



## Rádiem řízená plachetnice

# DENISA

*Tento plánek má hned dvě zvláštnosti: jeho autorem je sice expert, ale v úplně jiné odbornosti (minimalkety letadel), a – to hlavně – trup je ze skelného laminátu. Tomu jsme se dosud úzkostlivě vyhýbali, protože jen poměrně málo modelářů zvládne bez potíží zhotovení negativní formy. Autorem zvolený postup laminování na jádro z pěněného polystyrénu je však velmi jednoduchý a nenáročný na materiál i vybavení dílny. Plachetnice Denisa není určena pro soutěže, zažijete s ní ale příjemné chvíle odpočinku. Předpokladem je pochopitelně pečlivá práce při stavbě, kterou však zvládne i nepříliš zkušený modelář. Pro řízení je třeba RC souprava s jedním servem, nejlépe proporcionální. Jednopolovová souprava není pro ovládní modelu vhodná.*

### K STAVBĚ

(Všechny jinak neoznačené rozměry jsou v milimetrech.)

Trup je laminátový s jádrem z pěněného polystyrénu. Východím polotovarem pro stavbu trupu je polystyrénový hranol, slepený ze dvou desk o rozměrech  $50 \times 220 \times 950$  LA tmelem (k dostání v prodejních řemeslnických potřebách). Pro řezání polystyrénu si zhotovíme tzv. odporovou pilu z dřevěného či kovového rámu, do něhož napneme odporový drát o délce asi 300. Pokud nemáme po ruce speciální odporový drát, můžeme použít narovnanou náhradní spirálu do elektrického vařiče či žehličky nebo v nouzi i zbytek struny pro upoutané modely. Drát musí být neustále napínán dosti značnou silou, neboť se při zahřátí prodlužuje.

K napájení odporové pily je pochopitelně nejvhodnější regulovatelný – a hlavně dostatečně dimenzovaný – zdroj o napětí 6 až 12 V (třeba vyzkoušet). Lze však použít i nabíječ na autobaterie či přímo autobaterii. Potřebné napětí (drát nesmí žhnout) pak nastavíme délkou vodičů mezi zdrojem a pilou. Odporový drát musí být vždy připojen pouze k transformátoru nebo akumulátoru, nikdy k síťovému napětí!

Z tužšího papíru vystříháme dvě šab-

lony bokorysu trupu, jednu šablonu půdorysu trupu a šablonu pro vyříznutí zářezů pro lišty 9. Bokorysný tvar trupu vyřezáváme odporovým drátem napnutým v rámu podle šablon přišpendlených na boky hranolu. Pak připevníme rám s odporovým drátem kolmo k pracovní desce a vyřizujeme podle šablony přišpendlené na horní straně trupu půdorysný tvar. Na takto opracovaný polotovar vyznačíme z obou stran půdorysné osy a polohu řezů A až F. Ostrým nožem vyřizujeme zářezy pro lišty 6, 7, 8 a 9.

Z překližky tl. 4 vyřizujeme lupenkovou pilkou přepážku 3 a polopřepážku 4.

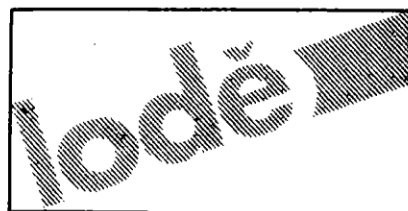
Z hliníkového plechu tl. 1 vystříháme a podle obrázku ohneme držák kýlu („kapsu“) 2, který přilepíme epoxidem k přepážce 3. K polopřepážce 4 přilepíme rovněž epoxidem trubku o světlosti 3 mm a spoj přelaminujeme silonem.

V místě řezu C polotovar trupu rozřízneme a vyřizujeme zářez pro zasunutí dílu 2. Obě části trupu přilepíme k přepážce 3 LA tmelem. Polopřepážku 4 vlepieme do zářezu v místě řezu F opět LA tmelem. Stejným lepidlem vlepieme do trupu smrkovou lištu 6, balsové lišty 7, 8 a 9, přilepíme hranol 11 (slepený z balsy tl. 10) a na záď balsové zrcadlo 12.

Po dokonalém zaschnutí lepidla vyřizujeme nejdříve hrubý tvar trupu ostrým nožem. Pak vybrousíme přesný tvar trupu brusným papírem připevněným na prkénku či hranolu o délce aspoň 200, přičemž využíváme dotykových šablon zhotovených podle řezů A až F. Při broušení dbáme, abychom na hranol příliš netlačili: mohli bychom vydrolit polystyrén. Dáváme také pozor na probroušení. Z čistě praktického důvodu lze doporučit broušení trupu mimo uzavřenou místnost. Do vybroušeného trupu vlepieme LA tmelem smrkové lišty 10, 13, 15 a 14. Po zaschnutí lepidla je jádro trupu připraveno k laminování.

Při laminování chráníme pracovní desku před znečištěním plastickou fólií. K laminování použijeme skelnou tkaninu o plošné hmotnosti  $90 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$  a pryskyřici Epoxy 1200. Ze skelné tkaniny vystříháme díly pro laminování dna a paluby zvlášť – celkem tedy deset kusů. Směr vláken tkaniny musí svírat s půdorysnou osou trupu úhel  $45^\circ$ . Připravíme si pryskyřici jen na laminování jedné strany trupu, kterou nanese na trup štětcem a rozetřeme zbytkem smrkové lišty. Tkaninu nejdříve přilepíme k liště procházející osou trupu a pak ji postupně za neustálého roztírání lepidla stahujeme k okrajům. Tam už obvykle tkaninu nelze vytáhnout a je tedy nutné ji nastříhnout. Před nanesením další vrstvy necháme pryskyřici zatuhnout tak, aby se tkanina nemohla pohybovat. Snažíme se, aby místa překryvání dílů tkaniny v následujících vrstvách nebyla totožná a aby vzájemně přesahy dílů jedné vrstvy byly minimální. Celkem takto položíme 4 až 5 vrstev skelné tkaniny, které vždy pečlivě prosytné pryskyřici.

(Pokračování na str. 18)



(Pokračování ze str. 15)

ci. Zrcadlo nelaminujeme, pouze je natřeme třemi vrstvami epoxidu.

Po zatuhnutí poslední vrstvy pryskyřice vyřízneme v laminátu otvory pro zasunutí kýlu, rámeček 16, prostor pro RC soupravu, prostor pro mechanismus kormidla, otvor pro hřídel kormidla a ořízeme laminát přečnávající přes zrcadlo. Po vytvrzení laminátu trup vybrousíme, vytmelíme případné nerovnosti a pod vodou vybrousíme na čisto. Ke tmelení lze použít Epoxy 1200 plněné například dětským zásepem. Zahřátím epoxidu na 40 až 50 °C se snižuje jeho viskozita a urychlí se vytvrzování.

Ostrým nožem vyřízneme v polystyrénu prostor pro RC soupravu a mechanismus kormidla. Spojovací otvor mezi těmito prostory získáme „zavrtáním“ hliníkové trubky o průměru 20/18. Lepidlem Epoxy 1200 vlepíme do trupu rámeček 16 z prolakovaných a vybroušených balsových listů 5 x 15. Oba prostory potom můžeme vylaminovat jednou až dvěma vrstvami zbytek skelné tkaniny. Z balsy tl. 4 mm slepíme kryt prostoru pro RC soupravu 17 tak, aby těsně licoval na rámeček 16. Kryt důkladně vylakujeme, vybrousíme a vlepíme trubku o světlosti 1 až 2 mm pro vyvedení antény přijímače. Zevnitř můžeme do krytu po obvodu nalepit samolepicí molitanovou pásku (těsnění do oken). Z hliníkového plechu tl. 3 vyřízneme kolejničku pro stěžeň 19 a na palubu ji přišroubujeme po vyvrtání a zahloubení otvorů dvěma vruty 20 o průměru 3. Zašroubujeme závitová očka 21.

Kýl 22 vyřízneme a vyplujeme z hliníkového plechu tl. 3. Zaoblíme hrany a vytváříme otvory podle výkresu. Olověnou zátěž o hmotnosti 2 až 2,2 kg odlijeme přímo na kýl metodou ztraceného modelu. Nejdříve z pěněného polystyrénu vy-

brousíme model zátěže s nalévacím otvorem (na výkrese vyznačeno čerchované) a zhotovíme do něho zářez, kterým jej nasadíme na kýl. Na model a část kýlu nanese vrstvu sádry o tloušťce asi 10 (na jakosti první vrstvy sádry závisí do značné míry kvalita odlitku), potom celek těsně obalíme hustým drátěným pletivem a nanese další vrstvu sádry. Ještě jednou vše obalíme pletivem a vrstvou sádry a formu necháme důkladně vyschnout. Ideální je, když formu můžeme sušit například na horké plotně – jednak dokonale vyschne, jednak se model vytaví už před odléváním a navíc předejde fázi forma jen přidá na kvalitě odlitku. Při odlévání musí být osa formy mírně nakloněna, aby mohl volně unikat vznikající plyn. Roztavené olovo naléváme opatrně, ale plynule a až do úplného zaplnění nalévacího otvoru – proto olovo roztavíme raději více. Této práci je třeba věnovat opravdu maximální pozornost. Po ztuhnutí olova formu rozbijeme, uřízneme náliček a zátěž dopilujeme do požadovaného tvaru. Nerovnosti vytmelíme například tmelem na dřevo a přelakujeme vrstvou zředěného epoxidu. Při lepení kýlu položíme trup na palubu a „kapsu“ naplníme do poloviny (záleží na velikosti mezer mezi kýlem a kapsou) epoxidem zahřátým na teplotu 40 až 50 °C. Kýl opatrně zasouváme tak, aby přebytečné lepidlo vytékalo po jeho obou stranách. Přebývající lepidlo setřeme lištou. Kýl zajistíme během vytvrzování lepidla tak, aby byl jak v podélné, tak i ve svislé ose trupu; v případě potřeby doplníme lepidlo do mezer.

Kormidlo 23 vyřízneme rovněž z hliníkového plechu tl. 3. Hřídel kormidla 24 je z ocelového drátu o průměru 2,5 až 3 (podle světlosti trubky použité na pouzdro). Lze použít třeba drát pro výplet kola motocyklu. Podle průměru hřídele vyřízneme v kormidle drážku, do níž hřídel zalepíme epoxidem. Po vytvrzení lepidla spoj přebrousíme. Na konci hřídele vyřízneme závit M2,5 nebo M3. Páku řízení 25 vyřízneme z hliníkového plechu tl. 1,5.

Kryt prostoru pro mechanismus kormidla 28 vyřízneme z překližky tl. 2, prolakujeme a vybrousíme.

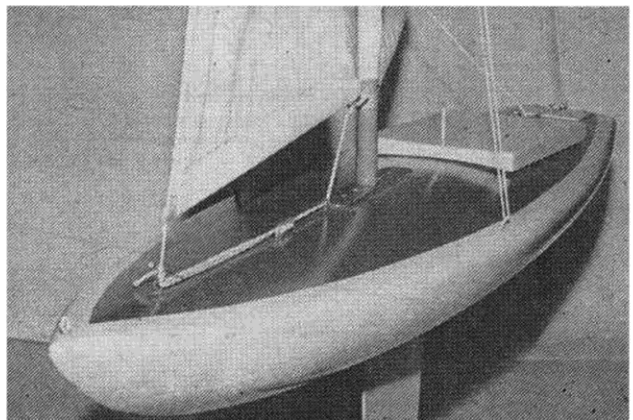
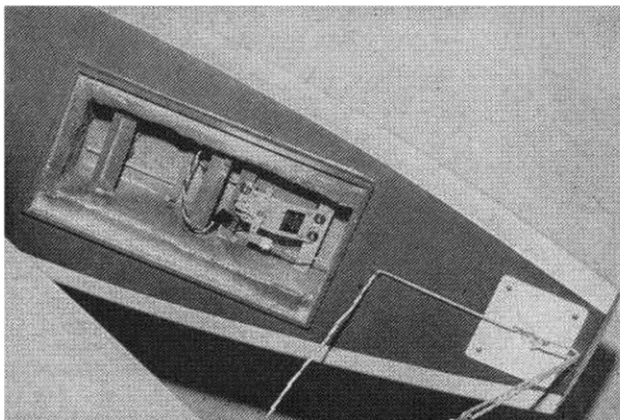
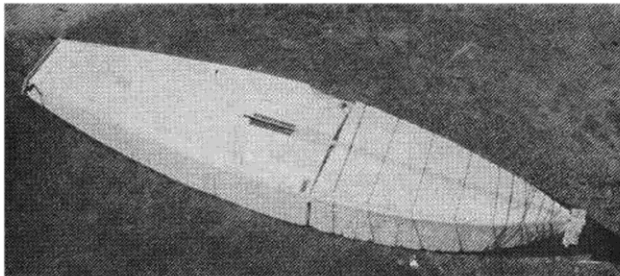
**Povrchová úprava.** Dřevěné části vytmelíme (směsí nitrolaku a dětského zásepku) a vybrousíme. Celý model nastříkáme několika vrstvami bílého nitroemailu. Palubu, kormidlo a část kýlu nastříkáme modrým nitroemallem.

**Stěžeň 30** zhotovíme buď ze smrkové lišty (bez suků a s rovnými stejně hustými vlákny dřeva) nebo použijeme zbytek laminátového rybářského prutu. Ráho vratiplachty 31 a ráho kosatky 32 vybrousíme ze smrkové lišty. Ráhna i stěžeň nalakujeme a vybavíme očky podle výkresu. Použijeme-li laminátový stěžeň, je potřeba vyztužit jej v místech uchycení oček zevnitř alespoň balsovými výplněmi a očka zalepit epoxidem. Do spodního konce stěžeň zašroubujeme vrut o průměru 3; hlavu vrutu pak uřízneme tak, aby dřík vyčníval asi 2,5 mm. Plachty 34 a 35 jsou z tenké polyesterové tkaniny („šustákoviny“) nebo polypropylenové fólie (pro zahrádkáře). Střih na plachty (na výkrese je vyznačen dvojité čerchovanou čarou) překreslíme na balicí papír a vystříháme. Na tkaninu měkkou tužkou obkreslíme tvar plachty a vyznačíme ohyby. Směr vláken tkaniny musí být kolmý na zadní lem plachty. Potom plachty „vyřízneme“ pistolovou páječkou. Pokud šijeme plachty z bílé tkaniny, stačí přiložit ji na balicí papír s narýsovaným tvarem plachet a přímo vyříznout – tvarem totiž prosvítají. Plachty vyžehlíme a záložky ohneme a přežehlíme tak, aby bylo zachováno prohnutí jednotlivých lemu. Při šití nejprve našijeme na horní cípy obou plachet silonová lanka dlouhá asi 150. Dáváme pozor, aby otvory pro lanka, ráhna a stěžeň zůstaly dostatečně velké. Na předním lemu vratiplachty vyřízneme otvory pro očka. Na vratiplachtu můžeme našít kapsy pro zasunutí výztuh. Vzhledem k tomu, že se jen těžko podaří našít kapsy tak, aby plachtu nedeformovaly, ukázalo se výhodnější nechat ji nevyztuženou. Lanová je ze silonových lanek, opatřených napínáky 33 z hliníkového plechu tl. 1,5.

Proporcionální RC souprava bude v jednotlivých případech odlišná. Na výkrese je příklad rozmístění prvků rádiového vybavení se servem Futaba a plochou baterií. Ve všech případech je ale nutné zajistit stálou polohu jak zdrojů, tak i přijímače.

Táhlo řízení je ohnuto z drátu do výpletu jízdního kola a opatřeno koncovkami Modela.

Před ustrojením plachetnice zasuneme do pouzdra v trupu kormidlo s navléknutou podložkou 26, v prostoru mecha-



nismu kormidla nasadíme na hřidel kormidla další dvě podložky, našroubujeme dvě matice 27, které dotáhneme tak, aby se kormidlo mohlo volně otáčet. Při kormidle ve střední poloze má páka řízení svírat s podélnou osou trupu pravý úhel. V této poloze ji zajistíme dotažením matice. Upevníme táhlo řízení a seřídíme kormidlo do střední polohy. Čtyřmi vruty 29 přišroubujeme víko 28. Pro zlepšení těsnosti je možné mezi víko 28 a palubu lodi nalepit samolepicí molitanovou pásku.

Ke stěžni 30 připevníme ráhno vratiplachty 31 a nasuneme vratiplachtu. Na ráhnu zachytíme vratiplachtu stejně jako kosátku závitovým očkem. Přední stěh protáhneme předním lemem kosátky a otvorem v ráhnu. Polohu ráhna kosátky zajistíme dvěma uzly. Ke stěžni přivážeme i zbývající (dva boční a jeden zadní) stěhy opatřené napínáky. Stěžeň nasadíme do kolejničky a mírně napneme boční stěhy. Potom k trupu přivážeme přední stěh tak, aby stěžeň byl kolmo na přední část paluby. Napneme zadní stěh a poté boční stěhy. Plachty musí být po přivázání ke stěžni mírně vypnuté. Nakonec přivážeme otěže plachet, jejichž délku nastavujeme napínáky. Všechny uzly pojistíme zalepením Kanagomem.

Před zajištěním modelu vyzkoušíme všechny funkční prvky. Táhlo řízení ani kormidlo nesmí nikde zadržávat. Neopomeneme napnout případně povolené stěhy. Rovněž zkontrolujeme funkci RC soupravy. Nehrozí sice přímé zničení plachetnice, ale lovení modelu třeba s dvoumetrového rákosí rozhodně nepatří k zážitkům, kvůli nimž jsme model stavěli.

Na hladině sledujeme chování modelu při jízdě šikmo proti větru s kormidlem ve střední poloze. Má-li model snahu zatáčet proti větru, posuneme stěžeň a závěsné očko předního stěhu dopředu; stáčí-li se po větru, posuneme stěžeň dozadu. Správné nastavení plachet závisí na směru vanoucího větru vzhledem k dráze plachetnice. Budeme-li nuceni jezdit s plachetnicí často proti větru, otěže plachet zkrátíme, naopak při ježdění s bočním větrem je povolíme. Pro určení směru větru v místě, kterým plachetnice proplouvá, připevníme na vrchol stěžně třeba papírovou koruhvíčku.

#### Seznam použitého materiálu

Pěnňý polystyren 50 × 450 × 950  
 Skelná tkanina 90 g.m<sup>-2</sup> - 1,6 m<sup>2</sup>  
 Lepidlo Epoxy 1200 - 500 g  
 LA tmel - 100 g  
 Balsa 5 × 60 × 1000 - 3 kusy, 4 × 60 × 1000 - 1 kus  
 Překlíčka 4 × 200 × 220, 2 × 60 × 60 - zbytek  
 Smrková lišta 10 × 10 × 1000 - 1 kus, 5 × 10 × 1000 - 1 kus, 15 × 15 × 1200 - 1 kus  
 Hliníkový plech 1 × 120 × 300 1,5 × 30 × 100, 3 × 180 × 400  
 Ocelový drát Ø 2,5 až 3 - 150; Ø 1 - 100  
 Trubky Ø 20/18 - 120, Ø 4,5/3 - 35, Ø 3/2 - 35  
 Olovo - 2,5 kg  
 Závitové očko malé - 11 kusů  
 Matice M2,5 (M3), podložky - 3 kusy  
 Vrutý Ø 3-15 - 2 kusy, Ø 3-30 - 1 kus, Ø 2-8 - 4 kusy  
 Tkanina na plachty - šíře 700, délka 1200  
 Čirý lak - 50 g  
 Nitroemal bílý 200 g, modrý 100 g  
 Dětský zásyp „Batole“ - 50 g  
 Silonové lanko Ø 1,5 až 2 (na rolety) - 3 m

Poznámky: kurzívou vysazené míry udávají směr vláken materiálu. Neoznačené míry v mm. Nejsou uvedeny součásti rádiového vybavení.

## Naviják pre RC plachetnicu

Kameňom úrazu kategórie F5 u nás je nedostatok navijákov pre priťahovanie a povoľovanie plachiet v predajniách modelárskeho tovaru. Ďalej popisany amatérsky naviják je možné použiť pre proporcionálnu i neproporcionálnu súpravu. Princíp je založený na zmene zmyslu otáčania elektromotoru. Na uvedenom navijáku je použitý motor zo závesného lodného agregátu Graupner, ktorý má prepínač zmeny zmyslu otáčania priamo vbudovaný. Páka prepínača je spojená tiahom so servom. Určitým nedostatkom je nutnosť optickej kontroly plachiet, nakoľko naviják priťahuje alebo povoľuje ráhna len po dobu držania signálu.

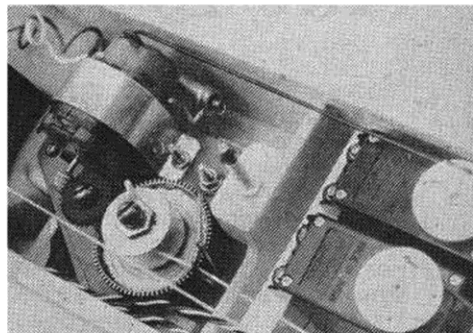
Výkres slúži ako príklad možného riešenia. Všetky použité ozubené kolesá sú z hodín.

Na hriadeli elektromotoru je šnek 1 poháňajúci ozubené kolo 2 o počte zubov 32. Toto kolo je pevne nasadené na telo pastorku 3 o počte zubov 10. Celok sa otáča okolo skrutky M4 pevne zaskrutkovej do umatexovej podložky, ktorá tvorí základ navijáku. Pastorok zapadá do ozubeného kolesa 4 o počte zubov 80. Toto

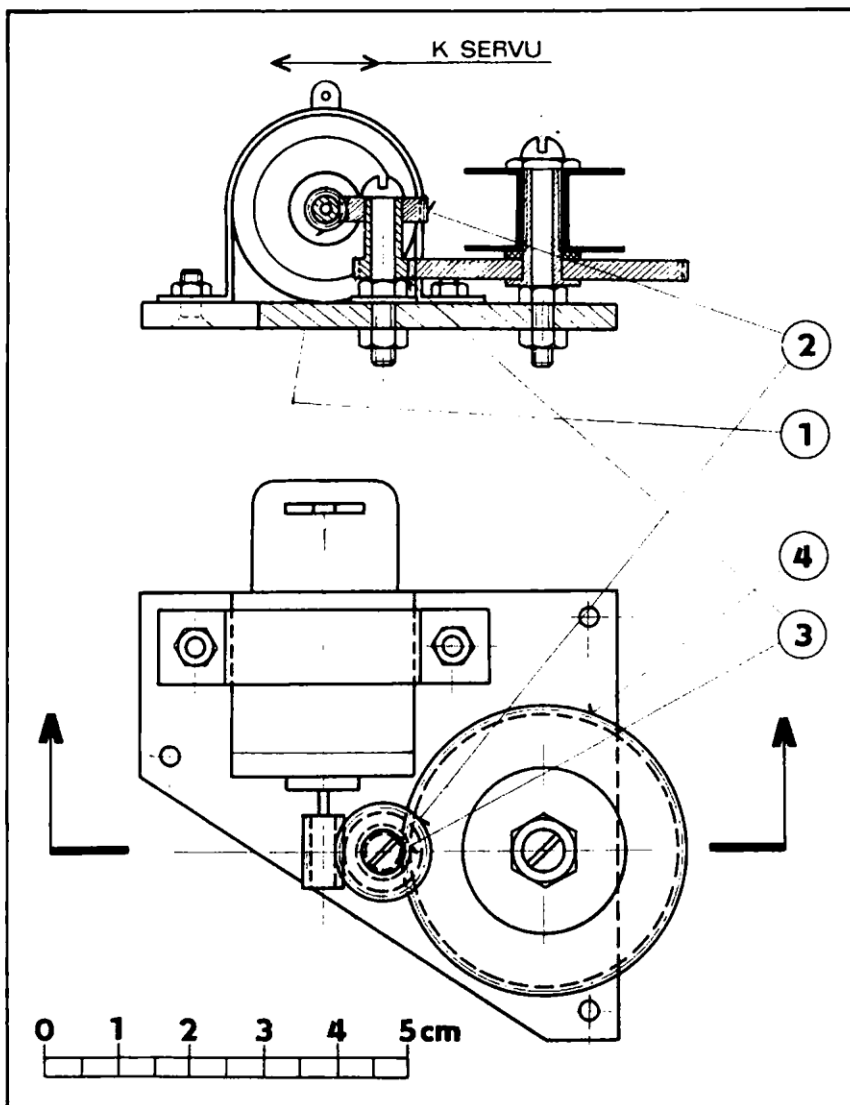
kolo a bubon navijáka sú nasadené a maticou zaistené na banánovej svorke so závitom. Pre bubon navijáka môžeme s výhodou použiť kovovú cievku pre spodnú niť zo šijacieho stroja. Kolo a bubon sa taktiež otáčajú okolo skrutky M4.

Ako zdroj používam jednu plochú batériu. Pre plachetnicu triedy F5 D10 môžeme zdvojnásobiť zdroje. S napätím 4,5 V má naviják silu 35 N a rýchlosť posuvu 0,5 m za 15 s.

Dr. Tibor Platzner



Závesný lodný agregát Graupner se v Československu síce již neprodává, ale mezi lodními modeláři se najde jeho vlastník ještě dost. Ostatně, stejně poslouží i jiný vhodný motor, opatřený dvoupólovým spínačem. (Pozn. red.)



# 111 S DENISA

## RÁDIEM ŘÍZENÝ MODEL PLACHETNICE

**Konstrukce: Antonín Alfery**

Tento plánek má hned dvě zvláštnosti: Jeho autorem je sice expert, ale v úplně jiné odbornosti (minimálně letadel), a – to hlavně – trup je ze skelného laminátu. To mu jsme se dosud úzkostlivě vyhýbali, protože jen poměrně málo modelářů zvládne bez potíží zhotovení negativní formy. Autorem zvolený postup laminování na jádro z pěnového polystyrenu je však velmi jednoduchý.

Plachetnice Denisa není určena pro soutěže, zažijete s ní ale příjemné chvíle odpočinku. Předpokladem je pochopitelně pečlivá práce při stavbě, kterou však zvládne i nepřilíš zkušený modelář.

Pro řízení je třeba RC souprava s jedním servem, nejlépe proporcionální. Jednopovelová souprava není pro ovládání modelu příliš vhodná.

Trup je laminátový s jádrem z pěnového polystyrenu. Do vyřiznutého trupu jsou vlepány přepážky, polopřepážky, držák kýlu atp. Pak je trup vybroušen na přesný tvar brusným papírem. K laminování použijeme skelnou tkaninu o plošné hmotnosti 90 g/m<sup>2</sup> a pryskyřici Epoxy 1200. Po vytvrzení laminátu trup vybrousíme, vytmelíme případné nerovnosti a pod vodou vybrousíme načisto. V polystyrenu vyřizneme prostor pro RC soupravu a mechanismus kormidla.

Kýl vyřizneme a vypilujeme z hliníkového plechu. Olověnou zátěž odlijeme přímo na kýl metodou ztraceného modelu.



vení se servem Futaba a plochou baterií. Táho řízení je ohnuto z drátu do výpletu jízdního kola a opatřeno kormidly Modela.

### Seznam použitého materiálu (míry v mm)

- Pěnový polystyren 50x450x950
- Skelná tkanina 90 g/m<sup>2</sup> – 1,6 m<sup>2</sup>
- Lepidlo Epoxy 1200 – 500g
- LA tmel – 100g
- Balza 5x60x1000 – 3 kusy, 4x60x1000 – 1 kus
- Překlíčka 4x200x220, 2x60x60 – zbytek
- Smrková lišta 10x10x1000 – 1 kus, 5x10x1000 – 1 kus, 15x15x1200 – 1 kus
- Hliníkový plech 1x20x300, 1,5x30x100, 3x180x400
- Ocelový drát Ø 2,5 až 3 – 150, Ø 1 – 100
- Trubky Ø 32/18 – 120, Ø 4,5/3 – 35, Ø 3/2 – 35
- Olovo – 2,5kg
- Závítové očko malé – 11 kusů
- Matice M2,5 (M3), podložky – 3 kusy
- Vruty prům 3–15 – 2 kusy, Ø 3 – 30 – 1 kus, Ø 2–8 – 4 kusy
- Tkanina na plachty – šíře 700, délka 1200
- Čirý lak – 50g
- Nitroemail bílý 200g, modrý 100g
- Dětský zásyp „Batole“ – 50g
- Silonové lanko Ø 1,5 až 2 (na rolety) – 3m

Stěžen zhotovíme buď ze smrkové lišty (bez suků a s rovnými, stejně hustými vlákny dřeva), nebo použijeme zbytek laminátového rybářského prutu. Ráho vratiplachty a ráho kosatky vybrousíme ze smrkové lišty. Plachty jsou z tenké polyesterové tkaniny („šustákoviny“) nebo polypropylenové fólie (pro zahrádkáře).

RC souprava bude v jednotlivých případech odlišná. Na výkrese je příklad rozmístění prvků rádiového vyba-

**Délka 900 mm**  
**Hmotnost 3500 g**  
**Ovládané prvky kormidlo**  
**2 listy formátu A1 cena 160 Kč/210 Sk**

