

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
LETECKÝ ÚSTAV

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF AEROSPACE ENGINEERING

POROVNÁNÍ PROVOZNÍCH A EKONOMICKÝCH PARAMETRŮ VÝCVIKOVÝCH LETOUNŮ L-200, DA-42TDI A TECNAM P-2006T

COMPARATION OF TRAFFIC AND ECONOMIC PARAMETERS OF THE L-200, DA-41TDI AND
TECNAM P-2006T AIRPLANES

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR
VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

DAVID MÜLLER

Ing. PAVEL IMRIŠ, Ph.D.

BRNO 2009

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství
Letecký ústav
Akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ BAKALÁRSKÉ PRÁCE

student(ka): David Müller
který/která studuje v **bakalářském studijním programu**
obor: **Profesionální pilot (3708R030)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem c.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

**Porovnání provozních a ekonomických parametrů výcvikových letounů L-200,
Da-42TDI a Tecam P-2006T**

v anglickém jazyce:

**Comparison of traffic and economic parameters of the L-200, Da-41TDI and
Tecam P-2006T airplanes**

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Pojmy a definice požadavku JAR-FCL 1 na letouny pro FTO poskytující výcvik do úrovně ATPL(A). Přehled provozních podmínek při reálném provozu FTO. Přehled technických, provozních a ekonomických parametrů uvedených letounů a jejich význam pro provoz leteckých škol. Analýza využitelnosti a dosažitelnosti uvedených typů letounů. Aplikace teoretických závěrů pro provoz FTO, poskytující výcvik do úrovně ATPL(A).

Cíle bakalářské práce:

Porovnat a vyhodnotit provozně-technické a ekonomické parametry uvedených letounů z hlediska jejich vhodnosti a použitelnosti při praktickém výcviku pilotů.

Anotace

Tato závěrečná bakalářská práce porovnává zadaná letadla L200, Da42Tdi a Tecnam P2006T z hlediska ekonomického a provozního pro letecké školy (FTO). Obsahuje podrobný popis a všechny specifické informace včetně historie výrobců a ekonomiky každého letadla pro nejpřesnější porovnání těchto letadel. Výsledkem práce je stanovení, který letoun se hodí pro jaké účely a vytvoření ekonomického porovnání provozních nákladů a toto znázorněno přehledně v grafu.

Anotation

This bachelor thesis compares the aircraft L200, Da42Tdi and Tecnam P2006T in terms of economy and operation for the use in flying schools (FTO). It contains a detailed description and all specific information including the history of manufacturers and economical aspects of each aircraft to achieve the most precise comparison of these vehicles. The outcome of the thesis is to determine which aircraft is suitable for which purposes and to offer an economical comparison of operational costs using a graph to provide a general overview.

Klíčová slova

Letadlo, výcvik, L200, Da42Tdi, Tecnam P2006T

Key word

Aircraft, training, L200, Da42Tdi, Tecnam P2006T

Bibliografická citace mé práce:

MÜLLER, D. *Porovnání provozních a ekonomických parametrů výcvikových letounů L-200, Da-42TDI a Tecam P-2006T*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2009. 41 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Pavel Imriš, Ph.D..

Poděkování:

Na tomto místě chci poděkovat vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Pavlu Imříšovi, Ph.D. za odborný dohled, cenné rady a připomínky. Dále mé poděkování patří také panu Jiřímu Unzeitigovi, Ing. Rajmundovi Pavlovi a v neposlední řadě pracovníkům Leteckého ústavu FSI VUT v Brně.

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem byl seznámen s předpisy pro vypracování bakalářské práce, a že jsem celou bakalářskou práci, včetně příloh, vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury pod vedením vedoucího bakalářské práce Ing. Pavla Imříše, Ph.D.

Brno 25. května 2009

.....
podpis

Obsah

1. Úvod.....	7
2. Vícemotorové létání.....	7
2.1. MEP – (<i>Multi Engine pistons</i>).....	7
2.2. Výcvik	7
2.3. Bezpečnost MEP.....	7
3. Požadavky JAR-FCL	8
3.1. Požadavky JAR-FCL na FTO.....	8
3.2. Požadavky JAR – FCL na výcviková letadla	9
4. L200 Morava.....	10
4.1. Historie	10
4.2. Verze L200	12
4.3. Všeobecný popis.....	13
4.4. L200 – technické parametry a výkonnost (verze A a D).....	17
4.5. Finanční rozvaha.....	18
4.6. Pronájem L200 v ČR	18
5. Diamond Da42Tdi Twin Star.....	19
5.1. Historie Diamond	19
5.2. O společnosti Diamond	21
5.3. Vývoj firmy a pobočky.....	22
5.4. Popis Da42Tdi Twin Star	23
5.5. Speciální verze MPP.....	30
5.6. Technické parametry	31
5.7. Výkonnost Da42Tdi	32
5.8. Finanční rozvaha.....	33
5.9. Fakta a dojmy uživatelů Da42:.....	34
6. Tecnam P2006T	35
6.1. Historie Tecnam	35
6.2. O společnosti	35
6.3. Všeobecný popis P2006T	36
6.4. Výkonnost Tecnam P2006T	40
6.5. Finanční rozvaha:	41
7. Provozní porovnání.....	42
7.1. Výkonnostní porovnání L200, Da42Tdi, Tecnam P2006T	42
7.2. Technické porovnání L200, Da42Tdi, Tecnam P2006T	43
8. Ceník hodnot pro výpočet provozních nákladů	44
9. Ekonomické porovnání a výpočet provozních nákladů	45
9.1. Výpočet.....	45
9.2. Porovnání provozních nákladů	46
10. Závěr.....	47
11. Seznam použitých zkratk.....	48
12. Seznam literatury.....	50

Obsah Přílohy:

- 1) L200
- 2) Da42
- 3) P2006T

1. Úvod

Cílem moji bakalářské práce je porovnat provozní a ekonomické parametry výcvikových letounů L200 a Da42Tdi s Tecnam P2006T.

Abych mohl provádět porovnání těchto letadel, musel jsem získat veškeré potřebné informace o porovnávaných letadlech. Porovnávání letadel z hlediska provozních i ekonomických vyžadují důkladné prozkoumání informací týkajících se provozu a ekonomiky letadel. Po získání a zpracování těchto informací porovnám daná letadla a vyvodím závěr.

Na leteckém trhu je mnoho známých i méně známých značek této kategorie letadel, a proto výběr optimálního letounu není lehký úkol, a proto doufám, že výsledek této práce pomůže všem s výběrem mezi těmito letadly. V této práci objektivně posoudím, jaký typ je nejlepší pro uživatele či FTO, a pokusím se o co nejpřesnější výklad daného problému. Jak jsem již zmiňoval výše, budu porovnávat 3 typy dvumotorových letadel, které jsou různorodé s odlišnými charakteristikami.

2. Vícemotorové létání

2.1. MEP – (*Multi Engine pistons*)

Každý, kdo usiluje stát se dopravním pilotem musí projít nelehkou cestou plnou zkoušek, výcviků, simulátorů a neustálého přezkušování. Jednou částí je i výcvik licence pro vícemotorová letadla MEP (z anglického slova *Multi-engine pistons*), bez kterého není možno pilotovat dvumotorové letadlo. Tento výcvik může zájemce začít, je-li držitelem licence PPL a má nálet minimálně 70 hod v pozici PIC (z anglického slova *Pilot-in-command*, odpovídá používanému označení velitel letadla) jednomotorových letadel.

2.2. Výcvik

Vícemotorové létání je fáze výcviku, kdy se pilot seznamuje s technikou pilotáže, kdy letoun není osazen pouze jednou pohonnou jednotkou ale dvěma pohonnými jednotkami. Tato pilotáž je náročnější na techniku oproti SEP (z anglického slova *Single Engine Piston*) a taktéž její teoretická znalost je podstatně náročnější než u jednomotorového výcviku.

2.3. Bezpečnost MEP

Z hlediska bezpečnosti jsou dvumotorová letadla považována za bezpečnější z důvodu dvou pohonných jednotek, ovšem vždy to nemusí být pravidlem. Toto platí u typu letadel, kdy výkon po vysazení kritické pohonné jednotky je dostačující na bezpečné dokončení letu. Vysazení kritické pohonné jednotky je stav, kdy dojde k vysazení motoru, který má největší negativní vliv na výkon celého letadla. Vícemotorová letadla jsou náročnější na obsluhu a většinou potřebují delší plochu pro přistání, což je spojené s větší hmotností oproti SEP. Při selhání jedné pohonné jednotky při více motorovém létání, můžeme za daných okolností co nejdříve ukončit let bezpečnostním přistáním. U jednomotorového letadla jsme odkázáni pouze na jeden motor, který je pro nás nezbytný. Při takové situaci se jedná o stav vyžadující okamžitý zásah spojený s nouzovým přistáním a to ovšem nemusí být často bezpečně proveditelné vzhledem k terénu, nad kterým se nacházíme, zvláště v noci a při IMC (z anglického slova *Instrument Meteorological Condition*).

3. Požadavky JAR-FCL

3.1. Požadavky JAR-FCL na FTO

V předpisu JAR-FCL1, amendment 8, jsou požadavky na výcvikové organizace (FTO) stanoveny takto:

- 1) Organizace výcviku v létání (FTO) je organizace disponující instruktory, vybavená a pracující ve vhodném prostředí, nabízející letový výcvik a/nebo syntetickou letovou výuku, a jestliže je to vhodné, i teoretickou výuku pro zvláštní výcvikové programy.
- 2) FTO, která hodlá nabízet schválený výcvik ke splnění požadavků JAR-FCL, musí být schválena úřadem členského státu JAA. Úřad členského státu JAA neschválí takovou organizaci, pokud:
 - a) úřad nemůže prosazovat požadavky JAR-FCL;
 - b) FTO nesplňuje všechny požadavky JAR-FCL.
- 3) FTO musí zpracovat a udržovat Příručku pro výcvik a Provozní příručku, které obsahují informace a pokyny umožňující personálu plnit jeho povinnosti a které dávají žákům návod k tomu, jak plnit požadavky kurzu. FTO musí zajistit personálu, a kde je to vhodné i žákům, přístup k informacím obsaženým v Příručce pro výcvik, v Provozní příručce a v dokumentu schválení FTO. Musí být stanoven postup změnování a změny řádně kontrolovány.
- 4) Úřad bude monitorovat standard kurzu a namátkově kontrolovat kvalitu cvičných letů s žáky. V průběhu takových návštěv FTO je povinná umožnit přístup k výcvikovým záznamům, k schvalovacím listům, technickým deníkům, přednáškám, skriptům a rozborům a ke všem ostatním důležitým materiálům. Výtisk zprávy o návštěvě v FTO bude pro FTO na úřadě zpřístupněn.
- 5) Úřad změní, pozastaví, nebo zruší schválení FTO, jestliže kterýkoliv z požadavků pro schválení nebo kterákoliv norma se přestane dodržovat na minimální schválené úrovni.
- 6) Jestliže organizace výcviku v létání (FTO) hodlá uskutečnit změny ve schváleném kurzu nebo ve svých příručkách pro provoz nebo výcvik, musí získat souhlas úřadu ještě před zavedením těchto změn. FTO nemusí s úřadem konsultovat nevýznamné změny v běžných denních činnostech. Vyskytne-li se jakákoliv pochybnost, zda lze navrhovanou změnu považovat za nevýznamnou, musí být na stanovisko dotázán úřad.
- 7) FTO může projednávat opatření k výcviku s jinými výcvikovými organizacemi nebo využívat jiné základní letiště jako součást své celkové organizace výcviku; avšak s příslušným schválením úřadu.

3.2. Požadavky JAR – FCL na výcviková letadla

Pro dané výcvikové kurzy musí být k dispozici park vhodných cvičných letounů. Každý letoun musí být vybaven zdvojeným primárním řízením pro instruktora a žáka. Přepínatelné řízení je nepřípustné. Letadlový park musí zahrnovat letoun (y) vhodné pro kurzy výcviku, pro předvádění jak se vyvarovat pádu a vývrtky, a letoun (-y) vhodně vybavený (-é) k simulování meteorologických podmínek pro let podle přístrojů a vhodně vybavený (-é) pro výcvik v létání podle přístrojů. K výcvikovým účelům musejí být používány pouze letouny schválené úřadem. FTO má za povinnost provozovat a udržovat letadlo v souladu s ustanoveními leteckého zákona a souvisejícími předpisy; provozovatel je povinen si tyto předpisy opatřit, doplňovat je, udržovat v aktuálním stavu a prokazatelně s nimi seznamovat svůj letecký personál. Letadlo používat pouze k účelům v souladu s Osvědčením letové způsobilosti vydaným ÚCL, provozovat jej v souladu s letovou příručkou daného typu a letově provozní příručkou provozovatele. Zajistit, aby v souvislosti s provozem letadla nebyly přepravovány, ani do letadla vnášeny předměty ohrožující bezpečnost leteckého provozu, zejména zbraně všeho druhu, střelivo, výbušniny, hořlaviny, žíraviny apod.

4. L200 Morava

4.1. Historie

V kunovickém leteckém podniku, který byl jedním z podniků celostátní firmy Let, letecké závody n. p., začala od 1. října 1955 pracovat mladá konstrukční skupina s hlavním konstruktérem Ing. Ladislavem Smrčkem. Dali si za cíl vytvořit pokračovatele oblíbeného aerotaxi Aero 45.



Obr. 1. Aero 45 OK-FHA v muzeu v Kunovicích

Po osmnácti měsících konstrukční práce připravili k záletu elegantní dvumotorový stroj, na kterém byly odstraněny nedostatky „pětačtyřicítek“. Zálet provedl zalétávací pilot Ladislav Šváb dne 9. dubna 1957 a po záletu řekl: „Je to kočár, bude to chtít trochu vyladit síly v řízení a myslím, že jsme tady něco podobného ještě neměli“.

Tak to jsou slova, která pronesl zalétávací šéfpilot Ladislav Šváb po přistání z prvního zkušební letu prototypu nového letadla L-200 uskutečněného v Kunovicích 9. dubna 1957.

Nový letoun byl vybaven příďovým podvozkem umožňující dobrou řiditelnost při pojíždění, naopak dobrou řiditelnost za letu zase měly zajistit dvojité svislé ocasní plochy ofukované od vrtulí. Při vývoji bylo zvýšené úsilí věnováno prostoru pro cestující, který rozměrově vycházel z prostoru tehdejších luxusních automobilů a až později byl svým tvarem přirovnáván k automobilu Tatra 603. Je zajímavé, že v polovině padesátých let se při vývoji průmyslového zboží uplatňovala práce profesionálních designérů. A je to na těch výrobcích, zejména dopravních prostředcích, znát ještě dnes. Zůstaneme-li u letounu L-200 Morava, tak například volant řízení, který je dílem Ing. arch. Diblíka zaujme i v dnešní moderní době. Pohodlí cestujících v prostorné kabině však mělo za následek daň v podobě většího čelního odporu, a tím i snížené cestovní rychlosti. Zajímavým konstrukčním řešením se stalo i použití kapkovitých palivových nádrží o objemu 2 x 110 litrů umístěných na konci křídla. Protože se předpokládal provoz v drsných meteorologických podmínkách sovětského svazu, byla velká pozornost věnována vytápění kabiny, což byl prvek u Aera 45 často kritizovaný. Kunovickým konstruktérům se však vytápění, využívající teplý vzduch od výfuků, zdařilo k plné spokojenosti budoucích uživatelů.

Oba prototypy společně s ověřovací desetikusovou sérií poháněly slabší motory Walter Minor 6 – III o výkonu 160 koní. Pět kusů z ověřovací série létalo ve zkušebním provozu u ČSA, dva kusy zkoušeli vojáci a dva kusy putovaly k budoucímu největšímu odběrateli do Sovětského svazu. Poslední kus pak posloužil jako základ pro přestavbu na šestiválcové invertní motory M-337 s přímým vstřikem paliva a kompresorem o výkonu 154 kW (210 koní) osazené elektricky stavitelnými vrtulemi V- 410. Jednalo se tak o prototyp sériového provedení L-200A Morava. Nové motory byly podmínkou pro rozběh sériové

výroby, neboť Ministerstvo přesného strojírenství v roce 1957 zakázalo vyrábět Moravy s původními slabšími motory. Bylo to dáno také tím, že se slabšími motory Morava nedosahovala bezpečnostního výkonového požadavku při letu na jeden motor.

Ačkoliv vývoj motorů M-337 nebyl stále dokončen, podařilo se na rok 1959 do plánu výroby Strojíren první pětiletky, n. p., jak zněl od 1. ledna 1957 název kunovického podniku, prosadit rozjetí produkce prvních dvaceti kusů, které pak stály bez motorů na ploše kunovického letiště a čekaly na rok 1960, kdy byla dokončena certifikace motoru M-337 a zahájena jejich montáž do sériových strojů L-200A Morava.

V letech 1960 až 1961 se v sériové výrobě podařilo vyprodukovat celkem 150 letounů L-200A v osmi sériích, tři draky z toho byly určeny na lámací zkoušky v pražském VZLÚ. Poměrně početnou sérii šestnácti kusů odebralo Ministerstvo národní obrany, čtyři kusy pak Ministerstvo vnitra, deset kusů létalo ve službách aerotaxi u společnosti ČSA a část produkce L-200A se stala vítaným obohacením letadlového parku Aeroklubů Svazarmu.

Po prvních zkušenostech z provozu přišel od sovětského zákazníka požadavek na realizaci několika změn. Předně byla požadována větší vzdálenost konců vrtulových listů od plochy letiště, což bylo potřebné zejména na nekvalitních letištích v odlehlých oblastech SSSR. Tento požadavek konstruktéři vyřešili instalací nových třílistých hydraulicky stavitelných vrtulí V-506, čímž se docílilo i snížení hluku v kabině. Nově bylo instalováno hydraulické čerpadlo na oba motory. Původní přístrojové a navigační vybavení „Dvoustovky“ neumožňovalo lety podle přístrojů a k radiovému vybavení L-200A patřila pouze radiostanice VKP-10 Hradišťan. Proto se konstruktéři zaměřili i na tuto oblast. Byl instalován radiokompas RKL-301 a další kompletní vybavení pro lety podle přístrojů. Nová verze s třílistými vrtulemi nesla označení L-200D a stala se tak jedinou sériově realizovanou modernizací v průběhu výroby. Sériová produkce „Děček“ pak probíhala v Kunovicích v letech 1961 až 1964 a dala celkem 197 kusů. Třicet letadel odebrala společnost ČSA a pouhé dva kusy putovaly k vojákům, naprostá většina vyrobených kusů mířila na export. „Dvoustovky“ byly vyvezeny do devatenácti zemí a téměř dvě stě kusů putovalo do Sovětského svazu, 37 kusů pak do Polska a po několika kusech bylo prodáno téměř do všech států tehdejšího „východního bloku“ včetně Kuby, ale létaly i v kapitalistických státech Evropy, dále v řadě afrických států, v Indii a v Austrálii.

Několik kusů bylo dodáno do Jugoslávie v rozloženém stavu v jednotlivých dílech, kde byly pod vedením odborníků z Kunovic u firmy Libis smontovány a označeny L-200 Libis.

4.2. Verze L200

- 1) XL-200 - prototyp
- 2) L-200 - s motorem Walter „Minor“ 6-III
- 3) L-200A - s motorem M-337 a dvoulistými elektricky stavitelnými vrtulemi V 410
- 4) L-200D - s třílistými vrtulemi stálých otáček V 506 a po modernizaci (zdokonalený podvozek a elektronika, zesílené křídlo, prodloužená životnost)

Verze	L-200	L-200 A	L-200 D
Rozpětí (m)	12,31	12,31	12,31
Délka (m)	8,4	8,61	8,61
Hmotnost: prázdná (kg)	1200	1275	1360
vzletová (kg)	1850	1950	2000
Výkon motoru (kw/k)	118/160	154/210	154/210
Maximální rychlost (km/h)	300	305	305
Cestovní rychlost (km/h)	260	295	285
Maximální dolet (km)	1600	1900	1900
Dostup (m)	5500	6200	6200

Tab. 1. Verze L200

- 2) **L-200** - s motorem Walter „Minor“ 6-III



Obr. 2. L200 s motorem Walter

- 3) **L-200A** - s motorem M-337 a dvoulistými elektricky stavitelnými vrtulemi V 410



Obr. 3. L200A – OK-PLO



Obr. 4. Dvoulistá vrtule verze A

- 4) **L200D** - zmodernizovaný typ s třílistými vrtulemi stálých otáček V 506



Obr. 5. L200D – OK-WHN



Obr. 6. Třílistá vrtule u verze D

4.3. Všeobecný popis

EXTERIÉR:

Motor

L200 je poháněn motory M – 337 o max. výkonu 2 x 210 koní. Jedná se o řadové, invertní, čtyřdobé, vzduchem chlazené zážehové šestiválce s nízkotlakým vstřikováním paliva do sacího potrubí s jednoduchým ventilovým rozvodem OHC, s možností přeplňování mechanicky vypínatelným kompresorem – dmychadlem.



Obr. 7. a 8. Motorová gondola a třílistá vrtule typu V506

Vrtule

Motory jsou osazeny kovovými, stavitelnými vrtulemi V 410 verze A / V506 verze D. Každá vrtule má možnost vlastní obsluhy včetně praporování a chemického odmrazování.

Trup

Je celokovové poloskořepinové konstrukce. Zadní část trupu je skořepina, tvořená kormoutem potahu a vyztužená žlábkováním – prolisy. Nástup cestujících je umožněn přes dvoje velké nástupní dveře na pravé a levé straně. Tyto dveře se otevírají klasicky ve směru letu. Dále je v trupu další uzamykatelné víko, které je umístěno za levými nástupními dveřmi a slouží jako vstup do nákladového prostoru pro zavazadla.



Obr. 9. Nástupní dveře



Obr. 10. Víko zavazadl. prostoru

Křídla

Profil křídel je řady NACA u kořene 633A417, v polovině rozpětí 632A415 a na konci křídla 631A412. Křídlo je celokovové, poloskořepinové konstrukce, dělené u trupu s lichoběžníkovým půdorysem. Každé křídlo má jeden hlavní a jeden pomocný nosník. Potah je z duralového plechu. Na křídlech jsou zavěšeny motorové gondoly. Náběžná hrana je vyhřívána teplým vzduchem od motorů. Křídlo je osazeno vztlačovými klapkami a tyto jsou výsuvné, štěrbinové a ovládány hydraulicky. Klapky mají možnost nouzového vysunutí stejně jako podvozek a toto je provedeno ručním čerpadlem z kabiny. Křídélka jsou typu Frise. Ocasní plochy jsou celokovové. Stabilizátor obdélníkového půdorysu. Výškové kormidlo je opatřeno z kabiny ovládanou rozměrnou vyvažovací ploškou. Svislé ocasní plochy jsou dvojité a jsou umístěny na koncích stabilizátoru. Směrová kormidla jsou z kabiny ovládána vyvažovacími ploškami.



Obr. 11. Ocasní plochy



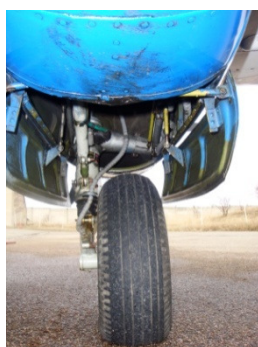
Obr. 12. Pravé křídlo

Podvozek

Je hydraulicky zatahovací s možností nouzového vysunutí. Zasouvání podvozku je směrem dozadu. Příďová noha je osazena světlometem a tlumičem a zasouvá se do trupu. Hlavní podvozek je osazen hydraulickými, čelistovými, bubnovými brzdami a zasouvá se do zadní části motorové gondoly. Nouzové otevírání podvozku je z kabiny mezi předními sedadly. Signalizace polohy podvozku je zdvojená, pomocí elektrické signalizace kontrolkami na palubní desce a pomocí mechanických ukazatelů na motorových gondolách u hlavního podvozku a na přední části trupu v obzoru pilota pro příďové kolo.



Obr. 13. Příďová noha



Obr. 14. Hl. podvozek



Obr. 15. Signalizace podvozku

Palivová soustava

Palivo se čerpá z hlavních a pomocných nádrží dopravními palivovými čerpadly, která jsou součástí nízkotlakého vstřikovacího čerpadla. Křídla jsou vybaveny hlavními palivovými nádržemi ve formě baků na konci křídla o objemu 115l (každý bak) a pomocnými nádržemi

o objemu 95 l (každé křídlo) uprostřed křídla. Hlavní nádrže jsou vybaveny pomocným elektrickým čerpadlem, které se zapíná pro start a ve fázi při přiblížení pro pohotovou možnost opakování kruhu. Všechny nádrže jsou mezi sebou propojitelné pomocí elektromagnetických ventilů ovládaných z kabiny pilota. Všechny nádrže jsou opatřeny vysílači palivoměrů. Stav paliva v nádržích ukazují dva dvouručičkové ukazatele - jeden pro nádrže na pravé straně, druhý pro nádrže na levé straně. Palivoměry jsou cejchovány na max. hodnotu 60litrů. Při naplnění nádrže na hodnotu mezi 60-95litru ručička palivoměru ukazuje stále hodnotu 60litrů a začne klesat po vyčerpání paliva pod 60 l.



Obr. 16. Hl.nádrž



Obr. 17. Palivoměry

INTERIÉR

Kabina

Kabina je tvořena pro 5 cestujících včetně pilota. Obsazení v letadle je 3 cestující na zadním sedadle, 1 cestující na pozici vpravo od pilota a pilot na levém sedadle. Přední sedadla jsou posuvná, zadní sedadlo má formu lavice pro 3 cestující. Kabina je vytápěna teplým vzduchem od motorů a opatřena větráním.



Obr. 18. Přední sedadla



Obr. 19. Zadní sedadlo

Ovládání

Na palubní desce je zdvojené řízení volantového typu. Nožní řízení je pedálové a je spojeno s předovým kolem a se směrovým kormidlem. Ovládání výškového kormidla a křidélek je pomocí táhel a lan. Ovladače motorů se nacházejí uprostřed na motorové konzole. Klapky a podvozek jsou ovládány na ovladači na palubní desce. U verze A je přestavování vrtule na palubní desce. Na stropě se nachází panel s dalšími ovladači. L200 není vybaveno autopilotem.



Obr. 20. Ovladač podvozku a vztlak.klapek



Obr. 21. Stropní panel



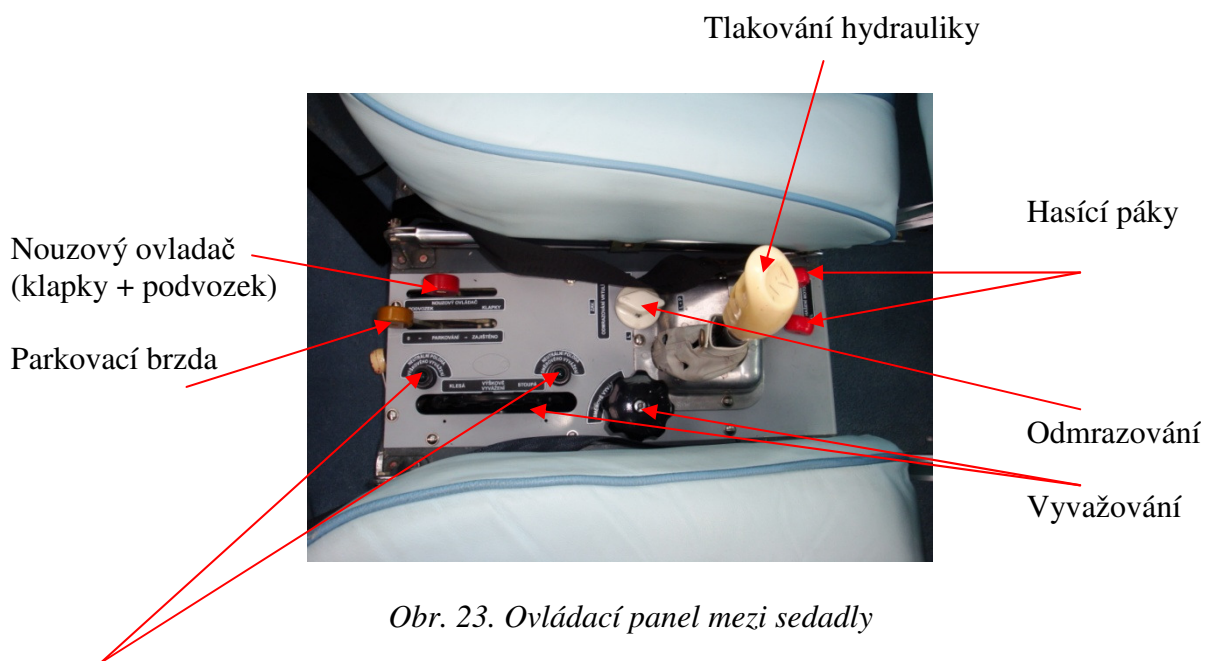
Obr. 22. Palubní deska

Přístrojové vybavení

Odpovídá současným požadavkům na letadlo této kategorie, ovšem vybavení se může různě lišit. V mnoha leteckých školách je L200 vybaveno přístroji pro výcvik IFR (z anglického slova *Instrument Flight Rules*).

Hasicí soustava

Letounu L-200 verze A a D disponuje dvěma hasicími přístroji, umístěnými po jednom v každé motorové gondole a příslušném potrubí.. Konce potrubí jsou opatřeny rozprašovacími tryskami, kterých je pět na každém motoru. Ovládání hasicích přístrojů je realizováno dvěma samostatnými pákami, umístěnými v kabině mezi předními sedadly.



Obr. 23. Ovládací panel mezi sedadly

Signalizace neutrálního vyvážení směrového a výškového kormidla

4.4. L200 – technické parametry a výkonnost (verze A a D)

Pohonná jednotka:	2x šestiválcový invertní motor M-337 s přímým vstřikem paliva a kompresorem o výkonu 154 kW (210 koní), max. 2750 ot/min
Vrtule:	Verze A: 2x dvoulistá elektricky stavitelná vrtule V 410 Verze D: 2x třílistá vrtule stálých otáček V 506
Nádrže:	Hlavní (na koncích křídel): 2x 115 l Vnitřní (pomocné v křídlech vedle motoru): 2x 95 l Nevyčerpatelné množství: 2x 4 l Celkové množství: 420 l Použitelné množství 412 l
Olej:	Typ: L200A Aeroshell W100 Množství: 2x 12 l Spotřeba: 0,8-0,9l na hod. letu na jeden motor Minimální množství pro let: 2x 7 l
Hydraulika:	Typ: AMG10 ,Aeroshell Fluid 4,OLE-T-1A Množství: 3 l , min. však 2,5 l
Odmrazovací směs:	Typ: Isoprophyl-alkohol nebo etylalkohol Množství: 8 l
Hmotnosti:	Prázdná (mokrá) 1275kg verze A / 1360kg verze D Max. vzletová 1950kg verze A / 2000kg verze D Užitečná hmotnost 675kg
Spotřeba:	40-45l/hod na jeden motor při běžném provozu
Palivo:	BL min 78 oct. možno AVGAS 100LL
<u>VÝKONNOST:</u>	<i>Rychlosti:</i> Maximální 305km/h (2500m) Cestovní rychlost: 250 km/h (2500m) Minimální bez klappek: 130km/h (0 m) Minimálním s klapkami 30°: 110km/h (0 m) Přibližovací 150km/h Maximální pro otevření podvozku: 195km/h <i>Stoupavost:</i> Stoupavost (oba motory): 1200ft/min Stoupavost (jeden motor): 200ft/min <i>Potřebná délka pro rozjezd - vzlet a přistání – dojezd:</i> Rozjezd 195m Vzlet do 15m 525m Přistání z 15m 595m Dojezd 420m <i>Dostup:</i> Na oba motory 6200m Na jeden motor 1850m Dolet: 1250km při rychlosti 250km/h Vytrvalost: 5hod při spotřebě 40l/hod jeden motor
<u>ROZMĚRY:</u>	Rozpětí: 12,31 m Délka: 8,61 m Výška 2,25 m Cestující: 4+1

Letoun je přizpůsoben pro neplánované lety v námraze

Tab. 2. Specifické informace L200

4.5. Finanční rozvaha

V roce 1969 skončila výroba letadla L200, a z tohoto důvodu už není možné pojednávat o pořizovací ceně. Uvádím zde příklady nalezených nabídek použitých letadel L200. Nabídka odpovídá nabídce měsíce leden roku 2009.

Pořizovací ceny použitých L200:

1. Inzerát	Rok výroby	Typ	Nálet	Výbava	Cena
	1961	L200A	2998hod	Bendix King	88.000euro
Zdroj: http://www.planecheck.com/index.asp?ent=da&id=9709&cor=y					
2. Inzerát	Rok výroby	Typ	Nálet	Výbava	Cena
	1968	L200A	2019hod	Nová potah kůže, VFR standard + Garmin 327 digital TXPD	78.540euro
Zdroj: http://www.planecheck.com/index.asp?ent=pf&id=2					

Tab. 3. Inzeráty L200

4.6. Pronájem L200 v ČR

Zapůjčení letadla L200 je možné v mnoha místech ČR. Zde uvádím ceny pronájmu toho typu letadla a náležitosti s tím spojené. Cena se samozřejmě odvíjí od výbavy, pojištění a provozovatele letadla, jak je patrné z následující tabulky. Jelikož je L200 historický letoun, nemusí být zapůjčení letounu vždy jednoduchou záležitostí. Zájemce, který by uvažoval o vypůjčení tohoto historického stroje, musí u některých provozovatelů prokázat dostatečné schopnosti na tomto typu letadla během zkušebního letu před zapůjčením a na základě tohoto provozovatel rozhodne, zda-li pronajme toto letadlo.

Ceník platný pro 10. 12. 2008

Typ	Kraj	Provozovatel	Cena	DPH	Pojištění	Výbava
L200 Morava	Podhořany	Východočeský aeroklub Pardubice	7200 Kč/h	Ano	Ne	
L200 Morava	Zbraslavice	Aeroklub Zbraslavice, letecká škola AZ-AIR	8149 Kč/h	Ano	Ano	IFR
L200 Morava	Benešov	Letecká škola Bemoair s.r.o.	9020 Kč/h	Ano	Ano	
L200 Morava	Brno Tuřany	Blue Sky Service, s.r.o.	9103 Kč/h	Ano	Ano	VFR, COM, GPS XPDR
L200 Morava	Brno Tuřany	Letecká škola Bemoair s.r.o.	9496 Kč/h	Ano	Ano	IFR
L200 Morava	Brno Tuřany	Letecká škola Bemoair s.r.o.	9496 Kč/h	Ano	Ano	IFR, GNS

Tab. 4. Pronájem L200 v ČR

5. Diamond Da42Tdi Twin Star

5.1. Historie Diamond

1981

Historie se datuje od roku 1981, když Wolf Hoffmann založil společnost Hoffmann aircraft construction v Friesach, Carinthia a začal výrobu letadla H36 Dimona.

1985

Společnost Hoffmann Aircraft GesmbH byla založena jako 100 % dceřiná společnost společnosti Simmering - Graz - Pauker AG s jejím ředitelstvím ve Vídni. Začátek produkce Diamond MK II.

1989

Management společnosti přejmenován na HOAC – AUSTRIA Flugzeugwerk. Bylo postaveno nové výrobní zařízení Wiener Neustadt. Začátek vývoje HK36 Super Dimona.

1990

Začíná sériová výroba HK36 Super Dimona. Tento model, který je také známý jako "Katana Xtreme", se proslavil v Severní Americe a rychle se stal nejprodávanějším motorovým větronem v Evropě.

1991

Krátce po vydání HK36R bylo dalším projektem společnosti vyvinutí nového cvičného letounu DV20 založeného na motorovém větronu.

1992

V červnu roku 1992 byla založena Kanadská dceřiná společnost Diamond Aircraft za účelem vyvinutí a výroby lehkého dvoumístného celokompozitního letadla DA20-A1 Katana založeného na již populárním DV20, aby uspokojil konkrétní potřeby severoamerického trhu cvičných letadel. Pro zdůraznění úspěchu Katany jako hlavního cvičného letadla Diamond vyvinulo integrovaný výcvikový systém, který obsahoval sylabus a materiály, ve spolupráci s ASA, hlavním světovým vydavatelem leteckých příruček. V prvním roce výroby Katana obdržela prestižní cenu Flying Magazine Eagle Award za nejlepší lehké letadlo.

1993

Katana DV20 začala s produkcí v Rakousku.

1994

Katana DV20 začala s produkcí v Kanadě.

1996

Společnost se přejmenovala na Diamond Aircraft Industries. Diamond Aircraft Rakousko vyvinulo čtyři nové varianty letounu HK36 Super Dimona (TS, TC, TTS, TTC). Motorové kluzáky byly vyráběny s tříkolovým podvozkem a jednotlivě vybaveny s motorem Rotax 912 A3 nebo s novým Rotaxem 914 F3 turbo charged.

1997

Začala výroba DA40 Diamond Star.

1998

Představení výroby letounu DA20 C1 Katana poháněného motorem Teledyne Continental IO-240-B3B, který byl vyzdvihován v Kanadě. Letiště (LOAN) Wiener Neustadt-Ost převzato firmou Diamond Aircraft Rakousko.

1999

Letiště Wiener Neustadt-Ost (LOAN) se rozšiřuje a značně zdokonaluje svoji infrastrukturu a vybavení jako např.: nové pojízďecí cesty, instalace letištních světel a systému, které spadají do ICAO standardů a dále vybudování NDB majáku pro přístrojové přiblížení. Vznikají další segmenty firmy, jako je letištní servisní středisko Diamond, podnikatelské centrum Diamond,

pilotní obchod, letecké museum, nové hangáry a restaurace v německém Egelsbachu blízko Frankfurtu.

2000

Sériová výroba nového čtyřmístného letounu DA 40-180. Toto letadlo bylo první letadlo všeobecného letectví do hmotnosti 2.000 kg, kterému bylo uděleno JAA certifikát a osvědčení DOA (konstrukční schválení organizace).

2001

Diamond Aircraft bylo oceněno cenou FAA v USA za letadlo DA 40-180 Diamond Star a v ten samý měsíc získal cenu JAA-IFR certifikát pro Evropu. 28. 11. byl proveden první let DA 40 TDI. Dále začíná vývoj DA42 Twin Star.

2002

22. 11. získána certifikace JAA-VFR pro letoun DA40 TDI.

09. 12. první let DA 42 Twin Star.

2003

16.6 začátek projektu D-JET, DA 42 byl vyznamenán „Aerospace Industrie Award“ v kategorii všeobecného letectví.

18.6 certifikace IFR pro Da 40 TDI. Diamond Aircraft se rozrůstá a vybudovává nové výrobní centra ve Wiener Neustadtu.

2004

23.1. Diamond Aircraft otvírá nové produkční centra.

13. 05. letoun Da 42 Twin Star obdržel na berlínské letecké výstavě ILA certifikát EASA pouze po 2,5 letech (od začátku program DA42).

16.8. DA42 předvedlo první přesatlantický let s dieslovými motory a potvrdilo schopnosti tohoto stroje. Na podzim DA20 a DA40 obdrželo čínský certifikát.

2005

Koncem března začátek dodávek letounu Da 42 Twin Star zákazníkům. Začátkem října začátek výroby letadel Da 40 Diamond Star v Binzhou v Číně.

2006

Po několika pozemních testech se D-JET S/N001 vznesl v 17:08 místního času 18. 4. z londýnského mezinárodního letiště.

8. 12. otevření další pobočky v Číně a při této příležitosti objednáno 100 letadel DA40. Diamond Airborne Sensing GmbH založeno jako 100% dceřiná společnost pro vývoj MMP (z anglického slova Multi-Purpose Platform) víceúčelových letadel. Tyto systémy zahrnují nestandardní vybavení čidly pro monitoring, focení, natáčení a další specifickou práci.

2007

4. 4. byl proveden první let pětímístného letadla DA50. Dále v tomto roce bylo letounu DA42 Twin Star uděleno ocenění „redakční volba letadla, leteckého magazínu a bylo pojmenováno toto letadlo jako letadlo roku 2006.

11. 7. byly provedeny první testy nového 170hp Turbo dieslového motoru v letounu DA40 Diamond Star. Tyto motory byly vyvinuty se spoluprací společnosti Austro Engine GmbH, Diamond Aircraft Industries, Mercedes Benz technology GmbH a s dalšími partnery. D-Jet je stále ve vývoji, první Da42 MMP byl dodán zákazníkovi.

2008

V lednu byl pobočkou Diamond Simulation GmbH & CO. KG vydán simulátor nové generace s řadou inovací. Společnost Diamond se začíná rozrůstat v mezinárodním měřítku a začíná s dalšími dvěma distributory v Jižní Americe.

17.3. čínská produkční linka obdržela EASA certifikát pro letadlo DA40.

V dubnu byl proveden další let letadla D-JET S/N003 s některými inovacemi.

Dalším zvýrazněním firmy byl první let HK36 Super Dimona s pohonem hydrogenu.

5.2. O společnosti Diamond

Společnost Diamond Aircraft je známá jako mezinárodní specialista v kompozitní technologii a je aktivně zahrnuta ve velké části materiálového výzkumu, vývoji a použití. Testy pokročilé kompozitní technologie se používají pro vývoj produktů pro vzdušný prostor, a obrané aplikace používané celosvětově.

Moto společnosti: „Motor je srdce letadla, ale pilot je jeho duše“

Diamond Aircraft Industries je celosvětově působící výrobce kompozitních letadel, s pobočkami ve velkých městech Severní Ameriky, Evropy, Asie, Austrálie. Centrála se nachází ve městě Wiener Neustadt v Rakousku, odkud je řízen výzkum a vývojová činnost. Všechny pobočky řeší problematiku spojenou s inovací letadel ve snaze zajistit nejvyšší kvalitu pro letecké školy a soukromé uživatele.

Společnost má kolem 1200 zaměstnanců a do současné doby vyrobila 3500 letadel. Diamond Aircraft Industries je největší výrobce jednomotorových letadel pro všeobecné letectví pro Kanadu a třetím největším výrobcem pro Severní Ameriku. Rakouská pobočka společnosti Diamond má status DOA (z anglického slova *Design Organization Approval*), a tudíž je autorizována na rozsáhlý, nezávislý vývoj mezinárodně uznávaného designu letadel a modifikací. Výrobce je držitelem POA (z anglického slova *Production Organization Approval*) a je autorizovaný pro výrobu a kontrolu nových letadel a jejich dodávání se statusem komfortního letadla po celém EASA území. Kanadská pobočka je držitelem CMA (z anglického slova *Canadian Manufacturing Approval*). Středisko pro údržbu Diamond Aircraft dosáhlo schválení EASA část 145 a v současné době se snaží rozšířit pole působnosti na provádění údržby letadel Da42 Twin Star.



Obr. 24. a 25 . Diamond 42Tdi Twin Star

5.3. Vývoj firmy a pobočky



Rakousko

V Rakousku se nachází hlavní centrála, designové centrum, výrobní a distribuční sektor společnosti Diamond. Rozkládá se na 22 000 metrech čtverečních a zaměstnává okolo 580 pracovníků.

Obr. 26. 1989 Hlavní sídlo ve Wiener Neustadt



Kanada

Od roku 1992 jsou letadla pro severní Ameriku sestavována a produkována z kanadské pobočky v Ontariu. Tato pobočka zaměstnává okolo 350 pracovníků, a tímto je největším výrobcem letadel pro všeobecné letectví v Kanadě.

Obr. 27. 1992 Výrobní linka Ontario



Anglie

Diamond Aircraft UK Ltd. je další dceřinou pobočkou společnosti, která disponuje hangáry a zastává servis pro Anglii a Irsko.

Obr. 28. 1998 Pobočka Gamston



Německo

Na rozvoj zákaznického sektoru v Německu dohlíží generální zastoupení Diamond Aircraft Industries Deutschland GmbH v Egelsbachu. Pobočka disponuje hangáry pro inspekci a údržbu letadel a dále Compass Aviation - jejíž tým tvoří obchodní leteckou školu.

Obr. 29. 2000 Pobočka Egelsbachu



Čína

8. 12. 2006 vzniká nový závod v Číně, který má zajistit vstup a produkci v Asii.

Obr. 30. 2006 Rozestavěná pobočka v Číně

Jak je vidět, společnost Diamond dosáhla celosvětového měřítka, kterého docílila velkým počtem prodaných výrobků a vytvořila si tak klientelu, která důvěřuje této společnosti a její rozmach se do určité míry projevuje i v kvalitě výrobků. Z tohoto pohledu se jeví společnost Diamond jako úspěšná společnost, která se prosazuje na trhu jako ostatní celosvětoví konkurenti typu Cessna, Piper, atd.

5.4. Popis Da42Tdi Twin Star

Přezdívkou „dvouropák“ dostal letoun Diamond DA42 TwinStar, který stejně jako jeho jednomotorový předchůdce Diamond DA40 TDI Diamond Star dostal přezdívkou „ropák“. Oba tyto letouny jsou totiž poháněné vznětovými motory, což bylo do nedávna v letectví nevídané. Po motorovém kluzáku Dimona přišel Diamond Aircraft s lehkým cvičným letounem Katana určeným jak pro sportovní létání, tak i pro základní výcvik. Čtyřmístný DA40 Diamond Star byl kromě konvenčního motoru jako první stroj Diamondu vybavený vznětovým motorem Theilert Centurion. Když začal být tento letoun na našem území provozován, dostal stroj krátké a výstižné jméno „ropák“. Dalším krokem výrobce byl pak malý dvoumotorový letoun. DA42 už na první pohled ukazuje tvarem trupu příbuznost s jednomotorovou verzí.



Obr. 31. Jednomotorový předchůdce Da40



Obr. 32. Dvoumotorový následovník Da42

EXTERIÉR

Aerodynamika

TwinStar vytváří dojem elegantního a reprezentativního letadla. Ladné tvary hladkého, bílého povrchu podřízeného co možná nejmenšímu aerodynamickému odporu dávají letounu vzhled futuristického letadla. Tento vzhled umocňují kovové barvy vrtulových kuželů a vstupů vzduchu do chladičů, stejně jako rošty na horní straně motorových gondol pro odvod velmi teplého vzduchu, který vznětový motor produkuje, a zvláště pak „drápy“ vstupů vzduchu na levých stranách motoru. Tyto tvary ovšem nejsou samoúčelné. Jak i předchozí typy DA20 a DA40 v praxi velice dobře prokázaly, díky aerodynamické čistotě je možné použít motory s menším výkonem pro dosažení ekvivalentních cestovních rychlostí podobných letounů, avšak s daleko nižší spotřebou.



Obr. 33. Aerodynamika Da42

Křídla a ocasní plochy

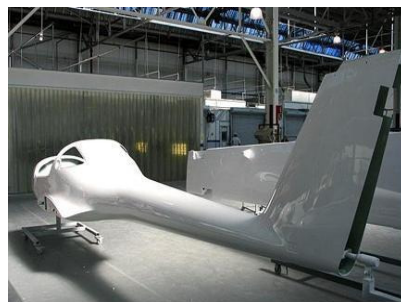
Skládají se z vrchní a spodní skořepiny, přičemž jsou na koncích opatřeny winglety pro zlepšení aerodynamických vlastností a kromě toho pozitivně ovlivňují mezní vrstvu na konci křídélka při pomalých rychlostech. Uvnitř křídel jsou instalovány hliníkové nádrže. Klapky jsou rozdělené na dvě části na každém křídle. Vnější část od křídélka k vnějšímu okraji motorové gondoly je koncipovaná jako klasická klapka. Dále pokračuje vnitřní část, nad níž se však nachází motorová gondola a vnitřní část křídla mezi gondolou a trupem s nástupním chodníčkem, což z klapky činí klapku odklápěcí. Klapky mají 3 operační polohy. Ocasní plochy jsou typu T z poloskořepinové konstrukce. Vyvažování je možné pro výškové kormidlo, i pro směrové. Blízko náběžné hrany ve spodní části trupu jsou instalovány xenonová světla vysoké svítivosti doplněná pojízďecími světly. Na koncích křídla jsou klasická polohová světla.



Obr. 34. a 35. Mohutné winglety a osvětlení

Trup

Da42 je poloskořepinové konstrukce. Vychází z předchozí jednomotorové verze. Tam, kde byl umístěn motor u verze Da40, se nachází ostrá před se zavazadlovým prostorem o nosnosti 30 kilogramů, s pohodlným přístupem z obou stran trupu. Da42 je letadlo s agresivním nadčasovým vzhledem, jehož konstrukce je vyrobena z odolného kompozitního materiálu s nízkým odporem. Neomezená životnost trupu je do značné míry docílena tím, že je méně náchylný k poškození než hliníkové konstrukce. Kompozitní konstrukce umožňuje přidávání materiálu pouze tam, kde je nezbytné zesílení, a tím je docílena redukce váhy a zvětšení vnitřního prostoru trupu s možností zvýšení užitečného zatížení. Velmi viditelných změn se také dostalo ocasní části. Směrové kormidlo bylo výrazně protaženo směrem dolů pod osu koncového kornoutu trupu. Zde byla směrovka rovněž protažena před svoji osu rotace, čímž se vytvořila velká plocha aerodynamického odlehčení tak velkého kormidla. Před spodní částí směrovky přibyla velká kýlová plocha zvyšující podélnou stabilitu, a díky patce nad nejnižším místem také chrání celou ocasní část při kontaktu s povrchem dráhy. Tvar ocasní části podtrhuje výškové kormidlo a stabilizátor v uspořádání na vrcholu svislé ocasní plochy s koncovými oblouky s negativním vzepětím.



Obr. 36. Kompoz. konstrukce

Obr. 37. Přední zavazadl. prostor

Obr. 38. Směrovka a patka

Vrtule

Da42 je uváděno do pohybu pomocí dvou vrtulí MTV-6-A-C-F/CF187-129, které jsou třílísté, hydraulicky ovladatelné. Vrtule jsou dřevo-kompozitního ostří s vláknem vyztuženým plastovým potahem.

Motory

Původní letouny byly poháněny motory Thielert Aircraft Engines TAE 125-01 Centurion 1.7. Jde o přeplňované vznětové čtyřválcové o zdvihovém objemu 1689 cm³ se systémem přímého vstřikování common-rail. Výkon je přenášen přes reduktor s poměrem 1:1,69 na třílísté kompozitové vrtule mt-Propeller o průměru 187 cm s elektronickým autonomním systémem nastavování úhlu náběhu a možností praporování. Od roku 2006 je letoun standardně dodáván s novějším motorem TAE 2.0. Jedná se o přeplňované vznětové čtyřválcové o zdvihovém objemu 1991cm³ se systémem přímého vstřikování o výkonu 135 Hp. Da42 může být pro své zákazníky od roku 2009 vybaven novými možnostmi motorizace.

Doposud standardně dodávané motory:

Da 42 – TDI:

Původní variantu TAE 1.7. nahradil motor TAE 2.0. o objemu 1991cm³, který má stejný výkon 135 Hp

Od roku 2009 k dispozici:

Da 42 NG (next generation)

Motory Austro Engine AE 300 turbocharged , common-rail, přímé vstřikování, objem 1991 cm³, diesel motor o výkonu 170 Hp (na jeden motor)

Da 42 L360

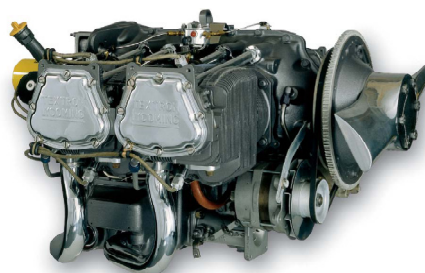
Benzinový motor Lycoming IO-360 s přímým vstřikováním a protichůdnými válci, o výkonu 180Hp (na jeden motor), tato varianta bude vybavena dvoulístými vrtulemi Hartzell konstantních otáček.



Obr. 39. TAE 2.0



Obr. 40. AE300



Obr. 41. Lycoming IO360

Letadlo ve standardní výbavě disponuje dvěma nádržemi o objemu 98,4 litru (26 US galonů), přičemž každý motor může být připojen ke kterékoli z nádrží pomocí palivového kohoutu. Standardní motory TAE 2.0. mají maximální výkon 99 kW při 2300 otáčkách, což odpovídá 100 procentům nastaveného výkonu. Výkon obou motorů umožňuje letadlu dosáhnout maximálního dostupu 18 000 stop. Použití vznětových motorů v letectví umožnila až pokročilá technologie poslední doby, když odstranila základní, pro letectví nevhodné vlastnosti, jako byla například vysoká hmotnost a vyšší pracovní teplota agregátů v porovnání s ekvivalentními motory zážehovými. Použití dieselů však přineslo nezanedbatelné výhody.

Pilot ocení zejména nižší spotřebu. Letoun by podle tabulek v letové příručce ve výšce 7500 stop při teplotě podle Mezinárodní standardní atmosféry (MSA) a nastaveném výkonu 85 % má letět pravou vzdušnou rychlostí TAS 156 uzlů. Udávaná spotřeba pro tyto podmínky je 25,5 l paliva Jet A-1 na hodinu a jeden motor. Nezanedbatelný je rovněž rozdíl cen paliva Jet A-1 oproti AVGAS 100 LL. Při neekonomičtějšímu letu, kdy se TAS bude pohybovat kolem 130 uzlů, lze počítat se spotřebou 20 l. Díky této spotřebě a rychlosti má TwinStar velmi zajímavý dolet, který se dle aktuálních podmínek přesně propočítává a zobrazuje díky systému G1000. Letoun kombinuje schopnost operovat z větších letišť s komfortem vysokého stupně automatizace letu, což je vlastní hlavně letadlům vyšších hmotností a kapacit.

Díky této jednoduchosti však letoun není příliš vhodný pro výcvik pilotů k získání kvalifikace pilota vícemotorových pístových letounů (MEP). Jak již bylo popsáno výše, absence řady ovládacích prvků by při přeškolení pilota vycvičeného na DA42 na jiný „klasický“ dvumotorový letoun mohla způsobit značné problémy.

Podvozek

D42 je první letoun z produkce Diamond Aircrafts se zasouvacím přistávacím zařízením. Podvozek je klasického uspořádání s říditelným příďovým kolem a hlavními koly opatřenými kotoučovými brzdami ovládanými pedály. Příďové kolo se zasouvá do příde proti směru letu, hlavní podvozek se zasouvá směrem k trupu. Podvozek v zasunuté poloze chrání aerodynamické kryty, vyjma kol hlavního podvozku, které v zasunuté poloze zakryté nejsou. Výrobce obětoval zvýšení aerodynamického odporu úspore na váze, které dosáhl absencí dalších krytů a jejich uzavíracích mechanismů. Podvozek se ovládá hydraulicky. Hydrauliku tlakuje elektrické čerpadlo. V hydraulické soustavě je zařazený akumulátor, schopný po určitou dobu udržet tlak v soustavě, čímž se odlehčuje zatížení elektrického čerpadla, jež tak nepracuje trvale. Stav podvozku je mimo světelnou signalizaci polohy vybaven ještě akustickým varováním, které se aktivuje, pokud je podvozek zasunutý a alespoň jeden ovladač výkonu stáhnutý pod 25 %, nebo je-li podvozek zasunutý a jsou vysunuté klapky do polohy přistání. Vysunutí a zasunutí podvozku trvá 6-8 sekund, přičemž ovladač podvozkové páky je nutno napřed vytáhnout, než se přesune do požadované polohy. Podvozek je také vybaven koncovým spínačem, který zabráňuje zasunutí podvozku na zemi, kdy jsou tlumiče podvozku zatíženy.



Obr. 42. Nekrytý zatažený podvozek



Obr. 43. Vysunutý podvozek

INTERIÉR

Kabina

Prostor pro posádku byl celý přejatý z předchůdce DA40. Vepředu sedící vstupují do kabiny po odklopení jednodílného krytu velmi pohodlně. Verze NG a L360 bude mít vypouklejší plexisklo pro větší prostor pro vyšší piloty. Přístup k zadním dvěma sedadlům zajistí odklopení velkých dveří na levé straně trupu. Zadní sedadla jsou sklopná. Za nimi se nachází zadní zavazadlový prostor, schopný pojmout až 45 kilogramů nákladu.



Obr. 44. Otevřená kabina



Obr. 45. Zadní zavazadlový prostor

Ventilace a osvětlení

Přívod vzduchu je zajištěn pomocí čtyř vstupů tvaru koule, které lze otočit do požadovaného směru a dalšími dvěma vstupy ve stropě letadla pro dostatečnou ventilaci. Výrobce kromě malých okének na straně v plexisklovém překrytu nainstaloval ještě dvě polohy pro možné zajištění kabiny mimo polohu zavřeno. Kabina tak zůstává mírně nadzvednutá, díky čemuž může dovnitř proudit čerstvý vzduch a kabina je bezpečně zajištěná. Ani případný poryv ji nemůže náhle otevřít nebo poškodit. To uživatel ocení zejména v létě, kdy teplota v kabině při pojetí stoupá k vysokým hodnotám. Dostatečné vytápění letadla umožňuje provoz i ve velmi chladných podmínkách. Za příplatek je možné i kyslíkové vybavení. Osvětlení ve stropě umožňuje číst dokumentaci během nízké intenzity světla. Elektroluminiscenční osvětlení umožňuje orientaci na palubní desce v špatných světelných podmínkách.



Obr. 46. Stropní ventilace a osvětlení

Kokpit a ovládání

Da42 je ve standardní verzi vybaven glass kokpitem (ve formě systému Garmin G1000) s autopilotem. Je nutné zvykat si na to, že klasické budíky vyskládané v několika patrech jsou již na ústupu a obrazovky se objevují v čím dál menších letadlech. Zákazníci, kteří se rozhodnou koupit moderní letadlo, ocení moderní kokpit, tedy takový, kde je na dvou velkých obrazovkách jednoduše a efektivně zobrazeno vše, co pilot může potřebovat. Z klasického staršího vybavení zůstaly jen nouzové indikátory, jako jsou: rychloměr, umělý horizont, výškoměr a magnetický kompas. Všechny jsou umístěné na horní straně palubní desky. Po důkladném prozkoumání kokpitu zjistíte, že letadlo je vlastně chudé na ovladače. Dále je možné vybavu subjektivně přizpůsobit. Da42 je možno koupit s nejvyšší výbavou platinum edition, která nabízí luxusní vybavu jako jsou kožené sedadla, chromové nástupní

lišty se znakem Da42, nastavitelné záďové opěrky, bederní opěrky, elektricky nastavitelné pedály směrového kormidla, luxusnější materiály použité na palubní desku např. imitace dřeva, dále kapsy pro uložení za sedadly atd. Propojení řídicích ploch pomocí táhel s citlivě reagující dvojicí kniplů zajišťuje lehké ovládání a snadné řízení celého letadla. Ovládání elektronického výškového trimu, odpojování autopilota a tlačítko pro komunikaci je zabudováno v kniplu u prvního pilota, na straně druhého pilota je k dispozici tlačítko pro komunikaci. Klasický střední panel plný páček nahradil elegantní panel oddělující sedadlo prvního a druhého pilota. Tento odolný a moderně vypadající hliníkově potažený střed konzoly zajišťuje snadnou obsluhu motorů, topení, ventilace, palivového kohoutu, mechanického výškového kola trimu s indikací, parkovací brzdy.

Další ovladače jako ovládání vrtulí, směsi, karburátoru, čerpadla, praporování, žaluzie zde nejsou. Tyto ovladače zastupuje zdvojený systém plně autonomního digitálního řízení funkce motoru FADEC (z anglického slova *Full Authority Digital Engine Control System*). Tento systém dokáže s daleko vyšší přesností než pilot správně nastavit všechny parametry motoru. Práce s pákami ovládání motoru je zjednodušená tím, že výkon motoru se udává v procentech. Pilot si nemusí pamatovat kombinace nastavení příпустí, otáček motoru a směsi pro danou fázi letu, ale stačí mu pouze znát potřebnou hodnotu výkonu motoru v procentech. Zbytek nastavuje FADEC automaticky. Další zajímavostí je, že letadlo nemá žádné ovládání magnet! Pouze jednu klíčovou díрку, kde se pohybem klíčku do strany startuje příslušný motor. Vedle klíčové díry je jen přepínač MASTER, symbolizující zapnutí elektronické řídicí jednotky ECU daného motoru. Motorová zkouška se provádí stisknutím tlačítka a počítač provede zkoušku sám. I když jsou motory ovládané autonomně, základní parametry jako plnicí tlak, otáčky, teploty oleje a chladicí kapaliny, množství paliva i jeho průtok se zobrazují na obrazovce systému G1000.



Obr. 47. Glass kokpit s G1000



Obr. 48. Řídicí páka



Obr. 49. Panel mezi sedadly



Obr. 50. Platinum edition

Garmin 1000

Jedná se o nejmodernější systém známého výrobce Garmin, o tak zvaný „glass kokpit“, který nabízí velkou spoustu funkcí, kterou pilot ocení. Veškeré informace se zobrazují na 10-ti palcové obrazovky přímo před pilotem, a tím je docílena výborná úroveň indikace a zásobování pilota spoustou informací a taktéž je docílena úspora místa na palubní desce. Systém G1000 se skládá z:

Primárního displeje (PFD-*Primary Flight Display*), multifunkčního displeje (MFD-*Multi-Function Display*), počítače letových dat (ADC-*Air Data Computer*), systému zobrazení horizontální situace, výškové informace a kurzu (AHRS-*Attitude and Heading Reference System*), systém VKV komunikace, VKV navigace a GPS (GIA-*General Intergrated Avionics s GPS*), motorové data, informace o provozu pomocí systému TAS610,

autopilot, mapy, indikace navigačních zařízení a spoustu dalších. Systém podporuje navigační zařízení DME a ADF. Budoucí modely Da42 NG a Da42 L360 budou disponovat systémem GFC700. Jedná se o automatický systém řízení letu a dále TAWS – B systém varování blízkosti země. Jako každé elektronické zařízení je závislé na stálé dodávce el.proudu, a tudíž je zde i záložní konvenční vybavení (rychloměr, umělý horizont, výškoměr, kompas).



Obr. 51. G1000



Obr. 52. Záložní indikátory

Lety v námraze

Certifikace pro lety v námraze umožňuje vybavit Da42 nadstandardní výbavou pro lety do prostoru známé námrazy. Jedná se o systém DE-ICE, což je systém pro odstranění vzniklé námrazy, který je tvořen speciální odmrazovací tekutinou o obsahu 30 litrů. Systém využívající odmrazovací tekutinu odstraňuje námrazu na náběžných hranách, vrtulích, a čelním plexiskle. Elektrický systém odmrazování je instalován na měřících sondách pitot sondy. Odmrazování může být použito v následujících módech:

NORM mode 2 hod. a 30 min.

HIGH mode 1 hod.

MAX mode 30 min.



Obr. 53. Panel odmrazování



Obr. 54. Příklad vzniklé námrazy

Pravidelné prohlídky

Letadlo je navrženo tak aby bylo provedení pravidelné prohlídky co nejjednodušší. Tohoto je dosaženo tím, že umístění pravidelně kontrolovaných částí, je v místech snadného dosahu. Tato místa jsou konstruována tak, aby se mechanik dostal jednoduše pomocí odnímatelné části krytů k požadované součástce, která podléhá pravidelné kontrole.



Obr. 55. Snadný přístup během údržby

5.5. Speciální verze MPP

Firma Diamond nezůstala jen u „klasického“ využití dvoumotorových letadel, ale vynikajícího doletu a vytrvalosti letounu využila při konstrukci verze DA42 TwinStar MPP. Tento letoun je upravený pro možnost montáže speciálních sledovacích zařízení. Oproti klasickému TwinStaru se liší vypouklými skly pilotní kabiny, navíc opatřenými dělicí lištou v rovině podélné osy, dále pak protaženými „zápornými winglety“ na koncích stabilizátoru a hlavně možností uchycení 100 kilogramů vybavení do pouzdra pod centroplánem nebo umístěním 80 kilogramů vybavení na přídi letounu. Dalšími úpravami prošel vnitřek letounu, kde jsou možné instalace dalšího vybavení a zobrazovacích jednotek podle potřeb zákazníka. Vypouklá skla kabiny zaručují dostatek prostoru pro posádku s nasazenými leteckými přilbami. Použité pohonné jednotky mohou letět 12,5 hodiny nebo dosáhnout až 1350 námořních mil s nízkou hladinou hluku a vyzařované infračervené stopy. MPP může být osazen velkou škálou fotoaparátů a kamer, scannerů, stabilizovaných televizních kamer a dalším vybavením pro sledování a průzkum. Od firmy REIGL, zabývající se technologií laserového skenování země pro odhalení možnosti záplav, lavin, sesuvů půdy apod., objednala koncem ledna 2008 šest letounů verze MPP venezuelská vláda pro své bezpečnostní složky.



Obr. 56. Verze MMP

5.6. Technické parametry

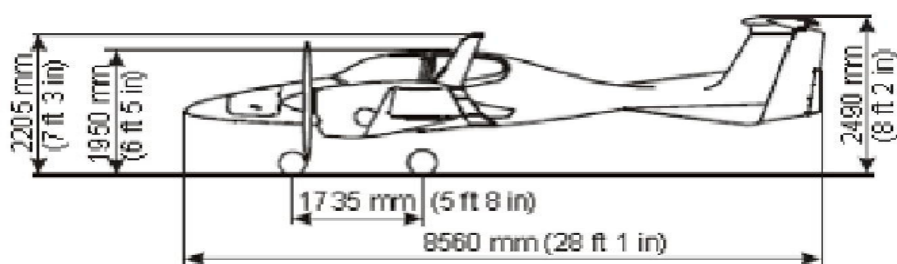
Pohonná jednotka:	1.Typ	2x	Thielert Aircraft Engines Centurion 2.0 TurboDiesel 4 - válcový diesel motor o výkonu 99kw (135 Hp) max.otáčky 2300ot/min (2500ot/min =max. 20sec)
Vrtule :		2x	MTV-6-A-C-F/CF 187-129 třílistá vrtule konstantních ot.
Nádrže:	Hlavní (u kořene křídla):	2x	98,4 l
	Pomocné (ve středu křídla):	2x	52,0 l
	Nevyčerpatelné množství:		10,8 l
	Celkové množství:		300,8 l
	Použitelné množství		289,2 l
Olej:	Typ:		SHELL HELIX ULTRA 5W30 synth. API SL/CF SHELL HELIX ULTRA 5W40 synth. API SL/CF AERO SHELL OIL Diesel 10W-40
	Množství:	2x	6 l
	Spotřeba:		0,1 l/h na jeden motor
	Minimální množství pro let:	2x	4,5 l
Odmrazovací směs:	Typ:		Aeroshell Compound 07 nebo AL-5 (DTD 406B)
	Množství:		max. 30 l
Hmotnosti:	Prázdná (mokrá)		1250 kg
	Max.vzletová		1785 kg
	Užitečná hmotnost		535 kg
Spotřeba:	27,05 l/h (FL100 , 90% výkon, jeden motor)		
	16,50 l/h (FL100 , 60% výkon, jeden motor)		
Palivo:	JET A-1 , JET A		

Tab. 5. Technické parametry Da42 Tdi

5.7. Výkonnost Da42Tdi

VÝKONNOST:	
Rychlosti:	
Maximální	359km/h
Cestovní rychlost:	305km/h (75% výkon)
Minimální bez klapek:	126km/h
Minimálním s klapkami LDG:	103km/h
Manévrovací rychlost:	233km/h
Přiblížovací: klapky UP	- 160km/h
klapky APP	- 150km/h
klapky LDG	- 140km/h
Maximální pro otevření podvozku:	289km/h
Stoupavost:	
Stoupavost (oba motory):	1150 ft/min
Stoupavost (jeden motor):	200 ft/min
Potřebná délka pro rozjezd - vzlet a přistání - dojezd:	
Rozjezd	427m (při 1785kg)
Vzlet do 15m	691m (při 1785kg)
Přistání z 15m	710m (při 1785kg)
Dojezd	397m (při 1785kg)
Dostup:	
Na oba motory	5486m (FL180)
Na jeden motor	3000m (FL100)
Dolet:	1661 km (FL100 , 60% výkon , standardní nádrže)
	2361 km (FL100 , 60% výkon , standardní + pomocné nádrže)
Vytrvalost:	5.5hodin - (33l/h při 60% výkonu a standardní nádrže)
ROZMĚRY:	
Rozpětí:	13,42 m
Délka:	8,56 m
Výška	2,49m
Cestující:	3+1
Letoun není přizpůsoben pro plánované lety v mírné námraze, vyjma příplatkové výbavy pro lety do podmínek námrazy	

Tab. 6. Výkonnost Da42Tdi



5.8. Finanční rozvaha

Da42 Tdi (standardní verze)	€ 428. 480	
Da42 NG (next generation)	€ 522. 750	(ceny platné k 1.1.2009)

Standardní i příplatková výbava a jejich ceny jsou uvedeny v příloze Da42.

Da42 Tdi je standardně vybaveno glass kokpitem využívajícím Garmin G1000, který je plně certifikováno pro IFR lety. Jako nadstandardní výbava, kterou považuji za vhodnou je systém DE-ICE v hodnotě 50.000€. Tento systém zajišťuje dodávku nemrznoucích směsí na náběžné hrany křídel, ocasních ploch a vrtulí. V současné době není v ČR možnost zapůjčení Da42Tdi.

Cenová nabídka použité Da42TDI Twin Star :

Příklad cenové nabídky z ledna roku 2009.

1. Inzerát

Imat.značka	Rok výroby	Typ	Nálet	Výbava	Cena
G-LLMW	11.9.2006	DA42TDI	360	FULL IFR	365.000€
Zdroj: http://www.diamondair.co.uk/preowned.html					

2. Inzerát

Imat.značka	Rok výroby	Typ	Nálet	Výbava	Cena
G-ITFL	12.9.2007	DA42TDI	150	FULL IFR	380.000€
Zdroj: http://www.diamondair.co.uk/preowned.html					

Tab. 7. a 8. Inzeráty Da42Tdi

5.9. Fakta a dojmy uživatelů Da42:

Redaktoři časopisu Flying revue společně s pilotem testovali v dubnu roku 2008 Da42 na letišti Hosín. Počasí dle magazínu nebylo příliš dobré, teplota pod nulou, poletoval sníh a mraky byly v 500 metrové výšce nad terénem. Po usednutí do rozměrné kabiny a rozkoukání se po kokpitu následovalo spuštění motoru. Přestože mrzlo a stroj několik dní neletěl, motor naskočil bez zaváhání. Během poježdění na místo vzletu se agregát a provozní kapaliny ohřály na potřebnou teplotu. Následovala motorová zkouška, kterou si FADEC provedl sám. Nezbytné úkony před vzletem a vstup na dráhu. Při vzletu byl znát nižší startovací výkon pohonných jednotek, který však aerodynamická čistota kompenzuje po odlepení od země. Při stoupání v čisté konfiguraci Da42 stoupala 1000 ft/min, a postupně stoupání kleslo k hodnotě 700 ft/min. V horizontu se letoun rozletěl k rychlosti IAS kolem 130 kt při nastavení výkonu na 80 %. V horizontálním letu pilot simuloval vysazení motoru. Kromě zvýšené síly na směrovku k udržení rovného letu mírným nakloněním na stranu pracujícího motoru a přestavění pák do polohy zapraporování nebylo třeba dalších úkonů. Při letu na jeden motor poklesla rychlost na 115 kt. Letoun byl schopný i stoupat 100-200 ft/min. Aby pilot motor nepodchladil, znovu nastartovali bez problému. Jelikož meteo podmínky nebyly ideální, vrátili se zpět na Hosín. Po zapnutí autopilota a nastavení přiblížení v G1000 následoval sestup, během kterého vysunuli podvozek, klapky, odpojili autopilota, a protože foukal silný vítr z boku během přistání, tak přiblížení vyžadovalo práci jako (křídlo pod vítr, nohu lehce proti) a následovalo jemné dosednutí na jedno kolo. Problémem pro provoz na českých letištích pro Da42 je již zmiňovaný nižší startovací výkon. Ovšem u takového typu letadla se spíše předpokládá, že majitelé si letadlo nekupují z důvodu cestování po aeroklubových letištích, ale pro cestování po Evropě za podmínek IFR. Nízká spotřeba, cena, lepší dostupnost paliva JET A-1, dolet, dva motory a kvalitní zpracování mohou být rozhodujícími faktory pro koupi tohoto stroje dle časopisu Flying revue.

Pilot a majitel Da42 o tomto letadle uvádí:

„Skvělá hračka za rozumnou cenu, která vám ušetří čas na další koníčky. Já používám DA42 pro zábavu i cestování. Lety do vzdálenosti 800-1000 km zvládnete rychleji než s dopravním letadlem, vezmete-li v úvahu cestu na letiště, odletové odbavení, samotný let a příletové odbavení. Navíc nejste závislí na letovém řádu aerolinek. Jste schopni operovat z většiny malých (i travnatých) letišť, čímž se dostanete mnohem blíže ke svým cílům. Se vstupem ČR mezi země Schengenské dohody odpadla nutnost létat v rámci EU přes celní letiště, čímž ušetříte další čas“.

Zástupce výrobce pro ČR mimo jiné uvádí:

„Při záletech, které jsem dělal s pracovníky ÚCL a letech na jeden motor jsme stoupali max. 200ft/min. Vše záleží na teplotě, výšce letu, obsazení a také na stavu motoru. V neposlední řadě také na kvalitě pilotáže. Pokud ztratíte rychlost, těžko můžete očekávat nějaké stoupání. To je ale myslím známé i u letounů L-200. DA-42 je moderní letadlo. K jeho nedostižným přednostem patří spotřeba a použité palivo. Pro Vaši konkrétní představu letěl jsem z Č. Budějovic do Splitu v tříčlenném obsazení a bagáží na týdenní pobyt na jachtě. Let trval necelé tři hodiny. Po dotankování JET-A1 jsem zaplatil 62 euro. Myslím, že s takovými náklady na palivo nedokážete tuto trasu absolvovat s žádným autem a ani s lehkou nohou na plynu. Letadlo nemá, co se týká letových vlastností, žádné záludnosti. Na dlouhých tratích určitě každý ocení skleněný kokpit a autopilota. Je to pro nás poměrně nová technika, která se v mnohém velmi liší od toho, na co jsme byli do teďka u nás zvyklí. Určitě vyžaduje specifické zacházení“.

6. Tecnam P2006T

6.1. Historie Tecnam

Společnost Tecnam byla založena v roce 1986 F. Ili. Pascalem. Bratři Pascalovi měli enormní zájem o letectví ihned po druhé světové válce a ze začátku pracovali v oblasti konstrukce lehkých letadel. V roce 1949 26. letý inženýr Luigi Pascale pracoval jako asistent na Univerzitě Letecké konstrukce v Neapoli. Poté, co získal licenci soukromého pilota, začal se s bratrem Giovannim věnovat stavbě hornoplošníku se dvěma sedadly P48B Astore. První let lehkého dvoumotorového letadla Tecnam P2006T byl úspěšně proveden 13.9.2007 z letiště Capua. Tento let provedl zalétávající pilot Canetto and D Blasio. Změny v certifikačním procesu a podrobné testy agentury EASA, která prováděla test letounu, měly za následek překročení doby časového plánu pro certifikaci letounu. Předcházející vydání pravidel agentury EASA (z anglického slova *European Aviation safety Agency*) nebyla natolik striktní jako vydání novější v době testování, a proto testování muselo zahrnovat kompletní statické testy a strukturní testy, které musely podléhat těmto požadavkům. Během rozsáhlého testování byly potvrzovány první výborné charakteristiky letadla v oblasti „lehkosti říditelnosti“ a výkonnosti letounu. Kdo zná chování řízení letadel toho typu letadel, tak je překvapen tím, jaký je P2006T říditelný a jakými disponuje celkovými leteckými charakteristikami a schopnostmi. K význačným patří krátká potřebná délka pro vzlet a délka pro přistání, kterou uvádím dále v parametrech a stejně tak cestovní a stoupací výkonnost.

6.2. O společnosti

Dnes se společnost Tecnam nachází se v areálu přilehajícímu k mezinárodnímu letišti Neapoli-Capodichino a jeho velikost je přes 11 000 metrů čtverečních. Společnost Tecnam má dvě výrobní místa. Další místo se nachází nedaleko Neapole ve městě Casoria, kde je montážní linka a také je zde testovací letiště, kde probíhají testy letadel. Společnost je rozdělena do dvou hlavních činností. První činnost se týká konstrukce a kompletování částí pro obchodní letectví. Zde také vznikly komponenty pro letoun ATR 42 / 72, výztuha trupu pro letouny Douglas a Boeing, dále součásti pro G222, pohyblivé plochy pro SF260 a další části pro LearJet, Falkon, Dornier atd. Společnost získala certifikát kvality ISO 9002 pro výše zmiňované součástky a je certifikovaná jako výrobce pro společnosti Alenia, Aeronavali, Agusta, Boeing, Douglas. Druhou činností společnosti je výroba, design a produkce leteckých součástí a celků v oblasti lehkého a ultralehkého letectví. Od roku 1992 síť společnosti Tecnam distribuje svá letadla do všech předních zemí světa.



Obr. 57. Capodichini



Obr. 58. Casoria

6.3. Všeobecný popis P2006T

Společnost Tecnam přichází s novým projektem dvoumotorového, čtyřsedadlového hornoplošníku využívajícího motory Rotax912S, které jsou certifikovány pro používání leteckého paliva AVGAS LL100, ale je to také jediný certifikovaný motor, který může pro svůj provoz používat palivo Natural 95 běžně používaný v benzínových automobilech, a proto je možno provozovat P2006T v místech, kde AVGAS není k dispozici nebo je příliš drahý. Jako další výhoda klasického benzínu je jeho cena oproti AVGAS.



Obr. 59. Tecnam P2006T

Toto letadlo je význačné svoji nízkou váhou, která je srovnatelná s ostatními jednomotorovými letadly v kategorii výkonu 180-200Hp. Tohoto je docíleno trupem, který je vyroben z duralu a použitím motorů Rotax912S o výkonu 100Hp při maximálních otáček 5800 ot/min, které jsou o 82kg lehčí než motory Lycoming 0-360-A1A o výkonu 180 hp. Tyto motory mají pouze 0,15m² čelní plochy oproti 0,40m² u výše zmiňovaného Lycomingu a tím je docílen nízký čelní odpor těchto motorů. Tecnam P2006 je význačný svým hornoplošným uspořádáním křídel, které nabízí výbornou stabilitu, výhled z kabiny a dostatečný prostor pro náklad zavazadel a nástup cestujících. Tecnam P2006T disponuje velikou předností, která spočívá ve velmi krátké délce potřebné pro rozjezd, která činí pouze 235m.

EXTERIÉR

Konstrukce

Speciální pozornost byla věnována provedení kabiny, která musí splňovat požadavky pro pevnost, které byly nedávno stanoveny FAA -FAR23 a EASA – CS23. Provedení trupu, sedaček a pásu zajišťují ochranu v případě tvrdého přistání. Strukturní schopnosti P2006T jsou v souladu s přísnými požadavky na pevnost, které byly předvedeny certifikovanou laboratoří. Během této zkoušky byla dokázána pevnost až do 26g.

Křídla a ocasní plochy

Byla zvolena křídla tvořená pomocí jednonosníkové konstrukce, která mají laminární profil křídla NACA 63A vhodné štíhlosti. Toto je výsledkem malého odporu a dobrých charakteristik křídla. Křídla jsou osazena širokými šterbinovými, duralovými klapkami, které jsou elektricky ovládané z palubní desky, díky nimž je docílena pádová rychlost pouze 48 kts. Tato rychlost umožňuje velmi pomalé přiblížení k dráze spojené s krátkou potřebnou délkou pro přistání, která činí 190m. Klonění zastávají křídélka typu Frieze a tato vylučují nepříznivý jev otáčení kolem svislé osy letadla. Ovládání je z kabiny pomocí lanek, která jsou spojena s tažnými pákami v křídlech a ty jsou umístěné před křídélkami blízko náběžných

hran. Horizontální pohyblivý stabilizátor ocasních ploch je navržený pro znamenitou kontrolu stability. Na odtokové hraně stabilizátoru můžeme najít vyvažovací plošku. Tato ploška je ovládána mechanicky z kabiny trimovacím kolem s indikací, které se nachází mezi předními sedadly a toto ovládání využívá lanka. Stejně tak je ovládáno směrové kormidlo. Ocasní plochy horizontální a vertikální jsou stejně jako u většiny letadel vyztuženy železným žebrováním.



Obr. 60. a 61. Pohled na křídla a klapky

Motor:

Tecnam P2006T je vybaven motory rotax 912S. Jedná se o vysokootáčkové čtyřválcové, čtyřtaktní motory, kapalinou chlazené, o výkonu 100Hp. Jejich otáčky jsou 5800ot/min. Motorová lože jsou vyrobená z velice pevných chromomolybdenových ocelových trubek spolu s konstrukcí absorbující vibrace, ke kterému jsou připevněny motory. Každý motor je vybaven mechanickým čerpadlem dodávky paliva a má záložní systém, který pracuje na bázi elektrického čerpadla. Kohout pro přepínání nádrží a kohout pro přečerpávání paliva je umístěný na stropním panelu nad hlavou pilota. Velmi jednoduchý a pohodlný přístup do motorového prostoru umožňuje snadnou denní inspekci motoru. Jako provozní výhoda P2006T je možnost použití benzinového paliva Natural 95 používaných u automobilů, a tím se toto letadlo stává velice vhodné do míst, kde AVGAS je velice drahý či nedostupný.



Obr. 62. Motor Rotax 912S

Vrtule

Vrtule je dvoulistá typu MTV-21-A-C-F/CF178-05, je poháněna konstantními otáčkami s možností zaprporování.

Palivové nádrže

Vnitřní nádrže se nachází v přívěsech motorů, každá o objemu 100 litrů, celkově 200litrů.

Přistávací podvozek

Podvozek P2006T, který je poháněn elektrickou reverzní pumpou je zatahovací. Hlavní podvozek má stabilizační výkyvná ramena závěsu, která jsou vyrobena z tvrdých slitin hliníku a vysoce pevné oceli 15CDV6 a tyto jsou připevněny ke stěně trupu. Vysouvání podvozku je zajištěno rotací o 90° do stranových podvěsů trupu. Ovládní podvozku je prostřednictvím hliníkové páky v kabině letadla, která je spojena s hydraulickou soustavou. Pilot má k dispozici akustickou i světelnou informaci o stavu podvozku. Olejo-pneumatické tlumiče poskytují dostatečné tlumení nárazu při pohybu po zemi. Na předovém kole je teleskopický olejo-pneumatický tlumič. Toto kolo je skrz přepážky spojeno s kabinou pomocí ocelových táhel a je ovládáno pedály, přičemž vrchní část pedálu slouží jako brzdy hlavního podvozku, tak jak je to u většiny letadel. Při selhání systému je zde záložní systém nouzového otevření podvozku.



Obr. 63. Hl. Podvozek



Obr. 64. Podvozek a zadní nástupní dveře

INTERIÉR

Kabina

Velkorysý vnitřní prostor P2006T umožňuje dostatečné místo pro piloty stejně tak pro pasažéry. Letadlo má dvoje dveře pro nástup pilota, které jsou na levé přední straně při pohledu z kabiny a zadní pravé dveře pro náklad zavazadel a pro pohodlný nástup cestujících. Komfort v kabině je dosažen čalouněnými sedačkami s opěrkami hlavy. Výškové nastavení těchto sedaček umožňuje flexibilitu vnitřního prostředí a jsou vhodné pro piloty různých velikostí. Každé sedadlo je vybaveno tříbodovým pásem a autonomním navíječem. Speciální péče byla věnována akustickému komfortu uvnitř kabiny.

Velké okna společně s hornoplošným uspořádáním poskytují výborný rozhled z kabiny a umožňují tak snadnější pohyb letadla během poježdění. V kabině můžeme najít místo pro zavazadla o objemu 350 litrů, ke kterému je lehký přístup ze zadní pravé strany.



Obr. 65. Zavazadlový prostor



Obr. 66. Přední sedadla

Ventilace

Pro každou osobu na palubě je individuální jeden výstup z ventilačního systému a ten rovnoměrně vytápí celou kabinu. Přední sklo je taktéž ofukováno ventilačním potrubím, které zabraňuje zamlžení předního okna.

Palubní deska

Výrobce nabízí 3 typy vybavení palubní desky v závislosti na požadavcích zájemce. Mimo tyto varianty najdeme ve všech typech volantové řízení, ovladače světel, podvozku, stropní panel pro obsluhu paliv. soustavy, motorové páky, nouzové ovladače, trimovací kola atd.



Obr. 67. Standardní analogová výbava VFR



Obr. 68. IFR analogová výbava



Obr. 69. Glass kokpit Pegasus

1) Typ výbavy:

Standardní a doplňková výbava pro lety VFR. Obsahující všechny analogové přístroje této kategorie: výškoměr, rychloměr, hodiny, variometr, zatáčkoměr, gyro-kompas, umělý horizont, vor/dme indikátor, digitální audiopanel s Nav/comm módy, motorové ukazatele, palivové ukazatele a další ovladače ostatního vybavení.

2) Typ výbavy:

IFR analogová výbava obsahující schválené přístroje pro lety za podmínek IMC. Letadlo schválené pro lety IFR musí mít dle předpisu určité typy přístrojů záložní (výškoměr, rychloměr, umělý horizont atd.).

3) Typ výbavy

Glass kokpit se systémem Pegasus, který obsahuje plně integrovaný EFIS systém, který je zobrazován na dvě 10,4" palcové obrazovky s vysokým rozlišením XGA. Tento systém obsahuje dále referenční systém polohy letadla (AHRS), počítač vzdušných dat (ADC), systém indikace a signalizace překročení limitů motorových veličin (EICAS), dvojitý Nav/comm mód, certifikovaný GPS přijímač určený pro cestovní a přibližovací IFR procedury, odpovídač kódu S, digitální audio panel a další ovladače ostatního vybavení.

6.4. Výkonnost Tecnam P2006T

Pohonná jednotka:		2x ROTAX 912S: 4 válcový - 4 taktní kapalinou chlazené hlavy válce a vzduchem chlazené válce motor o objemu 1352 cm3 a 95Hp při 5500ot/min (100 Hp při 5800ot/min, max. na 5 min)	
Vrtule :		2x MTV-21-A-C-F/CF178-05 - dvoulistá vrtule konstantních otáček s možností praporování	
Nádrže:	Hlavní (v křídlech): Celkové množství:	2x	100 l 200 l
Olej:	Typ: Castrol API SG Množství: Spotřeba: Minimální množství pro let:	SAE 5W-40 , SAE 5W-60 , SAE 10W-40 , SAE 15W-40 , SAE 15W-60 , SAE 20W-40 2x 3 l 2x 0,06 l na hodinu letu 2x 2,5 l	
Hmotnosti:	Prázdná (mokrá) Max.vzletová Užitečná hmotnost	640 kg 1100 kg 460 kg	
Spotřeba:	25, l/h (100% výkon, jeden motor) 18,50 l/h (75% výkon, jeden motor)		
Palivo:	AVGAS 100LL nebo automobilový benzín (min. 95 oktanů)		
VÝKONNOST:			
	<i>Rychlosti:</i>		
	Maximální (nepřekročitelná)	315km/h	
	Cestovní rychlost:	272 km/h (75% výkon, FL070)	
	Minimální bez klapek:	99 km/h	
	Minimálním s klapkami LDG:	89 km/h	
	Maximální pro otevření podvozku:	170 km/h	
	<i>Stoupavost(při MTOW):</i>		
	Stoupavost (oba motory):	1260ft/min	
	Stoupavost (jeden motor):	300 ft/min	
	<i>Potřebná délka pro rozjezd - vzlet a přistání - dojezd:</i>		
	Rozjezd	235m	
	Vzlet do 15m	450m	
	Přistání z 15m	320m	
	Dojezd	190m	
	<i>Dostup:</i>		
	Na oba motory	4587m (FL 150)	
	Na jeden motor	2140m (FL 070)	
	Dolet:	1130 km (75% výkon)	
	Vytrvalost:	5.4 hodin (37 l/h při 75% výkonu)	
	ROZMĚRY:	Rozpětí:	11,4 m
	Délka:	8,7 m	
	Výška	2,85 m	
	Cestující:	3+1	

Tab. 9. Technické parametry

6.5. Finanční rozvaha:

Cena nového P2006T je stanovena na 275.000 €. Tato cena je pro standardní výbavu, a tudíž pouze pro lety VFR. Exaktní výbava a příplatková výbava je uvedena v příloze část 3. Z důvodu porovnávání technických i ekonomických parametrů je zapotřebí porovnávat letadla stejného vybavení. Jelikož Da 42 disponuje vybavením glass kokpitu (IFR certifikovaného) včetně autopilota, tak z tohoto důvodu ke standardní výbavě Tecnam P2006T nutno připočítat z příplatkové výbavy taktéž glass cockpit a autopilota v hodnotě 55.000 €, který rapidně zvýší pořizovací cenu. Poté pořizovací cena včetně příplatkové výbavy činí

275.000€	standardní výbava VFR	
+ 35.000€	 glass cockpit Pegasus	
+ <u>20.000€</u>	 autopilot S -TEC	
330.000 €	=	9 145 000Kč - vybaveno na stejné úrovni jako Da42Tdi.

Nákup a pronájem P2006T ještě není možný, protože se ještě toto letadlo sériově nevyrábí. Letadlo prošlo úspěšně testy EASA a čeká se na certifikaci. Očekávaný prodej tohoto letadla je v létě 2009.

7. Provozní porovnání

7.1. Výkonnostní porovnání L200, Da42Tdi, Tecnam P2006T

V tabulce uvedené níže jsou znázorněny hodnoty (*), které z trojice porovnávaných letadel tvoří maximum či minimum daného letadla. U L200 je to nižší hodnota cestovní rychlosti 250 km/h a naopak jeho největší dostup 6200m. Dále význačné u L200 je její spotřeba, která je cca. 80 l/hod díky níž má L200 největší spotřebu z porovnávané trojice. Da42 je charakteristická svojí aerodynamikou, která se dílem zaslouhuje o cestovní rychlost 305 km/h a dolet s přídatnými nádržemi 2361 km při 60% výkonu. Tecnam P2006T má nejnižší minimální rychlost s klapkami, která činí 89 km/h. Díky této hodnotě může být přiblížení a přistání velmi pomalé a díky tomu je dojezd tohoto letadla pouhých 190m. Spotřeba 37 l/hod při 75% výkonu je nejnižší hodnota mezi porovnávanými.



Obr. 70. 71. 72. Porovnávané letadla L200, Da42, P2006T

VÝKONNOST:	L200	Da42Tdi	Tecnam P2006T
Rychlosti:			
Maximální (nepřekroč.)	360 km/h	359 km/h	315 km/h
Cest. rychlost (75% výkon)	<u>250 km/h *</u>	<u>305 km/h*</u>	272 km/h
Minimální bez klapek	130 km/h	126 km/h	99 km/h
Minimální (klapky LDG)	100 km/h	103 km/h	<u>89 km/h*</u>
Maximální pro otevření podvozku	195 Km/h	289 km/h	170 km/h
Stoupavost(při MTOW):			
Stoupavost (oba motory)	1200 ft/min	1150 ft/min	1260 ft/min
Stoupavost (jeden motor)	200 ft/min	200 ft/min	300 ft/min
Potřebná délka pro:			
Rozjezd	195m	427m	235m
Vzlet do 15m	525m	691m	<u>450m*</u>
Přistání z 15m	595m	710m	320m
Dojezd	420m	397m	<u>190m*</u>
Dostup:			
Na oba motory	<u>6200m (FL 200)*</u>	5486m (FL 180)	4587m (FL 150)
Na jeden motor	1850m (FL 060)	3000m (FL 100)	2140m (FL 070)
Dolet:			
+ Přídatné nádrže	1250km)	<u>2361 km*</u>	nemá
Vytrvalost:	5.0 hod	5.5hodin	5.4 hodin
Spotřeba: (při 75% výkon)	<u>80 l/h *</u>	44 l/h	<u>37 l/h*</u>

Tab. 10. Výkonnostní porovnání

7.2. Technické porovnání L200, Da42Tdi, Tecnam P2006T

Z tabulky uvedené níže je patrné, že L200 je nejtěžším letadlem s nejsilnějšími motory a s možností pojmout 5 pasažérů (z toho jeden pilot), přičemž užitečná hmotnost je 675 kg, která je největší mezi trojicí letadel. L200 je jediné letadlo, které je standardně vybaveno vyhříváním náběžných hran teplým vzduchem od motorů, elektrickým vyhříváním pitot sondy a chemickým nástřikem proti tvoření námrazy na vrtulích.

Da42 je z technického hlediska význačné svým využíváním palivem JET-A1 a jeho rozpětím, které je největší z porovnávaných letadel, a proto musí být kupujícím bráno v potaz z důvodu hangárování.

Pouze u Tecnam P2006T má kupující možnost využití automobilového benzínu, které spalují motory o výkonu 100 koňských sil. Prázdná hmotnost je pouhých 640kg a jako jediný nemá možnost vybavit systémem pro lety v námraze. Toto letadlo je nejvyšší z porovnávaných s výškou 2,85m.

Rozměry:	L200	Da42Tdi	Tecnam P2006T
Rozpětí:	12,31 m	13,42 m*	11,4 m
Délka:	8,61 m	8,56 m	8,7 m
Výška	2,25 m	2,49 m	<u>2,85 m*</u>
Cestující:	<u>4+1*</u>	3+1	3+1
Hmotnosti:			
Prázdná (mokrá)	1275kg verze A/1360kg verze D	1250kg	<u>640 kg*</u>
Max.vzletová	<u>1950kg verze A/2000kg verze D*</u>	1785kg	1100kg
Užitečná hmotnost	<u>675 kg*</u>	535kg	<u>460 kg*</u>
Palivo:	AVGAS 100LL	<u>JET A-1*</u> JET A	AVGAS 100LL <u>Automobilový</u> <u>benzín(min 95</u> <u>oktanů)*</u>
Motory (HP):	<u>2 x 210*</u>	2 x 135	<u>2x 100*</u>
Odmrazování:	<u>Vyhřívání náběžných hran</u> <u>vzduchem, elektricky pitot sondy,</u> <u>chemicky vrtule*</u>	Chemicky náběžné hrany**	<u>Nemá*</u>

Tab. 11. Technické porovnání

(* - význačné parametry)

(**- pouze v příplatkové výbavě)

8. Ceník hodnot pro výpočet provozních nákladů

Abychom mohli provádět porovnávání provozních nákladů a všech ekonomických náležitostí je zapotřebí znát ceny všech položek, které se vyskytují ve výpočtech. Z následujících cen je sestavena tab. 1 v kapitole 9. a tyto ceny jsou v Kč a bez zákonné DPH.

Kurz

Ve výpočtech vycházím z kurzu Euro/ Kč, který ke dni 1. 3. 2009 je 1€ = 27.71 Kč

Palivo

Ceny leteckého paliva firmy SHELL platné ke dni 1. 3. 2009 na letišti LKTB

Cena za 1 litr bez spotřební daně:

AVGAS 100LL		JET A-1	
bez DPH	32.15 ,-Kč	bez DPH	16.38 ,-Kč

Cena za 1 litr se spotřební daní:

AVGAS 100LL		JET A-1	
bez DPH	45.86,-Kč	bez DPH	26.33 ,-Kč

Tab. 12. a 13. Ceny pohonných hmot

Spotřební daň pro AVGAS 100LL je 13,71 Kč/litr

Spotřební daň pro JET A-1 je 9,95 Kč/litr

Oleje

Ceny olejů firmy OLEJ SHOP platné ke dni 1. 3. 2009.

Aero Shell W100.....136kč / litr

Shell Helix 5W-40 Syntetický359Kč / litr

Catrol SAE 15W-40 API SG149kč / litr

Pojištění

Na poj. odpovědnosti resp. na sazby pojistného odpovědnosti nemá vliv tovární značka letadla, ani stáří. Sazby jsou odstupňovány dle MTOW (z anglické slova *Maximum Take-off Weight*), druhu zařízení (motorová letadla, bezmotorová, ultralehké, vrtulníky, balóny, vzducholodě), provozovatele (FTO/AeČR/soukromá osoba), počtu nalétaných hodin atd. Proto jsou tyto ceny v určitém rozmezí. Každá pojišťovna může však používat vlastní rozdělení, resp. metodu stanovení sazeb pojistného.

8.000 Kč - 12.000 Kč

-dvoumotorová letadla do 1600 kg v EU, rozmezí

12.000Kč – 15.000Kč

-dvoumotorová letadla do 2699 kg v EU, rozmezí

(tyto ceny jsou platné k datu 1. 3. 2009 od pojišťovny Allianz)

Limit krytí dle nařízení EU je pro tyto kategorie 3.750.000.

9. Ekonomické porovnání a výpočet provozních nákladů

9.1. Výpočet

				Počet nalétaných hodin za rok		
Náklady	Celkem	TBO	Hodina	100	200	300
Benzin	46		3 669	366 880	733 760	1 100 640
Olej	136		109	10 880	21 760	32 640
Motory	1 080 000	1 600	675	67 500	135 000	202 500
Vrtule	240 000	800	300	30 000	60 000	90 000
Hangár	30 000	Yearly	Yearly	30 000	30 000	30 000
Pojistka	14 000	Yearly	Yearly	14 000	14 000	14 000
Roční prohlídky	198 000	300	660	66 000	132 000	198 000
Avionika	20 000	Yearly	Yearly	20 000	20 000	20 000
Nákup/životnost	2 500 000	10	Yearly	250 000	250 000	250 000
L 200				855 260	1 396 520	1 937 780
L 200				8 553	6 983	6 459
Benzin	26		1 159	115 852	231 704	347 556
Olej	359		72	7 180	14 360	21 540
Motory	2 383 060	2 400	993	99 294	198 588	297 883
Vrtule	277 100	1 500	185	18 473	36 947	55 420
Hangár	30 000	Yearly	Yearly	30 000	30 000	30 000
Pojistka	14 000	Yearly	Yearly	14 000	14 000	14 000
Roční prohlídky	588 837	1 000	589	58 884	117 767	176 651
Avionika	20 000	Yearly	Yearly	20 000	20 000	20 000
Nákup/životnost	11 873 000	25	Yearly	474 920	474 920	474 920
DA 42				838 603	1 138 286	1 437 970
DA 42				8 386	5 691	4 793
Benzin	46		1 697	169 682	339 364	509 046
Olej	149		30	2 980	5 960	8 940
Motory	1 200 000	1 500	800	80 000	160 000	240 000
Vrtule	400 000	2 000	200	20 000	40 000	60 000
Hangár	30 000	Yearly	Yearly	30 000	30 000	30 000
Pojistka	11 000	Yearly	Yearly	11 000	11 000	11 000
Roční prohlídky	130 000	1 000	130	13 000	26 000	39 000
Avionika	20 000	Yearly	Yearly	20 000	20 000	20 000
Nákup/životnost	9 145 000	25	Yearly	365 800	365 800	365 800
P2006T				712 462	998 124	1 283 786
P2006T				7 125	4 991	4 279

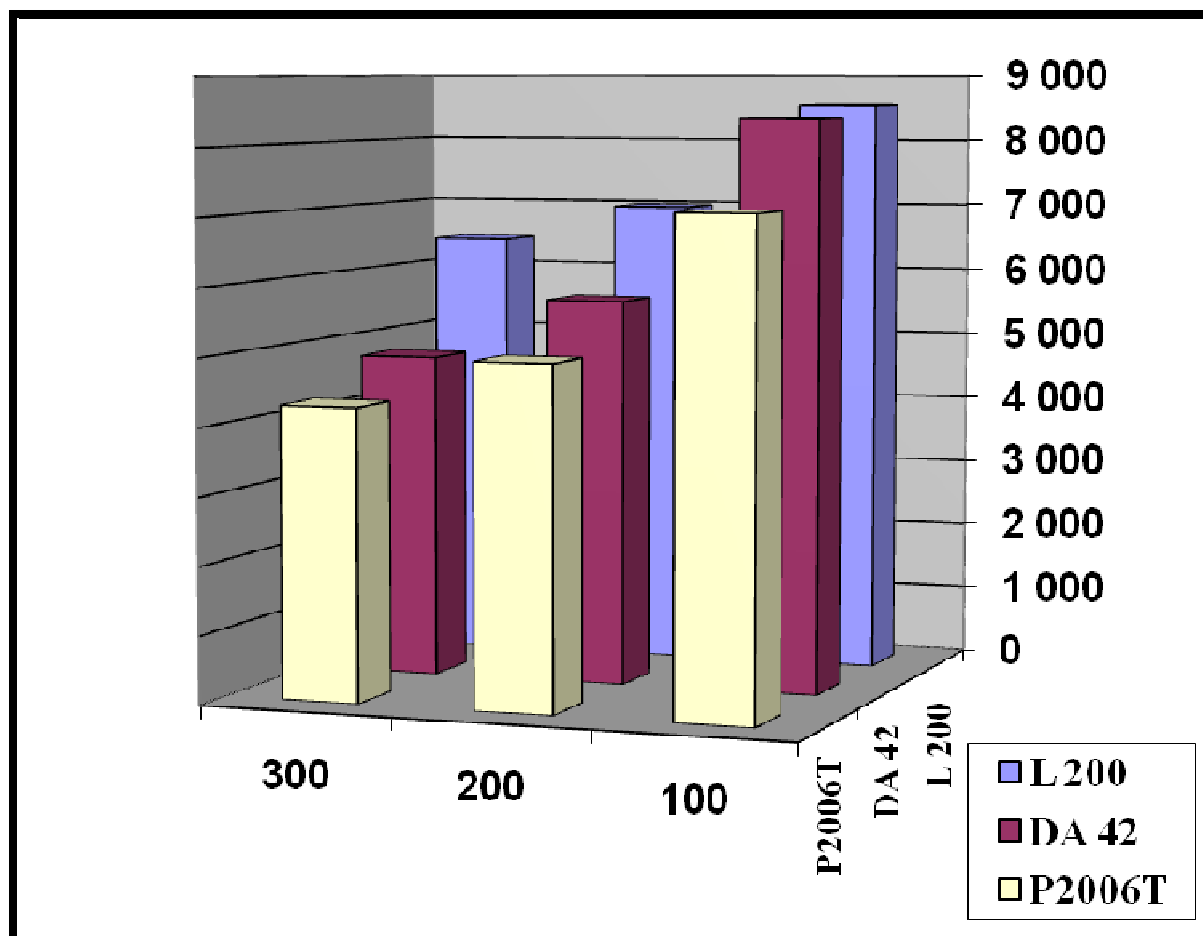
Tab. 14. Porovnání provozních nákladů L200, Da42Tdi, Tecnam P2006T

Abych mohl provést porovnání měsíčních nákladů po FTO nebo uživatele, stanovuji teoretický roční provoz pro každé letadlo v množství 100, 200 a 300 hodin/rok. Vycházím ze spotřeby paliva, olejů pro dané letadlo, které jsou počítány dle stanovených cen v kapitole 8. Ceny za palivo jsou počítány se spotřební daní a bez DPH. Dále je nutno počítat s náklady na pravidelné prohlídky, generálky motoru a vrtulí. Tyto jsou počítány v závislosti na době, po které musí tyto prohlídky být provedeny. Ceny za pojištění, hangárování a aktualizaci avioniky jsou roční a tudíž fixní a jsou označeny YEARLY. Položka Nákup/životnost je

hodnota, která je tvořena pořizovací cenou a je dělena předpokládanou technickou životností letadla. Ve výpočtu uvažuji s tím, že po uplynutí životnosti daného letadla budou finance vynaložené na nákup daného letadla naspořeny zpět.

9.2. Porovnání provozních nákladů

Tabulka 1. je výsledkem zpracovaných informací, které jsou zapotřebí pro výpočet provozních nákladů. Po sečtení všech výše zmiňovaných položek jsem docílil reálných cen na hodinu letu pro daný typ letadla pro určitý počet nalétaných hodin za rok. Výsledek dokazuje, že se zvyšujícím se počtem nalétaných hodin za rok cena na hodinu letu klesá. Tyto relace jsou vyobrazeny v grafu 1.



Graf 1. - Porovnání provozních nákladů

Z grafu je patrné, že provozní cena při 100 hod. náletu za rok je u Da42Tdi a L200 téměř stejná. Ovšem při náletu 200 hodin za rok provozní cena Da42Tdi rapidně klesá oproti L200 a přibližuje se Tecnamu P2006T. V 300 hodinovém počtu hodin se Da42Tdi velice přibližuje Tecnamu P2006T. L200 vychází jako letadlo nejdražší na provoz z důvodu velké spotřeby paliva oproti ostatním porovnávaným letadlům. Da42tdi se díky své vysoké pořizovací hodnotě a vyšší ceně za generálky motoru vyplácí při vyšším počtu nalétaných hodin za rok. Z hlediska provozních nákladů P2006T vychází na hodinu letu nejlépe mezi porovnávanými letadly.

10. Závěr

L200 je jistě kvalitní, ovšem s postupem času zanikající letadlo, které bude muset být nahrazeno. K jeho negativním vlastnostem patří především vysoká spotřeba leteckého benzínu, jehož cena podstatnou měrou ovlivňuje provozní náklady, a také s časem narůstající nedostatek náhradních dílů. V jistém okamžiku nebude možné L200 déle komerčně provozovat. Náhrada letadly typu Da42 se po technické a provozní stránce jeví jako velmi přínosná, velkou překážkou však zůstává vysoká pořizovací cena. Samostatnou otázkou je přístup Úřadu pro civilní letectví k provozování tohoto typu v leteckých školách při výcviku MEP.

Zcela nové letadlo P2006T je ve fázi, kdy ještě nezačala jeho seriová výroba a tento typ dosud nemohl prokázat svoje provozní vlastnosti v praxi leteckých škol. Chybějící zkušenosti proto nedovolují formulovat oběktivní závěry. Současný přístup výrobce, společnosti Tecnam, k potenciálním zákazníkům je velmi zdrženlivý. Z údajů, které dosud výrobce zveřejnil, by však toto letadlo mohlo být v konkurenci ostatních vhodných kandidátů pro službu v leteckých školách úspěšné.

Jednou z nejčastějších příčin vzniku letecké nehody je lidský činitel, proto dostupnost kvalitního výcviku pilotů na moderní a spolehlivé technice je klíčovou otázkou.

11. Seznam použitých zkratk

Zkratky	Anglický význam	Český význam
ADC	Air Data Computer	Počítače letových dat
ADF	Automatic Direction Finder	Palubní zaměřovač
AeČR		Aerokluby České republiky
AHRS	Attitude and Heading Reference System	Systému horizontální situace, výškové informace, a kurzu
APP	Approach	Přiblížení
CMA	Canadian Manufacturing Approval FAA	Kanadský výrobce schválený FAA
ČSA		České aerolinie
DE-ICE	De-Icing System	Odmrazovací soustava
DME	Distance Measure Equipment	Dálkoměrné zařízení
DOA	Design Organization Approval	Schvalovací konstrukční Organizace
EASA	European Aviation Safety Agency	Evropská agentura pro bezpečnost v letectví
EFIS	Electronic Flight Instrument System	Systém elektronických letových přístrojů
EICAS	Engine Indication and Crew Alerting System	Systém indikace a signalizace překročení limitů motorových veličin
EU	European Union	Evropská unie
FAA	Federal Aviation Administration	Federalní letecký úřad
FADEC	Full Authority Digital Engine Control System	Plně autonomní digitální řízení funkce motoru
FTO	Flying Training Organization	Letecká výcviková organizace
GPS	Global Position System	Globální poziční systém
HP	Horse Power	Koňská síla 1 kW = 1,34 HP
IFR	Instrument Flight Rules	Pravidla pro let podle přístrojů
IMC	Instrument Meteorological Conditions	Meteorologické podmínky pro lety podle přístrojů
ISA	International Standard Atmosphere	Mezinárodní standardní atmosféra
JAA	Joint Aviation Authorities	Spojené letecké úřady
JAR-FCL	Joint Aviation Requirements - Flight Crew Licensing	Společné letecké předpisy- licencování letových posádek
LDG	Landing	Přistání
MEP	Multi Engine Piston	Vícemotorová pístová letadla
MFD	Multi-Function Display	Multifunkční displej
MPP	Multi Purpose Platform	Víceúčelová platforma
MSA		Mezinárodní standardní atmosféra
MTOW	Maximum Take-off Weight	Maximální vzletová hmotnost
NACA	National Advisory Committee for Aeronautics	Státní poradní výbor pro letectví

Tab. 15. Seznam zkratk

NDB	Non-Directional Beacon	Všesměrový radiomaják
NG	Next Generation	Další generace
PFD	Primary Flight Display	Primární displej
PIC	Pilot-in-command	Velící pilot (kapitán)
POA	Production Organization Approval	Oprávnění organizace k výrobě
PPL	Private Pilot Licence	Licence soukromého pilota
SEP	Single Engine Piston	Jednomotorová pístová letadla
TAE	Thielert Aircraft Engines	Společnost TAE vyrábějící motory
TAS	True Air Speed	Pravá vzdušná rychlost
ÚCL		Úřad pro civilní letectví
VFR	Visual Flight Rules	Pravidla pro let za viditelnosti
VKV		Velmi krátké vlny
VMC	Visual Meteorological Conditions	Meteo. podmínky pro lety za viditelnosti

Tab. 16. Seznam zkratek

12. Seznam literatury

Použité zdroje:

Literatura :

Předpis JAR – FCL

BACHMANN, P. – *Ein-und zweimotorige Flugzeuge*, Motorbuch Verlag Stuttgart, 1993

KRUBACH, J. – *Dvacet pět roků národního podniku LET Uh. Hradiště – Kunovice a čtyřicet roků kunovické výroby letadel*, Technické muzeum v Brně, Brno, 1976

SVAZARM, *Směrnice pro pilota L200* (Svazarm), 2.vydání, Praha, 1985

ŘÁDA, I. – *Letecký slovník*, vydavatelství LEDA, 2001

Encyklopedie letadel, vydavatelství SLOVO, 1998, ISBN 80-85711-35-4

1000 letadel, vydavatelství Euromedia Group, 2007, ISBN 978-80-242-1832-8

Časopis Flying Revue, číslo 04 / 2008

Časopis Letectví a kosmonautika, , číslo 21 / 2003

Informace výrobce Diamond, Tecnam

Provozní a letové příručky:

Provozní příručka Bemoair L200

Provozní příručka L200:

L200 D im.značky OK- WHN

L200A im.značky OK-PLI

Provozní příručka Da42 Tdi

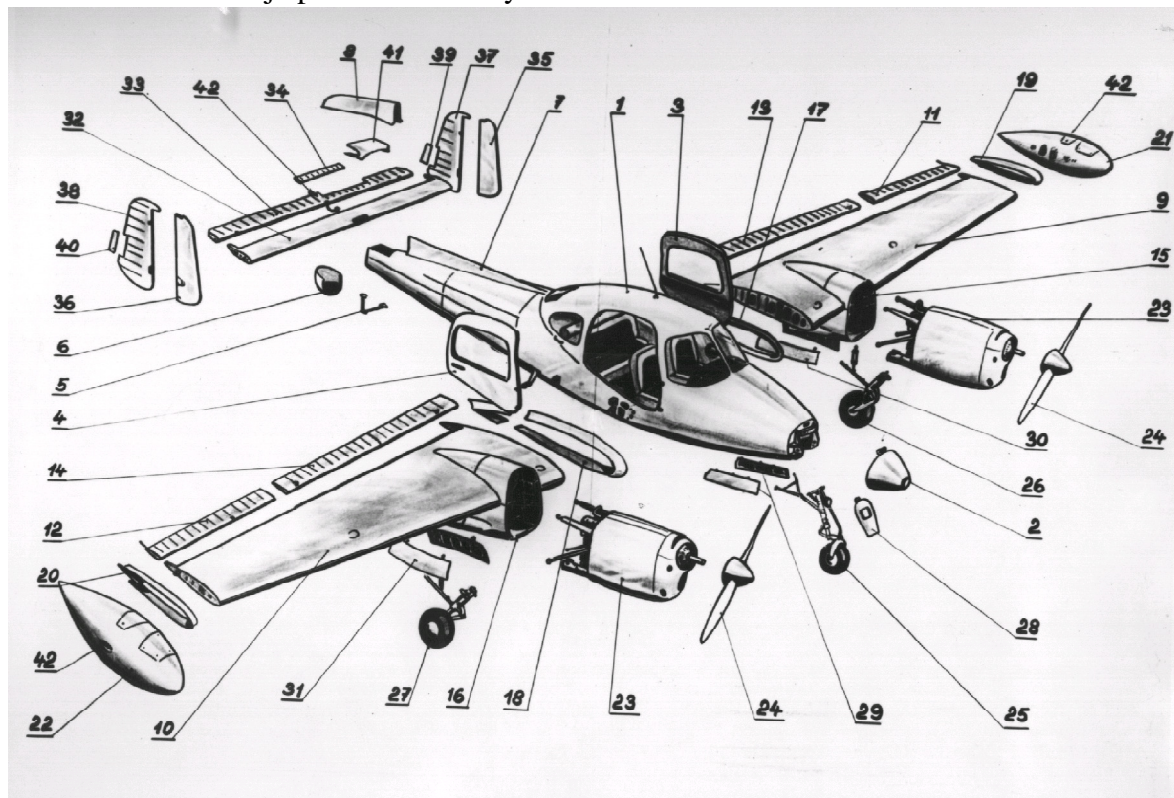
Internet :	www.aeroweb.cz	10. 1. 2008
	www.bemoair.cz	12. 12. 2008
	www.tecnam.com	20. 3. 2009
	www.diamond.com	1. 2. 2009
	www.flug-revue.motor.com	20. 5. 2009
	www.lycoming.textron.com	5. 5. 2009
	www.w-m-s.cz/cz/o-firme/	25. 5. 2009

Přílohy

L200

1) Grafická stavba L200

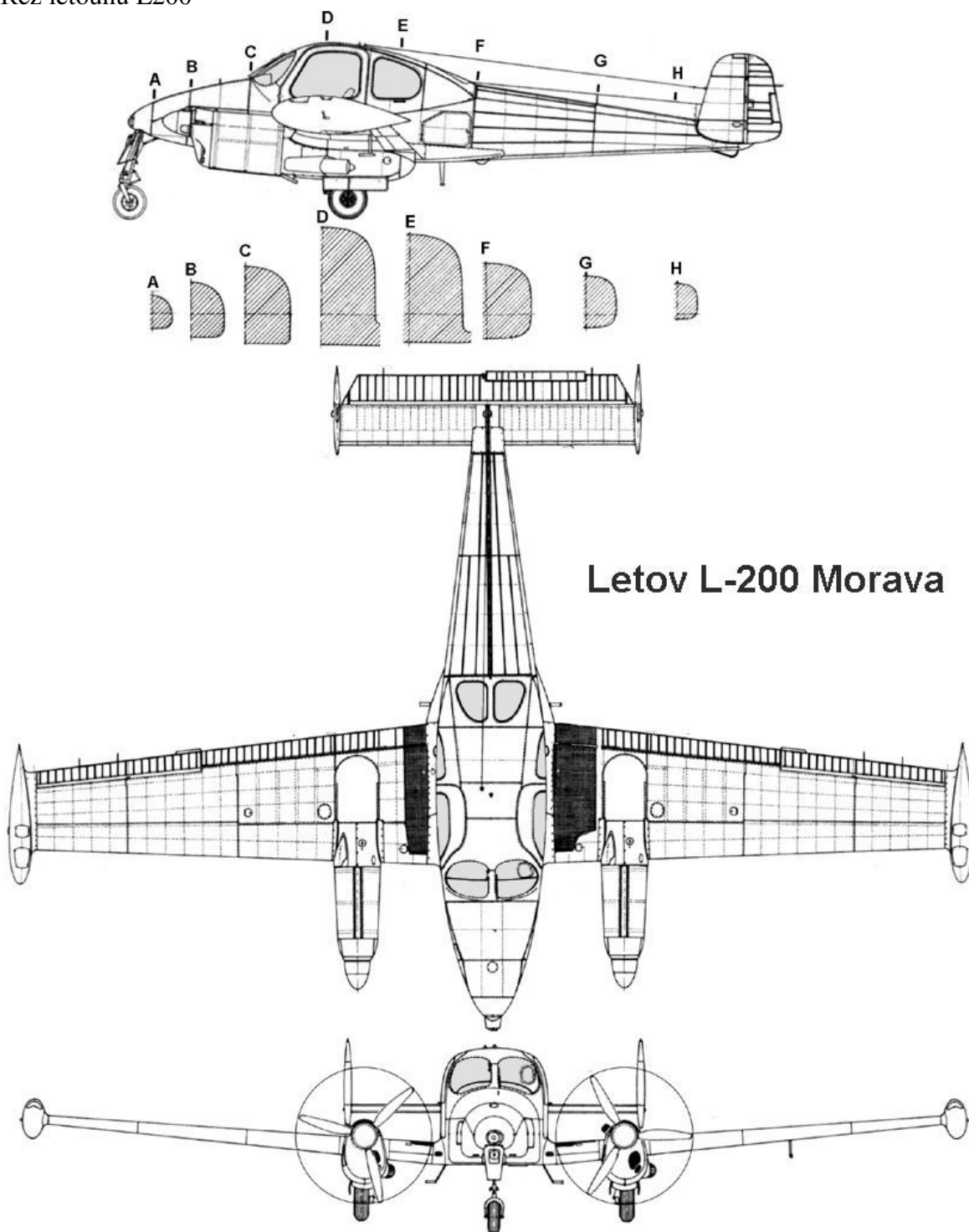
Tento obrázek obsahuje pouze hlavní díly L200.



Obr.11. Grafické znázornění stavby letounu L200

- | | | |
|---------------------------|--|---------------------------------|
| 1–trup | 16-motorová gondola pravá | 31-dveře pravého podvozku |
| 2–nosový kryt | 17-přechodový kryt trupu a křídla levý | 32-stabilizační plocha |
| 3–levé dveře kabiny | 18- přechodový kryt trupu a křídla pravý | 33-výškové kormidlo |
| 4–pravé dveře kabiny | 19-přechod hlavní nádrže levý | 34-vyvažovací ploška kormidla |
| 5–opěra | 20- přechod hlavní nádrže pravý | 35-kýlová plocha levá |
| 6–koncový zákryt | 21-hl. nádrž levá | 36-kýlová plocha pravá |
| 7–přední část kýlu trupu | 22-hl. nádrž pravá | 37-směrové kormidlo levé |
| 8–zadní část kýlu trupu | 23-motorová skupina | 38-směrové kormidlo pravé |
| 9–levé křídlo | 24-vrtule | 39-vyvažovací ploška kormidla |
| 10–pravé křídlo | 25- předový podvozek | 40-vyvažovací ploška kormidla |
| 11–levé křídélko | 26-hl. podvozek levý | 41-přechod trupu a ocasních pl. |
| 12–pravé křídélko | 27-hl. podvozek pravý | 42-pozíční světlo |
| 13-vztlaková klapka levá | 28- kryt tlumiče předového kola | |
| 14-vztlaková klapka pravá | 29- kryty předového kola | |
| 15-motorová gondola levá | 30-dveře levého podvozku | |

2) Řez letounu L200



Ceník Leteckého servisu PTS Kladno :

I. Motory:	M 137 A,AZ WM 6-III	M 337 A,AK	M 332	AI 14 RA	AŠ 62 IR	WM 4-III Rotax WM III 912 A,F,S	
10 hod.	CENA DLE SKUTEČNÝCH NÁKLADŮ (čas, materiál, doprava)						
50 hod. 75 hod. "A"	7 000 Kč	7 200 Kč 8 500 Kč	6 600 Kč	5 500 Kč	10 600 Kč	6 400 Kč	
LOM ASS. 100 hod.	10 800 Kč	11 200 Kč	10 500 Kč	8 200 Kč	17 000 Kč	9 200 Kč	6 000 Kč
200 hod.				9 200 Kč		150 hod. 9 600 Kč	7 750 Kč
300 hod.				10 500 Kč	22 000 Kč	13 800 Kč	
500-1500 hod. 1000 hod.	17 500 Kč 20 000 Kč	18 000 Kč 20 600 Kč	16 200 Kč 19 500 Kč				
Částečná prohlídka/SO	30 000 Kč	30 600 Kč	29 800 Kč			22 000 Kč	
Výměna motoru	12 800 Kč	13 800 Kč	12 400 Kč	16 000 Kč	45 000 Kč	10 800 Kč	

II. Vrtule	dřevěná	V 500 A	V 503 A	VJ 410 V 506	US 122000	AV 2	Ostatní typy
Výměna	1 200 Kč	4 800 Kč	4 000 Kč	4 800 Kč 5 900 Kč	6 600 Kč	12 000 Kč	dle časové náročnosti
Údržba	250 Kč	500 Kč	1 600 Kč	500 Kč	600 Kč	700 Kč	dle časové náročnosti
Prodloužení dob. lhůty		9 900 Kč				20 600 Kč	

III. Draky						
Typ	50 hod.	"A" 100 hod.	"A" 100 hod. roční	200 hod.	300 hod.	"B" 400-600 h.
Z - 126	7 800 Kč	10 200 Kč	12 500 Kč			
Z - 226 M, MS	7 800 Kč	10 200 Kč	12 500 Kč			
Z - 326 M Z - 526 F,AFS	10 500 Kč	11 500 Kč	12 800 Kč			
Z - 42		9 500 Kč	11 900 Kč			57 000 Kč
Z - 142		11 600 Kč	13 000 Kč			70 000 Kč
Z - 43		12 000 Kč	13 200 Kč			71 200 Kč
Z - 50 M	7 400 Kč	10 900 Kč	12 900 Kč		13 500 Kč	
L - 60 S	8 000 Kč	9 800 Kč	13 500 Kč			
L - 40	8 500 Kč	9 600 Kč	10 800 Kč			62 000 Kč
AN 2	9 500 Kč	16 500 Kč	21 500 Kč		34 400 Kč	
L - 13 SW,SE	8 200 Kč	12 600 Kč	14 000 Kč			55 000 Kč
L - 200 A, D		rev. "A" 19 900 Kč	roční prohlídka 1 800 Kč	rev. "B" 56 500 Kč	rev. "C" 90 900 Kč	
C - 150, 152	4 600 Kč	17 000 Kč	roční prohlídka 1 800 Kč	18 800 Kč		
C - 172	8 000 Kč	19 000 Kč	roční prohlídka 1 800 Kč	24 000 Kč		
C - 172 RG	9 800 Kč	26 400 Kč	roční prohlídka 1 800 Kč	35 000 Kč		
Socata TB - 10	8 000 Kč	24 000 Kč	roční prohlídka 1 800 Kč			

PRO AEROKLUBY JE SLEVA ZE ZÁKLADNÍ PROHLÍDKY 10 %

PRÁCE MIMO CENÍK: 1hod. = 350 Kč

KONTROLA ODPOVÍDAČE: 1 200 Kč

Da42Tdi

Standardní výbava:

Power Plant

- 2x TAE Centurion 2.0 Turbocharged Common-Rail Injected Diesel Engines with FADEC Single Lever Control System
- 2x MT Propeller MTV-6-A-C-F/CF 187-129 3-blade Constant Speed Propeller

Avionics

Integrated Garmin G1000 Glass Panel Cockpit including

- 1x Garmin GDU 1040 10-inch Flight Display (including Flight Director) and 1x Garmin GDU 1043 10-inch Multi-function Display (including Controls for GFC 700 Automatic Flight Control System)
- Garmin GEA 71 Airframe/Engine Interface Unit
- 2x Garmin GIA 63 COM/NAV/GPS/GS/LOC
- Garmin GMA 1347 Digital Audio System
- Garmin GTX 33 Mode S Transponder
- Garmin GRS 77 Attitude Heading Reference System
- Garmin GDC 74 Digital Air Data Computer
- Garmin GMU 44 Magnetometer
- Garmin GFC 700 Automatic Flight Control System including Yaw Damper

Safety

- Standby Instruments (Compass, Attitude Indicator, Air Speed Indicator (kts), Altitude Indicator (ft))
- Composite Cabin and Safety Seats (up to 26g)
- Lightning Protection System
- First Aid Kit, Fire Extinguisher, „FAILSAFE” Airframe Design
- 3-point Safety Belts Automatic (all Seats)

Interior Equipment - Standard

- Ergonomic Seats and Backrests (Dark Grey or Light Grey Choice of Cushioning)
- Instrument Lighting and Overhead Cabin Light
- Standard Interior (Fabric Inlays, Carbon on Transmission Tunnel)

Exterior Equipment - Standard

- Hydraulic Retractable Landing Gear
- Heated Pitot Tube
- High-gloss Multi Layer Paint
- Standard Design (Base Line Colour: Ruby Red; Choice of 3 Upper Line Colours)
- Standard Exterior (White Spinner, Black Air Intake Rings, White Entry Steps and Entry Grips)
- Registration Markings
- Electrically Operated Flap System
- Landing and Taxi Lights, Position and Strobe Lights

Other Equipment - Standard

- 197 lt (52 US gal) Fuel Tank
- Baggage Extension with Separate Compartment
- Nose Baggage Compartment Accessible from Both Sides
- ELT ARTEX 406 MHz
- Pitot Cover, Rudder Lock, Tow Bar, Tool Kit

Příplatková výbava Da42Tdi :

Avionika	kg/lb	EUR
- Integrated Honeywell KN 63 Remote DME.....	2 kg/4 lb.....	6,840
- Integrated Becker 3500 Remote ADF	4 kg/9 lb.....	8,990
- Integrated WX 500 Stormscope	3 kg/7 lb.....	7,595
- Integrated Avidyne TAS 610 Traffic Advisory System.....	5 kg/11 lb.....	15,645

Další výbavy

- Long Range Tank (additional 104 lt/27 US gal).....	17 kg/37 lb.....	8,180
- TKS Deicing Systém.....	25 kg/55 lb.....	49,940
- Oxygen Systém.....	13 kg/29 lb.....	12,300
- Elec. Operated Adjustable Rudder Pedals for Pilot and Copilot.....	2 kg/4 lb.....	5,190
- Special Upper Line Colour (available for Platinum Edition only)....	0 kg/0 lb.....	1,985
- Canopy Cover (Blue, Bordeaux, Grey, Silver).....	N. A.....	448
- Engine Cover-Set (Blue, Bordeaux, Grey, Silver).....	N. A.....	332

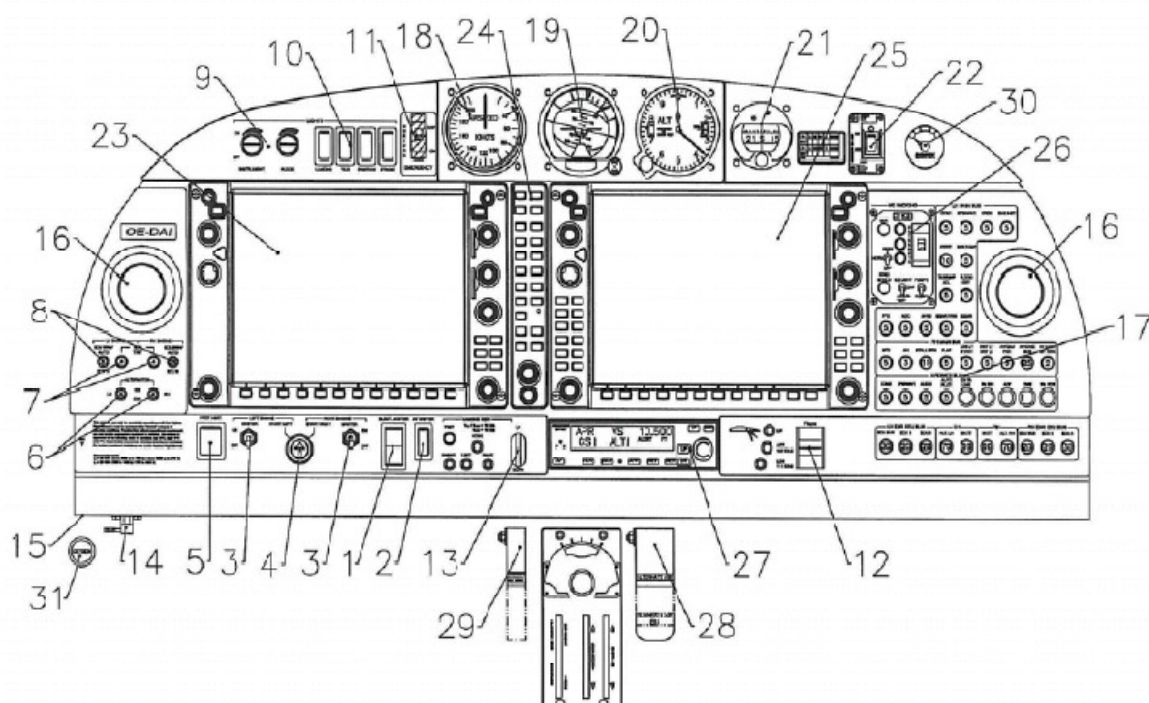
Platinum Edition

Package Price.....	(12 kg / 27 lb).....	19,950
--------------------	----------------------	--------

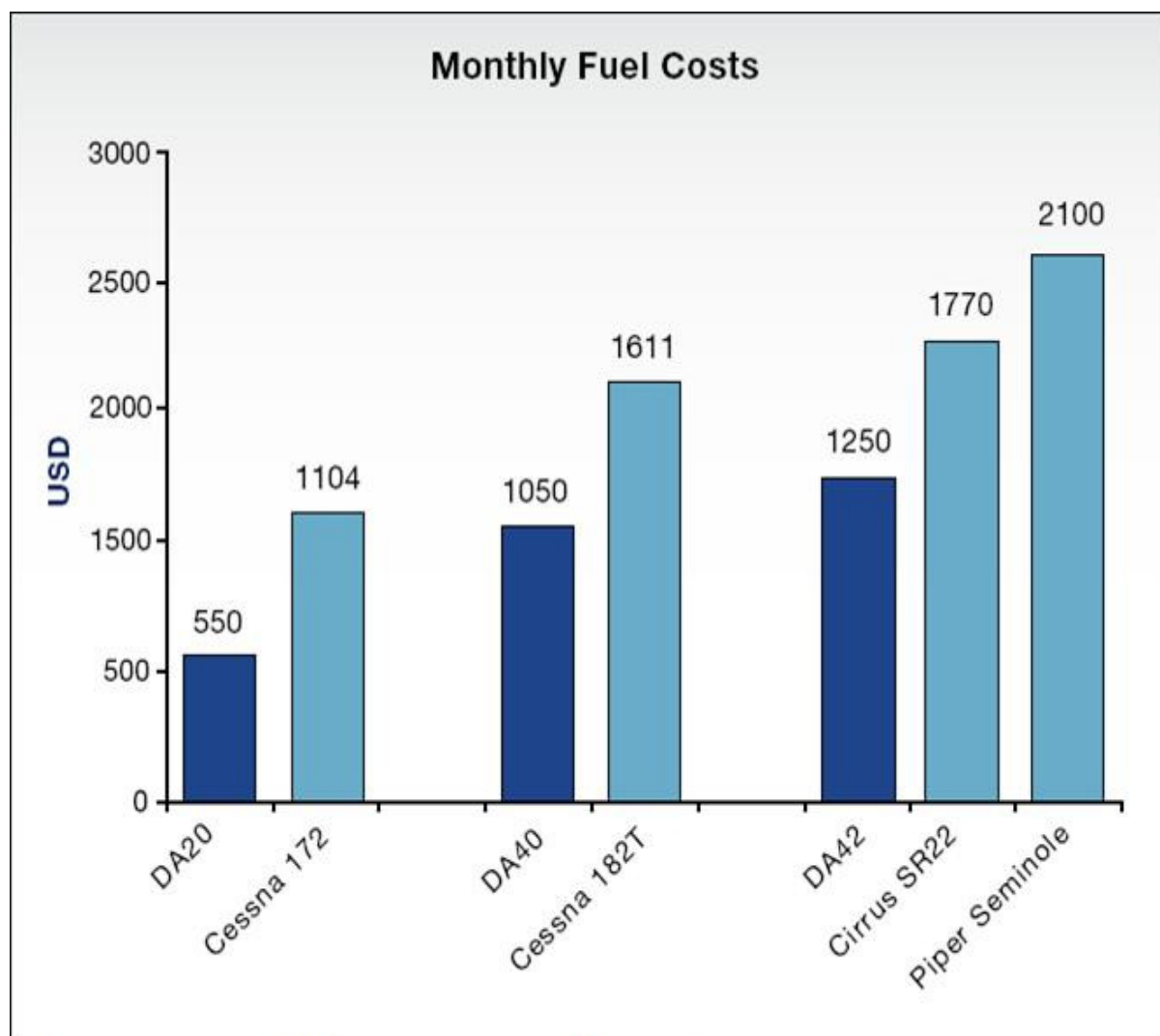
- Pilot and Copilot Seats with Adjustable Back Rests and Adjustable Lordosis Rests
- All Seats with 2-tone Beige Leather and Spacer Fabric Climate Convenience Cushioning and Silver Logo Imprintings
- Electrically Operated Adjustable Rudder Pedals for Pilot and Copilot
- Premium Interior (Extensive Leather Lining with Wooden Inlays, Leather Covers on Arm Rests and Cockpit Pockets, Leather Cover and Lining on Transmission Tunnel)
- Canopy Lining with Sun Glare Shields, Leg Room Carpet with Rubber Inlays, Premium Carpet in the Rear Baggage Area, Carbon Sills in the Entry Areas
- Premium Exterior (Premium Silver painted Spinner and Air Intake Rings, Premium silver painted Entry Steps and Entry Grips)
- Chrome Design (Base Line Colour: Light Onyx; Choice of 3 Upper Line Colours)

Popis přístrojové desky

1	Electric Master switch	17	Circuit breakers*
2	Avionic Master switch	18	Backup airspeed indicator
3	Engine Master switches	19	Backup artificial horizon
4	Start switch	20	Backup altimeter
5	Pitot-/Stall Warning Heat switch	21	Emergency compass
6	Alternator switches	22	ELT control unit
7	ECU Test buttons	23	Primary Flight Display (PFD)
8	ECU Swap switches	24	Audio amplifier / Intercom / Marker beacon receiver
9	Rotary buttons for instrument lighting and flood light	25	Multi Function Display (MFD)
10	Light switches	26	De-Ice control panel
11	Emergency switch	27	Autopilot control unit
12	Flap selector switch	28	Alt air lever
13	Landing gear switch	29	Landing gear emergency extension lever
14	Alternate static valve	30	Oxygen pressure indicator
15	Microphone socket	31	Oxygen control knob
16	Ventilation nozzles		



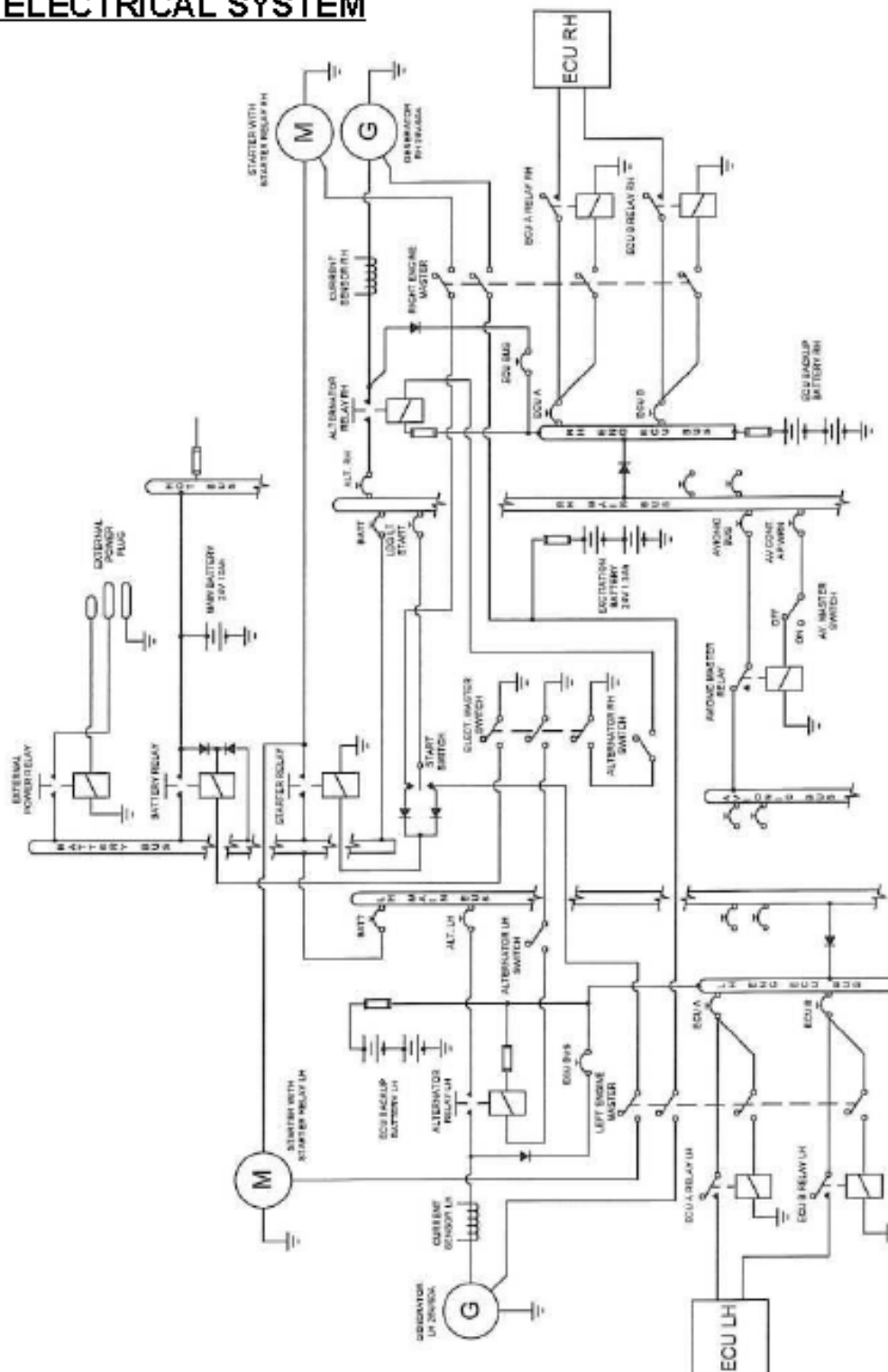
Výrobce Diamond uváděná tabulka měsíční spotřeby oproti konkurentům.



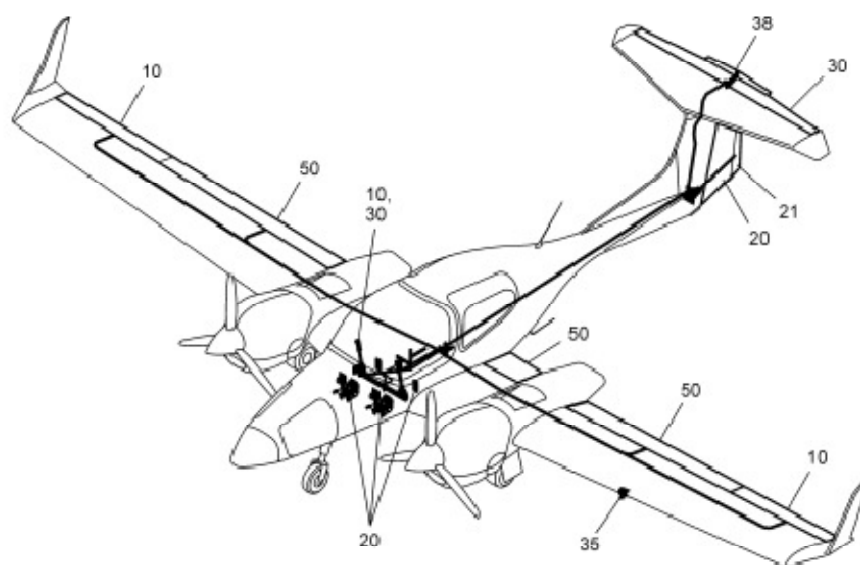
Uvažovaná spotřeba při 20 hodin za měsíc, při ceně 5 dolaru za gallon, při 75% výkonu

Elektrická soustava celého letadla:

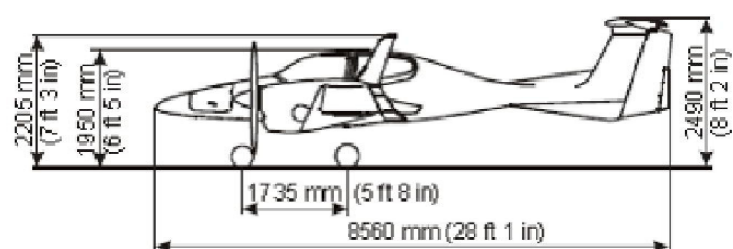
7.10 ELECTRICAL SYSTEM



Grafická část



010	Ailerons and Tabs
020	Rudder
021	Rudder Trim Tab
030	Elevator
035	Stall Warning
038	Elevator Trim - Mechanical
050	Flaps

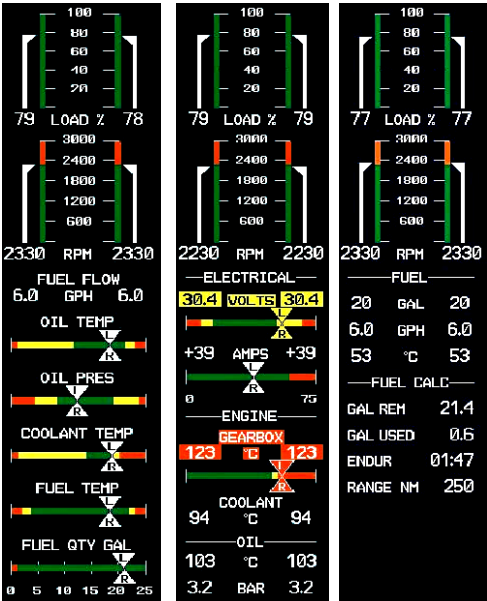


Ukazatelé glass kokpitu :

Garmin1000 PFD



Ukazatele motor. údajů na MFD



Tecnam P2006T

Standardní výbava Tecnam P2006T:

INTERIOR

Pilot And Copilot Seats, simulated leather:
 _Adjustable Fore And Aft
 _Vertical Adjustment
 Two rear passenger seats
 Seat Belts & Shoulder Harness, All Seats
 Wall To Wall Carpeting
 Fire extinguisher
 Map E Storage Pockets
 Radio call plate
 Tow bar
 Soundproofing
 Luggage Compartments
 Overhead cockpit speaker
 Four position intercom system
 First aid kit

INTERIOR LIGHTING

Avionics instrument internally lighted
 Avionics radios internally lighted
 Engine instruments internally lighted
 Flight instruments internally lighted
 Compass internally lighted
 Map light
 Dual Ignition System
 Throttle Control Lh/Rh
 Tubular Steel Engine Mount
 2 MT propeller, 2 blade, constant speed
 Carburettor heat with manual kontrol

PRODUCT SUPPORT/ DOCUMENTS

Manufacturers two year limited warranty
 Pilot's operation handbook
 Maintenance manual
 Gns 430 comm/nav/gps multifunction display
 gi -106a cvor/loc/gps/gps Indicator
 Gtx 327 transponder
 Gma 340 audio panel

EXTERIOR LIGHTS

Navigation lh/rh wing tip and vertical tail
 Vertical tail strobe
 Landing/taxi light

EXTERIOR

Epoxy corrosion proofing, all structure
 Lh front door pilot/copilot, lock and key
 Rh rear door passenger
 All windows tinted
 Retractable landing gear
 Tie down rings
 Main wheels, 6,00 x 6
 Nose wheel, 5,00 x 5

CABIN COMFORT SYSTEM

Ventilator adjustable, 4 place
 Heating systém and Windshield defrost

POWERPLANT AND PROPELLER

ENGINES - 2 ROTAX 912S3 100 HP,
 liquid/air cooled, integrated reduction gear

Propeller spinner, two
 Propeller control lh/rh
 Air and Oil filter, two
 Oil and water coolers, two
 Parts catalog
 Aircraft log book
 Engine log book

STANDA RD GARMIN AVIONICS PACKAGE

Altitude encoder
 Avionics master switch
 Microphone telex 100t
 Avionics circuit breaker panel
 Pilot and co-pilot pt
 Elt

Příplatková výbava TECNAM P2006T:

1.S-TEC AUTOPILOT SYSTEM 55X DUAL AXIS with Automatic Electric Trim, Turn Coordinator (exchange for Std TC) and DG with Heading Bug (exchange for Std DG)	<u>20.000 €</u>
2.ST-360 ALTITUDE SELECTOR ALERTER (Only available with Option 1)	<u>3.950 €</u>
3. ELECTRIC TRIM (S-TEC)	<u>4.100 €</u>
4. ST-361 Flight Director (Requires option 1, exchange with Std Horizon)	<u>7.970 €</u>
5. KCS55A HSI Slaved Compass System (Requires option 1, exchange for DG with Heading Bug)	<u>9.970 €</u>
6. 2nd GNS 430 with GI 106A	<u>11.700 €</u>
7. 2nd Airspeed Indicator	<u>820 €</u>
8. 2nd Attitude Horizon Electric	<u>1.350 €</u>
9. 2nd Altimeter	<u>820 €</u>
10. GTX 330 Mode S Transponder (Exchange with GTX 327)	<u>2.000 €</u>
11. GNS 530 COMM/NAV/GPS (exchange for GNS 430)	<u>3.000 €</u>
12. ADF - KING KR87 with KI 227 Indicator	<u>5.416 €</u>
13. DME - KING KN63	<u>8.250 €</u>
14. PEGASUS Fully Integrated EFIS System presented on two 10,4" high resolution XGA displays (PFD/MFD) Attitude Heading Reference System (AHRS), Air Data Computer (ADC) , Engine/Airframe Indication and Crew Alerting System (EICAS), Dual Nav/Comm , IFR Enroute/Approach Certified and WAAS/GPS receiver, Fully Integrated Mode S Transponder, Digital Audio Panel	<u>35.000 €</u>

Z důvodu porovnávání technických i ekonomických parametrů je zapotřebí porovnávat letadla stejného vybavení. Jelikož Da 42 disponuje vybavením „glass kokpitu (IFR certifikovaného) včetně autopilota „, tak z tohoto důvodu ke standardní výbavě Tecnam P2006T připočítávám z příplatkové výbavy „glass cockpit, a autopilot systém v hodnotě 55.000 €, který rapidně zvýší pořizovací cenu která poté činí 330.000 €.

Cenový rozdíl při použití 100LL vs. Natural 95:

Výrobce uváděný rozdíl mezi použitým palivem AVGAS 100LL a automobilovým benzínem. Tyto ceny jsou podle zastaralého kurzu amerického dolaru, který byl cca. 45 Kč

P2006T Anticipated Operating Costs

2009 P2006T		
Fuel Options:	100 LL	Auto Gas
Fuel (GPH):	8.00	8.00
Fuel Costs/Gallon:	4.50	3.30
Fuel Costs/Hour:	36.00	26.4
Oil Costs per Hour:	5.20	1.40
Maintenance Cost/Hour: @ \$85.00 per hour	29.75	29.75
Time Limited and Wear Item Replacement	2.25	2.25
Hourly Engine Reserve: 1500 TBO - Overhaul	12.00	12.00
Hourly Engine Reserve: 1500 TBO - Exchange	28.60	28.60
Prop T/R Reserve: 2000 TBO	3.00	3.00
Total Variable Costs/Hour: Overhaul	100.70	86.10
Total Variable Costs/Hour: Exchange	117.30	102.70



Porovnání technických a výkonnostních parametrů s jinými letadly:

MODEL	Cessna 172B Skyhawk	Piper PA28-181 Archer	Cirrus SRV-G2	Diamond DA-40	Piper PA28RT-201T Arrow	Diamond DA-42	TECNAM P2006
Specifications							
Wings pan	m	10,97	10,84	12	10,8	13,42	11,4
Wing area	m ²	16,2	12,5	13,47	15,8	16,29	14,76
Length	m	8,28	7,92	8,02	7,5	8,56	8,7
Height	m	2,72	2,59	1,98	2,38	2,49	2,85
Cabin width	m	1	1,06	1,14	1,04	1,14	1,22
Cabin length (with bag.)	m	3,6	2,49	n.a.	n.a.	n.a.	3,35
Landing gear type	Fixed, tricycle	Fixed, tricycle	Fixed, tricycle	Fixed, tricycle	Retractable tricycle	Retractable tricycle	Retractable tricycle
Engine							
Manufacturer	Lycoming	Lycoming	Continental	Lycoming	Lycoming	Thielert Aircraft Engines	Rotax
Model	IO-360-L2A	O-360-A4M	IO-360-ES	O-360-MHA	IO-360-C1 O6	TAE 125-01 Centurion 1.7	2 x 912 S3
Horsepower	160 hp @ 2400 RPM	180 hp @ 2700 RPM	200 hp @ 2600 RPM	180 hp @ 2700 RPM	200 hp @ 2700 RPM	135 hp @ 2300 RPM	2 x 98 hp @ 5300 RPM
Propeller							
Type	F.P.	F.P.	V.P.	V.P.	V.P.	V.P.	V.P.
Diameter	m	1,91	n.a.	1,8	n.a.	1,87	1,78
Design weight							
Max. gross weight	kg	1043	1157	1149	1248	1785	1180
Std. empty weight	kg	583	760	744	812	1250	760
Useful load	kg	455	397	405	435	535	420
Seating capacity	4	4	4	4	4	4	4
Fuel capacity	liters	159	182	149	260	300,8	200
Wing loading	kg/m ²	64,4	72,3	85,3	79	110	80
Power loading	kg/hp	6,32	6,43	8,38	6,24	6,6	8
Performance							
Max. level speed s.l.	KTS	123	133	n.a.	n.a.	152	156
Cruise speed	"	122 (80%, 8000 ft.)	128 (75%, 7900 ft.)	145 (75%, 6500 ft.)	137 (75%, 6000 ft.)	140	145 (75%, 7000 ft.)
	"	116 (10000 ft.)	n.a.	134 (65%, 10000 ft.)	n.a.	n.a.	135 (65%, 9000 ft.)
Stall speed, flaps up	KTS	51	n.a.	54	52	64.	56
Stall speed, flaps down	"	47	52	n.a.	49	57	47
Best rate of climb	ft/min	720	n.a.	900	1070	1280	1260
Single engine RoC (s.l.)	ft/min					200	300
Service ceiling	ft	13600	14100	n.a.	15000	18000	15000
Cruise range, reserve (30')	nm	580	487	634	n.a.	917	620
Takeoff, ground roll	m	288	348	409	219	427	235
Takeoff, distance (50 ft)	"	514	490	597	352	691	450
Landing ground roll	"	168	280	309	146	397	190
Landing distance (50 ft)	"	395	427	622	314	710	320