



RC model na motor 2,5 až 6,5 cm³

FÉNIX

Konstrukce Jaroslav FARA

V minulých letech si získal velkou oblibu mezi modeláři, kteří teprve získávali zkušenosti nebo létali rekreačně, motorový RC model Centaur. Ten ale splňoval požadavky pouze základního výcviku a tak jej postupem času modeláři doplňovali řízenou výškovkou a křídélky. Proto vznikl následník modelu Centaur, umožňující plnění různých stupňů výcviku až po základní akrobacii.

Model Fénix lze postavit v několika provedeních: Pro základní výcvik je poháněn běžným motorem o zdvihovém objemu 2,5 cm³ (případně s ovládním otáček) a řízen směrovým kormidlem (případně i výškovým). Křídlo připojené k trupu gumou má vzepětí 7° a profil s rovnou spodní stranou. Rychlost modelu není velká, odpovídá schopnostem a reakci pilota. Ovladatelnost a obratnost modelu je při letové hmotnosti asi 1500 g normální. Toto provedení je na výkrese uvedeno jen řezem křídla s částí trupu a je označeno jako **verze A**.

Pro pokročilé je vhodné model pohánět výkonným motorem od 2,5 cm³ (MVVS 2,5 GF nebo DF – nové řady) nebo jiným až do zdvihového objemu 5 cm³, vybaveným ovládním otáček. Řízena jsou kromě otáček motoru obě kormidla a křídélka. Křídlo má vzepětí 3,5° a profil Eppler 374. Rychlost modelu je podstatně vyšší, ovladatelnost a obratnost je při letové hmotnosti asi 1700 g výborná. Toto provedení je na výkrese bez označení verze. Při použití motoru 2,5 cm³ není při zvětšeném vzepětí na 6 až 7° nutné ovládání křidélek.

Verze se souměrným profilem Eppler 474 nechce konkurovat speciálním akrobatickým modelům. Je však vhodná pro ty, kdo musí model startovat z ruky (nemajíce k dispozici startovací plochu) a přesto chtějí zkusit létat akrobacii. Pro pohon je ještě možno použít motor MVVS 2,5 nové řady (nejlépe s laděným výfukem) nebo jiný až do 6,5 cm³. Křídlo má úhel náběhu 0° a vzepětí 0° až 2°. Řízena jsou samozřejmě kromě otáček motoru obě kormidla a křídélka. Letová hmotnost modelu by měla být co nejmenší. Toto provedení je na výkrese

uvedeno jen řezem křídla s částí trupu a je označeno jako **verze B**.

Vzhledem ke svému určení a pro snadnou obsluhu je model řešen robustně a jednoduše, s ohledem na co nejmenší pracnost a dostupnost materiálu. Motor je montován v normální poloze, v níž se nejsnáze obsluhuje. Trup je dostatečně prostorný, aby bylo možné použít i starší rozměrnější přijímače a serva (např. Varioprop, zakreslený na výkrese).

K STAVBĚ

Model je převážně z balsy, jiný materiál je použit jen na zvlášť namáhané díly; druh a výchozí rozměry jsou uvedeny na výkrese. Všechny míry jsou v milimetrech. K lepení použijeme acetonové lepidlo, na větší plochy Herkules, na zvlášť namáhané spoje epoxid.

Před zahájením stavby důkladně prostudujeme stavební návod a výkres, do něhož si eventuálně zakreslíme jiné upevnění použitých serv v trupu a v křídle a jiný výřez pro motor.

Křídlo je nedělené, ale každá polovina je stavěna samostatně. Při práci dbáme jak na souměrnost, tak na dodržení tvaru profilu. Všechna žebra opracujeme na čisto mezi kovovými šablonami. Pro dodržení přesného tvaru je nejvhodnější narysovat profil rýsovací jehlou přímo na plech (podle souřadnic: Eppler 374 viz Modelář 2/1966, Eppler 474 viz Modelář 7/1969).

Na pracovní desku upevníme dolní lištu nosníku **K4**, zalepíme všechna žebra **K1**, **K2**, **K3** a horní lištu **K4**. Na zadní části žebí, která podložíme do roviny podélnou lištou, přilepíme odtokovou lištu **K5** a na přední část lištu **K6**. Obě lišty nosníku **K4** spojíme stojinou **K7** a na lištu **K5** doplníme náklížky **K8**. Po uschnutí lepidla a sejmutí s desky obrousíme lišty **K5** a **K6** do obrysů žebí.

Obě takto sestavené poloviny spojíme stojinou **K9**, vlepenou mezi lišty nosníku **K4**, spojkou **K10** na náběžné liště **K6** a zadní lišty **K5** slepíme na tupo (vše lepíme epoxidem). Křídlo podložíme na pracovní desce, aby bylo souměrné a nezkroutené a necháme lepidlo řádně vytvrdit. Potom pokračujeme v práci vle-

pením obou částí středního žebra **K11**, výklížků **K12** a ze žebí **K13** a příčky **K14** vytvoříme prostor pro servo, do něhož nalicujeme a zalepíme desku **K15**. V přední části doplníme trubku **K16** pro upevňovací kolík, položíme **K17** a výklížky **K18**. Do desky **K15** vyvrtáme otvory pro upevňovací šrouby serva a z opačné strany přilepíme (epoxidem) matice. Pohledem zkontrolujeme souměrnost křídla a doplníme tuhý potah současně nahoře i dole nejprve v zadní části **K19**, ve střední **K20** a náběžné **K21**. Potom na žebra nalepíme pásky **K22**. Je vhodné části potahu nejprve slepit na potřebnou šířku a před přilepením na křídlo vnější stranu (stejně tak pásky **K22**) brusným papírem obrousit na stejnou tloušťku do hladka. Obrousíme potah přesahující přes lišty **K5** a **K6** a přilepíme vnější část náběžné lišty **K23**, kterou pak pečlivě opracujeme do tvaru nosu profilu. Zaoblíme vnější hrany okraje křídla **K3** a celé křídlo znovu (místa spojů částí potahu) jemně přebrousíme.

Křídélka **K24** a díly **K25** a **K26** opracujeme do tvaru odtokové části profilu současně z jedné lišty, z níž je pak odřízneme. Díly **K25** přilepíme ke křídlu, do dílů **K26** vybrousíme žlábků pro pouzdra **K27** a výřez pro páku **K28** (ve spodní straně). Po nasunutí pák **K28** do pouzder **K27** na nich ohneme druhá ramena (pro křídélko), konce zploštíme a pouzdra **K27** s odtokovou částí **K26** přilepíme epoxidem ke křídlu (pozor na zatečení lepidla do pouzder). Volnost pohybu křidélek (pák v pouzdech) přezkoušíme sestavením celé partie před jejím přilepením. V případě, že křídlo potáhne papírem, přelepíme spojení potahu obou polovin křídla a část v místě otvorů pro upevňovací šrouby tenkou tkaninou (monofil).

Trup sestavíme obvyklým způsobem z bočnic. Rovná a hladká prkénka balsy slepíme na tupo na potřebnou šířku, překreslíme na ně z výkresu tvar bočnic **T1** a obě přesně vyřízneme. Pamätujeme na to, aby hladší strana prkénky byla vně trupu, čili abychom zhotovili bočnici pravou a levou. Pravou bočnici **T1** připevníme na pracovní desku (bokorys trupu) překreslíme zjednodušeně na průhledný papír) a nalepíme na ni připravené vyztužení: v přední části jsou to díly **T2**, **T3** a **T4**, v zadní podélníky **T5** a zesílení **T6** a po celé bočnici příčky **T7**. Stejným způsobem zhotovíme bočnici levou (průhledný papír s nákresem otočíme na rub).

Obě bočnice upevníme zadní rovnou spodní částí na pracovní desku (na výkres) a spojíme postupně dole i nahoře příčkami **T8**, **T9** a **T10**. Přilepíme zadní horní tuhý potah **T11** a po uschnutí trup sejmeme; jeho souměrnost a tuhost je již zajištěna. V přední části vlepíme přepážku **T12** se šrouby **T13** pro upevnění přední nohy podvozku a motorové lože **T14** s vyvrtanými otvory a upevňovacími závitovými destičkami **T15**, současně s náklížky **T16** a **T17** (jejich vnější plochy opracujeme do tvaru ohnuté bočnice) a obě bočnice sevráme k motorovému loži svérkami. Vpředu vlepíme dolní **T18** a horní díl čela **T19** (ten je zatím vcelku, prořízneme jej až po uschnutí lepidla). Sestavíme a vlepíme schránku **T20** pro palivovou nádrž (nebo blok pěněného polystyrénu s otvorem pro nádrž a pro zdroj RC soupravy), desky **T21** (epoxidem), do nichž vyvrtáme otvory pro upevňovací šrouby současně s křídlem později, pak lišty **T22** pro horní potah přední části, obě pouzdra **P2** a **P3** s držákem podvozku **P4**, v jehož drážce vyvrtá-

(Pokračování na str. 18)

me otvory přesně proti otvorům v obou pouzdrech pro ramena podvozku **P1** a hranoly **T23** pro uložení desky **T24** (se servy).

Na čelo trupu přilepíme kroužek **T25**. Do podélného výřezu horního potahu, obroušeného do hladka, vlepíme hotovou kýlovou plochu, kterou z vnitřní strany trupu zpevníme vyklíčky **T26**. Vlepíme výplň **T27** na konec podélníků a přilepíme celý dolní potah **T28** a horní **T29**. Opracujeme přední část trupu, celý jej obrousíme do hladka a zaoblíme hrany. Vlepíme hotovou obroušenou stabilizační plochu do výřezu v bočnicích, prořízneme dolní potah a vkládíme ostruhu **T30**.

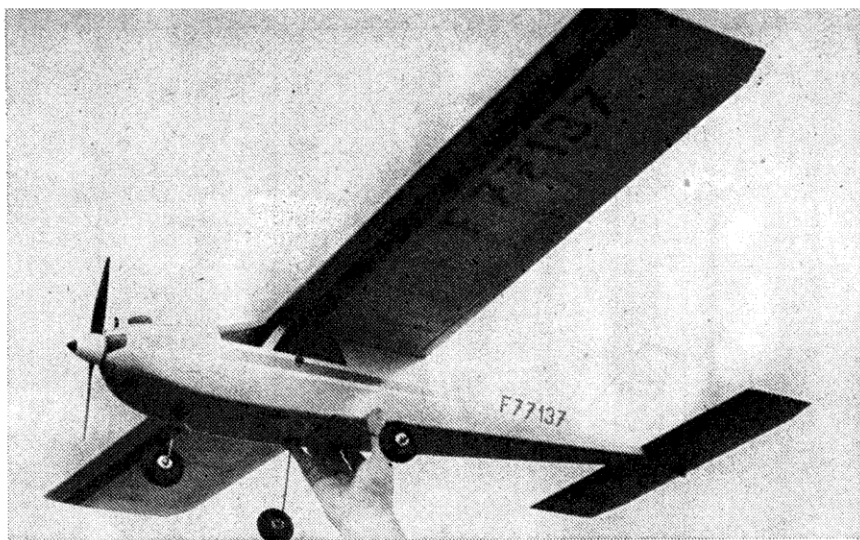
V přední části přilepíme na příčku **T10** a bočnice desku **T31** (epoxidem), pak dolícujeme dosedací plochy bočnic pro křídlo, do otvoru v křídle nasuneme kolík **K29** a otvor v desce **T31** přesně dopilujeme tak, aby po nasunutí kolíku křídlo doléhalo na trup bez vůle. Potom společně do křídla a náklíčků **T21** v trupu vyvrtáme otvory o průměru 4 mm pro polyamidové upevňovací šrouby. V otvorech v trupu vyřízneme závit **M5**, otvory v křídle zvětšíme na průměr 5,2 mm.

Víko pod motorem **T32** nalícujeme do trupu, v několika bodech lehce přilepíme a opracujeme současně s celou přední částí. Po potažení modelu, nátěru a po montáži přední podvozkové nohy jej do trupu opět v několika bodech lehce přilepíme, abychom jej v případě potřeby mohli snadno odříznout a vyměnit.

Ocasní plochy. Kýlovou **S1** a stabilizační **V1** plochu slepíme na tupo z prkénka na potřebnou šířku, vyřízneme a vybrousíme do hladka. Ukončení **S2** a **V2** s léty napříč zabraňují prohýbání ocasních ploch a tím změně profilu. Náběžná lišta **V3** zabraňuje poškozování přední části. Obě plochy **V1** a **S1** pevně zalepíme do výřezů v bočnicích a v horním potahu trupu. Spojení kýlové plochy s trupem zesílíme trojhrannými lištami **S4**. Prodloužení kýlovky **S3** přilepíme jen na tupo. Obě kormidla **S5** a **V4** vyřízneme rovněž z plné desky a opracujeme do souměrného tvaru zřejmého z výkresu.

Podvozek tříkolového typu má hlavní podvozek ze dvou dílů **P1**; jejich ramena nasuneme do otvorů v pouzdrech **P2** a **P3** a uložíme vedle sebe do drážky držáku **P4** a zajistíme příchýtkami **P5** vruty nebo šrouby do plechu. Pouzdra **P2** a **P3** slepíme epoxidem podle výkresu nebo vyřízneme z bukového prkénka tl. 6 mm a otvory pro ramena podvozku vyvrtáme. Přední podvozkovou nohu **P6** s pružicími oky připevníme do trupu příchýtkou **P7**. Šrouby **T13** do přepážky **T12** zalepíme epoxidem, proti případnému uvolnění je ještě zajistíme drátem připájeným do drážek v jejich hlavách. Kola o průměru 50 až 60 mm zajistíme z jedné strany připájenými kroužky **P8**, z druhé pojistnými kroužky Modela.

Povrchová úprava spočívá postupně v broušení povrchu modelu, lakování čirým nitrolakem (zápon), tmelení rýh a spár a opětné broušení, až docílíme hladkého a rovného povrchu. Trup a ocasní plochy potáhneme středně tlustým vláknitým papírem (prolakováním), křídlo tlustým papírem nebo monofillem,



na který přilakujeme tenký papír. Potom tuhé plochy natíráme čirým impregnačním nitrolakem, křídlo vypínacím v několika vrstvách.

Pak stříkáme (či natíráme) barevným lakem podle vlastní volby. Je vhodné použít jasné odstíny a barevně výrazně odlišit horní plochy od dolních (usnadní se tím – hlavně u modelářů s menší letovou praxí – možnost rychleji určit polohu modelu, zvláště na větší vzdálenosti). Pokud jsme použili barevných nitrolaků, které jsou odolné vůči působení lihového paliva, nastříkáme celý model ještě vrstvou ochranného laku; může to být běžně dostupný čirý syntetický lak nebo epoxidový (osvědčil se polský lak Chemosil, který nezloutne a nepraská). Důkladně vylakujeme hlavně prostor motoru s jeho okolím a schránku pro palivovou nádrž.

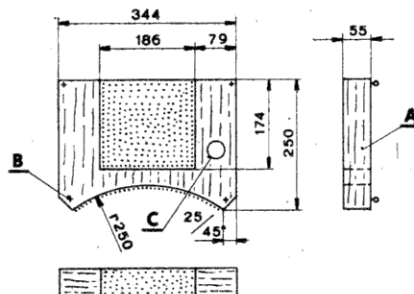
Motorová skupina. Motor přišroubujeme k motorovému loži šrouby **M3**, které zajistíme proti uvolnění pérovými podložkami. Místo matic použijeme desek **T15** se závity **M3**, které na motorové lože zdola připevníme vruty.

Vrtuli zvolíme podle doporučení výrobce motoru. Na prototypu modelu bylo použito plastického rozměru 220/100 Kovozávodů Prostějov. Vrtulový kužel 45 mm je výrobek podniku Modela a upevníme jej podle návodu výrobce.

Pult pro vysílač

Jsem spokojeným provozovatelem RC soupravy MODELA DIGI, pro níž jsem vymýšlel různá vylepšení a doplňky. Jedním z nich je pult k zavěšení vysílače na krk, zároveň sloužící jako opěrka rukou a nosič stopek pro kontrolu doby letu.

Jádro pultu **A** vyřízneme z desky mocho-



Plastikovou palivovou nádrž o objemu 100 cm³ (Modela) uložíme do schránky podle výkresu, nebo do pěněného polystyrénu, jímž vyplníme přední část trupu. Použijeme dvě hadičky: přívodní, která také slouží jako plnicí, a tlakovou. Do přívodu paliva k motoru je žádoucí vložit čistič paliva.

Montáž modelu. Křídélka a obě kormidla připevníme otočnými závěsy Modela. Při jejich montáži dbáme, aby se otáčely zcela lehce – pozor na zatékající lepidlo, které by způsobilo ztuhnutí jejich chodu. Na obě kormidla přišroubujeme páky Modela (upravíme jejich délku) a k nim připevníme táhla **T33** s koncovkami Modela. Délku táhel s koncovkami (vidličkami) upravíme podle použitých serv. Na táhla pro křídélka **K30** použijeme vyplétací dráty do jízdního kola o průměru 1,8 mm, na jejichž závit našroubujeme vidličky k servu; druhý konec ohneme a nasuneme do otvorů plastických držáků **K31**, našroubovaných na páky **K28** a zajistíme proti vypadnutí připájenými pojistkami **K32**.

Táhlo **T34** k páce RC karburátoru motoru (na plánu je zakreslena jen jeho osa) zhotovíme z plastického lanovodu nebo z přímého ocelového drátu o průměru 1,8 mm.

Použitá serva upevníme do místa výkresu (podle velikosti a hmotnosti případ-

vinu (používá se např. v divadelním truhlářství, jako stavební izolační hmota atp.) nebo desky pěněného polystyrénu o tl. 55 mm. Celek po opravování na všech plochách (kromě výřezu pro vysílač) polepíme umakartem. Na desku z močoviny jej lepíme Alkaprenem, na polystyrén lepidlem Epoxy. Před uzavřením horní strany pultu zalepíme do rohů hranoly z tvrdého dřeva, do nich po přilepení vrchního panelu našroubovujeme očka **B**. Řemínky k zavěšení přichýtky k očkům kroužky na klíče o průměru 12 mm. Prostor pro vysílač vylepíme molitanem o tl. 3 mm; při zasunutí vysílače je pak tření dostatečně velké a zabrání jeho samovolnému vypadnutí. Jako zajištění je možno použít pruh oboustranné lepicí pásky, uchycené na spodní straně výřezu pro vysílač. Tenkým molitanem polepíme i část, kterou se pult opírá o tělo. Na vrchním panelu přilepíme kotouč **C** o průměru 50 mm vyseknutý z oboustranné lepicí pásky (Grafoplast – k sehnání v Grafotechně – používá se k lepení plochých filmů do kazet), pro

ně více dopředu) způsobem, který doporučuje výrobce (na výkrese jsou šedá serva Varioprop). Seřídíme střední polohu všech pohyblivých ploch a předběžně jejich výchylky. Při montáži dbáme na to, aby se všechny pohyblivé plochy a prvky ovládání pohybovaly lehce, aby při maximálních výchylkách serv (podle druhu) nedocházelo třením koncovek k jejich brzdění nebo zastavení. Na omezení pohybu páky či segmentu serva pamatujeme také při úpravě délky táhla a délky ramene páky karburátoru. Zvětšením odporu, který musí servo překonávat, nebo násilným zastavením pohybu serva dojde k nadměrné spotřebě elektrické energie a předčasnému vybití zdrojů.

Přijímač a zdroj RC soupravy uložíme měkce (do pěnění polystyrénu či molitanu), ale tak, aby se nemohly samovolně pohnout. Anténu vyvedeme z trupu za křídlem a pružně ji upevníme na vrchol kýlové plochy nebo přes ni až na stabilizátor.

Při umísťování všech dílů RC soupravy pamatujeme na to, že jimi model musíme vyvážit tak, aby se poloha těžiště shodovala s polohou vyznačenou na výkrese.

Montáž podvozku, motoru a křídla již byla popsána.

Zalétání. Před prvním startem nezapomeneme na několik zdánlivě samozřejmých úkonů, jejichž opomenutí však bývá příčinou havárie. Zkontrolujeme polohu těžiště modelu, celkovou instalaci i napětí zdrojů soupravy, upevnění a zajištění všech táhel, překontrolujeme smysl výchylek všech ovládaných prvků řízení. Seřídíme karburátor tak, aby se motor nezastavil při stáhnutí „plynu“ na minimum a měl také plynulý přechod do vyšších otáček. Ověříme chod motoru v různých polohách modelů, dosah RC soupravy a seřídíme kola podvozku tak, aby model při postrčení po zemi jel rovně (pokud budeme startovat se země).

Model není radno zaklouzávat; předně neodhadneme jeho rychlost, již mu hozením musíme dát, a během krátkého letu stejně nic nepoznáme. Model postavený tak, že jsou dodrženy úhly seřízení a poloha těžiště, musí letět hned napoprvé. Budeme-li startovat z ruky, udělíme mu raději větší rychlost než menší. Pro start se země zvolíme plochu rovnou a bez překážek ve směru vzletu.

Startujeme zásadně s kormidly v neutrální poloze, tj. bez natrimování výškovky. Snadno by mohlo dojít ke ztrátě rychlosti modelu, což je vždy, zvláště při startu, velmi nebezpečné. Start řídíme ovládací pákou, trim použijeme teprve po získání výšky k přesnému seřízení modelu. Po startu letíme s modelem přímo, teprve po získání rychlosti a jejím ustálení v dostatečné výšce uděláme zatáčku. Model za letu pozorně sledujeme a jednotlivé prvky trimujeme (bude-li to třeba pro vyrovnání nesouměrnosti modelu) postupně. Ke správnému seřízení modelu, resp. výchylek řídicích ploch (budou také závislé na výchylkách serv a délce jejich pák) je nutný větší počet letů. Popis podrobného doladování modelu přesahuje rámec tohoto návodu. Lze jej však najít v časopise Modelář a na některých stavebních plánech Modelář.

Model Fénix je možné postavit ve dvou dalších verzích, jak o tom byla řeč již na začátku návodu.

Verze A

Postup stavby je obdobný jako u základní popisované verze. Žebra křídla **K1**, **K2**, **K3** a **K11** nahradíme žebry **K1A**, **K2A**, **K3A** a **K11A**. Náběžné lišty **K6** a **K23** a částečný potah **K19** nahradíme lištami **K6A**, **K23A** a **K19A**, výplně **K12** výplněmi **K12A**. Odpadnou díly **K13**, **K14**, **K15**, **K16**, **K17** ve střední části křídla a **K5**, **K8**, **K24**, **K25**, **K26**, **K27**, **K28** na odtokové části a dále díly **K30**, **K31** a **K32**.

V trupu nahradíme zesílení **T4** zesílením **T4A**; bočnice **T1** v místě upevnění křídla zhotovíme podle tvaru zesílení **T4A**, doplníme překližkovou zesílení a kolíky pro připoutání křídla gumou. Odpadnou díly **T21**. Nebudeme-li ovládat otáčky motoru, spájíme palivovou nádrž o potřebném obsahu z plechu (podle požadované doby chodu motoru) a upevníme ji na zadní stranu přepážky **T12**.

Nebudeme-li ovládat výškové kormidlo, zhotovíme vodorovnou ocasní plochu vcelku s dílem **V2** po celé její hloubce; otvor na konci trupu (pro táhlo) uzavřeme.

Verze B

Postup stavby je opět obdobný jako u základní popisované verze. Žebra křídla **K1**, **K2**, **K3**, **K11**, **K13** a **K17** nahradíme žebry **K1B**, **K2B**, **K3B**, **K11B**, **K17B**. Ná-

běžné lišty **K6** a **K23** nahradíme lištami **K6B** a **K23B** a stojiny **K9** a **K10** stojinami **K9B** a **K10B**.

V trupu nahradíme zesílení **T4** zesílením **T4B** a bočnici **T1** v místě upevnění křídla zhotovíme podle tvaru dílu **T4B**. Další případné změny vyplynou z použití jiného motoru a větší palivové nádrže.

V základním provedení můžeme Fénix postavit s křídlem bez křidélek. V tom případě všechna žebra **K1**, **K2** a **K3** zhotovíme s prodlouženou odtokovou částí tak, aby hloubka křídla zůstala nezměněna, žebro **K11** bude plné, bez vybrání pro servo. Při stavbě křídla odpadnou díly **K13**, **K14** a **K15** pro schránku na servo. Úhel vzepětí křídla zvětšíme na 6° až 7° na každé polovině; pro tento úhel – měřeno od vodorovné roviny – upravíme také tvar stojin **K9** a **K10**. Odtokovou hranu slepíme běžným způsobem (jako u verze A) ze dvou prkének o průřezu 2×45 mm (oboustranně po celém rozpětí) hned při stavbě každé poloviny křídla. V odtokové části tím odpadnou díly **K5**, **K8**, **K24**, **K25**, **K26**, **K27**, **K28** a dále díly **K30**, **K31** a **K32**.

Hlavní materiál

Lišta smrková délka 1000 3×8 –4 kusy; 5×5 – 1 kus
Prkénko balsové délka 1000 šíře 70 tl. 2–6 kusů; tl. 3–5 kusů; tl. 5–3 kusy; tl. 7–2 kusy; tl. 10–1 kus
Překližka letecká tl. 10–85 $\times$ 105; tl. 5–90 $\times$ 110; tl. 3–100 $\times$ 80; tl. 1–150 $\times$ 60
Bukový hranol 8 $\times$ 20 $\times$ 100; 8 $\times$ 12 $\times$ 100
Drát ocelový pružinový: $\varnothing$ 3,5 – dl. 900; $\varnothing$ 0,8 – dl. 100;
vyplétací do jízdního kola $\varnothing$ 1,8–3 kusy
Trubka mosazná $\varnothing$ 3 $\times$ 0,5 dl. 100 ; duralová $\varnothing$ 10 $\times$ 1,5 dl. 40
Potahový papír středně tlustý – 2 archy; tenký – 2 archy
Podvozková kola $\varnothing$ 50 až 60 – 3 kusy
Lepidlo acetonové, Herkules, epoxid
Nitrolaky: čirý impregnační (zapon), vypínací, barevný, čirý vrchní lesklý (jen při použití samozápalného motoru)
Lak syntetický nebo epoxidový čirý (jen při použití motoru se žhavicí svíčkou)
Palivová nádrž plastická, objem 100 cm^3 ; vrtulový kužel $\varnothing$ 45; otočné závěsy – 10 kusů; páky kormidel – 2 kusy; koncovky k táhlům (s vidličkami) – 8 kusů; plastické šrouby M5 $\times$ 40 – 2 kusy; vše výrobky Modela
Různý drobný materiál v menším množství podle výkresu
Poznámka: Míry vyznačené kursivou jsou po létech dřeva