

Tento článek si klade za cíl Vám v základní rovině přiblížit s jakými obtížemi vznikl poměrně unikátní projekt postupového trenažéru dopravního letadla Boeing 737NG o skutečné velikosti reálného kokpitu jehož pořizovací náklady se vyšplhaly na cenu nového slušně vybaveného a sériově vyrobeného ULL letadla s motorem Rotax. Projekt započal před několika lety, avšak rozhodnutí o investici padlo v únoru 2008. Od dubna až po červenec 2008 do Prahy dorazilo mnoho jednotlivých klíčových komponent a to letecky, či po silnici ze zemí jako Nizozemí, Německo, Belgie, Španělsko, Itálie, a USA. Ano, tento projekt je prototypem složený z vybraných komponent na základě analýzy kvality a ceny jednotlivých prvků. Dodavatelé nejsou profesionální výrobci certifikovaných trenažérů pro aerolinky, ale v jejich portfoliu klientů jsou kromě nadšenců i profesionální piloti a jejich zaměstnavatelé, kteří používají jejich komponenty pro zkvalitnění výcviku letových posádek jako alternativu k velmi nákladným FULL MOTION simulátorům.

Z výše popsaného tedy pramení, že není naším cílem organizovat ATPL kurzy pro profesionální piloty snažící se dosáhnout svého snu dopravního létání, ale splnit sen především Vám, kteří nemohou ať již z jakéhokoli důvodu dosáhnout této mety. To že je stále těžší dostat se do kokpitu reálného letadla po 11. září 2001, nebo nedostupné pro většinu z nás zaplatit let v trenažéru ČSA není žádným tajemstvím. I z tohoto důvodu jsme se rozhodli podniknout vlastní cestu stavby trenažéru. Je možné zažít IFR let se vším všudy včetně plánování letu přes hlasovou komunikaci s řídicím přes síť IVAO, či VATSIM až po samotné řízení, či zvládání krizových scénářů. Pro členy budeme organizovat semináře, či setkání s reálnými piloty třeba nad naším trenažérem.

### **Analýza:**

Je mnoho možností jakým způsobem se rozhodnete budovat svůj kokpit. Ať už to je GA letoun, Business Jet, nebo velké dopravní letadlo, tak je důležité důkladně plánovat. Není dobré nic uspěchat, protože je nutné na začátku vstřebat velké množství informací o zamýšleném projektu. První z věcí co bychom měli mít na paměti kromě představy o maximální výši investovaných finančních prostředků, je vlastní zručnost od jednotlivých mechanických úprav, výroby až přes znalost s výběrem vhodného počítačového hardwaru, instalaci a konfiguraci různých SW aplikací, skriptování až doprogramování rozhraní zákaznických karet nutných pro logiku bezchybné funkčnosti jednotlivých spínačů, tlačítek, budíků, LEDek atd. v zamýšleném letadle. Částka, kterou zcela jistě utratíte za nákup hlavních klíčových komponent od níže uvedených výrobců repliky 737NG a to nikoliv certifikovaného (JAR STD) full-size kokpitu Boeingu 737NG bez FULL motion základny se bude točit včetně PC vybavení kolem 1.mil.Kč, ale jen když se budete snažit šetřit.

Já jsem sbíral informace o různých výrobcích jednotlivých komponent poslední dva roky. Během této doby jsme jednali i se dvěma aerolinkami o možnostech využití budoucího trenažéru pro jejich vlastní potřebu školení posádek, ale projekt by musel projít certifikací UCL nejméně jako FTD FNTP I. Jen zmíním, že podobný projekt již dosáhl mimo území České republiky úroveň FNTP II, avšak procesní složitosti se samotnou certifikací představují problém vyčíslení konečných nákladů spojených s úspěšnou certifikací. Důvodem proč tady zmiňuji tuto věc je, že mezi naším projektem používající stejnou logiku a podobný HW není rozdíl ani tak ve funkčnosti oproti tomu certifikovanému, avšak proces certifikace klade důraz na špičkové provedení všech prvků společně s nekonečným stohem papírů certifikačního procesu, které jsou zabijákem nejednoho „buildera“ ;-). Snad jsem tímto odstavcem zodpověděl i Vaši otázku týkající se reality trenažéru a kdyby ne, tak věřte, že větší rozdíl oddělující náš trenažér jsou významné funkčnosti jako např. hydraulika v ovládání beranů, pedálů nožního řízení, Full motion základna oproti zařízením FULL FLIGHT MOTION za stovky milionů Kč, které se používají pro výcvik posádek např. v ČSA.

Inspiraci o vlastním projektu kokpitu a to nejen Boeing 737NG můžete sbírat ze zdrojů jako [www.fscockpit.com](http://www.fscockpit.com), [www.b737.org.uk](http://www.b737.org.uk), [www.mikesflightdeck.com](http://www.mikesflightdeck.com)

Dodavatelů jednotlivých komponent je dnes již několik po světě. Přes ty co mají v nabídce hotové komplety typu PLUG&PLAY (pochopitelně ty z nejdražších) až po ty levnější. Tady ale platí zásada, že čím více budeme šetřit, tím dostaneme nejen méně kvalitnější design panelů, což je logické, ale také tím více budeme potřebovat již zmíněných znalostí a můžeme se dostat do uliček, které nás mohou připravit o nervy, ale hlavně čas s najitím způsobu jak daný komponent zprovoznit s ostatním celkem.

### **Naše cesta stavby 737NG**

Já osobně jsem nechtěl jít cestou nejlevnějších dílů buď domácí výroby, nebo nějaké levné malosérie, ale ani dodání funkčních celků, kde by nás čekala jen instalace a konfigurace jednotlivých částí. Znamé české pořekadlo o „zlaté střední cestě“ jsem vzal za své.

Dnes můžete kupovat jednotlivé komponenty u výrobců jako [www.cockpitsonic.com](http://www.cockpitsonic.com), [www.flightdecksolutions.com](http://www.flightdecksolutions.com), [www.flyengravity.com](http://www.flyengravity.com), [www.737ngsim.com](http://www.737ngsim.com), [www.cpflight.com](http://www.cpflight.com), [www.goflightinc.com](http://www.goflightinc.com), [www.simparts.de](http://www.simparts.de), [www.simulatory.pl](http://www.simulatory.pl), [www.simkits.com](http://www.simkits.com), [www.flightillusion.com](http://www.flightillusion.com), [www.opencockpits.com](http://www.opencockpits.com), [www.phidgets.com](http://www.phidgets.com), [www.projectmagenta.com](http://www.projectmagenta.com) a další.

Rozhodnutí padlo díky referencím na forech pro velmi kvalitní panely od FLYENGRAVITY pro sekce Overheadu. Z jejich webu není úplně na první pohled zřejmé, že nabízejí více řad panelů pro MIP, OVERHEAD, PEDESTAL + funkční samostatný CDU. Jejich 85% skutečné velikosti DESKTOP panelů pro MIP nabízejí příznivý poměr výkon/cena pro použití v domácích podmínkách, avšak může být obtížné vyznat se co vše je v ceně. To přinesla až z mého pohledu nekonečná řada mailových dotazů na jednotlivé podrobnosti a tak skutečná cena řešení narostla o třetinu. Výhodou Flyengravity je kromě vysoké kvality panelů relativně rychlý support, dobrá úroveň dokumentace, např. pro Overhead je k dispozici schéma podrobného zapojení desek Phidgets, které mají nativní podporu přímo v Project Magentě, avšak vyžadují vytvořit skripty pro soubor Phidget.ini. Nativně propojíte také interface od Flidecksolutions, ale v tomto případě jsme se rozhodli jít cestou nejjednodušší a díky existenci dokumentace jsme zvolili řešení právě Phidgets cards. Například pro Overhead jich budete potřebovat celkem 8 tj. 6+2 = spínače + LEDky. Samozřejmě, že lze jít cestou výrazně levnějších panelů např. OpenCockpits a jejich interface, avšak za cenu snížení kvality panelů a bez nativní podpory PM s nutnou znalostí programování, tedy stráveného času. Jen pro overhead budete potřebovat podle délky vodičů až 0,7 km kabelů a tedy volba řešení s minimálním množstvím dostupné dokumentace se může ukázat jako riziková. Výhodou Flyengravity je také jejich CDU unit dodávaný jako blackbox špičkové kvality. Veškerá komunikace jede pouze datově, jednotka má v sobě vlastní logiku s adaptérem pro vnitřní 5" LCD display a tak ušetříte grafický výstup oproti řešení OpenCockpits. I pro MIP sekci, kterou jsem pořídili od společnosti CockpitSonic budete potřebovat mnoho součástí. Kromě FTD sekce také monitory, 2x CDU, MCP, 2x EFIS atd.. To lze objednat od OPEN COCKPIT, ale také od společnosti CP FLIGHT, či CockpitSonic. Oříškem je Pedestal. CockpitSonic nabízí kompleť, avšak je nutné započítat FIRE HANDLES a jen Pedestal tak přesáhne lehce hodnotu malého zánovního automobilu. V našem případě jsme použili dodání jednotlivých dílů od CockpitSonic. Plynové páky můžete zakoupit od Simparts jako stavěbnici, nebo CockpitSonic dodávají celý jako PLUG&PLAY. My jsme zvolili opět pro jednoduchost, kvalitu CockpitSonic, které jsou plně motorizované. Ruční řízení letadla je prvek, který sice využijeme jen na vzlet a většinou na finále při přiblížení, avšak pocit, který nám dají kvalitní ovladače je neopakovatelný. Dnes již máme na výběr více dodavatelů, pomínou-li levné plastové ovladače jako je CH Products a Saitek, které sice nabízejí tvar a funkce leteckých beranů a pedálů, ale tím to končí. Výrobci jako jsou Elite, Flight Precision Controls a produkt Vmax AFCS III pak již mají nejbližší k realitě simulace sil odezvy oproti originálu, nebudou-li počítat hydraulicky poháněné systémy. My jsme zvolili Flight Precision Controls a jejich kopie Boeingových beranů a pedálů, jejichž základ je použit v certifikovaných systémech s hydraulikou. Docela oříšek bylo sestavení kopie kabiny. Předražený základ jsme pořídili taktéž od CockpitSonic jako interiér, ale konstrukci na kterou se interierové výlisky připevní jsme kompletně sestavovali ze dřeva.

### **Počítačové vybavení:**

Zapojit trenážer do funkčního celku můžete i bez logiky ProjectMagenta napřímo pomocí různých utilit přes P.M.D.G., avšak celé zapojení je výrazně složitější a méně přesnější. I přestože je P.M.D.G. hodnocen jako jeden z nejlepších add-onů dopravního letadla, stále mu chybí některé funkcionality, které má dobře simulován ProjectMagenta, ostatně právě na tomto SW trenážer získal certifikaci FNTP II v Evropě. ProjectMagenta dále jen PM zajišťuje logiku pro OVERHEAD, GLASS cockpit, CDU s propojením MCP a EFIS a stojí tak mezi MS FS a jednotlivými kartami zajišťující funkce všech HW spínačů a kontrol. Více najdete právě na [www.projectmagenta.com](http://www.projectmagenta.com), kde jsou k dispozici jednotlivá ukázková videa a manuály. Project Magenta doporučuje zapojení všech součástí pomocí sítě několika počítačů. Nároky na HW výkon jednotlivých součástí bez vizualizace nejsou sice vysoké, stačí staré Pentium s podporou OPEN GL na grafických kartách, ale řešení dvou výkonných PC pro captain + co-pilot side, nebo jedno PC s dvěma grafickými kartami po dvou výstupech, celkem tedy 4 monitory (kapitán+ horní centrální+dolní centrální+kopilot) se zdálo být dostačující. Při praktickém testování se však ukázalo, že PM Glass Cockpit na multi-monitor počítačové sestavě padá a ani výrobce je oficiálně nepodporuje. Proto velmi doporučujeme

použit 1PC na jednu obrazovou jednotku Glass Cockpitu. Pokud však nebudete mít CDU jako Engravity, ale např. od OpenCockpits, kde se grafický obraz počítá mimo tuto jednotku, musíte započítat náklady na další PC kvůli dvěma výstupům grafické karty. Project Magenta dodává taktéž SW pro Instuktorské PC ze kterého můžeme nastavit v průběhu i na začátku letu různé podmínky simulace, ale taktéž samotný let vyhodnocovat. Např. možnost v průběhu letu instruktorem volit různé poruchy činí z tohoto systému výborný doplněk celku.

### **Vizualizace:**

Zobrazení krajiny, což není pro Vás asi překvapující zajišťuje MS Flight Simulator ve verzi 2004, nebo X. Poslední verze od Microsoftu umožňuje násobné zlepšení rozlišení scenérie. Toto je zvláště patrné při nízkých výškách do 10.000 stop nad povrchem terénu, kde nejčastěji létáme za podmínek VFR s malým GA letadlem. Velké dopravní letadlo typu Boeing 737NG je však něco jiného. V těchto výškách zůstáváme pouze několik minut po vzletu a před přistáním a tak se může zdát, že nová verze je trochu drahou zbytečností pro nákup extrémně výkonného PC i s dnešním SP2. Pro zobrazení scenérie MS FSX na vyšší detaily přes tři projektory pomocí Matrox TrippleHead2Go potřebujeme výkonný systém. I když v tomto případě ulehčím počítači zobrazení 3D kokpitu, nebo 2D přístrojové desky, nároky zůstávají vysoké zejména při přiblížení k destinaci, kde je nainstalován nějaký add-on letiště. Největším žroutem FPS kromě oblačnosti se zdá být pod FSX naše milovaná LKPR. Pro tyto případy běží náš trenážer na konfiguraci Intel CoreDuo Penrin 3,2 GHz taktovaný ke 4GHz s Nividií 8800GTX zapojený kvůli rychlosti načítání dat do RAID 0. Jako letový model jsme zvolili 737-700 od OpenSky pro FSX.