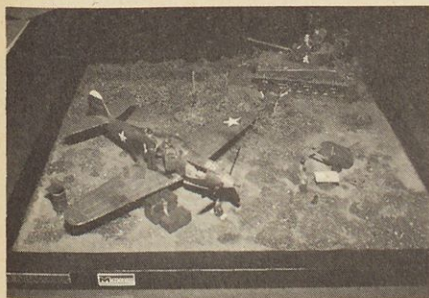
Skupini III/A in III/B združujeta makete letal, ki nastanejo s predelavo kakega tipa letala v drug tip. Najpreprostejše so predelave istega tipa letala v njegovo kasnejšo izvedbo, zahtevnejše pa so gradnje povsem drugega letala, za katerega uporabite predhodno letalo zgolj za osnovni gradbeni material. Avgust Kladašek je tako predelal ameriškega mornariškega lovca grumman wildcat, ki je v izvirniku predstavljal izvedbo s pregibnimi krili, v njegovega predhodnika z nepregibnimi krili in drugačnim repom. Dosegel je prvo mesto.

Bogat izkupiček v štirih tekmovalnih skupinah narekuje slovenskim tekmovalcem v letošnjem letu pripravo maket še za ostale skupine, ki jih predstavljata disciplini IV/A in IV/B, kamor sodijo samogradne makete, torej tiste, katerih sestavne dele izdelata tekmovalci popolnoma sam.

Tudi v skupini V/A in V/B so Slovenci lani že segali po odličjih, zato je gradnja dioram – scenskih prikazov kakih dogodkov – dodatna priložnost za odličja v letu 1993.

Pravila ocenjevanja se po svetu zelo razlikujejo, pa vendar se iz Budimpešte vsakokrat vračamo s prijetnimi občutki, da so tamkajšnja tekmovanja ena redkih, kjer lahko pričakujemo objektivno sojenje – pa čeprav so med sodniki tudi sami tekmovalci.

Zgodovina in razvoj letalskega modelarstva (2. del)



Takole je videti diorama v merilu 1:48, ki sicer ne ustreza resničnemu dogodku, je pa zanimiva upodobitev možnega dogodka.



Laszlo Varga že vrsto let tekmuje s samogradnjami maket letal, na katerih so leteli madžarski piloti. Tokrat je v skupini IV/A nastopil s serijo Lloydovih letal.

Udeleženci tokratnega tekmovanja imajo v svojih rezultatih pomembno vzpodbudo za vnovičen nastop v Budimpešti, naša skupna želja pa bi bil nastop z maketami slovenskih letal, ki so primerna za skupini IV/A in IV/B. Bomo te makete videli že na slovenskem prvenstvu, ki bo predvidoma na začetku junija letos?

Klemen Grčar

TIMOVİ OGLASI

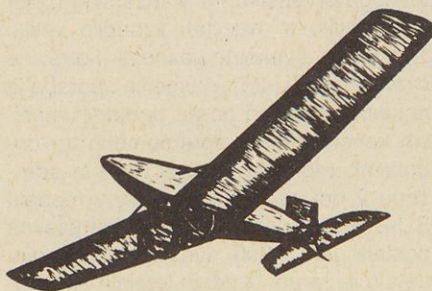
UGODNO PROdam nov jadralni model Flamingo (cena 300 DEM), nov 6,5-cm³ motor Rossi z RV uplinjačem in RV maketo letala Piper-Super Cup z razponom kril 2,2 m (cena 350 DEM).
Otokar Hluchy
61000 Ljubljana
Tel.: (061) 342-469

UGODNO PROdam plastične makete v merilu 1:72, 1:48 in 1:32. Zahtevajte katalog.
Samo Štampihar
Krpanova 5
61370 Logatec
Tel.: (061) 741-435

Kupon za brezplačno objavo malega oglasa

TIM 7

Med prvo svetovno vojno je razvoj letalskega modelarstva zastal; nadaljeval se je šele po letu 1922, ko so prevladovali modeli na motorni pogon. Zelo malo pa je bilo slišati o modelih jadralnih letal. Ti so se pojavili šele z razvojem in pojavitvijo pravih jadralnih letal in so jim bili tudi popolnoma enaki (risba 8).



Risba 8

Njihova značilnost je bilo nizko postavljeno krilo, ki pa ga danes iz aerodinamičnih in praktičnih razlogov opuščamo.

Do leta 1930 za letenje niso izrabljali termičnih zračnih tokov, potem pa so z njihovim preučevanjem ugotovili, da so zelo uporabni kot odlična vzgonska sila. Dotelej je bila težnja modelarja doseči s svojim modelom čim večjo razdaljo od mesta vzleta, trajanje letenja pa ni bilo pomembno. Po letu 1930 je nastopilo v letalskem modelarstvu novo obdobje. Graditi so začeli modele za termično jadranje (slika 9), kar je omogočilo nadaljnje hitro širjenje letalskega modelarstva po vsem svetu. Mednarodno aeronavtično združenje (Federation Aeronautique Internationale – F.A.I.) je letalsko modelarstvo sprejelo v svoj program in ga usmerilo na novo pot razvoja s posebnimi predpisi. Odtlej veljajo športni pravilniki in predpisi za gradnjo letalskih modelov (omejitvev, razredi itd.). Začel se je vsestranski razvoj letalskega modelarstva. Pojavljati so se začeli novi razredi modelov in tekmovalne discipline.

Obdobje po letu 1930 je značilno tudi po tem, do so jadralni letalski modeli izrinili v ozadje motorne modele. Po drugi svetovni vojni so se pojavile spet nove zvrsti letalskih modelov: sobni in



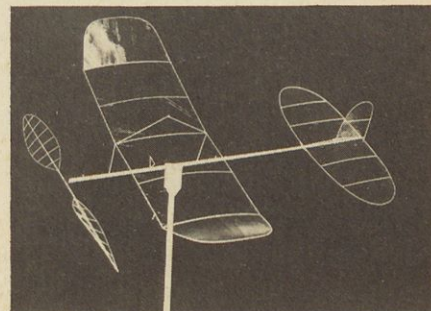
Slika 9: Model termičnega jadralnega letala, ki ga je leta 1942 skonstruiral in naredil g. Roman Kunaver.

hitrostni modeli, imenovani tudi »U-kontrol« ali vezani modeli (slika 11).

Konstruiranje in izdelava letalskih modelov sta nenehno doživljali razne spremembe; predvsem zaradi težnje modelarjev, da bi v čim večji meri vplivali na let modela. Da ta ne bi spreminjal smeri letenja, so modelarji vanj vgrajevali kompas ali celo fotocelice.

Razvoj radijske tehnike in elektrotehnike pa je modelarjem odprl še boljše možnosti pri krmiljenju modela. S pomočjo radijske naprave je modelar sprva vplival samo na krmilo za smer, v nadaljnjem razvoju pa je postalo mogoče tudi vsestransko krmiljenje po zgledu na prava letala.

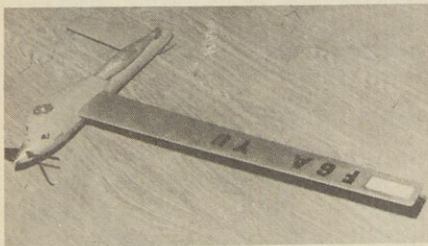
Danes je letalsko modelarstvo razvito do te stopnje, da je pri mednarodni orga-



Slika 10: Ta sobni model kategorije F1D je skonstruiral in naredil Oton Velunšek, AK Ptuj. Z njim je leta 1987 dosegel državni rekord (37 min. 39 s).

nizaciji F.A.I. registriranih več kot 20 tekmovnih kategorij, k temu pa lahko dodamo še prek 20 nacionalnih razredov, ki čakajo na sprejem v F.A.I.

Začetki letalskega modelarstva v Sloveniji segajo v obdobje Edvarda Rusjana, ing. Stanka Bloudka in ostalih manj znanih strokovnjakov na področju letalstva. Širjenje letalskega modelarstva je pri nas potekalo počasi. Leta 1930 so se začela prva tekmovanja modelarjev in ustanovljeni so bili prvi modelarski krožki, ki so se jih udeležili bodoči modelarski strokovnjaki. Med 2. svetovno vojno je bilo delo naših modelarjev prekinjeno, po končani vojni pa se je nadaljevalo. Novo življenje in razvoj sta dala izredne dosežke tako pri vzgoji modelarjev kot na področju letalsko-modelarskega športa. V tistem času so za razvoj zaslužni naslednji znani modelarji: Dušan Cener, Jože Perhanc, Božo Petek, Anton Pavlovčič, Marjan Slanovec, Vlado Kocjančič in še veliko drugih, v novejši dobi pa velja omeniti Otona Velunška, Petra Kovačiča, Branka Leskoška, Boruta Perparja in dr. Rafaela Cajhna.



Slika 11: Tudi ta hitrostni model kategorije F2, s katerim je leta 1982 dosegel državni rekord 262 km/h, je zasnoval in naredil Oton Velunšek, AK Ptuj.

Letalsko modelarstvo je danes samostojna veja letalstva, kar pa seveda ne pomeni, da je izrinjeno iz njega. V njegovem okviru mu pripada pomembna vloga, ki jo v polni meri tudi zasluzi. Letalsko modelarstvo ni izgubilo svojega pomena. Poleg prvotne naloge, ko je graditeljem pravih letal pomagalo razumeti temeljne zakone letenja, je v novejšem času dobilo še več nalog: vzgojo kadrov za letalstvo, širjenje tehnične kulture in pridobivanje temeljnega tehničnega znanja, ki se uporablja v industriji in v raziskovalnih organizacijah, pa tudi za potrebe obrambe. Zadnjih nekaj let je razvoj letalskega modelarstva pri nas žal prepuščen pretežno iznajdljivosti posameznih ljubiteljev modelarstva in modelarskih entuziastov.

Otokar Hluchy

Viri:

- B. Petek: *Letalsko modelarstvo*, 1948
- D. Prohaska: *Graditelj letalskih modelov*, 1942
- O. Hluchy: *Gradivo s predavanja »Razvoj letalskega modelarstva«*, Cankarjev dom, 1987

Suhoj SU-26 mx

(1. del)

Suhoj je rusko športno akrobatsko letalo. Nastalo je v biroju Suhoj, ki slovi po vrhunskih bojnih letalih. V Rusiji, ki je letalska velesila, se je tudi na področju športnega akrobatskega letenja pokazala potreba po zamenjavi starih akrobatskih letal JAK. Tako je skupina mladih inženirjev v biroju Suhoj leta 1983 zasnovala prototip novega letala. Že poskusni poleti so pokazali njegovo odličnost; potrebne so bile le manjše spremembe. Letalo se je prvič udeležilo svetovnega prvenstva na Madžarskem, kjer je z obliko in rezultati vzbudilo veliko zanimanje svetovne javnosti (letelo je v izvedenki SU-26). Kasnejša uporaba je pokazala potrebo po še dodatnih manjših konstrukcijskih spremembah ter izdelavi motorja in elise. Vse je združeno v eni zadnjih izvedenk, v modelu SU-26 mx. Z njim je Natalija Sergejevna postala leta 1990 svetovna prvakinja. Letalo je zaradi izrednih letalnih sposobnosti postalo eno najpomembnejših v akrobatskem letalskem športu, kupile pa so ga tudi nekatere druge »športne države«.

Letalo ima razpon kril 7,90 m, dolžino 6,90 m, poletno težo okrog 870 kg, največjo hitrost okrog 360 km/h, obremenitev v figurah pa od +11 do -9 G.

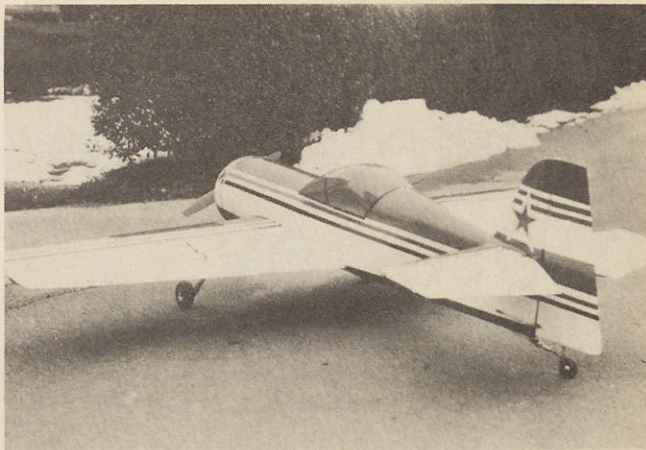
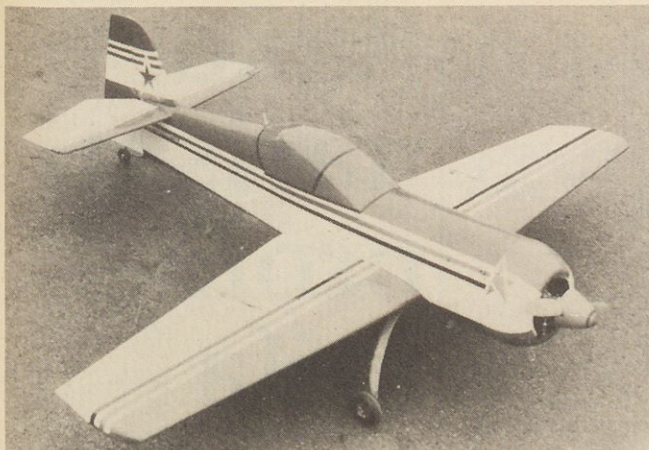
Model, katerega načrt je pred vami, je RV polmaketa zgoraj opisanega letala. Poganja ga 6,5–10-cm³ letalski motorček, z RV napravo pa ima možnost krmljenja smeri, višine, nagiba in plina. Sam model je – prav tako kot original – pokazal zelo dobre letalne lastnosti. Kljub preprosti konstrukciji pa ga vseeno bolj priporočam izkušenejšim in zahtevnejšim modelarjem, saj je letenje z njim dokaj zahtevno.

Načrt, ki bo objavljen v dveh delih, je risan v merilu 1 : 1 (vsaj vsi pomembni deli), ostali deli pa so pomanjšani; merilo je vedno pripisano. Vse mere so v milimetrih, oznake materialov pa pomenijo: S = smreka, VP = vezana plošča in B = balso.

V prvem delu opisujemo izdelavo trupa ter višinskega in smerne stabilizatorja. Vsa rebra trupa izdelajte iz ustreznih gradiv, sestavljati pa ga začnete spredaj tako, da rebri T1 in T2 prilepite na nosilca motorja iz bukovine. Paziti morate na lego polovic reber (desno in levo – desna stran trupa je

namreč na desni, gledano na letalo od zadaj) in na kot, ki ga oklepata nosilca glede na trup (1,5° navzdol in 1,5° v desno). Iz 1,5 mm debele vezane plošče odrežite dve bočni oplati T9; njuna dolžina je razvidna iz načrta, višino pa izmerite na posameznih rebrih (po krivini). Obe bočni oplati prilepite na rebra, pri čemer pazite, da ostanejo ta v osi trupa. Nato prilepite bočni stranici trupa iz 5-mm balse in mednju ostala rebra ter zgornjo in spodnjo letvico iz smrekovine s presekom 8 × 5 mm. Med rebri T1 in T2 na zgornjo in spodnjo letvico prilepite zaporo iz 2-mm balse, v predelu kabine pa trup zaprite s 3 mm debelo balso. Rebro T6 zbrusite po obliki trupa iz 3-mm balse ter hrbet in trebuh trupa prekrijte z 2-mm balso (hrbet zadaj samo do rebra T8). Notranjost desne polovice med rebroma T1 do T2 laminirajte z epoksidno smolo in stekleno tkanino 3 × 90 g/m². Samo na desni strani (kamor pride pritrjena izpušna cev motorja) izrežite hladilne odprtine 7 × 45 mm, na obeh straneh pa naredite pokrove iz kartona in epoksidne smole (za točno lego pogledajte v načrt). Sprednji pokrov motorja zbrusite po zunanem obodu iz stiropora, prek njega pa odlijte epoksidni laminat (steklena tkanina 3 × 90 g/m² in 1 × 160 g/m²). Dobljeno površino zbrusite, izrežite notranjost in jo obrusite po načrtu. Notranjost nato laminirajte z epoksidno smolo (steklena tkanina 3 × 90 g/m²). Cel pokrov motorja premažite z epoksidno smolo, ga zbrusite (da dobite gladko površino oziroma gladek prehod v trup) in izdelajte nasadila za nameščanje in odstranjevanje pokrova; le tako boste namreč lahko vgradili motor in imeli tudi kasnejši dostop do njega. Kabino zbrusite iz stiropora in laminirajte z epoksidno smolo (steklena tkanina 4 × 90 g/m²). Zadnji del trupa mora ostati še odprt!

Višinski in smerni stabilizator naredite na enak način. Preseke S1 in S2 ter V1 in V2 zmanjšajte za debelino oplati iz balse (d = 1 mm), naredite šablone in iz stiropora izrežite rebra. Smerni stabilizator naj bo večji in debelejši kot je potrebno. Stiropor spodaj obrusite na enako debelino (glej opombo v načrtu) in vse skupaj prekrijte z 1 mm debelo balso. Uporabite epoksidno smolo in stikalnico (ves postopek izdelave kril na ta



način sem opisal že v starejših letnikih revije TIM). Na tako oblepljeno jedro prilepite sprednjo in zadnjo letvico ter ju zbrusite po profilu. Šele sedaj razrežite višinski in smerni stabilizator po tlorisni obliki ter na premični in nepremični del nalepite pripadajoče letvice iz balse. Nepremičnemu delu smernega stabilizatorja odrežite spodnji del tako, da ga lahko prilepite na višinskega, letvice v pregibu pa boste kasneje vlepili v trup. Na premične dele prilepite zaključke iz kosov balse in jih zbrusite. Premična dela višinskega stabilizatorja med seboj povežite s trdo žico (najboljša je varilna palica) s premerom 4 mm, nanjo prispaj-

kajte ročico komande iz vitroplasta in iz balsove letvice s presekom 10×10 mm naredite povezavo s servomotorjem.

Zadnji del trupa z notranje strani laminirajte z epoksidno smolo in stekleno tkanino, da boste kasneje lahko vgradili nosilec zadnjega kolesa.

Šele nato nepremični del smernega in višinskega stabilizatorja prilepite v trup. Kot med smernim in višinskim stabilizatorjem oblikujte z brušenjem stiropora in epoksidnim laminatom. Nosilec zadnjega kolesa naredite iz 2 mm debele duraluminijeve pločevine, nepremične dele pa zlepite z dvokomponentnim lepilom in s samoreznima vijakoma privijte

k trupu. Premični del sestavljajo duraluminijasta osnova in nosilca kolesa iz jeklene žice s premerom 2 mm. Žico ustrezno oblikujte, postavite na osnovo, stik povijte z 0,3 mm debelo jekleno žico in vse skupaj zaspajkajte. Stik z nepremičnim delom naredite z vijakom M3. Na premični del smernega stabilizatorja prilepite še v črko U oblikovane koščke iz 2 mm debele jeklene žice tako, da nastane povezava med njim in premičnim delom kolesa (hkratno krmarjenje s kolesom in smerjo).

Trup je tako v grobem narejen, prihodnjič pa bomo opisali izdelavo krila in končna obdelavo.

Sašo Krašovec

Nacionalni modelarski pravilnik

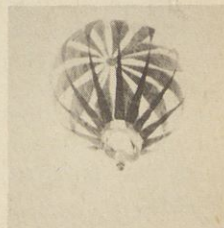
Na predlog modelarske komisije pri ZOTKS smo se odločili, da uredništvo revije TIM prevzame pobudo in začne objavljati vrsto prispevkov o pravilih za tekmovanja v najbolj razširjenih modelarskih panogah. Zbirka pravil bo v sklepni obliki sestavljala dopolnjen nacionalni modelarski pravilnik in ga bo modelarska komisija kot takega tudi potrdila.

S tem bomo zapolnili vrzel, ki vlada na tem področju. Od zadnje izdaje pravilnika je namreč minilo toliko časa, da je ponekod že prišlo do pomembnejših sprememb v pravilih, poleg tega pa knjižice že dolgo ni več mogoče dobiti. S tem bomo poenotili merila za vrednotenje in ocenjevanje posameznih tekmovalnih panog na vseh tekmovanjih v Sloveniji. To velja predvsem za regijska tekmovanja na ravni osnovnih šol, ki veljajo kot kvalifikacije na osrednjo prireditev, državno srečanje mladih tehnikov, ter za tista tekmovanja, kjer pravila iz takih in drugačnih razlogov niso usklajena z mednarodno veljavnimi pravilniki.

Iz vrste prispevkov na to temo, ki smo jo napovedali že v uvodu, najprej predstavljamo pravila za tekmovanje z modeli balonov na topel zrak. V nacionalnem modelarskem pravilniku doslej še niso bila zajeta, ker se je zanimanje za to panogo znova pojavilo šele pred kratkim. Zato je naš namen, da s tem prispevkom poskusimo vzbuditi vse tiste, ki bi želeli pri nas prirediti prva tekmovanja te vrste.

Pravilnik za tekmovanje z baloni na topel zrak – C1

1. Tekmuje se v disciplini trajanja leta z baloni, polnjenimi s toplim zrakom, ki med letom ne nosijo kurišča. Velikost balonov ni omejena.
2. Za polnjenje balona je dovoljenih 10 cm^3 tekočega goriva in se v ta namen uporablja posebno kurišče. Sodnik odmeri količino goriva z menzuro ali injekcijsko brizgalko, ga natoči v kurišče in prižge. Čas priprave teče od trenutka, ko sodnik prižge gorivo.
3. Priprava na let lahko traja največ tri minute in traja od trenutka vžiga goriva do trenutka, ko tekmovalec izpusti balon.
4. Število letov
Vsak tekmovalec ima pravico do treh uradnih letov in lahko v ta namen uporablja dva balona. V vsakem letu sta dovoljena dva poskusa.
5. Uradni let velja,
 - a) če je prvi poskus enak ali daljši od 10 sekund
 - b) če je drugi poskus opravljen, ne glede na dolžino leta.
6. Za poskus šteje primer,
 - a) ko tekmovalec v roku treh minut ne uspe spustiti balona
 - b) ko je let krajši od 10 sekund
7. Let je neveljaven in znaša nič točk,
 - a) če se balon med polnjenjem vname
 - b) če se tudi drugi poskus konča brez rezultata
8. Uradno merjenje časa leta se začne v trenutku, ko tekmovalec izpusti balon, in znaša največ 120 sekund.
9. Uvrstitev.
Vsaka sekunda se oceni z eno točko. O uvrstitvi odloča vsota točk vseh treh letov.

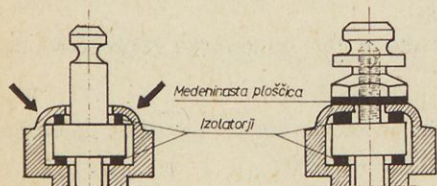


Svečke modelarskih motorjev

Posebnost, ki ločuje motor za letalske modele od klasičnega motorja, je tip svečke, ki jo uporabljamo za vžig goriva. Svečka za modelarske motorje je na prvi pogled videti preprosta, toda temu ni tako. Za delovanje ne zahteva vžigalne tuljave, prekinjala in posebnega vira električnega toka (akumulator ali magnet), kar znatno zmanjšuje velikost in težo pogonskega agregata (motorja). Medtem ko se pri klasičnem (avtomobilskem) motorju vžig goriva opravi s pomočjo preskakovanja iskre med elektrodama, pride v modelarskem motorju do vžiga goriva zaradi katalitičnega delovanja žarilne nitke; ta pomaga pri vžigu goriva oziroma zmesi goriva in zraka.

V primerjavi s klasično svečko za avtomobilski motor je svečka za modelarski motor zelo draga; toliko bolj, če upoštevamo njeno kratko življenjsko dobo, ki včasih znaša samo en zagon motorja. Na visoko ceno svečke vplivata dva dejavnika: visoka cena materiala za izdelavo žarilne nitke in stroški proizvodnje.

Medtem ko se je modelarski motor posodabljal in dosegel visoko tehnično raven, je svečka za ta motor do danes ostala skoraj nespremenjena. Konstrukcija in način tehnične izvedbe sta enaka; proizvajalci uporabljajo samo različne načine pritrdjevanja in montaže sestavnih delov (npr. pritrditev žarilne nitke in zatesnitve).

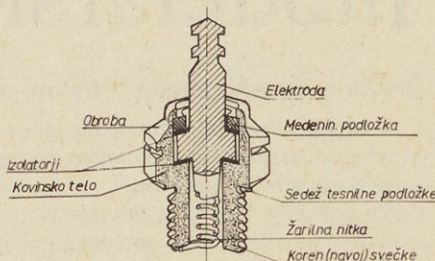


Risba 1

Risba 2

Na risbi 1 je prikazan način zatesnitve s pomočjo deformiranja telesa svečke; tesnenje lahko dosežemo samo s stiskanjem roba oziroma (kot npr. pri svečki ENYA na risbi 2) še z dodatnim navojem, matico in medeninasto ploščico. Tudi za pritrditev žarilne nitke obstajata dva postopka: zarobljenje (nitka je potisnjena v zarezo) in točkasto varjenje – punktiranje.

Žarilna nitka je jedro svečke. Pri kakovostnejših svečkah je narejena iz 70 % platine, 20 % iridija in 10 % radija. Razmerje sestavin je lahko tudi drugačno, vendar je odvisno od tega, ali bo svečka uporabljena v motorju za hitrostne modele, RV modele, za nitrirano gorivo itd. Žarilna nitka je lahko narejena tudi iz tantala in niklja ali celo iz nikelj-volframa. Dolga je navadno 22–23 mm, kar zadostuje za pet zasukov, debela pa je lahko od 0,15 mm (za manjše motorje oziroma vroče svečke) do največ 0,35 mm (za motorje z največjo prostornino oziroma mrzle svečke). Elektroda je narejena iz jeklene paličice, na katere enem koncu je pritrjena žarilna nitka, na drugem koncu (ki moli iz glave motorja), pa je pri zagonu motorja pozitiven pol. Telo svečke je iz šestkotnega jeklenega profila, ki na spodnjem delu prehaja v navoj (koren svečke). Prerez svečke kaže risba 3.



Risba 3

Na koncu še nasvet: če se nitka pretrga oziroma prežge, jo najlaže popravimo tako, da s tanjšo iglo previdno staknemo oba konca. Pri tem mora biti svečka priključena na pozitivni in negativni pol akumulatorja za vžig motorja. Zaradi električnega toka, ki teče skozi nitko, se strgana dela zavarita, zato ju s pomočjo šivanke samo še naravnamo na sredino odprtine. Navadno je treba poskusiti večkrat.

Otokar Hluchy

Viri:
Modellistica 82/12
Modelar 82/1, št. 142
ing. Radisav Miloradović: Minijturni motorji s unutrašnjim sagorevanjem

Kako narisati profil krila

Profili za krila so v razpredelnicah vedno označeni s številkami, po katerih moramo narisati obliko v pravi velikosti oziroma globini, ki ustreza modelu.

V načrtih so profili skoraj vedno narisani v naravni velikosti in z njimi nimamo težav. Pač pa se te pojavijo takrat, ko želimo sami konstruirati model v velikosti, ki nam najbolj odgovarja, ali ko bi radi povečali majhno skico letala ter z njeno pomočjo naredili letečo maketo. V tem primeru se moramo držati merila, v katerem naj bo tudi profil krila.

Da bi kar najbolj nazorno prikazal potek risanja, sem za primer izbral najpreprostejši profil, CLARK-Y 13%, ki izdelavi visokokrilnih modelov še vedno najbolj ustreza.

1. V razpredelnici so desno od črke X podane ordinate, na katere nato vrišemo »+« zgorjno stran profila in »-« spodnjo stran profila.

2. Pri povečavi skice v merilo modela dobimo neko širino krila, ki jo imenujemo *globina krila*. To prenesemo na črto in jo nato razdelimo na deset enakih delov.

3. Razdelitev na deset delov je preprosta in dovolj natančna; pod poljubnim kotom narišemo črto, na kateri odmerimo deset enot. Če imamo dovolj prostora, naj bo to kar deset centimetrov.

4. Zadnji, deseti del povežemo z odmerjeno globino profila ter s pomočjo trikotnika in ravnila potegnemo vzporednice. Ko smo tako dobili točno na deset delov razdeljeno globino, na vsako sečišče potegnemo navpičnico, pod katero označimo vrednost od 0 do 100.

5. Prvo vrednost od 0 do 10 prenesemo na navpičnico nad ničlo.

6. To razdaljo na ničelni navpičnici spet razdelimo na deset delov, postopek pa je enak kot v točki 4. Iz vsake dobljene točke nato povlečemo vzporednico z osnovo profila in dobimo mrežo, ki ima deset enot v globino in deset enot v višino. Ker je debelina profila 13%, moramo nad deseto vzporednico potegniti še tri vzporednice na enakih oddaljenostih. Globino od 0 do 10 je treba razpoloviti in enako storiti tudi z dobljeno polovico. Tako po vsej globini dobimo vrednosti na 0,25 % in na 0,50 % ter nato na 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 in 100 %.

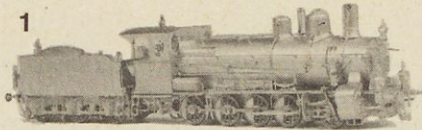
1.	+	3.88	7.22	8.77	10.66	12.55	14.44	16.33	18.22	20.11	22.00	23.89	25.78	27.67	29.56	31.45	33.34	35.23	37.12	39.01	40.90	42.79	44.68	46.57	48.46	50.35	52.24	54.13	56.02	57.91	59.80	61.69	63.58	65.47	67.36	69.25	71.14	73.03	74.92	76.81	78.70	80.59	82.48	84.37	86.26	88.15	90.04	91.93	93.82	95.71	97.60	99.49	101.38	103.27	105.16	107.05	108.94	110.83	112.72	114.61	116.50	118.39	120.28	122.17	124.06	125.95	127.84	129.73	131.62	133.51	135.40	137.29	139.18	141.07	142.96	144.85	146.74	148.63	150.52	152.41	154.30	156.19	158.08	159.97	161.86	163.75	165.64	167.53	169.42	171.31	173.20	175.09	176.98	178.87	180.76	182.65	184.54	186.43	188.32	190.21	192.10	193.99	195.88	197.77	199.66	201.55	203.44	205.33	207.22	209.11	211.00	212.89	214.78	216.67	218.56	220.45	222.34	224.23	226.12	228.01	229.90	231.79	233.68	235.57	237.46	239.35	241.24	243.13	245.02	246.91	248.80	250.69	252.58	254.47	256.36	258.25	260.14	262.03	263.92	265.81	267.70	269.59	271.48	273.37	275.26	277.15	279.04	280.93	282.82	284.71	286.60	288.49	290.38	292.27	294.16	296.05	297.94	299.83	301.72	303.61	305.50	307.39	309.28	311.17	313.06	314.95	316.84	318.73	320.62	322.51	324.40	326.29	328.18	330.07	331.96	333.85	335.74	337.63	339.52	341.41	343.30	345.19	347.08	348.97	350.86	352.75	354.64	356.53	358.42	360.31	362.20	364.09	365.98	367.87	369.76	371.65	373.54	375.43	377.32	379.21	381.10	382.99	384.88	386.77	388.66	390.55	392.44	394.33	396.22	398.11	400.00	401.89	403.78	405.67	407.56	409.45	411.34	413.23	415.12	417.01	418.90	420.79	422.68	424.57	426.46	428.35	430.24	432.13	434.02	435.91	437.80	439.69	441.58	443.47	445.36	447.25	449.14	451.03	452.92	454.81	456.70	458.59	460.48	462.37	464.26	466.15	468.04	469.93	471.82	473.71	475.60	477.49	479.38	481.27	483.16	485.05	486.94	488.83	490.72	492.61	494.50	496.39	498.28	500.17	502.06	503.95	505.84	507.73	509.62	511.51	513.40	515.29	517.18	519.07	520.96	522.85	524.74	526.63	528.52	530.41	532.30	534.19	536.08	537.97	539.86	541.75	543.64	545.53	547.42	549.31	551.20	553.09	554.98	556.87	558.76	560.65	562.54	564.43	566.32	568.21	570.10	571.99	573.88	575.77	577.66	579.55	581.44	583.33	585.22	587.11	589.00	590.89	592.78	594.67	596.56	598.45	600.34	602.23	604.12	606.01	607.90	609.79	611.68	613.57	615.46	617.35	619.24	621.13	623.02	624.91	626.80	628.69	630.58	632.47	634.36	636.25	638.14	640.03	641.92	643.81	645.70	647.59	649.48	651.37	653.26	655.15	657.04	658.93	660.82	662.71	664.60	666.49	668.38	670.27	672.16	674.05	675.94	677.83	679.72	681.61	683.50	685.39	687.28	689.17	691.06	692.95	694.84	696.73	698.62	700.51	702.40	704.29	706.18	708.07	709.96	711.85	713.74	715.63	717.52	719.41	721.30	723.19	725.08	726.97	728.86	730.75	732.64	734.53	736.42	738.31	740.20	742.09	743.98	745.87	747.76	749.65	751.54	753.43	755.32	757.21	759.10	760.99	762.88	764.77	766.66	768.55	770.44	772.33	774.22	776.11	778.00	779.89	781.78	783.67	785.56	787.45	789.34	791.23	793.12	795.01	796.90	798.79	800.68	802.57	804.46	806.35	808.24	810.13	812.02	813.91	815.80	817.69	819.58	821.47	823.36	825.25	827.14	829.03	830.92	832.81	834.70	836.59	838.48	840.37	842.26	844.15	846.04	847.93	849.82	851.71	853.60	855.49	857.38	859.27	861.16	863.05	864.94	866.83	868.72	870.61	872.50	874.39	876.28	878.17	880.06	881.95	883.84	885.73	887.62	889.51	891.40	893.29	895.18	897.07	898.96	900.85	902.74	904.63	906.52	908.41	910.30	912.19	914.08	915.97	917.86	919.75	921.64	923.53	925.42	927.31	929.20	931.09	932.98	934.87	936.76	938.65	940.54	942.43	944.32	946.21	948.10	950.00	951.89	953.78	955.67	957.56	959.45	961.34	963.23	965.12	967.01	968.90	970.79	972.68	974.57	976.46	978.35	980.24	982.13	984.02	985.91	987.80	989.69	991.58	993.47	995.36	997.25	999.14	1001.03	1002.92	1004.81	1006.70	1008.59	1010.48	1012.37	1014.26	1016.15	1018.04	1019.93	1021.82	1023.71	1025.60	1027.49	1029.38	1031.27	1033.16	1035.05	1036.94	1038.83	1040.72	1042.61	1044.50	1046.39	1048.28	1050.17	1052.06	1053.95	1055.84	1057.73	1059.62	1061.51	1063.40	1065.29	1067.18	1069.07	1070.96	1072.85	1074.74	1076.63	1078.52	1080.41	1082.30	1084.19	1086.08	1087.97	1089.86	1091.75	1093.64	1095.53	1097.42	1099.31	1101.20	1103.09	1104.98	1106.87	1108.76	1110.65	1112.54	1114.43	1116.32	1118.21	1120.10	1121.99	1123.88	1125.77	1127.66	1129.55	1131.44	1133.33	1135.22	1137.11	1139.00	1140.89	1142.78	1144.67	1146.56	1148.45	1150.34	1152.23	1154.12	1156.01	1157.90	1159.79	1161.68	1163.57	1165.46	1167.35	1169.24	1171.13	1173.02	1174.91	1176.80	1178.69	1180.58	1182.47	1184.36	1186.25	1188.14	1190.03	1191.92	1193.81	1195.70	1197.59	1199.48	1201.37	1203.26	1205.15	1207.04	1208.93	1210.82	1212.71	1214.60	1216.49	1218.38	1220.27	1222.16	1224.05	1225.94	1227.83	1229.72	1231.61	1233.50	1235.39	1237.28	1239.17	1241.06	1242.95	1244.84	1246.73	1248.62	1250.51	1252.40	1254.29	1256.18	1258.07	1259.96	1261.85	1263.74	1265.63	1267.52	1269.41	1271.30	1273.19	1275.08	1276.97	1278.86	1280.75	1282.64	1284.53	1286.42	1288.31	1290.20	1292.09	1293.98	1295.87	1297.76	1299.65	1301.54	1303.43	1305.32	1307.21	1309.10	1310.99	1312.88	1314.77	1316.66	1318.55	1320.44	1322.33	1324.22	1326.11	1328.00	1329.89	1331.78	1333.67	1335.56	1337.45	1339.34	1341.23	1343.12	1345.01	1346.90	1348.79	1350.68	1352.57	1354.46	1356.35	1358.24	1360.13	1362.02	1363.91	1365.80	1367.69	1369.58	1371.47	1373.36	1375.25	1377.14	1379.03	1380.92	1382.81	1384.70	1386.59	1388.48	1390.37	1392.26	1394.15	1396.04	1397.93	1399.82	1401.71	1403.60	1405.49	1407.38	1409.27	1411.16	1413.05	1414.94	1416.83	1418.72	1420.61	1422.50	1424.39	1426.28	1428.17	1430.06	1431.95	1433.84	1435.73	1437.62	1439.51	1441.40	1443.29	1445.18	1447.07	1448.96	1450.85	1452.74	1454.63	1456.52	1458.41	1460.30	1462.19	1464.08	1465.97	1467.86	1469.75	1471.64	1473.53	1475.42	1477.31	1479.20	1481.09	1482.98	1484.87	1486.76	1488.65	1490.54	1492.43	1494.32	1496.21	1498.10	1500.00	1501.89	1503.78	1505.67	1507.56	1509.45	1511.34	1513.23	1515.12	1517.01	1518.90	1520.79	1522.68	1524.57	1526.46	1528.35	1530.24	1532.13	1534.02	1535.91	1537.80	1539.69	1541.58	1543.47	1545.36	1547.25	1549.14	1551.03	1552.92	1554.81	1556.70	1558.59	1560.48	1562.37	1564.26	1566.15	1568.04	1569.93	1571.82	1573.71	1575.60	1577.49	1579.38	1581.27	1583.16	1585.05	1586.94	1588.83	1590.72	1592.61	1594.50	1596.39	1598.28	1600.17	1602.06	1603.95	1605.84	1607.73	1609.62	1611.51	1613.40	1615.29	1617.18	1619.07	1620.96	1622.85	1624.74	1626.63	1628.52	1630.41	1632.30	1634.19	1636.08	1637.97	1639.86	1641.75	1643.64	1645.53	1647.42	1649.31	1651.20	1653.09	1654.98	1656.87	1658.76	1660.65	1662.54	1664.43	1666.32	1668.21	1670.10	1671.99	1673.88	1675.77	1677.66	1679.55	1681.44	1683.33	1685.22	1687.11	1689.00	1690.89	1692.78	1694.67	1696.56	1698.45	1700.34	1702.23	1704.12	1706.01	1707.90	1709.79	1711.68	1713.57	1715.46	1717.35	1719.24	1721.13	1723.02	1724.91	1726.80	1728.69	1730.58	1732.47	1734.36	1736.25	1738.14	1740.03	1741.92	1743.81	1745.70	1747.59	1749.48	1751.37	1753.26	1755.15	1757.04	1758.93	1760.82	1762.71	1764.60	1766.49	1768.38	1770.27	1772.16	1774.05	1775.94	1777.83	1779.72	1781.61	1783.50	1785.39	1787.28	1789.17	1791.06	1792.95	1794.84	1796.73	1798.62	1800.51	1802.40	1804.29	1806.18	1808.07	1809.96	1811.85	1813.74	1815.63	1817.52	1819.41	1821.30	1823.19	1825.08	1826.97	1828.86	1830.75	1832.64	1834.53	1836.42	1838.31	1840.20	1842.09	1843.98	1845.87	1847.76	1849.65	1851.54	1853.43	1855.32	1857.21	1859.10	1860.99	1862.88	1864.77	1866.66	1868.55	1870.44	1872.33	1874.22	1876.11	1878.00	1879.89	1881.78	1883.67	1885.56	1887.45	1889.34	1891.23	1893.12	1895.01	1896.90	1898.79	1900.68	1902.57	1904.46	1906.35	1908.24	1910.13	1912.02	1913.91	1915.80	1917.69	1919.58	1921.47	1923.36	1925.25	1927.14	1929.03	1930.92	1932.81	1934.70	1936.59	1938.48	1940.37	1942.26	1944.15	1946.04	1947.93	1949.82	1951.71	1953.60	1955.49	1957.38	1959.27	1961.16	1963.05	1964.94	1966.83	1968.72	1970.61	1972.50	1974.39	1976.28	1978.17	1980.06	1981.95	1983.84	1985.73	1987.62	1989.51	1991.40	1993.29	1995.18	1997.07	1998.96	2000.85	2002.74	2004.63	2006.52	2008.41	2010.30	2012.19	2014.08	2015.97	2017.86	2019.75	2021.64	2023.53	2025.42	2027.31	2029.20	2031.09	2032.98
----	---	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Mala železnica na sejmu igrač

Vsakoletni februarški sejem igrač v Nürnbergu je tudi za malo železnico prava »modna revija«. Razstavljajo praktično vsi proizvajalci vlakov, spremljevalne električne opreme in pripomočkov za izdelavo maket iz cele Evrope, posredno pa so zastopani tudi Američani in Japonci. Celo naša Mehanotehnika je imela v Nemčiji svoj razstavljeni prostor. Obiskovalec lahko vidi, kaj ponujajo posamezni proizvajalci, ker pa vsaka tovarna daje poudarek predvsem vsakoletnim novostim, je možno spoznati tudi smer razvoja.

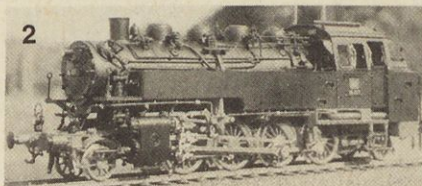
Ugotovimo lahko, da so modeli čedalje bolj natančno in podrobno izdelani ter da proizvajalci poleg sodobnih lokomotiv ponujajo vedno več modelov muzejskih lokomotiv iz obdobja 1910–1920. Ker so tako skrbno izdelani modeli vse dražji, je zanimivo, da številne tovarne ponujajo nekatere modele tudi v cenejši »junior-ski« izvedbi, kjer vse podrobnosti niso tako popolno izdelane. Namenejeni so otrokom za »vstop« v svet male železnice. Vedno več proizvajalcev uvaja elektroniko za avtomatizirano vodenje prometa; nekateri so ta opravila zaupali celo računalniku. Proizvajalcev lokomotiv in vagonov je okoli 30, nekaj več pa je tistih, ki proizvajajo še vse ostalo, kar potrebujemo pri izdelavi makete: elektroniko, hišice, avtomobilčke, človeške figurice, drevesa, travo in še celo vrsto malenkosti. Ne manjka niti celih knjižnih založb, ki izdajajo priročnike in revije s področja male in velike železnice.

Največji proizvajalci malih vlakov imajo – razumljivo – tudi največjo izbiro številnih modelov ali celo istega modela v izvedbi za razne države (ločijo se po barvi in oznakah). Sem vsekakor sodijo tovarne Märklin, Fleischmann, Trix, ROCO, Rivarossi, Fulgurex, Jouef in Metropolitan, ki se tudi odlikujejo z zelo skrbno izdelanimi modeli – in seveda visokimi cenami. Manjši proizvajalci imajo manjšo izbiro in nekateri tudi precej nižje cene. Med njimi naj omenim tovarne Kleinbahn, PIKO, LIMA, Hobbytrain, Bemo in našo Mehanotehniko. Posebno mesto zavzemajo nekateri majhni proizvajalci, ki v zelo majhnih serijah napol ročno izdelujejo neverjetno detajlirane modele, navadno iz medenine. Taki so med drugimi Adler, Gerard, Lemaco in Micro Metakit, čigar medeninasto lokomotivo vidimo na sliki 1.

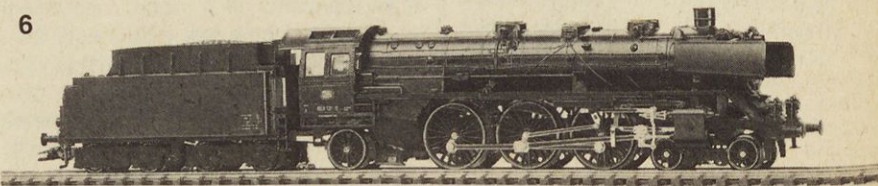
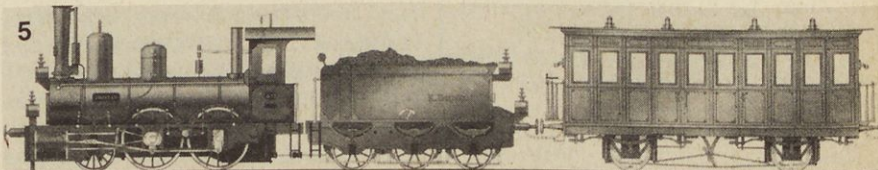


Če povem, da stane skoraj 2000 DEM, si lahko mislite, da ne bo vozila po maketi, ampak bo krasila vitrino bogatega zbiralca lokomotiv.

Nekateri proizvajalci ponujajo lokomotive, razstavljene na delce (nemško se temu reče *Bausatz*, angleško pa *kit*), ki jih mora modelar na bolj ali manj zapleten način sam sestaviti. Na sliki 2 je sestavljena precej draga parna lokomotiva tovarne Weinert Modellbau, znani pa so še izdelki tovarn WMK z Dunaja in Perlimodell iz Švedske.



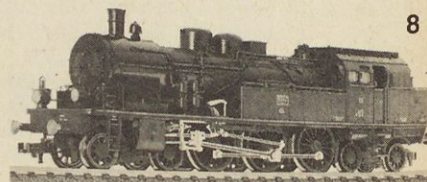
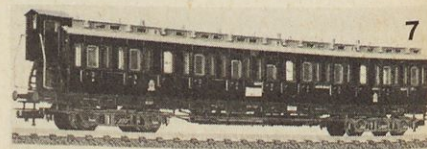
Največ proizvajalcev ima v programu sistem H0 in nekateri tudi še N, Märklin pa ima poleg sistema H0 še veliki I in zelo majhni Z. Arnold se je omejil samo na N; tudi tovarna BRAWA, ki je včasih izdelovala le električno opremo, vsako leto predstavi kako novo lokomotivo. Letos so to ameriške lokomotive, kakršno vidimo tudi na sliki 3.



Modeli so narejeni izredno natančno, zato so tudi primerno dragi. Na sliki 4 je Märklinov model zelo stare nemške lokomotive, ki so jo imenovali »steklena škatla«.

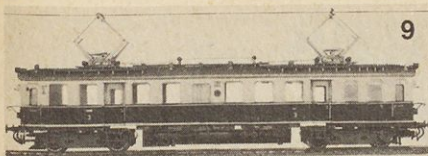
Zanimiv je vlak kralja Ludvika II. iz leta 1876, ki ga lahko občudujemo na sliki 5. Kako so take enkratnosti privlačne za zbiralce, lahko sklepamo iz obvestila, da so vlak razprodali, čim je prišel v trgovine. Za ceno raje ne vprašajte! Seveda je prikazala tovarna tudi manj stare lokomotive, npr. zelo lepo izdelano parno serijo 003 za brzovlake, ki jo kaže slika 6.

Tovarna Fleischmann se predstavlja s številnimi novostmi. Med muzejskimi vozili izstopata pulman na sliki 7 in tenderica z osno razporeditvijo 2C2, ki jo kaže slika 8.



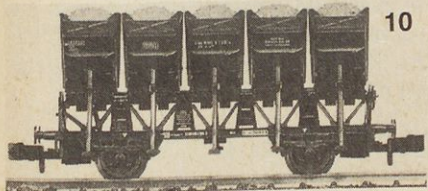
Seveda ne manjka sodobnih modelov, med katerimi moram omeniti modro-belo obarvane pulmane sodobnih hitrih vlakov, imenovanih InterRegio. Rumeno-rdeče obarvani električni šinobus tovarne ROCO na sliki 9 ima že častitljivo starost, sicer pa ista tovarna ponuja še veliko izbiro novosti, tako pri lokomotivah





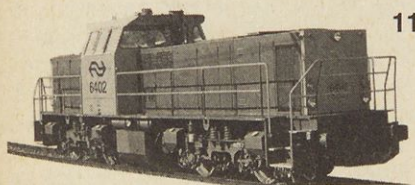
9

vah kot pri vagonih. Petdelni prekucnik na sliki 10 brez dvoma sodi mednje.



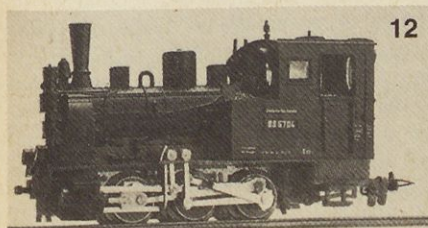
10

Tovarna LIMA je na sejmu predstavila med drugimi težko dizelsko lokomotivo, ki jo lahko vidite na sliki 11. Žal vsega zaradi pomanjkanja prostora ni mogoče prikazati, se pa ta italijanska tovarna po naša z upoštevanja vredno ponudbo.



11

Med izdelki tovarne BEMO, ki so sicer maloštevilni, a zelo kakovostni, izstopa mala premikalka s slike 12.



12

Vsakega lastnika makete kdaj popade želja, da bi promet na njej potekal čim bolj podobno pravi železnici, da bi lahko vozilo po progi hkrati več vlakov, ki bi počasi speljevali in se ustavljali, drug drugemu umikali in podobno. Z ročnim upravljanjem težko vozimo hkrati več kot dva vlakca, ne da bi prihajalo do zastojev ali celo trčenj. Z uvedbo elektronike so nekateri proizvajalci številna stikala in regulatorje postopoma zamenjali z eno samo osrednjo enoto, ki v najugodnejši izvedbi lahko hkrati vodi 80 lokomotiv ter upravlja 240 kretnic in signalov! Nekaj podobnega je leta 1984 vpeljan sistem MÄRKLIN-DIGITAL, o katerem smo v naši reviji že pisali. Fleischmann ima sedaj svoj sistem FMZ, ROCO je predstavil sistem MCS 120, tu je še SELETRIX DIGITAL in drugi. Nekatere tovarne, kot npr. Uhlenbrock, izdelujejo samo posamezne člene, s katerimi lahko sami v dobri meri avtomatiziramo promet, tovarna Frey Elektronik pa prodaja univerzalen sistem P-MZS DIGITAL za razne železnice.

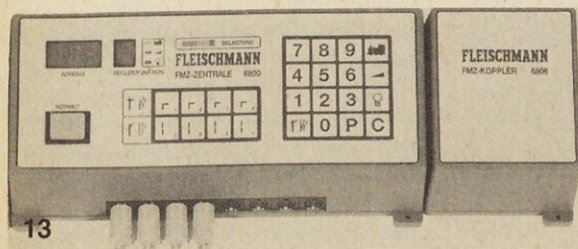
Če skušam na kratko opisati tak sistem, naj povem, da je srce naprave enota z mikroprocesorjem, ki sprejete ukaze z regulatorja in stikala za kretnice spremeni v kodirano obliko. Prek dveh žic, s katerima je povezana s tirnim sistemom, sporoča kodiran signal lokomotivam, kretnicam ali signalom. Vsak od naštetih ima svojo kodo, značilno številko, in se »odzove« samo nanjo. Vgrajen ima dekodir, ki sprejeti digitalni signal spremeni v tako obliko, da stikalo lahko izvrši ukaz – požene lokomotivo, premakne kretnico ali odpre signal. Namesto velikega števila dolgih žic imamo sedaj samo dva kratka kabla do tirov, namesto številnih regulatorjev in stikal za kretnice pa samo tri omarice. To

lahko vidimo pri sistemu Fleischmann FMZ na sliki 13 oziroma pri izdelku MÄRKLIN-DIGITAL NA SLIKI 14.

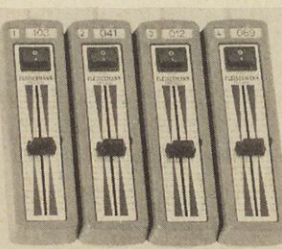
Pri navadnem upravljanju se ukazi prevajajo analogno, kar pomeni, da sta izstopni in vstopni signal povsem enaka. Pri opisanem elektronskem načinu pa se prenašajo signali digitalno; imamo le dve različni stanji: veliko ali majhno, 1 ali 0, da ali ne. S kombinacijo različnih da/ne se lahko izredno hitro prenašajo tudi zelo zapletene informacije. Od izdaje ukaza do izvršitve preteče samo desetinka sekunde!

Uvedba digitalnega načina upravljanja proge je omogočila tudi uporabo računalnika. Vsako leto je na razpolago več računalniških programov – stanejo okoli 300 DEM – s katerimi lahko sestavimo poljubne vozne programe. Več bomo o avtomatiziranem načinu vodenja prometa pisali v enem prihodnjih nadaljevanj, tokrat pa naj omenim le to, da je stvar še precej draga: osrednja enota s transformatorjem, regulator in enota za kretnice stanejo okoli 900 DEM. Če stane navadna lokomotiva 300 DEM, stane digitalna okoli 380 DEM. Če želimo obstoječe lokomotive in kretnice uporabiti za digitalni promet, jih moramo opremiti z dekoderji, od katerih vsak stane okoli 100 DEM. Ni poceni, kaj?

Številnih proizvajalcev hiš, avtomobilčkov, figuric in podobnega zaradi pomanjkanja prostora ne morem podrobno prikazati. Med njimi še vedno prednjačijo tovarne Busch, Faller, Herkat, Kibri, Noch, Pola, Schneider in Vollmer. Alpska kmetija na sliki 15 je izdelek Vollmerja, stare nemške hiše s slike 16 pa so Kibrijeve.



13



14



keyboard



control unit



15



16

HEKI izdeluje med drugim drevesa, ki jih na sliki 17 skorajda ni mogoče ločiti od pravih. Merten in Preiser izdelujeta figurice in drug »drobiž«. Tovarne Roskopf, Wiking, Brekina, Herpa in IMU izdelujejo v merilu 1:87 razne starinske in sodobne osebne avtomobile ter avtobuse in tovornjake. Turistični avtobus na sliki 18 je izdelek tovarne Herpa, star dostavni kombi s slike 19 pa je Roskopfov.



17



18



19

Tovarna Noch se trudi pomagati graditeljem maket, ki so bolj »leni«, saj lahko kupijo že narejene hribe s predori, nasispe in mostove. Kupiti je mogoče prav vse, kar sodi na maketo: rafinerijo nafte, cerkev ali grad, telefonsko govorilnico, mešalec za beton, nagrobne spomenike, kratka zelena vlakenca za travo, vinsko trto, ograje, mizice in stolčke, sodčke in zaboje, kovčke in torbe, snemalca z videokamero, človeške in živalske figurice v raznih položajih ter oblikah – pa še in še bi lahko našteval.

Na svetu mora biti zelo veliko ljubiteljev male železnice, saj gre omenjenim tovarnam zelo dobro; pojavljajo se celo nove. Vprašanje je le, kje dobiti denar za nakup vseh teh privlačnih izdelkov? Odgovor dobimo deloma v tem, da je med »malimi železničarji« dve petini odraslih, ki imajo denar, in le ena petina otrok, ki jim morajo te razmeroma drage igrače kupovati starši.

Sicer je to za marsikoga slaba tolažba, ampak sejem igrač v Nürnbergu je vseeno zanimivo videti...

Vlado Zupan

F-16 in dodatek »učenec-učitelj« (2. del)

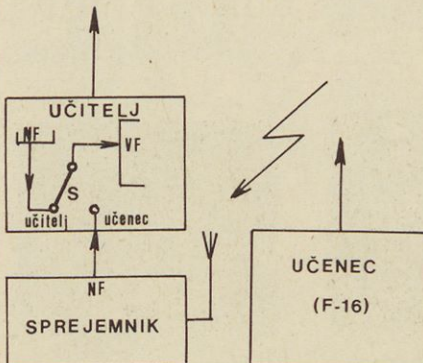
Učenje vsake stvari je po svoje zanimivo, za vodenje modelov pa to velja še toliko bolj. Večina boljših naprav za radijsko vodenje dopušča možnost povezave dveh RV oddajnikov v sistem »učenec-učitelj«, pri katerem je možno učinkovito posredovanje učitelja, ko učenec nečesa ne zna, ne zmore ali pa je preprosto naredil napako.

S 14 let starim sinom takšno vezavo izkorišča zelo pogosto. Tak način učenja je namreč prav imeniten; pripombe se nanašajo samo na izvedbo. Predvsem naju moti neroden, dolg in težko gibljiv kabel, ki povezuje oba oddajnika. Poleg skrbi za model mora modelar tako nenehno paziti še na to, da ne bi nehote pohodil kabla in s tem povzročil nesreče.

Kar samo se zato postavlja vprašanje, zakaj ne bi tudi povezave »učenec-učitelj« naredili brezžične? S sinom sva jo prilagodila oddajniku vrste F-16, rešitev pa je brez sprememb uporabna na vseh boljših oddajnikih firme ROBBE. Zamisli seveda ni težko uporabiti tudi v sistemih drugih proizvajalcev. Bistven korak naprej tiči v dejstvu, da je mogoče v sistem »učenec-učitelj« povezati z napravo F-16 tudi oddajnike različnih proizvajalcev.

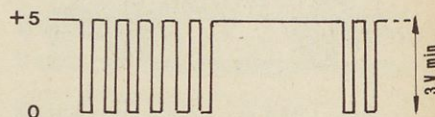
Opis delovanja

Pri standardni vezavi smo NF signal iz oddajnika učenca v oddajnik učitelja prenesli po kablu. Zdaj delamo to brezžično, kar pomeni, da ima oddajnik učenca VF oddajni modul in oddaja normalni DV signal. Zato pa moramo imeti v oddajniku učitelja sprejemnik, ki ta signal lovi in ga posreduje oddajniku učitelja. Ta s stikalom izbira med tem signalom (vozi učenec) in svojim signalom (vozi učitelj), kot smo bili vajeni doslej.



Risba 1: Brezžična vezava »učenec-učitelj«

če želimo, da bo sistem deloval, moramo privedi iz sprejemnika natanko tak signal, kakršnega bi sicer privedli po kablu. Za sistem FUTABA-ROBBE je signal narisana na risbi 2.



Risba 2: NF signal oddajnika F-16 na priključku »učenec-učitelj«

Da oddajnik F-16 deluje, mora biti signal velik vsaj $3V_{pp}$. Ta brezžična povezava deluje na majhni razdalji, vsega nekaj metrov. Ker je zelo zanesljiva, jo lahko izvedemo z mahno močjo in tako prihranimo energijo. Po drugi strani lahko v primeru motenj, ne glede na izvor, učitelj takoj prevzame vodenje, saj je to pravzaprav njegova naloga.

Možnosti in rešitev je več, odvisne pa so od sposobnosti posameznega modelarja in globine njegovega žepa. Ob manjši predelavi lahko uporabimo kate-rega koli izmed cenejših ali starih, že odsluženih sprejemnikov, v novejših in dražjih sprejemnikih pa predelave sploh niso potrebne. Marsikdo raje odšteje malo več, le da mu ni treba spajkati po sprejemniku. Sam sem se dela lotil tako, da je napravo še vedno mogoče uporabiti kot normalen sprejemnik za radijsko vodenje.

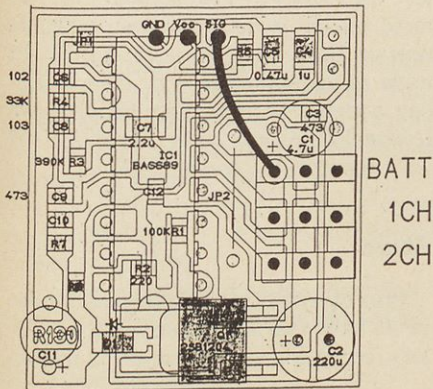
Prva rešitev

Naravna želja varčnega modelarja je vsako stvar kar najbolj poenostaviti (beri poceniti). Tako sem v oddajniku učitelja uporabil TIM-ov VF oddajni AM modul za frekvenčno področje 27 MHz, za sprejemnik pa najcenejši AM sprejemnik za radijsko vodenje ROBBE R 102.

Najprej sem moral priti do NF signala. Najpreprosteje je, če lahko privedemo NF signal do priključka, ki je sicer namenjen bateriji, saj je tam ena sponka navadno neizkoriščena. V sistemu FUTABA-ROBBE pomeni spodnja sponka minus, srednja plus napajanja, zgornja sponka pa navadno ni priključena. Pri kablu takega priključka je to bela žička. (Naj vas spomnim, da pri priključku za servomehanizem vodimo po beli žički signal.)

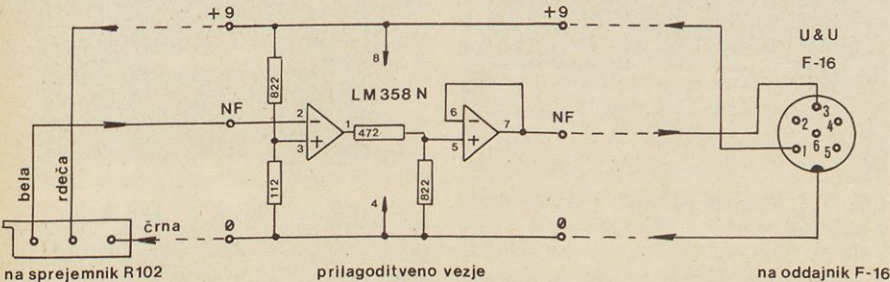
Ko odpremo sprejemnik R 102, vidimo, da je sestavljen iz dveh ploščic.

Prva vsebuje VF sprejemni del, druga pa NF dekodeer s priključki za servomehanizme in baterijo. Iz povezave med obema ploščicama odvezamemo NF signal in ga vodimo na prosto sponko priključka za baterijo. To povezavo kaže risba 3.



Risba 3: Vezava NF signala na sprejem-
niku R 102

Ta NF signal ni povsem pravi, zato ga moramo prilagoditi oddajniku. Uporabili bomo preprosto vezje z risbe 4.



Risba 4: Prilagoditveno vezje za sprejemnik R 102

Na risbi 4 je narisana cela vezava med sprejemnikom R 102 in oddajnikom s priključki vred. V samem načrtu sem za upore uporabil enake oznake, kot so na SMD uporih. Tako je npr. 822 = 8200 ohmov; zadnja cifra namreč pomeni število ničel.

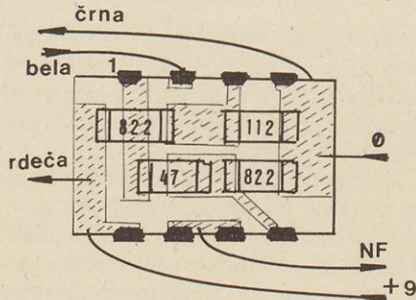
Priključek »učenec-učitelj« na oddajniku ima napetost +9,6 V, zmanjšano za padec na zaščitni diodi, t.j. približno 9 V (na sponki 1). To lahko s pridom uporabimo za napajanje prilagoditvenega vezja in sprejemnika. Sprejemnik R 102 namreč vsebuje t.i. BEC (svoj stabilizator napetosti), zato lahko na priključek BATT brez škode priključimo tudi 9 V. Prilagoditveno vezje poskrbi za lepo pravokotno obliko impulzov in tudi njihovo pravilno velikost. Najcenejša rešitev, ki zahteva najmanj sestavnih delov, vsebuje integrirano vezje z dvema operacijskima ojačevalnikom (LM 358) in štiri upore.

Kombinacija integriranega vezja LM358 N in SMD uporov je za doseg čim

manjše ploščice najprimernejša. Vezje z merami 8×10 mm v naravni velikosti kaže risba 5.



Risba 5: Slika ploščice prilagoditvenega vezja v merilu 1:1

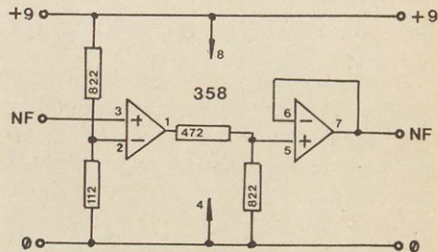


Risba 6: Povečana ploščica z vrisanimi sestavnimi deli

Integrirano vezje je montirano na strani, kjer ni bakrenih povezav. Ker njegove ukrivljene nožice ležijo ob ploščici, vanjo zato ni treba vrtati lukenj. Enako

brusilnega strojčka. Položaj tega priključka in vezavo na integrirano vezje s spodnje strani (!) kaže risba 7.

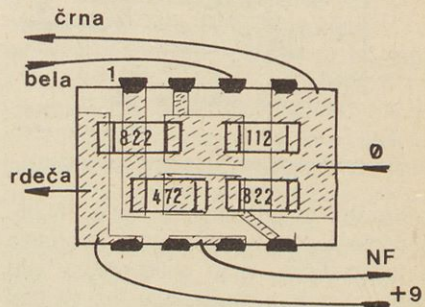
Tudi tu moramo narediti prilagoditveno vezje, ki se le za odtenek razlikuje od tistega na risbi 4. Zamenjamo le »pozitivni« in »negativni« vhod operacijskega ojačevalnika.



Risba 8: Prilagoditvena vezava s sprejemnikom R 112



Risba 9: Ploščica tiskanega vezja v merilu 1:1 za sprejemnik R 112



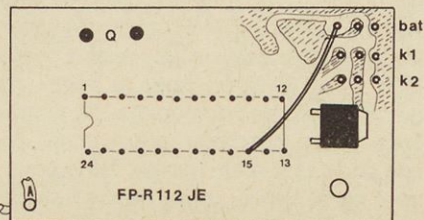
Risba 10: Položaj sestavnih delov za sprejemnik R 112

Material in navodila za gradnjo so enaka kot prej.

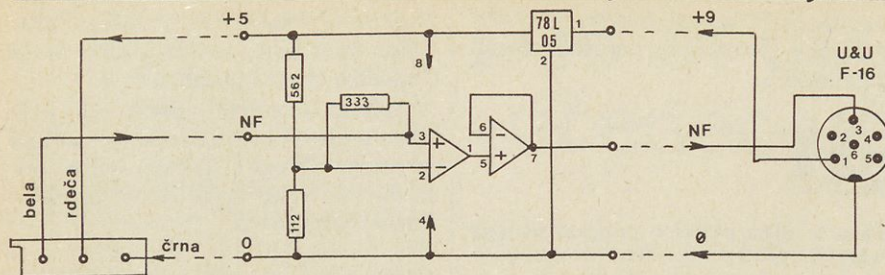
Tretja rešitev

Ta je sicer najhitrejša, a zato tudi dražja. Uporabimo kar originalni VF modul v oddajniku učenca. Za to potrebujemo FM sprejemnik, vendar vsak ni primeren; če se želimo izogniti spajkanju po sprejemniku, vzamemo takega, kjer lahko na priključku DSC odvezujemo signal in ga prek posredniškega vezja privedemo v oddajnik učitelja. Taki sprejemniki so FP-R 128 DP, FP-R 129 DP, FP-R 139 itd. Cenejši model R 118 na priključku DSC žal ne daje NF signala, modela R 115 in R 128 DF pa tega priključka sploh nimata.

Na priključku DSC dobimo samo 100 mV_{pp} signala, ki je sicer prave polaritete, vendar je enosmerno ločen prek kondenzatorja. Ojačamo ga z vezjem na risbi 11.



Risba 7: NF priključek sprejemnika R 112

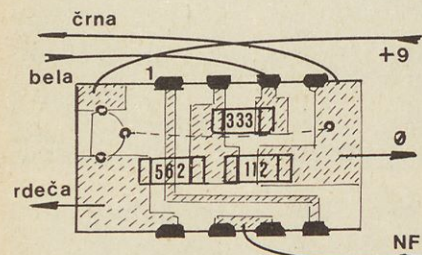


Risba 11: Prilagoditveno vezje za FP-R 129

Tudi tu sem uporabil integrirano vezje LM 358. Poleg ojačanja moramo poskrbeti še za napajanje sprejemnika. Za to je najprimernejši stabilizator majhne moči 78L05. Ploščico naredimo na enak način kot prej.



Risba 12: Videz ploščice prilagoditvenega vezja za sprejemnik FP-R 129



Risba 13: Povečana ploščica z elementi

Pazimo le pri montaži vezja 78L05. Srednjo sponko povežemo z maso s tanko žičko, ki jo potisnemo v isto sponko še pred spajkanjem, leži pa pod integriranim vezjem LM 358 N. Na risbi 13 je ta povezava narisana s prekinjeno črto; skiciran je tudi položaj (orientacija) vezja 78L05.

Kot smo že napisali, pri tretji rešitvi ni treba posegati v vezje sprejemnika. Narediti moramo le prilagoditveno vezje s povezavo in ga priključiti.

Montaža

Najpreprosteje je sprejemnik, po katerem sprejemamo signal iz oddajnika učenca, namestiti v pult oddajnika; pri modelu F-16 je za to dovolj prostora. Pomagamo si z dvostranskim lepilnim trakom. Sprejemniku privoščimo največ 10 cm antene, ki jo nalepimo na notranjo stran pulta. Ko v vtičnico v oddajniku potisnemo še vtič povezave, je montaža končana.

Splošna navodila

Zavedati se moramo, da je sprejemnik, po katerem sprejemamo signal iz učenčevega oddajnika, zelo blizu našega (!) oddajnika, zato je možnost, da

bo ta »pobral« kako motnjo, precejšnja. Priporočam vam torej, da je povezava »učenec-učitelj« v drugem frekvenčnem pasu, kot pa povezava med oddajnikom učitelja in modelom.

Frekvenčni pas 27 MHz je kot nalašč za temeljno povezavo »učitelj-učenec«, če vodimo model v 35- ali 40-MHz pasu. V zadnji izvedbi (tretja rešitev) izbira pač ni velika, saj so primerni sprejemniki



Slika 14: Pogled na pult z oddajnikom s spodnje strani

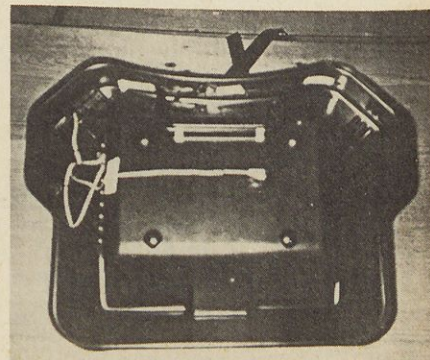
s priključkom DSC le za 35- ali pa 40-MHz pas. Zaradi bližine našega lastnega oddajnika naj bo antena sprejemnika čim bolj oddaljena od antene le-tega. Ker je zveza »učenec-učitelj« kratka – znaša vsega nekaj metrov – ni potrebe, da bi bila sprejemniška antena predolga. Taka namreč po nepotrebnem lovi tudi motnje – naše in še tiste iz okolice.

Slaba stran brezžične povezave »učenec-učitelj« je v tem, da zasede dva modelarska kanala. Temu lahko ugovarjamo z dejstvom, da ima v resnem modelarskem klubu vsak posameznik svoj rezerviran kanal in je zato vseeno, ali vodi model posredno ali neposredno. Red na poligonu pa tudi zahteva, da ni v zraku več kot samo nekaj modelov hkrati. Ker je sedaj na razpolago po šest varnih kanalov v 27-MHz pasu, 20 kanalov v 35-MHz pasu in 22 kanalov v 40-MHz pasu, bi lahko imeli ta očitek za neutemeljen. Vedeti moramo, da je mogoče vsako brezžično zvezo motiti, če kdo oddaja na istem kanalu; žične povezave pa so vedno varne. Res je tudi, da lahko učitelj v vsakem trenutku prevzame vodenje.

Brezžična povezava ima pred žično veliko prednost v dejstvu, da signal iz sprejemnika prilagodimo oddajniku učitelja. To pomeni, da lahko sedaj vozi učenec s kakim drugačnim oddajnikom in ne samo z F-16 – le da sprejemnik lovi ta njegov signal. Velja seveda tudi omejitev, da PCM in PPM signalov ne moremo mešati in da mora imeti oddajnik učenca vsaj toliko kanalov, kot jih je treba za vodenje kakega modela. Učenčev oddajnik je lahko celo cenejša AM izvedenka, ki prek naše naprave F-16 vodi imeniten FM sprejemnik.

Sklep

Brez dvoma bi moral imeti vsak modelarski klub vsaj en sistem »učenec-učitelj«; brezžična izvedenka je v ta namen



kot nalašč še posebno zato, ker omogoča povezavo oddajnikov različnih sistemov. Vsakomur, ki se je bo lotil, sem pripravljen priskočiti na pomoč; to seveda velja tudi za vse ostale RV naprave iz revije TIM.

dr. Jan I. Lokovšek

TIMOV OGLASI

PRODAM RV napravo D4 SSM 27 s sprejemnikom in oddajnikom (še v garanciji) za 100 DEM, letalo Cessna z akumulatorjem, elektromotorjem, polnilcem in RV napravo (cena 200 DEM), diske HD 5,25" (200 SIT/kos) in 3,50" (300 SIT/kos) ter disketno enoto za Commodore 64 (128) za 250 DEM. Kupim pa RV helikopter.
Niko Jandl
Aškerčeva 21
69240 Ljutomer
Tel.: (069) 81-895

IZDELUJEM enostranska tiskana vezja na vašem oziroma mojem pertinaksu ali vitroplastu. Po izredno ugodnih cenah prodam tudi večjo količino elektronskega materiala (kondenzatorji, upori, VF tranzistorji).
Ivan Kajdič
Črešnjevc 189
69250 Gornja Radgona

RV raketoplan kategorije S8E

(1. del)

Uvod

RV raketoplani oziroma modeli kategorije S8E so pri nas dobro znani, čeprav se z njimi ukvarja zelo malo modelarjev. Razlog za to tiči v tem, da so posebni motorji za pogon takih raketoplanov težko dostopni in še vedno razmeroma dragi. Kljub temu pri nas vsako leto prirejamo mednarodna tekmovanja z modeli S8E, ki se jih redno udeležujejo vrhunski tekmovalci iz Češke, Slovaške, Bolgarije, Švice ter Slovenije. Med domačimi modelarji velja za doslej najuspešnejšega avtor tega prispevka, Bogdan Makuc, nosilec bronaste medalje v tej kategoriji na 8. svetovnem prvenstvu v Kijevu leta 1990.

Njegov model bomo predstavili v dveh nadaljevanjih. Izdelavo modela pa priporočamo predvsem izkušenim modelarjem.

Priprava kalupa

Za kalup potrebujemo kos 3–5 mm debelega akrilnega stekla, ki naj bo od modela v vseh smereh večji za 5 cm. Vanj z modelarsko žagico po obliki modela izrežemo luknjo. Pri tem si pomagamo z načrtom za trup; označimo odprtino, ki je za 1 mm manjša od tiste v načrtu. Do točne velikosti odprtine nato akrilno steklo zbrusimo s pilo in grobim smirkovim papirjem. Rob mora biti kar najbolj pravokoten, da kasneje ne bo neljubih presenečenj, ker model ne bo »sedel« v odprtino. Ker vsako nasilno vstavljanje modela le-tega gotovo poškoduje, naj bo odprtina raje 2–3 desetinke milimetra večja kot manjša. Akrilno steklo nato prilepimo na distančnike, ki smo jih že prej narezali s krožno žago. Vsi morajo imeti enako višino, ki je za 5 mm večja od polovice modela. Vse skupaj prilepimo na ravno šablonsko desko in še enkrat prekontroliramo odprtino. Z vodoodpornim flomastrom označimo rob kalupa, ki naj sega približno 2 cm nad rob modela. Vzamemo kroglice in izvrtimo luknje, ki naj bodo nekoliko manjše od premera kroglic; tako bodo te ostale na površini akrilnega stekla. Luknje naj ležijo čim bolj proti zunanemu robu kalupa, da bodo služili za stisk kalupa, med linijo kroglic in notranjo linijo kalupa. Model do polovice (!) vstavimo v odprtino in ga ustrezno podložimo s koščki balse, ki jih kasneje prilepimo. Posebno je pomembna konica modela, sicer bo poškodba modela neizbežna. Preden model dokončno vstavimo v akrilno steklo, ga premažemo z ločilno pasto (npr. formula five) in narahlo spoliramo z mehko volneno krpo. Ta postopek ponovimo najmanj trikrat. Modela se potem čim manj dotikajmo z rokami in vedno ga polagajmo na mehko krpo. Model naj trdno stoji v akrilnem steklu in naj se ne premika. Sledi kitanje

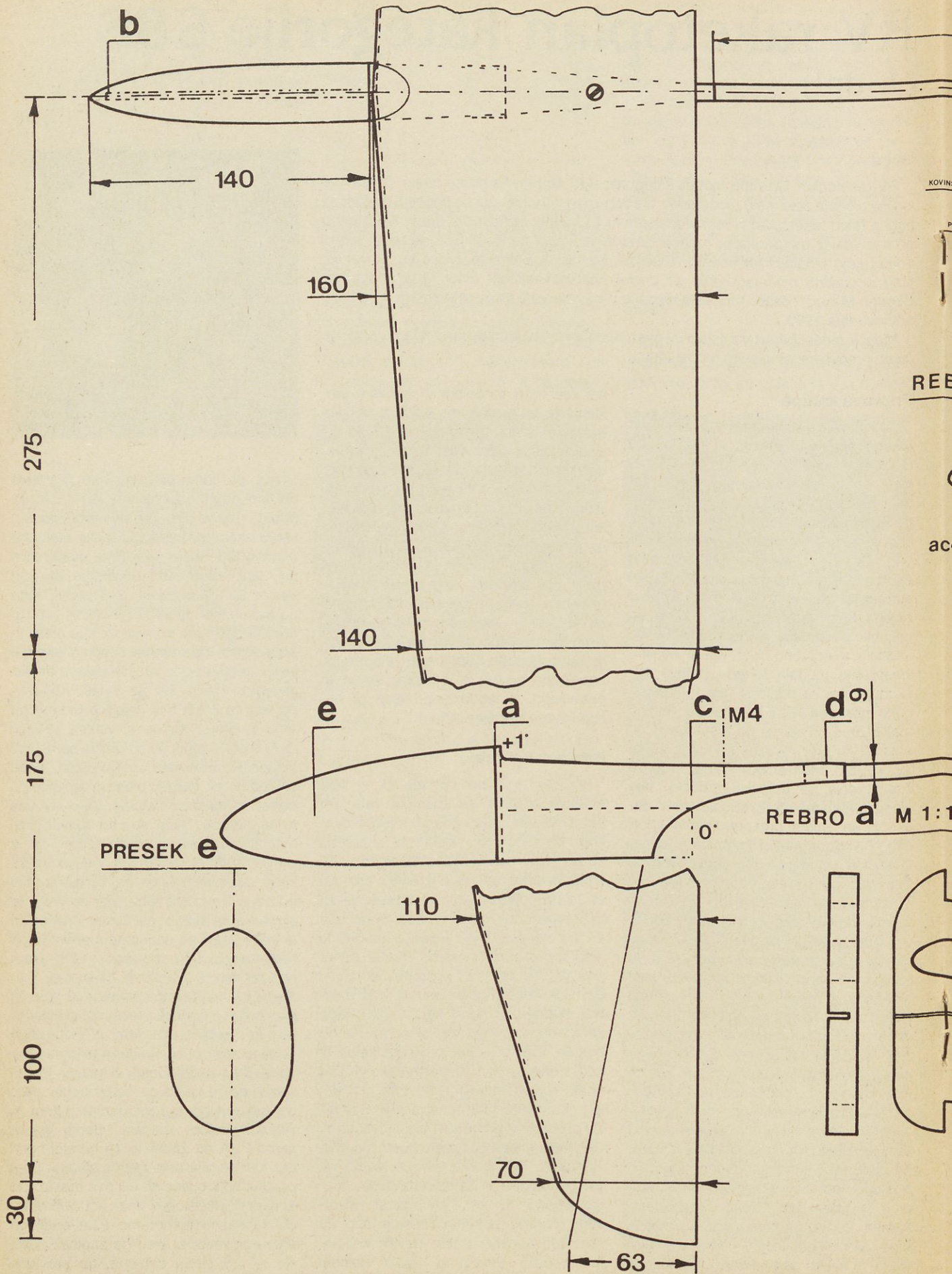
špranje med modelom in akrilnim steklom. V ta namen se odlično obnese trajno elastični avtomobilski kit, ki ga zvaljamo v tanke svaljke in jih nato z modelirko vtisnemo v odprtino. Paziti moramo, da ne poškodujemo modela in da je kit poravnani z ravnino akrilnega stekla. Vsaka netočnost se bo maščevala na krivem robu kalupa, ki se po nekajkratni uporabi okruši in je potem neuporaben. Za take napake je zaradi krhkosti materiala kalup iz poliestra občutljivejši od kalupa iz epoksidne smole. Postavimo še pregrado za večdelni kalup, zgradimo bodoče odprtine in utrdimo ter zapolnimo pregrade s kitom. Ko je to opravljeno, je model pripravljen za nanos ločilne tekočine (PVA).

Izdelava kalupa

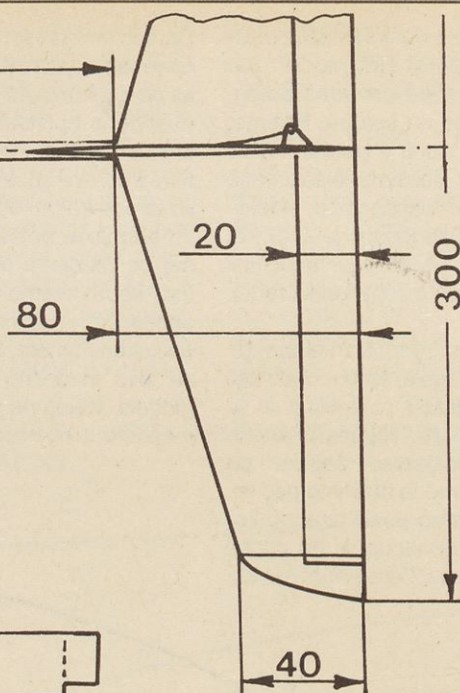
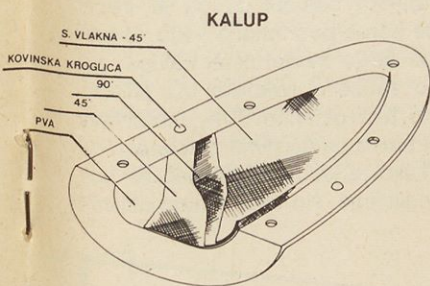
Ločilno tekočino nanašamo z zelo mehkim čopičem ali kosmom vate. Po eni sledi lahko potegnemo največ dvakrat zaporedoma, sicer se naredijo strdki, ki se potegnejo za čopičem. Nanašamo samo enkrat in v tanki plasti. Ko se ta po približno pol ure posuši, je že pripravljena za nanos gelcoat plasti. Če se po nanosu PVA pojavijo otočki, ki niso premazani, moramo model oprati pod tekočo vodo in postopek ponoviti. Če PVA »leze skupaj«, mu na vsak deciliter dodamo 3 do 8 kapljic otroškega šampona; več raje ne, sicer se ne bo posušil. Do tu je postopek za kalup iz epoksidne smole ali poliestrske smole enak. Kakovostnejši je seveda prvi kalup, vendar je tudi nekaj dražji. Ker razlika v ceni v primerjavi s kakovostjo ni tako velika, vam bolj priporočam njegovo izdelavo. PVA bomo nanесли samo na tisti del kalupa, ki ga nameravamo narediti najprej. Ko se PVA posuši, postavimo kroglice na njihova mesta tako, da se bodo sprijele s tem delom kalupa. V posodici zmešamo toliko gelcoat



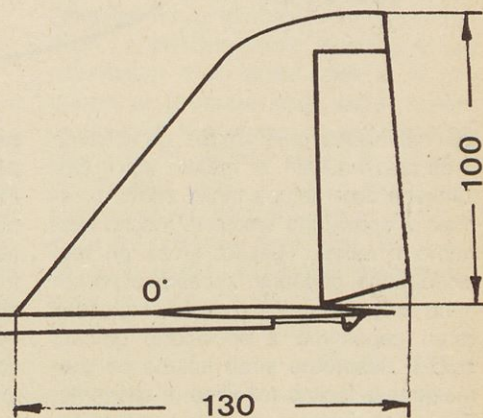
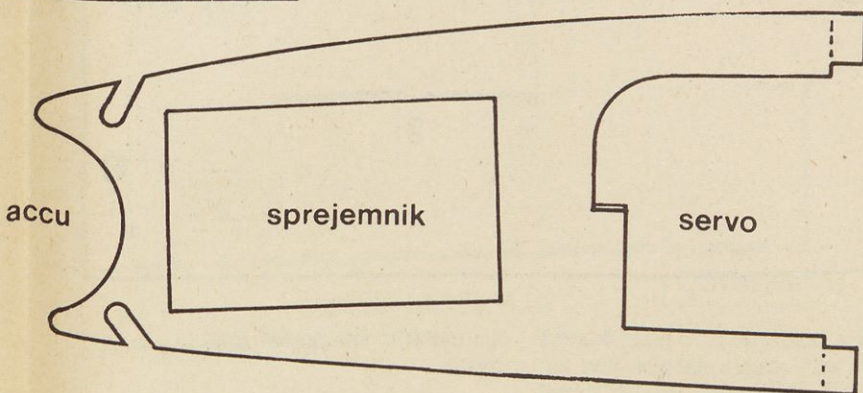
smole, da bomo prebarvali en zagrajeni del kalupa – in to ne več kot 1 mm na debelo. Ko se strdi (ne povsem posuši), lahko začnemo nanašati tanko stekleno tkanino (25–45 g/dm²). Prva plast mora teči pod kotom 45°, naslednja pa pod kotom 90°. Nanesemo 2–5 plasti, nato pa vzamemo debelejšo tkanino (100 g/dm²) in postopek ponovimo. Vse plasti in pripadajoče tipe tkanin si sproti zapisujemo; le tako bodo vsi deli kalupa enako debeli in se ta ne bo zvijal. Ko smo nanesli že kakih 5–9 plasti, položimo po robu prešana steklena vlakna (300 g/dm²) v obliki traku, ki bo ojačal samo rob kalupa. Ko položimo še dve plasti, je del kalupa gotov. Število plasti je odvisno od debeline steklene tkanine, zato naj vas to ne zavede. Nikar ne uporabljajte tkanine, ki je debelejša od 250 g/dm², ker je preveč trda in se ne bo poglobila v vse kote. Debelina kalupa naj bo na sredini približno 2 mm, na robu, kjer so kroglice in luknje za vijake, pa 3 mm. Predvsem je treba paziti na neželene mehurčke pri laminiranju, zato moramo vsako plast dobro pritisniti s čopičem ob model. V tisti del kalupa, ki ima nastavek za krilo, je priporočljivo nanesti precej več plasti debelejših tkanin, da tam ni nobenega ostrega roba in se steklena tkanina lepo poda brez neželenega dviganja. Počakamo, da se kalup povsem posuši, nato pa odstranimo pregrado med prvim in zadnjim delom modela. Sedaj nanesemo PVA na zadnji in že narejeni prvi del, kjer se oba dela kalupa stikata. Spet postavimo kroglice na njihova mesta. Od tu naprej je postopek enak kot za prejšnji del. Obvezno se moramo držati enakega vrstnega reda, ki smo ga zapisali prvič. Ko je tudi drugi del suh, ga previdno



420



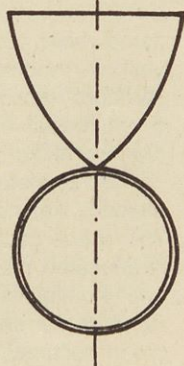
EBRO **b** M 1:1



1:1

PRESEK **C**

PRESEK **d**



PROFIL RG 15

KRILO 57g

TRUP 40g

APARATURA 70g

S8E

KONSTRUKCIJA B. MAKUC 2/90

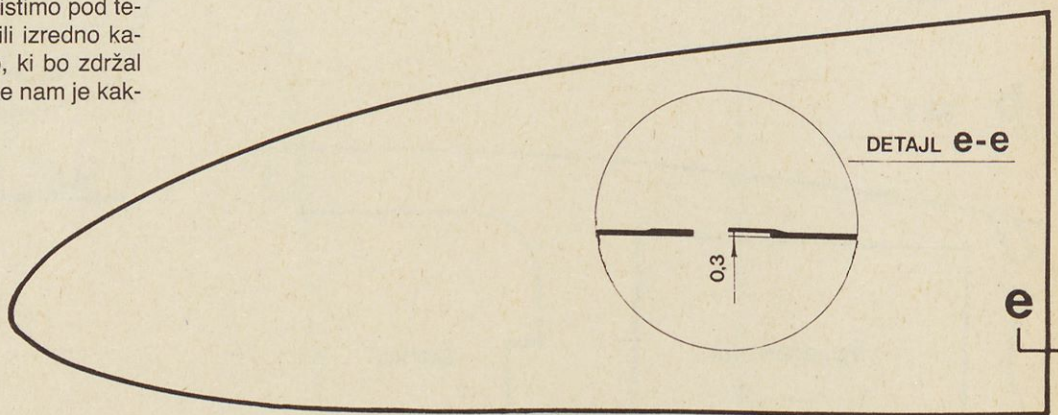
ločimo od šablonske deske in kalup obrnemo. S palcema pritisnemo model v kalup, z ostalimi prsti pa previdno potegnemo akrilno steklo od kalupa. Pazimo, da nam bo model ostal v kalupu. Kalup z modelom sedaj očistimo elastičnega kita in speremo pod tekočo vodo. Nadaljnji postopek odlivanja kalupa je enak kot za prejšnjo stran. Le tako se bodo vsi deli kalupa natančno prilagali med seboj.

Preden vzamemo model iz kalupa, izvrtamo luknje za vijake, ki bodo stiskali kalup. Velikost vijakov ni kritična in je lahko od M3 do M5. Kalup natančno obrežemo z modelarsko žagico, ga obrusimo, razdvojimo in očistimo pod tekočo vodo. Tako smo dobili izredno kakovosten in odporen kalup, ki bo zdržal veliko število odlitkov. Če se nam je kak-

Če želimo barvast odlitek modela, lahko naneseemo polivretansko barvo v kalup ali pa z ustreznimi koncentriranimi barvili obarvamo epoksidno smolo. Po šabloni iz steklene tkanine, debele 25–45 g/dm², ukrojujmo dva kosa pod kotom 45° in dva kosa pod kotom 90°. Če je tkanina samo 25-gramska, položimo še tretjo plast, ki naj bo ukrojena pod kotom 45°. Lahko tudi kombiniramo z eno tanjšo in eno debelejšo tkanino. Zmešamo toliko epoksidne smole, kolikor je potrebujemo za levo in desno polovico enega dela modela. Kalup ne preveč na debelo premažemo z epoksidno smolo. Pri prvem

nino ojačamo repni del na prehodu z motorjem. Sušimo pri temperaturi, ki jo predpisuje proizvajalec epoksidnega lepila. Preden vzamemo model iz kalupa, z ostrim modelarskim nožem obrežemo odvečna vlakna, ki gledajo iz kalupa. Če je bil kalup pravilno namazan, potem bo model zlahka odstopil in ga je treba samo še sprati pod tekočo vodo. V primeru, da se je model prijel kalupa, pa navadno zadošča nekoliko trši prijem. Speremo tudi ostanke PVA, morebitne ostanke barve pa očistimo z nitrorazredčilom. Tako je kalup pripravljen za ponovno odlivanje. Po večkratnem odliva-

TRUP M 1:1



šen del modela prijel kalupa, ga očistimo z nitrorazredčilom in mehko krpo. Odlomljene dele kalupa lahko znova prilepimo z epoksidno smolo in močno stisnemo h kalupu. Lepilo, ki se pri tem izcedi, takoj obrišemo z v alkohol namočeno vato. Manjkajoče dele kalupa (deli robu) zapolnimo z epoksidno gelcoat smolo, nasprotno stran kalupa pa premažemo z ločilno tekočino in stisnemo. Tako lahko delno pokrpamo kalup, čeprav to storimo le v skrajni sili. Vseeno je bolje biti bolj previden že pri nanosu gelcoata, kot pa pozneje popravljati kalup. Vsak epoksidni gelcoat je treba potem po navodilih proizvajalca še zapeči v pečici.

Če na modelu nismo predvideli naslona za prvi del trupa, ga lahko naknadno dogradimo na kalupu, vendar to storimo še pred zadnjim pečenjem, ki da kalupu dokončno trdnost. V obliki prej izdelanega traku (prav tako iz steklenih vlaken in epoksidne smole) ga lahko dodelimo tudi na dokončan trup; to je sicer preprosteje, vendar manj natančno.

Odlivanje modela

Trup modela sestavlja več delov, ki jih bomo naredili ločeno. Pred uporabo kalupa nekajkrat premažemo z ločilno pasto in ga spoliramo. Nato naneseemo PVA tekočino in počakamo, da se ta posuši.

delu modela položimo prvo plast tkanine pod kotom 45°, drugo plast pa pod kotom 90°. Nato obrežemo tkanino izmenično do roba kalupa na levem in desnem delu, da se kalup lahko sestavi. Za to so primerne rahlo ukrivljene kratke kirurške škarje, nikakor pa tega ne poskušajte storiti z navadnimi ravnimi ali celo šiviljskimi škarjami. Vlakna na drugih dveh robovih skrajšamo na dolžino 3–5 mm. To najlažje storimo, če so dobro prepojena z epoksidno smolo. Kalup nato sestavimo in z majhnim valjčkom povaljamo prekrivajoče dele, da se sprijejo. Pazimo na zračne mehurčke, ki se lahko pojavijo na šivu. Do njih pride tudi, če smo valjček preveč pritiskali in smo iztisnili epoksidno smolo iz šiva. Na koncu ojačamo rob modela, ki se mora prilagati zadnjemu delu modela. To storimo z 2–4 dodatnimi plastmi steklene tkanine, ki jih položimo izmenično pod kotom 45° in 90°. Pri zadnjem delu je postopek enak, le da med obe plasti steklene tkanine v repni del pod kotom 90° vstavimo kos ogljikove tkanine.

Ogljikova vlakna v obliki traku lahko vstavimo še v kot oblike profila; tako bo ostal rob trupa lepo oster. Namesto tega lahko uporabimo tudi steklena vlakna. Kalup previdno stisnemo in pazimo, da vlakna ne pridejo med oba dela. Pomagamo si z majhnim valjčkom in tankim čopičem. Dodatno lahko s stekleno tka-

nju moramo kalup spet zaščititi z ločilno pasto.

Izdelava reber za trup

Rebra naredimo iz 6–8 mm debelega stirodura, ki ga z žago za stiropor narežemo na rezine. Pomagamo si z dvema distančnikoma iz pertinaksa, ki smo jim na robu z žico žage za stiropor naredili zareze. Stekljena vlakna (100 g/dm²), ki jih izrežemo pod kotom 45°, naj bodo za malenkost večja od kosa stirodura. Prepojimo jih z epoksidno smolo in stisnemo med dve ravni šablonski deski, zaščiteni s PVC folijo. Ko se laminat posuši, izrežemo rebra po obliki, ki je odvisna od velikosti modela in naprave. Kdor nima stirodura, lahko uporabi tudi zelo lahko 5 mm debelo balso; postopek laminiranja je enak kot pri stiroduru.

Pušo za motor naredimo iz dveh plasti steklene tkanine 25–45 g/dm² pod kotom 45° in ene plasti pod kotom 90°. Plasti izračunamo matematično, glede na obseg aluminijastega modela. Tega moramo na debelo premazati z ločilno pasto in počakati, da se posuši. Na steklu ali ogledalu z voodpornim flomastrom označimo velikost pravokotnika steklene tkanine. To potem premažemo z epoksidom in položimo steklena vlakna na označeno mesto. Prek večjega dela pod kotom 45° položimo manjšega pod ko-

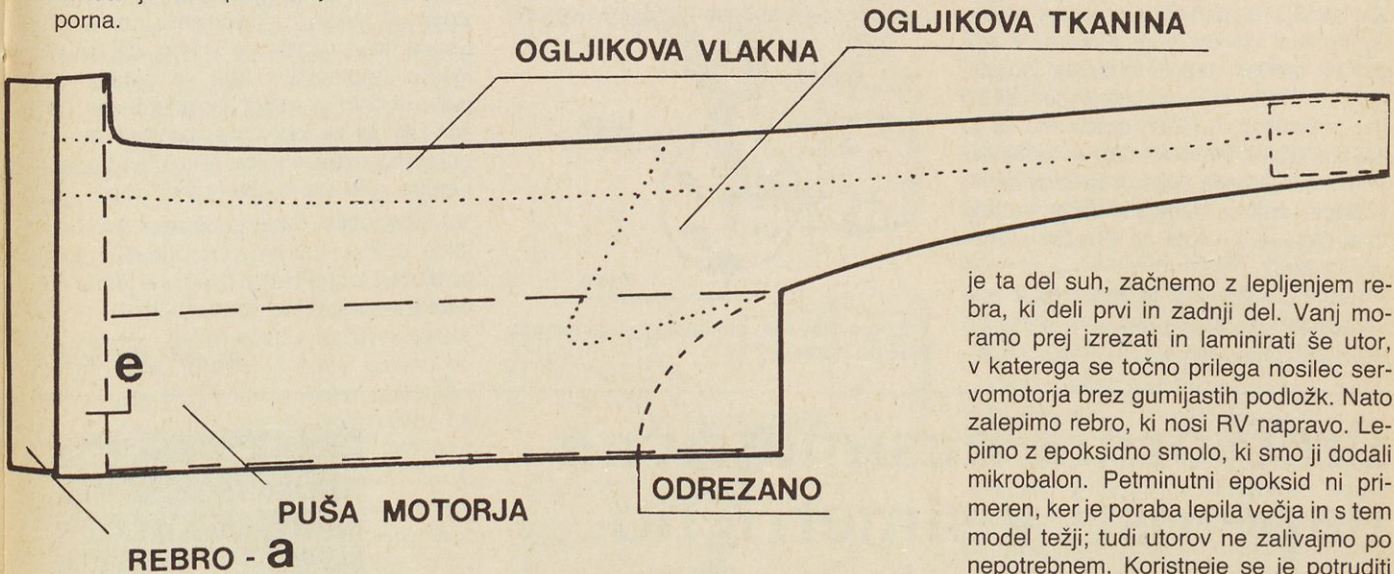
tom 90° in ju dobro prepojimo. Na aluminijasti kalup navijemo tkanino in jo močno zategnemo. Steklo nato operemo z nitrrozredčilom. Ko se epoksi posuši, kalup na enem delu stisnemo v primež in pušo snamemo s kleščami, podloženimi s krpo. Klešče narahlo obračamo levo in desno ter se pomikamo naprej. Ko se na kalupu pojavijo svetli deli, se je puša ločila. Tako dobimo pušo, na kateri ni ne preveč ne premalo epoksidne smole. V skrajnem primeru lahko pušo navijemo tudi iz dveh plasti traku za teleprinter, vendar je taka puša težja in manj odporna.

nine). Postopek izdelave je enak kot pri puši za motor, le da moramo ogljikova vlakna dodatno prepojit. Navito palico dobro stisnemo med prsti in jo počasi vrtimo. Tako se iztisne vsa odvečna epoksidna smola. Ko se čez dan ali dva res dobro posuši, postavimo palico za pol do eno uro v zamrzovalno skrinjo; potem jo lahko snamemo z rokami. Nima smisla poizkušati to narediti tako kot na aluminijastem kalupu, saj lahko poškodujemo trup in kalup. Narejeni paličasti del trupa moramo še obrusiti do ogljiko-

Paziti moramo samo, da se prilega odprti v trupu. Teža po opisanem postopku narejene palice znaša 4–8 g.

Lepljenje trupa

Za lepljenje potrebujemo ravno šablonsko desko, na kateri označimo sredino trupa. Zadnji del trupa položimo na desko tako, da leži na utoru za krilo, prvi del naj gleda čez rob deske, zadnji del pa poravnamo po črti. Oba dela zlepimo z epoksidno smolo, ki smo ji dodali toliko mikrobala, da je komaj še tekoča. Ko



Izdelava zadnjega dela trupa

Zadnji, paličasti del trupa naredimo iz treh plasti tkanine 25–45 g/dm², izrezane pod kotom 45°, in dveh plasti vzporedno razporejenih ogljikovih vlaken (ne tka-

vih vlaken, ker vrhnja plast steklene tkanine pomeni odvečno težo in smo jo potrebovali samo za lažje navijanje. Nekatere specializirane trgovine v tujini take cevi prodajajo kot gotove izdelke namesto jeklenih nosilcev. Velikost palice ni kritična; lahko je celo brez konusa.

je ta del suh, začnemo z lepljenjem reber, ki deli prvi in zadnji del. Vanj moramo prej izrezati in laminirati še utor, v katerega se točno prilega nosilec servomotorja brez gumijastih podložk. Nato zalepimo rebro, ki nosi RV napravo. Lepimo z epoksidno smolo, ki smo ji dodali mikrobala. Petminutni epoksid ni primeren, ker je poraba lepila večja in s tem model težji; tudi utorov ne zalivajmo po nepotrebnem. Koristneje se je potruditi pri obdelavi reber. Pušo za motor vlepimo z epoksidno smolo, ko je trup suh in še na šablonski deski. Na koncu, ko se lepilo posuši, odrežemo preostanek puše, ki gleda iz trupa.

(Nadaljevanje prihodnjič)

Bogdan Makuc

Modelarski triki

Pult za oddajnik

Vodenje zahtevnejših modelov terja od modelarja večjo zbranost. Da bi jo ta lahko lažje dosegel, proizvajalci boljše opreme ponujajo t.i. pult, v katerega tesno vložimo oddajnik, nato pa vse skupaj obesimo okoli vratu. Tako sta roki sproščeni oziroma zaposleni samo z vodenjem, ne pa tudi z držanjem oddajnika. Ker sta naslonjeni, je tako vodenje natančnejše in manj utrudljivo.

Ker je ta pult obenem tudi precej velika škatla, je mogoče vanjo spraviti marsikaj. Boljši pulti imajo vgrajen predalček za koristne drobnjarije (npr. drugi par kristalov), pri brezžični povezavi »učeneč-učitelj« smo vanj spravili RV spre-

jemnik, tokrat pa predlagam, da vaš pult še nekoliko izpopolnite.

Če želimo v pult oddajnika F-16 vgraditi kaj resnega, nas najprej moti to, da je ta s spodnje strani odprt.



Najpreprosteje je dno narediti iz 3 do 4 mm debele vezane plošče. Pult postavimo nanjo in ga s svinčnikom občrtamo. Po končanem žaganju 1 mm znotraj risa dno obrusimo in prelakiramo, da ga vlaga ne bo zvila. Na spodnji strani ga oblepimo s črno samolepilno tapeto, da bo enake barve kot ostali del pulta. Če



imate potrpljenje, dnu privoščite še štiri gumijaste nožice, da se tapeta ob postavljanju na tla ne bo prehitro odrgnila.

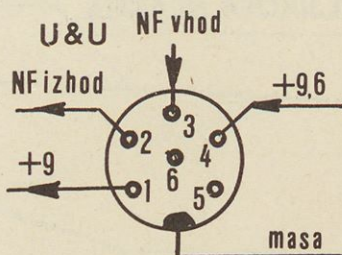
Dno pritrdimo na zgornji del pulta s štirimi do šestimi lesnimi vijaki manjšega premera. Ne pozabite na odprtino na spodnji strani, v katero pride montiran vtič za priključek »učenec-učitelj« ali DSC!

Oddajniki za radijsko vodenje imajo navadno Ni-Cd baterijske akumulatore kapacitete 0,5 Ah, ki omogočajo dve do tri ure neprekinjenega delovanja oddajnika. Za večino namenov je to dovolj, zahtevnejši modelarji pa prebijejo na poligonu tudi po cel dan. Meni je v lepi sončni termiki uspelo obdržati jadrni model v zraku več kot tri ure in sem bil že kar zaskrbljen, ko sem opazil, da se je začel kazalec instrumenta na oddajniku pomikati na rdeče polje. V takih primerih si pomagamo z baterijami večje kapacitete. Čeprav so težje, to v večini primerov ne moti.

Ena od možnosti je tudi, da v pult vgradimo rezervno, predvsem pa večjo baterijo. V stari napravi SIMPROP PCM-

20 sem imel v rezervi Trepčine 1,8-Ah celice, ki sem jih za zmerno ceno kupil v prodajalni Kemoservis na Cankarjevi ulici v Ljubljani. Danes Ni-Cd celice velikosti »mignon« (AA) niso predrage, zato jih lahko uporabimo za rezervo. Pri napravi F-16 potrebujemo osem celic, ki jih vežemo zaporedno. Za priključitev imamo na razpolago več možnosti. Lahko jih vežemo vzporedno notranji bateriji prek priključka »učenec-učitelj«. Splošno razporeditev na tem priključku kaže risba.

Pri prvi možnosti pozitivni pol baterije priključimo na sponko 4, negativnega pa



Razporeditev na priključku »učenec-učitelj« pri napravi F-16

na sponko, označeno z »masa« na šestpolnem vtiču. Na vtičnici v oddajniku moramo sponko 4 povezati s pozitivnim priključkom baterije. Tako sta, ko je vtič v vtičnici, obe bateriji vezani vzporedno. Pri Ni-Cd baterijah to smemo narediti le, če je število celic obeh baterij enako in so le-te enake vrste. S stikalom za vklop na oddajniku vključujemo oddajnik, kot smo sicer vajeni.

Pri drugi možnosti vežemo sponko 4 na vtičnici U & U na pozitivni pol za (!) stikalom za vklop. V tem primeru potrebujemo na pultu posebno stikalo za vklop, s katerim vključujemo oddajnik. Smisel take vezave je v tem, da lahko ločeno uporabljamo npr. le baterijo iz pulta in tisto v oddajniku prihranimo za kasneje ali za kak drug namen. Če po naključju vklopimo obe stikali, ne bo nič narobe – če sta le obe bateriji dobri.

Ne pozabite, da je treba rezervne baterije polniti, zato v pult vgradite tudi priključek za polnjenje. Najbolje je, če je enake vrste kot tisti v oddajniku.

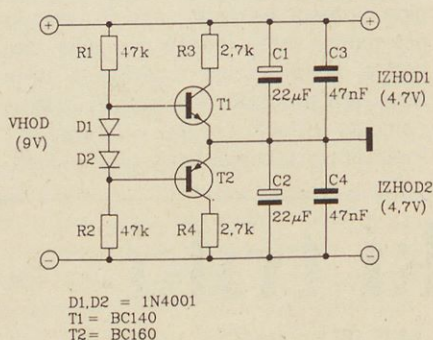
dr. Jan I. Lokovšek

Pretvornik nesimetrične napetosti v simetrično

Pri kombinaciji več različnih vezij navadno pridemo v zadrego, ker vsa vezja nimajo enakih napajalnih napetosti in načinov napajanja. Napajalno napetost v večini primerov sicer lahko preprosto izenačimo, veliko več nevšečnosti pa nam povzročajo različni načini napajanja.

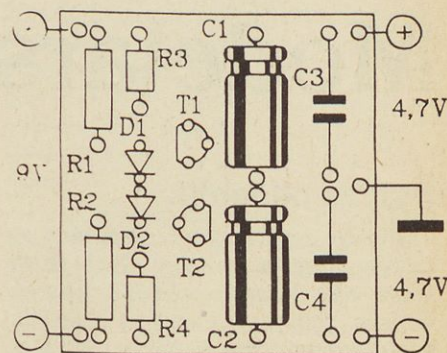
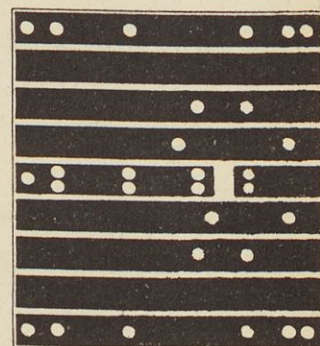
Elektronska vezja na splošno najpogosteje napajamo z nesimetričnim napajalnikom, ki ima dve priključni sponki (pozitivno in negativno), večina avdiovezij pa uporablja simetrično napajanje, kar zelo poenostavi konstrukcijo vezij te vrste. Ta način napajanja ima tri priključne sponke (pozitivno, maso in negativno) oziroma dva izvora električne energije. Najlažje si simetrični napajalnik predstavljamo kot dve enaki zaporedno vezani bateriji s skupno elektrodó, ki ji pravimo masa.

Vezje z nesimetričnim napajanjem vključimo v verigo vezij s simetričnim napajanjem na dokaj preprost način: vhod in izhod vrtnjenega vezja blokiramo s kondenzatorji ter ga priključimo med pozitivni pol in maso obstoječega napajanja. V nasprotnem primeru, ko želimo na obstoječe nesimetrično napajanje priključiti vezje, ki potrebuje simetrično napajanje, pa rešitev ni več tako prepro-



sta. Nesimetrični napajalnik moramo na nek način razdeliti na dva dela, pri tem pa moramo seveda upoštevati, da se s tem prepolovi tudi napajalna napetost.

Vezje na risbi 1 spremeni napetost nasimetričnega izvora v simetrično napajalno napetost. To vezje je posebno uporabno tedaj, ko želimo z malo 9-voltno baterijo napajati elektronsko vezje z operacijskimi ojačevalniki. Ti v veliki večini zahtevajo prav simetrično napajanje, poleg tega pa je njihova poraba izredno nizka, kar še posebno ustreza našemu vezju, saj je njegovo delovanje omejeno le na majhne električne tokove. Za večjo porabo moramo uporabiti močnejša tranzistorja (BD 139, BD 138 ali še močnejše).



Vezje lahko uporabimo tudi kot dodatek nesimetričnemu usmerniku, če naknadno potrebujemo simetrično napetost. Pri večji vhodni napetosti moramo upora R1 in R2 ustrezno povečati. Če vezje priključimo na napetost, ki je enkrat višja, moramo tudi upornost uporov R1 in R2 povečati za enako stopnjo.

Miha Zorec

Mala šola elektronike (3. del)

Izmenični tok

Razlaga lastnosti električnega toka s pomočjo vodnega toka nas pripelje do sklepa, da ima električni tok točno določeno smer, ki je nespremenljiva. Vendar temu ni tako. Povsem jasno je, da voda ne more teči zdaj po bregu navzdol, zdaj po bregu navzgor. Voda teče vedno navzdol, saj tako zahtevata »padec« oziroma sila težnosti. To pa ne drži za električni tok, ki lahko poljubno spremeni svojo smer. Preprosto zamenjamo priključni sponki baterije in električni tok teče v nasprotno smer.

Tudi v naravi obstajajo izmenični vodni tokovi, ki jih povzroča prav sila težnosti v sodelovanju z ostalimi naravnimi silami. Bralci, ki živite ob morski obali, gotovo že veste, kateri izmenični vodni tok imam v mislih. Ob pogledu na morskno gladino vidimo, da se venomer dviga in spušča. Opazimo tudi, da je valovanje morske gladine zelo različno. Če piha močan veter, je valovanje tako močno, da voda pljuska čez breg, ko pa se veter poleže, je nihanje morske gladine komaj opazno. V elektrotehniki pravimo, da imamo različne amplitude valovanj ali nihanj električnih tokov. *Amplituda* je razlika med največjo in najmanjšo vrednostjo nihanja. Pri vodnem toku je amplituda višina (npr. v metrih ali centimetrih), do katere se dvigne vodna gladina, v elektrotehniki pa poznamo amplitudo električnega toka (merimo jo v amperih), amplitudo napetosti (merimo jo v voltih), amplitudo električne moči itd.

Izmenični vodni tok lahko naredimo tudi sami. Vzamemo dve z vodo napolnjeni posodi, ki sta med seboj povezani s cevjo. Če prvo posodo dvignemo nad drugo, bo voda iz prve začela teči v drugo posodo. Ko pa drugo posodo dvignemo in prvo posodo spustimo na tla, voda teče v nasprotni smeri – vodni tok obrne smer. Z enakomernim spuščanjem in dviganjem posod dobimo izmenični vodni tok, s katerim na zelo preprost način pojasnimo večino pojavov, ki jih povzroča izmenični električni tok.

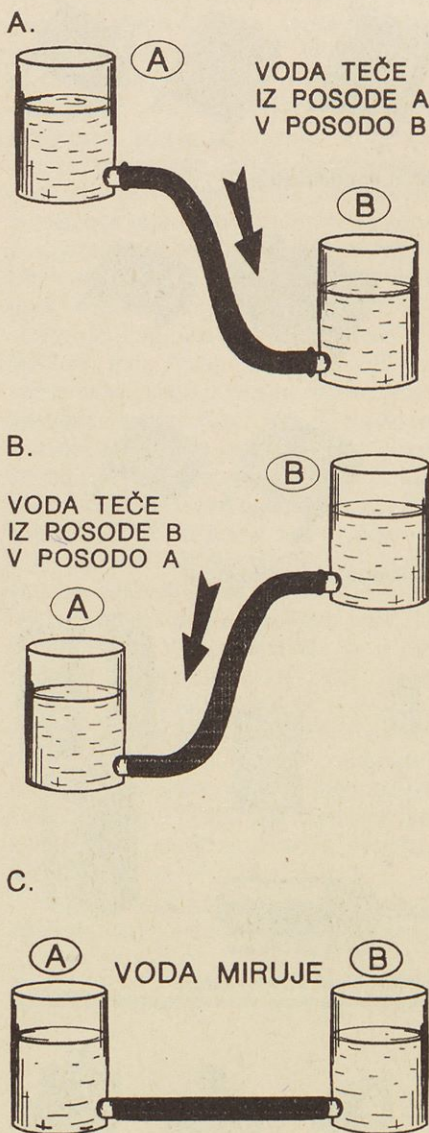
Lahko rečemo, da vodni tok vedno teče v smeri od višje ležeče proti nižje ležeči posodi. Fiziki bi ta stavek povedali nekoliko drugače: rekli bi, da ima vodni tok smer od posode z večjo potencialno energijo proti posodi z manjšo potencialno energijo. Enako velja za električni

tok. Tudi ta teče v smeri od višje napetosti proti nižji napetosti oziroma v smeri od, višjega *napetostnega potenciala* proti nižjemu napetostnemu potencialu.

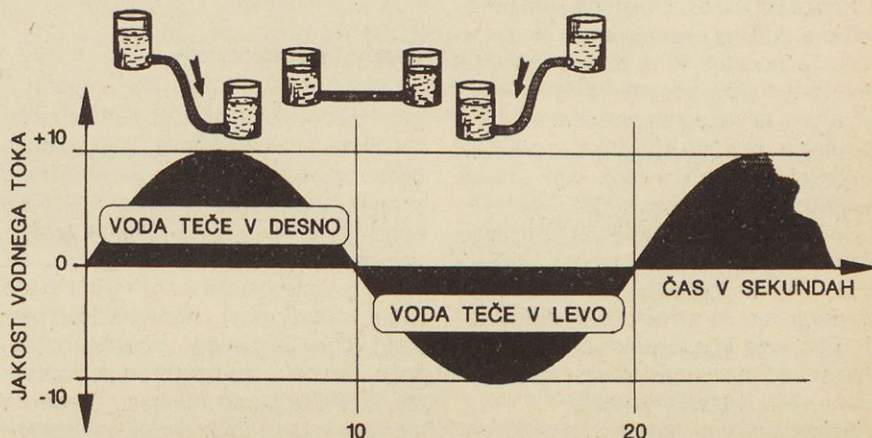
Pri izmeničnem toku, tako vodnemu kot električnemu, je posebej zanimivo stanje, ko sta potenciala na obeh straneh enaka. Kam takrat teče tok? Nikamor. Obe posodi z vodo sta na enaki višini, pri čemer ni padca – in voda v cevi miruje. Tudi električni tok ne teče, če je napetost na obeh straneh žice enaka. Žarnica ne sveti, če jo priključimo med dve bateriji z enako napetostjo.

Značilnost izmeničnega toka je zvezno spreminjanje smeri. V trenutku, ko z dvigom posode povzročimo padec, vodni tok ne začne teči s polno močjo, temveč njegova hitrost narašča počasi in doseže največjo hitrost ravno na sredini poti. Na ostalem delu poti vodni tok še vedno narašča, vendar hitrost naraščanja upada. Ob spremembi padca (prvo posodo spustimo in dvignemo drugo) se naraščanje toka počasi ustavi, tok se za trenutek ustavi in skoraj v istem hipu začne naraščati v nasprotni smeri.

Potek spreminjanja jakosti in smeri vodnega toka nam najbolj nazorno prikaže časovni diagram. Dobimo ga, če vzamemo štoparico in v točno določenih časovnih presledkih izmerimo jakost vodnega toka. Izmerjene vrednosti nato (v obliki točk) prenesemo v diagram, kjer pomeni vodoravna os čas, navpična os pa jakost vodnega toka. Če narisane točke povežemo s črto, dobimo krivuljo, po kateri se spreminja vodni tok. Pri tem lahko ugotovimo, da je krivulja tem lepša, čim več meritev opravimo v času med dvema spremembama smeri toka. Časovnemu intervalu med dvema spremembama smeri toka ali med dvema največjima vrednostima toka pravimo v elektrotehniki *perioda* enega nihaja toka. Od tu izvira tudi izraz *periodično nihanje*, kar pomeni ponavljajoče se nihanje. Številu period v eni sekundi pravimo *frekvenca*. Ponavadi ne merimo,



GRAF IZMENIČNEGA TOKA



koliko sekund je perioda dolga, marveč koliko nihanj se je zgodilo v eni sekundi oziroma kolikšna je frekvenca nihanja. V ta namen je frekvenca dobila svojo enoto. Kot večina drugih enot tudi frekvenca nosi ime po znanstveniku. Ta čast je doletela fizika Heinricha Hertza (1857–1894), ki je odkril električno valovanje. Enota za frekvenco se torej imenuje *hertz* (izg. herc) in jo označujemo s črkama Hz.

Spreminjanje smeri električnega toka je lahko veliko hitreje kot spreminjanje smeri vodnega toka, vendar se v praksi uporablja le izmenični tok sinusne oblike.

Kapacitivnost in kondenzatorji

Prav gotovo ste že kdaj slišali za akumulator. Vsak avtomobil ga ima, imajo ga videokamere in celo navadne baterije v vašem walkmanu lahko nadomestite z malimi akumulatorji. Akumulatorji različnih oblik in velikosti so v vsakdanjem življenju zelo razširjeni. Kaj pa prav za prav je akumulator in čemu služi?

Že sama beseda pove, da ta škatlica nekaj spravi ali akumulira. V našem primeru akumulator spravi električno energijo, ki jo lahko čez čas znova uporabimo. Ker se naša razlaga električnih pojavov in elektronskih elementov opira na vodni tok, pogledimo, če tudi to področje pozna akumulatorje. Seveda jih – in celo izrazi so si močno podobni.

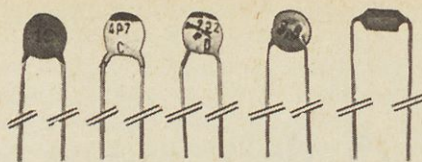
Če ste kdaj gledali ali poslušali kako oddajo o hidroelektrarnah, ste prav gotovo opazili, da strokovnjaki jezeru, ki nastane za jezom elektrarne, pravijo akumulacijsko jezero. Voda v njem se namreč zbira (akumulira) z namenom, da se v sušnem obdobju, ko reka ne zagotavlja dovolj vodnega toka, uporabi za normalno delovanje elektrarne.

Vendar se tokrat ne bomo ukvarjali z akumulatorji, temveč s pomembno lastnostjo akumulatorjev – kapacitivnostjo.

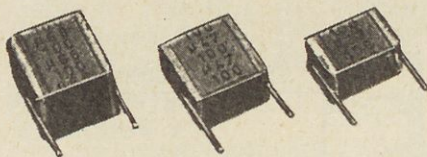
Kapacitivnost akumulatorja nam pove, koliko električne energije lahko spravimo vanj. Ta podatek, ki je podan z *amper-skimi urami* (Ah), pomeni, koliko električnega toka lahko porabimo v eni uri. Akumulator z npr. 50 Ah lahko zagotavlja električni tok jakosti 50 A eno uro ali električni tok 5 A deset ur itd.

Bolj kot akumulatorji nas zanimajo elektronski elementi z imenom *kondenzatorji*, ki so podobni akumulatorjem, vendar imajo še nekaj posebnih lastnosti. Polnjenje kondenzatorjev je mnogo hitreje od polnjenja akumulatorjev in enako velja tudi za praznjenje.

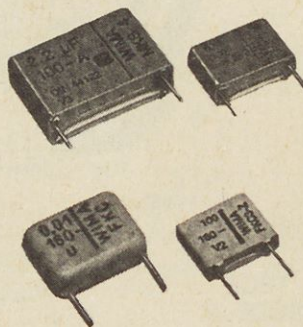
Nasproti tej dobri lastnosti stoji razme-



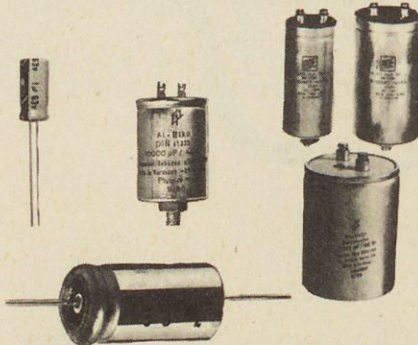
Keramični kondenzatorji



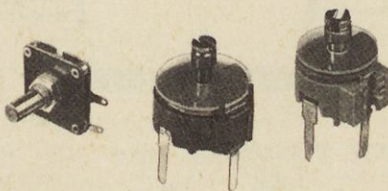
MTK kondenzatorji



Poliestrski kondenzatorji

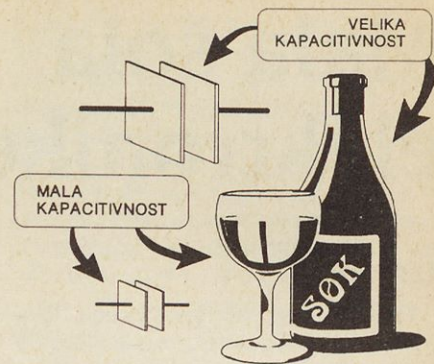


Elektrolitski kondenzatorji

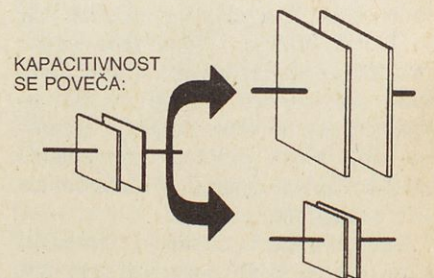


Nastavljivi kondenzatorji

roma nizka kapacitivnost kondenzatorjev glede na akumulatorje. Zato kondenzatorji niso namenjeni dolgotrajnemu shranjevanju velike količine električne energije, temveč izključno hitrim kratkotrajnim polnitvam in praznitvam z razmeroma majhnim električnim tokom (reda nekaj miliamperov). Kapacitivnost kondenzatorjev je namreč odvisna od njihove velikosti, predvsem pa od materiala, iz katerega so narejeni. Glede na material in kapacitivnost delimo konden-

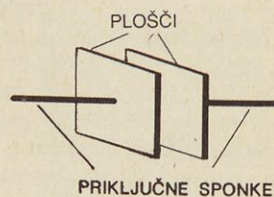


S POVEČANJEM PLOŠČ

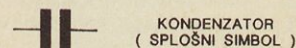


Z BLIŽANJEM PLOŠČ

PLOŠČATI KONDENZATOR



SIMBOLI ZA KONDENZATORJE



KONDENZATOR (SPLOŠNI SIMBOL)



BIPOLARNI KONDENZATOR



ELEKTROLITSKI KONDENZATOR

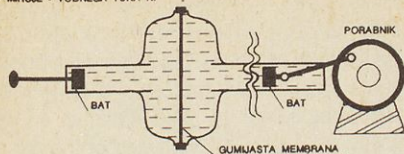


NASTAVLJIVI KONDENZATOR

zatorje na celo vrsto najrazličnejših tipov.

Najpreprostejši kondenzator sestavlja dve kovinski plošči, ki stojita vzporedno, ne da bi se dotikali, zrak med njima pa služi kot izolator. Kapacitivnost takega kondenzatorja je praktično zanemarljiva, vendar se ploščati kondenzator zelo dobro obnese kot model za pojasnitev lastnosti kondenzatorjev. Če se razdalja med ploščama ne spremeni, je kapacitivnost tem večja, čim večja je površina plošč (večji ko je rezervoar, več tekočine lahko v njem shranimo). Pri nespremenljivi površini plošč pa lahko ka-

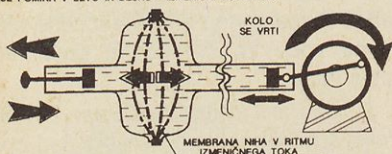
BAT MIRUJE - VODNEGA TOKA NI



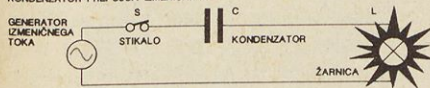
STIKALO NI SKLENJENO - ELEKTRIČNI TOK NE TEČE



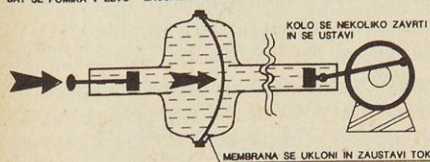
BAT SE POMIKA V LEVO IN DESNO - IZMENIČNI VODNI TOK



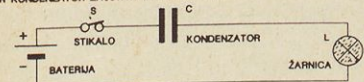
KONDENZATOR PREPUŠČA IZMENIČNI TOK



BAT SE POMIKA V LEVO - ENOSMERNI VODNI TOK

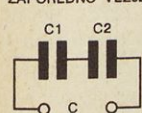


STIKALO JE SKLENJENO, VENDAR KONDENZATOR ZAVSTAVI ELEKTRIČNI TOK



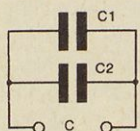
VEZAVE KONDENZATORJEV :

ZAPOREDNO VEZJE :



$$C = C_1 + C_2$$

VZPOREDNO VEZJE :



$$C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$$

stran in pri tem potisnila nekaj vode v levo, nakar bi se vodni tok ustavil. Pri hitrem spreminjanju smeri vodnega toka (izmenični vodni tok) bi se membrana premikala sem ter tja, kar ne bi oviralo izmeničnega vodnega toka. V resnici pa membrana ne bi prepuščala niti kapljice vode.

Prav tako tudi kondenzator ne prepušča električnega toka, čeprav imamo v tokokrogu izmenični tok, ki ga zazna izmenični ampermeter. Pri izmeničnem električnem toku se plošči kondenzatorja izmenoma polnita in praznita, kar daje vtis, da kondenzator prepušča izmenični električni tok. Navidezno prepuščanje izmeničnega toka določa zmogljivost kondenzatorja. Kondenzator z majhno kapacitivnostjo oslabi jakost izmeničnega toka, kondenzator z veliko kapacitivnostjo pa prepušča skoraj neokrnjen izmenični tok. Poleg kapacitivnosti na »upornost« kondenzatorja vpliva tudi frekvenca izmeničnega toka. Višja ko je frekvenca, manjša je »upornost« kondenzatorja in nasprotno. To lastnost kondenzatorjev lahko enačimo s stopnjo elastičnosti membrane v cevi z vodo.

Zmogljivost kondenzatorjev ne določata le velikost plošč in razdalja med njima, temveč tudi izolacijska snov, ki ločuje plošči. V elektrotehniki tej snovi pravimo *dielektrik*. Zrak je sicer dober izolator, vendar je slab dielektrik. Razvoj kondenzatorjev je prinesel precej različnih dielektrikov in raznih postopkov, s katerimi to snov vstavijo med plošči kondenzatorja. Glede na dielektrik se kondenzatorji delijo na zračne, papirne, folijske, keramične in elektrolitske.

Pomembno je vedeti tudi, kako vpliva spajanje več kondenzatorjev na skupno

kapacitivnost. Če vezemo več kondenzatorjev zaporedno (serijsko), se skupna kapacitivnost ne poveča, ampak zmanjša. Ta vezava namreč povzroča navidezno oddaljevanje plošč, kar zmanjšuje kapacitivnost. Ravno nasprotno je pri vzporedni (paralelni) vezavi kondenzatorjev. V tem primeru se površina plošč veča, kar povečuje kapacitivnost.

Enota za kapacitivnost kondenzatorjev se imenuje *farad* (F) po angleškemu fiziku Michaelu Faradayu (1791–1867). Zanimivo za to enoto je, da v praksi ne obstaja kondenzator s kapacitivnostjo nekaj faradov. Na splošno se vrednosti kondenzatorjev gibljejo od nekaj pikofaradov ($1 \text{ pF} = 10^{-12} \text{ F}$) do nekaj 1000 μF ($1 \mu\text{F} = 10^{-6} \text{ F}$).

Miha Zorec

TIMOVİ OGLASI

PRODAM računalnik Commodore 64 z veliko dodatne opreme, zanimive predvsem za tiste, ki se ukvarjajo z elektroniko in modelarstvom: disketnik 1541-II, tiskalnik Commodore MPS 803, igralno palico Competition pro, mikro-maxi Prommer II (za EPROM-e do 27512), EPROM generatorski modul, modul RS 232 C, modul Final Cartridge III, modul Freezer, Commodore Startexter za obdelavo besedil, prenosni črno-beli televizor Junost, uporabniški program za risanje tiskanih vezij z risalnikom, 15 kaset z igrami ter literaturo za C64. Cena 65 000 SIT.

Milan Krevh
Javornik 55
62390 Ravne na Koroškem
Tel.: (0602) 22-002

pacitivnost povečamo z manjšanjem razdalje med njima.

Kondenzator ne prepušča enosmernega toka, kar je razumljivo, saj je med ploščama zrak, ki je odlični izolator. Pri izmeničnem toku je stvar popolnoma drugačna. Kljub izolaciji med ploščama kondenzatorji prevajajo izmenični tok. Kako bi razložili dvoličnost kondenzatorjev pri enosmernem in pri izmeničnem toku? Spet nam na pomoč priskoči vodni tok. Predstavljajmo si cev, napolnjeno z vodo, ki je na sredini predeljena z gumijasto membrano. Na levi strani cevi je pipa, ki naj bo na začetku poskusa zaprta. Brž ko odpremo pipo, steče po cevi nekaj vode na desno, vendar le toliko, za kolikor se zaradi pritiska upogne membrana na desno. Takoj nato se voda na desni strani cevi popolnoma ustavi, opna pa ostane v napetem položaju...Če bi v tem trenutku spremenili smer vodnega toka, bi se opna napela v nasprotno

HIGH TECH

E L E M E N T I

HTE - PODJETJE ZA TRGOVINO, STORITVE IN INŽENIRING
S PODROČJA ELEKTRONIKE d.o.o.

61000 LJUBLJANA, Roška 19 - Tel.: 061/301-178 in 061/301-234 - fax.: 061/301-234

Odperto: vsak delavnik od 9. do 17. ure

V naši prodajalni lahko dobite:

- kompletne serije logičnih, linearnih in avdio-videovezij
- mikroprocesorje, spominska vezja in periferijo
- tranzistorje, triake, tiristorje, diake in diode
- optoelektronske elemente, LED-diode in displeje
- kristale in filtre

- upore, trimerne potenciometre in kondenzatorje
- konektorje in kable
- inštrumente, multimetre in pribor
- programatorje
- hladilna telesa, ventilatorje in ohišja
- spajkalnike in drugo orodje
- strokovno literaturo

Material pošljemo tudi po povzetju. Naročniki revije TIM imajo pri nakupu kompletov vseh potrebnih delov za izdelavo naprav, katerih načrti so objavljeni v reviji, 5% popusta. Cene kompletov veljajo do spremembe tečaja SIT/DEM, če bo ta večja od 10% (po tečaju BS).

Šola plastičnega maketarstva (8. del)

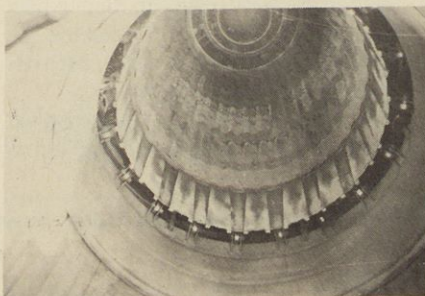
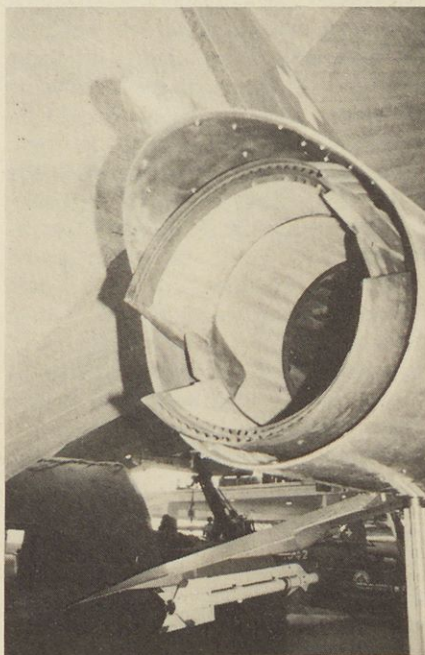
Letalski motorji – popolnost ali brezoblične kepice plastike

Minili so časi, ko so proizvajalci letalskih maket uporabili isti kalup za več različnih tipov letal, da bi tako čimveč prihranili pri izdelavi nove makete. V »vacform« maketah pa ste lahko našli le odtise trupa, kril in glavnih sestavnih delov.

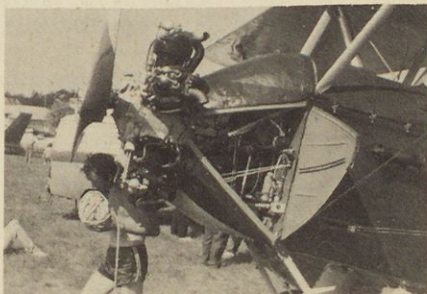
Makete današnjih dni so na zavidljivi kakovostni ravni, vendar pa so letalski motorji, posebno zvezdasti batni motorji na propelerskih letalih, še vedno šibka točka. Le redko boste namreč pri večji batni zvezdasti motorjih, ki jih oplete resda precej skrivajo, našli tudi zadnji obroč batov. Kaj naj počno vsi tisti, ki so pripravljeni motor na maketi razgaliti in na njem pokazati vse svoje maketarsko znanje.

Makete letal z linijskimi motorji in makete sodobnih reakcijskih letal sicer ne prinašajo omenjenih težav, zato pa se srečamo z mnogo težjo dilemo, če želimo resnično dobro maketo. Izpušne šobe reakcijskih motorjev so na maketah v merilu 1:72 kar velike luknje. No, večina proizvajalcev že ponuja primerno oblikovano cev ter na njenem notranjem delu tudi zadnji del turbine in njenih lopatic. Toda pogled v zadek motorja v naravni velikosti bo pokazal, da je to prostorna cev z različnimi detajli. Tu je pogosto zanemarljiv prstan za dodatno vbrizgavanje goriva, pa tudi različne keramične in ostale obloge gibljivega resastega zadnjega dela motorja so na maketah največkrat poenostavljene.

Kje je torej rešitev? Odgovor ima dve plati: tistega za debelejšo žepo in tistega za pridne in iznajdljive roke. Na svetovnem trgu maketarskih dodatkov boste našli vrsto proizvajalcev, zato omenimo samo pionirje na tem področju: angleški Aeroclub ponuja zajetno izbiro motorjev – od Mercedesovih nemških letal iz prve svetovne vojne prek Pratt & Whitneyjevih do Merlinovih in Daimler-Benzovih lovskih letal druge svetovne vojne. To so odlitki iz zlitine kositra in svinca, na katerih so vidni razni manjši deli motorjev, kot npr. električna napeljava ter različni vodi in črpalke. V Aeroclubovem katalogu boste tako našli vrsto motorjev za dvokrilna letala medvojne obdobja, ko so zvezdasti motorji veljali za edino



Dve različni šobi reakcijskih motorjev. Na maketi letala mirage III sta premični položaji uravnavali širino snopa, medtem ko ima motor suhoja Su-22 lamelni zaključek motorja.



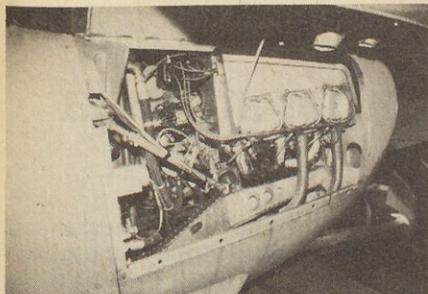
Motor na lovcu iz prve vojne hansabrandenburg D. I je zanimiv izziv za samograditelje. Različno debela bakrena žica bo v veliko pomoč pri gradnji izpušnih cevi.

praktično in zanesljivo rešitev. Tak motor je lahko obdelati in pripraviti za vgradnjo. Zadostuje že rahlo brušenje ali obrezovanje z ostrim skalpelom. Po temeljnem barvanju motor le še osvetlimo ali potemnimo s tehniko suhega čopiča ter ga z cianoakrilnim lepilom zalepimo v prej pripravljeno ležišče. Ker je tak motor kar nekajkrat težji od plastičnega dela, moramo to upoštevati pri trdnosti podvozja. Kovinski motorji sicer niso najbolj primerni za nadaljnjo obdelavo, vendar lahko nanje vedno zalepite ločene električne vode za svečke na posamezni glavi motorja.

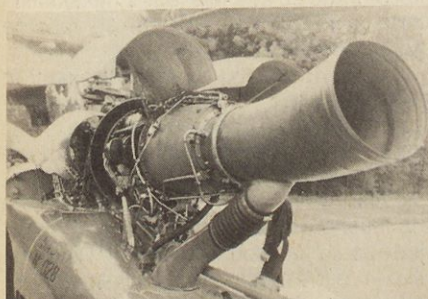
Proizvajalci dodatkov so sprva prezrli linijske motorje, ki se skrivajo pod oplati, toda z razmahom maketarskega konjička se je našlo vedno več kupcev, ki so želeli skrajšati pot do boljše makete. V različni kompletih lahko torej kupite Daimler-Benzov motor za nemškega lovca messerschmitt Bf 109 skupaj s kovinskim nosilcem v merilu 1:72, v večjem merilu 1:48 pa znani belgijski maketar Verlinden poleg vseh sestavnih delov za motorski del ponuja tudi kopico kovinskih in epoksidnih delov za pilotsko kabino.

Debelejši žep seveda ni edina pot do uspeha. Glave zvezdastih motorjev lahko detajliramo tudi sami. Postopek je sicer dolgotrajen, vendar na koncu vreden truda. Izberemo primerno debelo plastično cev in nad svečo raztegemo tanko plastično nit, ki pa je še vedno dovolj debela, da je nekajkratni nanos tekočega lepila ne razje popolnoma. Tako nit najprej potegnemo pod svinčnikom, da se nakodra, nato pa jo zalepimo na plastično cev. Ko se stik dobro osuši, nit ovijemo okrog cevi in jo sproti lepimo z neznatnimi nanosi tekočega lepila. Tako dobimo nabrazdane hladilne reže na zvezdastih motorjih. Cev narežemo na primerne kose in jih zalepimo na osrednji del motorja, ki nam navadno ostane od neuglednega motorja kupljene makete. Še nekaj manjših dodatkov na vsako glavo in gredi za odpiranje ventilov, pa električna napeljava – in pod rokami bo nastal pravi mali čudež. Izpušne cevi lahko oblikujemo iz debelejših bakrenih žic ali iz toplotno preoblikovane plastike, ki jo na koncu tudi izvr-tamo.

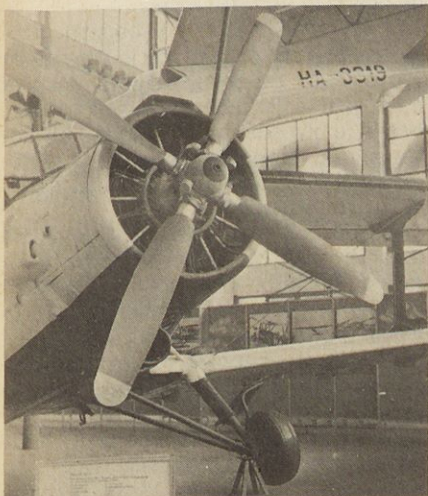
Predno pa se lotimo omenjenega dela, na papirju skrbno pripravimo skico v primerni velikosti, kar nam bo omogočilo, da preverimo velikost motorja, če ga bo kasneje treba vgraditi v letalo. Včasih si je mogoče pomagati z ostanki katere izmed prvih maket, ki je že končala kot razbitina. Vsi smo se z maketami tudi kdaj igrali in jih šele kasneje začeli spoštljivo shranjevati na policah.



Zvezdasti motorji skrivajo svoje drobne za oplatami. Polikarpov Po-2 je dolgo letel tudi v slovenskih aeroklubih.



Rekacijska turbina na helikopterju gazele se skriva pod oplato, ki jo moramo narediti v samogradnji, če želimo pod njo razkazati detajlirano turbino.



Motor na maketi letala An-2M je značilen primerek zvezdastega motorja, ki zahteva detajliranje korenov vsakega kraka propelerja posebej.



Motor na kragulju bo primeren zalogaj samo za samograditelje, saj makete tega letala ne boste našli na policah trgovin. Za samogradnjo je pomembna predvsem dobra slikovna dokumentacija.

Letalski propelerji so področje, kjer se nepoznavalca zdi, da ni nikakršnih težav, vendar le redko najdemo popolnoma pravilno izdelan letalski propeler. Navadno so prekratki ali nepravilno oblikovani, predebeli ali pretanki in podobno, vsekakor pa je propelerje najtežje popravljati. Z nanosom debele plasti kita in pazljivim brušenjem po nekajdnevem sušenju boste morda oblikovali želen list propelerja, vendar tudi tu angleški Aeroclub ponuja bližnjico. Glave propelerja so pogosto brezoblične kepice plastike, ki jo skrijemo pod kapo propelerja, vendar kar nekaj tipov letal ni imelo teh aerodinamičnih dodatkov, zato so propelerji razkazovali mehanizme za spremembo koraka propelerja in podobne instalacije ob korenu listov propelerja. Če liste propelerja naredimo sami, potem opravimo končno montažo z lepljenjem kar na tanki ploskvi plastilina, kamor prej narišemo pravilen razpored listov propelerja.

Reakcijski motorji zahtevajo druge tehnike. Kjer je zadek letala preprosta luknja v trupu, si pomagamo z izdelavo plastične cevi, ki nadomesti izpušno šobo. Kosi kemičnih svinčnikov so za to zelo uporabni. Že izdelane sestavne dele pa lahko opremimo z lamelami plastike v notranjosti motorja in resastim zaključkom motorja iz tanke plastike. Najelegančnejša rešitev je seveda nakup kovinskih jedkanih delov, ki se v zadnjem času pojavljajo na maketarskem trgu. Ameriški lovec F-15 eagle je sprva imel na izpuhu motorja resasto oblogo, vendar so se te nekajkrat izkazale za usodne, ko so se na neprimerni višini poleta zaskočile. Zunanje obloge so odstranili in na letalu zdaj zevajo samo notranje premične obloge in krmilne ročice. Tak motor je prava mora za proizvajalce in pametne rešitve v plastiki tudi ni. Že omenjeni Verlinden pa je izdelal kovinske dele za notranji in zunanji obroč izpušne šobe z vsemi krmilnimi ročicami. Že v merilu 1:48 je sestavljanje prava muka; v merilu 1:72 pa je sploh pravi izziv za mojstre, saj je rezultat zahtevnega dela izjemno natančna upodobitev originala. Seveda bo na manjši maketi zadovoljivo služil že kar ponujeni sestavni del.

Letala prve svetovne vojne so za dopolnjevanja željne maketarje velik izziv, saj je treba od motorja do hladilnikov, ki so navadno nameščeni na krilih, napolniti hladilne vode in cevi za dotok goriva. Kovinsko satovje hladilnikov lahko ponazorimo s pravilnim brazdanjem plastike z ostro iglo ali pa najdemo primerno debelo kovinsko mrežico, ki jo nalepimo na plastično podlago.

Helikopterje ženejo manjše reakcijske

turbine, ki jih največkrat ne vidimo; obstajajo pa tudi izjeme, kot npr. francoski helikopter alouette III. Če želimo izdelati tako turbino, uporabimo že opisane tehnike, le izdelava oplat ostaja manjši problem. Najenostavneje bo stanjšati že obstoječe dele, ki smo jih odrezali; temu bomo najlažje kos z ročnim brusilnikom ali z dolgotrajnim strganjem.

Kogar samogradne pustolovščine ne vlečejo, bo največ dosegel že z ustreznim barvanjem. Notranjost motorske gondole moramo vedno pobarvati nekoliko svetleje. Ko je motor ustrezno pobarvan, mu s skoraj suhim čopičem narahlo osvetlimo robove in reliefne dele. Tako prašno prho najpogosteje opravimo s kovinsko-sivimi barvami.

Med barvanjem letala se kaj hitro pri-meri, da že pobarvan motor nehoti popackamo, zato se zaključnega detajliranja lotimo čisto na koncu, med barvanjem pa motor zaščitimo z mehkim papirjem. Izpušne šobe reakcijskih motorjev, ki jih pobarvamo s kovinskimi barvami, lahko dodatno spoliramo z mehko krpo in po potrebi potegnemo z nastrganim grafitom.

Prihodnjič pa kaj več o podvozu letala.

Mitja Maruško

TIMOVİ OGLASI

MAGNUM SOFT vam ponuja veliko novih iger in programov na kasetah in disketah za Commodore 64. Zahtevajte brezplačen katalog.

Tel.: (064) 57-782 (po 14. uri)

PRODAM 60-W spajkalnik ELA-24, ki je še v garanciji (termostatska nastavitve temperature konice v odmočju 150-450 °C, galvanska ločitev od omrežne napetosti, kontrola temperature konice in vklopa z LED diodama, možnost priklopa izenačevalca potenciala, možnost uporabe Wellerjevih konic serije ET in PT). V komplet spadajo še transformator, stojalo za spajkalnik, gobica in tri konice. Cena je 150 DEM v tolaški protivrednosti.

Ivan Iskra
Tomšičeva 6
68250 Brežice
Tel.: (0608) 61-022

PRODAM nalepke (Micro Scale) za makete B-66 destroyer, A-10 A war hawk in FW 190 A-8 v merilu 1:72 ter nalepke za B-24 D liberator v merilu 1:48.

Samo Štampihar
Krpanova 5
61370 Logatec
Tel.: (061) 741-435.

UGODNO prodam ROBBE-jev čoln Katja z mehanskim nastavljanjem, nastavkom za motor, osjo in krmilom.
Jure Pečar
Tel.: (061) 722-539

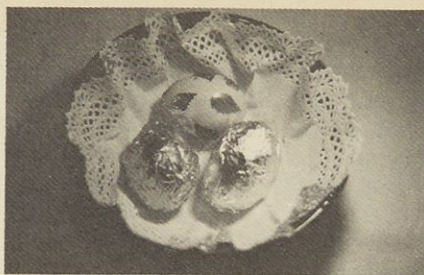
Pirhi

Pred vami so velikonočni prazniki, ma-mina ali babičina slastna potica ter kopic družinskih obiskov. Konec tedna se boste s cekarjem odpravili na tržnico, nakupili jajčka (pazite, da bodo imela gladko in enakomerno lupino) ter hren, pri mesarju pa šunko. Nato se boste gotovo posvetili tistemu lepemu, ustvarjalnemu velikonočnemu opravilu – krašenju pirhov.

Da ne boste po nepotrebnem preveč packali, si najprej uredite najprimernejši delovni prostor. Brez dvoma bo to kuhinjska miza, saj sta v njeni bližini vedno tudi štedilnik in pomivalno korito. Prt raje pospravite, saj je barve za pirhe s tkanine težko odstraniti. Mizo pogrnite z debelo plastjo papirja, vmes pa za vsak primer položite polivinil, kajti polita barva tudi površini mize posebno ne koristi.

Jajčka, ki jih nameravate pobarvati ali kako drugače okrasiti, naložite v kuhinjski lonec, prelijte s hladno vodo, ki naj sega približno 3 cm nadnje, dodajte nekaj žlic kisa (mogoče pa potem le ne bodo počila) in počasi kuhajte pol do tričetrt ure. Če so jajčka umazana, jih pred kuhanjem pazljivo umijte s praškom in mehko kuhinjsko krpo, da ne poškodujete površine lupine.

Lahko jih barvate s kupljenimi barvili ali pa ste letos pri krašenju bolj ekološki in uporabite le naravna barvila; čebulne lupine ste prejšnja leta gotovo že uporabljali. Jajčka se bodo v čebulni kopeli obarvala zlatorumeno do rdečerjavo. S pomočjo špinače in kopriv lahko pirhe obarvate v zelenih tonih, rdeče zelje daje modro do bledovijolično barvo, rdeča pesa pa pirhe obarva rožnato do rdeče. Če vam torej zadnji hip zmanjka barve, pobrsajte po shrambi in si sami pripravite barvilo. Zelenjavo kuhajte v vodi pol do tričetrt ure, precedite jo in ji dodajte kis ali lesni pepel za intenzivnejše obarvanje. Za en liter vode potrebujete lupine 2–3 čebul, četrt kilograma kopriv, četrt kilograma špinače, četrt kilograma rdeče pese ali približno pol kilograma rdečega



Če jajčka zavijemo v aluminijasto folijo, dobimo svetleč učinek.

zelja. Zdi se mi, da lahko uganem vaš jedilnik v času okrog Velike noči: gotovo boste zakoprnili po špinači, rdečem zelju in rdeči pesi...

Če vam bodo jajčka kljub dodanemu kisu pri kuhanju počila, nič ne de. Rahlo jih povaljajte po mizi, da bo lupina dokončno razpokala, tu pa tam izluščite kak košček lupine, da se bo prikazal beljak, in jajčka spet potopite v barvilo – naravno, seveda. Če jih boste olupili, ne bodo dogočasno bela, ampak marmornata pisana. Ko jih boste ponudili k šunki, bodo gostje gotovo navdušeni. Opozoriti vas moram, da lahko za »marmornata jajčka«, ki jih nameravate pojedsti, uporabite samo naravna barvila,



Pirhe lahko krasimo z lepljenjem, uporabni pa so tudi ostanki čipk.

jajčka pa olupite šele zadnji trenutek, preden jih ponudite. Če olupljena stojijo dalj časa, zgubijo ves svoj sijaj.

Če letos morda nimate namena uporabljati barvil, radi pa bi imeli pisane in okrašene pirhe, jih lahko zavijete v aluminijasto folijo. Če bo ta malce zmečkana, bo učinek še bolj zanimiv. Folija za zavijanje čokolade je ravno prav tanka, zato le hitro v trgovino po nove zaloge. Pobrsajte po škatlji za šivanje, saj pirhe lahko okrasite tudi z nalepljenimi bleščicami.

Svetlikajoče se okrasje vam morda ni všeč, zato vam ponujam še eno, a prav tako nenavadno zamisel: iz ostankov čipk izrežite zaključene motive in jih prilepite na površino neobarvanih ali obarvanih jajc. Nikakor pa se, prosim, ne spravite nad zavese ali čipkasto perilo.

In če vam nobena od opisanih možnosti ni všeč, napnite možgane in si izmislite kaj izvirnega.

Alenka Pavko Čuden

Jedilni pribor skozi stoletja

Danes je normalno, da v restavraciji, gostilni ali hotelu sedemo k že pogrnjeni mizi. Ni pa še dolgo tega, ko so morali gostje s seboj prinesiti ves jedilni pribor – žlico, vilice in nož.

Včasih jedilnega noža niso poznali in so nosili meso v usta kar z rokami. Tekočo hrano so kasneje jedli z nekakšnimi bronastimi žlicami. Po jedi so mastne roke brisali v kruh.

Še v 14. stoletju so jedli z rokami in uporabljali nož samo za grobo razrezovanje mesa. Z uporabo noža pa se je začelo prebivalstvo ločevati na revne in bogate. Pri bogataših so imeli vsi družinski člani vsak svoj nož, ki je bil položen na leseno desko. Z njim so meso rezali, jedli pa so še vseeno z rokami. Podeželsko in revno mestno prebivalstvo je jedlo z lesenimi žlicami iz skupne skleda, ki jo je gospodinja prinesla z ognjišča. Žlica je bila dolga stoletja edino jedilno orodje. Današnja obliko je dobila ob koncu 17. stoletja. Pri stari obliki so popravili žlično okrogolino in skrajšali ročaj.

V 17. stoletju je bila v bogatih nizozemskih krogih navada, da je bilo število žlic odvisno od vrste jedilnika; tako je dobil gost lahko tudi osem različnih žlic. Vsaka je bila posebno umetniško oblikovana, zato je gospodinja po odhodu gostov vse žlice natančno preštela, da se ni katera »izgubila«.

Italijani in Francozi so odkrili umetnost rezanja mesa. Meso, narezano na tanke rezine, je bilo zelo cenjeno pri petičnih gostih. Iz 16. stoletja izvira italijanska knjiga o umetnosti rezanja mesa. V njej npr. najdemo napotke, kako narežemo gos na 20 rezin in kako petelina na 22 rezin. V obeh primerih sta bili živali nabodeni na vilice, z nožem pa so ju rezali na tanke rezine. Z umetnostjo rezanja so se ukvarjali služabniki, ki so razvajali goste; ti so meso jedli z rokami in žlicami. Na koncu so služabniki polivali mastne roke gostov z vodo iz razkošno oblikovanih vrčev.

V 20. letih 16. stoletja so začeli jesti z vilicami in noži na knežjih dvorih. Cerkev je bila sicer proti, a je običaj kljub vsemu dobil svoje privrženice. Kuharji so nosili ves bogato okrašen jedilni pribor za usnjenimi pasovi, da je bil takoj dosegljiv. Tudi gospoda je ves jedilni pribor vedno nosila s seboj.

V 18. stoletju je prišlo do sprememb. Pred vsakega gosta so postavili žlico, vilice in nož. Ročaji jedilnega pribora so postali pravokotni in ovalni, da je bil oprijem boljši. Pri tem so se spremenile tudi vilice, saj so prej imele samo dva roglja, sedaj pa jih imajo več. Že v 18. stoletju je pribor dobil današnjo obliko.

Margareta Jeram



O olupljena »marmornata jajčka« so dobra in za oko prijetna.

Dišeča jabolčna človečka

Če ste hranljive sorte, so vam bolj pri srcu (in želodčku) užitna in vabljivo dišeča darila. Da pa ob potoci in pečivu ne boste postali preveč okrogli, bo tole darilce bolj vitaminsko. Potrebujete dve lepi in veliki jabolki, dva oreha, štiri storže, osem nageljnovih žbic, dve janeževi semeni v obliki zvezde, kostanjevo ježico, svilen trak za pentljo, košček barvastega kartona za kapo, črn in rdeč flomaster, lepilo, škarje, dve vejici pušpana (ali kake druge zimzelene rastline) ter žico ali zobotrebec.

Za možička v oreh na vrhnji, mehkejši del, zabodite žico ali zobotrebec in oreh – glavo spojite z jabolkom – trupom. Na glavo mu poveznite koničasto kapo iz pisanega papirja (papirnat škrcniceljček krožno prirežite) in jo prilepite z lepilnim trakom, da je ne bo takoj izgubil. S flomastri na oreh narišite dobrodušen obraz. V trup v enakomernih razmakih zabodite nageljnove žbice – gumbce. Tudi storže – roke spojite s trupom z zo-

botrebci. Okoli vratu mu zavežite še pentljo iz svilenega traku in možiček je pripravljen za dihanje.

Ženičko naredite na podoben način, le da ji nalepite lase iz kostanjeve ježice, namesto pentlje pa ji okoli vratu ovijte dišavno vejico. Ženička ima samo dva, a bogatejša (janeževa) gumba. **A. P. Č.**



Okrogla človečka lahko poduhamo in – pohrustamo!

Velikonočna sestavljanika

Čemu ne bi za letošnje velikonočne praznike najmlajših namesto s tako ali drugače okrašenimi pirhi razveselili s prikupno leseno putko, piščančkom in jajčkom, saj vemo, da so najrazličnejše sestavljanke (znane tudi pod angleškim imenom »puzzle«) največkrat njihova najljubša igrača. Ker je izdelava velikonočne sestavljanke zelo preprosta, se je lahko lotijo tudi začetniki.

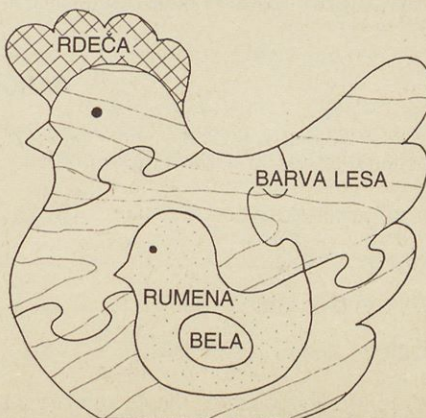
Orodje

Pripravimo trd svinčnik in indigo papir za kopiranje, modelarsko rezljačo z žagicami in podložno mizico, košček mila, brusni papir, ročni ali električni modelarski vrtni strojček, svedre za les Ø 1–2, 3 in 5 mm ter čopič.

Material

Velikonočno sestavljaniko je najlažje narediti iz suhe in lepo raščene smrekove, topolove ali lipove deščice, ki naj bo debela vsaj 15 mm. Debelejšo (okrog 20 mm) je sicer nekoliko težje žagati, zato pa se putka ne bo prevračala. In še nekaj: tudi če vas bo pri rezljanju »zanelslo« levo ali desno od narisane črte, se bodo sestavni deli ravno tako dobro prilegali drug drugemu. Poleg lesa potrebujemo pri izdelavi še nekaj brezbarvnega

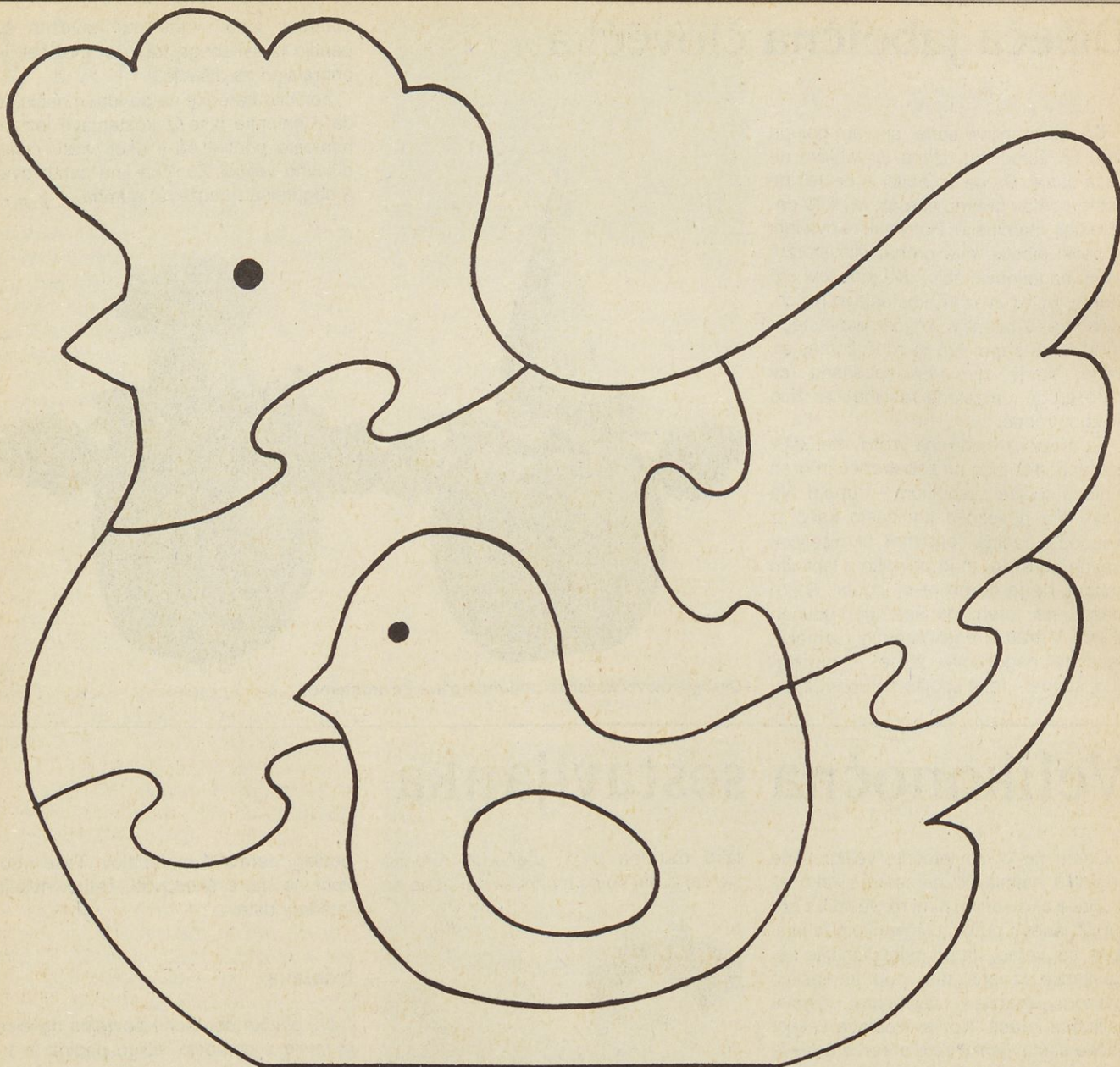
laka oziroma bele, rdeče in rumene barve, ki naj bo po možnosti narejena na



podlagi naravnih materialov. Tako otrokom ne more škodovati, četudi nesejo igračo v usta.

Izdelava

Na gladko obrušeno površino deščice iz revije s pomočjo indigo papirja in trdega svinčnika natančno prerišemo risbo velikonočne sestavljanke. Komur objavljena velikost ne ustreza, naj risbo s pomočjo fotokopirnega stroja poljubno poveča ali pomanjša. Točno po narisanih črtah izrežljamo vseh šest elementov, pri čemer moramo žagico ves čas voditi kolikor je mogoče pravokotno na les, občasno pa jo namažemo s koščkom mila, saj se potem manj segreva, lepše teče in tudi pretrga se ne tako hitro kot sicer. Jajček izrežljamo tako, da nekje na njegovem robu z vrtnikom in tankim svedrom izvrtamo luknjico. Na modelarski žagici odvijemo zgornji vijak in list žage s spodnje strani potisnemo skozi izvrtano luknjico. Nato žagico znova vpneemo v lok. Ko je jajček izžagan, prej opisan postopek ponovimo v obrnjenem vrstnem redu. Očesi putke in piščančka lahko naredimo s pomočjo večjega svedra za les (Ø 3 in 5 mm), lahko ju vžgemo s konico spajkalnika, še



najhitreje pa ju bomo narisali z vodoodpornim flomastrom.

Ko vse izrezljane sestavne dele po robovih narahlo obrusimo s finim brusnim papirjem, nam ostane le še površinska zaščita velikonočne sestavljanke. Ta je vsekakor priporočljiva, saj se bo nepobarvana igrača kmalu umazala, takšna pa za majhne otroke ni ravno primerna. Najbolje je uporabiti barve, ki so narejene na podlagi naravnih smol. Z njim dvakrat prebarvamo vse elemente sestavljanke – in ko se bodo ti posušili, se otroci lahko začnejo igrati z njo.

V originalu je bila putka pobarvana z brezbarvnim lakom, rožo na glavi je imela živordečo, putkin kljun in piščanček sta bila rumena, jajček pa bel.

Matej Pavlič

UGODNOSTI IN NAGRADE ZA STARE IN NOVE NAROČNIKE REVIE TIM

Za vse, ki želite prejemati revijo na dom, objavljamo naročilnico. Lahko jo prefotokopirate ali kar prepišete in izpolnjeno pošljete na naslov: **Tehniška založba Slovenije, d.d., Lepi pot 6, 61111 Ljubljana.**

Prejeli boste položnico za plačilo naročnine, ter si tako zagotovili nespremenjeno ceno revije, poleg tega pa še **20% popust** pri nakupu knjig in priročnikov naše založbe.

Izmed izpolnjenih naročilnic, ki bodo najkasneje do 5. marca 1993 prispele na naš naslov, bomo izžrebali tri dobitnike lepih knjižnih nagrad.

Med novimi naročniki smo ta mesec izžrebali tri:

Šolar Jan, Kropa 148, 64245 Kropa
Golob Janez, Merčnikova 1, 61000 Ljubljana
Kopač Jože, Društvena 29, 61000 Ljubljana

NAROČILNICA

Nepreklicno (do pismene odpovedi) naročam revijo TIM. Naročnino za prvo/drugo polletje (ustrezno obkroži) bom poravnal po položnici.

Ime in priimek: _____

Naslov: _____

Poštna št. in kraj: _____

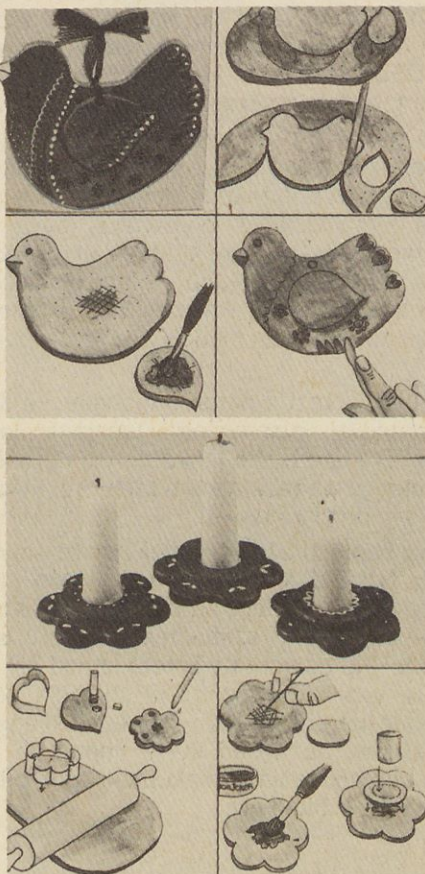
Datum: _____ Podpis: _____

(Vse morebitne spore rešuje sodišče v Ljubljani.)

Modelirna masa EFAPLAST

O gradivih za oblikovanje, modeliranje in gnetenje smo v reviji TIM v okviru prispevkov, ki predstavljajo izdelke nemške tovarne EFA – EBERHARD FABER (uvažata pa jih jeseniško podjetje Antus d.o.o.), letos že pisali. Tokratni prispevek pa namenjamo modelirni masi EFAPLAST. To je glini podobna, na zraku sušeka masa, ki je na prodaj v blokih po 500, 1000 in 2000 gramov ter v beli in rjavi barvi oziroma barvi kože. Ker jo je mogoče zelo lahko oblikovati in ker pri sušenju (niti v primerih, ko gre za večje izdelke) ne poka, je primerna za izdelavo najrazličnejših predmetov – od priponk in obeskov do okrasnih reliefov, svečnikov, podstavkov in celo nevsakdanjih okvirjev za majhne slike. Ostanke mase ali nedokončane izdelke preprosto shranimo v nepredušno zaprti posodi ter tako preprečimo njihovo strjevanje. Pred uporabo moramo maso dobro prenesti, nato pa jo razvaljamo v zaplato ustrezne debeline. Pri tem si pomagamo s steklenico. Zunanji obris izdelka, ki smo se ga namenili narediti, narišemo na tanjši karton in izstrižemo s škarijami. Položimo ga na razvaljano maso in obrežemo z modelarskim nožem ali drugim tanjšim in ostrejšim predmetom. Tak način je poseben uporaben, kadar želimo narediti več enakih izdelkov. Grobo oblikovanje bodočega izdelka opravimo kar z v vodi omočenimi prsti, finejše vzorce, ornamente in podobno pa v maso vtiskujemo

s pomočjo žice, zobotrebca, odsluženih vložkov za kemični svinčnik in še česa podobnega. Seveda je mogoče kupiti



tudi originalni komplet pribora za modeliranje, ki ga izdeluje tovarna EFA – EBERHARD FABER. Obesku moramo pred sušenjem narediti luknjico, ki bo kasneje služila obešanju. Dokončno oblikovan izdelek pustimo nekaj dni, da se osuši, nato pa z brusnim papirjem popravimo morebitne pomanjkljivosti. Za barvanje smemo uporabiti kakršne koli barve, izdelek pa na koncu prelakiramo ter ga tako še dodatno zaščitimo.

Izdelava večjih predmetov iz modelirne mase EFAPLAST poteka na povsem enak način, vendar pa večje prostornine, ki zahtevajo tudi več modelirne mase, nadomestimo s kosi lesa ali stiropora, ki jih med seboj povežemo s koščki žice. Na tako dobljeno armaturo potem nanašamo razvaljane zaplate modelirne mase. Paziti moramo tudi pri sušenju, kajti izdelek z debelejšimi stenami se suši dlje; poleg tega ga je priporočljivo včasih obrniti, da pride zrak do njega tudi s spodnje strani. Svečnike na priloženi sliki naredimo s pomočjo pločevinastih modelčkov, s kakršnimi mama dela piškote. Poljubno jih okrasimo in osušene prebarvamo ter prelakiramo. Še pred sušenjem v sredino vsakega s spodnje strani potisnemo primerno dolg žebelj, ki bo držal svečo na podstavku.

Na koncu vas posebej opozarjamo, da bo podjetje Antus d.o.o. na letošnjem sejmu učil na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani od 10.–13. marca predstavilo kompleten program izdelkov nemške firme EFA – EBERHARD FABER. Na razstavnem prostoru v hali B-2 si boste lahko ogledali posamezna gradiva za oblikovanje, modeliranje, gnetenje in podobno, na razpolago pa bodo tudi informacije, prospekti in ceniki.

Vabljeni!

Matej Pavlič



Antus d.o.o.

EKSKLUZIVNI ZASTOPNIK



EBERHARD FABER

Cesta železarjev 12
64270 JESENICE
Tel. in fax: 064/81-094

Prodaja:

- ILA, Blatnica 12, Trzin, 61234 MENGES
- MAPA, Železniška 12, 64248 LESCE
- DIDAKTOS (za vrtce), tel.: 061/192-296
- ANTUS, d.o.o. (po pošti)

Program EFA – EBERHARD FABER obsega:

- materiale za modeliranje in oblikovanje (FIMO, HOLZY, EFAPLAST, AQUAFORM, PAPPACHE, plastelin),
- materiale za odlivanje (CERAMOFIX, CERAMOFORM),
- svinčnike vseh vrst, barvice različnih debelin,
- akvarelne, vodene, tempera in prstne barve,
- voščenke in akvarelne voščenke,
- različno debele flomastre in lakirne flomastre,
- kemične svinčnike, peresa, šilčke, radirke, krede itd.

Vabimo vse trgovce, zainteresirane za prodajo kompletnega programa tovarne EFA – EBERHARD FABER, da se nam ogledajo.

13. mednarodni sejem igre, vzgoje in izobraževanja

od 10. do 13. 3. 1993 na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani



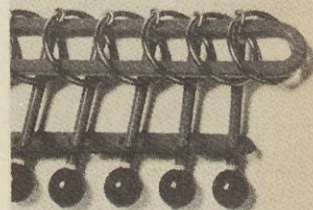
Letošnjega ljubljanskega sejma učil, na katerem sodelujejo razstavljalci oziroma ponudniki opreme in storitev za šolske ustanove in strokovnjaki-pedagogi, se bo znova udeležila tudi Tehniška založba Slovenije. Poleg najnovejših knjižnih izdaj bo na svojem razstavnem prostoru v hali B-2 kot zanimivo novost pripravila tudi TIMOVO DELAVNICO, ki jo bo oblikovalo uredništvo naše revije v sodelovanju z MZOTK Ljubljana.

V okviru delavnice se bodo vsak dan, v dopoldanskem in popoldanskem času vrstile predstavitve posameznih modelarskih in rokodelskih zvrsti. Poudarek bo seveda na tematiki, ki jo obravnava revija TIM. Na predstavitev bodo sodelovali tečajniki Mladinskega tehničnega centra iz Ljubljane, ki tam obiskujejo celoletne modelarske tečaje. Prikazali bodo temeljne tehnike gradnje posameznih modelov ter uporabo gradiv in orodja.

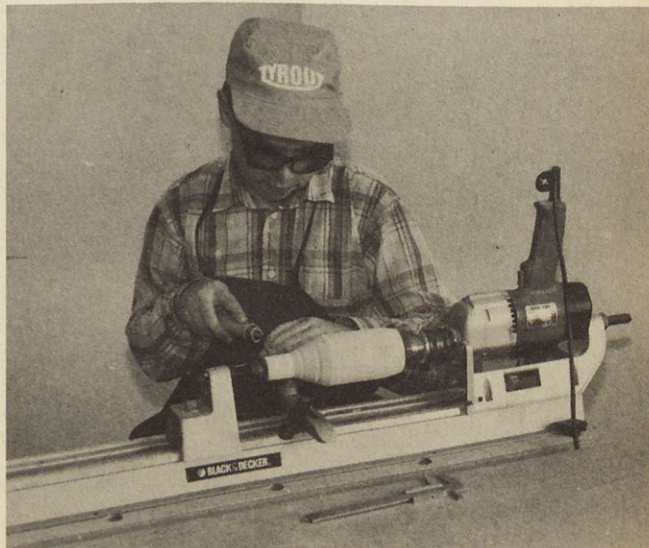
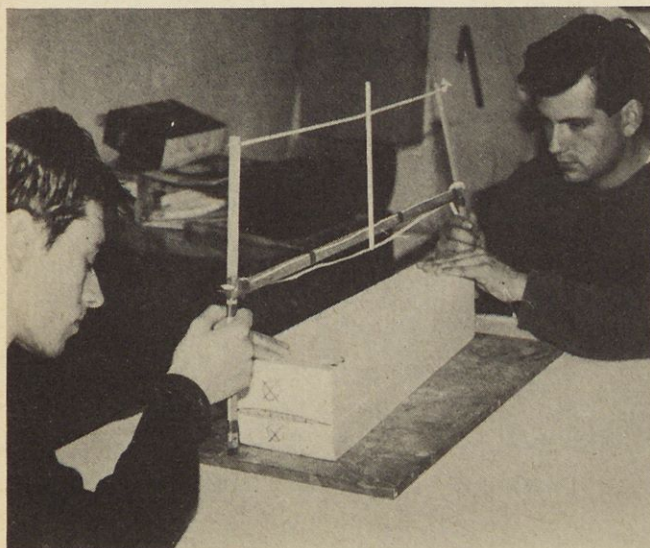
Za podatke v zvezi z nabavo modelarske literature, pribora in gradiv ali vpisovanjem v tečaje ter delo specializiranih društev se boste lahko obrnili na naše sodelavce-inštruktorje na razstavnem prostoru, ki vam bodo rade volje pomagali z nasveti.

Na sejmu bomo brezplačno delili stare številke revij Življenje in tehnika ter TIM. Da o knjižnih novostih Tehniške založbe Slovenije ne boste vedno samo brali, si jih boste na našem razstavnem prostoru lahko po bližje ogledali – in če vam bo katera izmed njih všeč, jo boste lahko tudi kupili po 10% znižanih sejmskih cenah. Redne naročnike revij TIM ter Življenje in tehnika opozarjamo na stalen 20%-popust in možnost obročnega odplačevanja pri nakupu knjig in priročnikov Tehniške založbe Slovenije.

MISELNE IGRE VSEGA SVETA



Jark. Bektormer. Posel vas. Doli in Kugon. Oloz





hobi ornament

tel.: (064) 51-370

PRIBOR ZA VŽIGANJE

HOBİ ORNAMENT KOMPLET - pribor za vžiganje ornamentov v les, usnje in pluto, bralci revije TIM že poznate, nekateri ga celo imate, tretji bi ga kupili, pa ste po dolgotrajnem iskanju po trgovinah obupali. Danes se vam zopet ponuja priložnost, da ga naročite po pošti. Od 10. do 13. marca ga lahko kupite na sejmu **UČILA 93** na Gospodarskem razstavišču, v hali B-II, na razstavnem prostoru Tehnične založbe. **HOBİ ORNAMENT KOMPLET** sestavlja: Iskrin spajkalnik THS 25W, 20 ornamentnih žigov, konica za risanje in pisanje, podstavek za žige, knjižica **VŽIGANJE ORNAMENTOV**, bogata s fotografijami in načrti ornamentnih vzorcev.

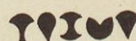
Zaradi velikega zanimanja smo izdelali 10 novih žigov, ki povečajo uporabnost osnovnega kompleta.



NAROČILNICA - TIM marec 93

Nepreklicno naročam po povzetju:

- HOBİ ORNAMENT KOMPLET po ceni 3.100,- SIT
- DODATNIH 10 ŠTAMPILJK po ceni 1.100,- SIT

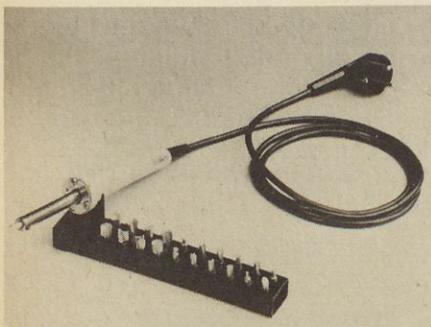


Ime in priimek:

Ulica in številka:

Mesto in poštna številka:

Poštšina je v ceni! Naročilnico nalepite na dopisnico in pošljite na naslov:
HOBİ ORNAMENT, p.p. 28, 64290 Tržič, tel.: (064) 51-370;



Številčnica z izrekom

16	2	6	8	7	1	15	9	2	4	15	6	8
10	3	4	12	11	8	16	2	5	15	14	8	7
13	15	1	15	9	2	4	15	3	11	15	8	3

Tulci

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Tulec je beseda, ki je skrita v drugi besedi (npr. beseda »tisk« je skrita v besedi »stiska«). Da bo naloga lažja, so spodaj ločeno naštet opis šestih tulcev in nato še šestih besed, ki te

tulce vsebujejo. Najprej morate torej po opisu poiskati tulce s štirimi črkami od B do C, nato pa še besede od A do D. V prvem stolpcu boste ob pravilni rešitvi dobili drugo ime za napravo, v zadnjem stolpcu pa element za sprejemanje radijskih valov.

Od B do C: 1 – športno oblačilo za trening, 2 – znameniti starejši poljski nogometaš Grzegorz, 3 – prostor na vrtu za shranjevanje orodja, 4 – redko moško ime (iz istih črk kot TINA), 5 – slavni španski slikar Salvador, 6 – pravoslovec.

Od A do D: 1 – naslov, 2 – grški filozof iz Egeje (427–347 pr. n. št.), 3 – oseba, ki zdravi z alopatijo, 4 – redka nakodrana volnena tkanina, 5 – uspalno in pomirjevalno sredstvo (iz istih črk kot ALADIN), 6 – nauk o težah, sodbah ali dogmatičnih načelih.

Če črke, ki po rešitvi posameznega iskanega pojma pripadajo številkam, prepisete v lik tako, da enaka številka vedno pomeni enako črko, boste v vodoravnih vrstah od leve proti desni dobili misel znamenitega angleškega fizika in matematika Isaaca Newtona (1643–1727).

1 2 3 4 5 = slovenski minister za zdravstvo, Božidar

6 7 8 9 10 = težaško orodje za kopanje

11 12 13 = kositer

14 15 16 = del teniške igre

Rešitve nagradnih ugank iz februar-ske številke TIMA:

Dopolnjevanje: Ni vse zlato, kar se sveti.

Mozaik: Na domačem pragu se petelin lahko repenči.

Rebus: na (številki) tri (črka) J = natrij

Nagrade za pravilno rešene uganke iz 6. številke revije TIM prejmejo:

1. Mitja Gorjup, Hotunje 41, 63232 Ponikva
2. Zdenko Stare, Ptujška 76, 62327 Rače
3. Aljoša Žnidaršič, Beethovnova 9, Lj.

Rešitve ugank prepisite na dopisnico (ne trgajte revije!) ter najkasneje do 5. aprila pošljite na naslov Tehniška založba Slovenije, Lepi pot 6, 61111 Ljubljana (s pripisom »Timove uganke«). Trije izžrebani reševalci bodo po pošti prejeli knjižno nagrado.

KAZALO

OGLED IZSTRELITVE SPACE SHUTTLEA ENDEAVOUR	1
UREDNIKOV PREDAL	1
NAŠI MAKETARJI V BUDIMPEŠTI	4
ZGODOVINA IN RAZVOJ LETALSKEGA MODELARSTVA (2. del)	5
SUHOJ SU-26 MX (1. del)	6
NACIONALNI MODELARSKI PRAVILNIK	7
SVEČKE MODELARSKIH MOTORJEV	8
KAKO NARISATI PROFIL KRILA	8
KALJENJE IZVIJAČA	9
MALA ŽELEZNICA NA SEJMU IGRAČ	10
F-16 IN DODATEK »UČENEC-UČITELJ« (2. del)	12
RAKETOPLAN KATEGORIJE S8 E (1. del)	15
MODELARSKI TRIKI	27
PRETVORNIK NESIMETRIČNE NAPETOSTI V SIMETRIČNO	28
MALA ŠOLA ELEKTRONIKE (3. del)	29
ŠOLA PLASTIČNEGA MAKETARSTVA (8. del)	32
PIRHI	34
DIŠEČA JABOLČNA ČLOVEČKA	35
VELIKONOČNA SESTAVLJANKA	35
MODELIRNA MASA EFAPLAST	37
13. MEDNARODNI SEJEM IGRE, VZGOJE IN IZOBRAŽEVANJA	38
UGANKARSKI KOTIČEK	40

TIM 7

Revija za tehnično ustvarjalnost mladih

MAREC 1993, LETNIK XXXI, CENA 110,00 SIT, POŠTNINA PLAČANA PRI POŠTI 61102

Revijo TIM izdaja Tehniška založba Slovenije, d. d.

Naslov uredništva: Lepi pot 6, 61111 Ljubljana, telefon: 061/213-749 (uredništvo), 061/213-733 (naročniški oddelek), fax: 061/218-246

Revija izhaja desetkrat na leto. Naročite jo na naslov uredništva. Posamezna številka stane 110,00 SIT, naročnina za drugo polletje pa 550,00 SIT.

Žiro račun pri SDK Ljubljana: 50101-603-50480

Revijo ureja uredniški odbor: Jernej Böhm, Jan Lokovšek, Matej Pavlič, Miha Zorec, Roman Zupančič

SLIKA NA NASLOVNICI:

Na začetek tekmovalne sezone se pripravljajo tudi mentorji. Čas med zimskimi počitnicami so izkoristili za izpopolnjevanje na seminarju s področij broderskega in letalskega modelarstva. Posnetek je z bazena tovarne Belinka v Ljubljani, kjer so svoje modele tudi preizkusili.

(Foto: Jože Čuden)

Odgovorna urednica: Mihela Mikuž

Urednik revije: Jože Čuden

Oblikovanje in tehnično urejanje: Božidar Grabnar

Tisk: Tiskarna Ljudske pravice, Ljubljana

Revijo sofinancirajo: Ministrstvo za kulturo, Ministrstvo za šolstvo in šport ter Ministrstvo za znanost in tehnologijo Republike Slovenije

Revija spada med publikacije, za katere se plačuje 5-odstotni davek od prometa proizvodov na podlagi odločbe Ministrstva za kulturo št. 415-111/93 mb z dne 12. 2. 1993.

**IZBERITE PRAVO
LEPILO**



**NA STOJALU
BOSTE DOBILI
TUDI LETAK
ZA LAŽJO IZBIRO
LEPILO.**

**V TRGOVINI,
KJER BOSTE
NALETILI
NA TO STOJALO,
SI LAHKO IZBERETE
PRAVO LEPILO
ZA MATERIAL,
KI GA MORATE
ZLEPITI.**

UHU

V DOBREM IN V ZLU

Lepila za vse materiale

Primer lepljenja Papir na pluto = 1 = UHU alleskleber		Les			Umetne mase				Trdi materiali			Gibki materiali			Papir					
		Lesni furnir	Balsovina	Les, vezani les, iverke	Pluta	Resopal bakelit, duroplast	Mehka pena (penasta guma, - snov)	Trda pena (stiropor)	Mehke umetne mase (mehki PVC)	Trde umetne mase (PVC, ABS, polistrol)	Kovina	Kamen, beton, keramika	Steklo, porcelan	Guma	Koža	Tekstil, klobučevina	Fotografije	Lepenka, karton	Papir	
Papir	Papir	1	1	1	1	1	7	-	7	1	1	1	1	1	3	1	3	2	1	2
	Lepenka, karton	1	3	6	6	1	3	1	7	-	7	7	1	3	1	3	1	2	1	2
	Fotografije	2	2	2	2	7	7	-	7	7	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Gibki materiali	Tekstil, klobučevina	3	1	3	3	3	3	7	-	7	3	3	3	1	3	3	1	3	-	-
	Koža	3	3	6	9	3	3	9	7	-	7	3	9	3	1	3	9	1	3	-
	Guma	3	3	9	9	3	3	9	8	3	-	9	8	3	3	3	8	8	-	-
Trdi materiali	Steklo, porcelan	3	3	4	4	3	4	3	-	7	9	8	4	8	4	8	8	-	-	-
	Kamen, beton, keramika	3	3	4	4	3	4	3	-	7	9	-	4	4	4	4	8	-	-	-
	Kovina	3	4	6	6	4	3	4	8	3	-	7	8	7	8	4	8	-	-	-
Umetne mase	Trde umetne mase (PVC, ABS, polistrol)	3	7	7	7	9	3	7	3	-	7	9	7	-	-	-	-	-	-	-
	Mehke umetne mase (mehki PVC)	7	7	9	9	9	9	9	7	-	7	9	7	-	-	-	-	-	-	-
	Trda pena (stiropor)	5	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mehka pena (penasta guma - snov)	3	3	3	3	3	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Resopal, bakelit, duroplast	3	3	3	3	3	3	9	4	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pluta	3	5	6	3	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Les	Les, vezani les, iverke	3	5	6	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Balsovina	5	6	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Lesni furnir	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-





- Univerzalno tekoče lepilo na podlagi umetnih smol za točkovno in ploskovno lepljenje.
- Hitro vezoče tekoče lepilo za vse vrste papirja v pisarni, šoli ali doma.
- Temperaturno visokoodporno kontaktno kavčukovo lepilo.
- Dvokomponentno epoksidno lepilo z visoko končno trdnostjo.
- Hitro vezoče lepilo za les, papir in stiropor.



- Hitro vezoče lepilo za splošno uporabo in modelarstvo.
- Univerzalno lepilo z visoko lepilno močjo za vse vrste umetnih mas.
- Trenutno cianokrilatno lepilo za neporozne materiale.
- Trenutno cianokrilatno lepilo za porozne materiale z možnostjo kratkotrajne korekture.
- Vodoodporno lepilo za les, iverne in panelne plošče

Lepila



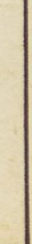
Lepila in mase



Industrijski tlaki



d.o.o. Kajakaška 30 61211 Ljubljana-Šmartno
Telefon: (061) 59-275, Telefax: (061) 59-296



KONSTRUKCIJA TRUPA M-1:3

SKICA HLADILNIH ODPRTIN
NA 30KU TRUPANOSILEC MOTORJA
bukev 10x20

odprtina 7x45mm

KABINA
jedro iz stiropora +
epoxy laminat

S1

POZOR
jedro iz stiropora
pred oblaganjem
z balzo 31 obrusiti
na 15 mm - debelina
trupa na koncu

S2

KOLO Ø 30

stiropor

K5

VP 1'5
2 kom.

K4

VP 2

prekrito 3 1'5

os vijaka za
pritrjevanje kril
na trup

3 25x8>0

podložka vijaka
VP 130x40x33 5
samo med rebri

SUHOJ SU-26 mx

Konstruiral: Sašo Krašovec