

## Vývoj lietadla a projektu SHARK

Majiteľ projektu Ing. František Šustek skončil Vysokú školu dopravnú Žilina, katedru: "Prevádzka a technika lietadiel a letísk.

Od júla 1990 som založil svoju prvú živnosť. Spočiatku to bol dovoz špeciálnej elektroniky pre modelárov, neskôr pribudla i výroba. Posledných 16 rokov vyrába celokompozitové modely lietadiel, na ktorých si mal možnosť overiť výrobu najkomplikovanejších častí a súčastí lietadiel. V podstate to bolo obdobie vývoja a prípravy na dnešný projekt.

Od roku 1993 samostatne vystavoval modeli svojich lietadiel a to 3 krát na výstave Model Hobby v Prahe ČR, dva krát v BRD v meste Sinsheim a naposledy v Októbri roku 2004 USA - mesto Las Vegas. Sem bol pozvaný ako najlepší výrobca v strednej Európe.

Na túto akciu posielal pozvánky sponzor týchto majstrovstiev sveta v SHOW majiteľ hotela CIRKUS-CIRKUS.

Od roku 1993 začal vývoz do SRN vo výške 100 % z výroby a do roku 2004 je stále vývoz do SRN asi 85 %. Časť výroby sa posielala do USA, Island, Japonsko, Švajčiarsko a celá Európa.

Od roku 2001 používam pri výrobe najdrahších modelov o rozpätí 3 m a s hmotnosťou až 20 kg, benzínové spaľovacie motory s výkonom až 15 HP, Toto sú modeli vyrábané v mierke 1/3 zo skutočnej veľkosti. Na povrchovú úpravu modelov, ako je striekanie obrázkov, či americká retuš si objednávam prácu u externého maliara.

Už dnes vybrané nové výrobné priestory o ploche 1522 m<sup>2</sup> sa nachádzajú v priestoroch letiska Piešťany a majú vynikajúci prístup na rolovaciu dráhu vzdialenú cca 200 m.

V lete roku 2005 som sa začal zapodievať myšlienkou, ktorá sa mi vrátila po 25 rokoch od skončenia Vysokej školy. To znamená vyrobiť vlastné lietadlo. A to nie obyčajne, bežné na trhu, ale lietadlo, ktoré sa svojim tvarom odlišuje od bežných, nosnosťou a počtom pasažierov porovnateľných lietadiel, bude sa odlišovať vlastnosťami, úžitnosťou a pod...

Celých 6 mesiacov trval prieskum trhu a prieskum CAD systémov na trhu, čo bol nutný predpoklad na tvorbu 3D modelu i výrobu foriem.

Nebolo to jednoduché obdobie. Na trhu je veľa výrobcov lietadiel a softverov CAD ešte viac.

Nakoniec som si zvolil kategóriu 2 motorových lietadiel, nakoľko tu je pre malú a kvalitnú spoločnosť dostatok priestoru.

### Zameral som sa na to, aby lietadlo patrilo medzi :

- Najbezpečnejšie lietadlo na svete. Vo svojej kategórii ma najnižšiu štartovaciu a pristávaciu rýchlosť. Pádová 98 km/h = 54 knot- !
- Najpohodlnejšie lietadlo na svete. Vo svojej kategórii ma najširšiu kabínu. Až 140 cm = 55,1 Inch
- Najväčšie predne -čelne sklo na svete
- Najväčšie dverové sklá na svete
- Najširšie dvere na svete . Šírka až 120 cm = 47,2 inch
- Pohodlne naložíte lyže, bycikel i motorku určenú do lietadiel, či mini moped.
- Kvalitne a spoľahlivé značkové motory Lycoming O-320
- Veľmi účinná vrtuľa MT Propeller MT12-constant speed vyladená špecialite pre toto lietadlo. Maximálna účinnosť pre váš horizontálny let
- Lietadlo je navrhnuté pre : 1pilot + 3 pasažieri ( 1 pilot + 5-ti pasažieri)
- Dokonalé sedadlo pilota a kopilota, upravene tuningovou spoločnosťou SPARKO , Made in Italy
- Kolesá a brzdy majú použitý svetový patent na zväčšenie brzdnéj sily, tzv. plávajúci tanier Spoločnosť Beringer, France
- Cele vyprojektované v modernom CAD – CAM systéme
- Možnosť objednať zväčšené pneumatiky na bezpečný štart a pristátie z trávy
- Jedinečný vzhľad - designe, patentovo chránený v celej EU

Toto lietadlo má rozmery trupu porovnateľné s lietadlom L-200 Morava, vyrábané pred 30 rokmi v LET Kunovice, iba je samozrejme na dnešnú dobu dizajnovu upravené a vyrobené z najmodernejších kompozitových materiálov.

Na výrobu designe som si vybral systém CAD od spoločnosti THINK3, nakoľko pre úpravu designu je dokonalý, na kontrolu tvaru vynikajúci a vzhľadom na systém výučby tzv. tutorial je veľmi familiárny.

V priebehu návrhu tvaru bolo nutné štúdium, teda vzdelávanie programu a modifikovať tvary trupu lietadla za účelom dosiahnutia čo najoptymálnejšieho obtekania prúdu vzduch a zároveň

aby trup ladil "oku". Nebyť trvalej podpory cez „webex“ podpora by bola pomalá a neučinná. A podpora bola naozaj nutná nakoľko v 50-ke sa učiť CAD program a projektovať lietadlo nie je maličkosť.

To znamenalo najskôr vyrobiť designe, a potom sa pustiť do jednotlivých dielov lietadla. Podrobnejšie a ešte podrobnejšie. To znamená desiatky súborov a stovky výkresov. „output layers“

Ku dokonalému softveru som zakúpil i primeraný TFT displej od spoločnosti EIZO FORIS 24 inch .

Trvalo sa pracuje na špeciálnych výkresoch, ktoré požaduje certifikačný predpis EASA CS23. Kompletná výrobná dokumentácia bude mať teda cca. 2000 strán plus výkresy.(tiež cca 2000 ks)

Z toho je vidieť nároky na priestor, organizáciu práce a primeraný software.

Nie je ťažké vymyslieť lietadlo, ani vyrobiť, ale zabezpečiť kontinuálnu leteckú kvalitu pri splnení všetkých požiadaviek EASA – EU.

Teda certifikácia, ľudia a opäť ľudia. To je to najťažšie čo môže spoločnosť zaoberajúca sa výrobou lietadiel stretnúť.

Pôvodne som si dal vypracovať štúdiu tohto projektu bratom Kábrtom VANESSA-AIR, no po podrobnom preštudovaní a zopakovaní si toho čo ma učili na Vysokej škole dopravnej v Žiline som dospel k záveru, že 2-motorové „ROTAXOVÉ“ lietadlo nie je schopné splniť predpis CS23 so 4-mi osobami na palube.

Priebežne počas celej výroby a záletu na presnom určení CG v závislosti na rozložení hmotnosti, v závislosti na pozdĺžnej stabilite, bočnej smerovej stabilite, špirálovej stabilite, dynamickej pozdĺžnej stabilite (krátka perioda, dlhá perioda) , limity CG, kontrola stability a ovládateľnosti, spolupracoval trvale Ing.J.Lněnička.

Teda v roku 2005 som vytvoril projekt v počítači, tvorba výkresov, hľadanie primeraných výrobných priestorov a rozbor dostupných výrobných materiálov na formy lietadla.

Ako som už spomenul, žiaden diel lietadla nebol vytvorený ručne, či samotné kopyto. Úplne každý diel, bol vytvorený iba v počítači.

Keď som bol s dizajnom hotový, dal som ho patentovať a za pomoci p.Bábovku toť čekéhoi dávatela materialov do výroby u spoločnosti Školil composit som začal objednávať a hľadať dodávateľov na materialy vhodné pre RAPID PROTOTYPING, s ktorým systémom som sa zoznámil na výstave v roku 2004 vo Frankfurte „EUROMOLD“

Je to síce systém navrhnutý pre automobilový priemysel, kedy dizajner do 10 dní ma na stole od zaslania súborov pre 5 osú frézu výrobok, no ja som ho prvý modifikoval pre výrobu 2-motorového lietadla takýchto rozmerov. Takmer nikto nedával šancu úspešného konca-teda laminátového trupu či krídla. No ja som toľko zaťažoval a vyťažoval inžinierov až sa dobrý výsledok dostavil. Takých schopných inžinierov som objavil ako vo Svitavách tak i Hradci Králové, kde mali k dispozícii nielen voľné 5-osé frézy, ale i ochotu spolupracovať a podieľať sa na vynikajúcom výsledku.

Takže v lete 2006 som mal hotový a vyrobený trup lietadla a do marca 2007 i všetky ostatné formy.

A teda automaticky sme z nich vyrobili za 6 týždňov celé lietadlo (teda hlavne laminátové diely s motormi bez výbavy) s ktorým sme boli na výstave AERO Friedrichshafen 2007, kde sme šokovali leteckú verejnosť.

Bohužiaľ práve vtedy došli finančné prostriedky a musel som vývoj a výrobu uspať na takmer 2 roky.

V roku 2009 sme ale už s týmto prototypom robili prvé pojazdové skúšky na dráhe v Trenčíne, kde kolegovia dokonca typovali kedy sa ktorý diel poškodí. No našťastie všetci neprajníci prehrali.

V tomto roku začali i prvé problémy s LOT Trenčín, kedy sa majiteľovi letiska nepáčilo, že súkromná spoločnosť môže vyvinúť lietadlo v jeho priestoroch.

Nasledovalo sťahovanie kompletnej výroby na letisko do Piešťan, kde doteraz sú tie najlepšie vzťahy.

Bohužiaľ v roku 2010 sa dostalo do vlády politické hnutie KDĽ, ktoré dosadilo za riaditeľa leteckého úradu Ing. Petra Pätoprstého, ktorý mi všetkými jemu dostupnými prostriedkami zastavil projekt SHARK na takmer ďalšie dva roky. Našťastie prokuratúra už v štyroch prípadoch rozhodla, že to bolo protizákonné.

Ved' už na jeseň 2010 malo prísť do Piešťan 10 inšpektorov z CAA Slovensko, no Pätoprstý všetko zastavil. Až v júni 2011 prišli 4-ria český riaditelia z UCL PRAHA, 6-st' inšpektorov z LU SR a začalo papierovanie na ktoré som čakal toľké roky.

Prvý oficiálny štart s lietadlo SHARK predviedol inšpektorom 28.6.2011 pán Jiří Unzeitig, český zalietavací pilot, ktorý bol akceptovateľný pre LU SR. Samozrejme po jeho kladnom vyjadrení opäť vzplanul oheň v LU SR a opäť prišiel zákaz na 6-st' mesiacov.

Medzitým odlietal povinné hodiny a úkoly pilot Ing. Ľubo Safko a opäť český zalietavací pilot Ing. Karel Trojčinský a tiež Ing. Ján Janok, ktorý spravil i záverečné vyhodnotenie.

Myslím, že môžem konštatovať, že dobré dielo sa naozaj podarilo. T.j.:

- Prekrásny rýchly rozbeh, kedy buď necháme lietadlo aby sa samé „odlepilo

a vzlietlo!!!

- Alebo už pri 90 km/h ho uložíme na dve hlavné kolečká a prudkým pritiahnutím kedykoľvek vzlietneme a vieme, že nám nikdy nespadne po krídle!!
- Prekrásne stúpanie, kedy lietadlo priam letí do nebička. Je to dané jednak ľahkou sandvičovou konštrukciou celého lietadla, jednak 3-ma rôznymi profilmi na krídle, ktorých hlavným tvorcom je už zosnulý Ing. Janovec.
- Lietadlo pri akomkoľvek náklone do 60° nemá nebezpečné javy a dá sa i v tomto náklone krásne riadiť
- Krídlo, ktoré som na základe vynikajúcich profilov, overených v tunely voj. katedry v Brne má vynikajúce tzv. protivývrtkové charakteristiky, nakoľko pád na krídlo nehrozí.
- V doprednom lete pri rýchlosti cca 110 km/h môžeme či už s klapkami, alebo bez klesať i 10 m/s a nemáme problém
- Dokonca na tomto lietadle sa môžeme učiť i druhý režim, kedy lietadlo natiahneme veľmi sfmro nosom hore, priebežne dáme plný výkon motorov a pri rýchlosti 100 km/h môžeme tlačiť vzduch pred sebou. I takéto úlohy sa dajú vyberať dvoma spôsobmi. Buď znižujeme uhol náklonu a bez straty výšky prejdeme do horizontálneho letu, alebo uberie výkon motorov a prepadneme sa na „čumák“ nič mimoriadne.

Od zmeny politickej strany som dostal i ZOLS, takže dnes už môžeme s našim lietadlom SHARK lietať voľne kdekoľvek. Je to hanba našej „demokratickej“ spoločnosti, že technický vývoj je ovplyvnený politickou stranou, ktorú ovplyvnil dovozca podobne veľkých lietadiel na Slovensko.

Technická charakteristika:

Rozpätie.....	11 700 mm
Plocha krídla.....	16 m <sup>2</sup>
Dĺžka.....	8 800 mm
Prázdna hmotnosť.....	1 170 kg
Maximálna vzletová hmotnosť.....	1 800 kg
Zaťaženie krídla.....	112 kg/m <sup>2</sup>
Šírka kabíny.....	1 400 mm
Výška kabíny.....	1 400 mm

Počet osôb.....	6
Objem palivových nádrží max.....	440 lit.
Výdrž vo vzduchu až.....	8 h
Motory LYCOMING O-320 .....	2 kusy po..160 HP

#### Letové vlastnosti

Pristávací rýchlosť.....	104 km / h
Maximálna rýchlosť.....	330 km/h
Cestovná rýchlosť pri 75 % výkone motora.....	265 km/h
Stúpavosť.....	5,5 m/s pri 160 km/h
Stúpavosť s jedným motorom.....	1,5 m/s pri 140 km/h

#### Prevádzkové vlastnosti

Predpokladaná maximálna dĺžka letu.....	cca 1 550 km
Životnosť.....	25 rokov
Predpokladaný začiatok sériovej výroby.....	január 2013

#### Vrtule

Samozrejme aj vrtule súHi-Tech, špeciálne vyvinuté a optimalizované pre použitie v tomto lietadle. Dodávateľ z BRD – MT-propeller. Vrtule musia mať dlhú životnosť ako lietadlo a minimálne náklady na údržbu počas prevádzky. Sú trojlistové, pomalo bežné – teda s väčšou účinnosťou a menšou hladinou škodlivého hluku. Sú to vrtule tzv. konstant speed s práporom pre možnosť pohodlnejšieho letu v prípade vysadenia jedného z dvoch motorov.

#### Popis konštrukcie :

SHARK je výrobok vysokých úžitkových vlastností, u ktorého vyniká veľmi priaznivý pomer hmotnosti, letových výkonov a vlastností, a spolu s jeho cenou sa radí do kvalitatívne najvyššej kategórie. Výrobok je okrem iného úspešným vyvrcholením 12 ročného vývoja a výskumu technológie výroby laminovaním do negatívnych foriem za pomoci vákua a za použitia tých najlepších nemeckých chemických výrobkov – epoxydových živíc vhodných na laminovanie s certifikátom kvality pre leteckú výrobu. Na

našom výrobku sú použité tie najdokonalejšie materiály, ktoré chemici vyrobili – Kevlar /Aramid/, Uhlíková tkanina a značkové sklené vlákna. Pre zlepšenie pevnosti a vlastností sa každý diel vyrába za pomoci vákua, to znamená má určité predpätie pri vytvrdzovaní, a teda zvýšenú pevnosť. Pri tom je priebežne odsávaná prebytočná epoxidová zmes, teda maximálne dosiahnuteľné zníženie hmotností jednotlivých laminovaných dielov. Na dosiahnutie tej najvyššej pevnosti sa každý výrobok vyhrieva na 55 °C až 120 °C. Je to súhrn najpokrokovejších technológií používaných hlavne v kozmickom priemysle F1 a prenikajúcich aj do oblasti najlepších a špičkových leteckých výrobcov sveta.

Aerodynamický návrh celého lietadla je starostlivo optimalizovaný, aby čo najlepšie spĺňal podmienky zadania. Pri bežnom postupe je napríklad profil krídla vyvinutý na základe požiadaviek odberateľov. Teda bezpečný štart, bezpečné pristátie. Tieto dva body vám ponúka každý výrobca lietadiel. My ponúkame viac: novo vyvinutý profil pre toto lietadlo, na základe posledných výsledkov z aerodynamiky lietadiel tejto triedy, vykazuje veľmi malý odpor v širokom rozsahu letových rýchlostí. Je tiež navrhnutý na prevádzkovú cestovnú rýchlosť a nie na maximálnu krátkodobu dosahovateľnú rýchlosť. Čo sa prejaví okrem iného v dĺžke doletu a v skrátení letového času v porovnaní s inými lietadlami. Konštrukcia je dostatočne dimenzovaná na celý rozsah prevádzkového zaťaženia, bezpečná a s dlhou životnosťou.

Celé lietadlo som navrhoval presne podľa mojich akrobatických modelov v mierke 1:4. A práve nebyť 15 ročného vývoja týchto leteckých modelov, nebol by ani veľký model SHARK taký úspešný, čo sa týka letových vlastností a samozrejme i hmotnosti, ktorá je o viac ako 100 kg nižšia ako u porovnateľnej konkurencie. To znamená kompletne trup i krídla škrupinová samonosná karoséria s minimálnym množstvom rebier, v podstate iba nutnými na sedačky, batožinu, uchytenie výškovky, smerovky, no a v centropláne iba na uchytenie o trup a uchytenie kombinovaného držiaku na motor a podvozok. Uši krídla sú takmer prázdne, ideálne pre vonkajšie palivové nádrže. po preštudovaní konštrukcie zavesenia klapiek či krídelok u Rakúskeho výrobcu som sa zhnusil, o čosi lepšie je to u amerických výrobcov. No ja som sa vrátil o 30 rokov dozadu ku klasickému zaveseniu napríklad u L-200 Morave, to znamená kompletne všetko je zavesené na naklápacích dvojradových ložiskách, a kde to už nie je možné, tak teflonové guľové koncovky. Teda predpokladaná bez údržbová doba pre riadenie a závesy kormidiel cca 10 rokov. Iba ten kto vlastní výrobky Diamond vie posúdiť o akých úsporách hovorím.

## Kabína

Kabína je vykurovaná, priestorná, pohodlná a bezpečná. Hermetizovanú kabínu zatiaľ neponúkame. Šírka priestoru pre cestujúcich je porovnateľná s osobným automobilom a nie so štandardným, stiesneným priestorom 4 miestneho lietadla. My navyše ponúkame celých 6 miest v pilotnej kabíne! Kabína je dodávaná štandardne s pot'ahmi ekvivalentnými v osobných automobiloch, no na požiadanie môže byť velúr, koža, či drevo v interiéri.

Ovládacie zariadenie /barany/ „padnú“ do ruky každému pilotovi, nehovoriac o prvkoch ktoré sú umiestnených ergonomicky na nich.

U tohto typu lietadla ponúkame až tri batožinové priestory. Dva vpredu v tzv. „špicí“ so samostatnými dvierkami, druhý za kabínou tiež s dvierkami. Tento hlavný batožinový priestor má dĺžku až 170 cm. Čo je priam žiaduce pri verzii pre parašutistov, kedy sa ich počet môže krátkodobo zvýšiť. My v ňom tiež, na rozdiel od ostatných výrobcov, ponúkame i odkladací priestor pre vaše lyže, golfové palice, motocykel, keď poletíte s celou rodinou na víkend k moru. Prístup k sedadlám je zabezpečený dostatočne priestornými dverami výklopnými smerom nahor pre dokonalý prístup.

V prípade požiadavky možnosť skákania parašutistov. Para úprava na želanie – odnímacie dvere.

Lietadlo môže byť použité ako pozorovacie, sanitné t.j. pilot + lekár a lehátko, dopravné, nákladné, spojovacie atď...

### Prístrojové vybavenie: \_\_\_\_\_

V tomto prvom prototypu sú použité 2 kusy počítačových obrazoviek ODYSSEY druhej generácie, ktoré sú na trhu pre túto kategóriu najlepšie. V prípade sériovej výroby bude nutné ich vymeniť za OP Technologie, CHELTON či aspoň štandardnú kvalitu Garmin.

### ZÁVĚR:

Lietadlo SHARK splnilo všetko to, čo som od neho očakával. S lietadlom, ako konštrukčným celkom som spokojný, s letovými vlastnosťami tiež.

Teraz už bude iba otázkou trhu, aby sme na ňom toto lietadlo umiestnili. Bude to stáť hodne úsilia a hlavne peňazí.