

# PŘEDLETOVÁ PŘÍPRAVA MODELU



Zkušenosti ukazují, že řada začínajících RC modelářů nemá ani ty nejzákladnější znalosti o funkci jednotlivých částí RC modelu, často nemají ani ty nejmenší zkušenosti s řízením modelů a pokud nemají ve svém blízkém okolí zkušenějšího kolegu, bývají jejich začátky v létání dost neslavné a často také dost deprimující. Plně si uvědomujeme, že žádná sebelépe napsaná příručka nemůže nahradit přímou praktickou instruktáž a pomoc učitele, ale máme za to, že prostudováním tohoto článku si začínající modelář - pilot - alespoň uvědomí, jaké problémy jsou s létáním spojeny, co vše musí připravit, co nesmí zanedbat a jak by měl teoreticky při zdolávání všech na něj čekajících úskalí postupovat. Jen chceme upozornit na skutečnost, že létání s RC modely je dnes velmi rozšířená a oblíbená forma aktivního odpočinku a že problematika létání s RC modely je tak široká, že se prakticky nedá vyčerpávajícím způsobem zpracovat.

Zhotovení modelu řízeného rádiem představuje vždy desítky i stovky pracovních hodin (výjimku tvoří modely postavené z rychlostavebnic). Model je postaven většinou z poměrně drahého materiálu, je v něm uloženo cenné RC vybavení a třeba i motor; prostě rádiem řízený model není jen vlaštkou z papíru a vyplatí se proto mít před prvními zalétávacími lety trochu trpělivosti pro předletovou přípravu. Modeláři ve své touze vidět model co nejdříve ve vzduchu zapomínají na nejzákladnější pravidla resp. zásady při dokončování modelu a u začátečníků je to ještě horší - ti totiž často nemají na co zapomenout! Následky různých těch drobných nebo i závažnějších opomenutí bývají pak často tragické a v několika vteřinách dojde ke zničení díla v hodnotě mnoha pracovních hodin a tisíců korun. Následujícími odstavci bychom chtěli pomoci zejména právě začátečníkům a těm méně zkušeným několika radami a pokyny.

## 1. Základní nastavení výchylek ovládacích prvků

U modelu postaveného podle vydaného plánu doporučuje autor obvykle velikost výchylek kormidel či křidélek a je tedy dobré se těchto hodnot ověřených zkušenostmi držet. Pokud tyto informace na plánu nebo v návodu nenajdeme, je třeba se držet zásady, že pro zalétávací lety je vhodné nastavit raději menší výchylky. Pro orientaci uvádíme tabulku běžných rozsahů výchylek :

	Směrovka	Výškovka	Křidélka
Školní větroň	$\pm 10 - 20^\circ$	$\pm 15^\circ$	---
Jednoduchý motor. model	$\pm 5 - 25^\circ$	$\pm 10 - 15^\circ$	---
Akrobatický motor. model	$\pm 20 - 35^\circ$	$\pm 15 - 30^\circ$	$\pm 10 - 25^\circ$

Jde pochopitelně jen o směrné hodnoty, protože výchylky kormidel či křidélek závisí na jejich tvaru a ploše a hlavně pak na rychlosti modelu, která je rozhodujícím faktorem pro jejich účinnost. Obecně rychlý model bude mít poměrně malé výchylky, naopak pomalý školní model nebo realisticky létající maketa bude mít plochy i výchylky kormidel poněkud větší, stejně jako akrobatický model, který musí mít velmi účinná kormidla při nízkých i vysokých rychlostech.

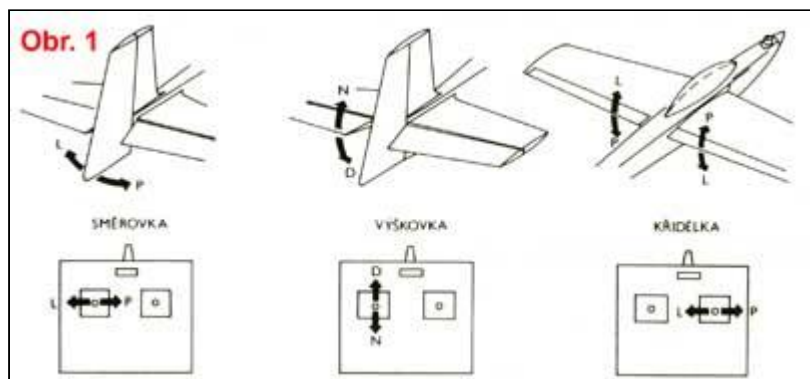
Kromě kormidel a křidélek je často na modelu ovládána řada dalších prvků, jako jsou např. motor, zatahovací podvozek, vypínání vlečného háčku a podobně. Rovněž u těchto ovládaných prvků je

třeba překontrolovat rozsah jejich pohybu ve srovnání s pohybem serva a hlavně se vyvarovat dorazů omezujících dojíždění serva do koncové polohy, protože jinak je servo přetěžováno, nadměrně se zvyšuje odběr proudu z baterií a někdy může dojít i k poškození převodových kol serva.

Táhla, bowdeny a různé mechanické převodové páky nesmí nikde narážet nebo drhnout, musí chodit volně - což ovšem neznamená, že by zejména u různých vahadel a pák měly být velké vůle, způsobující nepřesnost celého spojení serva s ovládaným prvkem.

Dále je důležitá kontrola smyslu pohybu resp. smyslu výchylek jednotlivých ovládaných prvků. Na **obr. č. 1** je schématicky znázorněna reakce kormidel a křidélek na pohyb řídicích pák na vysílači. Zkušeným modelářům se bude zdát tento obrázek naprosto zbytečný a triviální ale ve skutečnosti již řada začátečníků přišla na letiště s výchylkami úplně opačnými jenom proto, že prostě nevěděli, jak to má být správně. Ostatně někdy i relativně zkušenější RC modeláři udělají chyby ne proto, že by nevěděli, jak kormidla nebo křídélka zapojit, ale čistě z nepozornosti zapomenou výchylky u nového modelu překontrolovat.

Jen pro úplnost upozorňujeme na to, že zejména u kormidel a křidélek musí být zajištěn jejich volný pohyb v rozsahu ještě poněkud větším, než je předpokládaný rozsah ovládání (nesmí vzniknout dorazy) a že závěsy musí chodit naprosto volně, protože jinak vznikají nepřesnosti zejména u neutrální polohy kormidla či křídélka.



Ovládací páky či ramena na kormidlech a křídélkách musí být upraveny tak, aby mohla být velikost výchylek snadno zvětšována či zmenšována zkracováním nebo prodlužováním ovládací páky resp. polohou ovládací vidličky táhla na ovládací páce. Zásadně je vhodnější používat raději delší ovládací páky, jak na kormidlech tak na výstupu serva, protože případné mechanické vůle náhonu se pak tolik neuplatňují. Na závěr tohoto odstavce krátké shrnutí ve formě jednoduchých kontrolních otázek:

- Jsou výchylky ovládaných prvků v předepsaných limitech?
- Odpovídá smysl pohybu kormidel a dalších prvků pohybům řídicích pák?
- Jsou kormidla a křídélka před zapojením táhel naprosto volně otočná v potřebném rozsahu?
- Nevznikají někde nežádoucí dorazy?

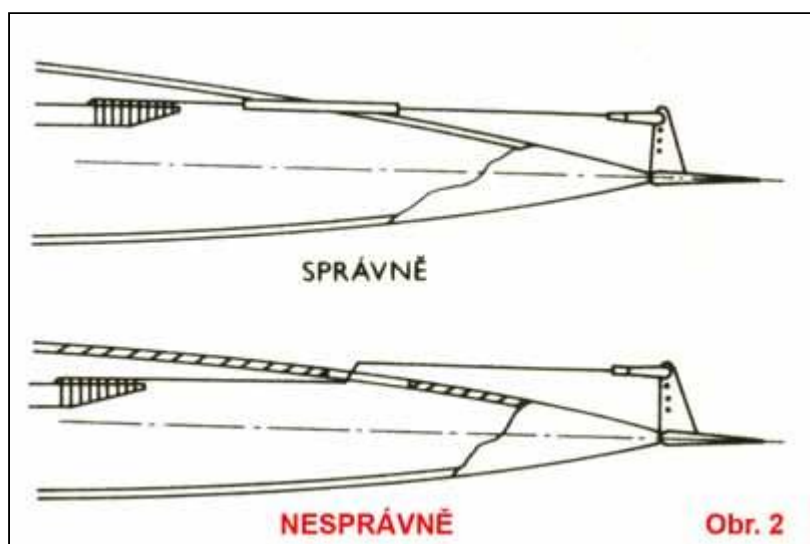
## 2. Kontrola táhel, upevnění serva a dalšího vybavení modelu

Již v předchozím oddíle byla zmínka o tom, že táhla musí chodit naprosto volně, že nesmí drhnout či narážet na drak modelu nebo jeho vybavení a hlavně že nesmí mít žádná koncová omezení resp. dorazy. Nyní tento základní požadavek poněkud rozvedeme a upozorníme na chyby, kterých se modeláři často dopouštějí.

### Táhla ke kormidlům

jsou většinou pevná, jejich základ tvoří robustní balsový nosník obdélníkového nebo čtvercového

průřezu, opatřený na koncích ocelovými drátky průměru 2-2,5 mm se závitem pro vidličku nebo



přímo se zahnutím pro spojení s ovládací pákou. Nejčastějším kamenem úrazu je průchod těchto táhel boční stěnou trupu v jeho ocasní části. Táhl by totiž v každém případě mělo zůstat přímé (viz obr. č. 2), protože se jím nejen táhne, ale i tlačí a u táhla s různými „esíčky“ či vyhnutími hrozí nežádoucí prohýbání. Jistě, průchod stěnou např. pomocí vlepené trubičky je pracnější, ale mnohem dokonalejší než prostý výřez v trupu a ohnutá struna do „S“ či snad lépe do „Z“. Toto, bohužel obvyklé, a často používané provedení má další nectnost v tom, že táhlo může v polohách narážet na oba konce výřezu. (Bohužel se s tím můžeme často setkat u ARF stavebnic z asijské provenience).

Táhla ke kormidlům by se neměla dotýkat stěn nebo přepážek v trupu zejména v místech, kde jsou k balsovým nosníkům přivázané a zalepeny ocelové dráty. Hrozí zde totiž jednak drhnutí, jednak doraz na přepážku nebo těž postupné prodření bandáže a uvolnění drátu. Podobné nebezpečí hrozí i tehdy, dotýkají-li se obě táhla ke kormidlům navzájem a navíc pohyb jednoho kormidla může způsobovat částečný pohyb druhého a tím „nevysvětlitelné“ chování modelu. Pokud je náklon kormidla proveden pomocí bowdenů, je jejich přímočaré uložení v trupu poměrně jednoduché a stačí jen zajistit, aby se výstupní části, nepodpírané trubkou bowdenů neohýbaly. Tvoří-li duši bowdenů ocelové lanko, stačí úplně jeho konec dobře proletovat. Rovněž bowden s ocelovou strunou je z toho hlediska bez problémů. Horší je situace u bowdenů s duší z umělé hmoty, kde je dobré na výstupech upevnit ocelovou strunu nebo drát se závitkem pro koncovku. Celkově však se bowdeny s duší z umělé hmoty nehodí tam, kde vyžadujeme vysokou přesnost ovládní kormidel, zejména pro jejich délkovou roztažnost v závislosti na teplotě

#### Ovládní křidélek

pomocí krátkých táhel a ovládacích pák v kořenu křidel je poměrně jednoduché a bez problémů, ale je vždy nutné přikontrolovat tento náhon s křídly připevněnými ke trupu modelu. Ovládací páky často vyčnívají do prostoru serv v trupu a mohly by do něčeho narážet. Rovněž přímá táhla od serva k ovládacím pákám by mohla narážet na přepážku v trupu nebo se třít o molitanové vyložení trupu pro přijímač.

U komplikovanějších náhonů křidélek pomocí vahadel v křídle (nejčastěji u větroňů, někdy i u motorových modelů) je třeba ještě před celkovým pospojováním táhly přikontrolovat závěsy křidélek, volné otáčení vahadlových pák a průchodnost otvorů pro táhla - vše musí chodit volně, bez tření či dorazů.

Náhony křidélek pomocí torsních trubek a různých rychlospojek v kořenu křídla jsou sice poměrně náročné na přesnost zhotovení (hlavně spojka), ale chodí poměrně volně a někdy až příliš volně tj. s příliš velkými nežádoucími vůlemi způsobenými převážně nekvalitně provedenou spojkou.

#### Ovládní motoru

a dalších prvků, jako např. klapek, se provádí nejčastěji pomocí bowdenů s ocelovým lankem nebo strunou. Pro motor musí být někdy bowden třeba i dost komplikovaně zprohýbán a v takových případech se snažíme, aby poloměr ohybů bowdenů byl co největší. Bowden vždy před naletováním koncovek dobře promažeme. Spojovací koncovka mezi kovovou duší bowdenů a ovládací pákou karburátoru by měla být z umělé hmoty, aby se zamezilo galvanickému spojení těla motoru s táhlem a tím vyloučilo případné rušení vlivem chvějícího se styku dvou kovových částí. Totéž platí i pro ovládací táhla mechanismů zatahovacích podvozků, která jsou navíc namáhána značenými silami a je třeba je s ohledem na tuto skutečnost řešit dostatečně tuhá.

#### Upevnění serv

Znovu upozorňujeme na nutnost sice pružného, ale pevného upevnění pomocí silentbloků z gumových průchodek. Nesmíme zapomínat na skutečnost, že serva vyvozují poměrně značné síly až několik kp a že jsou při tom často ještě namáhána intenzivním chvěním od motoru a tvrdými nárazy při přistávání modelu. Nosníky nebo montážní dieska serv musí být proto v modelu upevněny skutečně důkladně, připevňovací šrouby silentbloků musí být dobře utaženy a zajištěny - prostě musí být uděláno vše proti uvolnění serva a tím zhoršené ovladatelnosti modelu nebo přímo proti havárii.

Vyplatí se nosníky serv resp. montážní deska raději robustnější zejména u motorových modelů, kde v některých režimech otáček dochází ke značným vibračním způsobeným mechanickou rezonancí.

### Vybavení modelu

Veškeré další vybavení modelu, jako vypínače zdroje, vlastní přijímač apod., musí být v modelu dobře upevněno nejlépe ve zvláštních k tomu účelu vytvořených prostorech vyložených pěnovým molitanem s deformační vložkou z pěnového polystyrenu. Metody ochrany vybavení modelu proti vibračním a nárazům byly již uvedeny v předešlém článku a na tomto místě jen znovu na tuto ochranu resp. její kontrolu upozorňujeme. Vždy se vyplatí ztratit pár minut času kontrolou uložení jednotlivých dílů RC vybavení, než pak sbírat trosky modelu a meditovat nad příčinou poruchy.

### Na závěr opět několik vodících otázek pro předletovou kontrolu:

- Nenarážejí táhla kormidel na některé části trupu a nedotýkají se navzájem?
- Neprohýbají se táhla v situaci, kdy jsou namáhaná tlakem?
- Chodí všechny bowdenové náhony volně? Jsou namazány?
- Fungují bezchybně náhony křídélek, i když je křídlo napevno připevněno na trup?
- Jsou serva bezpečně zajištěna proti uvolnění?
- Je veškeré RC vybavení chráněno proti vibračním a nežádoucím posunům při nárazech?

## 3. Kontrola seřízení modelů a umístění těžiště

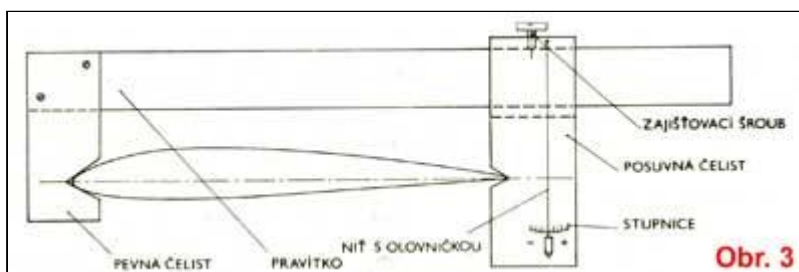
### Seřízení modelu

je terminus technicus často používaný v této zjednodušené formě

- správně by se totiž mělo říkat podélné seřízení modelu, což je vlastně úhel, který svírá osa profilu křídla s osou profilu výškovky.

Obvykle se údaje o doporučeném seřízení uvádějí na plánu modelu tak,

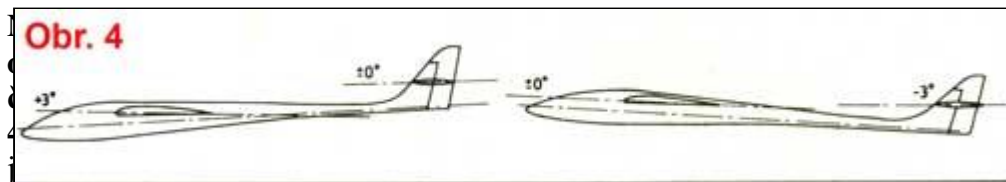
že je uveden úhel osy profilu křídla vzhledem k ose trupu a stejně tak úhel osy profilu výškovky k ose trupu. Pokud se podaří postavit model přesně podle plánu, mělo by být seřízení v pořádku, ale pro jistotu je vždy vhodné si seřízení překontrolovat jednoduchými přípravkem uvedeným na **br. č. 3**. V podstatě jde o jakousi velkou posuvku, na jejichž čelistech jsou vybrány pro náběžnou a odtokovou hranu křídla (nebo výškovky). Na jedné z čelistí je jednoduchá olovnice se stupnicí přímo v úhlových stupních. Práce s přípravkem je poměrně jednoduchá a postupujeme takto: model postavíme na rovnou desku (např. na stůl) tak, že stojí na podvozkových kolech nebo je podložen ve vodorovné poloze (není důležité). Na křídlo nasadíme přípravek, necháme ustálit olovnici, odečteme údaj na úhломěrné stupnici a poznamenáme si jej. Aniž bychom s modelem hýbali, nasadíme potom přípravek na výškovku a po ustálení odečteme úhel daný náběhem výškovky. Naměříme-li například  $+0,5^\circ$  pro křídlo a  $-1,5^\circ$  pro výškovku, znamená to, že úhel seřízení jsou  $2^\circ$ .



**Jak postupovat, když údaj o úhlu seřízení není k dispozici?** Nezbyvá než se řídit orientačními hodnotami uvedenými v následující tabulce:

	Křídlo	Výškovka
Školní větroň	$+1,5^\circ$	$-1^\circ$
Jednoduchý motor. model	$+1,5^\circ$	$0^\circ$
Akrobatický motor. model	$0^\circ$	$0^\circ$

Začátečníkům nedoporučujeme předepsané úhly bez zkušeností měnit, protože může dojít k závažným změnám vlastností modelu.



uveden

příklad, kdy oba modely mají stejný úhel seřízení, ale podstatně odlišné úhly náběhu křídla i výškovky. To způsobuje jinou letovou polohu resp. úhel trupu a např. model na **obr. č.4** vpravo bude mít méně účinnou směrovku díky jejímu zastínění trupem za letu.

Vliv nesprávného seřízení na chování modelu a způsoby nápravy jsou popsány dále v části o zalétávání.

#### Poloha těžiště

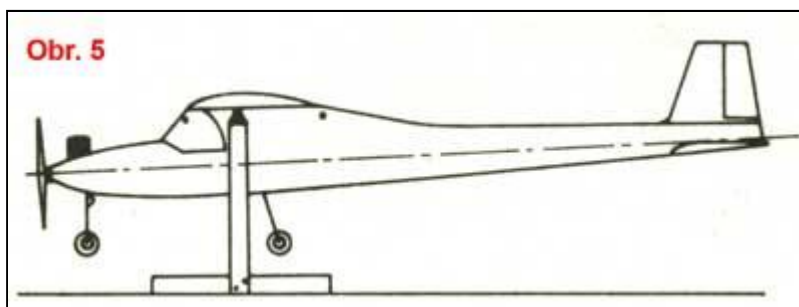
je téměř vždy na stavebním plánu modelu zakreslena anebo je uvedena vzdálenost těžiště od náběžné hrany křídla. Při předletové přípravě jen překontrolujeme, kde vlastně nový kontrolovaný model těžiště má a ihned model pokud možno dovážíme tak, aby poloha těžiště souhlasila s plánkem či stavebním návodem.

Orientační zjištění těžiště modelu je poměrně prosté a provádí se buď na jednoduchém stojánku nebo v rukou. První způsob je zřejmý z **obr. č. 5**, při druhém způsobu se nahradí stojánek rukama tak, že podpíráme model prsty na spodní ploše křídla a snažíme se najít místo, ve kterém se model jeví jako vyvážený, tj. když zaujímá při kontrole těžiště trup modelu mírně negativní úhel.

Pokud zjistíme, že skutečné těžiště modelu je příliš vpředu, musíme dovážet ocas modelu a naopak, pokud je příliš vzadu, je třeba přidat závaží do nosu modelu. Definitivní dovážení modelu se provádí v každém případě až při letových zkouškách podle chování modelu. O vlivu polohy těžiště na vlastnosti modelu je ještě zmínka v části pojednávající o zalétávání; při této předletové kontrole jde v podstatě jen o zjištění, zda těžiště není příliš mimo doporučenou oblast.

#### **Na závěr opět stručné kontrolní otázky.**

- Je model postaven přesně podle plánu s ohledem na seřízení?  
(Pokud nelze odpovědět kladně, je vhodné seřízení přeměřit.)
- Odpovídá skutečné těžiště modelu místu označenému na plánu?



#### **4. Přezkoušení funkce řídicí soupravy**

Již v předcházejících odstavcích jsme upozornili na nutnost přezkoušení funkce serv s ohledem na jejich připojení k ovládaným prvkům a pravděpodobně již při této kontrole byla přezkoušena i funkce celé řídicí soupravy alespoň zčásti - pokud ovšem pohyb serv nebyl simulován k tomu účelu zhotoveným přípravkem.

V každém případě je ale třeba před prvními zalétávacími lety nového modelu baterie vysílací soupravy dobře nabít, model sestavit a s anténou přijímače již definitivně umístěnou resp. upevněnou na modelu provést jednoduchou dosahovou zkoušku. Vysílač s úplně zasunutou resp. nenašroubovanou anténou zapneme stejně jako přijímač v modelu stojícím na zemi a pokud možno na rovném prostranství sledujeme chování serv. Pokud se serva pohybují normálně a plynule reagují na pohyb řídicích pák, ustupujeme postupně směrem od modelu a sledujeme okamžik, kdy se serva začínají zachvívat a reagují již na pohyb páky trhavě nebo ne zcela přesně. Vzdálenost (v kterémkoliv směru od modelu), při které dojde k prvním poruchám, by neměla být u normálně seřízené soupravy menší než 3 m. Záleží pochopitelně na konstrukci anténního vývodu vysílače.

Vzdálenost 3 m je dána jen jako směrné číslo resp. hodnota empiricky zjištěná u souprav s velmi nepatrným vyzařováním bez antény jako je např. souprava Kraft, kde z plechového krytu vysílače vyčnívá jen asi 1 cm dlouhý anténní šroub. U řady souprav je dosah bez antény lepší než 10m, některé mají dosah i 40m, ale důležité je, aby to nebylo méně než zmíněné 3 m.

Při kontrole dosahu se mohou nepříznivě projevit blízko stojící auta, plechové garáže či jiné velké předměty a je proto důležité zkoušku provádět na volném prostranství. Mnozí v tomto místě asi namítnou, že u některých souprav výrobce nedoporučuje zapínat vysílače s nevysunutou anténou a že tedy nemohou tuto jednoduchou zkoušku provádět. Důvodem je ochrana výstupních obvodů vysílače před přetížením vyplývajícím z toho, že v výkon nemůže být anténou vyzářen a ohřívá neúměrně výstupní koncový tranzistor. Praxe a podstata tohoto problému ukazují, že krátkodobé zapnutí vysílače v délce cca 20 - 30 sekund nemůže způsobit žádné problémy a na odzkoušení soupravy bezpečně tato doba postačuje. V extrémně horkých podmínkách při teplotě okolí např. 30 až 35°C je potom třeba zkrátit zkoušení max. na 10 sekund, což stále ještě k vyzkoušení postačuje a ke spálení výkonového Si tranzistoru byv žádném případě nemělo dojít.

skutečném dosahu s vysunutou anténou vysílače, o které již byla zmínka v jiném článku. S modelem stojícím na zemi by měl být bezpečný dosah soupravy (tj. bez chvění a trhavého pohybu serv) nejméně 300m. Tuto hodnotu je možno považovat za spodní ještě únosnou mez pro bezpečné létání, protože s modelem ve vzduchu se pak vzdálenost prodlouží nejméně na dvojnásobek, což je ale již hranice viditelnosti modelu. Je samozřejmé, že tuto „velkou“ dosahovou zkoušku musíme vždy provádět s pomocníkem, se kterým si dohodneme předem dorozumivací znamení. Pro ty, kteří nevěří našemu ujištění o možnosti zapnout vysílač bez vysunuté antény, a kteří chtějí nekompromisně trvat na doporučení výrobce, musíme doporučit před každým létáním „procházku“ spojenou s velkou dosahovou zkouškou, protože s vysunutou anténou v těsné blízkosti přijímače těžko zjistí „ujetí“ či jinou závadu soupravy způsobující snížení dosahu. U motorových modelů je bezpodmínečně nutné přezkoušet funkci soupravy i s běžícím motorem, tj. pod vlivem vibrací motorem způsobovaných.

U továrních souprav i u kvalitních amatérských výrobků je většinou elektronická část přijímače dobře chráněná a chvění odolává, ale horší situace je u serv, kde úplná ochrana proti vibracím není možná (přenášejí se např. i pomocí táhel) a lze proto spíše očekávat určité potíže s uklepním přívodů nebo zhoršením kontaktu potenciometru. Pokud se při této zkoušce s běžícím motorem objeví jakékoliv problémy nebo odlišnosti proti zkoušce v klidu, je třeba zjistit příčinu tohoto jevu a odstranit ji. Muže jít o špatné uložení přijímače (nebo o baterii) a uplatnění tzv. studeného spoje v elektronické části anebo o přímé mechanické poškození serv vedoucí k částečné nebo úplné ztrátě funkce serva. Pokud máte jakékoliv pochybnosti o funkci soupravy, nepokoušejte se model zalétávat!

### Nyní opět krátké kontrolní otázky

- Má souprava dostatečný dosah ověřený alespoň se zasunutou anténou vysílače?
- Má nová souprava dostatečný dosah s vysunutou anténou vysílače?
- Pracuje souprava s běžícím motorem stejně jako s motorem v klidu?

## 5. Vybavení pro zalétávání modelu

Již dříve jsme popsali vybavení doporučené pro běžné létání. Pro zalétavací lety je vhodné toto vybavení doplnit ještě některým nářadím či pomůckami, které pro normální lety nejsou nezbytné nutné. První lety totiž často odhalí některé „dětské nemoci“ a je třeba nutné přeletovat některé táhlo, podložit křídlo pro dosažení správného úhlu náběhu, zalepit některé špatně přilepené díly, dovážít model a závaží v trupu nebo křídle atd. Není tedy na škodu vzít si s sebou na letiště pro první zalétavací lety odřezky balsy, lepidla (hlavně rychle tvrdnoucí epoxy a CA), brusné špalíky potažené smirkovým plátnem, sadu jehlových pilniček, nůžky, reznou nit, modelářské špendlíky, stiskací kolíčky na prádlo nebo jiné svěrky, nářadí nutné pro demontáž motoru atd.

Řada modelářů dopravujících se na letiště autem vozí toto vybavení trvale s sebou v samostatné

krabici „první pomoci“, kterou má uloženou zvlášť v autě - bylo by totiž zbytečné mít výše uvedené vybavení v normální „basičce“ s vybavením, které si modelář nosí na start.

Na závěr ještě pár slov k „vybavení“ v podobě pevných nervů a trpělivosti, které by modelář pro zalétavací lety vždy měl mít s sebou. Je až s podivem, jaké nerozvážnosti až hlouposti je modelář schopen udělat v roztoužení vidět již konečně dílo svých rukou ve vzduchu! Často však se tato různá privizoria a nedbalosti vymstí a místo zalétaného modelu nese pak modelář domů jen trosky a výhled na další hodiny práce při opravách modelu i RC vybavení.

6.11.2006

*podle MODELA - Letecké modely 3*