

Maketa polského historického větroně IS-5 Kaczka

Petr Mikolášek
LMK Vlašim

Když jsem dostavěl model polského větroně Orlik III Olympijsky, dlouho jsem pátral po předloze pro další model. Nakonec opět padla volba na polský stroj.

IS-5 Kaczka je polský experimentální kluzák kachní koncepce, který vznikl ve spolupráci inženýrů Tadeusze Kostie a Irene Kaniewské. Cílem při konstrukci bylo ověřit v praxi teoretické poznatky o aerodynamice letadel tohoto uspořádání.

Kluzák byl dřevěné konstrukce. Trup měl otevírací zadní část,

kteřá sloužila jako aerodynamická brzda. Při letových zkouškách se však ukázalo, že brzda je málo účinná a později byla její křídla zablokována v zavřeném poloze. Svislé ocasní plochy na koncích křídla byly vybaveny směrovkami, jež se otáčely pouze směrem od křídla – při vyosení brzdily konec křídla a umožnily zatáčení.

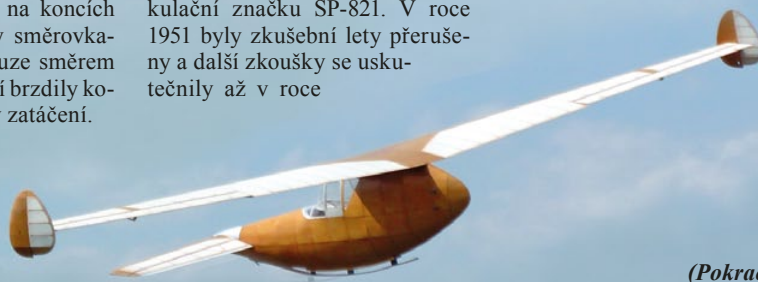
Kluzák byl testován v několika konfiguracích. V jedné z nich byly zvětšeny svislé ocasní plochy a kachní

plocha přidáním desek z duralového plechu. V další konfiguraci bylo přidáno do trupu závaží umístěné na závitové tyči, které mělo za úkol měnit polohu těžiště v aerovleku a při klouzavém letu.

První lety se uskutečnily v roce 1949, zálet uskutečnil Ing. P. Mynarski. Stroj dostal imatrikulační značku SP-821. V roce 1951 byly zkušební lety přerušeny a další zkoušky se uskutečnily až v roce

1957. Kluzák kachní koncepce při nich nalétal více než 35 hodin při 117 letech. Podle názoru pilotů létajících na tomto stroji šlo o hodný kluzák, který plně potvrdil teoretické předpoklady pro tuto koncepci. Bohužel pouze jediný prototyp tohoto zajímavého stroje byl zničen v roce 1961 při požáru hangáru ložského aeroklubu.

*(Pokračování
na str. 25)*





Maketa polského historického větroně IS-5 Kaczka

(Pokračování ze str. 1)

Konstrukce modelu

Na podzim roku 2011 jsem začal kreslit plány a zároveň zjišťovat informace ohledně vhodných profilů a úhlů seřízení. Veškeré plány jsem zpracoval ve 2D kreslicím programu Smart sketch.

Již od začátku bylo plánováno veškeré tuhé potahy zhotovit z překližkových dílů spojovaných na úkos, tedy technologii, která se používala u skutečných letadel, a i Kaczka byla takto postavena.

Trup je sestaven z překližkových přepážek a smrkových podélníků. Potažen je stejně jako u předlohy pláty překližky spojovanými na úkos. Zadní část je rozevírací a slouží jako aerodynamická brzda. Je přes pákový převod ovládána jedním servem.

Celý model má kostru převážně z topolové a březové překližky.

Kostra trupu je klasické konstrukce tvořené přepážkami z topolové překližky a smrkovými vrstve-

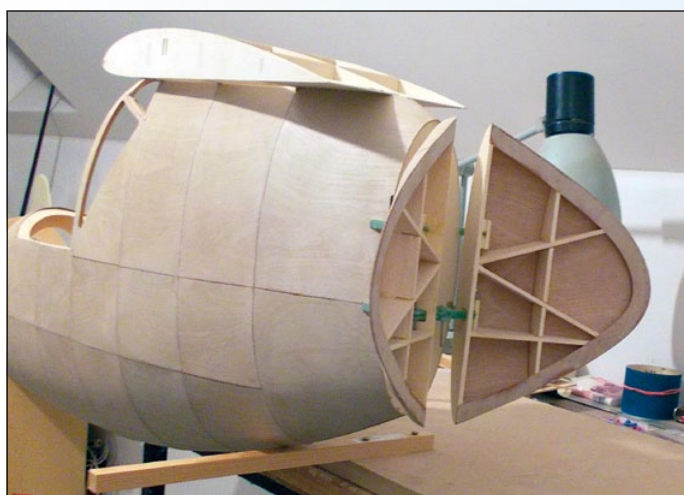
nými podélníky. Páteř trupu je pro větší pevnost z překližky březové.

Zadní část trupu je stejně jako u předlohy rozevírací a funguje jako aerodynamická brzda. Obě části jsou otočně zavěšeny na závěsech z textilu; z téhož materiálu jsou zhotoveny i ovládací páky. Aerodynamická brzda je ovládána

přes pákový mechanismus jedním servem, které je umístěné těsně za sedadlem pilota. Pákový mechanismus je navržen tak, aby při otevření brzdy na servo působila jen minimální síla.

Vzhledem k tomu, že v přední části není moc místa, jsou vlečný háček a polohovatelné lože kachní plochy integrovány do jednoho celku. Celý komplet je vyfrézován

(Pokračování na str. 26)





(Pokračování ze str. 25)

a vysoustružen z duralu a zároveň slouží jako zátěž pro dovážení modelu.

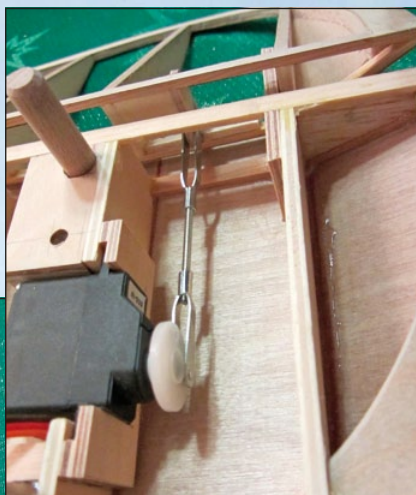
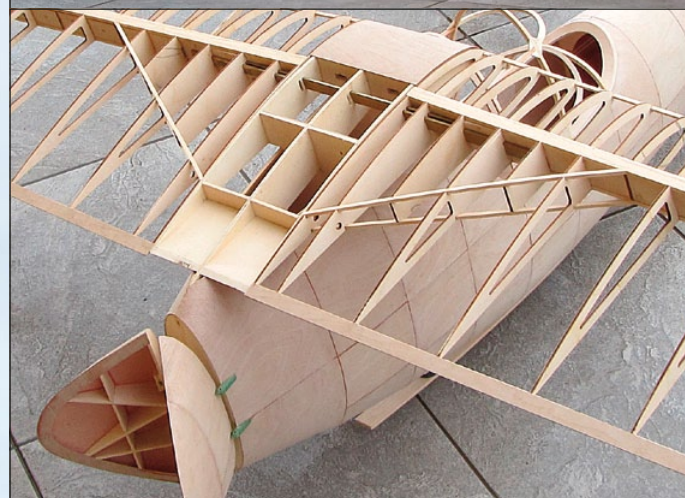
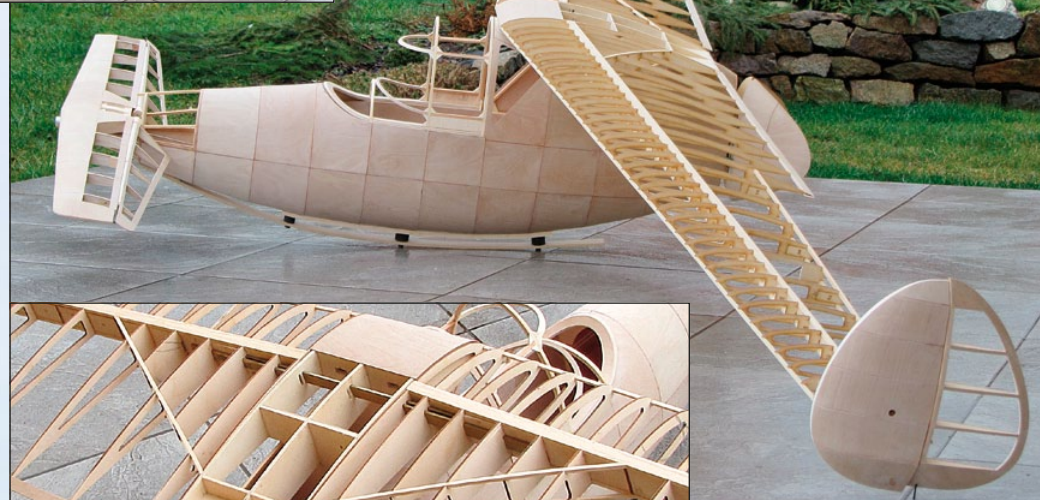
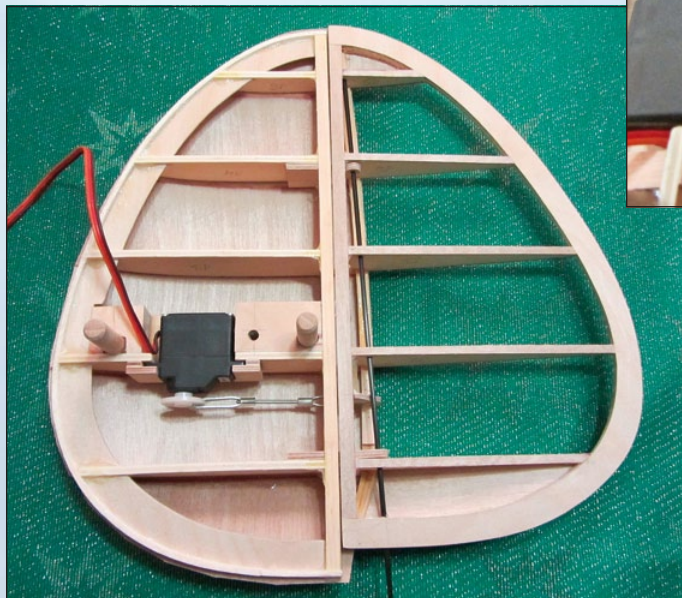
Rám překrytu kabiny je z překližky a smrkových listů ohýbaných a lepených v šablonách. Zasklení z Durofolu tloušťky 0,4 mm je nahýbáno za studena a k rámu přišroubováno miniaturními vruty.

Potah trupu je z překližky tloušťky 0,6 mm. Postup potahování je zdoluhavý a náročný na přesnost, ale dá se to při troše trpělivosti a pečlivosti zvládnout. Potah se skládá z jednotlivých plátů překližky, které se spojují v místě přepážek a podélníků na úkos. Potahuje se od zadní části.

Nejprve si připravím podle papírové šablony naměřené na kostře trupu příslušný plát. Úkoso jsem brousil cca 7 mm dlouhé. Položil jsem vždy příslušný plát překližky na ocelové pravítko tak, aby jeho hrana licovala s hranou pravítka. Brusným papírem přilepeným na prkénku jsem pak brousil úkos. Jeho úhel se dá snadno ohlídat podle toho, jak se objevují jednotlivé vrstvy překližky. Brousit je potřeba brusným papírem s menším zrnem, aby nedocházelo k vytrhávání vláken z okraje úkosu. Z broušení sice bolí ruce, ale

není tak složité, jak popis vypadá. Problémem jsou rohy, kde se sejdou čtyři pláty. V těchto místech jsem sestříhl roh spodního plátu pod

Svislá ocasní plocha se zabudovaným servem ovládajícím směrovku. Otáčí se pouze směrem od křídla a působí spíše jako brzda.



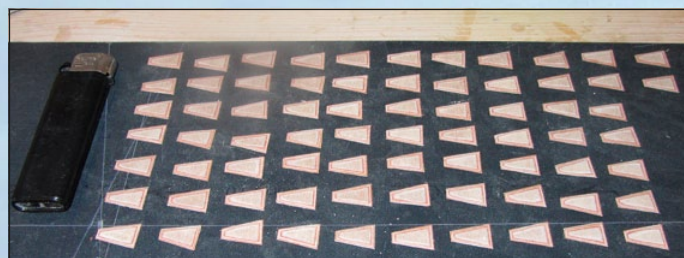
úhlem 45°, aby na povrchu nevznikla vyvýšenina.

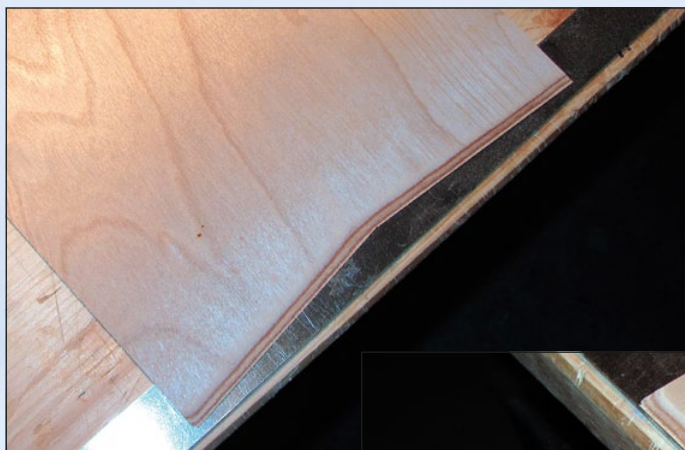
Sbroušený a slícovaný plát namočí na cca 10–15 minut do teplé vody. Překližku vyjmu a co nejdůkladněji ji osuším suchým hadrem. Takto navlhčenou překližku lepím disperzním lepidlem přímo na kostru trupu a během schnutí ji ve správné poloze zajišťuji modelářskými špendlíky. V místech úkosů však obvykle dochází k vytékání přebytečného lepidla. To je nutné ihned důkladně otírat vlhkým hadříkem. Pokud se stane, že v některém místě překližkový potahový plát úplně nedolehne a trochu odstává, tak po zaschnutí lepidla spoj přezehlím modelářskou žehličkou. Tím veškeré spoje přilnou těsněji k sobě. Kompletní potažení trupu Kaczky mi zabralo asi 14 dní.

Přistávací zařízení tvoří lyže, která je slepena v šabloně z pěti vrstev jasanové dýhy proložené skelnou tkaninou. Vše je odpruženo gumovými válečky.

Křídlo s profilem Clark-Y je klasická dřevěná konstrukce. Žebra,

Takovýchto překližkových lichoběžníků jsem musel vyřezat a sbrousit do úkosu téměř čtyřista. Jsou umístěny v přechodech páskování žeber do odtokové lišty a potahu torzní skříně.





Broušení úkosu na jednom z potahových překližkových plátů torzní skříň křídla

položebra, stojiny a závěsy křidélek mi laserem podle dat zaslanych v elektronické podobě vypálil Kvěstovstav Štorek z Litomyšle. Veškeré díly jsou z topolové a březové překližky. Spojky polovin křídla jsou ze dvou ocelových planžet o roz-

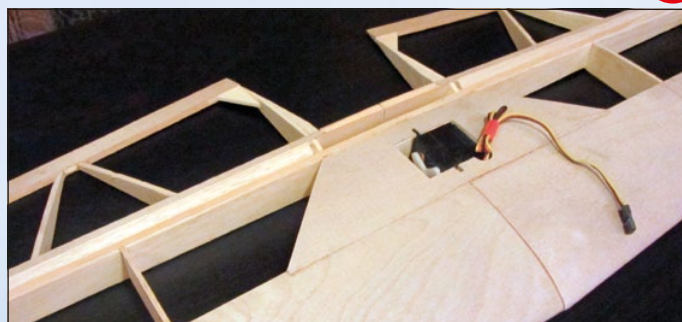


Ohýbání plátu tuhého potahu torzní skříň. V místě náběžné hrany je kulatina o průměru 8 mm, překližka je předem namočená v horké vodě.

sbrousí do klínu podle tvaru sousedních žeber. Nakonec se nalepí horní pásek překližky. Takto zhotovená odtoková lišta je velmi tuhá a pevná.

Potah torzní skříň je opět z březové překližky tloušťky 0,4 mm.

měrech 1,5 x 14 mm, umístěných vedle sebe. Planžety se zasouvají do mosazných pouzder. Odtokovou lištu křídla tvoří sendvič z překližky a balzy. Nejprve se jednotlivá žebra nalepí na spodní pásek překližky tloušťky 0,6 mm a prostor mezi nimi se vyplí balzou, která se



Servo výškovky je zabudováno do středu kachní plochy

viny křídla jsem pokračoval na druhé. Je dobré nechávat plát tuhého potahu o něco větší, aby přesahoval přes nosník křídla cca 5 mm. Teprve když je křídlo kompletně potaženo, překližkový přesah odříznou. Žebra jsou páskována překližkou o stejné tloušťce jako torzní skříň.

Kachní plocha a svislé ocasní plochy jsou podobné konstrukce jako křídlo. SOP mají profil s rovnou spodní, respektive vnitřní stranou. Serva i táhla jsou ukryta uvnitř kýlovky. Základ je tvořen žebry z topolové překližky, nosníky jsou ze smrkových listů a náběžná lišta je laminována z pásků jasanové dýhy. Do SOP jsou zalepeny bukové kolíky, které se zasouvají do pouzder, jež jsou zalepena v posledních dvou žebrech křídla. SOP jsou pak přišroubovány každá jedním šroubem M5.

Samostatnou kapitolou na zhotovení byly překližkové výztužné lichoběžníky lepené v přechodech

(Pokračování na str. 28)



Potahování torzní skříň křídla



Hlavní technické údaje:

Měřítka	1 : 3
Rozpětí	3900 mm
Délka	1420 mm
Hmotnost	6 kg



(Pokračování ze str. 27)

z torzní skříně do žeber a z žeber na odtokovou lištu. Na křídlo, kachní plochu a SOP jich bylo potřeba téměř 400 shodných kusů. Nejprve jsem musel z překližky nařezat trojúhelníky a pak je ze všech stran sbrousit do ztracena. Byla to úmorná práce, která nebrala konce...

Kompletní model je lakován polyuretanovým lakem, který je jemně pigmentován do odstínu pinie. Potah ploch, jež byly na předloze potažené plátnem, je ze Solar-*textu* odstínu natural. Měl jsem trochu strach, jak bude tato nažehlovací tkanina držet na nalakovaném povrchu. Ukázalo se však, že mé obavy byly liché – potah se téměř nedá strhnout a rozhodně drží lépe než jen na surovém dřevu.

Seřízení a vybavení modelu

Kachní plocha má vůči křídlu úhel nastavení $+4,5^\circ$. Poloha těžiště se nyní nachází 45 mm před náběžnou hranou křídla. Kaczka je velmi citlivá na polohu těžiště – posunutí těžiště o více než 4 mm může mít fatální následky. Rozhodně i zde platí, že je lepší mít



model raději těžší na předeek než obráceně.

V modelu jsou použita běžná serva Hitec HS-645. Napájení palubní části RC soupravy je dvoučlánkovým Li-pol akumulátorem o kapacitě 2200 mAh.

Zálet

První zalétávací let se konal v květnu roku 2013. Neodvážil jsem se model hned vypustit do vzduchu aerovletem, a proto jej několikrát vystřelil na gumovém

laně do asi dvoumetrové výšky. Musel jsem poměrně razantně posunout těžiště dozadu, protože i plně natažený model strmě klesal. Až když se mi zdálo, že model rozumně klouže, odhodlal jsem se ke vzletu aerovletem. Model se nechal celkem spořádaně vytáhnout do výška asi 300 m. Po odpojení jsem však viděl, že je zle. Kaczka se hrnula vzduchem na velmi malé rychlosti, byla směrově velmi nestabilní a nešlo s ní téměř zatáčet. Ke všemu byla ve vzdu-



chu velmi špatně čitelná. Pokoušel jsem se mírně potlačit, abych získal rychlost. Po asi půlminutě letu model ve výšce asi 100 m přešel do letu střemhlav a následoval pád do vzrostlého obilí. Když jsem model donesl z pole, podivil jsem se, že poškození nebylo fatální – křídlo bylo jen mírně poškozeno, trup však byl od kabiny dopředu zcela zničen, včetně kachní plochy. Váhal jsem, zda model opravovat. Nakonec mi Vladimír Hadač domluvil konzultaci s Jurajem Tinkou, který navrhl prodloužit trup a zvětšit kachní plochu. Na podzim roku 2013 jsem se pustil do opravy. Trup jsem prodloužil o 80 mm a kachní plochu zvětšil o 20 %.

Blížilo se jaro a s ním vzrůstala i má nervozita z blížícího se záletu opraveného a upraveného modelu. První „skoky“ na gumovém laně jsem uskutečnil 8. května 2014. Zdálo se, že je model poslušnější, ale stále to nebylo ono. Nakonec jsem kachní plochu vybavil nástavci z duralového plechu, které jsou přišroubované k odtokové hraně výškového kormidla. Skutečný kluzák jimi byl v určité fázi testování vybaven také.

K záletu v aerovleku jsem se odhodlal vloni 15. května během akce Podblanické aerovleky. Bylo zde dost diváků a moje nervy byly napnuté k prasknutí. Spíše jsem



počítal s tím, že model nepoletí a rozbije ho. Kaczku jsme zapráhli za vlečnou – Bivoje – Jiřího Petráňka. Vlek byl téměř svislý – Bivoj poháněný motorem ZDZ 160 si s šestikilovou kachnou poradil bez problémů.

Opět jsem se vypínal ve výšce asi 300m. Model se hned od začátku choval odlišně. Létal poměrně rychle, zatáčení se mírně zlepšilo a celkově byl stabilní a přijatelně říditelný. První přistání nebylo zrovna hezké, ale model byl na zemi a nepoškozený. Následoval bouřlivý aplaus diváků a moji kluboví kolegové mi dali hlobla. Poté se dostavil obrovský pocit úlevy, že to snad bude létat!

Ke druhému letu jsem se odhodlal ještě ten den. Ubral jsem z modelu ještě trochu olova a teprve nyní jsem si let mohl patřičně vychutnat.

Model ve vzduchu vypadal opravdu divně. Vzhledem k nízkému plošnému zatížení létá překvapivě pomalu a bez řízení směrovkami nezatočí. Nepomůže ani mix směrovky a křidélek. Protože je křídlo vůči kachní ploše poměrně vysoko, obtížně se odhaduje úhel kluzu. V určité poloze nelze určit, zda model letí k pilotovi nebo od něj. To klade vysoké nároky na koncentraci při pilotáži. Proto

se musí nasazovat na přistání v dostatečné výšce a model se důsledně musí srovnat s osou přistávací dráhy. Při přetažení se kluzák chová jako správná kachna – sklopí před mírně k zemi a „dojde“ si pro rychlost. Aerodynamická brzda je účinná jen při přistání proti větru nebo při vyšších rychlostech. Pokud přistáváme s bočním větrem je dokluz opravdu dlouhý. Po výčtu těchto vlastností se může zdát, že Kaczka je záluďný a neposlušný model. Ono to tak není. Jen pilotáž je značně odlišná od

modelů klasické koncepce.

Létání v termice je obrovským zážitkem, a to i pro diváky. Pokud přiletím do stoupavého proudu k jinému kolegovi, často se vyděsí, že vedle něj couvá nějaké letadlo. Dokonce se mi stalo, že to jeden slabší jedinec nevydržel a raději stoupák opustil, protože se mu začaly plést strany...

S modelem jsem se zúčastnil setkání Retroplane 2014 ve Francii (RC revue 10/2014). Na tomto setkání se létá výhradně na svahu.

Vál vítř okolo 10 m/s a vzlétalo se na gumovém laně. Svah nosil více než dostatečně, proto jsem mohl létat na vyšší rychlosti, což se odrazilo v lepší směrové ovladatelnosti modelu. Všechny lety i přistání proběhly naprosto bez problémů. Velice mne potěšil i potlesk od ostatních pilotů při prvním letu. Jak mi řekl pořadatel této akce Vincent Besacon, bylo to poprvé v desetileté historii tohoto setkání, kdy zde úspěšně létal model kachní koncepce.

V současné době si na model ještě zvykám, pořád se ho učím řídit a zkouším různé kombinace seřízení, ale teď už vím, že se veškerá námaha s jeho stavbou a zalétáváním vyplatila. Pro mne to je neskutečný zážitek vytáčet termiku ve výšce 500m, nebo hoblovat svah s modelem který couvá.

Na závěr snad jen zhodnocení jednoho nejménovaného kolegy, který prohlásil: „Tenhle eroplán létá jen proto, že je tak ošklivý, až ho země odpuzuje.“

