

## Výroba křídel kombata

Veškeré informace dále popsané vycházejí z mé vlastní zkušenosti. Než jsem se do svých prvních křídel pustil nastudoval jsem popis kolegy kombatáka Petra Hakla. Velkou měrou mi pomohl také Václav Sádlo (firma SAVEX), od něho jsem získal mnoho důležitých informací jak před výrobou tak i díky telefonickým konzultacím v průběhu vlastních prací na křídlech.

Jádro křídla je řezáno jako dvě poloviny z „kuličkového“ fasádního polystyrenu. Používám polystyren s označením 70, toto číslo by mělo souviset s jeho pevností. Příliš měkký polystyren se zdeformuje při lepení potahu, křídlo s jádrem z polystyrenu tvrdého zase bude zbytečně těžké.

Následující postup je sestaven pro křídla koncipovaná tak, že každé křídélko má svoje servo a zavěšení křidélek je zhotoveno už při stavbě před potažením dýhou. Pro „přimáčknutí“ dýhy na polystyrenové jádro používám svěrky sestavené vždy pro každou polovinu křídla samostatně ze dvou lamino desek tloušťky 25mm. Desky mají rozměr o málo větší než je půdorysná velikost křídla s přídatkem po delších stranách na spojení vratovými šrouby M6. Matice používám křídlové aby se dalo utahovat jen rukou. S pomocí takovéto svěrky je jednoduché při lepení dýhu na polystyrenové jádro opravdu dobře přitisknout a dosáhnout tak kvalitního spoje. Pokud byste chtěli při potahování výřezy zatěžovat např. knihami, činkami, svěráky, cihlami apod. tak kromě toho že se dost nadřete jen velmi těžko dosáhnete potřebné kvality přilepení potahu. Takže předpokládám, že si svěrky před prvními pokusy obstaráte. Nepodceňujte tloušťku desek, dřevotříska tl. 18mm je nepoužitelná. I zmiňované lamino tl. 25mm se při stažení svěrky viditelně prohýbá.

Nebudu popisovat řezání jádra křídla. Snad jen že je nutné jej řezat tzv. „horkým drátem“ buď ručně nebo na řezačce řízené počítačem. Při návrhu velikosti profilu bude možná potřeba si pohrát s tvarem šablon resp. nastavením počítače aby výsledné jádro mělo skutečně takový tvar jaký požadujeme a to především s ohledem na to, že poloviny křídla budou mít nejspíš lichoběžníkový půdorysný tvar. Kořenové a koncové profily budou tak různě velké a při řezání zcela jistě dojde k tomu, že na menším koncovém profilu bude úbytek polystyrenu pálením větší. Odtokovou hranu řežeme „do ztracena“. Je potřeba si uvědomit, že na odtokové hraně budou horní a spodní dýhový potah doléhat přímo na sebe a to v délce cca 5-10mm. Je vhodné si tvar profilu vč. dýhového potahu nakreslit aby se dalo pokud možno přesně stanovit o kolik musí dýhový potah přes odtokovou hranu polystyrenového jádra přesahovat. Přesahující dýha bude při finálním broušení křídla sbroušena téměř do ztracena, ale o tom později.

Máme tedy vyříznuté jádro. Poněkud nepříjemným ale naprosto nezbytným krokem je přebroušení celého povrchu jádra smirkem 120 připevněným na větší brusný špalík (třeba 14x28cm) tak aby byl povrch matný, nikoli lesklý jak je po řezání. Při řezání polystyrenu vznikne na povrchu hrbatá vrstva nataveného polystyrenu na kterou se opravdu špatně cokoli lepí. U odtokové hrany brousím opatrně abych zbytečně nevytrhal materiál. Vytrhání menších kousků příliš nevádí, pokud se utrhne větší kus je potřeba ho přilepit zpět. Až po celkovém přebroušení zařiznu odtokovou hranu, její tloušťka by měla být tak 0,5mm. Drobné vady v tloušťce nevádí, zrovna na

odtokovce se při potahování horní a spodní potah k sobě přitisknou velkou silou a polystyrénové jádro se snadno dotvaruje. Po obroušení je potřeba jádro dokonale zbavit prachu, nejlépe oklepáním v kombinaci s vysáváním prachu vysavačem s nasazenou kartáčovou koncovkou.

Na spodní stranu jader vyznačím polohu křídélkových serv a osu otáčení křídélka. Trafopájkou s očkem z měděného drátu vytvarovaného do tvaru „T“ vyříznu drážku pro vedení kablíku k servu. Vytvarováním do „T“ dosáhnu toho, že drážka má obdélný tvar, velikost oka je taková aby se vypáleným otvorem dal snadno protáhnout konektor prodlužovacího kabelu k servu. Drážka pro kablík je cca 7mm pod úrovní povrchu jádra. Štěrbinu na povrchu křídla nijak nezalepuji.

Trafopájkou s očkem z měděného drátu vytvarovaného do tvaru „V“ vyříznu drážku pro oddělení křídélka. Očko „V“ je vytvarováno tak aby vzniklý zářez umožnil vychylování křídélka o požadovanou výchylku tzn. třeba 40° dolu (křídélková serva jsou na spodní straně). Očko je ještě vhodné v místě lomení přibrousit pilníkem tak aby byl hrot opravdu ostrý. A teď pozor. Řežu podle ocelového dlouhého pravítka, které je od vyznačené osy otáčení posunuto tak aby skutečně osa otáčení byla tam kde má být. Řežu na rovném hladkém podkladu kterému nevdí krátkodobé ohřátí trafopájkou (sklo, deska lamina apod.). Polystyrénové jádro proříznu skrz – až na podkladní desku. Aby se ale křídélko zcela neoddělo od křídla nedělám výřez v celé délce ale řez vždy po cca 8cm přeruším povytažením trafopájkou, vynechám cca 3-5mm a znovu zajedu očkem trafopájkou až na desku a pokračuji v řezu. Takhle přerušovaně udělám celý výřez. Mezi křídlem a křídélkem tak zůstanou maličké „můstky“ které půjdou později snadno odstranit ale přitom podrží křídélko u křídla. Zavěšení křídélka dělám z textilní samolepící pásky používané hojně ve zdravotnictví. K dostání např. v lékárnách pod názvem Omnipor nebo Micropore. Pásku šíře 25mm nalepím ve dvou vrstvách na horní povrch křídla přes vzniklou štěrbinu. Nyní lze pomocné můstky vzniklé při předchozím řezání trafopájkou odříznout nožem tak aby nebyla narušená páska. Jádro je tak připraveno k potahování.

Použitá dýha o tloušťce cca 0,6mm by neměla být zkroucená. Dýha z různých dřevin (Wawa, Kobo, Abakhi, Vrba, Olše) se dá koupit u společnosti JAF Holz v Brandýse nad Labem. Běžná cena uvedených dřevin se pohybuje v rozmezí 30 – 50 Kč/m<sup>2</sup>. Dají se koupit pláty dýhy až o rozměru cca 33x240cm takže u menších křidel odpadá nutnost případně lepit potah z více plátů.

Z dýhy nařežeme jednotlivé díly potahu s malým přídávkem oproti velikosti jádra. Netřeba přidávat příliš, čím více nyní přidáme tím více se bude muset později odbrousit. Stačí přídavek cca 3-5mm na všechny strany. Spodní potah dělám na konci kratší s ohledem na způsob provedení koncového oblouku.

Dýha by měla být k polystyrénovému jádru přilepena svou hrubší stranou. Hrubší stranu si pro snadnější přehled označím tužkou (třeba přeškrtnutím). Ještě jedna důležitá věc – příliš nezáleží na tom jak jsou léta dýhy orientována vůči křídla (samozřejmě budou rovnoběžně s délkou křídla). Léta dýhy mohou být klidně rovnoběžně s náběžkou, s odtokovkou nebo s délkou křídla. Je ale důležité aby na horním i spodním potahu byla léta orientována stejně. Pokud by byla orientována různě mohlo by se později hotové křídlo nepředvídatelně kroutit. Takže už při přípravě jednotlivých plátů sestavuji dvojice pro vrchní a spodní potah, tužkou si popisuji potahy např. 1H a 1S jako první polovina horní / spodní. Protože trochu záleží na tom kterou stranou bude dýha přilepena k potahu je potřeba při řezání rozlišovat i díly pro levé a pravé poloviny. Stranu, kterou bude potah přilepen ke

křídlu, lehce přebrousím jednou lakují naředěným zaponovým lakem. Lak alespoň částečně zabrání vsakování lepidla do dýhy při potahování. Lak leptá polystyrén a proto je potřeba nechat díly potahu dobře vyschnout.

K lepení dýhy na polystyren používám pryskyřici L285. Výhodou lepení pryskyřicí je možnost vyztužit křídlo pod potahem skelnou tkaninou, uhlíkem apod. To při použití např. Purexu nelze. Výsledná hmotnost je při použití obou lepidel podobná a tvarová stálost je lepší u L285. Zatímco potahy schnou přichystám si vyztužení odtokové hrany a koncové části horního potahu skelnou tkaninou 22g/m<sup>2</sup>. Vyztužení odtokové hrany zabrání jejímu kroucení působením vlhkosti apod., takto vyztužená hrana se dá dobře sbrousit až téměř do ztracena přičemž zůstává pevná a tvarově stálá. Vyztužení horního potahu je z důvodu způsobu provedení koncového oblouku křídla. O koncovém oblouku později. Mám vyzkoušeno, že pro křídlo o rozpětí 134cm není žádné další vyztužení potřeba.

Vlastní potahování začínám rozmístěním všech částí potahu na velký pracovní stůl tak abych nic nemusel později stěhovat a přenášet. Na stůl si také připravím výše popsané svěrky z lamino desek resp. jejich spodní desku se šrouby. Do svěrky položím spodní negativní výřezy. Na výřez dávám separační vrstvu ze sáčku do odpadkového koše. Pokud se separace neudělá tak se nestane nic závažného, jen se zřejmě potah někde přilepí také k negativnímu výřezu. Negativní výřez je jednorázový takže jeho poškození nevadí, ale proč si přidělovat zbytečnou práci s odbrušováním přilepeného polystyrenu.

Rozmíchám pryskyřici. Doporučený míšící hmotnostní poměr pro L285 je 100:40. Míchám tolik pryskyřice aby mi stačila na jedny křídla (obvykle dělám alespoň dvoje). Sice by se dala stihnout z jednoho namíchání křídla dvě, ale i kvůli prostoru a manipulaci jak s dýhou tak poté se svěrkami dělám křídla po jednom. Pro první lepení si asi namícháte pryskyřice více, ale můžete vycházet z toho, že na křídlo s celkovou plochou 28dm<sup>2</sup> spotřebuji asi 45g namíchané pryskyřice přičemž nepotahuji konce spodní části křídel (kvůli pozdějšímu dotvoření koncových oblouků) tzn. cca 0,8g pryskyřice na 1dm<sup>2</sup>. Profíci se prý dokáží dostat až na 0,5g/dm<sup>2</sup>. Rozhodně je lepší namíchat o trochu více ať zbyde než dodatečně domíchat malé množství. Důležité je zvolit vhodnou nádobku s ohledem na množství pryskyřice. Větší množství rozmíchané (natužené) pryskyřice se samovolně ohřívá a to způsobuje podstatné zrychlení tuhnutí. Např. na rozmíchání výše uvedených 45g pryskyřice používám plastové víčko od většího spreje a vše je v pořádku, pokud ale do stejného víčka namíchám cca 70g tak už dochází k samovolnému ohřívání a zrychlení tuhnutí. Takže rada zkušených zní - v misce zamíchat a vylít na nesavou podložku z které dál zpracovávat. Při letních vedrech epoxid v ledničce ochladit (pozor - neochlazovat tužidlo), aby při promíchávání nešla teplota nad 30°C!

Dobře promíchanou směsí nejdříve přilaminuji výztuhy ze skelné tkaniny. Proužek tkaniny šířky 3-4cm položím na dýhu, pomocí tvrdšího štětce nanesu několik větších kapek které následně plastovou stěrkou (pro škrábání námrazy ze skel auta) roztáhnu do plochy. Pryskyřice stačí jen tolik aby se prosytila tkanina, prakticky to znamená, že nesmí zůstat tkanina suchá ale přitom z ní stěrkou vytáhnu vše co se dá, přebytečnou pryskyřici roztahuji do plochy dýhového potahu. Po přilaminování výztuh odtokovky přilaminuji vyztužení konce horního potahu. Opět nanáším štětcem pryskyřici kterou následně roztáhnu stěrkou. Nyní přichází trochu nečekaný krok. Aby bylo pryskyřice více a současně se nezvyšovala hmotnost přimíchávám do směsi mikrobalony. Kolik? Přiměřeně, tolik aby byla směs rovnoměrně probarvená a neprůhledná. L285 má jednu složku modrou takže i směs s mikrobalony bude zbarvená do modra. Malé množství této směsi postupně nanáším na jednotlivé pláty

dýhy. Naliju doprostřed, stěrku roztáhnu po obvodu a pak v celé ploše. Lepidla stačí opravdu málo, na stěrku přitlačím a stáhnu co se dá. Nenechte se zmást pocitem, že na dýze nic nezůstalo – zůstalo a zcela jistě ještě více než by stačilo. Stačí už jen vše sesadit do negativních výřezů. Spodní potah uložím na připravený spodní negativní výřez na kterém je položená igelitová folie, potom polystyrénové jádro, horní dýhový potah, separace z igelitu a horní negativní výřez. Všechno srovnat tak aby náběžná hrana jádra lícovala s přední hranou negativních výřezů. Nyní na šrouby nasadím horní desku svěrky a křídlovými maticemi postupně přitahuji dokud lze matici otočit prsty. Tímto končí potahování a máme do druhého dne volno.

Druhý den vyjmeme potažené polotovary ze svěrek a kocháme se dílem. Dobrá rada – při přípravě plátů potahu a i při další práci s potaženými polotovary se hodí mít po ruce vteřinové lepidlo. Dýha občas, především při manipulaci, praskne a je lepší ji hned slepit. Přitom pozor, běžné vteřinové lepidlo dokonale leptá polystyren.

Na polotovaru ořežu a ohobluji přesahy dýhy na náběžce. Na dlouhé rovné desce s nalepeným smirkem 120 náběžnou hranu přesně zarovnam. Jako brusnou desku lze dobře využít některou z desek svěrek na které je oboustrannou lepící páskou nalepen smirek. Tyto dlouhé hrany nemá smysl šmudlat smirkem v ruce nebo na krátké podložce. Na přesahy dýhy na odtokovce vyznačím tvar křídla a ostrým nožem podle ocel. pravítka odtokovku oříznu. Pokud se dýha trochu třepí hned ji lehce přejedu smirkem. Sbrousím přesahy u kořene křídla. Při řezání polystyrénového jádra už kořen seřezávám v potřebném úhlu pro dosažení potřebného vzepětí takže přesahy dýhy sbrousím zároveň s plochou kořene. Finální broušení dělám opět na desce s nalepeným smirkem. Pro kontrolu sbroušení kořene do přesného úhlu mám větší kartónovou šablonu – křídlo položím kořenovým profilem na stůl a kartónovou šablonou kontroluji odklon. Případné chyby opravím odbroušením na desce se smirkem.

Křídlo mého modelu (Nakajima B5N2, obdobné zakončení křídla je také na P-40, MIG3 a dalších) je zakončeno výrazným, téměř eliptickým, obloukem. Takový oblouk nemá smysl vybrušovat z balzy a lepit na konec křídla. Jednak se spotřebuje hodně balzy a hlavně takový oblouk se velmi snadno od křídla odlamuje. Lepší je zakončení zhotovit jako klínové snížení. Takové zakončení je aerodynamicky velice čisté, navíc se podstatně zmenší indukovaný odpor křídla, křídlo se také chová jako by mělo větší vzepětí. Zhotovení takového zakončení spočívá v odstranění spodního potahu (pokud tam je, na začátku textu píšu, že už spodní potah připravuji kratší) přibližně v místě kde začíná na odtokovou nebo náběžnou hranu navazovat oblouk. Lepší je nechat od tohoto místa směrem ke konci křídla cca 5mm dýhy. Na horní potah nakreslím tvar oblouku, oříznu jej lupínkovou pilkou a načisto zabrousím do přesného půdorysného tvaru. Polystyrénové jádro nyní sbrousím do klínu, jednu hranu tvoří spodní potah, druhou hranu obvod oblouku na horním potahu. Při broušení zejména delších oblouků je vhodné brousit v negativním výřezu (který je také oříznutý dle tvaru oblouku) protože polystyrénové jádro potažené dýhou jen na jedné straně není nijak zvlášť pevné a při broušení se prohýbá. Snadno se tak stane, že namísto rovného klínového zakončení vybrousíme prohlubeň což zneprůjemní další práci. Dýhu na spodním potahu brousím také tak aby byla hrana sbroušena do ztracena, na horním potahu by měl být polystyren odbroušen tak aby byla po obvodě oblouku tak 2-3mm jen dýha. Na konec lepím potah vystřihnutý nůžkami ze zbytku dýhy (také prolakované) purexem, léta dýhy jsou orientována stejně jako na křídle, tedy rovnoběžně s délkou křídla. Po obvodě stisknu lepený potah k hornímu potahu plastovými kuličky nebo svěrkami, je potřeba lepený potah přitisknout i ke spodnímu

potahu většími svěrkami ale ne příliš velkou silou aby se nedeformoval tvar profilu. Purex zcela jistě propění póry v dýze. Po zatvrdnutí purexu a odstranění svěrek nejdříve brusnou mřížkou na sádrokarton odbrousím přebytečný purex. Mřížka má výhodu v tom, že je v podstatě velmi jemná ale přitom spolehlivě odebere vypěněné kapky purexu a nesbrousí samotnou dýhu. Obrousím nový potah do půdorysného tvaru podle horního potahu. Nový potah sbrousím zároveň se spodním potahem. Při přesné práci na sebe oba potahy dobře navazují. Celé křídlo přebrousím. Pokud se někde dostala pryskyřice na povrch brousím nejprve mřížkou a až poté smirkem 120-150. Sbrousím odtokovou hranu. Smirkem na větší podložce brousím horní dýhový potah tak abych horní plochu na odtokovce pěkně srovnal. Totéž provedu i zespoda. Nyní se ukáže, zda byla velikost jádra správná vzhledem k cílovému tvaru křídla. Odtokovka by měla mít tloušťku cca 0,5mm a nikde by nemělo dojít k probroušení dýhy až na vyztužení skelnou tkaninou. Při celkovém broušení nebrousím potah nijak brutálně, jen do hladka.

Nalepím náběžnou hranu z balzy tl.5-6mm. Používám středně tvrdou balzu, spíše lehčí. Lepím purexem, do správně polohy fixuji dvěma až třemi špendlíky, ke křídlu přitáhnu papírovou krepovou samolepící páskou. Náběžku nahrubo opracuji hoblíkem, poté hrubším smirkem zarovnam její spodní a horní hranu zároveň s plochou křídla. Do tvaru brousím od oka smirkem napnutým na prkénku 14x28cm. Závěrečné broušení je na desce svěrky s nalepeným smirkem.

Vytvoření křídélka začínám proříznutím odtokovky plátkem pily na kov ve vyznačeném místě až do místa osy otáčení křídélka. Na spodním potahu vyřiznu pás dýhy pod kterým je „V“ výřez. Na potahu vyznačím předpokládanou pozici výřezu a nožem na krajích křídélka proříznu malé otvory, postupně otvory zvětšuji tak abych se dostal na hrany kde už je polystyren. Hrany nalezeny a pás dýhy odříznut. Protože se konec křídla klínově snižuje směrem k hornímu potahu bude se v tomto místě zužovat také štěrbina mezi křídélkem a křídlem. Přesnou pozici na konci křídla vyznačím jednoduše tak, že v místě závěsu křídélka na obou koncích propíchnu horní potah špendlíkem, na horním povrchu tak dostanu dva body na ose otáčení křídélka. Spojím je tužkou podle pravítka a na konci křídla mám požadovaný bod ke kterému je potřeba proříznout spodní potah oblouku. Zbývá odstranit dýhu horního potahu v místě pantu křídélka. Jde to nejnadhěji proříznutím potahu rovným plátem pilky na železo podle kovového pravítka. Popis vypadá děsivěji než je skutečnost. Několik prvních tahů podle pravítka a potom už jen od ruky. Je potřeba proříznout jen potah, nikoli pásku pod ním. Páska je průsvitná takže se dá snadno kontrolovat kolik dýhy ještě zbývá. Křídélko by se mělo pohybovat bez zbytečného odporu, lehce.

Pokud se ptáte jak zakrývám polystyren který je vidět ve výřezu mezi křídélkem a křídlem tak odpověď je: „Nijak“. Nechat polystyren viditelný není sice zrovna vrchol estetiky, ale na spotřební materiál, kterým křídlo kombata bezesporu je, je to operace zbytečná. Jestli vám to vadí lze povrch polystyrenu namáznout pryskyřicí smíchanou s mikrobalyony takže dostanete hustou směr nebo třeba vylepit pásky dýhy. Nezkoušel jsem.

Poloviny křídla jsou slepeny natupo purexem, stačí minimální množství lepidla. Lepím tak, že poloviny sesadím, na odtokovce scvaknu svorkou nebo kolíčkem a poloviny k sobě slepím několika pruhy papírové krepové samolepící pásky. Páska je orientována rovnoběžně s rozpětím křídla. Pásku mírně natahuji aby se poloviny k sobě co nejvíce přitiskly. Povrch křídla musí být hladký a zbavený prachu jinak páska nebude držet. Takto se dají poloviny křídla vůči sobě dobře ustavit. Dá se lepit i např. 5min epoxidem, ale míchat dvě složky mě nebaví. Po ztuhnutí purexu lepicí pásku odstraním a případné vypěněné lepidlo odbrousím. Spoj přelaminuji ve dvou

vrstvách páskem skelné tkaniny 80g/m<sup>2</sup> širokým 30mm a poté pásem skelné tkaniny 30g/m<sup>2</sup> šířky cca 10cm. Ze začátku jsem bojoval s tím, že se mi z tkaniny neustále vyťahovala vlákna a dělala na laminovaném povrchu všelijaké žmolky a jiné nechtěné neplechty. Nyní si pruhy tkaniny připravuji tak, že stranu tkaniny, odkud pruh odstřihuji, zarovnam tak aby bylo na kraji vlákno po celé délce strany (ne vždy je koupená tkanina zastřižena úplně rovně podle vláken). V takové vzdálenosti od kraje jakou potřebuji šířku pruhu vytáhnu z tkaniny několik vláken, na tkanině je tak velmi dobře viditelná linka podle které pruh odstřihnu. Z kraje pruhu opět do vzdálenosti cca 5mm vytáhnu vlákna. Vlákna bez problému vytahuji z tkaniny jak 30g/m<sup>2</sup> tak z 80g/m<sup>2</sup>. Nyní už problémy s vytahujícími se vlákny při laminování nemám, a když tak se vytáhne jedno dvě vlákna která jednoduše hned odstráním. Laminuji opět pryskyřicí L285. Pryskyřici nanáším štětcem. Je vhodnější mít štětec s tvrdším chlupem kterým se lépe pryskyřice po tkanině roztahuje. Měkký štětec nedovolí pryskyřici pořádně roztírat a té tak zůstává na povrchu tkaniny zbytečně mnoho. Díky prohnutí profilu se mi příliš neosvědčilo použití stěrky tak jako při roztírání pryskyřice na dýhových plátech. Štětcem nanáším jen nezbytně nutné množství pryskyřice tak aby byla tkanina prosycena. S čerstvě rozmíchanou pryskyřicí to jde snadno, ale tak po půl hodině začne tuhnout a roztírání je těžší. Proto je asi lépe vždy rozložit práci a namíchat takové množství pryskyřice jaké se stihne za tuto dobu zpracovat. Štětcem stejně ale vždy nanesu více pryskyřice než je potřeba. Po olaminování povrchu proto přebytečnou pryskyřici „odsávám“ papírovými kapesníčky. Na povrch jednoduše přiložím kapesník, přitlačím, odtrhnu, vyhodím a to opakuji tak dlouho dokud nezůstává kapesník téměř suchý. Zpočátku jsem tomuto postupu nevěřil, ale osvědčil se a budete se divit kolik pryskyřice z laminované plochy odeberete. Samozřejmě je práce v latexových rukavicích! Spoj nechám do druhého dne vytvrdnout a pak přebrousím jemným smirkem. Broušení nepřehánět, obvykle stačí lehce přebrousit přechod tkaniny na dýhu.

Upevnění serva do křídla lze provést několika způsoby. Např. servo oblepit izolepou, v křídle vyříznout otvor jen o málo větší než je velikost serva a servo zalepit purexem. Jiná možnost je vlepit servo do připraveného těsného otvoru lepidlem z tavné pistole. Zejména v prvním případě se předpokládá, že životnost serva bude daleko vyšší než životnost křídla. Pokud použijete servo s kovovými převody zřejmě to tak bude. Vyndání serva pak bude po zničení křídla doslova vylámáním z otvoru. Díky izolepě nebude problém ze serva purex oloupat a použít ho do dalšího křídla. Zajištění lepidlem z tavné pistole je také dostačující, pro vyndání serva je potřeba lepidlo vydlobat, nemusí to být úplně jednoduché. Na posledních křídlech jsem zkusil použít upevnění popsané v některém z modelářských časopisů. Spočívá ve vyříznutí většího otvoru v křídle. Servo se zabalí do mikrotenového sáčku, vsadí do otvoru a zajistí vlepením špalíčků z tvrdší balzy purexem. Purex vytvoří přesné lože serva. Servo se pak upevní šroubky pomocí krycí např. překližkové destičky nebo jen zašroubováním šroubku kdy servo drží hlava šroubku. Před zašroubováním šroubku je vhodné balzový špalík zpevnit potřením řídkým vteřinovým lepidlem. Výroba takového uložení není pracná a demontáž serva je snadná. Servo v loži drží prakticky samo, šroubek je jen pojistka. Samozřejmě zbývá např. ještě možnost použití prodáváných vakuových výlisků apod. Vyčnívající páka serva je ochráněna plastovou krytkou.

Páky křidélek dělám ze sklotextitu tl. 1,5mm. Páky mají takový tvar aby padly přesně mezi horní a spodní potah křidéla, lepím purexem.

Táhla dělám z ocel. drátu prům. 0,8mm, na straně páky serva ohyb do „Z“, na páce křídélka jen ohyb do „L“ a zajištění plastovou koncovkou. S trochou cviku není problém ohnout táhlo na přesnou délku jak je potřeba.

Barvení křídla provádím obyčejnými nitro barvami ve spreji PRIMA. Před barvením povrch přebrousím jemným smirkem 1000 do hladka. Po nabarvení zřejmě trochu vystoupnou „chlupy“ z dýhy. Křídlo tedy přebrousím buď znovu velmi lehce smirkem 1000 nebo jemnou (opotřebovanou) brusnou houbičkou, chlupy zmizí a barva zůstane.

Jako ochranu proti metylalkoholovému palivu používám nástřik dvoukomponentním lakem používaným na karoserie automobilů (CLEARCOAT). Stříkám jen horní střední část křídla kde se předpokládá potřísnění palivem.

Zcela hotové křídlo o uvedené ploše cca 28dm<sup>2</sup> se dvěma 20ti gramovými servy váží do 330g. Rád bych se dostal pod hranici 300g, jak toho dosáhnout nevím, možná ještě dalším snížením množství použité pryskyřice při potahování.

Takto vyrobené křídlo je na kombátový model zcela ideální. Jeho odolnost proti poškození je vysoká, ovšem při závažnějším poškození se dost špatně opravuje.

Použité pomůcky a nástroje (kromě těch zcela běžných):

- plastová stěrka na roztírání pryskyřice
- chirurgické latexové rukavice – při ceně 100ks v balení za 80,- vůbec neřešte jestli je používat nebo ne, prostě ano, jednak pryskyřice není k pokožce dvakrát šetrná a také bude práce s čistýma rukama mnohem příjemnější než s upatlanýma, podle potřeby rukavice několikrát měním, ne na vše jsou potřeba
- pryskyřice L285 – ideální, pevná, dobře zpracovatelná, nenahrazovat letoxitem nebo snad dokonce epoxi 1200
- mikrobalyony – jemný, běžně dostupný, bílý „prach“ který nic neváží, ideální na zahuštění pryskyřice

Ještě jednou poděkování Petru Haklovi a Václavu Sádlovi kteří mě vybavili nezbytnými znalostmi pro první pokusy s výrobou dýhových křidel.

### **Křídlo kombata se vzepětím do „U“**

Výše popsané je použito na křídlo které má lomení do „V“. I pro jinak lomené křídlo se dá postup použít při rozdělení křídla na jednotlivé rovné úseky. Protože ale v každém lomení je nutné křídlo pro potahování dýhou rozdělit a při sestavování všechny spoje přelaminovávat (na křídle lomeném do „U“ s rovnou střední částí a dvěma ušima by to znamenalo minimálně dva spoje, ale spíše tři protože i střed bude zřejmě ze dvou polovin) zkusil jsem poloviny křídla „ohnout“ tak abych měl stále jen dvě poloviny a jeden spoj. Ohnutí ucha křídla vůči centrolánu je o 4°.

Kromě výše popsaných nástrojů a pomůcek je ještě potřeba zhotovit si „deformační“ šablony. Postačí tvrdý (extrudovaný) polystyren. Deformační šablona je vlastně deska (v mém případě tl.4 cm) jejíž



půdorysný tvar je stejný nebo jen o málo větší jako tvar negativních výřezů jádra. V požadovaném tvaru je deska šikmo (dle vzepětí ucha) rozříznuta. Při potahování je pak kromě negativních výřezů s vloženým jádrem s nalepenými pláty dýhy mezi svěrky z dřevotřísky vložena ještě deformační šablona viz. obrázek. Na obrázku jsou

vnější hnědé pásy dřevotřískové svěrky, růžovou barvou je vyznačena deformační šablona a modře jsou vyznačeny negativní polystyrénové výřezy s jádrem. Ke stažení svěrek budou zcela jistě potřeba delší šrouby. Protože tak dlouhé vratové šrouby jsem nesehnal použil jsem pro výrobu delších svorníků obyčejnou pozinkovanou závitovou tyč M6 rozřezanou na potřebné délky.

Obával jsem se zda dýha nebude praskat a dobře se přilepí na deformovaný povrch. Přítlak vyvinutý stažením svěrek je na přilepení dýhy k povrchu jádra dostatečný a dýha je přilepena dobře v celé ploše.

jako zápis pro ostatní ale i pro sebe abych nezapomněl sepsal  
aktualizace 2.6.2008  
Pavel PAD Dvořák