

# Stavba křídla z pěnového polystyrenu

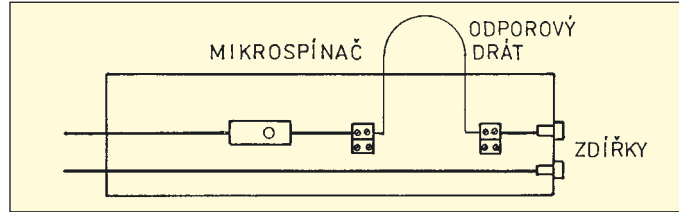
František Knesl

Stavba křídla nebo ocasních ploch s jádrem vypáleným z pěnového polystyrenu je už dnes klasickou technologií, která má trvale velký počet příznivců.

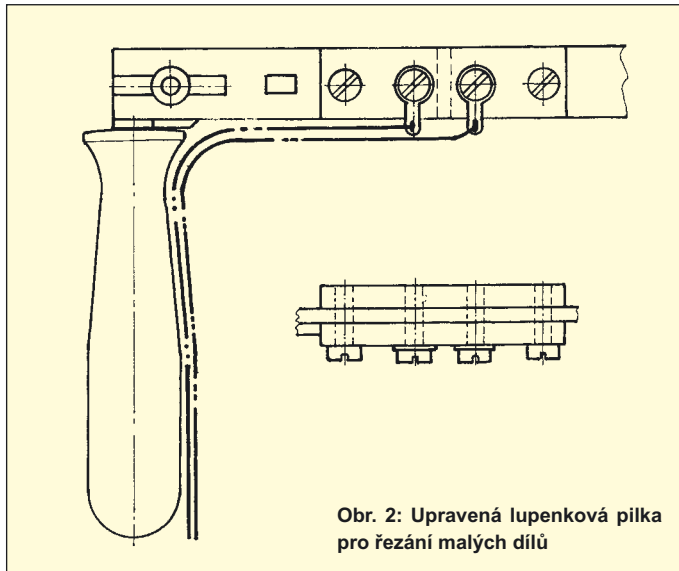
Jedněmi z hlavních důvodů jsou rychlost stavby a možnost dosažení přesné geometrie. Vyžaduje ovšem zcela jiné pracovní postupy než stavba konstrukčního křídla ze žeber, nosníků a podélníků.

Pokud chceme uspět, nesmíme litovat času a práce na zhotovení řady přípravků, které nám zaručí úspěšné dokončení našeho díla. Nakonec se to projeví na letových

o rozměrech odpovídajících rozměrům desky stolu. Desku použijeme při uzavírání křídla a bude na ní ležet zátěž až 120 kg. Proto musí být stůl robustní. Desku můžeme získat třeba ze dveří staré skříně.



Obr. 3: Přípravek pro spínání proudu při řezání lupenkovou pilkou



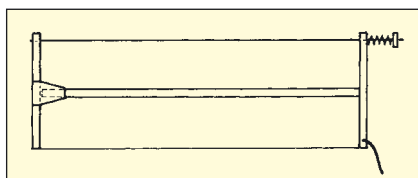
Obr. 2: Upravená lupenková pilka pro řezání malých dílů

výkonech a vlastnostech našeho modelu. Pokud se rozhodneme pro stavbu křídla touto technologií, vyplátí se říznout alespoň jedno jádro křídla navíc jako náhradní nebo pro kamaráda. Ušetříme tím čas nutný k novému ustavení přípravků.

Základem všeho je pevný, tuhý a rovný pracovní stůl. Rozměry desky by měly být 500x1100 mm. Bude-li stůl křivý, bude křivé i křídlo. Stůl musí bezpodmínečně stát na všech čtyřech nohách, nikoliv kulhat na třech.

Dále budeme potřebovat desku tlustou 15 až 20mm, nejlépe

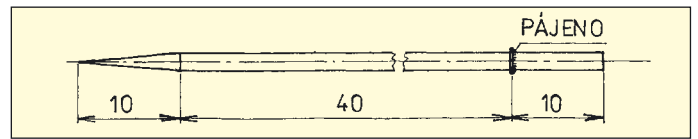
Obr. 1: Napínání řezacího drátu tlačnou pružinou



Při lepení křídla je možné použít tzv. vakuování, využívající atmosférický tlak, ale vyžaduje to další zařízení, například vývěvu. Většinou modelářů je dostupnější má metoda, při které používám závaží.

Pilu si zhotovuji z profilu 10x20mm, přítlak na šablony obstarává vlastní hmotnost pily. Napínání řezacího drátu gumou se mi neosvědčilo. Drát se prověšoval a thral. Protože používám stálou délku řezacího drátu, napínám jej tlačnou pružinou podle obrázku 1. Levé rameno je kyvné, pravé pevné. Místo obvyklé gumy je nahoře drát opatřený na pravém konci závitkem M4. Řezací drát napíná tlačná pružina, kterou stlačuje rýhovaná nebo křídlatá matice. Za studena je pružina stlačena na doraz, po zahřátí řezacího drátu se prodlouží. Postačuje pouhé předepnutí struny na určitý tón, když na ni zabrnkáme. K tomu potřebujeme trochu hudebního sluchu.

na pružina, kterou stlačuje rýhovaná nebo křídlatá matice. Za studena je pružina stlačena na doraz, po zahřátí řezacího drátu se prodlouží. Postačuje pouhé předepnutí struny na určitý tón, když na ni zabrnkáme. K tomu potřebujeme trochu hudebního sluchu.



Obr. 4: Jehla pro připevnění šablony

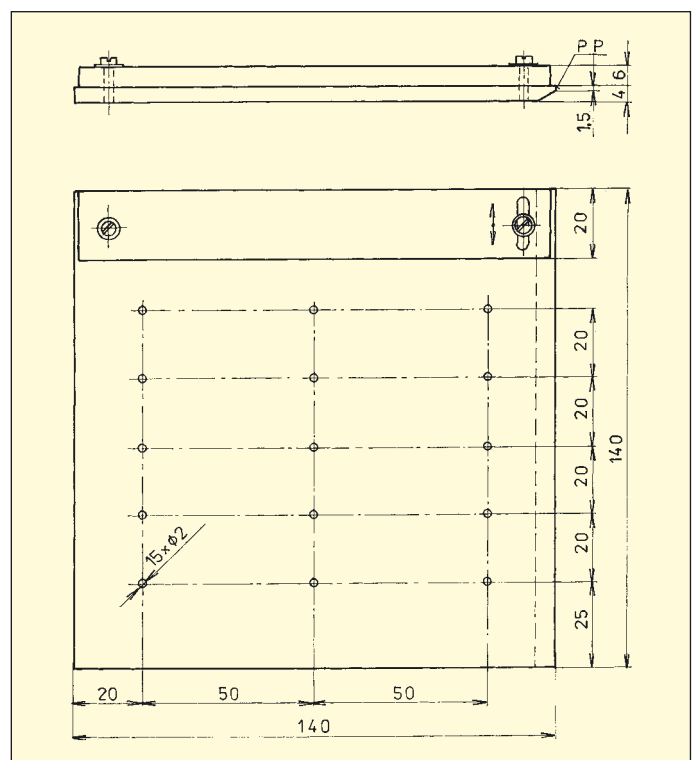
lárské literatuře asi před čtyřiceti roky, tedy v době, kdy se s pěnovým polystyrenem u nás teprve začínalo. Je to hazardování se životem! Zdroj musí být galvanicky oddělený od sítě, tedy s transformátorem, nebo je třeba použít akumulátor.)

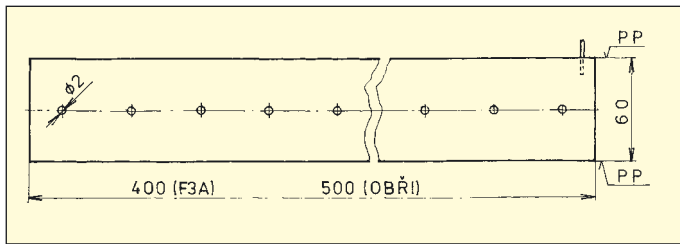
Pro řezání malých dílů budeme potřebovat lupenkovou pilku. Upravíme si běžně prodávanou pilku s rámem z ploché oceli podle obrázku 2.

Na straně u rukojeti rám přerážneme a spojíme dvěma příložkami z kartitu nebo textitu tlustými 5mm, které sešroubujeme šrouby M4. Přívod je řešen kabelovými oky pod hlavami šroubů. Samolepicí páskou přilepíme přívodní vodiče k držadlu, aby se volně neplandaly.

V tomto případě používám řezací drát o průměru 0,3 mm. Přívodní kabely zakončíme banánky, ovšem dostatečně proudově dimenzovanými. Drát napájím napětím asi 3 V. Pro spínání používám přípravek podle obrázku 3. Na desce je přišroubován robustní a dostatečně proudově dimenzovaný mikrospínáček.

Obr. 5: Šablona pro kolmé řezání





**Obr. 6: Pravitko pro seřiznutí desky polystyrenu na stejnou tloušťku**

nač. Doporučuji nešlapat na něj přímo, nýbrž prostřednictvím šlapky otočné na závěsu. Pod ni dáme doraz, takže nebudeme mechanicky přetěžovat mechanismus mikrospínače. Pro jemné nastavení napětí používám odporový řezací drát sevřený v lámací svorkovnici. Pozor, abychom se o něj nespálili! Vývod je na zdířky, které musejí stejně jako banánky snést příslušný proud. Nepoužijeme tedy nejlevnější výrobky.

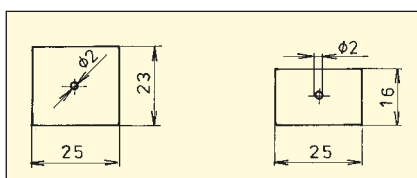
Pro připevnění šablony si zhotovíme jehly podle obrázku 4. Jako polotovary použijeme dráty do jízdního kola. Hroty musejí být opravdu ostré! Tupé pěnový polystyren trhájí. Nejmenší počet jehel je šest, raději si zhotovíme deset kusů.

Z měděného drátu o průměru 0,5 mm si na drátu z kola navineme šroubovici, kterou rozdělíme na jednotlivé kroužky a jednostranně je připájíme k jehlám.

Dále si zhotovíme různé šablony. Jejich materiál musí být špatným vodičem tepla, nesmí ochlazovat řezací drát. Ten by potom pěnový polystyren nevypaloval, nýbrž trhal. Používám převážně kartit, tedy vrstvený papír prosycený fenolformaldehydovou pryskyřicí, známý spíše pod názvem pertinax. Jeho obdobou je umakart. Dalším vhodným materiálem je sklolaminát nebo kuprextit zbarvený měděnou fólií, což je vlastně totéž.

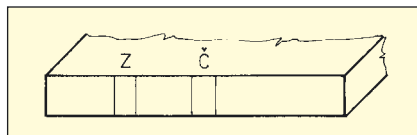
Šablona pro kolmé řezání je na obrázku 5. Zhotovíme pravou a levou. Použité šrouby jsou M3 s podložkami pro dřevěné konstrukce, jež mají velký průměr. Pravitko se může natáčet podle levého šroubu a umožňuje tak nastavení potřebného úhlu. Otvory o průměru 2 mm musejí být takové, aby do nich šly zasouvat jehly podle obrázku 4 lehce, ale bez znetelných vůlí. Zkratkou PP je označena pracovní plocha, po které se pohybuje řezací drát. Těto šablony budeme říkat úhlovými příložnicemi.

**Obr. 7: Podkládací kostičky**

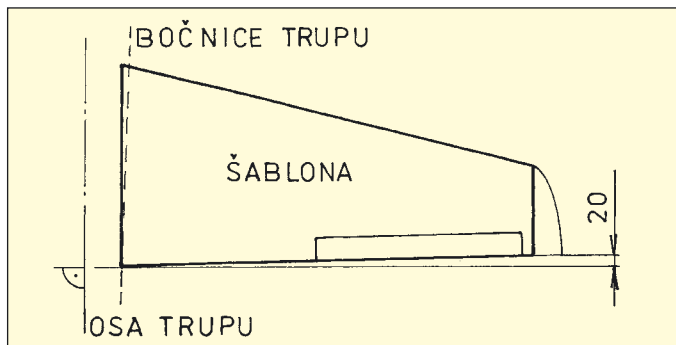


horkovzdušnou pistolí, případně stříhané místo nahřívá nad hořícím hořákem plynového sporáku. Místo nesmíme přehřát, což se projeví zesvětlením a naskákáním puchýřů, jež se tvoří oddělením jednotlivých vrstev papíru. Ohřátý materiál můžeme bez problémů stříhat do tloušťky asi 2,5 mm. Tlustší řezeme kotoučovou pilou se zuby ze slinutých karbidů.)

Dále budeme potřebovat podkládací kostičky. Zhotovíme je opět z per-



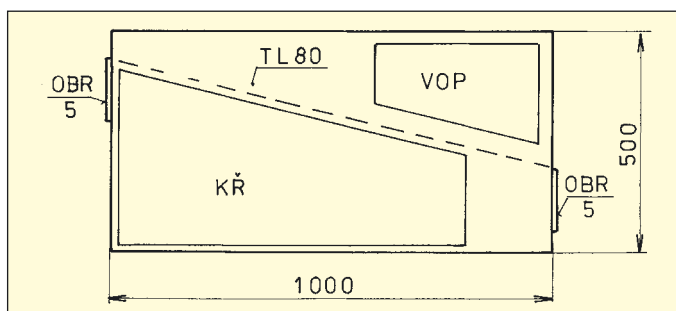
**Obr. 8: Označení pěnového polystyrenu**



**Obr. 9: Šablona půdorysu křídla**

Další šablona, řekněme jí pravitko, zhotovená podle obrázku 6, je pro seřiznutí desky pěnového polystyrenu na stejnou tloušťku. Pracovní plochy musejí být rovnoběžné! Zato konce nemusí být kolmé. Na jeden konec uděláme doraz.

**Obr. 10: Rozdělení polystyrenové desky**



Všechny pracovní plochy šablony musejí být hladké bez vrypů, aby řezací drát nezadrhával!

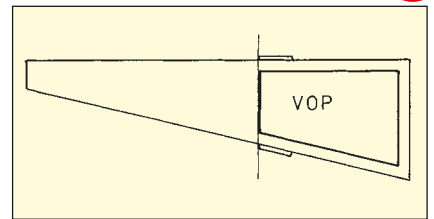
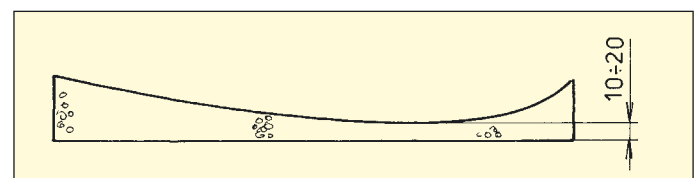
*(Poznámka redakce: Tvrdý papír se za studena velmi špatně stříhá. Štípe se. Proto se před stříháním nůžkami nebo před lisováním musí ohřát. Ve výrobě se to před lisováním provádí elektrickými topnými tělesy v celé ploše. Před stříháním v příslušném místě propan-butanovým hořákem. Tím to můžeme zkusit doma nebo použít*

tinaxu nebo podobného materiálu. Vyrobit je po šesti kusech od každé podle obrázku 7. Rozměry mohou mít různé, důležité je, aby šestičky měly stejné rozměry, největší toleranci připouštím 0,1 mm. Chceme-li přesné křídlo, musíme

mít přesné přípravky. Tolerance se sčítají!

Nemusíme dělat velké množství velikostí kostiček. Doplníme je pásky. Stačí o rozměrech 10x30 mm a různých tloušťkách, 0,5; 1,0; 1,5;

**Obr. 12: Negativní forma**



**Obr. 11: Ořezání půdorysných rozměrů jednotlivých dílů**

2 mm atd. Důležitá je tloušťka materiálu, ne jeho rozměry. Můžeme použít plech atp. Samozřejmě nesmějí být pásy zakřivené a prohnuté.

Velmi důležitý je výběr pěnového polystyrenu pro jádro. Stačí obyčejný, označený zelenou a černou barvou podle obrázku 8. Jeho měrná hmotnost je 17 g/dm<sup>3</sup>, ale je i 15 g/dm<sup>3</sup>. Prodávané desky mají půdorys 500x100 mm a dodávají se v různých tloušťkách. Profil křídla mám tlustý 500 mm a minimální tloušťka negativní formy je 15 mm. Potřebná tloušťka desky tedy je

$$50 + 15 + 5 = 80 \text{ mm.}$$

Podle pravitka (obr. 6) a s užitím kostiček (obr. 7), zařídíme desku pěnového polystyrenu na potřebnou tloušťku. V pohodě je možné odříznout plát tloušťky jen 3 mm. Nyní řezeme křídlo a VOP z jedné desky, musíme tabuli nejprve přesně rozdělit.

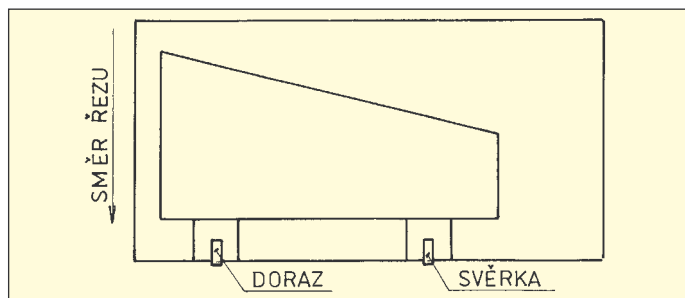
Podle obrázku 9 zhotovíme šablony půdorysu poloviny křídla a poloviny VOP. Na šabloně označíme vše pro budoucí operace: kde budou domečky pro závěsy, podvozek, serva a podobně. Šablonu obkreslíme na polystyrenovou desku. Osvědčil se mi černý fix Centropen 0,3 mm. Podle obrázku 10 s použitím úhlových příložnic (obr. 5), desku rozdělíme.

Podle obrázku 11 ořezeme jednotlivé díly na konečné půdorysné rozměry a zbytky uchováme. Můžeme z nich zhotovit například směrové kormidlo.

Jak jsem uvedl, nejmenší tloušťka negativní formy je 15 mm. Zkušným postačí i 10 mm, pro méně zkušené bych ale naopak doporučil více, 15 mm až 20 mm (obr. 12). Ze dvou prvků zhotovíme dorazy, které svěrkami (postačí ty, které se prodávají k vyřezávacím stolům pro lupenkové pilky), přitáhneme k desce stolu (obr. 13).

*(Pokračování)*

# Stavba křídla z pěnového polystyrenu



Obr. 13: Dorazy přitažené svěrkami k desce stolu

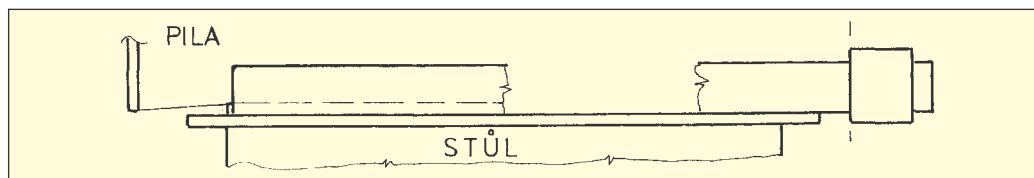
František Knesl

(Pokračování z RC revue 1/2004)

Vodorovnou ocasní plochu nebo jiný menší díl umístíme napříč stolu. Při řezání nesmí řezací drát zachytávat o desku stolu – pokud by takové nebezpečí hrozilo, řezaný díl podložíme. Zařezáváme-li okraje, přesahuje deska s úhlovými příložníky desku stolu podle obrázku 14.

Při ořezávání přesných rozměrů VOP podložíme desku zbytkem polystyrenu. Úkosy na koncích křídla a ocasních ploch a jejich středů zařízneme až po vyřezání profilu a otvoru pro laminátovou trubku tvořící pouzdro pro spojku polovin křídla.

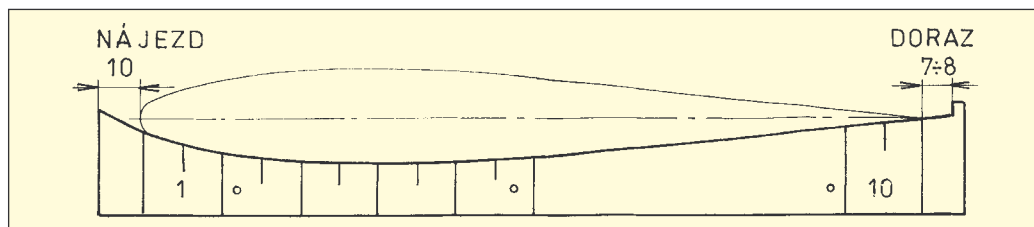
Obr. 14: Zařezávání okrajů



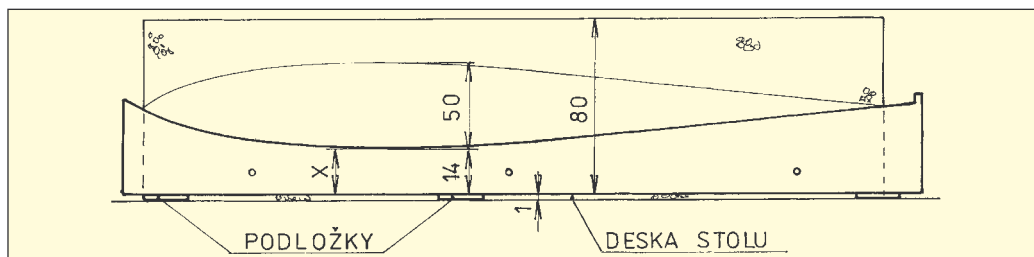
Ke zhotovení šablon profilů se mi nejlépe osvědčil sklolaminát tloušťky 1,5 mm. Můžeme použít kupředit, ten je ale dražší a ještě z něj musíme stáhnout měděnou fólii.

Šablony profilů dělám negativní, jen poloviny profilu. Pokud se dopustím malé chyby, je u symetrického profilu stejná i na druhé straně. Souměrnost profilu je pro let velmi důležitá. Šablony typu celý profil jsou na nic. Špatně drží na pěně a tlakem pily ujíždějí, nemluvě o problémech s najetím a vyjetím struny.

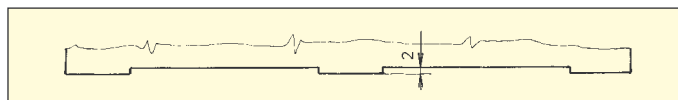
Obr. 15: Šablona



Obr. 16: Rozměry šablony



Obr. 17: Úprava spodního okraje šablony



konci křídla. Je v místě největší tloušťky profilu. Vzdálenost X musí být taková, aby při otočení bylo lepší použít podložky pod šablonu pro dosažení potřebné tloušťky profilu a zejména odtokové lišty.

Spodní plochu šablony můžeme upravit podle obrázku 17. Snáze dosáhneme roviny než při celé délce šablony. Šablona musí bezpečně ležet na pracovní desce stolu, nesmí se kolébat!

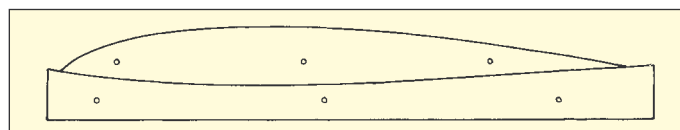
Pokud řežeme křídlo s nesymetrickým profilem podle obrázku 18, nejprve řízneme podle spodní negativní šablony, potom na ni položíme šablonu profilu a řízneme horní stranu. Tedy polotovár, desku pěny, neotáčíme. Tímto způsobem jsem nařezal spoustu křídel.

Tloušťka profilu vyjde automaticky. Jestliže má být tloušťka profilu 50 a nám vyjde 49 nebo 51, je to nepodstatné. Na letové vlastnosti to má nepatrný vliv. Důležité je, že profil

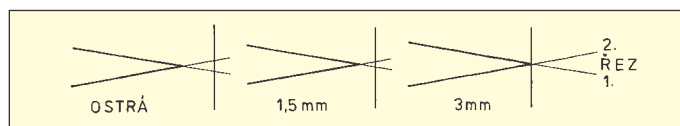
bude symetrický. Podle toho, o kolik šablonu podložíme, budeme mít tlustou odtokovou hranu (obr. 19). Bývá to 1,5 mm a u obřích modelů 3 mm. Po odbroušení potahu v odtokové části je odtoková hrana ostrá (obr. 20). Musíme počítat s tím, že 1 mm spálí řezací drát. Šablonu tedy umístíme o 1 mm níž (obr. 21).

Teď proč je vzdálenost X na šablonách stejná: Křídlo začínáme řezat „nohama vzhůru“. Ještě před řezáním si uděláme čáru fixem v místě, kde budou šablony. Je to pro případné rozjetí dílů a nové složení (obr. 22).

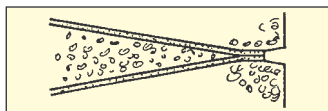
Obr. 18: Řezání křídla s nesymetrickým profilem



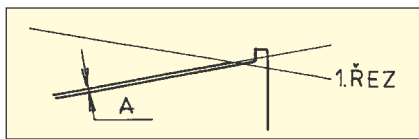
Obr. 19: Tloušťka odtokové hrany záleží na podložení šablony



Na obrázku 23 vidíme, jak bude vypadat jádro v bloku pěnového polystyrenu. Je to spodní plochu křídla vzhůru, tedy na zádech. Po otočení bude horní plocha křídla rovná a obě poloviny k sobě dosednou. Při druhém řezu profilu bude pod kořenovou šablonou profilu podložka třeba 2 mm a pod krajní šablonou 25 mm. Na toto podložení jsou kostičky podle ob-



Obr. 20: Po odbroušení potahu je odtoková hrana ostrá



Obr. 21: Posunutí šablony o propal

rázku 7 v minulém sešitu RC revue.

Začínáme tedy řezem horní plochy křídla a po otočení spodní plochy. Dáváme pozor, abychom vyřezali levou a pravou polovinu.

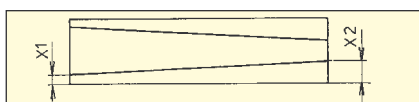
Má-li mít křídlo větší vzepětí, řízeme styčné plochy podle šablony, znázorněné na obrázku 5 v minulém sešitu RC revue, nastavené na příslušný úhel vzepětí  $\beta$  podle obrázku 24.

Nyní k vlastnímu zhotovování šablony: Profil nakreslíme na papír a vyznačíme jeho tětívu, přičemž dbáme na to, aby byla rovnoběžná se spodní stranou šablony. Dělicí čárky nekreslíme. Horní část profilu nepotřebujeme. S přidavkem nákras vystříhneme a nalepíme disperzním lepidlem na materiál šablony, třeba kuprextit. Označíme začátek a konec profilu. Stačí přes papír škrábnout. Šablonu vyřezáváme lupenkovou pilkou, čára musí být zachována. Papír odstraníme (lepím jej Herkulesem, postačí namočit ve vodě). Šablonu načisto dokončíme, pracovní plocha, po které klouže řezací drát, musí být bezpodmínečně hladká. Pohledem od odtokové hrany k náběžné a opačně zkontrolujeme plynulé zakřivení profilu. Zřetelná je i malá odchylka. Zkrátka, čím víc si se šablonou pohrajeme, tím je profil dokonalejší. Stále myslíme na učitele národů a jeho slova: „Všeliké kvalitovány toliko pro hovado dobré jest.“

Proč profil i s potahem? Něco jsme odřezali pilkou a zbytek upálí řezací drát. Můžeme být bez obav, je to mnohokrát vyzkoušené.

Začátek a konec profilu řádně označíme rýsovací jehlou. Délku profilu mám například 390 mm. Po 39 mm orýsujeme na šablonu značky, přesnost 0,5 mm je více než dostatečná. Tím délkou profilu rozdělíme na deset dílů. Značky protáhneme přes celou šablonu. Potom narý-

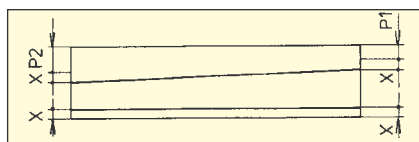
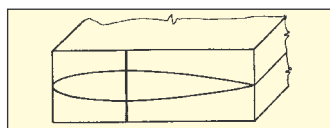
Obr. 28: Tětivy profilů musejí ležet v jedné rovině



sujeme jejich poloviny, ale krátkými ryskami! Orýsování je skrz kuprextit zbavený mědi vidět i na druhé straně, kde je také orýsujeme. První a poslední rysky se musejí stoprocentně krýt (obr. 25).

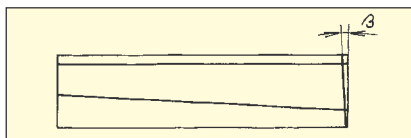
Nezapomeneme na doraz – pokud se nám to přihodí, nevěšme se, ale šablonu opravíme podle obrázku 26. Do šablony provrtáme tři otvory. Režnou nití přivážeme drát a zalepíme jej epoxidem. Šablona je zachráněna.

Obr. 22: Označení polohy šablony na polystyrenovou desku

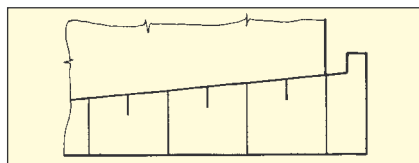


Obr. 23: Poloha křídla v polystyrenové desce

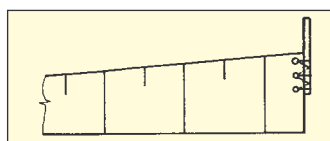
Máme-li vše potřebné nachystané, můžeme začít řezat. K tomu potřebujeme pomocníka, parťáka, fámula, adlata – je jedno, jak mu budeme říkat.



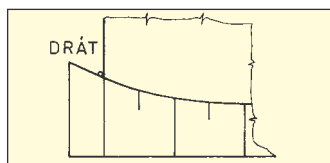
Obr. 24: Nastavení úhlu vzepětí  $\beta$



Obr. 25: Rysky narýsované na šabloně

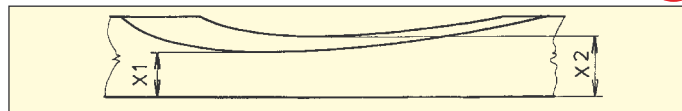


Obr. 26: Oprava šablony bez dorazu z drátu



Obr. 27: Zavedení řezacího drátu

Vhodnou teplotu drátu jsme si vyzkoušeli při obřezávání bloku. Drát nesmí pálit ani málo, ani moc. Spíš nižší teplota je přípustná. Během řezání teplotu, tedy proud,

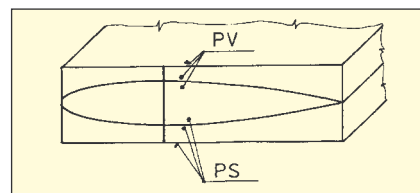


Obr. 29: U VOP je vzdálenost X u kořene a na konci rozdílná

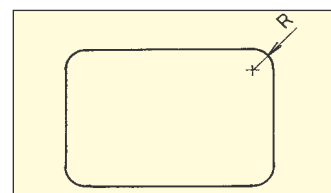
který drátem protéká, neměníme. Viděl jsem první řez malým proudem, tedy i teplotou, a protože se to řezači zdálo pomalé, přidal. Výsledkem byl zmetek.

Na pracovním stole před námi leží blok pěnového polystyrenu s půdorysem křídla, na ní jehlamy připichnuté šablony profilů. Podle obrázku 27 přiložíme řezací drát na začátek šablony u náběžné hrany.

Polohu řezacího drátu bude hlásit „velitel“ – ten, kdo je na straně delšího profilu, tedy kořenového. Můj syn Pavel je se mnou dokonale sehraný a tak hlásí: „Zapínám, vyjždím, čtvrt, půl, celá, půl...půl, tři čtvrtě, vyjždím.“ Drát se zarazí o doraz



Obr. 30: Jednotlivé vyříznuté polotovary řádně popíšeme



Obr. 31: Rohy brusného papíru zastrihneme

má být s řezacím drátem, a byl z toho zmetek.

Polotovary křídla jsme vyřezali, teď přijde na řadu vodorovná ocasní plocha. Ta je obvykle bez vzepětí, proto musejí tětivy profilů ležet v jedné rovině (obr. 28).

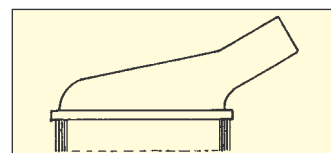
Rozdíl v šablonách pro křídlo a pro vodorovnou ocasní plochu je ve vzdálenostech X. Ta je u křídla shodná, u vodorovné ocasní plochy různá (obr. 29).

Tím máme polotovary křídla a VOP vyřezané. Nezapomeneme na čáru fixem pro případné ustavení dílů. Při popisování používáme fixy dvou barev, třeba červené a zelené. Můžeme je zvolit jako poziční světla. Vlevo červené. Potom levé poloviny budou červené, LV je levá vrchní a LS levá spodní. Obdobně u pravé poloviny (obr. 30).

Po vypálení vznikají na povrchu vlasová vlákna. Ta odstraníme obroušením brusným papírem zrnitosti 300. Papír na nic nelepíme a podle obrázku 31 zastříhneme jeho rohy do rádiusů. Jinak hrozí nebezpečí, že rohy papíru rozrýpeme povrch polotovaru. Vlasy lehce odbrušujeme za současného vysávání vysavačem. Na konec hadice nasadíme nástavec podle obrázku 32.

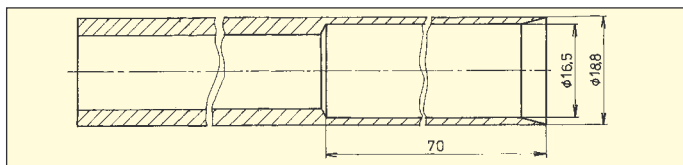
(Pokračování)

Obr. 32: Při broušení vznikající prach hned odsáváme vysavačem s tímto nástavcem





# Stavba křídla z pěnového polystyrenu



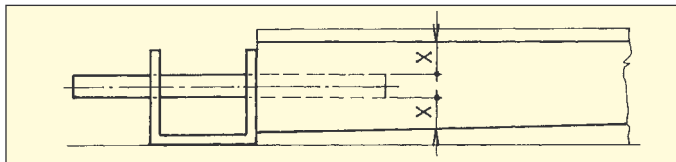
Obr. 33: Nástroj k spojování polovin křídla a VOP

František Knesl

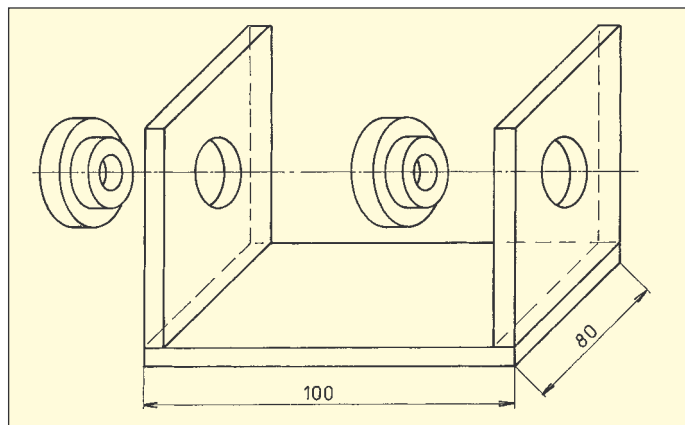
(Pokračování z RC revue 2/2004)

Jednotlivé díly po obroušení, prohlédnutí a popsání poskládáme zpět.

Pokud budou poloviny křídla a vodorovné ocasní plochy spojeny



Obr. 36: U ploch se vzepětím je osa otvoru v kořeni plochy nad tětívou profilu



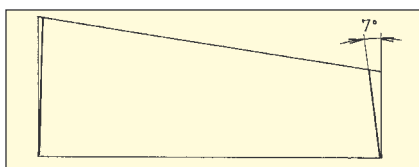
Obr. 34: Vodící přípravek

trubkou, zhotovíme otvory pro laminátová pouzdra (trubky), do nichž se spojovací trubky zasouvají. Je to speciální práce, a proto budeme potřebovat speciální nástroj a speciální vodící přípravek.

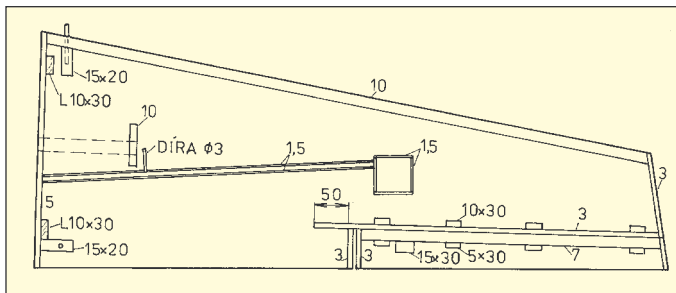
Ke spojování polovin křídla používám duralovou trubku 18/1 mm. Vnější průměr sklolaminátové trubky, do které se duralová zasouvá, je o 0,8 mm větší, tedy 18,8 mm. To je i průměr nástroje na obrázku 33. Nástroj má délku 250 mm.

Pro vodorovnou ocasní plochu používám duralovou trubku 10/1 mm zasouvanou do sklolaminátové trubky o tloušťce stěny 0,4 mm. Má tedy vnější průměr 10,8 mm.

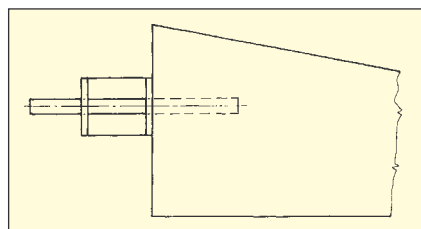
Nástroj zhotovíme z ocelové trubky. Neobejdeme se bez soustruhu. V hrotech osoustružíme vnější povrch a vyleštíme jej brusným plátnem. Trubku vsuneme do univerzální



Obr. 37: Konce křídla zařízneme, úhel 7° je nejvhodnější



Obr. 38: Křídlo s výřezy a otvory

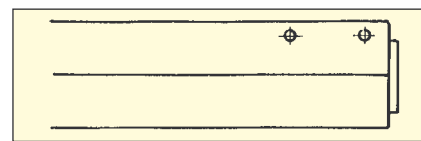


ky a vytočíme vnitřní průměr s břitkem. Opět se snažíme o hladký povrch.

Pro přesné vedení nástroje zhotovíme vodící

Obr. 35 vlevo: Vodící přípravek přisadíme ke kořeni plochy

přípravek (obr. 34). Materiálem může být třeba tvrzený papír. Abychom nemuseli pro každou trubku dělat přípravek nový, vytvočíme si redukční pouzdra. Při řezání otvorů je vsuneme tak, aby byla osa-



Obr. 39: Odřízneme pěnové jádro o tloušťku krajního žebra

pevnost při malé hmotnosti. Nevyléváme „jeskyně“ lepidlem.

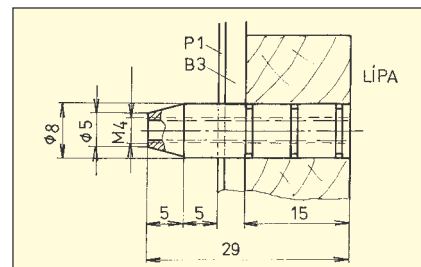
Po zhotovení otvorů střed a konce křídla zařízneme podle obrázku 37 s použitím známé šablony. Úhel 7° na koncích křídla a VOP je nejvhodnější. U křídla z jednoho kusu střed pochopitelně nezařezáváme.

žením přitlačována ke stěně vodícího přípravku.

Vodící přípravek přisadíme ke kořeni plochy podle obrázku 35. Protože křídlo má vzepětí, je osa otvoru v kořeni křídla nad tětívou jeho profilu (obr. 36). V mém případě to dělá 2 mm. Vodící přípravek podložíme do požadované výšky. Vzdálenosti X mezi povrchem pouzdra na jeho konci a povrchem křídla jsou stejné. U vodorovné ocasní plochy bude otvor v tětívě profilu.

Hloubka zasunutí spojovací trubky 18/1 mm vyhovuje 150 mm. Proto budeme pro trubku, jež tvoří pouzdro, řezat do hloubky 160 mm.

Někomu se to může zdát složité a pracné. Výsledkem je však přesnost, malá spotřeba lepidla a z toho vyplývající velká



Obr. 40: Vodící kolíky – matice z duralu

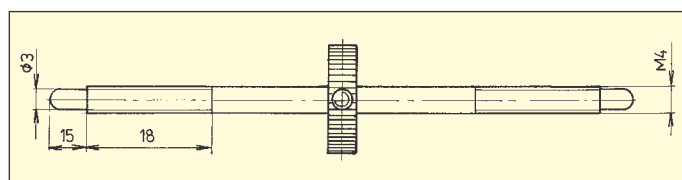
Obnovíme ustavovací čáry fixem. Nyní sejmeme jednu negativní formu a fixem s tloušťkou čáry 0,3 mm nakreslíme, kde a jak velké bude křídélko, otvor pro uložení serva, kanál pro kabel.

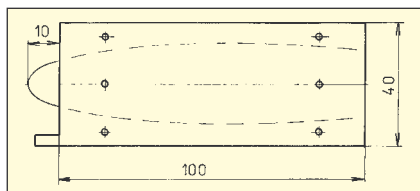
Pokračujeme ve zhotovování šablony, které budou použitelné i pro další modely. Neбудeme je tedy dělat znovu, stejně jako šablony podle obrázků 5 a 6 (RC revue 1/2004). Samozřejmě, že šablony pro křídlo a vodorovnou ocasní plochu nevyhazujeme. Uchováme je pro případné další použití. Šablony zhotovíme ze sklolaminátu nebo tvrzeného papíru tloušťky 1 mm.

Na obrázku 38 je křídlo, jak bude vypadat po uříznutí náběžné hrany, vyříznutí křídélka a různých otvorů v křídle. Jestliže bude křídlo nedělné, bude ve středu balza 5 mm a zapaštěné balzové hranoly pro kolíky a šrouby. Z obrázku je to patrné. Materiál bez označení u rozměrů je balza, L znamená lípa.

Lišta z balzy 3 mm je ke kořeni protažena o 50 mm. Dříve jsem ji ukončoval zároveň s křídélkem. Při

Obr. 41: Napínák

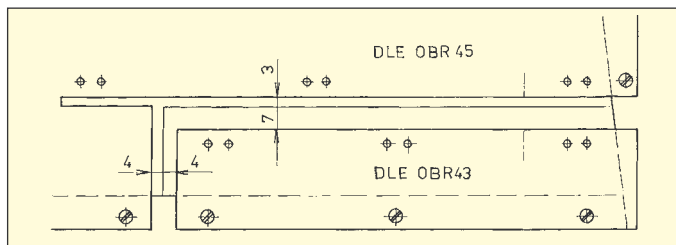




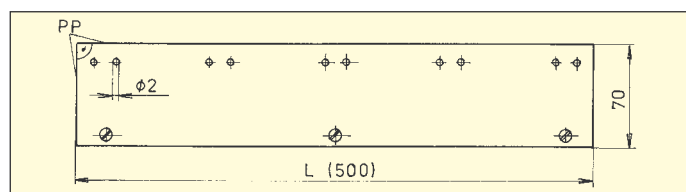
Obr. 42: Šablona pro odříznutí náběžné hrany

velkém namáhání, například v obratu M, docházelo v rohu ke koncentraci napětí a praskání. Po prodloužení listů se tak už neděje.

Odrízíme pěnové jádro o tloušťku krajního žebra. Vysuneme je o 3 nebo 5 mm a nasadíme šablonu podle obrázku 5 (její otvory se shodují s otvory zhotovenými, když jsme zařezávali konce) a pěnu odřízneme (obr. 39).



Obr. 46: Pro domky závěsů nakreslíme čáru v jejich ose

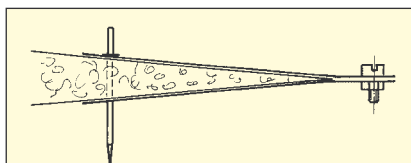


Obr. 43: Šablona pro odříznutí křídélka

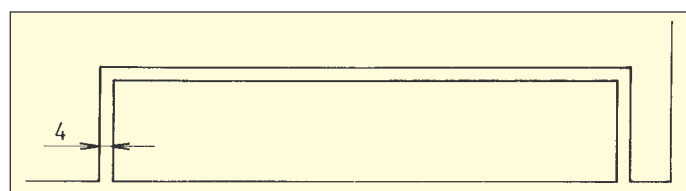
Osobně vlepuji v místě lipových domků vodící kolíky – matice o průměru 8 z duralu (obr. 40). Kolíky mají vnitřní závit M4. V pravé polovině křídla je pravý, v levé polovině levý. Poloviny křídla stahují napínáky podle obrázku 41. Šroub je ocelový, s levým a pravým závitem M4. Uprostřed je duralový rýhova-

své. Model to přežil bez sebemenšího poškození a letěl znovu.

Podle obrázku 42 zhotovíme šablony pro odříznutí náběžné hrany. Materiál je tlustý 1 mm. Zhotovíme dorazy, bez nich hrozí nebezpečí, že na



Obr. 47: Nasadíme šablonu, zapícheme jehly

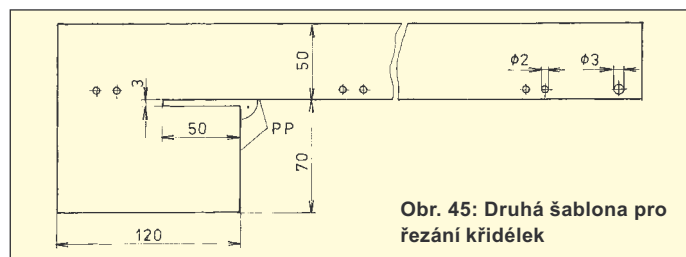


Obr. 44: Na každé straně uберeme 4 mm pro orámování balzou

ný kotouč. Je přitažen stavěcím šroubem M3x5 s vnitřním šestihranem.

Délku napínáků volíme podle šířky trupu. Konce stočené na průměr

jedné straně řezání skončí dřívě a struna uhne pod jádro a zničí řez. Po odříznutí náběžných hran už velkou pilu nebudeme potřebovat a uložíme ji. K dalšímu řezání bude-



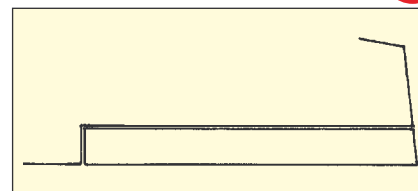
Obr. 45: Druhá šablona pro řezání křídélek

3 mm a zaoblené usnadňují zavedení napínáku do matic. Napínák se sice samovolně neuvolňuje, ale kdo chce mít naprostou jistotu, může na pravý závit nejprve našroubovat ma-

me používat upravenou lupenkovou pilu.

Pro odříznutí křídélka uděláme šablony podle obrázku 43. Materiál bude opět jako u předchozích sklo-

laminát nebo pertinax. Ideální tloušťka je 0,5 mm. Zhotovíme dva kusy, svrtáme je a sešroubujeme třeba šrouby M3. Teprve potom vrtáme otvory o průměru 2 mm pro jehly. Písmena PP na obrázku značí pracovní plocha. Tyto plochy vy-



Obr. 49: U křídla s rovným koncem řezeme křídélko ž do konce

odříznout. Po vyjmutí ze šablony se křídélko prohne, je to způsobeno teplem při řezání. Jak se později ukáže, nevádí to.

Podle obrázku 48 nasadíme šablonu zhotovenou podle obrázku 45 a odřízneme zbytek. Mezi šablony můžeme do otvoru o průměru 3 mm vložit šroub M3 s rozpěrnou trubkou. Její délka odpovídá tloušťce pěnového jádra. Trubka není podmínkou, můžeme použít několik matic M4 a podložek 3,2 mm.

Křídélka nezapomeneme popsat jako pravé a levé, abychom je později nezaměnili.

V místě křídélka jsme odřízli dvakrát po 4 mm, protože orámování bude z balzy 3 mm. Vznikne tedy mezera 2 mm, tu budeme potřebovat. Po zhotovení celého křídla a odříznutí křídélka se křídélko posune o 1 mm zpět, a tak vzniknou mezery 1 mm na obou stranách křídélka. Ochranu křídélka řeším koncovým obloukem. Je-li konec křídla rovný, nemá cenu dělat chráněná křídélka; křídélko se dělá až do konce. Na závadu to není. Takhle se to dělá u obrů i u skutečných letounů (obr. 49).

Přístupíme ke zhotovení dvou šablon podle obrázku 50. Podle nich vyřežeme pěnu, abychom mohli do výřezů vlepít domky pro závěsy.

Na šablony nalepíme pásy brusného papíru zrnitosti 320. S nalepeným papírem šablony nebudou jezdit po polystyrenovém jádru. Stačí jen šablonu přiložit na jádro tak, aby se ryska středu výřezu na jádro kryla s rýskou na šabloně. Šablonu přidržíme rukou a pilkou vypálíme výřez. Když potřebujeme vypálit výřez do hloubky 15 mm, řízeme do hloubky 10 mm, potom řezeme podle šablony do hloubky 5 mm a je hotovo. Podle

této šablony také vyřežeme výřezy pro lipové hranoly ve středu křídla.

(Pokračování)

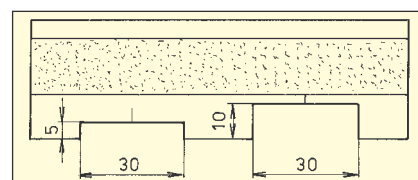


Obr. 48: Nasadíme šablonu podle obrázku 45 a odřízneme zbytek křídélka

zat. Pro domky závěsů stačí udělat čáru v jejich ose (obr. 46).

Nejprve nasadíme šablonu podle obrázku 43 a zapícheme jehly, jednu z jedné strany a vedlejší ze strany opačné. Odrízeme křídélko (obr. 47).

Křídlo postavíme, držíme je za šablonu a řezeme. Když trochu zařizíme dovnitř křídla, nevádí. Ten materiál půjde pryč. Stává se to v rohu. Když je křídélko odděleno, můžeme případné výstupky



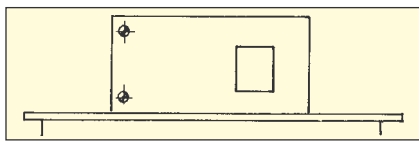
Obr. 50: Šablony k vyřezání zářezů pro domky závěsů

# Stavba křídla z pěnového polystyrenu

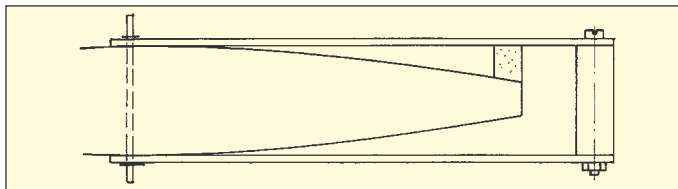
František Knesl

(Pokračování z RC revue 3/2004)

Na řadu přijde poněkud složitější přípravek (obr. 51), rám, na který se dávají šablony. Aby je netáhl, je odlehčen. Místo něj můžeme použít dva dlouhé šrouby a dvě trubky. Podle obrázku 52 zhotovíme z tvrzeného papíru tlustého 1 mm dvě šablony. Vyrváme osm otvorů o průměru 2 a čtyři otvory o průměru 3. Jejich rozteč X je shodná s roztečí X přípravku podle obrázku 51. Na křídle naznačíme fixem, kde bude otvor pro servo. Je zakreslen tak, aby se páka serva kryla s výřezem pro hranol, ke

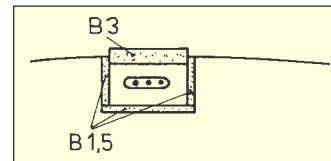


Obr. 53: Šablonu položíme na desku pracovního stolu



Obr. 54: Šablonu připevníme jehly a podložíme ji kouskem balzy

byla totožná s osou otvoru nakreslenou na polotovaru křídla. Šablonu připevníme jehly. Podle obrázku 54 ji podložíme kouskem balzy. Stane se, že jehly jsou dlouhé a jejich hroty narazí na protější díl šablony. Ne-

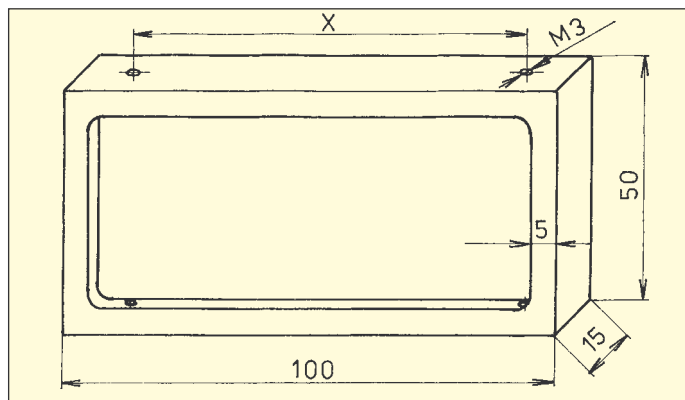


Obr. 57: Kanál pro kabel vylepíme pásky balzy 1,5 a uzavřeme jej páskem balzy 3, jenž vyčnívá z obrysu profilu

ve vyzkoušíme na zbytcích pěnového polystyrenu. Velikost kanálu musí být taková, aby jím lehce prošel prodlužovací konektor kabelu serva. Podle obrázku 56 navlékneme na jednu stranu drátěné smyčky stavěcí kroužek nebo polovinu svorky zlámací svorkovnice. Tím si vytvoříme jednoduchý stavitelný doraz.

Kanál pro kabel vylepíme pásky balzy 1,5 a uzavřeme jej páskem balzy 3, jenž vyčnívá z obrysu profilu. Vše je zřejmé z obrázku 57. Pásek balzy 3 zabrousíme tak, aby byl v profilu křídla. Boční stěny kanálu při lepení rozepřeme kousky balzy 1,5. Po zatvrdnutí lepidla rozpěrky odstraníme.

Dostali jsme polotovár kanálu v podobě písmene U. Po zalepení la-

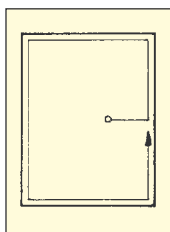


Obr. 51: Rám na šablony

kterému bude přišroubována páka křídélka.

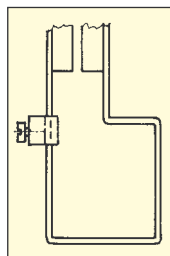
Šablony podle obrázku 52 sešroubujeme s použitím přípravku z obrázku 51, nebo s použitím šroubů a rozpěrných trubek. Trubky stačí asi tak dlouhé, jak je tlusté křídlo v místě serva. Podle obrázku 53 položíme šablony na pracovní desku a dotáhneme šrouby. Tak budou šablony rovnoběžné. Podmínkou je, že rozpěrné trubky jsou zarovnané v soustruhu. Místo přípravku z obrázku 51 nebo trubek můžeme použít dřevěné hranoly s kolmo vyvrtanými otvory. Dosedací plochy hranolu musejí být rovnoběžné.

Nyní šablonu zhotovenou podle obrázku 52 nasuneme na křídlo, usadíme otvor v šabloně tak, aby jeho osa



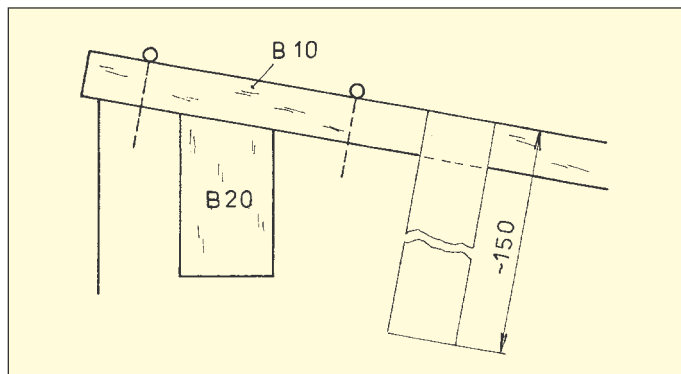
Obr. 55: Směr pohybu vypalovacího drátu

Obr. 56: Na jednu stranu drátěné smyčky navlékneme stavěcí kroužek

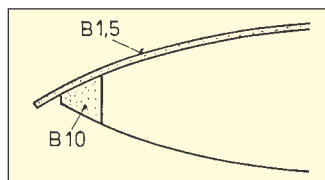


vadí, navlékneme na ně kousky silikonové palivové hadičky, jimiž přitlačíme šablony ke křídlu.

Odpojíme odporový drát z pily a v budoucím výřezu propícheme otvor, drát jím provlékneme a opět jej upneme. Jádru křídla je posunuté mimo desku pracovního stolu a zatížené. Jednou rukou přidržujeme šablonu a druhou vedeme pilu. Pohyb vypalovacího drátu je znázorněn na obrázku 55. Hranol, který odpadne, uschováme.



Obr. 58: Náběžnou lištu přichytíme špendlíky se skleněnou hlavičkou

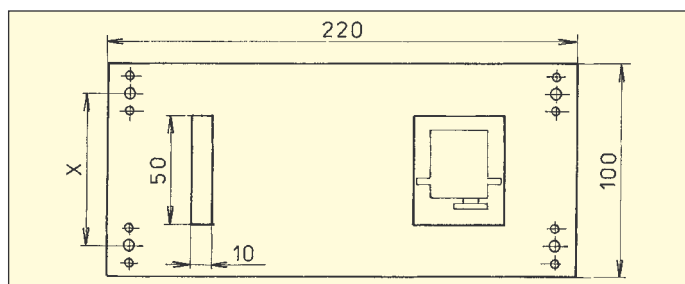


Obr. 59: Náběžná lišta z balzy 10

minátové trubky tvořící pouzdro pro spojovací trubku spojíme kanál s koncem trubky otvorem o průměru 3 a teprve potom jej zakryjeme balzou 3. Je to proto, aby při rozebírání křídla mohl unikat vzduch.

Nyní je polotovár křídla připraven k orámování. Vše lepíme Epoxy 1200. Lepidlem tence natřeme pouze

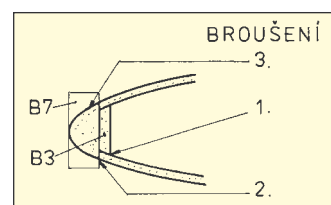
Obr. 52: Šablony

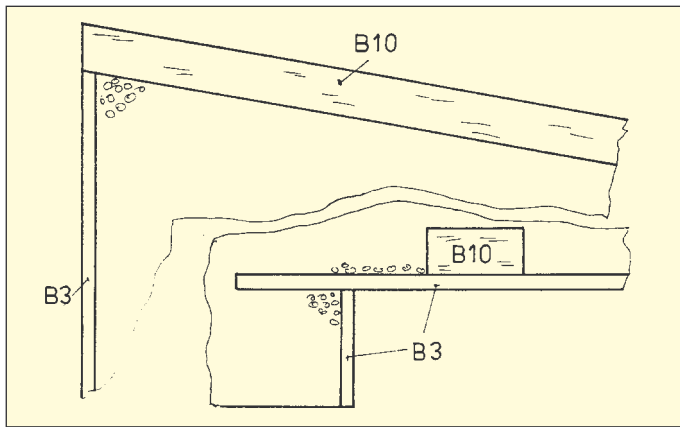


Takto zhotovíme veškeré potřebné otvory v jádře křídla a vodorovné ocasní plochy. Příkladem mohou být výřezy pro hranoly balzy, v nichž budou zalepeny upevňovací kolíky křídla nebo hranoly, kterými budou procházet šrouby držící křídlo.

Zbývá zhotovit jen kanál pro kabel serva. Ten vypálíme vhodně tvarovaným drátem smyčky transformátorové páječky. Vypalování si nejdřív-

Obr. 60: Náběžná lišta z balzy 7 a balzy 3





Obr. 61: Balzu zasuneme do výřezu

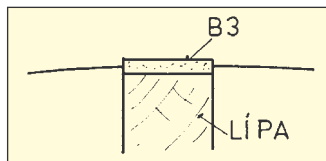
penový polystyren, nikoliv balzu. Kdybychom ji natřeli také, zadělali bychom si na problémy při jejím pozdějším hoblování.

Nejprve vlepíme hranol z balzy 20 pro kolík a poté přilepíme náběžnou lištu. Postačí ji přichytit na třech místech špendlíky se skleněnou hlavičkou (obr. 58). Špendlíky asi při vytahování přijdou o hlavy. Nevadí, i tyto dekapitované špendlíky upotřebíme. Náběžnou lištu přitáhneme samolepicí páskou. Vhodná šířka pásky je 15 až 20 mm. Pokud jsme neodstranili vlákna po řezání, nebude držet. I tak po chvíli odpadne. Ale té chvíle využijeme k tomu, že do ní zapíchneme špendlíky, aby se neodlepila. Po vytvrzení lepidla náběžnou lištu upravíme. Vše lze zvládnout hoblíkem. Ten pěnu neubírá – když odhoblujeme balzu, na pěnovém polystyrenu začne klouzat, nebo jej nejvýše drhne. U náběžné lišty z balzy 10 kontrolujeme její zabroušení podle obrázku 59 kouskem balzy 1,5.

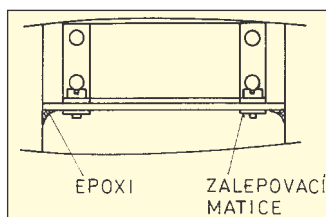
Při tomto konstrukčním řešení náběžné lišty to vyžaduje dostatečnou dávku trpělivosti, ale je to lepší řešení než použití balzy 7 a 3 podle obrázku 60. Toto řešení je poněkud problematické, dá dost práce, aby balza 7 ležela na balze 3 bez mezer.

Následně zalepíme domečky závěsů a pásek balzy 3. Lepidlo nanášíme opět jen na pěnu, nikoli na balzu. Vsadíme domečky z balzy 10x30 pro závěsy. Měly by jít do pěny raději s mírným přesahem než volně. Ušetříme na lepidle a tím i hmotnosti. Lepidlem stačí lepené místo "postrašit". Nasuneme balzu 3 do výřezu (je to znázorněno na obrázku 61) a přitlačíme ji k pěnovému polystyrenu. Přichytíme ji podobně jako náběžnou lištu, samolepicí páskou ovlneme profil po celé jeho hloubce a tím ji spolehlivě spojíme. Špendlíky pro přichycení balzy 3 postačí modelářské. Dáme pozor na to, aby se neprohnila odtoková část křídla!

Zalepíme kořenová žebra a lipové hranoly. Hranoly volíme o něco nižší a zbytek dolepíme balzou 3, kterou můžeme lehce zabrousit do obrysu profilu (obr. 62).



Obr. 62: Balzu nad lipovým hranolem zabrousíme do obrysu profilu



Obr. 63: Desky serva zalepíme pětiminutovým epoxidem

Koncová žebra zhotovíme z balzy 3, středová (pokud je křídlo dělené) s otvorem pro laminátovou trubku, z balzy 10. Je-li křídlo v jednom kuse, budou středová žebra z balzy 5. Otvor v balze zhotovíme trubkou.

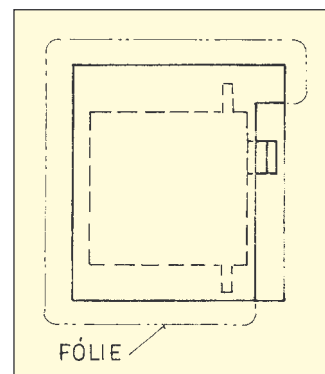
výřezu nanese dlouhou lištou. Do laminátové trubky vsuneme spojovací duralovou trubku a vsuneme do polystyrenového jádra. Přebytek lepidla rozetřeme po ploše, ke které budeme lepit žebro. Zalepíme lipové hranoly a potom žebro.

Proč neorovnáme celé orámované křídlo naráz? Pokud bychom tak učinili, potrhali bychom při hoblování náběžné lišty kořenové žebro.

Z překličky 3 nařezeme desky pro serva a podle obrázku 63 je zalepíme pětiminutovým epoxidem. Prostor orámujeme balzou 1,5.

Z opačné strany, pod servem, zalepíme část hranolu pěnového polystyrenu, který odpadl při vyřezávání výřezu pro servo. Hranol ořízneme tak, aby nebyl zapuštěn pod obrys profilu. Pokud vyčnívá, zabrousíme jej.

Servo v křídle zakryjeme jednoduchým způsobem podle obrázku 64. Křyt vyřežeme z balzy 1,5 a nepřipevňujeme jej šrouby. Fólie křyt přesahuje asi o 5 mm. Vše po instalaci serva a seřízení přezehlíme. Když by bylo potřeba dostat se k servu, fólii nadzvedneme skalpelem, jednu stranu necháme přizhelenou. Tak

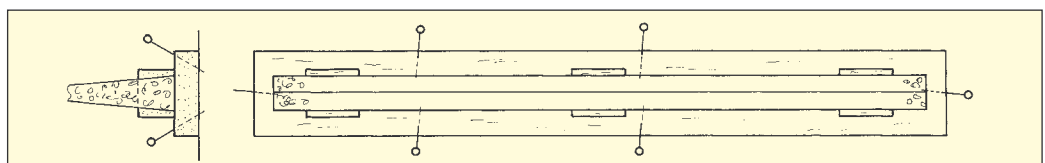


Obr. 64: zakrytí serva v křídle

(Pokračování)



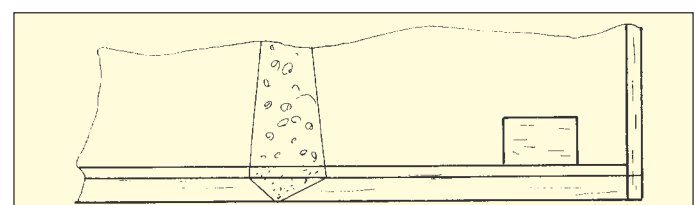
Obr. 65: Lištu přišpendlíme k pracovní desce



Obr. 66: Na liště narýsuje čáru

Připravíme si trojúhelník z balzy 3 a zalepíme jej v místě, kde začíná křídélko. Po vytvrzení lepidla vlepíme laminátovou trubku, tvořící pouzdro trubky spojovací. Tentokrát natřeme lepidlem nejen polystyrenové jádro, ale také laminátovou trubku, na které si předem nakreslíme značku, až kam ji máme zasunout. Lepidlo do otvoru v polystyrenovém

Obr. 68: Zalepíme krajní žebra z balzy 3





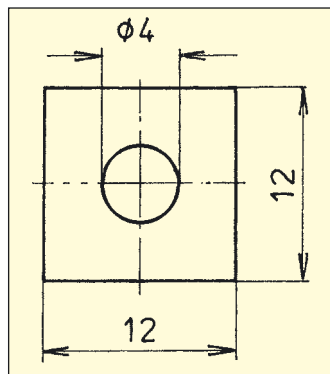
# Stavba křídla z pěnového polystyrenu

František Knesl

(Pokračování z RC revue 5/2004)

Zadlabeme závěsy. Mezera mezi pevnou částí křídla a křídélkem musí být co nejmenší. Mezera snižuje moment křídélka. To je pak nutné kompenzovat jeho větší výchylkou a tím i odporem. Po zadlabání a vsunutí (nikoli vlepení) závěsů je křídlo připraveno k uzavření potahem.

Stejným způsobem uděláme vodorovnou ocasní plochu. Jen místo lípy použijeme balzu 10 a úchyt laminátové trubky je z balzu 20x20, do které je zadlabána a zalepena deska z kvalitní vícevrstvé letecké překližky tlusté 3 podle obrázku 69. Otvor o průměru 4 je pro pojišťovací šroub. Desku zalepíme těsně pod budoucí



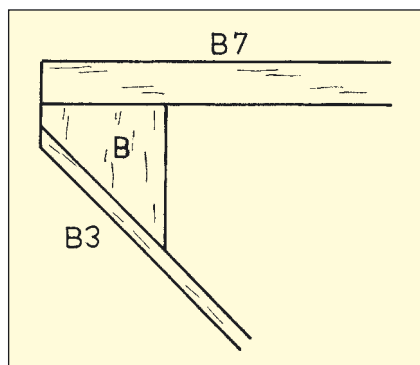
Obr. 69: Úchyt laminátové trubky VOP s otvorem pro pojišťovací šroub

potah z balzu 1,5. Na obrázku 70 je výškové kormidlo, které je kresleno bez potahu. Orámování je obdobné jako u křídla.

Závěsy kormidla zadlabeme do osy podle obrázku 71. Opět se snažíme dosáhnout co nejmenší mezery mezi stabilizátorem a kormidlem.

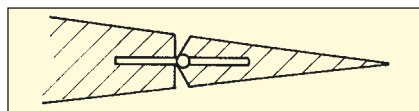
Připravíme si balzu na potah křídla. Pokud má na povrchu stopy po řezání, protáhneme ji bruskou (máme-li možnost). To je ostatně dobré udělat v každém případě. Ve dvaceti

Obr. 70: Výškové kormidlo (bez potahu)

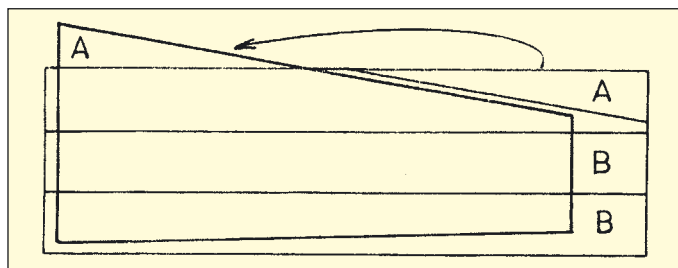


prkénkách balzu 1,5 jsem našel rozdíly v tloušťce až 0,3 mm.

Balzu vybíráme tak, aby její měrná hmotnost byla do 120 g/dm<sup>3</sup>. Pro zjednodušení: Prkénko balzu 1,5



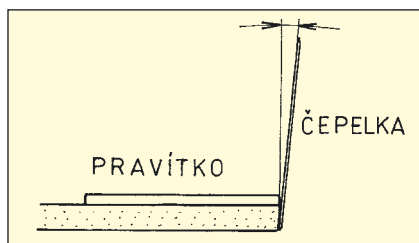
Obr. 71: Závěsy kormidla zadlabeme do osy



Obr. 72: Balzové přířezy na plachtu potahu

o šířce 100 a délce 1000 by mělo mít hmotnost asi 20 g. Prkénka rozřídíme podle hmotnosti tak, abychom na polovinu křídla, kterou potřebujeme mít lehčí, použili balzu lehkou. To se týká například případu, kdy je motor namontován válcem do boku. Nevyužijeme-li rozdílu v hmotnosti balzu již při stavbě, potom budeme model zbytečně dovažovat olovem.

Když máme prkna rozdělena, položíme je vedle sebe a na ně podle obrázku 72 položíme šablonu potahu.

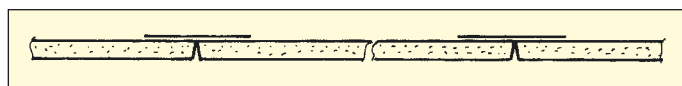
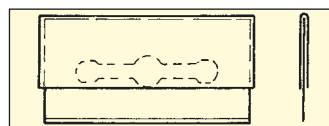


Obr. 73: Při zařezávání prkének vedeme čepelku kolmo nebo pod malým ostrým úhlem

Zbytky B použijeme k zesílení bočnic trupu.

Balzová prkénka zařídíme k sobě podle ocelového pravítka. Ještě jsem neviděl běžné ocelové pravítko, které by bylo přesně

Obr. 74: Držák čepelky z konzervového plechu



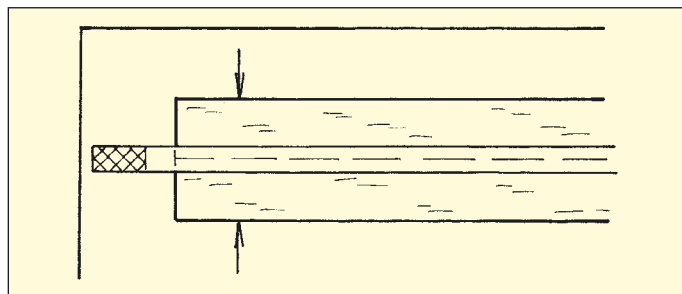
Obr. 75: Prkénka slepíme hnědou samolepicí páskou

rovné; každé je mírně prohnuté. I když je ale prohnuté, má po celé délce stejnou šířku. Proto pravítko neotáčím, nýbrž pouze posouvám. Řežu podle jedné strany, posunu pra-

plachty na té straně, na které leží pravítko.

Prkénka zařezáváme podle obrázku 73. Řežeme kolmo k jejich ploše nebo pod malým ostrým úhlem, jenž není na závalu. Nevím, co kdo k řezání používá, mně se všelijaké lámací nože a skalpely neosvědčily. Jsem ale úplně spokojen s čepelkou do hoblíku na balzu. Abychom se při jejím držení nepořezali o její druhé ostří, stačí ohnout 0,3 mm tlustý plech, třeba konzervový, a smáčknout jej tak, aby se do něj podle obrázku 74 dala čepelka zasunout.

Prkénka slepujeme podle obrázku 75 hnědou samolepicí páskou šířky 20 mm. Nejprve přilepíme samolepicí pásku na podložku, na obrázku 76 to je znázorněno šrafováním. Po-

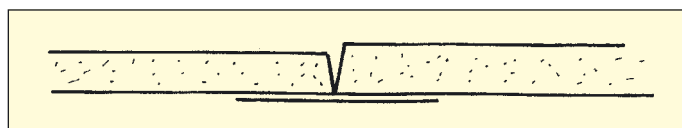


Obr. 76: Pásku nejprve přilepíme na podložku

vítka a řežu podle jeho druhé strany. Někomu to snad může připadat zbytečné až přehnané. Když ale vezmeme v úvahu, že pravítko dlouhé 1000 mm může mít průhyb 0,5 mm, tak pokud se oba průhyby sejdou, vznikne uprostřed mezera 1 mm, a to je dost. Proč se trápit a prkénka tlačit k sobě, když se tomu můžeme vyhnout?

tom jí pomalu a opatrně slepujeme prkénka balzy. Když to někde zkazíme, pásku stáhneme a pokračujeme znovu. Po slepení je otočíme. Mohou vzniknout malé rozdíly v tloušťkách prkének, na obrázku 77 je to pro názornost přehnané. Spoj přejedeme prstem, abychom rozdíly srovnali. Četl a slyšel jsem o mnoha způsobech, ale po jejich vyzkoušení jsem nebyl spokojen ani s jedním z nich. Nakonec se mne kolegové ptali, jak to dělám, že spoj není vidět ani jej

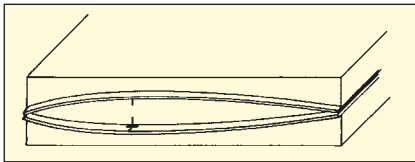
Obr. 77: V tloušťkách prkének mohou vzniknout rozdíly



Dáváme pozor, abychom měli plachty na potah pravé a levé poloviny křídla. Po zařiznutí a slepení již plachtu nelze otočit. Plachty tedy budou mít horní a spodní stranu. Při zařezávání bude vršek

nelze poznat hmatem. Je to pravda, jestliže slepují prkénka stejné barvy a sledu let, sám mám problém na hotovém křídle spoj najít.

Dříve jsem prkénka k sobě slepoval lepidlem ChS Epoxy 1200. V současné době používám kyanoakrylátové lepidlo podchlazené

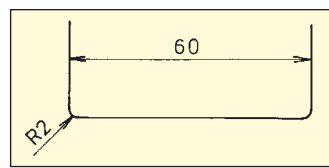


Obr. 78: Na plachtách potahu a jádře uděláme značky nahoře i dole

v chladničce. Díky podchlazení tuhně pomaleji. Samolepicí páskou slepená prkénka slepujeme na rovné pracovní podložce. Nástavcem na tubě lepidla převedeme spoj v délce asi 20 cm a utřeme jej hadříkem. Pak převedeme celou délku. Tímto způsobem slepíme prkénka po celé délce. Lepidlo prosákne celou tloušťkou balzy. Dáváme pozor, abychom se jím nepotřísnili!

Slepené plachty zařizujeme podle šablony z obrázku 9. Jen odtokovou hranu a kořenové žebro. Plachtu potahu vložíme do negativní formy po řezání jádra tak, aby na odtokové hraně přesahovala 1 mm přes okraj a u kořenového žebra 3 mm. Na ni položíme jádro křídla, zatížíme až jádro dosedne a označíme si náběžnou

Vše si nejprve poskládáme na nečisto. Pokud se plachty potahu na náběžné hraně scházejí, zařizujeme plachtu. Když vše dobře usadíme, uděláme si fixem značky na plachtu i na jádro nahoře a dole podle obrázku 78. Plachtu označujeme nahoře i dole pro případ, že se nám „povede“ vzít a vystěrkovat lepidlem plachtu, kterou jsme zrovna nechťeli. Pro za-



Obr. 81: Zaoblíme také rohy na pracovní hraně stěrky

vění celého křídla je však jedno, jestli plachtu s označením P-V, tedy pravá vrchní, budeme mít dole.

Je důležité, aby se náběžná hrana jádra kryla s negativními formami. Potřebujeme-li jádro posunout, zapícheme do něj podle obrázku 79 jehlu a za ni jádrem pohybujeme.

Připravíme si stěrky k roztírání lepidla. Používám PSH z informačních tabulek tlustých 1 mm. Tabulku čepkou nařizujeme a zlomíme na rozměr 60x100.

Hrany stěrky zabrousíme podle obrázku 80. Na zaoblění hran velmi záleží. Při tvaru A se hodně lepidla stahuje a na balze jej zůstane málo. Tvar B je správný. S tvarem C necháme na plachtě potahu epoxidu moc. Zaoblíme také rohy stěrky podle obrázku 81.

Teď k množství lepidla ChS Epoxy 1200. Lepidlo nikdy neředím, protože ředění řádně nevytvrdne – zůstává „gumové“ a také může prosáknout balzovým potahem, který se pak přilepí k negativní formě. Udělal jsem pro obě modely řadu křidel a neměla chybu!

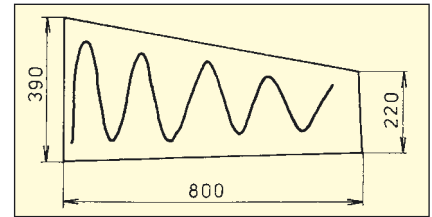
Nevím, kolik gramů Epoxy 1200 rozdělávám, dělám to svou metodou. Mám plastové kelímky o vnitřním průměru 31 mm a plním je do výšky 25 mm. Používám kapátko A podle obrázku 82. Do kelímku dávám 40 kapek. Kapátko tvaru B dělá kapky příliš velké. Pokud někdo chce vědět, kolik je to gramů lepidla a tužidla, musí si to zvážít.

Pro zajímavost jsem si psal, kolik gramů Epoxy

1200 padne na přilepení 1 dm<sup>2</sup> potahu. Dělá to v průměru 1 g/dm<sup>2</sup> včetně natření balzových listů. Při rozměrech poloviny křídla 390x800x220 to je 50 g. To bylo v mých začátcích, domnívám se, že to bylo dobré. Nyní, po dostatečném cviku, spotřebuji lepidla poloviční množství, tedy 0,5 g/dm<sup>2</sup>.

Naplníme dva kelímky do výšky 25 mm a jeden do výšky 20 mm; do něj zatím nepřidávám tužidlo. (Jako vhodné kelímky poslouží průhledné krabičky od kinofilmů – poznámka redakce.) Nachystáme si pracovní desku, na které budeme nanášet lepidlo. Dáme si na ni noviny, které přišpendlíme, aby se neposouvaly. Stranou si připravíme další noviny, jednak na výměnu a jednak na utírání stěrky s přebytečným lepidlem. Na noviny položíme plachtu potahu a v rozích ji přišpendlíme. Je třeba dávat pozor, abychom ji neumazali lepidlem z líčkové strany.

Po řádném rozmíchání pryskyřice s tužidlem lepidlo rozlejeme podle



Obr. 83: Lepidlo nalijeme na plachtu potahu

připravených novin. Stahujeme tak dlouho, až se bude zdát, že na plachtě už žádné lepidlo není. Při lehkém dotyku prsty na plachtu však zjistíme, že nám na nich ulpěla tenká vrstvička. Plachta se lepidlem nesmí lesknout. Dotřeme místa, kde byla plachta připíchnuta špendlíky, a místa, kde jsme plachtu přidržovali. (Při práci s lepidlem si ruce chráníme rukavicemi nebo ochranným krémem. Omezíme styk lepidla s pokožkou, hrozí nebezpečí alergické reakce. Poznámka redakce)

Plachtu s naneseným lepidlem položíme do negativní formy. Nemusíme spěchat, ale flákat se také ne. Rozmícháme pryskyřici v kelímku naplněném do 20 mm s tužidlem. Na jádro křídla lepidlo nanášíme pouze na balzové díly, samozřejmě jen na straně, kde bude přilepen balzový potah.

Lepidlem natřené jádro křídla podle obrázku 84 přiložíme na značku. Jádro postupně přitlačujeme k negativní formě. Pokud si nejsme úplně jisti, můžeme v místě značky píchnout špendlík. Když si nejsme vůbec jisti, můžeme položit jádro křídla k plachtě na rovné podložce, sešpendlit a vložit do formy. Při pokládání druhého konce křídla k potahu dbáme, aby šla značka na značku. Když to máme celé ve formě, přitlačíme celou plochou ruky a pak ustavíme, aby se kryla náběžná hrana a okrajová žebra se spodní částí formy. Nyní křídlo zatížíme, aby se jádro nezvedalo. Vezmeme jehlu na připichování šablony, zapícheme ji do mezery mezi křídlem a křídélkem až na průměr 2 a vytáhneme zpět. Pozor, musíme ji zapíchnout kolmo!

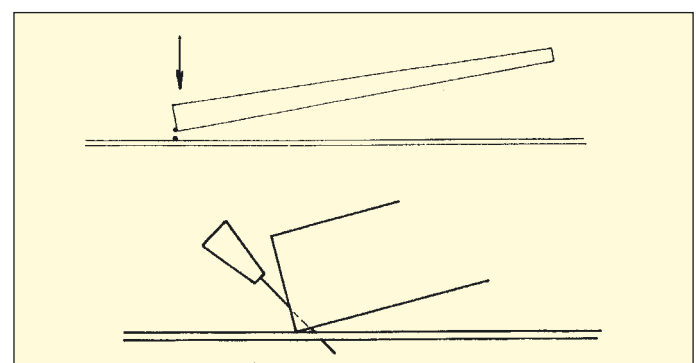
(Pokračování)

Obr. 82: Různé typy kapátek. A je správné

obrázku 83 na plachtu. Zbytek lepidla v kelímku nevyškrabujeme, ponecháme je. Bude se zdát, že je lepidla málo, ale pak zjistíme, že moc. Nyní stěrku roztíráme a roztíráme, prsty přitom přidržujeme plachtu, aby se neutrhla ze špendlíků. Místa kolem špendlíků natřeme až nakonec.

Když lepidlo rozetřeme po celé ploše, počneme je stahovat tahy stěrky přes celou plachtu a křížem. Setřené přebytečné lepidlo utíráme do

Obr. 84: Lepidlem natřené jádro křídla přiložíme na značku



Obr. 79: Potřebujeme-li jádro posunout, zapícheme do něj jehlu a za ni jádrem pohybujeme

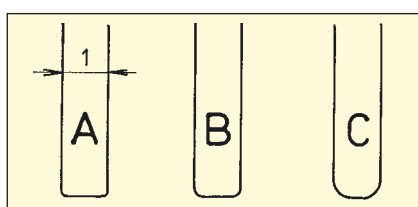
lištu +1 až 2 mm a kořenové žebro +3 mm. Potom plachtu zařizujeme. Takto si připravíme všechny plachty. U neděleného křídla to bude u kořenového žebra přesně se žebrem.

Když máme plachty zařezané, můžeme obě poloviny křídla slepit. Samozřejmě pouze jádro křídla, nikoliv negativní formy.

U dělené vodorovné ocasní plochy je postup stejný jako u křídla. U vodorovné ocasní plochy nedělené máme už všechny díly formy slepeny.

Potah budeme lepit nejprve na jednu polovinu křídla, potom na druhou. U vodorovné ocasní plochy na-

Obr. 80: Zaoblění hran stěrky. B je správné.



# Stavba křídla z pěnového polystyrenu

František Knesl

(Dokončení z RC revue 6/2004)

Jak správně zapíchnout jehlu je vidět na obrázku 85.

Čepelkou uděláme rysku mezi křídlem a křídélkem. Podle obrázku 86 zapíchneme do domku pro závěs špendlík bez hlavičky až na doraz. Samozřejmě mimo závěs! Potom špendlík vytáhneme opačnou stranou.

U křídla, kde je křídélko uprostřed, označíme oba rohy křídélka jehlou o průměru 2 a taktéž nařízeme čepelkou. Mezi křídélkem a křídlem vznikne mezera 2 mm. Není problém na křídélko nalepit balzu 1 a máme potřebnou mezuru 1 mm.

Rozděláme třetí kelímek Epoxy 1200 a lepidlo nanese na plachtu jako minule. Z druhého (dvacetimilimetrového) kelímku natřeme opět balzu a desetimilimetrovou část odtokové lišty po celé délce. Vezmeme plachtu, nasadíme ji tak, aby se odtokové části kryly a zbylou část plachty postupně položíme (obr. 87).

Potom už jen přiložíme negativní formu a zkontrolujeme ustavení dílů. Po případném srovnání obezřetně položíme desku, a jsme-li po další kontrole spokojeni, naložíme na ni oněch 100 až 120 kg. Rozložíme je rovnoměrně! Na polovinu vodorovně ocasní plochy dávám klidně 45 kg a na celou VOP 90 kg.

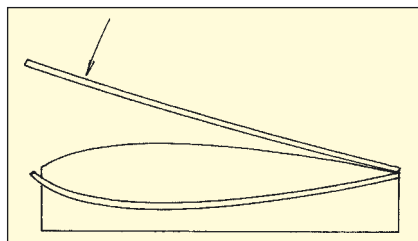
Po zatížení desky odebereme balzovým „dlátkem“ přebytečné lepidlo kolem krajních žebër.

Po vytvrzení lepidla křídlo vyjmeme z formy, vytáhneme špendlíky, do otvoru po jehle opět vsuneme

jehlu a označíme roh křídélka na druhé straně křídla. Na konci křídla je vidět, kde je křídélko (obr. 88).

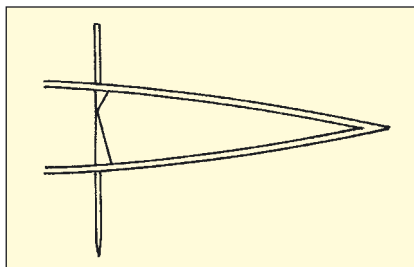
Stačí podle pravítka spojit střed otvoru se středem mezery na kraji křídla a proříznout potah. Stejným způsobem spojíme napříč otvor o průměru 2 s ryskou. V místě odtokové lišty čepelka zřejmě epoxid neprořízne, a tak řez dořízneme žiletkovou pilkou.

Křídélko máme odděleno. Zbývá vše dokola zabrousit a přidat překližkové žebro a koncový oblouk. Žebro z překližky 1 přilepíme jako první, po zaschnutí lepidla pak přilepíme koncový oblouk, který můžeme přichytit přes celé křídlo gumou do trenýrek. Do odtokové části žádné sklolaminátové pásky nedávám. Dělal jsem křídlo pro obra



Obr. 87: Položíme plachtu potahu

a nedal jsem jej ani tam – jedná se odtoková hrana nechává 3mm tlustá, a když s tím někde ťukneme, rýha vznikne tak jako tak. Do neděleného křídla nedávám žádné spojky polovin (stojiny), ani laminátový pásek přes střed. Křídlo nemá žádný smrkový nosník, a přesto



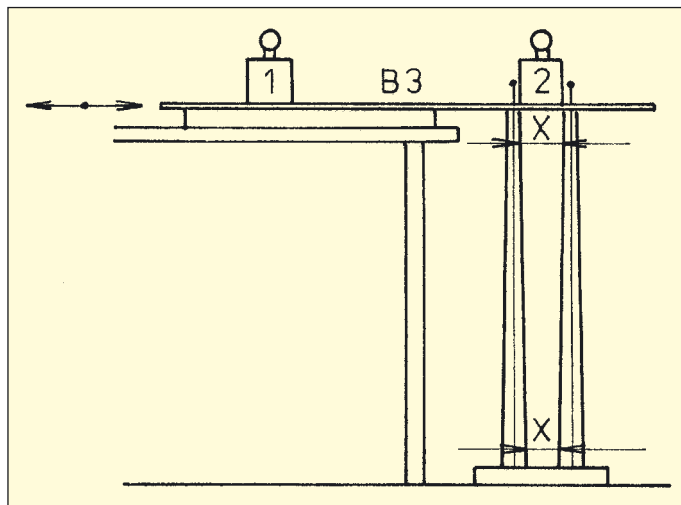
Obr. 88: Po vytvrzení lepidla křídlo vyjmeme z formy a označíme roh křídélka na druhé straně

se dvěma otvory pro laminátovou trubku, která ještě přečnává. Na desku si položíme polyetylenovou fólii, přichytíme ji samolepicí páskou a do fólie vyřezáme otvory.

Nyní si nasucho vykoušíme ustavení křídla na desku.

Vzdálenost X na obrázku 89 je stejná v případě, že křídlo má horní plochu přímkovou. Potom přiložíme poloviny horními stranami k sobě.

Když je vše připraveno, bez ostychu nanese epoxid jak na překližkové žebro, tak na křídlo. Křídlo postavíme vrchní hranou k sobě tak, aby nahore i dole byla stejná vzdá-



Obr. 89: Ustavení křídla

lenost. Po přibližném kolmém ustavení položíme závaží 1 a na odtokové hraně zkontrolujeme kolmost. Poloviny křídla musejí být samozřejmě rovnoběžné (obr. 90).

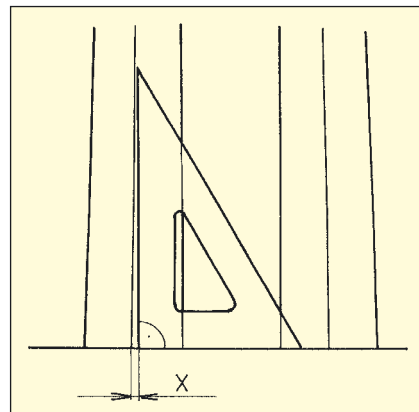
Mezera X musí být stejná u levé i pravé poloviny, když trojúhelník otočíme o 180°. Pokud nebudou vzdálenosti X stejné, posuneme balzu B3 se závažím 1 na stranu, až budou obě vzdálenosti X stejné. Po ustavení položíme závaží 2. Přebytké lepidlo, které se vytlačilo, necháme být.

Po vytvrzení obrousíme jen na překližku přeteklé epoxidové lepidlo a zalepíme koncový oblouk, který má v rohu vsazeno trojúhelníkové zesílení z překližky (obr. 91). Stačí udělat zářez listem pilky na železo a vsadit překližku tlustou 1 mm.

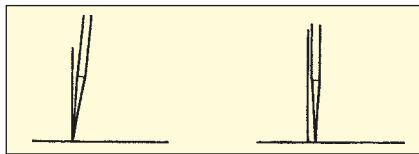
Křídlo je hotovo, zabrousíme překližkové žebro a koncový oblouk s potahem. Abychom nepoškodili potah, použijeme podle obrázku 92 ochranný pás PE fólie.

To samé u koncového oblouku, jen místo pilníku použijeme brus-

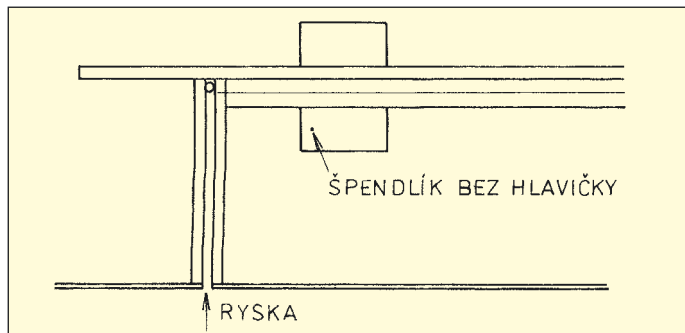
Obr. 90: Poloviny křídla musejí být rovnoběžné



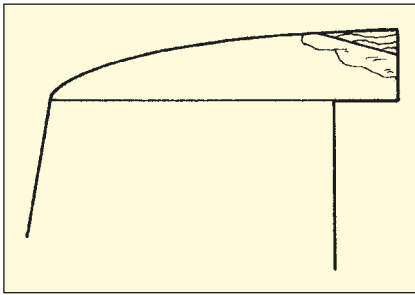
Obr. 85: Jehla musí být zapíchnuta kolmo



Obr. 86: Do domku pro závěs zapíchneme až na doraz špendlík bez hlavičky







Obr. 91: Koncový oblouk má v rohu vsazenou zesílení z překližky

nou desku s brusným papírem. Po zabroušení například žebra srazíme hranu, abychom při nažehlování nezařezali fólii. Koncový oblouk zabrousíme do konečného tvaru.

Při práci s křídlem používáme stále negativní formy. Otvor pro servo najdeme hmatem, otvor v překližkovém žebře pro kabel serva jsme také nezapomněli označit nebo zapsat. Přebroušení křídla necháme až po dokončení celého modelu.

Při stavbě vodorovné ocasní plochy postupujeme stejně.

Stává se, že sem tam ťukneme a v balze vzniknou malé dolíčky. Stačí uvést vodu do varu a potříkaná místa potřít štetčkou s vodou. Promáčknutá místa vystoupí a po vyschnutí je přebrousíme. Tmel není potřeba. Na celém modelu nemám žádný tmel.

Při obrušování překližkového žebra pilníkem nemusíme mít strach. Jakmile pilník dojde na balzu, začne klouzat a nebere materiál. Jen je třeba odfukovat piliny z lepidla a překližky. Ty by mohly nadělat rýhy v balze, ale i ty, když už vzniknou, se v začátcích, pokud jsou mělké, dají odstranit horkou vodou a přebroušením.

Směrové kormidlo dělám taktéž z pěnového polystyrenu. Z plné balzy by bylo pracné a mělo vel-

kou hmotnost nehledě na to, že při nažehlování se obvykle někam prohne.

Ale i zde je třeba si udělat šablony tak, aby byl střed jádra, spodní a horní negativní forma. Proč? Když jsem přišel na letiště, zhlédl kolegův model a řekl mi, že směrové kormidlo stavěl na rovné desce, divil se, jak jsem to poznal. Inu, pokud je směrové kormidlo obdélkové, tedy o stále hloubce, můžeme je stavět na rovné desce. Ale v případě lichoběžníkového z něj bude v důsledku šroubovitosti zkroucení vrtule. Myslim, že je to jasné a další obrázky jsou zbytečné.

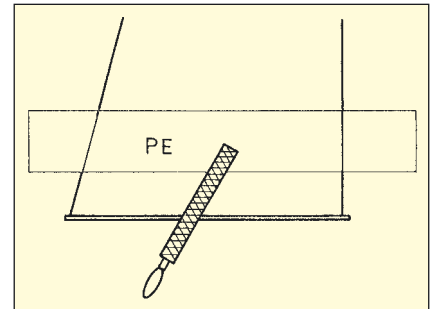
Konečné broušení před potahováním nažehlovací fólii dělám brusným papírem o zrnitosti 800. Zdá se někomu moc jemný? Zkusme přijít k hladce vybroušenému křídlu za tři dny a přejdeme po

něm rukou. Uvidíme, jak je drsné.

Před stavbou si prostudujeme pracovní postup a zhotovíme veškeré potřebné šablony a přípravky. Tak nebudeme muset stavbu přerušovat.

Postup, který jsem popsal, je vhodný pro zkušenější modeláře. Kdybych jej měl popsat do nejmenších detailů, byl by náš seriál ještě značně delší.

Obr. 92: Abychom neponičili potah, použijeme při pilování žebra ochranný pás z PE fólie



## PRO ŠIKOVNÉ RUCE

### Držák na pět tužkových přijímačových článků

Na používání držáků tužkových přijímačových baterií v RC modelech letadel mohou být různé názory, ale já je používám již více než dvacet let a nemám s nimi jedinou negativní zkušenost. Samozřejmě, všechno chce své a výhody rozbitelné baterie není nutno popisovat. O tomto problému toho již bylo napsáno dost.

Měl jsem ale jiný problém, a to jak upevnit pět článků. Nikde se mi nepodařilo sehnat držák na pět článků, a proto nastoupilo ono osvědčené: „Udělej si sám!“

V prodejně elektro jsem zakoupil dva držáky tužkových článků. Jeden plochý na čtyři články vedle sebe a druhý na jeden článek. Oba držáky jsou z černého plastu a mají pouze označení XJ. Jsou vybaveny přinýtovanými plochými vývody pro připojení vodičů a pružinami.

No, a zbytek je nasnadě. Plochy obou držáků, které půjdou k sobě, a spodní plochy je zapotřebí zabrousit, zdrsnit a slepit ve správné poloze vhodným lepidlem. Mně se osvědčilo lepidlo Alkapren. Můžeme použít i jiné kontaktní lepidlo na lepení nesavých ploch.

Slepený držák pro zvýšení bezpečnosti spojení ještě přilepíme na vhodnou desku z překližky nebo balzy (balzu s léty napříč článků). Pro přilepení držáku k překližce použijeme chemoprenové lepidlo k lepení savých a nesavých povrchů.

Nakonec propojíme jeden plus a jeden minus vývod obou držáků vodičem a připojíme vodiče s konektorem na zbylé vývody. Propojku doporučuji izolovat přelepením třeba kouskem průhledné izolopy a držák je hotov.

Držáky pravidelně kontroluji, a jakmile se mi už nezdarí dobré, nemilosrdně je vyhodím a použiji nové. Vyplácí se mi to. Dobře zhotovený držák vydrží v motorovém modelu minimálně 1 sezonu.

Vladimír Novák

### Stojánek pro Samsona

Rád používám PVAc lepidla. Dodnes to byl známý Herkules, ale nedávno jsem v prodejně objevil Samsona. Zaujal mne zvláště sympaticky dlouhý „sosák“ jeho plastové lahvičky.

Pracuje se s ním výborně, ale když je lepidlo hustší a lahvičku stavíme do normální polohy, trvá dlouho, než lepidlo při zmáčknutí lahvičky ze špičky vyteče.

To samozřejmě zdržuje. A to je moment, kdy nastupuje Princ! Jde o kelímek od vanilkového jogurtu Danone Prince, který má tu správnou velikost pro daný účel.

Do dna prázdného kelímku (jogurt můžeme koupit manželce a vylepšit tak její zdraví) vyřežeme otvor odpovídající průměru uzavěru lepidla. Otvor nemusí být hladký. Hrubě vyřezaný otvor je dokonce vhodnější, lahvička ve stojánku drží a můžeme ji i se stojánkem snadno přemísťovat. A stabilní sto-

jánek je hotov. Stojánek drží lahvičku vzhůru nohama a lepidlo teď zůstává ve špičce a po sundání krytky ze sosáčku je ihned k dispozici.

Můžeme jej používat tak, jak je, nebo jej můžeme přilepit (vzhůru nohama) na nějaké vhodné místo na pracovní ploše atp. Můžeme použít také jiné kelímky, ale musejí být dostatečně vysoké, aby z nich po zasunutí lahvičky s lepidlem nevyčníval sosáček.

Princip držáku můžeme použít i na jiné předměty, které potřebujeme mít po ruce.

Vladimír Novák

### Krabičky pro křídlo modelu Q 10

Po dokončení modelu Q 10 jsem hledal způsob ochrany křídla při přepravě. U většiny mých modelů po každé přepravě přibudou nějaké „dřobance“ a šrámy. Pro křídlo o tak velkém rozpětí jsem výhodně vyu-

žil přepravní krabici z vlastní stavby Q 10.

Nejprve jsem lámacím nožem podle pravítka snížil bočnice spodní části a víka na výšku 25 mm (na fotografii je ještě snížení na 40 mm). Podle křídla jsem odměřil vzdálenost vzepětí konců, bočnice vyřízl a z překližky od bedničky na ovoce vyřezal čtyři přířezy, které zesílují vzepětí krabice. Pak jsem u středu rozebral čela, krabici do sebe zasunul a zalepil. Vše je lepeno disperním lepidlem.

Před vložením do krabice zabalím křídlo do bublinkové fólie a proti vypadnutí zajistím čtyřmi tkalouny se suchým zipem.

Jaroslav Suchomel

