

hark



10 ROKOV VO VZDUCHU

Text: Vladimír Pekár • Foto: Juraj Uhliar, V. Pekár



ZA UPLYNULÝCH 30 LET VZNIKLA NA ÚZEMÍ BÝVALÉHO ČESKOSLOVENSKA CELÁ ŘADA POZORUHODNÝCH KONSTRUKCÍ ULTRALEHKÝCH A LEHKÝCH LETADEL. DNES BYCHOM NAŠIM ČTENÁŘŮM RÁDI PŘEDSTAVILI JEDNO Z TĚCH NEJZAJÍMAVĚJŠÍCH. A TAKÉ JSME TENTOKRÁTE ZVOLILI JINÝ FORMÁT A ROZHODLI SE NECHAT VYPRÁVĚT JEHO PŘÍBĚH JEDNOMU Z JEHO TVŮRCŮ. ZDE JE PŘÍBĚH ULTRALEHKÉHO PREDÁTORA EVROPSKÉ OBLOHY, NA SLOVENSKU VÝRÁBĚNÉHO SHARKU, O KTERÉM DODNES JEHO TVŮRCI TVRDÍ, ŽE JE LETADLEM ČESKOSLOVENSKÝM.

-MB-



Projekt začal vo firme COMP-LET, ktorá vyrábala kompozity ako subdodávateľ pre finalistov. Vyrobili sme 300 krídiel na Dynamic, formy a 20 trupov na Polaris FK14, asi 50 trupov na Texan, kedysi dávno skelety a podvozkové nohy na Sluku a Aztéka, niekoľko stoviek rôznych kompozitových podvozkových nôh rozličných tvarov, robili sme modely a formy na Ridera, modely formy a prototypové kompozitové diely na Ravena. Posledných 14 rokov bol pre nás najväčší zákazník Diamond Aircraft Austria. V roku 2008 mala firma 200 zamestnancov, dodávala mesačne 5 ton dielov, bola EASA certifikovaná. Boli sme najväčší dodávateľ Diamondu, v tom čase asi najväčší nezávislý dodávateľ kompozitov pre malé lietadlá v Európe. Mali sme veľmi dobré výrobné kompozitové know-how. Roky sme rástli, rozmýšľali, kam ďalej. Boli dve cesty – začať robiť pre veľkých bratov – Airbus,

Boeing, EADS, ktorí vtedy rozbíhali výrobu nových lietadiel s vysokým podielom kompozitov, a viazlo im to. Oni nás už rozoznali na trhu, a oslovili nás. Druhá cesta bol projekt vlastného lietadla. Nechceli sme konkurovať Dynamicu so sedením vedľa seba, ani hornopološníkom Eurofox. Pohrávali sme sa s myšlienkou jednosedadlovky, no nakoniec to vyústilo do rýchleho tandemu. Videli sme dieru na trhu, žiadne také UL éro nebolo.

Robili sme na nejakých projektoch s Jarom Dostálom, spolupráca bola veľmi dobrá, tak sme sa dohodli, že ho na projekt najmeme ako šéfkonstruktéra. Je jeden z najskúsenejších, dokáže projekt zastrešiť, dať mu smer, postrážiť, zadať prácu a dostať ju hotovú od ďalších odborníkov. Naviac je napoly inžinier, napoly umelec. Dokáže dať lietadlu tvary tak, aby sa páčilo. Definovali sme spoločne ciele – chceme postaviť to najlepšie éro na svete, aké sa s dneš-

nými znalosťami a technológiou v danej kategórii dá. Musí to byť pilotný sen, musí byť sexy. Rýchle, obratné, pohodlné, bezpečné, príjemné na lietanie.

Externí vývoj

To, ako Shark vyzerá a ako lieta, je v prvom rade Jarova robota, skúsenosti. My sme lietali už niekoľko rokov s firemným Dynamicom po celej Európe, vedeli sme, že na dlhšie lety je treba dostatočný batožinový priestor, pilotovi po ruke odkladacie miesta na kľúče, telefón, vodu, miesto na odloženie mapy, databázy, držiačik na pero. Ale hlavne sme do projektu dali naše kompozičné know-how.

Jaro navrhol základný koncept a konkrétnu inžiniersku robotu dával tým najlepším, ktorých poznal. Na Sharku postupne pracovala na profiloch, aerodynamike, obálkach, výpočtoch zaťaženia, pevnostných návrhoch, návrhu skúšok,



skúškach široká skupina moravského ľahkoletckého inžinierskeho klastru – Svin-ka, Ančík, Pištěcký, Vychopeň, Špaček, Mečiar, Bedřich, spolu s ďalšími, ktorých mali okolo seba. Výkresy od začiatku až dodnes kreslí Robert Prchlík.

Prototyp zaletel Radek Škvařil, sériové lietadlá zalietava Mirek Rakušan. Ja som absolvent ČVUT Praha, prof. Brož, preto aj keď sa Shark prevažne vyrába na Slovensku, zostáva pre nás československým lietadlom. U nás vo firme model trupu robila partia pod vedením Vila Brezovského, všetko frézovanie zvládol Jano Ťulák. Na formách robila väčšia skupina. Kovové diely pre nás vyrába Veronika Mečiarová v Hluku, materiály na kompozity nám dodáva GRM, plexi Weiss plastic.

Snažili sme sa, aby sme vytvorili unikátne, jedinečné lietadlo. Aby to bola značka. Ak z kilometra zbadáte na oblohe lietadlo, aby ste ihneď poznali, že je to Shark. Tak ako medzi 200 autami

ihneď vidíte Ferrari. Chceli sme, aby bolo najrýchlejšie na svete, no prioritou bola pohodlnosť, ergonómia, stabilita, riaditeľnosť a bezpečnosť. Lietadlo má v prvom rade slúžiť pilotom, priniesť im príjemný zážitok.

Problémy

V roku 2007, 2008 bežali výpočty a konštrukcia, v roku 2008 sme vyrobili modely a formy. Problém prišiel koncom roku 2008 a na začiatku 2009, s krízou. Trh sa prepadol, výrobcovia zachraňovali v prvom rade seba. Diamond Aircraft a o nejaký mesiac neskôr aj ostatní naši zákazníci zrušili všetky objednávky, v decembri a januári sme prepustili 180 ľudí a firma, ktorú sme budovali od roku 1991, 17 rokov, prestala v podstate existovať.

Koniec bol rýchly, boli to veľmi ťažké mesiace aj nasledujúcich pár rokov. Snažil som sa samozrejme zachrániť čo najviac z toho, čo sme za tie roky postavili, pretože chcem ďalej vyrábať lietadlá, robil som to celý život a vlastne nič iné poriadne neviem :) Z rôznych scenárov, čo ďalej, najväčší zmysel dávalo vrhnúť sa naplno na Shark, dotiahnuť vývoj do konca, začať dodávať, postupne postaviť firmu. Vlastne začať od nuly. Nasledujúce roky, dodnes, dávam svoju energiu iba do Sharka. Začiatkom roku 2009 sa podarilo zohnať prvého investora a pod hlavičkou novej firmy som dokázal spolu s užšíkym tímom ľudí kolo seba pokračovať v prácach. V roku 2010

sme robili na technológii, skúškach, a to, čo prešlo skúškami, sme mohli začať vyrábať. V roku 2011 sme dodali prvé tri lietadlá zákazníkovi, spustili sa letové skúšky, certifikačné procesy, začiatkom roku 2013 sme získali český a nemecký typový certifikát.



Kompozity

Uhlík-epoxidový kompozit je v súčasnosti jeden z najlepších konštrukčných materiálov.

Oproti tradičným leteckým materiálom – drevu, oceli, duralu – má svoje výhody, ale samozrejme aj nevýhody, vlastnosti, ktoré sú horšie a pri konštrukčných riešeníach ich tre-





ba rešpektovať. Väčšinou nedopadne dobre, ak konštruktér, ktorý celý život robí s plechom, navrhne kompozitový diel. V kompozite je potrebné myslieť. Ja som sa už na škole snažil zameriavať práve na kompozity.

Pri Sharku sme použili najlepšie dostupné materiály a technológie – šli sme do Oxeonu, pultrudovaných profilov na pásnice, hybridu v interiéri na zvýšenie pasívnej bezpečnosti. Používame dosť širokú paletu uhlíkových tkanín, aj nejaké sklené, tam kde uhlík nedával zmysel, uhlíkový aj sklený roving, pančuchy, viacero druhov peny a voštín, lisované kompozitové dosky a leteckú preglejku na lokálne vystuženia. To najlepšie, čo poznáme pre konkrétny prvok draku. Prináša to komplikácie vo výrobe, ale pre ultralighty do 470 kg je úplne kritická hmotnosť, a tento prístup spolu s konštruktérskym rešpektovaním možností kompozitov prinesie najnižšiu hmotnosť dielov. Robíme kontaktnú lamináciu, dodržiavame systém výkresov a pracovných postupov a kontrolné procesy, ktoré sme používali pre výrobu Diamond Aircraft.

Prichádza Shark

V určitej fáze vývoja prišla potreba dať lietadlu meno. Dovtedy sme mu hovorili pracovne Tandem. 3D model mal už hladké prírodné živočíšne tvary. Jaro otvoril šuplík a povedal – tu mám zopár názvov pre budúce projekty. Keď vyslovil Shark, bolo rozhodnuté. Podľa mena

spravil kýl, dodal mu viac žralokovitý tvar, pribudli žiabre. O pár mesiacov navrhol aj logo, ktoré dodnes používame.

Interiér

Staviteľné sedačky v Sharku umožnia mať v rovnakej výške oči aj 1,6 m „nízkej“ pilotke aj cez 2 metre vysokému 130kilovému chlapovi. Obaja majú rovnaký výhľad z kabíny, optimálny. Sedačka na paralelograme ide aj hore aj dopredu, aby riadiaca páka – sidestick – aj páka plynu bola v ideálnej polohe – posadíte sa, zavriete oči a ruky spustíte voľne dolu, držíte rúčky plynu a „knipla“. Pedály sú vpredu staviteľné. Pre dlhé nohy ich môžeme prestaviť ešte o 4 cm dopredu, a tak asi polovica lietadiel ide k zákazníkom s pedálmi v polohe XXL. Máme odskúšaný limit asi 140 kg pri výške 2 m. Doteraz sa zmestili všetci, na predné sedadlo, dokonca aj 208 cm.

Veľa pilotov po prvom zoznamovaní lete zostáva sedieť vnútri, nechcú vystúpiť. Sú na najpohodlnejšom mieste.

Horný a dolný kryt palubnej dosky prešiel niekoľkými iteráciami. Horný kryt, aby mal pilot čo najlepší výhľad z kabíny, je naozaj mimoriadny v porovnaní s bežnými dvojsedadlovkami vedľa seba, dolný kryt sme ladili kvôli dostatočnému priestoru pre aj tie najdlhšie nohy – kolená, pritom aby bola zachovaná čo najväčšia plocha palubnej dosky.

Osádzame najnovší Dynon SKYVIEW HDX, so všetkými systémami, ktoré dnes piloti v kokpite očakávajú. Autopilot je štandard, polovica lietadiel má protizrážkový systém ADSB+FLARM, ELT, zá-



ložné prístroje – najčastejšie 80mm EFIS OBLO, niekedy len klasický rýchlomer, výškomer. Väčšina lietadiel má menší Dynon HDX aj na zadnom sedadle, asi polovica aj voliteľné inštruktorské ovládanie klapiek a podvozku, silové spínače, centrálnu brzdu.

Pohonne jednotky

Montujeme od začiatku výroby 100konský ROTAX 912ULS. Niektorí majitelia experimentovali s úpravami, lieta viacero druhov rôzne naladených výfukov,



Technické specifikace Shark UL

Délka	6,85 m
Rozpětí	7,9 m
Plocha křídla	9,5 m ²
Výška	2,5 m
Počet sedadel	2
Pohonná jednotka	Rotax 912 S – 75 kW (100 HP)
Prázdná hmotnost	325 kg
Maximální vzletová hmotnost (UL/LSA)	480/600 kg
Nepřekročitelná rychlost	333 km/h
Optimální cestovní rychlost	250–270 km/h
Pádová rychlost, přistávací konfigurace	64 km/h
Pádová rychlost, čistá konfigurace	80 km/h
Násobky přetížení	+4/-2
Maximální stoupací rychlost	7,2 m/s



jeden s Rotaxem 914, a dva mají namontované kity od EDGEPERFORMANCE, stříkačku, big bore, turbo. Vyskúšali sme asi 20 rôznych vrtulí, najrýchlejšia bola so širokým dvojlistom od Woodcompu. Montujeme ju v sérii. Je staviteľná elektricky alebo hydraulicky. Do Nemecka montujeme dvojlistú elektricky staviteľnú Neuformku.

Bezpečnosť

Instalujeme balistický padák Magnum 501 alebo 601 od Stratosu. Opaľovacie rúčky sú nezávislé na prednom aj zadnom sedadle. Interiér má vrstvu z hybridu, čo je uhlík – aramidová tkanina. Aramid má vysokú rázovú húževnatosť, funguje ako vrstva zvyšujúca pasívnu bezpečnosť. Instalujeme ELT. Za dôležitý bezpečnostný prvok považujem autopilota. Výrazne znižuje zaťaženie pilota, ktorý nemusí sledovať udržanie smeru kurzu a výšky, ale môže sa venovať komunikácii, plánovaniu. Dôle-



žité sú vlastnosti lietadla, hlavne odtrhnutie, pád, vývrtka. Shark nie je Cessna s temer obdĺžnikovým krídlom. Krídlo je vysoko optimalizované, blíží sa elipse. Je aerodynamicky aj geometricky skrútené, koncový profil je tri stupne v negatívě proti koreňovému. Má len slabé aerodynamické varovanie pred odtrhnutím, dôležité je elektronické – pri nízkych rýchlostiach sa spúšťa varovanie neotvoreného podvozku a neskôr aj varovanie pred pádom z Dynonu. Odtrhnutie pri čistom krídle a na malých klapkách je symetrické, kontrolovateľné do poslednej chvíle, pri stredných a veľkých klapkách ostré s pádom po krídle, pričom uhol nábehu je dávno za limitom normálneho letu. Vybratie je jednoduché, stačí povoliť knipel. Shark má o 30 % väčšiu mohutnosť chvostových plôch než je štandard, plus pomerne hrubé profily, ktoré znášajú vyššie uhly nábehu. Máme za sebou veľa opráv po pristáti na brucho. Aj napriek varovaniu blikaním, sirénou 130 dB, kontrolným okienkam otvoreného

a zamknutého podvozku. Všetky kontroly sú popísané v manuáli a postupoch. Pribudol hlas do slúchadiel. V prípade kontrolovaného pristátia na brucho – pilot vypne motor a zavrie klapky – je poškodenie minimálne, a lietadlo sa dá preletieť do firmy na opravu. Piloti sa delia na dve skupiny: tí, čo pristáli na brucho, a tí, čo pristánú na brucho. Zosilnili sme prvky draku, aby sme znížili mieru poškodenia po pristáti na brucho.

Ako Shark lieta

Lieta ešte lepšie než vyzerá. Je bezkonkurenčný vo vysokých rýchlostiach a na prekvapenie mnohých je poslušný, plne ovládateľný a bezpečný aj na nízkych rýchlostiach.

Pri vzlete dáte plynule plný plyn, za 3–4 sekundy pri 50 km/h zdvihnete predné koleso, dávate trochu pravej nohy, so zrýchľovaním mierne povoľujete, aby ste ho nepretiahli. Pri 90 km/h sa sám odpúta. Trochu povoliť, nabráť rýchlosť, pri 120 km/h zatvoriť klapky a podvozky, stabilizovať stúpanie na rýchlosti okolo 150 km/h, ubrať tlak a otáčky. Po prechode do horizontu dotrimovať máličko do rýchlosti. Pri prelete nastúpate do výšky a smeru a zapnete autopilota. Cestový režim – lietam otáčky 5000, 75 % výkonu.

Lietadlo je rýchle, komplexné. Treba myslieť dopredu, predvídať, a chce to tréning, aby si človek zvykol. Kto lietal celý život s klasickými prístrojmi, je v EFISe stratený. Keď si zvykne, už sa ku klasike nevráti. EFIS ponúka viac a presnejších informácií.

Shark je veľmi príjemný, nezáľudný na pilotáž, netreba sa báť ani nízkych rýchlostí. Máme majiteľov, ktorí si kúpili Sharka ihneď po skončení UL výcviku. 80 % percent pilotov po prvom zoznamovaní lete, keď majú popísať najsilnejší vnem, povie: lietadlo je veľmi stabilné. Je to výrazná vlastnosť.

Typická cestovná rýchlosť je 250–260 km/h. Spotreba 18–20 l/h. Dlhé cesty plánujem ako 1000 km za 4 hodiny. Táto rýchlosť sa dá držať aj v silnej turbulencii. Keď je klúd, letíme rýchlejšie, 270 km/h, na plný plyn 285 km/h. Štandardné nádrže majú 2x 50 l, pri spotrebe 20 l/h je to 5 hodín letu, dolet 1250 km. S voliteľnými nádržami 2x 75 l je to 7,5 hodiny letu a viac než 1800 km. Pri nižších rýchlostiach sa vytrvalosť  a dolet zvyšuje. VNE je 333 km/h.



Shark ide do sveta

Zaleteli sme 80 lietadiel, 3 uplynulé roky bola výroba na úrovni 1 lietadlo mesačne, posledné mesiace máme záleť po troch týždňoch. V lete by sme mali dostať do vzduchu výrobné číslo 100. Smerujeme výrobu na 2 mesačne.

Shark je optimalizovaný na UL predpis, je to primárne európsky produkt. Najviac lietadiel máme v Nemecku, potom vo Francúzsku, zopár kusov v Poľsku, doma na Slovensku, v Rakúsku, po jednom v Dánsku, Holandsku, Nórsku, Švédsku, dodali sme lietadlo do Maďarska Zoltánovi Vérešovi. Mimo Európy sú po 2 lietadlá v Indonézii, v USA, v Číne. V Čechách sú 2 lietadlá v blízkosti Prahy. Často sme v Benešove, v F-AIRi sa dá dohodnúť demo let. Benešov je od nás presne hodina letu.

Shark je v podstate najlepšia hračka pre veľkých chlapcov. Pre radosť z lietania. Výkonmi oslovuje aj pilotov, ktorí chcú rýchlo a efektívne cestovať. Významná skupina zákazníkov, ktorí sú profesionálni piloti, buď bývalí vojenski alebo aerolinkoví, požívajú Sharka ako rýchle a ekonomické osobné lietadlo. Tiež máme majiteľov firiem, ktorí potrebujú často cestovať na niekoľko stokilometrovú vzdialenosť, používajú preto Sharka. Cestujeme rýchlosťami, ktoré sú na úrovni moderných GA lietadiel, jedno aj dvojmotorových, pričom cena lietadla aj náklady na hodinu sú zlomok, tretina, štvrtina. Snažíme sa konkurovať tam, kde nevadia naše limity – dvojsedadlovka, VFR, bez námrazy. Po plánovanom zvýšení výkonov a dokončenej 600kg certifikácii sa viac zameriavame na túto oblasť.



Pod hlavičkou našej českej firmy sa nám po niekoľkoročnom úsilí podarilo predať licenciu na výrobu Sharka do Číny, beží školenie čínskych pracovníkov. Bude to náročný proces na pár rokov.

600 kg?

Od začiatku vývoja bol Shark navrhnutý na 600 kg podľa ASTM, čo je norma použitá pre LSA, na tento limit boli robené výpočty aj skúšky. Podali sme žiadosť o zahájenie certifikácie, bola prijatá. Dokončujeme posledné chýbajúce skúšky, a tie, kde sú v novom UL predpise odlišnosti proti ASTM, ktorý sme použili pred rokmi. Chceme mať do konca roka všetko hotové, podané. Odviedli sme prácu na vysokej úrovni, dúfam, že proces bude rýchly.

Ďalšie plány

Neustále bežia drobné zmeny na formách, prípravkoch, technológii, aby sme zvýšili kvalitu, komfort, bezpečnosť, tiež efektívnosť výroby. Máme dlhý zoznam plánovaných menších vylepšení. Nové veci ponúkame zákazníkom aj do starších lietadiel, keď k nám prídu na servis.

Dokončujeme 600 kg, doťahujeme a spúšťame systémy, ktoré zvýšia výkony – podvozkové dvere, airbox, výfuk, robíme na vrtuli optimalizovanej pre naše rýchlosti.

Keď ukončíme tento cyklus, plánujeme spustiť práce na zástavbe iných motorov. Radi by sme vyrobili aj demonštrátor s elektropohonom, možno aj s prúdovým motorom, ako showplane.

Kvôli tandemovému sedeniu, výkonom, obratnosti a komplexnosti lietadla by bolo ideálne na AB INITIO tréning pre vojakov. V tom prípade sa z hračky stáva nástroj, je jasné, že budeme musieť spraviť zmeny podľa ich požiadaviek. Ak príde chlapec z ulice, tak je podľa nás Shark veľmi vhodný na to, aby sa naučil techniku pilotáže, navigáciu, komunikáciu, ľahkú akrobáciu, skupinovú zlietanosť. Naostro, vo vzduchu, nie len na trenažéri. Návyky budú veľmi blízko cieľovej mašine. Prvých 100 hodín sa dá spraviť na Sharku, za zlomok ceny, aby boli piloti čo najviac vo vzduchu. Najlepšie, ak by si to vojaci požičali na mesiac, dva, a potom nám dali zoznam požadovaných zmien. Podľa mňa si Sharka zamilujú, budú vyhľadávať príležitosti na ňom letať čo najviac. 