

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO



TOMAŽ SITAR

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

**ANALIZA STROŠKOV IN KORISTI
NADZVOČNEGA ZRAČNEGA PROMETA
NA PRIMERU
AÉROSPATIALE/BRITISH AEROSPACE *CONCORDE***

Ljubljana, november 2006

TOMAŽ SITAR

IZJAVA

Študent _____TOMAŽ SITAR_____ izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom _____Dr. MIROSLAVA GLASA_____ in dovolim objavo diplomskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, 8.11. 2006

Podpis:

Namesto posvetila ...

"Brata Wright sta ustvarila najmočnejšo kulturno silo vse od izuma pisave. Letalo je ustvarilo prvi svetovni splet, ki združuje ljudi, jezike, ideje ter vrednote."

— **Bill Gates**, Microsoft Corporation

"Dolžni smo ohranjati nenehno raziskovanje in razvoj — nova spoznanja moramo preliti v proizvodnjo takoj, ko je to mogoče, ter preprečiti, da bi šel kakršenkoli napredek v letenju in opremi mimo nas!"

— **William E. Boeing**, ustanovitelj družbe Boeing, 1929

"Ne sanjajte malih sanj, to ni dovolj čarobno — sanjajte veliko! Potem sanje uresničite."

— **Donald Douglas** starejši

"Pri letenju sem se naučil, da sta malomarnost in prevelika samozavest mnogo bolj nevarni kot namenoma sprejeto tveganje."

— **Wilbur Wright**

"Ni najmočnejša in najbolj inteligentna vrsta tista, ki preživi — preživi vrsta, ki je najbolj odzivna na spremembe!"

— **Charles Darwin**

"Šteje tisto, kar se naučiš potem, ko enkrat že vse veš!"

— **Earl Sidney Weaver**, Baltimore Orioles, Major League Baseball

KAZALO

1	UVOD	1
2	HISTORIAT CIVILNEGA NADZVOČNEGA PROMETA Z OZIROM NA PROJEKT <i>CONCORDE</i>	2
2.1	ZAKAJ NADZVOČNI PROMET POTNIKOV?	2
2.2	AÉROSPATIALE/BRITISH AEROSPACE <i>CONCORDE</i> (EVROPSKI SST)	3
2.3	BOEING 2707 (AMERIŠKI SST)	4
2.4	TUPOLEV Tu-144 " <i>KONKORDSKI</i> " (SOVJETSKI SST)	5
2.4.1	<i>Tekma "nadzvočnih vohunov" v civilnem letalstvu</i>	5
2.4.2	<i>Marksistična znanost, računalniki in industrijski vohuni</i>	6
2.4.3	<i>Konstruktivske napake Tu-144</i>	7
2.4.4	<i>Pariška nesreča Tu-144 in sovjetsko-francoski diplomatski dogovor</i>	7
2.4.5	<i>Nove nesreče in komercialni polom sovjetskega SST</i>	8
3	KOMERCIALNI POLOM CONCORDA IN ZAMISLI O SST	9
3.1	PROPAD AMERIŠKEGA SST	9
3.1.1	<i>Concorde je odraščal v spremenljivih razmerah</i>	10
3.2	ČEMU SO NASPROTOVALE OKOLJEVARSTVENE SKUPINE	11
3.2.1	<i>Prebijanje zvočnega zidu v Evropi</i>	11
3.2.2	<i>Katere povezave Concordu sploh še ostanejo?</i>	12
3.3	POLITIČNO IN EKONOMSKO DOGAJANJE V <i>SEDEMDESETIH</i> — NAFTNA KRIZA IN PROPAD BRETTONWOODSKEGA SISTEMA	13
3.3.1	<i>Vzroki za naftno krizo (1973) in nov pomen svetovnih naftnih virov</i>	13
3.3.2	<i>Konec gospodarske stabilnosti v svetu</i>	14
3.3.3	<i>Globalne ekonomske posledice naftnega embarga</i>	15
3.3.4	<i>Energetska kriza in nova makroekonomska spoznanja</i>	15
3.3.5	<i>Letalske družbe in propad Brettonwoodskega sistema</i>	16
3.3.6	<i>Energetska kriza in Concorde — propad nakupnih opcij</i>	18
3.4	RAJE EKONOMIČNO KOT HITRO — PRODOR BOEINGA B747	18
3.5	POSLOVNI POTNIK IN RAZVOJ INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE	20
3.5.1	<i>Concorde proti razvoju informacijske tehnologije</i>	21
3.6	<i>CONCORDE</i> KOT ŽRTEV LASTNE HITROSTI	22

4	KAKO JE <i>CONCORDE</i> DRUŽBI BA VNDARLE (PRI)SLUŽIL DENAR?!	23
4.1	VALOVI PRIVATIZACIJE IN <i>THATCHERIZEM</i>	23
4.2	PRIVATIZACIJA BRITISH AIRWAYS (BA)	23
4.3	USPEŠNO TRŽENJE IN ČARTERSKI TRG	24
4.4	<i>CONCORDE</i> KOT ORODJE TRŽNIKOV — USPEH <i>DEVETDESETIH</i>	25
4.5	BOLJŠA POLITIKA CEN IN ZNIŽEVANJE FIKSNIH STROŠKOV (BA)	26
5	PRVI ŠOK — NESREČA <i>CONCORDA</i>	26
5.1	<i>CONCORDE</i> PO NESREČI — ZAČETEK KONCA EVROPSKEGA SST	26
6	DRUGI ŠOK — 11. SEPTEMBER 2001	27
7	ANALIZA STROŠKOV IN KORISTI (CBA)	28
7.1	SPLOŠNE ZNAČILNOSTI CBA	28
7.1.1	<i>Uvod</i>	28
7.1.2	<i>Teoretični okviri analize stroškov in koristi (CBA)</i>	29
7.1.3	<i>Principi in problemi CBA</i>	29
7.2	ANALIZA STROŠKOV IN KORISTI NA PRIMERU <i>CONCORDE</i>	30
7.2.1	<i>Ravni CBA projekta Concorde</i>	30
7.2.2	<i>Stroški razvoja Concorda v šestdesetih in sedemdesetih letih ter vrste tveganja v razvoju hitrega civilnega letala</i>	31
7.2.3	<i>CBA z upoštevanjem produktivnosti ter operativne ekonomike flote concordov BA in AF</i>	33
7.2.4	<i>Dolgoročni tehnološki in razvojno-organizacijski prispevek Concorda (koristi) v procesu konsolidacije evropske letalske industrije</i>	34
8	RAZVOJ SST V PRIHODNOSTI?	36
8.1	NAUK PROJEKTA <i>CONCORDE</i> ZA LETALSTVO PRIHODNOSTI	37
8.2	KAJ SODOBNO NAFTNO VPRAŠANJE POMENI ZA STRATEGIJO LETALSKIH DRUŽB?	38
9	SKLEP	40
	LITERATURA	42
	VIRI	44
	PRILOGE	

1 UVOD

Ko je leta 1958 Pan American postala prva letalska družba, ki je uporabila reaktivno potniško letalo na redni medcelinski povezavi New York–Paris, je običajni polet iz Londona v New York s propelerskim letalom trajal v povprečju kar 15 ur. Zato so si v začetku 1950-ih Britanci zadali pomemben cilj velikega nacionalnega pomena — premagati zahtevne tehnološke ovire v razvoju uspešnega nadzvočnega civilnega letala (angl. *Supersonic Commercial Transport* – v nadaljevanju SST), ki bo imelo dovolj močan pogon za večurno vzdržno nadzvočno letenje. Medtem ko so Američani in Sovjeti v 1960-ih tekmovali v tekmi za tehnološko in strateško premoč v vesolju, so Britanci v partnerstvu s Francozi združili resurse v projektu razvoja prvega nadzvočnega potniškega letala v dolgoletni komercialni uporabi — to je postal evropski Aérospatiale/British Aerospace *Concorde*.

Evropski SST kot projekt lahko ocenimo kot velik tehnološki izziv, ki je pomenil začetek združevanja evropske letalske industrije. Zato v delu na izbranih ravneh proučujem ključno vprašanje: Kakšni so bili stroški in koristi razvoja ter komercialne uporabe evropskega *Concorda* kot edinega letala SST, ki se je v komercialnem prometu obdržalo tako dolgo? Kakšna je bila vloga politike, javnosti in tehnološkega napredka? Kdo so bili ključni akterji in kateri tisti dejavniki, ki so zaznamovali njegov uspeh in neuspeh. Kakšen je bil vpliv nepredvidenih zgodovinskih dogodkov (*npr.* naftna kriza) na komercialni (ne)uspeh *Concorda* ter velik neuspeh konkurenčnih projektov ¹ ? In končno, katera so tista spoznanja, ki lahko služijo dolgoročnemu tehnološkemu in ekonomskemu napredku?

Ključni del priprave k pisanju diplomskega dela je bilo zbiranje najpomembnejše literature iz pričujoče tematike. Skušal sem poiskati čim tehtnejše povezave, formulacije, ideje in morda celo kako novo argumentirano spoznanje, ki bi lahko pripomoglo k dobremu poznavanju tega področja civilnega prometa, ki je izjemno specifično. Skušal sem zagotoviti verodostojnost in konkretnost vsebine ter se izogniti nekoristnemu ponavljanju podobnih misli in ocen, kot je to pogosto v strokovni literaturi na to temo. **Cilj diplomske naloge** je predstaviti razvoj civilnega nadzvočnega zračnega prometa v 20. stoletju z ozirom na možne smeri razvoja letalstva v prihodnosti. Povezava *preteklosti (historiat)* in *prihodnosti* temelji na analizi stroškov in koristi, ki kot vezni člen med preteklimi izkušnjami (*Concorde*, Tu-144, Boeing 2707) in tehnološkimi vizijami prihodnosti (*tehnologija, ekonomika, okolje*) služi kot čim bolj konkretna orientacija za pogled v prihodnost. Diploma je razdeljena na tri glavne dele:

- Prvi del tvori **polit-ekonomski historiat** civilnega nadzvočnega prometa z ozirom na evropski projekt *Concorde* (evropski SST). V tem delu opišem zgodovinski kontekst razvoja nadzvočnega zračnega prometa v svetu (ZDA, Evropa, Sovjetska zveza) in ekonomske okoliščine, ki so imele občuten vpliv na tehnološki in komercialni razvoj na tem področju civilnega letalstva.

¹ ZDA in Sovjetska zveza.

- Drugi ključni del je kratek **pogled v prihodnost** civilnega nadzvočnega letalstva in civilnega letalskega prometa na splošno;
- vezni člen v obliki ekonomske sinteze historiata tvori **analiza stroškov in koristi** (angl. *cost-benefit analysis*, v nad. CBA) evropskega projekta SST (*Concorde*) z argumenti *za* in *proti* nadzvočnemu potniškemu letenju in obravnavo smernic za morebitno drugo generacijo nadzvočnega potniškega letala prihodnosti.

Z diplomsko nalogo ne želim na novo ugotavljati, ali so bili pretekli projekti civilnih nadzvočnih letal *ekonomsko* uspešni ali ne — na berljiv in (upam) edinstven način želim poudariti, da bo od polit-ekonomskih okoliščin in izkušenj v času razvoja in komercialne uporabe Concorde močno odvisna tudi morebitna druga generacija nadzvočnih potniških letal. Velik pomen je evropskemu projektu *Concorde* moč pripisati tudi zato, ker še vedno oz. vedno znova postavlja vprašanja, aktualna in zanimiva za prihodnost.

Prihodnost letalstva bo zaznamoval **konec široke uporabe fosilnih pogonskih goriv**. Že danes nafta v svetu predstavlja 40 odstotkov primarne energije in več kot 90 odstotkov energije, ki jo za svoje delovanje porablja svetovni transport (Kuhlman, 2006, str. 14). Zaradi pomembnosti tega vprašanja zaključek diplomskega dela ponuja tudi kratek vpogled v razvoj letalske industrije glede na porabo svetovnih energetskega virov.

2 HISTORIAT CIVILNEGA NADZVOČNEGA PROMETA Z OZIROM NA PROJEKT *CONCORDE*

2.1 ZAKAJ NADZVOČNI ZRAČNI PROMET POTNIKOV?

Vizija o civilnem SST, ki naj bi zamenjal običajne potniške reaktivce ² že v začetku sedemdesetih let prejšnjega stoletja, je temeljila na takratnih ekonomskih, političnih in zgodovinskih okoliščinah:

- **stanje industrije** — evropska letalska industrija je bila razdrobljena, na premajhnem trgu je med seboj konkuriralo preveč ponudnikov —in— politična želja po stimulaciji tehnološkega razvoja s pozitivnimi učinki na evropska nacionalna gospodarstva ³,
- **tehnološki in nacionalni ponos** — "hladna vojna" v civilnem sektorju aeronavtike,
- **politično prepričanje**, da so projekti, kot na primer *Concorde*, tehnološko izvedljivi.

² Reaktivna potniška letala, ki letijo s hitrostjo do 900 kilometrov na uro, torej pod hitrostjo zvoka (*podzvočno*).

³ Kasnejši partnerji v panevropskem konzorciju Airbus Industrie (AI).

Septembra 1962 je francoski predsednik Chales de Gaulle izrazil željo, da bi Velika Britanija in Francija sodelovali v razvoju in gradnji civilnega letala. Razvoj naj bi bil prednostno usmerjen v zelo visoke (nadzvočne) potovalne hitrosti. Tovrsten projekt (kasneje imenovan *Concorde*) je bil finančno prezahteven za eno samo nacionalno industrijo. 29. novembra 1962 je britanski letalski minister Amery s francoskim ambasadorjem de Courselom podpisal meddržavno pogodbo o sodelovanju pri razvoju nadzvočnega potniškega letala (SST). Pogodba je temeljila na absolutni enakosti finančnega in tehnološkega prispevka (ne glede na stroške) ter delitvi enakega deleža prihodkov od prodaje. Razvoj in gradnja letala sta bila dodeljeni štirim evropskim podjetjem. *Concorde* (prototip 001) je prvič poletel 2. marca 1969 v mestu Toulouse, centru francoske letalske industrije.

2.2 Aérospatiale/British Aerospace *CONCORDE* (evropski SST)

Britanci so s prvim nadzvočnim letalskim projektom nasploh pričeli že leta 1943 – njihov izhodiščni cilj je bila hitrost okrog 1.000 navtičnih milj na uro (mph), kar ustreza hitrosti 1,5 maha (1,5M) – za tisti čas izjemno optimističen načrt! Američani so z letalom Bell X-1 (raketni pogon) Britance prehiteli in 14. oktobra 1947 v tajnosti prebili zvočni zid. Vendar Britanci kljub porazu v prestižni tekmi za preboj zvočnega zidu z ZDA niso odnehali – razvoj hitrih bojnih letal so nadaljevali kot eno izmed strateških nacionalnih prioritet.

Do sredine 50-ih let je tehnologija bistveno napredovala – bojna letala so takrat lahko že rutinsko letela nadzvočno, vendar zaradi ogromne porabe goriva nadzvočno le kratek čas v enem poletu. To je bila težava, ki se je v načrtovanju nadzvočnega letala za civilni promet še potencirala. Za civilno nadzvočno letalo (SST), ki bi lahko prevažalo potnike na dolge razdalje, je bilo potrebno doseči zmožnost večurnega nadzvočnega letenja brez prekinitve. To je tisti osnovni kriterij, ki v največji meri definira tehnološke zahteve SST (pogon in gorivo) in s tem osnovo operativne ekonomike (stroški na sedež) takega letala ⁴ (SST).

10. marca 1956 je angleško letalo **Fairey Delta II** s 1820 kilometrov na uro postavilo absolutni svetovni rekord. To je bilo letalo z deltastimi krili in nosom, ki se je zaradi boljšega pregleda med pristajanjem spuščal (upognil navzdol). Tako so Britanci razvili zelo pomembno tehnično rešitev, ki je pri letalih z deltastimi krili zaradi pristajanja pod visokimi vpadnimi koti nujna (zadostno vidno polje posadke med vzletanjem in pristajanjem). Ta rešitev je omogočila razvoj velikih nadzvočnih letal z deltastimi krili, uporabili so jo pri razvoju vseh modelov 1. generacije SST (*Concorde*, Tupolev 144 in Boeing 2707) (US-*Concorde* attempt, 2003). Po velikem uspehu letala *Fairey Delta II* so Britanci 5. novembra 1956 oblikovali posebno delovno skupino za koordinacijo tehnološkega razvoja komercialnega SST. **STAC** (angl. *Supersonic Transport Aircraft Committee*) so ustanovili kot komite predstavnikov britanskih proizvajalcev letal in vladnih predstavnikov (Royal Aircraft Establishment, Farnborough) za študijo nadzvočnega civilnega letala (SST). Leta 1960 so pogodbo o izdelavi

⁴ Gre za zakonitost, ki bo nedvomno prisotna tudi v razvoju prihodnjih generacij hitrih civilnih letal.

podelili podjetju BAC (British Aircraft Corporation) pod pogojem, da BAC najde mednarodnega razvojnega partnerja. Britanci so vedeli, da bo projekt za enega samega igralca prezahteven. BAC je strateškega partnerja najprej iskal v ZDA, kjer pa so leta 1960 pokazali izjemno majhno zanimanje za tovrstno medcelinsko sodelovanje. Zato so se Britanci obrnili na Francijo — ti so v svojih študijah razvoja bojnih letal z deltastimi krili ter civilnega SST prišli do podobnih zaključkov kot Britanci. V tehnološkem smislu so bili Francozi v tistem trenutku najboljši možni partner!

Prvi civilni SST projekt je postal projekt z veliko simbolno vrednostjo in prvi korak h združevanju evropske letalske industrije. Anglo-francoski projekt so poimenovali "Concorde", z besedo, ki je prisotna v angleškem in francoskem jeziku in pomeni *dogovor*, *harmonijo* ⁵. Oblikovanje partnerstva BAC (Filton) in Sud Aviation (Toulouse) za razvoj civilnega SST je projekt postavilo pred težko preizkušnjo — **kako letalu zagotoviti komercialni uspeh** (US-Concorde attempt, 2003)?

2.3 Boeing 2707 (ameriški SST)

Junija 1963 je evropski Concorde pridobil strateško pomembno naročilo, kar je pomenilo, da bo evropski SST zares poletel. Ameriška družba Pan American (PanAm), ki je že 28. oktobra 1927 izvedla prvi mednarodni redni linijski polet (Key West – Havana), je za evropski SST pokazala veliko zanimanje. Juan T. Trippe, mladi karizmatični ustanovitelj družbe, je razvijal preprosto poslovno strategijo: "PanAm mora imeti za uspeh najsodobnejšo floto letal!" Ameriške proizvajalce je Trippe postavil pred preprosto dejstvo – v primeru, da konkurenčnega in ekonomičnega nadzvočnega letala ne bi razvili sami (ZDA), bi PanAm letala kupila kje drugje – če je treba, tudi v Evropi! Prodorni Trippe si je z vso močjo prizadeval, da bi Pan-Am postala sinonim za sodobni nadzvočni medcelinski prevoz potnikov.

Strategija družbe PanAm je takoj sprožila močno reakcijo ameriške vlade. 5. junija 1963, le nekaj dni po razglasitvi namere o nakupu velikega števila letal Concorde, je John F. Kennedy v znamenitem govoru obljubil izdatno državno podporo za razvoj in izdelavo civilnega SST za ameriške letalske družbe. Letalo bi dosegalo potovalno hitrost preko 3000 kilometrov na uro. Ta datum lahko obravnavamo kot začetek evropsko-ameriške dirke za tehnološko vodstvo na trgu SST. Kongres je še istega leta ameriški letalski industriji odobril precejšnjih 100 milijonov dolarjev subvencij za začetek razvoja civilnega SST. V igro za izvedbo projekta so stopili Douglas, North American, Lockheed in Boeing, vsi z različno tehnološko podlago iz preteklih civilnih in vojaških letalskih projektov.

Evropa je medtem v razvoju močno vodila in prednost še izgrajevala. Ko so pričeli z izdelavo prvih delov, je strokovna javnost izražala močan dvom o možnostih, da bi Združene

⁵ *Concorde* kot anglo-francoska izpeljava angleškega samostalnika *concord*. Izvor besede je latinski: lat. *Concordia*, iz *concord*- *concors*, strinjati (se).

države Evropo lahko dohitele. Kennedy je s trojno mahovo hitrostjo domače proizvajalce postavil pred pretežno nalogo. Evropski konzorcij pa se je do te točke v času odločil pravilno — pri obstoječi tehnologiji za bistveno nižjo hitrost križarjenja letala (2,2 maha). Lahko so uporabili posebne zlitine aluminija, ki so zaradi temperaturnih omejitev dovoljevale prav take hitrosti letenja (2,2 maha ali okrog 1.450 mph).

31. decembra 1963 je Zvezna agencija za letalstvo kot dokončnega zmagovalca v ZDA razglasila podjetje Boeing, ki takrat ni imelo nikakršnih izkušenj z nadzvočnimi projekti ⁶ (US-Concorde attempt, 2003). Ko je Boeing dokončno premagal domače tekmece, so bili Evropejci v razvoju svojega Concordeja že daleč pred ZDA. **Predsednik Kennedy je pod pritiskom evropske prednosti v sovjetskem slogu podjetjem postavil previsoke meje** — bili so prepričani, da mora ameriški SST leteti hitreje od Concordeja! Želel je, da bi ameriški SST letel s hitrostjo 3.000 kilometrov na uro (M 2,7 ali okrog 1.800 mph) s 300 potniki. Če bi Američanom to uspelo in bi bilo njihovo letalo bolj ekonomično kot Concorde, bi to pomenilo bistveno tehnološko nadvlado nad Evropo ⁷. V tem primeru bi na svetovnem trgu SST z gotovostjo prevladali Američani. Vendar so bile to previsoke tehnološke zahteve — pri hitrosti 3.000 kilometrov na uro je to pomenilo, da bi moralo letalo za doseganje take hitrosti križarjenja čez t.i. toplotni zid (Priloga 8), česar takratna tehnologija ni omogočala. Lockheed je z modelom L-2000 kot zadnji tekmelec Boeinga doživel neuspeh prav zato, ker je njihov model ponujal tehnične značilnosti bližje Concordeju. To so bile rešitve, ki so bile dosegljive, proizvodno izvedljive in bi v normalnih razmerah morale zagotoviti konkurenčnost med ameriškimi podjetji ob še sprejemljivem tveganju za projekt in podjetje (Walter, 1998, str. 216). Kako je dokončno propadel ameriški SST, ki ni nikdar poletel, bomo povedali v nadaljevanju — in sicer v obravnavi razlogov za skoraj popolni komercialni neuspeh Concordeja. Mednje namreč lahko uvrstimo tudi propad ameriškega SST.

2.4 Tupolev Tu-144 "*Konkordski*" (sovjetski SST)

2.4.1 Tekma "nadzvočnih vohunov" v civilnem letalstvu

Ko je Nikita Hruščov slišal za razvoj evropskega nadzvočnega letala za potniški promet, je sovjetski SST (kasneje Tupolev Tu-144) postal strogo politično motiviran projekt v slogu

⁶ **Zakaj potem Boeing?** Ta je v domači tekmi izkoristil odlične povezave z ameriškimi letalskimi družbami in tradicionalno zelo močno mrežo svojih lobistov, ki je segala vse do Washingtona. Med drugim je Bob Withington (vodja projekta SST pri Boeingu) v tem kontekstu izjavil naslednje: "*Natečaja nismo dobili zato, ker bi družbe preferirale naše letalo kot tako – ljubša jim je bila izbira, da civilno letalo namesto preostalih konkurentov izdelata Boeing. Takrat smo bili v procesu uspešne izdelave civilnih letal in smo intenzivno sodelovali z letalskimi družbami – izbrani smo bili kot podjetje in ne nujno kot zasnova letala*". Napovedi za 1. polet ameriškega SST z oznako "B2707 SST" so v Boeingu postavili v začetek leta 1970, za prvi komercialni polet pa sredi 1974 (US-Concorde attempt, 2003).

⁷ Če je primerjava evropski *Concorde*, kakršnega sta v praksi uporabljali British Airways in Air France.

Sputnika, z močnim poudarkom na nacionalni politični propagandi. Tudi na tem področju visoke tehnologije je bilo za sovjetsko politično vodstvo nepredstavljivo, da bi jih Zahod prehitel. Hruščov, medijski zmagovalec vesoljske dirke, je najboljšim letalskim konstruktorjem ukazal, naj sledijo Evropi in jih s svojim SST prehitijo! Projekta se je lotil Andrei Nikolajevič Tupolev, najljubši konstruktor sovjetskega političnega vrha, in njegova razvojna ekipa. Sovjeti so zaigrali tipično politično igro hladne vojne v slogu dirke za osvojitev vesolja (Sputnik vs. Mercury). Izdali so ukaz, da mora sovjetski SST za vsako ceno poleteti pred Concordom! Tekma "nadzvočnih vohunov", tipičen primer industrijskega vohunjenja, se je pričela leta 1961. Nenazadnje je šlo poleg nacionalnega ugleda tudi za ekonomski interes in tržni potencial, ki naj bi bil ogromen, vendar takrat težko natančno določljiv. Vrednost trga nadzvočnih potniških letal so v začetku šestdesetih ocenjevali v milijardah dolarjev!

2.4.2 Marksistična znanost, računalniki in industrijski vohuni

Stalin se je med svojim vladanjem Sovjetski zvezi (v *nad. SZ*) odločil, da so računalniki v nasprotju z marksistično znanostjo – v elektroniki zato Zahoda nikdar niso dohiteli, zaostanek pa je postajal vedno bolj težaven. SZ je za Evropo zaostajala tako v razvoju letal kot pogonskih motorjev. Po ocenah strokovnjakov naj bi SZ v razvoju sovjetskega SST za Concordom zaostajala 2 do 3 leta (PBS Airdate – Supersonic Spies, 1998). Za Sovjete je zato obstajal samo en način, da s sovjetskim SST Evropo dohitijo – morali so dobiti načrte Concorda in za zmago goljufati. Hruščov je vohunski mreži jasno in enostavno ukazal, naj zbere kar največ informacij o konstrukciji evropskega SST. Sovjetski vohuni pa so svoje agente pridobivali tudi v Franciji, na kar DST (Direktorat za teritorialno varnost – francoska civilna obveščevalna služba) ni bil pripravljen. Preplah je DST zagnal v začetku 1964, ko so pričeli sodelovati z angleškimi in ameriški obveščevalci. Takrat so sovjetskim vohunom pričeli organizirano posredovati napačne informacije. Kljub organiziranemu odporu proti sovjetskim vohunom je Sergej Fabijev, neuradno glavni sovjetski vohun v projektu *Concorde*, v osrčju Pariza ostal neodkrit skoraj 15 let. V sovjetsko zbirno središče je na mikrofilmih poslal na tisoče strani tehničnih dokumentov o konstrukciji Concorda, dokumente pa naj bi pridobival od francoskih komunističnih privržencev in ovaduhov v francoski letalski industriji. Aretirali so ga šele leta 1977, ko je bilo že prepozno. Do leta 1968 so Sovjeti Evropo in razvoj Concorda uspeli ujeti (Konkordski (Tu-144), 1996).

31. decembra 1968 so Sovjeti v polni tajnosti na prvi polet poslali prototip prvega nadzvočnega potniškega letala v zgodovini. Tu-144 je prvič poletel 3 mesece pred Concordom (Endres, 2001, str. 121). Sovjetska zveza je postala uradna zmagovalka mednarodne tehnološke tekme za prvi SST. Tu-144 so Zahodu prvič uradno predstavili na Pariškem letalskem salonu leta 1973. Evropo, predvsem pa ZDA, je močno skrbelo, da bi Sovjeti v tehnološki tekmi uspeli in trgu letal za nadzvočni civilni prevoz zavladali. Sovjeti so poleg tega trdili, da njihov SST sprejme več potnikov, da je hitrejši, čistejši in tišji od konkurentov, kar so bili ključni dejavniki za svetovni komercialni uspeh SST. V letalskih in tiskovnih predstavitvah

Tu-144 so bili zelo prepričljivi in Zahod ni vedel, katero letalo je zares boljše (Konkordski (Tu-144), 1996).

2.4.3 Konstrukcijske napake Tu-144

Ruski konstruktorji so se srečevali s podobnimi izzivi kot evropski in ameriški. Medtem ko so Angleži in Francozi delili razvojne stroške, so bili ruski konstruktorji pod velikim pritiskom politike! Tako rekoč ne glede na finančno ceno so morali hitro razviti tehnološko izjemno zapleteno letalo. Pri posnemanju Concorde in dodajanju svojih rešitev so ubirali nevarne konstrukcijske bližnjice in sovjetski SST že vnaprej obsodili na propad.

V razvoju Concorde so angleški in francoski inženirji preizkušali preko 200 različnih aerodinamičnih oblik deltastega krila z zapletenim geometrijskim in aerodinamičnim zvitjem ter spremenljivima konstrukcijskim kotom po celotnem vzdolžnem spoju krila s trupom. To je brez dvoma aerodinamično ena najbolj zapletenih oblik kril, ki pa ponuja učinkovit kompromis med nadzvočnimi hitrostmi križarjenja in varno (dovolj nizko) pristajalno hitrostjo. Konstruktorji kril Concorde so analitično in predvsem empirično našli zanesljive aerodinamične rešitve za zadosten vzgon in varen prehod v nadzvočni let in nazaj, ter stabilno pristajanje. Sovjetski konstruktorji po ukradenih tehničnih načrtih ključnih problemov in rešitev niso v celoti prepoznali! Posnemali so osnovni vzorec in skušali dodati lastne konstrukcijske rešitve tam, kjer konstrukcije Concorde niso uspeli popolnoma posnemati – vendar na ta način oblika kril Tu-144 ni delovala. Krila niso ustvarjala potrebnega vzgona in zadostne stabilnosti prek celotnega razpona hitrosti. Sir James Hamilton, Generalni direktor projekta *Concorde* 1976-70, je o tem povedal naslednje: "Naredili so (Sovjeti op.p.) ogromno napak! Iz načrtov niso mogli narediti natančne kopije – imeli so različne sisteme tehničnega projektiranja, različne merske sisteme, matice, vijake, orodje... V teh okvirih načrti niso bili povsem uporabni!" (PBS Airdate – Supersonic Spies, 1998).

2.4.4 Pariška nesreča Tu-144 in sovjetsko-francoski diplomatski dogovor

Concorde je 3. julija 1973 na tretji dan Pariškega letalskega salona pred ogromno množico in svetovno javnostjo ponudil vrhunsko predstavo, kar je sovjetsko posadko postavilo pod velik pritisk. Kapetan Mikhail Kozlov je moral v tej gladiatorski politični igri ponuditi še več – z odličnim letenjem in težkimi manevri naj bi s Tu-144 zasenčil evropski SST. Da pa se to ne bi zgodilo kar tako, je francoski kontrolor Kozlovu sporočil, da ima za nastop pol manj časa kot predvideno, v zraku pa so francoski lovci Mirage med predstavo fotografirali sovjetsko letalo iz neposredne bližine, na kar ruskih pilotov seveda niso opozorili. Med strmim vzpenjanjem se je Kozlov, ki francoskega lovca prej ni opazil, z grobim nenadnim manevrom izognil skorajšnjemu trčenju. Manever je pripeljal do zadušitve motorjev. V tej krizni situaciji je skušala ruska posadka s hitrim strmim spuščanjem motorje ponovno zagnati, kar je Kozlovu tudi uspelo. Vendar je med dvigovanjem nosu letala konstrukcijo tako močno obre-

menil, da je razpadlo v zraku in strmoglavilo v bližini letališča. Umrlo je 6 sovjetskih članov posadke ter 8 Parižanov na tleh. 60 ljudi je bilo na tleh resno poškodovanih ter porušenih 15 hiš pariškega predmestja Gousainville (PBS Airdate – Supersonic Spies, 1998).

Uradna izjava francoskih in sovjetskih oblasti takoj po nesreči je bila, da vzroka nesreče ni moč odkriti, češ da je bila črna skrinjica Tu-144 uničena. To je v javnosti takoj sprožilo dvome, da se je to res zgodilo. Jean Forestier, predsednik francoske preiskovalne komisije nesreče Tu-144, je v intervjuju 25 let po tragediji priznal, da so francoske oblasti na salonu kršile mednarodne letalske predpise. Francoska vlada je tako želela javnosti zakriti, da je smrt osmih Francozov (na tleh) posredno povzročilo francosko vojaško letalo, ki je proti mednarodnim predpisom o letenju na mitingih z majhne razdalje fotografiralo in oviralo sovjetsko letalo med predstavo ogromni publiki. Po besedah Forestiera naj bi bili piloti Concorde o fotografiranju z lovci obveščeni, medtem ko Rusov na Mirage niso opozorili. Na vladno izjavo je torej nedvomno vplivala francoska politika, ki je delovala na povsem drugi ravni kot francoska preiskovalna komisija. Ta je skušala na diskreten način ugotoviti tehnične vzroke za nesrečo sovjetskega SST v središču Francije (Konkordski (Tu-144), 1996).

Tudi v Moskvi so imeli svoj politični interes za prikrivanje pravih vzrokov nesreče. Odpoved konstrukcije Tu-144 je namigovala na to, da sovjetski SST ne zdrži enakih fizičnih obremenitev kot Concorde in da je na splošno tehnično nezanesljiv. Rusi so tako privolili, da tajne misije francoskih lovcev Mirage ne bodo omenjali, Francozi pa so v poročilu Generalnega inšpektorata za letalstvo (Biro za preiskovanje nesreč) zapisali, da nesreča ni bila posledica tehnične napake ali šibkosti Tu-144 – s tem naj bi rešili nacionalni ugled Tu-144. Danes francoske in ruske oblasti še vedno zagovarjajo različico, da je bil za nesrečo kriv četrti član ruske posadke (Benderov), ki naj bi polet snemal iz pilotske kabine Tu-144. Njegova kamera naj bi mu med nenadnim manevrom padla iz rok in zablokirala krmilni steber pri tleh (v korenu), zaradi česar pilota nista mogla letala pravočasno izravnati. Stališče so potrjevali s tem, da so v razbitinah našli truplo Benderova – le-to naj bi bilo četrto truplo, čeprav so bili v pilotski kabini le trije sedeži. Francoski gasilci so v razbitinah pilotske kabine našli le tri trupla ruske posadke (Konkordski (Tu-144), 1996).

2.4.5 Nove nesreče in komercialni polom sovjetskega SST

Po nesreči v Parizu leta 1973 so morali Sovjeti začeti znova – medtem ko se je Concorde predstavljal svetu, so izpopolnjen Tu-144D Zahodu predstavili šele 5 let kasneje. Oktobra 1977 je Tu-144 po testiranjih prvič pridobil dovoljenje za civilni promet in že 1. novembra 1977 Aeroflot prvič poletel iz Moskve v Alma-Ato. Naslednjih pet od šestih poletov je Aeroflot odpovedal brez pojasnila. Med Moskvo in Alma-Ato so skupaj neuradno opravili vsega 102 komercialna poleta, večinoma s tovorom ter pogostimi tehničnimi težavami. 23. maja 1978 je strmoglavil še izpopolnjen Tu-144D. To je bil zadnji komercialni polet Tu-144.

Sovjetsko Ministrstvo za letalsko industrijo je v začetku 1981 objavilo uradno poročilo, da je skoraj petletno testiranje novega Tu-144D končano, da izpolnjuje mednarodne ekološke standarde za hrup, da je 50 odstotkov bolj ekonomičen (novi motorji *Koliesov*) in da se Sovjetska zveza pripravlja na ponovno komercialno uporabo. Kljub trditvam o izboljšani učinkovitosti motorjev in ostalim izboljšavam Tu-144D ni zadovoljil kriterijev Aeroflota. V začetku 1983 je Aeroflot umaknil vsa letala, ki naj bi prevažala tovor v Habarovsk in Taškent. Sovjetski SST je medtem v vojni z Zahodom dokončno izgubil tudi politični oz. propagandni pomen. Aeroflot, ki je že v petletki od 1976 do 1980 načrtoval umik Tu-144, ob pomanjkanju političnega interesa iz uporabe dokončno umakne vseh 14 letal. 3 dodatna letala je obdržala vojska za testne namene (Endres, 2001, str. 75, 76).

3 KOMERCIALNI POLOM CONCORDA IN ZAMISLI O SST

V šestdesetih letih prejšnjega stoletja je vladalo splošno prepričanje, da bo Concorde do leta 2000 najbolje prodajani tip potniškega letala. Concorde in konkurenčna nadzvočna potniška letala naj bi postala obvezen del inventarja vseh najpomembnejših letalskih družb – po ocenah naj bi jih prodali vsaj 200. Po postopnem umiku opcij 77 letalskih družb za nakup concordov so v igri kmalu ostale samo še družbe British Airways, Air France in PanAm. Ko je konzorcij izgubil še PanAm, je evropski tehnološki čudež postal velik komercialni polom.

Letalske družbe so pričele kalkulirati, zato je glavni konkurent Concordu postal Boeing 747. Čeprav je Concorde letel neprimerno hitreje, je za prevoz 100 potnikov na progi London-New York porabil enako količino goriva kot Boeing 747, ki je na isti progi prepeljal 400 potnikov. Do 1972 je postalo jasno, da tudi iz obstoječih nakupnih opcij ne bo konkretnih naročil — v zadnjih dveh letih zbiranja nakupnih opcij (1970-72) so proizvajalci že vedeli, da se za nakup ne bo odločila nobena družba več. Zgrajenih je bilo le 20 letal za nacionalni družbi British Airways in Air France (*v nad. BA in AF*).

3.1 Propad ameriškega SST

1968, takoj po izvolitvi, je predsednik Nixon ustanovil 12-članski komite za ponovno proučitev projekta. Čeprav je bil tako kot predhodnika Kennedy in Johnson osebno zelo navdušen nad (politično) idejo prevlade ameriške letalske industrije na tem trgu, pritisk javnosti tudi na Nixona ni popuščal. Komite se je jasno izrazil proti SST z ugotovitvijo, da je ta popolnoma nesmiseln (vzroki za odsotnost privatnega kapitala). Sočasno se je B2707 srečeval z novimi razvojnimi zaostanki in naraščajočimi stroški. Visoke temperature pri hitrostih okrog treh mahov (M 3,0) so bile prevelik tehnološki izziv, tehnologija obdelave titana in tudi sam material v tistem času še nista bila primerna za proizvodnjo. Ker je britansko-francoski konzorcij za Concorda z nižjo ciljno hitrostjo križarjenja (M 2,0) lahko uporabil obstoječe in preizkušene kovinske zlitine, je Concorde leta 1969 že lahko prvič poletel.

V poročilu Nixonovega komiteja je bila podana ocena, da bo do proizvodnje prvega prototipa letala potrošenih neverjetnih 3 milijarde dolarjev, kar je za točko preloma (vladna sredstva) postavilo 300 prodanih letal. Skupaj z okoljevarstvenimi vidiki je poročilo izrazilo popolno nesmiselnost projekta. Ko je poročilo prišlo v javnost, je bil ameriški projekt SST dokončno obsojen na propad. 18. maja 1971 je senat glasoval proti SST — vladno financiranje so dokončno ustavili in izstopili iz tedaj ne več tako prestižne mednarodne tekme. Medtem je anglo-francoski Concorde že letel (1969), karte pa po letu 1971 premešane na novo (US Concorde attempt, 2003). Ameriške sanje o nadzvočnem potniškem letalu so se končale pri modelu letala v naravni velikosti — pravega letala niso nikdar izdelali. 11 milijonov dolarjev vreden model B2707 v naravni velikosti je bil prodan za pičlih 31.000 dolarjev in je kot turistična zanimivost našel poslednje mesto v bližini zabavišnega parka Walt Disney World na Floridi, kjer naj bi leta 1990 izginil (Lee, 1999, str. 125).

3.1.1 *Concorde* je odraščal v spremenljivih razmerah

Na koncu so vedno možna različna ugibanja, kot na primer to, da bi z gotovostjo prodali mnogo več concordov, če bi tudi ZDA svoj SST izdelale in prodajale. Kaj pa ameriški nacionalni ponos in prestiž ameriške letalske industrije? Z vidika Združenih držav je bilo potrebno "doseči" le še to, da noben projekt konkurence ne bi dosegel tistega, kar ni uspelo Američanom! Nasprotovanje okoljevarstvenih skupin v ZDA se je po padcu ameriškega projekta kot nalašč obrnilo tudi proti Concordu.

Edini družbi, ki sta evropskega konkurenta tako rekoč morali in skušali uspešno uporabljati na rednih povezavah (BA, AF), sta s concordi želeli pristajati v New Yorku (JFK) in Washingtonu (Dulles) 6-krat dnevno. Zato je 18. decembra 1975 Predstavniški dom Kongresa v ZDA glasoval proti Concordu in z rezultatom 199 proti 198 izglasoval 6- mesečno prepoved pristajanja Concorda v Združenih državah. Clarence J. Brown (senator zvezne države Ohio) je takrat glede prepovedi izjavil naslednje: "*Ne vidim razloga za nasprotovanje Concordu samo zato, ker smo bili sami dovolj neumni, da smo izstopili iz ekonomske tekme za SST.*" (Concorde SST – History Timeline, 2006).

Ali je šlo tu res za moralno vprašanje, bi bilo danes verjetno zelo težavno ugotavljati. Bolj pomembni so tisti dejavniki, ki so ostali. To so dejavniki, s katerimi se je po padcu ameriškega moral soočati evropski SST — *Concorde*. Kenneth Owen ⁸ je situacijo opisal odlično: "*Concorde je bil rojen v zgodnjem obdobju reaktivnega letalstva, ko je bil nacionalni prestiž prvotnega pomena na obeh straneh Atlantika, odraščal pa je v spremenljivih razmerah.*" (Butel, 2002, str. 11).

⁸ Ugleden strokovnjak za letalstvo, urednik (*Aerospace America*, *Flight international*, *The Times*) in avtor knjig *Concorde: new shape in the sky* in *Concorde and the Americans: international politics of the SST*.

Po tem, ko je Kongres ustavil financiranje ameriškega SST, ameriške okoljevarstvene skupine enostavno niso bile pripravljene sprejeti dejstva, da bi v ZDA lahko letelo konkurenčno nadzvočno letalo. Concorde je tako nadaljeval podedovano bitko Boeinga (B2707). Tudi Boeing, kljub povezavam v Washingtonu, po vsej verjetnosti ne bi uspel proti pritiskom ekologov — a je sedaj lahko tudi Boeing nastopil proti ideji o SST in Concordu. Ameriški proizvajalec ni želel upada prodaje običajnih podzvočnih potniških letal na račun evropskega SST, če bi ta vendarle omogočal komercialno uspešno uporabo.

V nadaljevanju so zbrani tisti dejavniki, ki so vplivali na komercialni (ne)uspeh Concorda po padcu ameriškega SST.

3.2 Čemu so nasprotovale okoljevarstvene skupine

Okoljevarstvene skupine na obeh straneh Atlantika ⁹ so nadzvočnemu potniškemu prometu v letalstvu nasprotovali zaradi a) *kemičnega onesnaževanja*, b) *zvočnega onesnaževanja* (hrupa) v okolici letališč ter c) *stresu prebivalstva* ob nenehnem prebijanju zvočnega zidu (*pok*). Fenomen poka ob preboju zvočnega zidu za ameriško in evropsko javnost nikakor ni bil nekaj novega. Kljub strpnosti javnosti do vojaških nadzvočnih preletov urbanih področij je bilo civilno nadzvočno letalo (SST) v popolni nemilosti. Okoljevarstveniki so lobirali z oglaševalskimi akcijami v tisku, poskušali so vplivati na politike (pošiljanje literature proti SST) in z medsebojno koordinacijo skupin preko Atlantika ¹⁰.

3.2.1 Prebijanje zvočnega zidu v Evropi

Strategija ameriških nasprotnikov SST je bila ustavitev poletov na najpomembnejši povezavi Concorda: preko Atlantika! To je bilo mogoče s strožimi standardi za hrup na pomembnih letališčih (*Kongres* ter *Ameriška zvezna agencija za letalstvo*), s prepovedjo nadzvočnega letenja nad ZDA (*Kongres*) in neposrednimi prepovedmi pristajanja concordov s strani letaliških uprav (New York–JFK, po 11. marcu 1973) (Butel, 2002, str. 6).

Leta 1964 so ameriške zračne sile (USAF) izvajale poizkus —operacijo "Bongo Mark 2"— kakšen učinek ima pogost hrup ob preboju zvočnega zidu nad urbanim področjem (Oklahoma City). Vojska je dobila kar 8.000 splošnih pritožb in 5.000 pritožb nad gmotno škodo zaradi fizikalnih učinkov poka na premoženju in posesti (Concorde SST history, 2006). Vojaška letala so v enakomernih intervalih v nekaj tednih izvedla 1.200 prebojev zvočnega zidu nad mestom. Razbitih in počenih je bilo 147 oken, poškodovane so bile nekatere stavbe, pre-

⁹ The Citizens' League Against the Sonic Boom (Dr. William Shurcliff), Friends of the Earth, Sierra Club, the Wilderness Society v ZDA, Koalicija proti Concordu (Richard Wiggs) v Veliki Britaniji (Butel, 2002, str. 5).

¹⁰ Shurcliff (ZDA) — Wiggs (Velika Britanija) kot najbolj znan primer.

bivalci pa so bili ves čas pod velikim duševnim stresom (Costello, Hughes, 1976, str. 127). **Močnega nasprotovanja javnosti ameriška politika v začetku torej ni dovolj resno obravnavala.** Zvočno onesnaženje je postalo nova ovira, ki je dokončno ustavila ameriški program civilnega SST. Ob tehničnih težavah v razvoju in naraščajočih stroških projekta je bil okoljevarstveni lobi tisti, ki je javnost dokončno nastrojil proti SST.

Leta 1965 je britanski Minister za tehnologijo organiziral poiskus s prebijanjem zidu nad Londonom. Po 11 prebojih se je zaradi počenih oken pritožilo samo 100 ljudi. To so bili za ministrstvo odlični rezultati, ki pa jih je pokvaril tragičen primer v Franciji — blizu mesta Rennes so zaradi poka ob preboju zidu umrli trije ljudje, potem ko se je nanje podrla stropna betonska plošča v hiši, nad katero so vojaška letala letela. Kriza se je tudi v Evropi poglobila, potem ko so v javnost prišli podatki, da je v štirih letih pred tem dogodkom v Franciji zaradi *poka* umrlo še 8 oseb, največkrat zaradi srčnega infarkta. Zaradi prebijanja zidu so se podrli celo stari stolpi Vézelayске cerkve blizu letalske baze v Dijonu (Butel, 2002, str. 4).

3.2.2 Katere povezave Concordu sploh še ostanejo?

21. januarja 1976 je British Airways izvedla prvi nadzvočni komercialni polet med Londonom in Bahrajnom (Perzijski zaliv). Za civilne nadzvočne prelete je malezijska vlada po samo treh poletih Concorda med Londonom in Singapurjem zračni prostor zaprla, 13. decembra 1977 so povezavo ukinili. Med 1979 in 1981 je BA v sodelovanju z družbo Singapore Airlines povezavo Bahrain-Singapur znova odprla. Ker je bil polet večinoma izveden nad kopnim, je moral Concorde leteti podzvočno (neekonomično letenje). Do leta 1976, ko je Concorde prišel v komercialno uporabo, še vedno niso bila podeljena dovoljenja za nadzvočne prelete nad Rusijo in Indijo — to je avtomatično onemogočilo nadzvočne polete na Daljni Vzhod. Hkrati v AF in BA niso uspeli pridobiti dovoljenja za pristanek v Nigeriji (dolivanje goriva), kar je onemogočilo polete v Južno Afriko. Mesti Washington in New York do takrat prav tako nista dodelili dovoljenj za pristanek. BA je tako preostala samo ena možna povezava — London-Bahrain. Leteli so 2-krat tedensko ob ogromnih izgubah iz poslovanja. V naslednjih letih je BA sicer pridobila dovoljenje za polete iz Londona v New York in Washington, vendar se finančni točki preloma v operativni ekonomiki niso niti približali. Med septembrom 1978 in novembrom 1982 (med mehiško naftno krizo) je Air France 2-krat tedensko ponujala povezavo Paris—Washington—Mexico City. Zaradi mehiške krize so skoraj povsem prazne polete v Mexico City ukinili (The Concorde Story, 2003).

Komercialni polom Concorda je bil še toliko ostrejši, ker ga je problem nadzvočnega poka ujel točno v trenutku, ko je letalo končno prišlo v redno komercialno uporabo — prav uspešen začetek redne uporabe je bilo še zadnje upanje evropskih proizvajalcev za to, da bi *Concorde* vendarle dosegel komercialni prodor. Prepovedi nadzvočnega letenja nad kopnim so pomenile, da Concorde lahko uspešno (ekonomično) leti **le nad Atlantikom.**

3.3 Politično in ekonomsko dogajanje v *sedemdesetih* – Naftna kriza in propad Brettonwoodskega sistema

Leto 1973 je zaznamovala velika naftna kriza — 17. oktobra 1973 so arabske države izvoznice nafte (OAPEC ¹¹) napovedale, da bodo prekinile dobavo državam, ki so v vojni proti arabskima državama Siriji in Egiptu podpirale Izrael (ZDA in njeni zahodnoevropski zavezniki). Skoraj istočasno so se članice OPEC-a dogovorile o načrtnem dvigu svetovnih cen nafte na štirikratno ceno. Ukrep je imel dramatične inflatorne posledice na gospodarstvo industrializiranih uvoznic.

Pred energetska krizo je v letalski industriji vladalo splošno prepričanje, da bodo letala v prihodnosti vedno večja in predvsem hitrejša. Prva generacija reaktivnih potniških letal je namreč zahodnim letalskim družbam (ZDA, Evropa, Japonska) prinesla velik finančni uspeh.

- **Velikost letal** je bila primarno vezana na ekonomiko in iskanje *večje produktivnosti* — gonilo razvoja bolj ekonomičnih letal so bile v prvi vrsti letalske družbe in zasebni kapital. Dokaz za to je postalo vedno močnejše sodelovanje proizvajalcev letal in letalskih družb, ki so najkasneje do izbruha naftne krize pričele izkazovati močan dvom o ekonomičnosti nadzvočnih letal (Brindley, 1999, str. 109).
- **Hitrost letal in razvoj SST** je bila na drugi strani vladna tehnološka pobuda tistih držav, ki so razvoj projektov SST podprle — pred energetska krizo še strateška tekma, kasneje zgolj stvar nacionalnega tehnološkega ponosa brez zasebnih (so)investitorjev.

Energetska kriza iz leta 1973 tako ni samo eden izmed dejavnikov spremenljivega makro-okolja, ki so preprečili komercialni uspeh civilnih nadzvočnih projektov (SST) v letalstvu. Energetska kriza in propad Brettonwoodskega sistema v mednarodnih financah sta na zelo dramatičen način prikazala novo gospodarsko soodvisnost držav sveta.

3.3.1 Vzroki za naftno krizo (1973) in nov pomen svetovnih naftnih virov

V obdobju med 1945 do konca 70-ih so ZDA, države EGS in Japonska potrošile več nafte kot kadarkoli prej, odkar obstajajo statistike porabe svetovnih virov fosilnih goriv. Poraba nafte v ZDA se je med 1950 in 1974 več kot podvojila — to je hkrati pomenilo, da so s samo 6 odstotki svetovne populacije ZDA trošile tretjino svetovnih energetskih virov. Res pa je, da so Združene države v tem obdobju proizvedle kar četrtno svetovne industrijske proizvodnje, z drugimi besedami – ameriški delavci in podjetja so dosegali tudi do štirikrat večjo produktivnost od svetovnega povprečja (1970-a) (1973 Oil Crisis, 2006).

¹¹ Arabske države OPEC-a s pridruženim Egiptom in Sirijo.

3.3.2 Konec gospodarske stabilnosti v svetu

V šestdesetih pa vse do leta 1971 je svet beležil obdobje stabilnosti in rasti — devizni tečaji najpomembnejših valut so bili stabilni, najmočnejše države so ukinjale devizne omejitve za transakcije na tekočem delu plačilne bilance, svetovna trgovina je rasla z visokimi stopnjami. Surova nafta se je na svetovnem trgu do krize kupovala v ameriških dolarjih (t.i. *petrodolarjih*) po cenah, fiksiranih prav v USD. Predsednik Nixon je mandat nastopil v obdobju, ko je ameriško gospodarstvo že beležilo upočasnjeno rast z grozečo inflacijo. Do sredine leta 1971 je bil deležen močnega pritiska ameriške strokovne javnosti, ki je zahtevala odločne makroekonomske ukrepe proti dvigovanju cen in upočasnjevanju rasti (*stagflacija*) (1973 Oil Crisis, 2006).

15. avgusta 1971 je Nixon prekinil konvertibilnost dolarja za zlato po fiksnem razmerju 35 USD za 1 unčo zlata — to je pomenilo konec Brettonwoodskega sistema mednarodnih financ, v veljavi od konca II. svetovne vojne. Prekinitev konvertibilnosti dolarja je bila potrebna zato, da so ZDA lahko devalvirale dolar v odnosu do zlata. Decembra 1971 so dolar devalvirale za 8 odstotkov, ter še enkrat leta 1973. "Zaradi specifične vloge, ki so jo imele Združene države v bretonwoodskem denarnem sistemu –USD je bil standard, na katerega so bile vezane vse druge valute– devalvacija dolarja tako rekoč ni bila mogoča. Devalvacija bi namreč pomenila spremembo vrednosti USD v odnosu do zlata, to pa bi postavilo pod vprašaj obstoj celotnega bretonwoodskega sistema. Devalvacija USD ne bi pomenila izboljšanja konkurenčnosti ZDA, saj je bila vrednost vseh drugih valut vezana na USD. Izhajajoč iz teh dejstev so ZDA zavzele stališče, da morajo države s presežkom v plačilni bilanci prevzeti iniciativo v plačilnobilančnem prilagajanju, in to z *revalvacijo* svojih valut. Te države so ameriško stališče zavračale z argumentacijo, da je plačilnobilančno neravnotežje v svetu, zlasti visok primanjkljaj v plačilni bilanci ZDA, predvsem posledica njihove slabe ekonomske politike, za katero sta značilni previsoka potrošnja in visoka stopnja inflacije. Nemčija in druge države s presežkom so od ZDA zahtevale, da spravijo svojo gospodarsko hišo v red." (Mrak, 2002, str. 357). Zaradi velikega plačilnobilančnega primanjkljaja ZDA ter zmanjševanja ameriških zlatih deviznih rezerv (poleg ostalih inherentnih težav ureditve) je bil propad bretonwoodskega sistema mednarodnih financ samo še vprašanje časa. Devalvacija je pomenila dokončen propad Brettonwoodskega sistema, v svetu pa je zavladala velika politična in ekonomska negotovost.

Z devalvacijo USD so izvoznice nafte avtomatično utpele občutno izgubo vrednosti naravnih zalog nafte ter njihovih investicijskih portfeljev, denominiranih v USD. Zavladala je politična napetost med Zahodom in državami izvoznicami nafte (OPEC) — začel se je svetovni politični boj za dostop do energetskih rezerv z dilemo razdelitve vrednosti naftnega bogastva med razvite industrializirane države (Zahod) in izvoznice nafte (OPEC). **Uvedbo fleksibilnih deviznih tečajev marca 1973** so uradne ekonomske institucije obravnavale kot zgolj začasno rešitev do vzpostavitve novega mednarodnega denarnega sistema. "Ta pristop k reševanju problema nove mednarodne denarne ureditve je dobil močan udarec že nekaj mesecev kas-

neje, ko je kot posledica izraelsko-arabske vojne ter embarga na izvoz nafte, ki so ga v povezavi z njo uvedle arabske države, OPEC za več kot štirikrat povečal ceno nafte." (Mrak, 2002, str. 372). Več je o tej problematiki napisanega v Prilogi 5.

3.3.3 Globalne ekonomske posledice naftnega embarga

Povečanje cen nafte je v svetu povzročilo močne plačilnobilančne spremembe: izvoznice nafte so zelo hitro dosegle ogromne presežke, medtem ko se je industrijsko razvitim uvoznicam in državam v razvoju (DVR) položaj močno poslabšal. Dramatičen dvig cen nafte s strani arabskih izvoznic je na zahodna gospodarstva v trenutku deloval inflatorno in hkrati zavirajoče za gospodarsko rast. V obdobju 1972-74 se je v ZDA letna stopnja inflacije povečala s 3,9 na 10,5 odstotka, na Japonskem s 5,6 na 21,6 odstotka in v Nemčiji s 5,7 na 7,0 odstotkov (Mrak, 2002, str. 373). V ekonomskem smislu je imel dvig cen (inflacija) mnogo večji učinek na družbeno-politične okvire, kot sam naftni embargo (*povod*) — to je bilo še toliko bolj očitno v Veliki Britaniji. Mednarodne politične razmere so izkoristili sindikati v premogovništvu, kar je povzročilo energetska krizo v zimi leta 1973-74. To je v Veliki Britaniji povzročilo zlom t.i. *Povojnega konsenza* (angl. *Post-war consensus*, William Beveridge, 1942) ¹² o socialni državi in vzpon *thatcherizma* po letu 1979 (1973 Oil Crisis, 2006).

3.3.4 Energetska kriza in nova makroekonomska spoznanja

V šestdesetih je v ekonomski znanosti glede na ugotovitve britanskega ekonomista A.W. Phillipsa (Phillipsova krivulja¹³) prevladovalo prepričanje o negativnem razmerju med stopnjo brezposelnosti in inflacije (*plač*). Po prepričanju ekonomistov je bila *stagflacija* tako rekoč nemogoča – visoka brezposelnost naj bi zmanjševala agregatno povpraševanje (AD), to pa naj bi inherentno umirjalo ali celo izničilo inflacijo. Ena izmed osnovnih praktičnih implikacij tega prepričanja za vodenje nacionalnih gospodarstev je bila torej, da naj bi vlade lahko uravnavale brezposelnost in inflacijo zgolj s keynesijansko politiko. Po Phillipsu je bilo možno dopuščati relativno visoke stopnje inflacije za doseganje nižje stopnje brezposelnosti.

¹² **Povojni konsenz** (angl. *post-war consensus*, William Beveridge, 1942) je kot del družbeno-politične ureditve v Veliki Britaniji temeljila na *keynesianskih* osnovah — na mešanem gospodarstvu in nacionalizaciji težkih industrij, nacionalnemu zdravstvenem sistemu in sodobni državi blaginje v Veliki Britaniji. Po vojni so *konsenzu* o socialni državi blaginje sledili in ga podpirali tako laburisti kot konservativci.

V sedemdesetih pa je na desnici prevladalo prepričanje, da je konsenz glavni razlog za upočasnevanje britanskega gospodarstva. Z zmago konservativcev na volitvah 1979 (Margaret Thatcher) se je obdobje nacionalnega *konsenza* o državi blaginje končalo.

¹³ *Phillipsova krivulja* prikazuje negativen odnos med stopnjo brezposelnosti in inflacije (*plač*) — z drugimi besedami: posredno prikazuje gibanje agregatne ponudbe (AS). Kratkoročna krivulja AS prikazuje pozitiven odnos: *raven cen-output* — če je hkrati stopnja inflacije stopnja spremembe ravni cen, in brezposelnost upada z naraščajočim outputom, potem je za krivuljo AS negativen odnos med inflacijo in brezposelnostjo. Phillipsova krivulja izraža prav ta negativen odnos (Mankiw, 2002, str. 346).

Centralne banke zahodnih industrializiranih držav so zato skladno z ustaljenimi ekonomskimi prepričanji v odzivih na naftno krizo ostro zniževale obrestne mere — inflacija je bila v odnosu do gospodarske rasti povsem sekundarnega pomena. Ko pa je v sedemdesetih prišlo do *stagflacije*, so makroekonomisti spoznali, da odnos med inflacijo in stopnjo brezposelnosti vendarle ni tako preprost. Prepričanja, da je odnos med inflacijo in brezposelnostjo enostavno predvidljiv in stabilen, so med ekonomisti dokončno izginila. Sodobna Phillipsova krivulja, ki jo ekonomisti uporabljajo danes, se od odnosa, ki ga je v osnovi proučeval Phillips, razlikuje po tem, da

- **ločuje *inflacijo cen* in *plač*** — sicer zelo povezani zvrsti inflacije (*kadar plače naraščajo zelo hitro, temu sledijo tudi cene...*),
- **vključuje *pričakovano inflacijo*** — Milton Friedman in Edmund Phelps sta prikazala velik vpliv pričakovanj na agregatno ponudbo (AS): ker se pričakovanja ekonomskih subjektov takoj prilagodijo novim gospodarskim razmeram, se spremenijo tudi možnosti in omejitve makroekonomskih politik,
- **vključuje *ponudbene šoke*** — največji del zaslug za vključitev ponudbenih šokov v Phillipsovo krivuljo ima prav OPEC in njegovo načrtno zviševanje svetovne cene nafte v sedemdesetih. Ponudbeni šoki so v krivuljo vključeni kot zunanji vplivi na cene, *npr.* spremembe cen nafte, spremembe ravni minimalnih plač ali uvedbe vladnega nadzora nad cenami (Mankiw, 2002, str. 347).

3.3.5 Letalske družbe in propad Brettonwoodskega sistema mednarodnih financ

Letalske družbe so se leta 1973 znašle v novem, nestabilnem okolju, kjer so arabske države z omejevanjem dostopnosti energetskega virov izvajale pritisk na ZDA in Evropo — na ta način je arabska koalicija skušala doseči umik Izraela iz območij, ki jih je postopno zasedal v preteklih 25 letih. **Vpliv povečanja cen nafte na operativno ekonomiko letalskih družb je bil občuten** — med članicami letalskega združenja IATA so stroški goriva v strukturi celotnih operativnih stroškov z 12 odstotkov do poletja 1974 narasli na 25 odstotkov. Kljub temu letalska industrija ni zapadla v izgubo iz poslovanja. Je pa postajalo jasno, da močno naraščajoče povpraševanje po letalskih storitvah kot tako v prihodnje ne bo vedno zadostno zagotovilo za to, da bodo družbe upočasnitev gospodarstva lahko prebrodile brez izgub. Velika težava poleg naftne krize je bila za letalstvo kriza sistema mednarodnih financ po propadu brettonwoodskega sistema (Brindley, 1999, str. 118). Svetovne gospodarske razmere so zaradi destabilizacije ključnih deviznih tečajev (v *nad.* DT) za letalske družbe postale problematične v operativnem smislu. Celoten tarifni sistem obračunavanja stroškov in mednarodnega finančnega kliringa v civilnem letalskem prometu je za učinkovito delovanje po-

treboval sistem stabilnih DT. Sistem obračunavanja, ki so ga družbe uporabljale do propada brettonwoodskega sistema, je namreč do 1971 temeljil na deviznem tečaju nacionalnih valut družb glede na USD in funt šterling. Ključne DT so uporabljali za določanje mednarodnih cen vozovnic, letaliških storitev *itn.* ter mednarodni kliring med družbami, ponudniki infrastrukture in letalstvu podpornimi dejavnostmi. V letalstvu so fleksibilnost DT obravnavali kot prihajajočo katastrofo enakih razsežnosti kot naftna kriza (Brindley, 1999, str. 120-121) ¹⁴.

Članice združenja IATA, so bile v novih razmerah prisiljene iskati nove rešitve. Letalske družbe so sprejele kompromisno rešitev, ki je vključevala naslednje:

- upoštevali so "zamrznjene" devizne tečaje do USD po vrednostih iz januarja 1973,
- ta vrednost USD je postala osnova t.i. **enoti oblikovanja letalskih voznin** (*angl.* FCU = Fare Construction Unit),
- gibanja posameznih valut naj bi kompenziral t.i. **popravni faktor** (*angl.* CCF = Currency Conversion Factor).

Popravne faktorje je klirinška hiša združenja IATA prilagajala mesečno glede na povprečne mesečne menjalne tečaje svetovnih valut. Ker so valute druga do druge drsele, se je CCF lahko gibal navzgor ali navzdol. Če je bilo torej po tem sistemu potrebno izračunati letalsko voznino, *npr.* v ATS ¹⁵, je bilo potrebno vzeti razmerje FCU šilinga do USD, kakršno je bilo januarja 1973, in FCU pomnožiti z CCF, ki naj bi čim bolj natančno vključeval variiranje paritete med obema valutama od januarja 1973. Ta kompromisni sistem je v svetovnem

¹⁴ Leta 1973 je brettonwoodska mednarodna denarna ureditev, v kateri je bil režim deviznega tečaja (v *nad.* DT) blizu sistemu čistih fiksnih DT, dokončno prenehala obstajati. Ob njenem razpadu ni prišlo do uvedbe druge skrajnosti, to je uvedbe *čistega fleksibilnega deviznega tečaja*, temveč do uvedbe *hibridnega sistema*, ki je nekakšna kombinacija obeh in ki skuša izrabit pozitivne lastnosti obeh čistih sistemov DT. Države niso bile pripravljene sprejeti potencialno negativnih posledic delovanja sistema čistega fleksibilnega DT, zlasti možnosti velikih nihanj tečajev, in se torej niso bile pripravljene odpovedati možnosti svojega interveniranja —vplivanja na DT— na deviznem trgu. V tem času je bilo ocenjeno, da je DT tako pomemben instrument ekonomske politike, da se vplivu nanj nosilci le-te niso pripravljene povsem odpovedati. V teoriji mednarodnih financ velja, da z bolj fleksibilnim DT država sicer lažje reagira na asimetrične šoke in ima več možnosti za vodenje neodvisne ekonomske politike. A je po letu 1973 želja razvitih držav po zmanjševanju stroškov, povezanih z režimi fleksibilnega DT, vodila v oblikovanje t.i. **sistema mednarodne koordinacije**, ki je temeljil na koordinaciji ekonomskih politik svetovnih gospodarskih velesil in drugih držav, vključno s koordinacijo deviznih tečajev (Mrak, 2002, str. 75-85).

Od marca 1973 naprej je večina razvitih držav prekinila vezavo lastnih nacionalnih valut na druge valute. Čeprav so valute ostale povezane z drugimi valutami oz. košarico valut in se torej nikakor niso gibale povsem neodvisno, je moral svet preiti na sistem fleksibilnih DT. "*Prehod na sistem fleksibilnih deviznih tečajev nikakor ni bil planiran ali celo zaželen. Nasprotno, sistem je bil svetu vsiljen zaradi propada brettonwoodskega sistema, h kateremu so v znatni meri prispevale kaotične razmere na deviznih trgih, povzročene z vse večjimi pretoki spekulativnega kapitala.*" (Mrak, 2002, str. 368).

¹⁵ Avstrijski šiling.

letalstvu uspešno deloval preko 15 let, vendar je postal predmet lobiranja in pogostih zlorab nekaterih nacionalnih vlad in letalskih družb (Brindley, 1999, str. 121-123).

3.3.6 Energetska kriza in *Concorde* — propad nakupnih opcij

Po recesiji zaradi naftnega šoka (1973) je svetovno gospodarstvo ponovno beležilo gospodarsko rast. Tudi letalska industrija je v letih 1976-78 za svoje standarde dosegala solidne dobičke okrog petih odstotkov letno (Brindley, 1999, str. 126). Vendar po travmatičnih izkušnjah iz leta 1973 letalske družbe v evropski SST niso ohranile zaupanja – nobena letalska družba nakupnih opcij ni spremenila v naročila. Konec šestdesetih, še nekaj let pred naftno krizo, je v civilnem letalstvu prevladovalo močno prepričanje, da je civilno nadzvočno letenje realna smer razvoja letalskega prometa. Nemška Lufthansa je leta 1968 objavila seznam svetovnih letalskih družb, ki so podpisale opcije za nakup Concorda in ameriškega SST (Boeing B2707) – glej Prilogo 2 (*Časovna premica*). 26. oktobra 1972 je ameriška družba United Airlines (UAL) dokončno opustila opcije za nakup evropskega SST. ***Concorde* je pričel izgubljati strateško pomembne kupce** za prodajni uspeh. 31. januarja 1973 sta opcije opustili tudi ameriški družbi TWA in PanAm, 29. marca pa še Continental Airlines (3 letala). Opcije so opustile tudi vse evropske letalske družbe. Medtem ko ameriški SST ni nikdar poletel, je evropski konzorcij v letih 1966 do 1979 (dokončno) proizvedel le 20 nadzvočnih potniških letal Concorde. Prvi letali, eno izdelano v Angliji in drugo v Franciji, sta bili prototipa, ki sta služila dokončnemu razvoju proizvodnje, šolanju posadk, pridobivanju dovoljenj, testiranju letalskih prog in nadaljnjemu tehničnemu razvoju modela. Naslednji dve letali so uporabljali za dodatne izboljšave in testni program sistemov na letalu. Na obeh proizvodnih linijah je bilo za prodajo proizvedeno še 16 letal, pri čemer prvi dve letali iz redne proizvodnje nikdar nista leteli na rednih progah. Tudi 5. in 6. izdelano letalo so torej uporabljali za testiranje. Po svetovnem komercialnem neuspehu evropskega SST sta letalo uporabljali le nacionalni letalski družbi British Airways (5) in Air France (4). Leta 1980 sta s koncem evropskega programa SST prevzeli še ostalih 5 neprodanih letal po simbolični ceni 1 funt oz. 1 frank, BA 2 neprodani letali iz angleške proizvodnje ter AF 3 francoske concorde (Hünecke, 2001, stran 116-118).

3.4 Raje ekonomično kot hitro — Prodor Boeinga B747

Med vojno v Vietnamu je ameriška vojska izrazila strateško pomembno potrebo po novem tipu velikega transportnega letala za hitro mobilnost ameriških sil po celem svetu. Boeing je tudi tu odigral vlogo odličnega strateškega partnerja, ki zmore velika razvojna tveganja. Z bogatimi izkušnjami z velikimi letali (bombniki) in komercialnim uspehom modela B707 je podjetje že med razvojem propadlega nadzvočnega projekta 2707 SST razvijalo letalo za prevoz tistega, za kar nadzvočno potniško letalo seveda ni bilo primerno — ogromne količine tovora. Projekt so poimenovali B747. Hkrati je konkurent Lockheed razvijal velik transportni

model C-5A, ki je bilo konstrukcijsko tipično transportno letalo in torej neprimerno za civilno potniško uporabo (postavitve sedežev, evakuacija, operativna ekonomika *itn.*).

22. decembra 1965 je pismo o nameri za nakup 25 novih transportnih letal z Boeingom podpisal prav Juan Trippe (PanAm). Njegova strategija je leta 1927 omogočila prve redne letalske linije za potnike: *če letalo lahko prevaža tovor, potem z njim lahko prevažáš tudi potnike*. Prvi Boeing 747 *jumbo-jet* je s PanAm-om poletel že leta 1970 in zanetil revolucijo v letalskem potniškem prometu na dolge proge (Gunston, 2001, str. 682). Boeing je s projektom B747 sprejel največje tveganje v svoji zgodovini. Za začetek proizvodnje so morali izdelati novo proizvodno linijo ogromnih razsežnosti in okrog tovarne razviti zapleten logistični sistem v vrednosti 250 milijonov dolarjev. Samo za pokritje investicij pred začetkom proizvodnje bi tako morali prodati vsaj 50 letal. PanAm je kot prvi naročil 25 letal, Boeing pa je upal, da bo to vzbudilo velik interes drugih družb – vsi drugi scenariji bi pomenili Boeingov propad (Gandt, 1999, str. 69)!

Medtem ko je imel ameriški nadzvočni projekt (SST) že v izhodišču izjemno politično podporo (Kennedy, Johnson in Nixon), je bilo z Boeingom B747 drugače. ZDA so se utapljale v milijardnem zadolževanju za vojno v Vietnamu (1965-73). V nevarnosti pred hitro naraščajočo inflacijo je Johnson 30. marca 1966 pred Svetovalnim odborom gospodarstvenikov (*angl.* President's Business Advisory Council) od podjetij zahteval, naj "prostovoljno" opustijo širitvene načrte in druge velike finančne izdatke — gospodarstveniki naj bi bili po njegovem mnenju tisti, ki bodo s skupnim "žrtvovanjem" hladili gospodarstvo. Prisotna člana zasedanja sta bila tudi Trippe (PanAm) in Bill Allan (predsednik Boeinga), ki sta že spomladi 1966 podpisala pogodbo o nakupu 25 letal B747-100, vredno 500 milijonov dolarjev. To je bila do takrat največja komercialna pogodba v zgodovini civilnega letalstva. Gradnja ogromne tovarne z novo 35 milj dolgo železnico je že bila v teku – predsednik Johnson pa "*razvpit manipulativen predsednik, ki je lahko — in tudi je — zadušil katerokoli korporacijo, ki ni igrala po njegovih pravilih!*" (Gandt, 1999, str. 72). Trippe je predsednika teatralno ujel med odhodom iz dvorane. V nekaj minutah ga je moral prepričati, zakaj ZDA letalo potrebujejo. Njegovi argumenti so bili naslednji (Gandt, 1999, str. 73):

- 1) B747 bo močno povečal hitro globalno mobilnost ameriške vojske (vojaki kot potniki plus tovor), ki je z vojno v Vietnamu postala ena ključnih strateških prioritet. ZDA so ugotovile, da potrebujejo veliko letalo za hitro mobilnost po celem svetu.
- 2) Izvoz letala bi občutno prispeval k izboljšanju problema ameriškega *tekočega računa*.
- 3) Nekaj tisoč delavcev bi obdržalo delo.
- 4) Ameriško letalstvo bo v veliki *tehnološki prednosti* pred Evropo.
- 5) Do takrat, ko bo proizvodnja v polnem teku (100-odstotna izkoriščenost) naj bi se makroekonomski cikel obrnil — veliki nakupi nove flote reaktivnih potniških letal naj bi bilo točno to, kar je ameriško gospodarstvo potrebovalo.
- 6) Našteto naj bi se zgodilo ravno leta 1968, pred novimi predsedniškimi volitvami.

V Beli hiši je Trippe prepričal še obrambnega ministra McNamaro, predstavil pozitivno politiko zaposlovanja v Boeingu, strukturo dobaviteljev za projekt 747 *itn*. Po izračunih PanAm-a naj bi zračni promet čez Atlantik v prihajajočih 70-ih rasel 15-odstotkov letno, mednarodni letalski promet 25 odstotkov, Boeing B747 bi lahko zamenjal poltretje letalo B707, skrajšal let čez Atlantik za 25 minut, letel z do 30-odstotkov nižjimi stroški na sedež (do 400 sedežev) (Gandt, 1999, str. 72-75). Trippe je vedel, da nad Atlantikom že zdavnaj primanjkuje kapacitet. Prepričal je tako predsednika kot tudi odbor direktorjev družbe PanAm. Juan Trippe je bil tisti, ki je odprl pot Boeingu in danes že legendarnemu modelu B747 ter razvoju masovnega zračnega prevoza na dolge proge. Za razvoj Boeinga 747 se je Boeing s podporo družbe PanAm odločil leta 1965, v redni promet pa je B747 stopil leta 1970. S propadom ameriškega SST (Boeing 2707) in komercialnim polomom Concorde je v svetovnem civilnem letalstvu prevladal Boeing 747 *jumbo* ter konvencionalno reaktivno potniško letenje (podzvočno letalo s turboventilatorskimi motorji za hitrosti do 900 km/h). Prevlada B747 je omogočila masovni zračni potniški promet. Do danes je bilo proizvedenih preko 1.400 letal tipa 747 (vse izvedenke), komercialno pa je letelo le 16 concordov (Boeing statistics, 2006).

3.5 Poslovni potnik in razvoj informacijske tehnologije

21. januarja 1976 sta hkrati na prvi komercialni polet krenila 2 concord – BA na progi London-Bahrain in AF na progi Paris-Rio de Janeiro. Komercialni uspeh v Amerikah, posebno v ZDA, je bil za evropski SST težje dosegljiv kot so Evropejci pričakovali. V ZDA so Concordu nasprotovale močno organizirane in nemalokrat populistične okoljevarstvene skupine in nekateri vplivni posamezniki, ki so po propadu ameriškega SST iz političnih razlogov nasprotovali Concordu. 18. decembra 1975 je še Predstavniški dom Kongresa v ZDA glasoval proti letalu in z rezultatom 199 proti 198 izglasoval 6-mesečno prepoved pristajanja Concorde v Združenih državah. Po popolni začetni blokadi evropskih interesov in močnem diplomatskem pritisku Velike Britanije in Francije je ameriški minister za transport William Coleman 4. februarja 1976 družbama BA in AF za 16 mesecev vendarle odobril 2 dnevna poleta v New York ter 1 polet v Washington (Concorde SST – History Timeline, 2006).

Razvoj Concorde je bil v komercialnem smislu močno osredotočen na prekoatlantske povezave, posebej na New York (letališče JFK). Šele v poznih sedemdesetih je Concorde pridobil potrebno razpoznavnost in popularnost med potniki prvega razreda – prek Atlantika je Concorde letel hitro, varno in relativno udobno. Na redni povezavi iz Londona oz. Pariza v New York (JFK) je bila povprečna struktura potnikov naslednja (*Concorde – Absturz einer Legende*, 2001):

- 70 odstotkov poslovnežev iz Londona, Pariza ali New Yorka (*glavna ciljna skupina*),
- tretjina potnikov je bila angleško, tretjina francosko govorečih. Zadnjo tretjino so predstavljali potniki iz drugih držav.

3.5.1 Concorde proti razvoju informacijske tehnologije

Elektronska tehnologija se je za potrebe nacionalnih vojnih sil hitreje začela razvijati med II. svetovno vojno. Prvi komercialno dostopen računalnik se je na trgu pojavil šele leta 1952 (Remington Rand UNIVAC I). Prvi računalnik za poslovnega uporabnika je postal IBM-ov model 1401 leta 1959, ki predstavlja "*mejnik, s katerim se je pričelo obdobje bliskovitega razvoja v načrtovanju, proizvodnji in uporabi računalnikov*." (Gradišar, 2001, str. 89). **Ko je evropski konzorcij prišel z razvojem Concorda**, je bilo obdobje mehanske in elektromehanske tehnologije pri gradnji računalnikov končano (hitrost računanja omejena z vztrajnostjo gibajočih se delov, veliko število mehanskih elementov, *npr.* zobnikov, vzvodov). V prodoru je bila *elektronika* in razvoj *digitalne tehnologije*, ki je temeljila na sistemu hitrih stikal (poenostavljeno osnovni element računalnika) za dvojiško oz. binarno prikazovanje in spreminjanje informacije do končnih oblik — rezultatov obdelave.

Razvoj evropskega nadzvočnega letala za prevoz potnikov je najbolj zaznamovala 3. generacija računalnikov (1964-1979) z razvojem integriranih vezij ali čipov, ki so prispevali k nižjim cenam in povečanim zmogljivostim računalnikov. Britanci in Francozi so se v razvoju Concorda lahko zanesli na računalnike za kontrolo krmilnih površin, avtomatski stabilizacijski sistem, sistem za avtomatsko letenje (avtomatsko vzpenjanje, križarjenje in kasneje pristajanje po standardih CAT III ter avtomatski *go-around*). Brez računalnikov bi bila posadka na letalih z deltastimi krili preobremenjena z osnovnim obvladovanjem stabilnosti med letom, kaj šele med pristajanjem pod visokim vpadnim kotom in z zelo visoko pristajalno hitrostjo ¹⁶. Teh težav so se dobro zavedali tudi Američani, ki so tovrstno tehnologijo najprej razvijali za vojaške bombnike z deltastimi krili (*primer*: strateški bombnik North American XB-70 "Valkyrie", prvi polet 21. septembra 1964 — Kreuzer, 2003, str. 24).

Izjemen tehnološki napredek na področju informacijske tehnologije (IT) po letu 1980 je bistveno prispeval k povezanosti svetovnih trgov. Klasični fizični prostor trgovanja je v mednarodnih finančnih poslih izgubil prejšnjo obliko in pomen — na svoj način je fizično povsem izginil. Danes za veliko večino finančnih poslov tako sploh ni več potrebno, da je poslovnež v nekem trenutku na določenem mestu, tako kot v preteklosti. Posledično se je v zadnjih dvajsetih letih obseg finančnih transakcij na svetovnih deviznih trgih eksponentno povečeval: leta 1979 je znašal 75 milijard dolarjev dnevno, leta 1998 pa že 1.600 milijard

¹⁶ Kako korenite spremembe lahko prinese napredek v računalniški in informacijski tehnologiji, lahko pokažemo na primeru običajnega potniškega letala **Boeing B747-400: četrto generacijo računalnikov** (po letu 1980) je zaznamovala tehnologija zelo visoke stopnje integracije elementov v integriranih vezjih, ki je omogočila uveljavitev mikroprocesorjev (čip z vso interno logiko računalnika). Mikroprocesor je omogočil izključitev letalskega inženirja iz posadke — v pilotski kabini namesto treh članov delo opravljata tako samo še dva pilota, vse funkcije, prikaze in ukaze kontrolne plošče letalskega inženirja so namreč prestavili na t.i. *overhead* ploščo nad kapetanom in kopilotom. Letalo pa je opremljeno s povsem digitalno avioniko. Danes so mikroprocesorji nenadomestljiv del računalnikov, avdio-video opreme, fotokopirnih strojev, mobilnih telefonov, avtomobilov *itn.* (Gradišar, 2001, str. 91).

dolarjev dnevno (Mrak, 2002, str. 107). Trgovanje z devizami danes poteka 24 ur na dan. Dinamika poslovanja na deviznih trgih pa je posredno odličen prikaz tega, da trg kot fizični prostor ter prisotnost človeka na točno določenem mestu in času v globalnem poslovanju izgublja pomen. **Devizni trgi** so najbolj likvidni v zgodnjih popoldanskih urah (Evropa), saj so v tem času hkrati odprti New York in vsi ostali evropski finančni centri (Mrak, 2002, str. 109). **Concorde** je največ prometa (London, Paris–New York) opravil prav na območju največje likvidnosti svetovnih finančnih trgov (Priloga 6). Zelo visoka potovalna hitrost Concorda in tako pridobljeni čas sta špekulantom omogočala, da so vrednostne papirje in devize lahko osebno prenašali iz Londona v New York. Kot posledica tečajnih razlik med dvema finančnima trgoma so tako dosegali dobiček. In če so bili tovrstni arbitražni posli po vrednosti dovolj veliki, je vozovnica za let s Concordom predstavljala zanemarljiv znesek.

Telekomunikacije dandanes ne spreminjajo samo načina dela, temveč tudi mesto dela. Nove oblike dela, **teledelo** (delo na daljavo) in **telekonferenca**, so zmanjšale potrebo po hitrem prevozu poslovnega potnika in osebni prisotnosti za poslovno komunikacijo in vodenje ¹⁷. **Hiter razvoj informacijske tehnologije v osemdesetih in predvsem devetdesetih vendarle ni bistveno zmanjšal zasedenosti concordov** na prekoatlantskih povezavah. Razlog za to je, da so bili *ključni potniki* na concordih poslovneži v širšem smislu — finančniki, športniki in estradniki — in ne samo poslovneži v ožjem smislu, ki jim za uspešno delo danes torej ni več potrebno, da nekam prispejo osebno. Predvsem pa je bil Concorde kljub finančnemu ozadju razvoja in šibkem komercialnem prodoru na trg izjemen tehnološki uspeh z visoko politično vrednostjo — slednje je pomenilo prvi korak k izjemno uspešni konsolidaciji evropske letalske industrije v konzorcij Airbus Industrie.

3.6 Concorde kot žrtev lastne hitrosti

Poslovni potnik concorda je cel poslovni dan prihranil samo na poti iz Evrope v New York, ne pa tudi obratno. Z izjemno visoko hitrostjo križarjenja (okrog 2.200 km/h) je letel hitreje od rotacije Zemlje in do 1.400 kilometrov hitreje od običajnih potniških letal preko Atlantika. Na poznih večernih letih iz Evrope v New York je bilo možno, da je letalo kljub odhodu ponoči dohitelo sonce in v ZDA pristalo še podnevi — iz pilotske kabine je bilo v smeri proti ZDA torej možno videti sončni vzhod za zahodu. 7. februarja 1996 je kapetan Leslie Scott (BA) na progi New-York-London postavil dokončni rekord: 2 uri 52 minut in 59 sekund.

¹⁷ Teledelo se kljub vsemu razvija počasneje kot je bilo moč sprva predvideti – kljub zmanjšanim stroškom za podjetja, *teledelo* in *telekonference* še vedno pomenijo določeno stopnjo socialne izolacije, kar je ključna pomanjkljivost tovrstnih tehnoloških rešitev. Dejstvo je, da zlasti višji menedžment, ki je najpogosteje potoval s concordi, še danes kvečjemu kombinira teledelo in telekonference s klasično obliko dela (osebne komunikacije, prisotnost). "*Mnoge izkušnje nas uče, da se koristne rešitve* (ki zmanjšujejo povpraševanje po hitrem letalskem prevozu, *op.p.*) *prej ali slej sicer uveljavijo v praksi, vendar pa počasneje, kot to na začetku predvidevajo strokovnjaki. Vzrok temu so ustaljene navade, ki jih imajo ljudje, in naravni odpor do hitrih sprememb.*" "*Največ možnosti za uveljavitev ima* (teledelo, *op.p.*) *morda na znanstveno-raziskovalnem področju, kjer je delo izrazito individualno in zahteva mir ter visoko stopnjo zbranosti.*" (Gradišar, 2001, str. 9).

- **Na poti iz Evrope v New York** je tako lahko poslovni potnik pridobil veliko dragocene časa – upošteva je lokalne čase je v New York priletel prej, kot je odletel iz Londona.
- **Na poti v Evropo** pa je bila situacija obratna – če je potnik opoldne odletel iz New Yorka, je prispel v Evropo zvečer, ob koncu delovnika. Dneva torej ni pridobil ampak izgubil, kar je v komercialnem smislu za letalo pomenilo polovičen uspeh. **Hitrost evropskega SST je bila torej za potnika velika prednost samo na poti v New York!**

4 Kako je Concorde družbi British Airways vendarle (pri)služil denar?!

4.1 Valovi privatizacije in *thatcherizem*

Do sredine osemdesetih let je svet zajel val privatizacije velikih državnih podjetij – do začetka devetdesetih je več kot 50 držav sveta izvedlo ali izvajalo velike privatizacijske programe. Velika javna podjetja so postavili na borze in jih preoblikovali v uspešna zasebna. Močan trend krčenja javnega sektorja je bil prisoten tudi v mnogih državah z levo usmerjenimi vladami, ki so v Veliko Britanijo pošiljale delovne skupine za proučevanje poti do uspešne privatizacije po vzoru Margaret Thatcher, nove ministrske predsednice Velike Britanije ¹⁸.

Margaret Thatcher je z omejevanjem inflacije in javne porabe v prvih letih vladanja jasno načrtala smer svoje politike. Medtem ko se je v začetku osemdesetih preostala Evropa ukvarjala s problematiko neučinkovite državne industrije in velikih podjetij, je Thatcherjeva pričela z močno privatizacijo. Privatizacija je med drugim zajela tudi podjetja, povezana s *Concordom* — privatizirane so bile družba British Airways, British Steel in Rolls-Royce (The Time 100: Leaders and Revolutionaries – Margaret Thatcher, 2006).

4.2 Privatizacija British Airways (BA)

Da bo Concorde v spremenljivem okolju neekonomično letalo, je dokončno postalo jasno po naftni krizi 1973. BA naj ne bi od vlade dobila nikakršnih formalnih zagotovil glede izgub iz uporabe Concorda. Vendar je Spodnji dom Britanskega Parlamenta že maja 1972 sprejel sklep o državnem jamstvu za "vzdržan finančni položaj BA". Ko je BA prevzela prve concorde, je bil menedžment letalu vse prej kot naklonjen. Pojavljale so se celo trditve, da kot posameznik v menedžmentu podjetja ne napreduješ, če si iz takih ali drugačnih razlogov navdušen nad njihovo komercialno uporabo.

Ko je 1981 direktor postal Lord King of Wartnaby, konservativec iz Lordske zbornice in eden najbolj priljubljenih gospodarstvenikov Margaret Thatcher, se je pričelo novo obdobje. King je BA popeljal na pot privatizacije ter kljub vsemu podprl idejo o Concordu kot simbolu

¹⁸ Predsednica vlade Združenega kraljestva od 4. maja 1979 do 28. novembra 1990.

uspešne mednarodne družbe British Airways. Ta je v duhu privatizacije potrebovala novo, privlačnejšo in predvsem bolj prestižno podobo. Februarja 1987 so družbo uspešno uvrstili na Londonsko borzo (LSE). Aprila 1988 so prevzeli drugo največjo angleško letalsko družbo British Caledonian, nato leta 1992 še družbo Dan-Air (Concorde – The new era, 2001).

4.3 Uspešno trženje in čarterski trg — letalska avantura za vsakogar

V začetku 80-ih je BA razpolagala s sedmimi concordi za eno samo progo (London-New York). Novih rentabilnih rednih povezav ni bilo mogoče vzpostaviti (visoki operativni stroški, omejen dolet, prepovedi nadzvočnega letenja nad kopnim), kar pomeni, da je tradicionalna nacionalna letalska družba v procesu privatizacije razpolagala z velikimi odvečnimi kapacitetami (pre)drage flote concordov. Zdelo se je, da so bili naklonjenost menedžmenta družbe (Lord King), neformalna politična podpora (Margaret Thatcher) in močna nacionalna simbolika (anglo-francoski tehnološki ponos) edini "racionalni" dejavniki za vzdrževanje nadzvočnega prometa.

Kljub temu je menedžment BA v javnosti želel opravičiti uporabo letal — in sicer tako, da Concorde ne bi prinašal izgube. *Čarterski trg* je pomenil novo komercialno priložnost za letalo in odmevno novost v ponudbi britanskih in francoskih turističnih družb višjega razreda.

- **Klasični potniki** z redne nadzvočne povezave med Evropo in ZDA so želeli hiter polet od A do B. To so bili poslovneži v širšem smislu — finančniki, športniki in estradniki — katerim je čas predstavljal čisti denar in so torej kupili hiter prelet Atlantika.
- **Čarterski potniki** pa so kupovali življenjsko avanturo za vsakogar, nadzvočno letenje z dvojno hitrostjo zvoka na robu veselja — tu sta BA in AF letalo tržili kot simbol tehnologije in razkošja, polete pa so turistični ponudniki pogosto kombinirali z ladijskimi križarjenji, posebnimi ekskluzivnimi dogodki (poleti okrog sveta) *itn*. Posebni dogodki so bili tisti, ki so družbama prinašali edinstveno promocijo.

Trg čarterskih poletov se je izkazal kot povsem netvegan in dobičkonosen hkrati. Glede na brezhibno tehnično stanje obstoječe flote BA je bila to komercialno boljša rešitev kot ta, da bi del flote umaknili iz rednega prometa. Čarterski trg je bil primeren za trženje letala kot simbol nacionalnega tehnološkega ponosa – *Concorde kot doživetje* je postal priljubljena nagrada uspešnih delavcev v angleških podjetjih in poslovno darilo mnogim, ki jih je letalo skozi desetletja navduševalo. Trg je obstajal! Do januarja 1990 je samo angleška turistična družba Goodwood Travel zabeležila neverjetnih 34.153 potnikov, ki so prek njihove ponudbe rezervirali čarterski polet ali paket s poletom na concordih BA (Concorde SST – History Timeline, 2006) — šlo je za izjemen uspeh! **Čarter je Concordu omogočil komercialno preživetje in finančni uspeh devetdesetih.** Vendar se je tudi čarterski trg srečeval z znanimi tehničnimi omejitvami, ki so bile posledica majhne svetovne flote (skupaj le 14 letal v komercialni uporabi). Daljši čarterji so bili močno obremenjeni z logističnimi problemi. Med-

tem ko so deli in servis za Boeing 747 ali Airbus 340 hitro dosegljivi na praktično vseh večjih letališčih po svetu, so morali na dolgih čarterjih s concordom mehanike, orodje in nekatere ključne nadomestne dele enostavno vzeti s seboj (Concorde – The new era, 2001).

Čarterski poleti so bili na voljo 15 let — na operativni ravni letala so močno povečali število letalskih ciklov. Zato je BA 1999 zelo natančno ocenila tehnično stanje flote (izredna tehnična revizija). Leta 1999 je imelo po podatkih BA vsako letalo v povprečju opravljenih preko 8.000 ciklov. Največ ciklov so letala naletela predvsem v okviru angleškega čarterskega trga, ki je v devetdesetih dosegel tolikšen obseg, da so bili v BA prisiljeni najemati celo francoske concorde (AF). Tehnični rezultati revizije so BA prisilili v preusmeritev poslovanja — floto so bili iz tehničnih razlogov prisiljeni ponovno preusmeriti na tradicionalni trg na progi London-New York. Čarterje so v BA ponujali le še do leta 2000 (The Concorde Era, 2003). Tudi družba Air France je podobno kot British Airways uspela doseči komercialni uspeh svoje flote s čarterjem. Do sredine 90-ih naj bi družbi BA in AF iz flote iztisnili tako rekoč vsako možno uro letenja, ki je bila tehnično še sprejemljiva.

4.4 Concorde kot orodje tržnikov — uspeh *devetdesetih let*

Leta 1981, ko je krmilo družbe British Airways prevzel Lord King, je Concorde pridelal 97 milijonov ameriških dolarjev izgube (The Concorde Story, 2003). Komercialni direktor za operacije concordov je po Kingovi odločitvi postal Jock Lowe, kapetan concorda pri BA. Lowe je vpeljal povsem **nove strategije prodaje nadzvočnih poletov**, ki so temeljile na edinstveni karizmi letala in relativno enostavnih tržnih raziskavah. BA se je preusmerila v neposredne paketne ponudbe bankam in drugim finančnim podjetjem v Angliji, ki so vodilne pogosto pošiljala v New York — če je torej posamezno podjetje za poslovne polete svojega menedžmenta plačalo dovolj velike zneske vnaprej, se je BA obvezala, da bo vsak drugi ali tretji poslovni potnik pridobil t.i. *up-grade* na povezavi London-New York. Z drugimi besedami — namesto, da bi tak poslovni potnik čez Atlantik letel z običajnim letalom 9 ur, je ta na vsakem drugem potovanju letel s concordom, s katerim je enak polet trajal le dobre 3 ure. Tovrstne akcije so dosegle občuten finančni uspeh, predvsem pa je šlo za uspešen koncept pridobivanja poslovnih potnikov od konkurenčnih letalskih družb. Do konca 90-ih je *Concorde* (celotna aktivna flota) v BA ustvaril okrog 20 milijonov funtov dobička letno (The Concorde Story, 2003). V BA so ugotovili, da so tipični poslovni potniki v povprečju predstavniki višjega menedžmenta finančnih in drugih podjetij. Poslovneži so s Concordom praviloma leteli zato, ker jim je ta privilegij pripadal z visokim položajem v hierarhiji podjetja. Ker jim je vozovnico praviloma priskrbel delodajalec, 80 odstotkov rednih poslovnih potnikov na concordih točne cene vozovnice sploh ni poznalo. Tu je po mnenju menedžmenta BA tičal glavni razlog neučinkovitosti trženja Concordov. Nadzvočne polete v New York so pred tem tržili z medlim ter slabo utemeljenim sporočilom, da letenje s Concordom *per se* le ni tako drago. Za uspeh je BA od poslovnih potnikov na concordih povsem jasno potrebovala drugačne informacije.

4.5 Boljša politika cen in zniževanje fiksnih stroškov (BA)

Lowe je pri tipičnih poslovnih potnikih poiskal nove odgovore: menedžment BA je po novem zanimalo predvsem, koliko poslovneži *mislijo*, da stane povratna vozovnica. Po raziskavah so bile njihove ocene v povprečju precej višje od dejanskih cen. Zato so postopno pričeli zaračunavati višje cene — prihodke so na ta način močno povečali! Jock Lowe (komercialni direktor flote Concorde, BA): *"Za marketing smo začeli uporabljati letalo kot tako – dosegli smo, da se je letalo tržilo samo! Tržili smo hitrost, predvsem pa karizmo, ki jo je letalo imelo. Izpeljali smo mnoge načrtovane intervjuje in povedali vsem tisto, kar so želeli slišati — da je Concorde uspešen! Osredotočili smo se na storitev, kje smo ponujali preveč in kje premalo."* (The Concorde Story, 2003). Z učinkovitim marketingom in uspešnim zmanjševanjem nekaterih kategorij realnih fiksnih stroškov (npr. zmanjšanje števila kapetanov na concordih z 31 na 19) je Concorde pričel služiti denar. Pod vodstvom Jocka Loweja je Concorde v devetdesetih prinašal 40 milijonov funtov dobička letno, brez upoštevanja večje zasedenosti ostalih letal BA zaradi t.i. *up-grade* paketov (The Concorde Story, 2003). V devetdesetih so v BA Concorde tržili na treh uspešnih trgih:

- **London--New York** (poslovneži v širšem smislu),
- **London--Barbados** (plačilno sposobni turisti),
- **čarterski trg** (ljubitelji letala, nostalgiki, podjetja, posebni dogodki *itn.*).

V Prilogi 10 so predstavljene cene vozovnic za nadzvočno letenje, nekatera dejstva v zvezi z operativnimi stroški Concorda ter njegov *vpliv* na dobiček družb BA in AF.

5 PRVI ŠOK — NESREČA CONCORDA ¹⁹

Nesreča Concorda družbe Air France (let AF4590) 25. julija 2000 predstavlja danes eno najbolj travmatičnih izkušenj v zgodovini evropskega letalstva. Zaupanje, ki ga je Concorde pridobil s popolno varnostno statistiko (do nesreče), je bilo izgubljeno. Največji šok je doživela Francija, saj je v središču Francije, tako kot nekoč sovjetski SST (Tu-144), padel tudi simbol francoskega nacionalnega ponosa. Dogodek je bil travmatičen tudi v poslovnem smislu. Air France je po nesreči prizemljila preostalo floto petih letal.

5.1 Concorde po nesreči — začetek konca evropskega SST

Vodstvo BA je bilo po nesreči prav tako v težkem položaju. Soočalo se je z moralnimi obtožbami s strani Francozov (AF), ker neposredno po nesreči v Parizu niso počakali niti 24 ur — še isti večer po nesreči so Angleži že leteli na redni povezavi London—New York. Hkrati se je Concorde znašel v nemilosti tiska. BBC je v poročilih vedno pogosteje poročala o manjših

¹⁹ Glej Prilogo 11: Veriga dogodkov v nesreči leta AF4590.

in večjih tehničnih napakah med poleti concordov v New York, ki so se dogajali v preteklosti. Kot da to še ni bilo dovolj, so le nekaj dni po nesreči potniki na concordu BA v kabini zaznali vonj po olju in gorivu. Iz varnostnih razlogov so polet preusmerili v Kanado.

Pritisk in zelo konkretne kritike angleškega tiska so se nadaljevale — na dan so prihajali podatki o preteklih tehničnih težavah angleške flote concordov, čeprav so bile slednje samo drobne in povsem običajne tehnične težave, ki se v letalstvu pač dogajajo, in so bile poleg tega že zdavnaj odpravljene. V agoniji, ki sta jo doživljali obe letalski družbi, so v BA na vsak način skušali najti opravičilo, da njihova flota še vedno varno leti in da poletov niso prekinili niti v znak spoštovanja takoj po pariški nesreči. Pod pritiskom dokazovanja, da letalo leti varno in brez tveganja, in to v času, ko so o vzrokih pariške nesreče obstajala samo ugibanja, je vodstvo BA izbralo ostro potezo brez trdnih argumentov — podali so uradno stališče oz. domnevo, da je flota njihovih concordov varnejša od francoske flote. Svoje prepričanje so utemeljevali z nekaterimi tehničnimi argumenti. V preteklih letih so pri vzdrževanju svoje flote izvedli nekatere ojačitve delov podvozja letal (deflektorji meteorne vode s koles, druge manjše izboljšave *itn.*). Francozi so očitke seveda zavračali. V družbi Air France so se poleg težkih medijskih borb soočali še s problematiko odgovornosti svojcem. Po dokončnem dogovoru je Air France svojcem žrtev nesreče izplačala 1 milijon ameriških dolarjev na ponesrečenega svojca. Zadeve so se rahlo umirile, potem ko so odkrili kovinski del z letala DC-10 ameriške družbe Continental. Kovinski del je bil izdelan iz zelo trdnega titana, dolg okrog 40 centimetrov. Ukrivljenost odpadlega dela se je povsem ujemala z ureznino v desni sprednji gumi na levem glavnem podvozju ponesrečenega letala (glej Prilogo 11).

6 DRUGI ŠOK — 11. SEPTEMBER 2001

Menedžment BA in AF je po nesreči še vedno verjel, da lahko Concorde s povratkom ponovno služi denar. Po pariški nesreči in napadih 11. septembra sta družbi ohranjali kontakt z nekaterimi najboljšimi strankami, ki so redno letele s concordi (skupine posameznikov, turistične družbe *itn.*), s ciljem spoznati želje in potrebe potnikov v prihodnje. Ugotovitve so pokazale, da potniki seveda še vedno cenijo tisto, kar je Concorde preko Atlantika ponujal — predvsem velik prihranek časa. Glede tega se trg in preference tudi po 11. septembru niso spremenile (Concorde – The new era, 2001).

Po največjem šoku v zgodovini civilne letalske industrije, terorističnih napadih 11. septembra, je imel menedžment BA in AF samo dve možnosti:

1. **odpis vrednosti letal**, celotne zaloge rezervnih delov, orodja in opreme, ter vrednosti modifikacij letal po nesreči (Priloga 10) *ali pa*
2. **letenje v kritično spremenjenih tržnih razmerah.**

V tehničnem smislu je bila flota concordov stara le 4 leta (cikli in nalet v urah letenja). Tik pred dokončnim umikom letal iz potniškega prometa je imelo letalo pri BA v povprečju enako število vzletov in pristankov kot 4-5 let staro letalo Boeing B737 (Aviation Century – The Concorde Era, 2003).

- **V tehničnem smislu** bi Concorde lahko letel še zelo dolgo (10-15 let),
- **v ekonomskem smislu** to ni bilo več mogoče (SARS, začetek vojne v Iraku, epidemije slinavke in parkljevke, upočasnjena rast svetovnega gospodarstva *itn.*).

Poslovni potniki po tragičnih dogodkih 11. septembra 2001 s Concorodom niso nikdar več leteli tako pogosto kot v 90-ih — tudi ključni trg poslovnih potnikov na povezavi z New Yorkom se ni več popravil.

Letenje s Concorodom je po 11. septembru postalo povsem nerentabilno — po podatkih BA in AF je na posameznih letih v New York in nazaj letelo tudi po manj kot 10 potnikov (od 100 sedežev). 10. aprila 2003 sta AF in BA sočasno napovedali umik vseh preostalih operativnih letal iz prometa. BA je odločitev o umiku Concorda sprejela iz povsem jasnih komercialnih razlogov (drastičen upad prihodkov iz prodaje) ter zaradi močnega porasta stroškov vzdrževanja flote. Letalo so skušali ohranjati kot simbol, tudi tokrat v spremenljivih ekonomskih razmerah v svetu. Konec oktobra 2003 je BA izvedla še zadnje komercialne polete — 30-letno obdobje nadzvočnega potniškega prometa se je končalo (Concorde SST – History Timeline, 2006).

7 ANALIZA STROŠKOV IN KORISTI (CBA²⁰)

7.1 Splošne značilnosti CBA

7.1.1 Uvod

Analiza stroškov in koristi (v *nad.* CBA) evropskega projekta SST (Aérospatiale/British Aerospace *Concorde*) v diplomski nalogi predstavlja neke vrste sintezo polit-ekonomskega historjata in služi postavitvi čim bolj kompetentnih zaključkov. Ker gre za analizo stroškov in koristi, se ugotovitve lahko obravnavajo kot argumenti *za* in *proti* nadzvočnemu potniškemu letenju, torej tudi *za* in *proti* morebitni II. generaciji nadzvočnega potniškega letala (*prihodnost*) glede na izbrane spremenljivke CBA.

²⁰ Angl. *Cost-Benefit Analysis* – okr. CBA.

Analiza stroškov in koristi je analitično orodje za široko obravnavanje stroškov in koristi, ki jih mora javni ali pa zasebni menedžment v projektih upoštevati oz. planirati. Tudi v primeru javnih projektov (*Concorde*) gre načeloma za popolnoma analogno finančno odločanje kot v zasebnem sektorju — cilj je seveda največja možna koristnost ob najmanjših stroških. Osnovni principi CBA so skupaj s praktičnimi primeri iz ekonomike transporta opisani v Prilogi 14. Pri tem je potrebno poudariti, da je CBA lahko tehnično izjemno zapletena analiza, ki vključuje mnoge možnosti izbire. Ekonomist *mora* ne glede na naravo ali zahtevnost posameznega projekta CBA pravilno določiti predvsem relevantne spremenljivke za smiselno vključitev v analizo. Tehnična osnova analize mora biti od začetka do konca usmerjena v učinkovito informiranje menedžmenta (temeljni cilj CBA), vsaka izmed možnih odločitev pa mora biti ustrezno opisana in dokumentirana — na ta način je možno povečati verjetnost za dobro odločanje oz. za takojšnjo izključitev slabih odločitev.

7.1.2 Teoretični okviri analize stroškov in koristi (CBA)

"Analiza stroškov in koristi je način ekonomskega ovrednotenja, pri katerem se v denarju izrazijo stroški in koristi, upoštevajo pa se tudi stroški in koristi, ki se jih ne da izraziti v denarju." Pri tem je potrebno CBA ločevati od "...analize stroškovne učinkovitosti, ki je primerjava stroškov različnih tehnologij izdelave ali zagotavljanja enakih ali podobnih končnih izdelkov ali storitev, pri čemer ni nujno, da je njihova vrednost izražena v denarju." (Uredba o enotni metodologiji za izdelavo programov za javna naročila investicijskega značaja, 1998) ²¹.

- **Enostavna CBA** se izvaja s prikazovanjem izključno *finančnih stroškov* in **koristi**, kot *npr.* stroški izgradnje proizvodne linije za letalo. Taka analiza ne vključuje ekoloških stroškov umestitve tovarne v okolje, prav tako tudi ne koristi iz naslova hitrejšega in bolj ekonomičnega potovanja z letalom iz tovarne.
- **Razširjena CBA** pa se ukvarja tudi z *neopredmetenimi kategorijami* oz. stroški in koristmi, ki jih je težko določiti finančno. To pomeni, da je tovrstna CBA izpostavljena *subjektivnosti* izvajalca analize — *primer* je lahko učinek projekta *Concorde* na nadaljnje sodelovanje in združevanje visokotehnoloških aeronavtičnih podjetij v Evropi. Kakšen pomen ima torej *Concorde* za evropsko letalsko industrijo in kako ovrednotiti pozitivne učinke projekta!?

7.1.3 Principi in problemi CBA

Eden glavnih problemov CBA je ta, da analiza najpogosteje zaobjame veliko število kategorij stroškov in koristi — vedno so nekatere kategorije zelo dobro razpoznavne in določljive, pojavijo pa se tudi tiste, pri katerih intuitivna ekonomska logika odpove. Takrat ekono-

²¹ Zgodovinski razvoj CBA je na kratko opisan v Prilogi 13.

mist potrebuje posebne metode in principe merjenja. Ključne značilnosti ter principi za pravilno izvajanje CBA so naslednji (Cost-benefit analysis – Evaluating Quantitatively Whether to Follow a Course of Action, 2006):

- potrebna je **konsistentna enota merjenja**,
- CBA mora ilustrirati ocene potrošnikov ali proizvajalcev tako, kot bi to odražalo njihovo **dejansko vedenje**,
- koristi se običajno določajo glede na **tržne razmere**,
- CBA lahko zahteva tudi vrednotenje človeškega življenja,
- analitik *mora* vedno upoštevati **nasprotni situaciji** — izpeljan projekt, kakor tudi učinke, če projekt ne bi bil izpeljan (t.i. "z ali brez" primerjava),
- pomembno je, **na kakšni ravni** se CBA izvaja,
- potrebno se je izogniti **podvojevanju iste kategorije** stroškov ali koristi,
- CBA in odločanje o konkurenčnih projektih,
- in strategije CBA z obravnavanjem negotovosti.

7.2 Analiza stroškov in koristi na primeru *Concorde*

7.2.1 Ravni CBA projekta *Concorde*

CBA je na primeru evropskega SST mogoče obravnavati na *treh* ravneh. Vse tri se razlikujejo v osnovnih individualnih značilnostih — predvsem pa se razlikujejo po ročnosti oz. trajanju obdobja, na katerega se posamezna CBA nanaša. Trajanje razvojnega obdobja je na primer mnogo krajše kot posredni in neposredni dolgoročni učinki projekta, ki so v Evropi tudi danes še vedno prisotni. **Operativna ekonomika** Concorda je bila v celotnem obdobju uporabe (27 let) močno odvisna od svetovnih cen nafte. Rentabilnost komercialne uporabe letal je bila občasno dosežena, ker sta britanska in francoska vlada prevzeli vse kapitalске stroške komercialno neuspešnega projekta. To je BA in AF v osemdesetih in devetdesetih na t.i. *flight-to-flight* osnovi omogočalo rentabilno uporabo flote (Brindley, 1999, str. 126).

Tako v starejši kot novejši literaturi se pojavljajo prikazi in izračuni, ki govorijo o stroških uporabe concordov preko Atlantika na osnovi enega poleta, torej iz Evrope v ZDA oz. obratno. Ti izračuni temeljijo na različnih predpostavkah o zasedenosti letala, praviloma pa avtorji operativno ekonomiko Concorda obravnavajo v primerjavi z Boeingom B747. Družbi British Airways in Air France konkretnih, predvsem pa točnih podatkov tudi po umiku concordov iz uporabe nista želeli razkriti. Tudi avtorji, kot na primer Brian Trubshaw, glavni britanski testni pilot Concorda, kasneje vodja pilotov concordov pri BA in eden glavnih promotorjev letala, v svoji knjigi iz takih in drugačnih razlogov ne predložijo točnih izračunov. V Prilogi 10 sem vseeno skušal zbrati nekatere konkretnejše podatke, ki govorijo o stroških razvoja in uporabe Concorda v rednem prometu.

7.2.2 Stroški razvoja *Concorda* v šestdesetih in sedemdesetih letih ter vrste tveganja v razvoju hitrega civilnega letala

Od začetka šestdesetih let do pričetka proizvodnje so bili razvojni in proizvodni stroški projekta *Concorde* agregirani na preko 3,25 milijarde dolarjev²². Komercialna uporaba letal na rednih povezavah je obe nacionalni letalski družbi od januarja leta 1976 do začetka osemdesetih stala nekaj sto milijonov dolarjev (operativne izgube), medtem ko je britanska vlada družbi British Airways odpisala kar 300 milijonov dolarjev posojil, ki so jih družbi odobrili za nakupe concordov (Financing and Program Alternatives for Advanced High-Speed Aircraft, 1982, str. 9).

Običajno so vsi novi projekti v letalski industriji zaradi visokih razvojnih vložkov tvegani — *tveganje* izhaja iz visoke verjetnosti finančnih izgub projekta, četudi je na drugi strani možnost za finančni uspeh prav tako velika. V razvoju aeronavtike, še posebej pri tehnološko zelo zahtevnih projektih hitrih letal, je potrebno posebej definirati posamezne vire tveganja. Slednje je moč razvrstiti v tri glavne skupine: **tehnološko**, **tržno** in **finančno tveganje**.

□ Tehnološko tveganje

"Tehnološko tveganje izvira iz nevarnosti, da novo razvite tehnologije ne bi prinesle pričakovanih tehničnih rezultatov" (Financing and Program Alternatives for Advanced High-Speed Aircraft, 1982, str. 10) — torej, da nek visokotehnološki proizvod sploh ne bi deloval, da ne bi deloval v skladu z napovedmi ali pa proizvoda ne bi bilo možno uporabljati učinkovito. Tehnološko tveganje je prisotno predvsem med razvojnimi in testnimi fazami (generični in specifični oz. usmerjeni razvoj, glej Sliko 2 v Prilogi 3. **Generični razvoj** je tvegan zato, ker zadevne tehnologije še niso raziskane in rezultati njene praktične uporabe še ne morejo biti znani. Tehnološko tveganje je pri sodobnih letalih prisotno tudi med proizvodnjo in testiranjem prototipov. V zadnjih desetletjih sodobna računalniška tehnologija to tveganje zmanjšuje na vedno manjši minimum (rač. vodeno planiranje, 3D projektiranje *itn.*), saj je na ta način tudi samo testiranje ob vedno manjšem tveganju bistveno cenejše. Tehnološko tveganje je imelo v razvoju civilnih letal v preteklosti manjši pomen, saj so se proizvajalci lahko zanesli na pretok tehnologije iz vojaških programov. Vojaška tehnologija je bila za potrebe civilnega letalskega sektorja v tehničnem smislu dobro preverjena — s tem je bilo tehnološko tveganje tako rekoč minimalno.

V tem kontekstu velja poudariti, da *klasičnega pretoka tehnologije* iz vojaških letalskih programov za morebitni civilni SST II. generacije ne bo več. Podjetja se tega zelo dobro zavedajo — zato že danes samostojno financirajo neke vrste "vzdržen generični razvoj" tehnologij za SST II. generacije, tudi brez konkretnih projektov. Lep primer tega je bil pro-

²² V USD leta 1982.

jekt NASE in Boeinga, ki sta zamujeno skušala nadoknaditi na posebej pripravljenem ruskem Tu-144D – konec hladne vojne so Američani torej uspeli izkoristiti za zbiranje tehničnih podatkov o civilnem SST med testnimi poleti s sovjetskim SST. To je bilo tudi prvič, da je SST Sovjetov pilotiral ameriški testni pilot (Conway, 2005, str. 270). Evropa je v razvoj tehnologije za SST II. generacije oblikovala združenje podjetij Aérospatiale, British Aerospace (BAe) in Deutsche Aerospace (European Supersonic Research Programme) (Owen, 1997, str. 164). Edina vlada, ki še vedno neposredno financira celo uradni nacionalni program za razvoj letala II. generacije SST, je vlada Japonske. V program NEXST²³ je vložila preko 200 milijonov dolarjev. Prototip naj bi leta 2012 letel z dvojno hitrostjo *Concorda*, prepeljal 300 potnikov, vse skupaj ob mnogo manjšem hrupu (Regani in Dutta, 2004, str. 10) — glede na izkušnje preteklosti precej optimistično. Trenutno so vse obstoječe razvojne pobude za II. generacijo SST v t.i. generični fazi raziskav in razvoja (R&R).

Negotovost v razvoju visoke tehnologije za letalo II. generacije SST bo v naslednjih desetletjih prispevala k temu, da bo razvoj materialov, motorjev in ostalih sistemov za SST relativno počasen, kljub visokim finančnim vložkom v raziskave in razvoj. Pri tem bodo pretekle izkušnje z nadzvočnimi civilnimi programi (*Concorde*, *Tu-144*) skupaj z novimi tehnološkimi rešitvami same po sebi prispevale k manjši verjetnosti za finančne izgube.

□ Tržno tveganje

"Tržno tveganje predstavlja tveganje, da se novo letalo ne bi dobro prodajalo, pri čemer je slaba prodaja lahko začasni ali povsem splošni problem" (Financing and Program Alternatives for Advanced High-Speed Aircraft, 1982, str. 10) — načeloma je v zgodnjih fazah planiranja in proizvodnje težko razločevati med začasnimi in splošnimi problemi prodaje letala. Slaba prodaja proizvajalcu sporoča predvsem probleme s samim *konceptom* proizvoda. Tako letalski trg "ni bil pripravljen na povsem nov koncept: komercialno nadzvočno letenje" (Regani in Dutta, 2004, str. 8). Koncept proizvoda je lahko problematičen zato, ker se trg spreminja neoziraje se na status projekta – sproti se pojavljajo nove zahteve o sedežnih kapacitetah, doletu letala, spreminja se zakonodaja itn. Točno vse to se je dogajalo z evropskim projektom SST: "*Concorde je bil rojen v zgodnjem obdobju reaktivnega letalstva, ko je bil nacionalni prestiž prvotnega pomena na obeh straneh Atlantika, odraščal pa je v spremenljivih razmerah.*" (Owen, 1997, str. 172). *Problem koncepta* je lahko inherentno prisoten tudi v primerih projektov, ki so preveč podobni drugim projektom. Tipičen primer slednjega je bila slaba prodaja potniškega letala Lockheed L-1011, med drugim posledica prevelike podobnosti s tedaj že uveljavljenim modelom McDonnell Douglas DC-10.

Zmanjševanje tržnega tveganja je s strani proizvajalcev letal možno s ponudbo tehnologije, ki občutno pripomore k večji ekonomičnosti letenja in s tem k večji konkurenčnosti letalske

²³ *Angl.* National Experimental Supersonic Transport.

družbe, ki leti s takim letalom. Sočasno večja hitrost²⁴ prinese večjo produktivnost na sedežni kilometer. *Concorde* je sicer ponujal vrhunsko tehnologijo, a brez prihrankov na račun večje ekonomičnosti in produktivnosti — prav *Concorde* je v ekonomiki letalstva tipičen primer tega, da so najmodernejša letala lahko produktivnejša in hkrati manj rentabilna kot starejša letala. Hitra letala morebitne II. generacije SST se bodo tako ne glede na višjo nakupno ceno nedvomno primerjala predvsem s sodobno ekonomiko običajnih reaktivnih letal za prevoz potnikov. Kako hitro pa bodo lahko letalske družbe novo hitro letalo sfinancirale, pa bo odvisno od nakupne cene in operativnih značilnosti (*kapaciteta, hitrost, poraba goriva, ekonomije obsega* iz naslova velikosti svetovne flote, *število razpoložljivih povezav* za nadzvočno letenje *itn.*).

□ Finančno tveganje

"Finančno tveganje je verjetnost nezadovoljive donosnosti ali izgube iz naslova projekta oz. investicije" (Financing and Program Alternatives for Advanced High-Speed Aircraft, 1982, str. 13) in hkrati zaobjema vse dejavnike tehnološkega in tržnega tveganja. Temu primerno je med vsemi tremi zvrstmi najširši pojem.

Concorde je v zgodovino zapisan kot komercialni polom za nosilce razvoja in financiranja (obe vladi), ne pa tudi za proizvajalce in obe letalski družbi, ki sta letalo uporabljali. Letalo je tudi po letu 2000 predstavljalo tehnološki fenomen, ki se je kot edinstven primer ustoličil na napačnem prepričanju preteklosti, da je *hitrost* ključni predpogoj za komercialni uspeh letala. Razvoj evropskega SST je postal tipični primer neuspešnega projektnega menedžmenta (nejasno določena organizacija in lastništvo, podvojena menedžerska struktura, problematika odgovornosti *itn.*). Na makro ravni je bil projekt izpostavljen dvema dejavnikoma — spremenljivim cenam nafte in odporu okoljevarstvenih skupin.

7.2.3 CBA z upoštevanjem produktivnosti ter operativne ekonomike flote concordov BA in AF

Najmočnejši argument za nadzvočni letalski prevoz potnikov (SST) predstavlja teoretična možnost velikega povečanja produktivnosti letala, ki leti nadzvočno, na enoto časa²⁵ (Advanced High-Speed Aircraft, 1980, str. 3). Vse od prodora ekonomičnih reaktivnih motorjev v civilno letalstvo je bila večja produktivnost dosežena skoraj izključno z vedno večjimi letali (B747, DC-10 *itn.*). Samo **povečevanje sedežne kapacitete** oz. velikosti letal pa

²⁴ *Ceteris paribus.*

²⁵ Produktivnost je v tem kontekstu mišljena kot t.i. **sedežna milja** (*angl. seat-mile*, dir. prev.) — v tehničnem smislu gre za 1 letalski sedež, ki preleti 1 miljo oz. dolžinsko mersko enoto, za merjenje učinkovitosti in izračun izpeljanih kazalcev v operativni letalski ekonomiki, *npr.* 'prihodki na razpoložljivo sedežno miljo'.

ima tudi svoje tehnične omejitve — prav Airbus je s svojim modelom A380 pri obstoječi tehnologiji (materiali, izdelava) dosegel zgornjo mejo dimenzij za potniško letalo. Na drugi strani je potrebno zagotoviti letalske povezave z visoko gostoto potnikov za komercialno uspešno uporabo tako velikega letala, kot je A380.

Druga možnost za povečanje produktivnosti je precej **večja hitrost** – letalo, ki leti z dvojno mahovo hitrostjo, lahko preko Atlantika prepelje dvakrat več potnikov kakor običajno podzvočno reaktivno letalo enake velikosti. *Concorde* je sicer lahko letel z dvojno hitrostjo zvoka, a zaradi majhne sedežne kapacitete (100 potnikov) ni mogel ponuditi večje produktivnosti, četudi bi imela letalska družba v floti zelo veliko število concordov in bi vsako letalo letelo prek Atlantika in nazaj dvakrat dnevno. *Concorde* je ponujal prestiž in prihranek časa *potniku*, medtem ko letalskim družbam tudi v primeru komercialnega uspeha projekta (300 prodanih letal *Concorde*) z veliko verjetnostjo ne bi prinašal finančnega uspeha, primerljivega z uspešnimi projekti konvencionalnih reaktivnih širokotrupnih letal.

Bistvo problematike SST lahko strnemo z dejstvom, da so se operativni stroški nadzvočnega letenja s *Concordom* v primerjavi s podzvočnim civilnim letenjem glede na takratno razpoložljivo tehnologijo enostavno nadproporcionalno povečali — tudi večja *potencialna produktivnost* v začetku komercialne uporabe ni bila zagotovilo za rentabilno nadzvočno letenje (komercialni polom), čeprav sta kasneje obe družbi v posameznih obdobjih s concordi dosegali občuten dobiček (Advanced High-Speed Aircraft, 1980, str. 3).

Razlog za omejen uspeh je bila ob razpoložljivi sedežni kapaciteti *premalo intenzivna uporaba* concordov na rednih povezavah (pred razvojem čarterskega trga) in majhna svetovna flota letal. Posemežno letalo *concorde* (celotna svetovna flota) je na leto v povprečju naletelo le 600 ur — običajna potniška letala za primerljive proge pa kar 3.500 do 4.000 ur. Concordi so v povprečju leteli le dobro uro na dan, medtem ko bi v tehničnem smislu zlahka leteli tudi 7 ur dnevno. Če je potem povprečen Boeing 747 v zraku 12 do 14 ur (400 potnikov), je težko pričakovati, da bi *Concorde* zares lahko letel rentabilno (Pavaux, 1995, str. 130).

7.2.4 Dolgoročni tehnološki in razvojno-organizacijski prispevek *Concorda* (koristi) v procesu združevanja evropske letalske industrije

V knjigi *Difuzija znanja v ameriški aeronavtični industriji* avtorji (Pinelli, et al., 1997, str. 811) projektu *Concorde* pripisujejo naslednje: "Občasno, kot v primeru *Concorde*, so komercialni neuspeh projekta in s tem povezani finančni stroški nadomeščeni z izpeljanimi koristmi učenja iz naslova uspešnega menedžmenta mednarodnega projekta s tako izjemno stopnjo kompleksnosti. Vpletenost nacionalnih vlad v tovrstne projekte menedžmentu projekta odvzame funkcijo odločanja, vzpostavi togo hierarhijo, pospešuje konkurenco namesto sodelovanja in povzroča slabe odnose med menedžmentom in zaposlenimi (Priloga 4). Kljub vsem tem težavam so francoske, britanske in ameriške izkušnje (projekti SST op.p.) poka-

zale, da usmerjenost k uspešni izpeljavi projekta lahko prinese pomemben uspeh. Airbus in skupina francoskih —vklj. *Aérospatiale*, *Dassault*, *SNECMA*, *Thomson-CSF*, *Dassault Electronics* in *Sextant Avionics*— in britanskih letalskih podjetij —*Bae*, *Rolls-Royce* in *ključni dobavitelji*— so po *Concordu* ponudili izjemne proizvode z velikim komercialnim uspehom (Airbus A300 in modeli, ki so sledili op.p.). Uspeh Boeinga pa je v tem kontekstu jasno razviden z njegovo neverjetno in vzdržno prevlado na trgu velikih potniških letal". Pro-dor konzorcija Airbus Industrie s prvim dvomotornim širokotrupnim letalom (A300) je bil uresničljiv zaradi naslednjih **dejavnikov združitve** evropske letalske industrije:

1. Motivacija proizvodnih partnerjev — evropska letalska podjetja so bila prepričana, da bi opustitev projekta A300 pomenila konec vrhunskega tehnološkega razvoja na tem področju,
2. **komercialni neuspeh britansko-francoskega projekta *Concorde*** je v mednarodni industriji postal dober primer tega, kako naj se mednarodni projekt velikega potniškega letala *ne* organizira — v bilateralni pogodbi ni bilo klavzule o prekinitvi ter nikakršnih zahtev glede uspešnosti projekta ali finančnih omejitev. Projekt *Concorde* je bil organiziran brez osnovnih pravil projektnega menedžmenta, predvsem brez jasno določenih lastniških razmerij — z drugimi besedami: projekt ni imel določenega niti lastnika, niti odgovornih oseb. Tako se je Evropa naučila, kako z **uspešno (re)organizacijo različnih nacionalnih in industrijskih kultur** z velikim komercialnim uspehom razviti tako zapleten proizvod kot je veliko potniško letalo (Airbus A300).
3. Airbus je imel v pravem trenutku na voljo vse pomembne "*off-the-shelf*" sisteme letala (avionika, motorji *itn.*) — prav kombiniranje sodobnih in zanesljivih letalskih sistemov je Evropejcem omogočila inovativen in ekonomičen proizvod (Airbus A300), sodobno letalo s samo dvema motorjema (*velik napredek v ekonomičnosti*).
4. Evropska letalska industrija je z organizacijsko obliko Airbus Industrie ²⁶ pridobila primerno *fleksibilnost*, ki je zagotovila dolgoročni obstoj konzorcija.
5. Airbus je imel na voljo primerno transportno letalo za prevoz delov letal med evropskimi partnerji do končnih proizvodnih linij — to je bilo modificirano letalo Boeing 377 Super Guppy, prvotno razvito za prevoz potisnih raket (NASA) in delov trupa širokotrupnega letala DC-10 (Pinelli et al., 1997, str. 805).

Dolgoročne koristi projekta *Concorde* se glede na današnji svetovni tržni delež evropske aeronavtične industrije torej lahko označi kot večje od sicer visokih stroškov razvoja letala ter odpisane vrednosti letal in opreme po koncu njegove komercialne uporabe.

²⁶ V tistem času t.i. Gospodarsko interesno združenje ali fr. GIE – *Groupement Intérêt d'Economique*.

8 RAZVOJ SST V PRIHODNOSTI?

V današnjem civilnem letalstvu in letalstvu prihodnosti nadzvočnega potniškega letala v taki obliki (*Concorde*) ne bo več. Razvoja prve generacije SST (Evropa, ZDA in Sovjetska zveza) namreč ni omogočil *profitni motiv* in zakonitosti zasebnega kapitala, ali vsaj kombinacija obojega, temveč je šlo v vseh treh primerih projektov SST za politično motivirane javne projekte, pri katerih niso uspeli upoštevati vseh dejavnikov, ki so s časom preprečili komercialni uspeh nadzvočnega potniškega letenja na višjih ravneh (CBA). Čeprav je *Concorde* ostal v uporabi kar 27 let, kot projekt ni bistveno vplival na življenje velikega števila letalskih potnikov. Tehnologija (mednarodno sodelovanje in razvoj) in politični interes sta izgubila preteklo navezo, državno poseganje v gospodarstvo (privatizacija, deregulacija) pa so presegle nove tržne paradigme. V teh spremenljivih razmerah je po komercialnem neuspehu *Concorde* lahko ohranjal le še simbolno vlogo starih časov — nacionalni tehnološki ponos.

Concorde je danes v zgodovino civilnega letalstva zapisan kot edino letalo v daljši komercialni uporabi, ki je bilo zmožno leteti 3 ure s stotimi potniki z doletom 6.000 kilometrov, od tega okrog dve uri nadzvočno. Takega vzdržnega nadzvočnega letenja brez dolivanja goriva v zraku danes ni zmožno nobeno sodobno vojaško letalo. Piloti concordov so temu primerno beležili mnogo več ur nadzvočnega naleta kot običajni vojaški piloti. Kljub neverjetnim tehničnim zmožnostim *Concorde* vendarle ni uspel slediti trendom oz. naraščajočemu povpraševanju za vedno daljše polete, kot na primer med Los Angelesom in Tokiom (10.000 km) — evropski SST je potrošil neverjetnih 26 ton goriva na uro, dvakrat več kot Boeing 747, ki lahko običajno prepelje štirikrat več potnikov in tovora. Za vsako uro letenja je v povprečju zahteval kar 14 delovnih ur vzdrževanja (Davies, 1998, str. 69).

Morebitni naslednik *Concorda* bi moral omogočiti polete preko 10.000 kilometrov brez postanka ter za produktivno letenje nuditi kapaciteto do 300 potnikom. Vsekakor lahko postavimo trditev, da bo poraba goriva oz. ekonomičnost letala II. generacije SST zopet ena ključnih predpostavk za uspešno komercialno uporabo. *Drugič*, cene vozovnic naj bi bile nujno primerljive z današnjimi cenami vozovnic za poslovni oz. prvi razred. *Tretjič*: zagotoviti bi morali pogon, ki glede hrupa okrog letališč zadostuje najsodobnejšim standardom, čeprav nadzvočno letenje tudi v primeru vmesnih postankov na otokih Pacifika s tega vidika ne bi bilo problematično (Abeyratne, 2002, str. 26).

Stroški projekta za razvoj nadzvočnega potniškega letala II. generacije naj bi se gibali okrog 20 milijard dolarjev — štirikrat več kot za razvoj sodobnega podzvočnega reaktivca. Napovedi za točko preloma se gibljejo do 600 prodanih letal. Če bi nadzvočno letalo II. generacije pri vseh izpolnjenih predpostavkah stalo samo toliko, kot običajno potniško letalo, bi se prelom gibal okrog neverjetnih 2.400 prodanih enot. Velja poudariti še to, da tudi najbolj optimistične projekcije ne presegajo številke 1.000 prodanih letal SST II. generacije. Ekonomska smiselnost letala SST II. generacije bo torej tudi v prihodnosti močno odvisna od

razvojnih stroškov in velikosti trga, pri čemer bi slednja določala tudi stroške amortizacije razvoja letala ²⁷ (Pavaux, 1995, str. 131-132). **Negotovost** bo znova posledica znanih spremenljivk: od razvojnega in proizvodnega tveganja (*izvedljivost*), svetovnih cen nafte ter ekoloških stroškov iz naslova sprejemljivosti projekta za okolje (*naraščajoča občutljivost urbanega prebivalstva na hrup*) (Advanced High-Speed Aircraft, 1980, str. 5). Nobena nacionalna velesila v letalstvu (Francija, Velika Britanija, ZDA, Japonska) projekta ne bo mogla financirati oz. izvajati samostojno – tisti, ki se bo projekta lotil, bo moral biti povsem prepričan tako o tehnični izvedljivosti, kot o komercialnem uspehu letala.

Prihodnost nadzvočnih projektov ter projektov, ki bodo po tehnološki zahtevnosti primerljivi z II. generacijo nadzvočnih civilnih letal, bo v računalništvu uveljavila povsem novo obdobje – **obdobje t.i. multidisciplinarne optimizacije**. Konstruktorji letal se bodo srečevali s tehničnimi zahtevami, ki si bodo v razvoju letal nasprotovale, morda celo bolj kot kdajkoli prej v zgodovini letalstva, čeprav bo šlo za reševanje fizikalno povsem enakih vprašanj. Računalniška orodja za tovrstno optimizacijo bodo specializirana za oblikovanje razvoja hitrih in ekonomičnih letal tako, da bodo tehnične spremenljivke v čim bolj optimalnem ravnovesju: recimo *hrup* proti *teži*, *volumen* kabine proti *aerodinamičnemu uporu* itn. (Conway, 2005, str. 302). Pri tem bo ključne smernice določala letalska ekonomika, ki bo s prodorom nove tehnologije zopet optimirana do meja skrajnosti.

8.1 Nauk projekta *Concorde* za letalstvo prihodnosti

Četudi naj bi prišlo do razvoja II. generacije nadzvočnega letala, pa naj gre za letalo s 300 sedeži ali pa nadzvočno poslovno letalo (do 10 sedežev), bodo večinski delež trga na dolgih letalskih povezavah še vedno pokrivala običajna potniška letala (A330, A340, A380, B757/767, B777, B747) (Advanced High-Speed Aircraft, 1980, str. 3-6). Pri slednjih bo tehnološki razvoj usmerjen v uporabo novih materialov (*kompoziti*) ter vedno bolj ekonomično tehnologijo reaktivnih turboventilatorskih motorjev. II. generacija SST bo v primeru, da bo novo letalo res razvito, na svoj zapleten način še bolj odvisna od spremenljivega ekonomskega okolja in tehnologije — projekt bo z veliko verjetnostjo mednaroden, pri njem pa bosta sodelovala javni in zasebni kapital *hkrati*, vendar input javnega (državnega) kapitala partnerskih držav seveda ne bo zagotovljen sam po sebi. Po mojem mnenju bo v naslednjih desetletjih najprej prišlo do razvoja nove generacije poslovnih letal (do 10 sedežev), ki bodo letela z visokimi podzvočnimi *ali* nizkimi nadzvočnimi hitrostmi ter ponujala visok dolet (do 10.000 km). Hitrost bo tako kot v primeru projekta *Concorde* pomembna le tistim poslovnim potnikom, ki bodo to želeli — hitrost in občuten prihranek časa — in bodo za to pripravljeni veliko plačati. Projekt bi vsaj teoretično, ne glede na vrsto novega hitrega letala (*veliko* ali

²⁷ Jacques Pavaux ocenjuje tudi *stroške amortizacije* za razvoj SST II. generacije – v izračun je vključil bolj realistično prodajno številko 500 prodanih letal. To pomeni kar 40 milijonov dolarjev *amortizacijskih stroškov* na letalo (amortizacija razvoja), v primerjavi z 10 milijoni za običajno širokotrupno podzvočno letalo. Navaja tudi oceno nakupne vrednosti letala II. generacije — 170 milijonov USD (SST II., 300 potnikov) v primerjavi s 140 milijonov USD za podzvočno letalo (B747-400, 400 potnikov) (Pavaux, 1995, str. 132).

poslovno nadzvočno letalo), potreboval stabilno okolje ter primeren "trenutek" v ciklu izjemno ciklične globalne industrije, kakršna je letalska.

V prihodnosti bo v civilnem letalstvu prevladala ekonomičnost nad hitrostjo — razvoj bo temeljil na povsem novih konceptih povezanosti sistemov na letalu, zmanjševanju teže ob povečevanju trdnosti in vzdržljivosti materialov, razvoju bolj ekonomičnih turboventilatorskih motorjev in hitremu sprotnemu prilagajanju sedežne kapacitete na *flight-to-flight* osnovi. V letala bo vgrajenih še več inteligentnih elektronskih procesnih enot za spremljanje sistemov na letalu (*primer*: Aircraft Information Management System *ali* AIMS, ki ga razvija Boeing), ki bodo z zbiranjem podatkov na osnovi vsakodnevne uporabe letala *danes* služile razvoju sistemov letal v *prihodnosti*. Tovrstni informacijski sistemi naj bi bili sestavljeni iz sto in več samostojnih računalniških enot (ogromna procesna moč) za popolno spremljanje dogajanja na letalu in uporabi naprednega opazovanja in telemetrije — za še bolj napreden razvoj novih generacij letal po letu 2010.

Najmočnejši trend v razvoju civilnih letal prihodnosti bo široka uporaba *naprednih električnih sistemov*, namesto pnevmatskih in celo hidravličnih sistemov. Električna tehnologija nove generacije je v omejenem obsegu že vgrajena v nova letala, in sicer v letalo F-35 Joint Strike Fighter ter v Airbus A380. Boeing pa bo v naslednjih letih v smislu naprednosti sistemov ponudil daleč najbolj napreden model — B787 *Dreamliner*, ki naj bi postal novi "električni" reaktivec. Občutno zmanjšanje operativnih stroškov naj bi dosegli z zmanjšanjem števila sestavnih delov letala in večjo integriranostjo sistemov. Električni sistemi bodo zamenjali klasične sisteme, ki so doslej delovali v razmeroma visokih temperaturah. Tako bo možno uporabiti več aluminija in kompozitov namesto težjih kovin, odpornih proti ognju. Prednost večjega števila električnih sistemov je predvsem v večji ekonomičnosti, večji preglednosti, možnosti boljše kontrole in vgradnje odvečnosti (rezervni sistemi in komponente). Električni sistemi bodo na novem B787 služili razledenitvi kril (prej pnevmatski sistemi), spuščanju in uvlečenju koles, kontroli kolesnih zavor, pogonu klimatskega sistema ter za zagon motorjev, za kar je danes potreben generator (APU) (Norris, et al., 2005, str. 71).

8.2 Kaj sodobno naftno vprašanje pomeni za strategijo letalskih družb?

Prihodnost letalstva bo zaznamoval **konec široke uporabe fosilnih pogonskih goriv**. Ob tem dejstvu je edina neznanka ta, kdaj točno naj bi se to zgodilo. Novih večjih odkritij naftnih nahajališč ni bilo že od leta 2003, družba Chevron pa je celo objavila, da je konec obdobja poceni nafte ter da je proizvodnja v 33 državah od 48 proizvajalk nafte v nepreklicnem zatonu. Nafta v svetu predstavlja 40 odstotkov primarne energije in več kot 90 odstotkov energije, ki jo porablja svetovni transport (Kuhlman, 2006, str. 14). Ne glede na tehnološko odličnost in tržni uspeh II. generacije nadzvočnih potniških letal bi bil "*katerikoli SST ali celo hipersonično potniško plovilo v primerjavi s podzvočnimi plovili energetsko neučinkovito! Četudi bi letalo II. generacije SST izpolnjevalo vse standarde za varstvo okolja (hrup, škodljivost za ozonski plašč op.p.), bi bilo slednje še vedno neekološko v porabi energije.*" (Conway, 2005,

str. 303). Iz te trditve želim izvzeti morebitne projekte naprednih civilnih potniških letal, ki bodo nad morjem lahko ekonomično letela z nizkimi nadzvočnimi hitrostmi (do 1400 km/h).

Svet se bo prej ali slej soočil z novim velikim naftnim šokom, močnim upadom svetovne gospodarske rasti ter naraščajočo inflacijo. Naftna kriza je bila leta 1973 povzročena s samo 9-odstotnim upadom svetovne proizvodnje nafte (Kuhlman, 2006, str. 16) — na svetovno gospodarstvo pa je imela izjemne učinke. Proizvodnjo nafte na današnji ravni naj bi države lahko vzdrževale le še nekaj let z ogromnimi investicijskimi vložki, potem se bo svetovna proizvodnja soočila z neizogibnim pričetkom upadanja. Tudi če svetovna gospodarska in politična ureditev v prihodnosti ponudi nove rešitve, na primer nek (zgolj teoretično) prednostni sistem za distribucijo nafte po prioritetah (po panogah, *npr.* za letalski promet), ne vidim racionalnih možnosti za razvoj II. generacije nadzvočnih letal, ki bi letela tako hitro kot *Concorde*. Pri obstoječih pogonskih sistemih bo dokončno in nepreklicno prevladalo ekonomično letenje nad hitrostjo! Višje cene nafte bodo postopoma popolnoma izničile konkurenčne prednosti modelov nizkocenovnih letalskih prevoznikov, med družbami pa bodo najprej propadle letalske družbe brez dobrih *hedging* strategij (gorivo). Ena izmed možnih smeri razvoja civilnega letalstva je tu recimo ta, da se bo število poletov na kratke in srednje dolge proge relativno povečalo, in sicer na račun višjih cen vozovnic za dolge polete. V tem okviru ima A380 (najnižji stroški na sedež) v normalnih okoliščinah izjemen potencial za komercialni uspeh. Koliko na cene svetovne nafte in na podatke o svetovnih rezervah namenoma vplivajo najmočnejše naftne družbe očitno v mednarodni gospodarski diplomaciji ostaja stvar *nenačete debate* (nedefinirana mednarodna institucionalna ureditev sodobnega *naftnega vprašanja*). V inherentno strateško prednost v marketingu in poslovni odličnosti prehajajo arabske letalske družbe (Emirates, Qatar, Gulf Air etc.) z navidez neomejenim investicijskim in strateškim potencialom. Na moči bo ponovno pridobila tudi tradicionalna četverica Združenih držav, ki jo tvorijo letalske družbe United, American, Continental ter Delta, zaradi naveze z Boeingom in zelo verjetnih novih valov združevanja.

Nove strategije letalskih družb bodo *na dolgi rok* usmerjene v spremembo svojih poslovnih modelov ter strateško diverzifikacijo dejavnosti. Ta jim bo omogočila ohranitev njihove osnovne dejavnosti – "letalski prevoz potnikov in tovora". Konkreten primer tovrstne diverzifikacije so načrti družbe Virgin (Richard Branson) in njihovi projekti raziskav fosilnih ter novih *bio* goriv. Posebna biološka goriva naj bi omogočala celo 5-odstotni nadomestek običajnega letalskega goriva brez tehničnih sprememb obstoječe flote. Letalske družbe bodo torej na dolgi rok s strategijami diverzifikacije dejavnosti *primarno* skušale prevzeti poslovno kontrolo nad lastnimi viri energije, medtem ko bo širitev dejavnosti zaobjemala tudi letalsko infrastrukturo in podporne dejavnosti, ki so po porabi nafte prav tako intenzivne (Kuhlman, 2006, str. 19). V takem okolju lahko pričakujemo nove valove združevanja in povezovanja letalskih družb.

9 SKLEP

Leta 1927 je Charles Lindbergh preletel Atlantik v takrat neverjetnih 33 urah in pol. Prvo reaktivno potniško letalo nad Atlantikom, Boeing B707 (PanAm), že v sedmih urah — dva-najstkrat hitreje od najhitrejške prekooceanske ladje in kar 240-krat hitreje, kot je to uspelo Kolumbu, ki je za odkritje Novega sveta potreboval 70 dni (Steele, 2000). Ob taki dinamiki razvoja transporta se je v šestdesetih letih preteklega stoletja zdelo smiselno, da bo šel razvoj civilnega potniškega letalstva v smeri vedno večje hitrosti — v nadzvočne projekte (SST). A poraba goriva na enoto teže s povečevanjem hitrosti letenja do nadzvočnega križerjenja ne narašča linearno, eden ključnih problemov pa je postal tudi hrup (vzletanje, preboj zvočnega zidu *itn.*). Ti dejavniki so onemogočili komercialni uspeh do danes edinega svetovnega nadzvočnega potniškega letala, ki se je obdržalo v komercialni uporabi (*Concorde*).

Projekt *Concorde* je v letalski industriji postal prvi veliki *mednarodni* projekt. Za nosilce razvoja prvega nadzvočnega potniškega letala (obe vladi) je projekt predstavljal velik komercialni polom — samo do leta 1979 so razvojni stroški skupaj predstavljali 8-kratnik predvidenih stroškov, kar 1129 milijonov britanskih funtov ali nominalno 11 milijard funtov, preračunano na leto 2003 (Arnold, 2003). Ko je v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja v promet prodrlo prvo širokotrupno potniško letalo (B747), so se spremenili tudi osnovni kriteriji za uspeh letala — *cena vozovnice* in *ekonomičnost* sta namesto visoke potovalne *hitrosti* postala najpomembnejša dejavnika komercialnega uspeha novih tipov letal in zdrave ekonomike letalskih družb. Tako bo tudi v prihodnosti.

Na dolgi rok svetovnemu gospodarstvu po dokončnem izčrpanju naravnih rezerv fosilnih goriv napovedujejo "socialne nemire, pomanjkanje hrane, močan upad gospodarske in državne aktivnosti ter zelo resno brezposelnost. Četudi bi se letalska industrija uspešno prilagodila in preusmerila na uporabo nadomestnih sintetičnih goriv, bo v takih razmerah velik del agregatnega povpraševanja po letalskih storitvah izbrisan. Letenje bo ponovno postalo domena bogatih, svet pa bo znova postal večji.". "Naš ekonomski sistem temelji na rasti, le-ta pa se po definiciji ne more nadaljevati v nedogled." (Kuhlman, 2006, str. 16). "***Če bi bilo novo nadzvočno letalo v prihodnosti slučajno razvito, bi to pomenilo "razvojno zmago" po zgledu 19. stoletja —brezmejna rast in pospeševanje— ter konflikt med klasično ekspanzijsko politiko in omejitvami narave.***" (Conway, 2005, str. 303).

Čeprav je *Concorde* predstavljal tehnološki biser z genialnimi tehničnimi rešitvami ²⁸ **kot projekt na komercialni ravni ni uspel** — letalski trg (vključno s potniki) ni bil zares pripravljen na povsem nov koncept, 'komercialno nadzvočno letenje', in letalski družbi obstoječe flote na rednih linijah zaradi omejenega povpraševanja nista uspeli uporabljati dovolj produktivno. Kljub dejstvu, da je v svetu obstajala majhna ciljna skupina potnikov, ki so bili pripravljeni plačevati drage vozovnice za nadzvočno letenje, prav njihova maloštevilčnost ni

²⁸ Sistemi krmiljenja, aerodinamika kril *itn.*.

opravičila visokih stroškov uporabe flote (Regani, Dutta, 2004, str. 8). Interes za večdesetletno uporabo concordov je bil in ostal politični interes.

Po analizi stroškov in koristi projekta *Concorde* je bistveno naslednje: *Concorde* je občutno doprinesel k uspešni združitvi evropske letalske industrije, ohranitvi in razvoju tehnološke odličnosti evropskih proizvajalcev, ki so se tako dokončno uveljavili v svetu, prispeval je k večji povezanosti evropskih narodov v edinstvenem industrijskem projektu (SST) in deloval v korist ideje združene Evrope (*tehnološki razvoj, identiteta*). Osebno torej menim, da so učinki projekta še vedno prisotni. Tako koristi evropskega SST nedvomno presegajo vse finančne stroške v zgodovini projekta, kar je nenazadnje mogoče argumentirati z velikim uspehom in ugledom danes združene evropske letalske industrije.

LITERATURA

1. Abeyratne I.R. Ruwantissa: *Frontiers of Aerospace Law*. Brookfield (Vermont) : Ashgate Publishing Company, 2002. 346 str.
2. Balaji K., Krishna Rama: *The Concorde Project – A Technical and Engineering Triumph But a Commercial Disaster*. Hyderabad (Indija) : ICFAI Center for Management Research (ICMR), 2004. 4 str.
3. Becker Hans-Jürgen: *Concorde – Geschichte, Technik, Triumph und Tragödie*. Stuttgart : Motorbuch Verlag, 2002. 142 str.
4. Boeing Consolidates Facilities After Merger. *Aviation Week & Space Technology*, New York, 30. marec 1998, str. 62-63.
5. Boyne J. Walter: *Beyond Horizons*. New York : St. Martin's Press, 1998. 542 str.
6. Bowyer Richard: *Aerodynamics for the professional pilot*. Shrewsbury : Airlife Publishing Ltd., 1992. 107 str.
7. Brindley F. John: *IATA (International Air Transport Association) – Wings for the 21st century*. Montreal : IATA, 1999. 219 str.
8. Butel L. Ludovic: *A case of Heterogeneity: The Concorde*. Georgetown : Georgetown University Competitive Business Government Strategies Papers, 2002. 13 str.
9. Conway M. Erik: *High Speed Dreams – NASA and the Technopolitics of the SST, 1945-1999*. Baltimore (Maryland) : The Johns Hopkins University Press, 2005. 369 str.
10. Costello John, Hughes Terry: *The Concorde conspiracy*. New York : Charles Scribner's Sons, 1976. 302 str.
11. Davis R.E.G.: *Supersonic (Airliner) Non-Sense – A Case Study in Applied Market Research*. McLean (Virginia) : Paladwr Press, 1998. 88 str.
12. Dempsey Paul Stephen, Gesell E. Laurence: *Air Transportation: Foundations for the 21st Century*. Chandler (Arizona) : Cost Aire Publications, 1997. 594 str.
13. Endres Günther: *Aérospatiale/British Aerospace Concorde – The History of Supersonic Transport*. Shrewsbury : Airlife Publishing Limited, 2001. 128 str.
14. Farbo John et al.: *Business Chronology of the 20th Century*. Chicago : Fitzroy Dearborn Publishers, 1996. 1820 str.
15. Flin Rhona et al.: *Decision Making Under Stress*. Brookfield (Vermont) : Ashgate Publishing Company, 1997. 339 str.
16. Gandt Robert: *Skygods – Fall of PanAm*. McLean (Virg.) : Paladwr Press, 1999. 286 str.
17. Garten J.E.: *Megamergers*. *Business Week*, London, 25. januar 1999, str. 10.
18. Gradišar Miro, Resinovič Gortan: *Informatika v poslovnem okolju*. Ljubljana : EF, 2001. 508 str.
19. Gunston Bill et al.: *Aviation Year by Year*. London : Dorling Kindersley, 2001. 984 str.
20. Hünecke Klaus: *Jet Engines – Fundamentals of Theory, Design and Operation*. Shrewsbury (Anglija) : Airlife Publishing Ltd, 2000. 241 str.
21. Kreuzer Helmut: *Überschall-Verkehrsflugzeuge – Von der Vision zur Realität*. Erding : Air Gallery Edition, 2003. 146 str.

22. Kuhlman Alex: Peak Oil — and the Collapse of Commercial Aviation? Airways magazine, Sandpoint (Idaho), julij 2006, str. 12-19.
23. Lee David: Boeing – From Peashooter to Jumbo. Edison (New Jersey) : Chartwell Books Inc., 1999. 128 str.
24. Littek Frank: Fluggesellschaften und Linienflugzeuge. Hamburg : Verlag E.S. Mittler & Sohn, 2001. 248 str.
25. Mankiw N. Gregory: Macroeconomics. Fifth Edition. New York : Worth Publishers Inc., 2002. 500 str.
26. Millbrooke Anne: Aviation History. Englewood (Colorado) : Jeppesen Sanderson, Inc., 1999. 536 str.
27. Mrak Mojmir: Mednarodne finance. Ljubljana : GV Založba d.o.o., 2002. 682 str.
28. Norris Guy et al.: B787 Dreamliner – Flying Redefined. Perth : Aerospace Tech. Publications Int. Pty Ltd, 2005. 152 str.
29. Owen Kenneth: Concorde and the Americans – International politics of the supersonic transport. Washington, London : Smithsonian Institution Press, 1997. 232 str.
30. Pavaux Jacques: Air Transport Horizon – Key factors and future prospects. Paris : Institut du Transport Aérien, 1995. 219 str.
31. Philip Birtles: Airlife's Airliners: 2 – Lockheed L1011Tristar. Shrewsbury (Anglija) : Airlife Publishing Ltd, 1998. 128 str.
32. Pinelli et al.: Knowledge Diffusion in the U.S. Aerospace Industry – Managing Knowledge for Competitive Advantage. Greenwich (Connecticut) : Ablex Publishing Corporation, 1997. 1052 str.
33. Reed Arthur: Airbus, Europas Senkrechtstarter (Europe's high flyer). St. Gallen : Norden Publishing House Ltd., 1991. 160 str.
34. Regani Shirisha, Dutta Sanjib: The Concorde Saga. Hyderabad (India) : ICFAI Center for Management Research, 2004. 11 str.
35. Thomas Geoffrey, Forbes Smith Christine: Flightpaths – Exposing the myths about airlines and airfares. Perth : Aerospace Technical Publications Int. Pty, 2003. 240 str.
36. Trubshaw Brian: Concorde – The Inside Story. Phoenix Mill (Gloucestershire, VB) : Sutton Publishing Limited, 2000. 176 str.
37. Wells T. Alexander: Commercial Aviation Safety. 2. izdaja. New York : McGraw-Hill Companies Inc., 1997. 447 str.

VIRI

1. Accident report translation f-sc000725a Concorde F-BTSC. Paris : Bureau d'enquetes et d'analyses pour la securite de l'aviation civile – France (BEA), 2002. 187 str.
2. Advanced High-Speed Aircraft, Impact of Advanced Air Transport Tech. (Part I). U.S. Gov. Printing Office Background paper (No. 80-600060). Washington, 1980. 105 str.
3. Arnold James: Why economists don't fly Concorde. [URL: <http://news.bbc.co.uk/1/hi/business/2935337.stm>], 10.10.2003.
4. Aviation Dictionary for Pilots and Aviation Maintenance Technicians. Englewood (Colorado) : Jeppesen Sanderson, Inc., 2003. 388 str.
5. Boeing statistics. [URL: http://www.plane-spotters.net/Production_List/Boeing/_statistics.html], 11.5.2006.
6. Concorde – Absturz einer Legende. Hamburg : ARTE Vidicom, ZDF in Discovery Channel, 2001. DVD: 52 min..
7. Concorde blow to BA. [<http://news.bbc.co.uk/1/low/business/875735.stm>], 11.5.2006.
8. Concorde History Timeline. [URL: <http://www.concordesst.com/history.html>], 10.4.2006.
9. Concorde Powerplant. [URL: <http://www.concordesst.com/powerplant.html>], 10.4. 2006.
10. Concorde – The new era. Edinburgh (VB) : Fast Forward Prod., 2001. VHS: 55 min..
11. Cost-Benefit Analysis and Environmental Decision Making: An Overview. [URL: <http://www.ncedr.org/tools/othertools/costbenefit/overview.htm>], 19.5. 2006.
12. Cost-benefit analysis – Evaluating Quantitatively Whether to Follow a Course of Action. [URL: http://www.mindtools.com/pages/article/newTED_08.htm], 12.5.2006.
13. D-check eines Boeing B747-400 bei der Lufthansa Technik in Hamburg. [URL: <http://www.lufthansa-technik.de/wartung/d-check>], 11.4.2006 .
14. Ein unwirtschaftliches Flugzeug wird mit Gewalt auf den Markt gebracht. Stuttgart : Motor-Presse S., 1975. [URL: <http://www.flug-revue.rotor.com/FRHeft7X/FRHeft75/FRH7510a.htm>], 1.2.2006
15. Financing and Program Alternatives for Advanced High-Speed Aircraft, Impact of Advanced Air Transport Technology (Part IV). U.S. Governemnt Printing Office Background paper (No. 80-600060). Washington D.C., 1982. 47 str.
16. Future Airplanes. Silver Spring (Maryland) : Pioneer Productions, 1998. DVD: 48 min..
17. History&Development of the B737. [URL: <http://www.b737.org.uk/history>], 5.5.2006.
18. Im Schatten der Energiekrise – Die Aerospace-Industrie der USA. Stuttgart : Motor-Presse S., 1974. [URL: <http://www.flug-revue.rotor.com/FRHeft7X/FRHeft74/FRH7402.htm>], 1.2.2006
19. Konkordski (Tu-144). Pendragon Production, London, 1996. DVD: 46 min..
20. M&A in Aerospace Industry – Top ten manufacturers in military contracts. London : The Wall Street Journal Europe, 28. mar. 2002, str. 6.
21. North American XB-70 Valkyrie Strategic Bomber Prototype High-Speed Research Aircraft [URL: <http://www.aerospaceweb.org/aircraft/research/xb70/>], 14.6.2006.
22. PBS Airdate – Supersonic Spies. Boston: WGBH Educational Foundation [URL: <http://www.pbs.org/wgbh/nova/transcripts/2503supersonic.html>], 1998.

23. How a 'microburst' downed a jetliner and revolutionized flight safety. International Herald Tribune, New York, 2005 [URL: <http://www.ihl.com/articles/2005/07/31/news/microburst.php>], 14.5.2006.
24. Quine Adrian et al.: Discovery wings, Aviation Century – The Concorde Era. Fast Forward Productions za Discovery Networks Europe, London 2003. DVD: 49 min..
25. Seidl Dietrich: Concorde – Und sie rentiert sich doch!. Stuttgart : Motor-Presse S., 1976. [URL: <http://www.flug-revue.rotor.com/FRHeft7X/FRHeft76/FRH7602.htm>], 1.2.2006
26. The Concorde Era. Fast Forward Productions, London 2003. VHS: 49 min..
27. The Concorde Story. BBC, Glasgow, 2003. DVD: 46 min..
28. The Time 100: Leaders and Revolutionaries – Margaret Thatcher. [URL: <http://www.time.com/time/time100/leaders/profile/thatcher.html>], 14.5.2006.
29. UK Air Accidents Investigation Branch (AAIB) Safety Recommendation doc. EW/B/7/2 16 Aug 2000. 106 str. [URL: <http://www.caa.co.uk/docs/33/CAP714.pdf>], 16.8.2006.
30. Uredba o enotni metodologiji za izdelavo programov za javna naročila investicijskega značaja, Ljubljana : URL RS, št. 82, 1998. [URL: http://www.sigov.si/mf/slov/javnar/ur_met_inv.htm], 29.5.2006.
31. US-Concorde attempt. Alba Communications Limited, London, 2003. DVD: 50 min..
32. Gordon Steele John: Why America Has No Concorde. New York : American Heritage Magazine, julij 2000. [URL: http://www.americanheritage.com/articles/magazine/ah/2000/7/2000_7_17.shtml], 29.5.2006.
33. World's Biggest Airliner: Building the Airbus A380. Darlow Smithson Productions MMV, London, 2005. DVD: 102 min..
34. 1973 Oil Crisis. Wikipedia. [URL: http://en.wikipedia.org/wiki/1973_oil_crisis], 29.5.2006.

PRILOGE

PRILOGA 1: PREREZ LETALA <i>CONCORDE</i>	2
SLIKA 1: Prerez letala <i>Concorde</i> z značilnim mehanizmom spuščanja nosu	2
PRILOGA 2: Časovna premica – Kronološki pregled povojne zgodovine civilnega letalstva z ozirom na razvoj SST	3
TABELA 1: Opcije (<i>Concorde</i>)	8
TABELA 2: Opcije (Boeing B2707)	8
PRILOGA 3:	14
SLIKA 2: Krivulja kumulativnega denarnega toka v razvoju hitrega letala	14
PRILOGA 4: Neugodna organizacijska struktura proizvodnje in majhna svetovna flota <i>concordov</i>	15
SLIKA 3: <i>Concorde</i> – Podjetja, ki so si delila proizvodnjo posameznih komponent konstrukcije ter razstavljeno letalo po komponentah	15
PRILOGA 5: Poglobljeno ozadje svetovne naftne krize (1973)	17
PRILOGA 6: <i>Concorde</i> na območju največje likvidnosti finančnih trgov	20
SLIKA 4: Mednarodni finančni centri in časovni razpon (časovni pasovi) trgovanja z devizami	20
PRILOGA 7: reaktivni pogon	21
SLIKA 5: Prečni prerez turboreakcijskega motorja	21
SLIKA 6: Rolls-Royce/SNECMA Olympus 593 Mrk610 turbojet (<i>Concorde</i>)	22
SLIKA 7: Prečni prerez turboventilatorskega motorja	23
PRILOGA 8: <i>Zvočni in toplotni zid</i> v kontekstu SST	25
PRILOGA 9: Združevanje v svetovni aeronavtični industriji	27
TABELA 3: TOP 10 – Osebnostne izkaznice	29
TABELA 4: Najmočnejši svetovni proizvajalci po vojaških pogodbah	31
SLIKA 8: Korenine evropskih koncernov v letalski in vesoljski industriji	32
PRILOGA 10: Dejstva v zvezi z operativnimi stroški Concorda ter cene vozovnic	33
PRILOGA 11: Veriga dogodkov v nesreči leta AF4590	36
SLIKA 9: Oster kovinski del iz titana, obdelan proti predpisom ameriške FAA	36
SLIKA 10: Spodnji del gondole motorja DC-10, kjer je bil del nameščen	36
SLIKA 11: Kos predrte pnevmatike <i>concorda</i>	36
PRILOGA 12: Obnova letala po nesreči — da ali ne? (Primer CBA)	38

PRILOGA 13: Zgodovinski razvoj CBA	39
PRILOGA 14: Principi in problemi CBA s konkretnimi ilustracijami.....	39
PRILOGA 15: Strategije CBA z obravnavanjem negotovosti	43
PRILOGA 16: Konkreten primer CBA, ki je letalstvu prinesla velike spremembe	44

PRILOGA 1: Prerez letala *Concorde*

Slika 1: Prerez letala Concorde z značilnim mehanizmom spuščanja nosu (angl. *droop nose*)
(Vir: Concorde SST, 2006)



PRILOGA 2: Časovna premica – Kronološki pregled povojne zgodovine civilnega letalstva z ozirom na razvoj SST

Priloga 2 ponuja pregled dogodkov in mejnikov v 41-letni zgodovini projekta *Concorde* – od podpisa dogovorov med partnerji, do zadnjega poleta kateregakoli letala. Vključeni so najpomembnejši dogodki, ki se vežejo na projekt z več vidikov (konkurenčni projekti, politika in ozadja, ekonomski mejniki *itn.*). Na ta način lahko bralec v kratkem času spozna pomembnejše dogodke in dejstva, ki tvorijo osnovo za razumevanje problematike SST v evropskem in svetovnem okviru.

...

Takoj po vojni je bil evropski tržni delež v svetovni proizvodnji potniških letal okoli 8 odstotkov in je rasel le počasi. Letalska industrija je bila razdrobljena, evropski proizvajalci pa niso konkurirali samo z ZDA (Boeing, Douglas, Lockheed ipd.), ampak tudi med seboj. Dober primer so prav evropski modeli letal za kratke proge Caravelle (F), Trident in Bac 1-11 (oba VB), ki so bila izdelovana v istem času. Pri skupni številki 625 prodanih enot vseh treh tipov bi lahko samo eden med naštetimi dosegel dobiček od prodaje, tako pa sta *de facto* konkurirali dve državi in trije proizvajalci. Medtem ko so se Evropejci borili za evropski tržni delež, so Američani dosegali izjemne prodajne uspehe. Po vojni so koristili obsežno državno pomoč in si zagotovili skoraj popolno obvladovanje svetovnega letalskega trga. Še toliko bolj je država podprla ameriški razvoj reaktivnih potniških letal. Razvoj Boeinga 707 je država visoko subvencionirala in ZDA so v *jet-age* vstopile kot monopolist (Reed, 1991, str. 34).

Preživetje letalske industrije v Evropi je bilo možno – vendar so za dolgoročni uspeh evropske države morale prekiniti sočasno prodajo med seboj konkurenčnih tipov letal za enake segmente (predvsem kratek do srednji dolet). Tako se je prvič porodila zamisel o združevanju in novem tipu letala, ki bi utrdil evropsko industrijo in hkrati prekinil obdobje precejšnje odvisnosti evropskih letalskih družb od ameriških proizvajalcev.

Eno samo podjetje ali pa država razvoja širokotrupnega letala za zelo dolge razdalje ne bi zmogla. Zaradi velike razdrobljenosti in neučinkovitosti evropske letalske industrije ob premajhnem tržnem prostoru so se na pobudo nekaterih vplivnih posameznikov in vlad evropskih industrijskih velesil Velike Britanije, Zvezne republike Nemčije in Francije največja podjetja industrije začela povezovati. Septembra 1967 so imenovane države podpisale sporazum o skupnem razvoju in proizvodnji novega 300-sedežnega letala z oznako A300 (t.i. *Lancaster House agreement*). S tem so postavili temelje za vzpostavitev skupnega evropskega konzorcija za proizvodnjo letal **Airbus Industrie**. Konzorcij je združil velika evropska podjetja oziroma predhodnice kasnejših podjetij British Aerospace – Bae (VB), Deutsche Aerospace Airbus (Nemčija) in Aérospatiale (Francija), ki se jim je decembra 1971 pridružila še španska CASA.

Concorde kot znanilec evropskega gospodarskega združevanja

29. novembra 1962 sta bila **podpisana 2 anglo-francoska dogovora**: prvi med vladama Anglije in Francije, drugi med izbranima proizvajalcema letal – Aérospatiale in Bristol Aircraft Corporation (BAC). Dogovora sta omogočila razvoj in proizvodnjo dveh prototipov letala concorde, dveh predserijskih letal in dveh letalskih ogrodij za statično testiranje. Concorde je prvič letel 2. marca 1969 (prototip s/n 001). Prvi komercialni linijski polet so ponudili 21. januarja 1976 (v Bahrain in Rio de Janeiro), zadnji 24. oktobra 2003 – Concorde je letel neprekinjeno z edino večjo 15-mesečno prekinitvijo po nesreči v Parizu 25. julija 2000, do dokončnega umika letal. Zadnji polet letala je družba British Airways opravila 26. novembra 2003, ko so eno izmed letal podarili letalskemu muzeju v Filtonu, britanskemu centru razvoja letalske tehnologije s podjetji BAE Systems, Airbus and Rolls Royce.

- **Do leta 1940 Boeing postane proizvajalec največjih bombnikov na svetu**, kar mu je v tehnološkem smislu zagotovilo odločilno prednost pred drugimi ameriški proizvajalci. Posebej med drugo svetovno vojno se je iz proizvajalca manjših letal razvil v strateškega vojaškega dobavitelja velikih bojnih letal. Uspeh je Boeing dosegel z modelom B-17 (*leteča trdnjava*) B-29 *Superfortress* (po 1942) ter kasneje z B-47, ki postane prvi ameriški reaktivni bombnik. 15. aprila 1952 je poletel model B-52 *Stratofortress* – najmočnejši klasični bombnik na svetu, ki leti še danes. Tehnologijo je Boeing uspešno uporabljal za transfer v civilni sektor – in obratno: model z oznako "Dash 80" (civilna osnova modelov B720 in B707) je postal uspešna osnova za model KC-135, 1. vojaški reaktivni tanker ameriških zračnih sil.
- **1943** Britanci pričnejo s prvim razvojnim projektom za civilno nadzvočno letalo (SST) – njihov izhodiščni cilj je bila hitrost okrog 1.000 milj na uro (mph), kar ustreza hitrosti 1,5 maha (1,5M) (The Concorde Story, 2003).
- **1950-a** – Boeing je že v 50-ih pričel z **zgodnjim razvojem nadzvočnega potniškega letala** (Supersonic Transport – SST) na ravni manjših internih delovnih skupin za razvoj. Nadzvočni projekt je dobil formalni okvir leta 1958 z oznako B733 (Lee, 1999, str. 124).
- **Maja 1952 De Havilland Comet postane prvo reaktivno potniško letalo v uporabi**. Zaradi konstrukcijskih napak in serije nesreč letala Comet je Boeing B707 postalo letalo, ki je do konca 60-ih prevladalo na trgu potniških reaktivcev.
- **5. november 1956** – Ustanovljen **STAC** (angl. Supersonic Transport Aircraft Committee) – posebni komite predstavnikov britanskih proizvajalcev letal in vladnih predstavnikov (Royal Aircraft Establishment, Farnborough) za študijo nadzvočnega civilnega letala.

- **1957** – Ustanovljena je bila **francoska družba Sud Aviation**, francoski partner v projektu evropskega SST (Concorde) – največji civilni program družbe je bilo uspešno potniško letalo Se-210 Caravelle. Leta 1970 se Sud Aviation s podjetji Nord-Aviation in SEREB združi v podjetje Aérospatiale, pomembnega akterja v oblikovanju panevropskega letalskega koncerna Airbus Industrie.

Francosko potniško letalo Caravelle je šlo z 280 prodanimi enotami v zgodovino evropske letalske industrije kot zgodba o uspehu. Medtem je ameriški Boeing modela 727 in 737 na trg poslal šele po letu 63' in dosegel sanjsko številko skoraj 5000²⁹ prodanih letal.

= primerjava tržne moči evropskih proizvajalcev in Boeinga pred razvojem združenja Airbus Industrie

- **1958 Boeing oblikuje interno delovno skupino za razvoj SST** – model z začetno oznako B733. Do leta 1960 je v političnih krogih prevladalo napačno prepričanje, da je SST po ameriških zahtevah v tehničnem smislu možno razviti in izdelati. (trojna hitrost zvoka, do 300 potnikov).
- **26. oktober 1958 – Pan American postane prva ameriška letalska družba, ki je uporabljala reaktivno potniško letalo na redni med-kontinentalni povezavi New York–Paris (B707 "Clipper America")**. Nova flota Pan-Am-a je čas potovanja na tej progi razpolovila. Hkrati sta bila modela B707 in Douglas DC-8 stroškovno učinkovitejša od prenovljenega modela De Havilland Comet 4, ki je po seriji nesreč prišel v uporabo istega leta – to je pomenilo njegov dokončni komercialni zaton in težak udarec za britansko letalsko industrijo.
- **9. marec 1959** – STAC v poročilu vladi predlaga razvoj nadzvočnega potniškega letala za dolge proge – 2 različici, ki naj bi leteli s hitrostjo 1.2 oz. z 2.0 maha.
- **februar 1960** – Podjetje Bristol se preoblikuje v **BAC (British Aircraft Corporation)**.
- **junij in julij 1961** – Britanska družba BAC in francoska Sud Aviation prvič sodelujeta v pogovorih za razvoj evropskega SST.
- **september 1962** – Francoski predsednik **Chales de Gaulle** izrazi željo, da bi Velika Britanija in Francija sodelovali v razvoju in gradnji civilnega letala – razvoj naj bi bil prednostno usmerjen v zelo visoke (nadzvočne) potovalne hitrosti. Tovrsten projekt (kasneje imenovan *Concorde*) bi bil po mnenju predsednika finančno prezahteven za eno samo nacionalno industrijo.
- **29. november 1962** – Britanski letalski minister Amery s francoskim ambasadorjem de Courselom podpiše **meddržavno pogodbo o sodelovanju** pri razvoju nadzvočnega potniškega letala (SST). Pogodba je temeljila na absolutni enakosti finančnega in tehnološkega prispeva.

²⁹ 1.832 enot B727 (vse izvedenke) + 3.134 modelov 737-100 do -500 (I. in II. gen.) (Vir: Boeing statistics).

loškega prispevka (ne glede na stroške) ter delitvi enakega deleža prihodkov od prodaje. Razvoj in gradnja letala sta bila dodeljena 4-im podjetjem:

- **ogrodje:** British Aircraft Corp. – BAC (VB) in Sud Aviation (F);
 - **motorji:** Bristol Siddeley (VB) in SNECMA (F).
-
- **4. junij 1963 – Pan American Airlines (PanAm)** uradno objavi podpis nakupnih opcij za 6 concordov.
 - **5. junij 1963 – Predsednik Kennedy** v govoru obljubi izdatno državno podporo za razvoj ameriškega SST. Vlada objavi javni razpis za 90-odstotno sofinanciranje ameriškega SST – Boeing je kot kasnejši zmagovalec natečaja v konkurenco vstopil z modelom B733.

Cilj Boeinga je bil izdelati nadzvočno letalo za hitrosti do 1.800 milj na uro (M 2,7), s 300 sedeži in variabilno geometrijo kril (angl. variable-sweep *ali* swing-wing) namesto klasične ali morda dvojne delte. Dosegli naj bi podobne hrupne obremenitve okolja kot konvencionalna reaktivna letala 1. generacije (B707 ipd.). Glavni razvojni problem, ki je dušil razvoj Boeinga B2707 SST, je bila teža letala. Problem koncepta variabilne geometrije kril je bila namreč visoka teža konstrukcije in visoko konstrukcijsko tveganje, ker je bila vsa obremenitev nosilnih površin (kril) skoncentrirana v eni točki – osi, okrog katere se je krilo vrtelo. Zaradi problematike teže sistemov, ki so bili potrebni za želeno obliko letala, so projekt ustavili za 1 leto. Oktobra 1968 je Boeing objavil povsem novo oblikovno zasnovo letala. Umaknili so variabilno geometrijo kril in število sedežev zmanjšali od 300 na 234 potnikov. Tako so na papirju problem teže sicer premagali, zaostanek za Concordeom pa je rasel in rasel (US-Concorde attempt, 2003).

- **1964** – V začetku leta vladi v Parizu in Londonu razglasita razpis za izdelavo letala z visoko sedežno kapaciteto in kratkim doletom za evropske potrebe (angl. "An Outline Requirement For An Ultra High-Capacity Short-Range-Aircraft"). Tako je Evropa zastavila jasne smernice za novo generacijo letal. Pobuda se je kasneje manifestirala v razvoju združenja Airbus Industrie.
- **1. marec 1964 – Za razvoj evropskega SST partnerji niso ustanovili posebnega podjetja.** Menedžersko strukturo so oblikovali iz predstavnikov obeh vlad in vseh štirih partnerskih podjetij (BAC, Sud Aviation, Bristol Siddeley, Snecma). Slednja so bila tudi pooblaščenca za sklepanje več sto pogodb z dobavitelji Francije, Velike Britanije in ZDA.
- **19. november 1964 – Na volitvah v Veliki Britaniji zmagajo laburisti** – nova vlada napove umik VB iz projekta Concorde (SST), kar pa 20. januarja po pritiskih Francozov zaradi obveznosti iz pogodbe 1965 prekliče.
- **februar 1967** – V Filtonu zainteresiranim letalskim družbam predstavijo model potniške kabine SST v polni velikosti.

- **maj 1967** – *Concorde* doseže nakupne opcije za 74 letal od 16 letalskih družb.
- **25. september 1967** – Velika Britanija, Francija in Zvezna republika Nemčija podpišejo sporazum o sodelovanju na področju proizvodnje civilnih letal ("Lancaster house agreement"). S sporazumom se je tudi formalno začel proces konsolidacije evropske letalske industrije v vseevropsko združenje Airbus Industrie.
- **11. december 1967** – V francoskem centru letalske industrije, mestu Toulouse, javnosti uradno predstavijo **prvi francoski prototip concord**a. Na *roll-out* proslavi britanski minister za tehnologijo Anthony Wedgwood objavi, da bodo tudi letala z angleške proizvodne linije nosila francosko ime *Concorde*.

1967, takoj po izboru Boeinga za proizvajalca ameriškega SST, je Profesor dr. William Shurcliff (Harvard) organiziral zelo **močno gibanje proti hrupu nadzvočnih letal** oz. posredno proti ameriškemu SST ("The Citizens' League Against the Sonic Boom"). 9. marca 1967 je imelo združenje registriranih 25.000 aktivnih članov. Drugi znanstveniki so poudarjali problematiko uničevanja ozonske plasti, povečevanje verjetnosti kožnih bolezni in druge negativne učinke nadzvočnega letenja na človeka. Javno mnenje so uspeli pridobiti na svojo stran. Zaradi dobre organiziranosti nasprotnikov SST je tisk sledil protestnikom. Cilj je aktivno javno nasprotovanje doseglo takrat, ko je dvome pričel izražati tudi Senat, tako rekoč glavni in edini investitor v ameriški projekt SST. V času, ko je bila opozicija v Ameriki največja, je Kongres paradoksalno odobril sredstva za razvoj nadzvočnega bombnika ³⁰ in to ni motilo nikogar (Butel, 2002, str. 4).

- **februar 1968** – Britanska vlada zagotovi 125 milijonov funtov za začetek proizvodnje ogrođja in motorjev za projekt *Concorde*.
- **31. december 1968** – **Prvi polet civilnega nadzvočnega letala** na svetu uspe v sovjetskem centru Zhukovski, sedežu podjetja Tupolev. Zaradi izjemne oblikovne podobnosti ruskega SST z oznako Tu-144 ga Zahod poimenuje "*Concordski*".
- **2. marec 1969** – Prvi polet francoskega prototipa concord a (001) v centru Toulouse.
- **4. november 1970** – *Concorde* 001 prvič preseže hitrost križarjenja 2 maha ($v > 2.0 M$).
- **24. marec 1971** – Kongres ZDA opusti financiranje in program ameriškega SST.
- **13. maj 1971** – *Concorde* 001 (reg. F-WTSS) opravi prvi avtomatski pristanek.
- **21. maj 1971** – Na 50. obletnico neprekinjenega poleta Charlesa Lindbergha prek Atlantika (New York-Paris), ki je trajal 33 ur in 29 minut, je *Concorde* na povsem isti poti letel 3 ure in 44 minut.

³⁰ Bombnik **Rockwell B-1** z variabilno geometrijo kril, *prvi polet*: 23. december 1974 (Butel, 2002, str. 4).

- **22. november 1971** – BA in AF kljub močnim protestom lokalnih skupnosti mesta New-York končno pričneta leteti na progi v New York iz Londona in Pariza.
- **9. december 1971** – BA in Singapore Airlines ponudita partnersko povezavo iz Londona v Singapur (prek Bahraina) z letali BA.
- **13. december 1971** – **Malezijska vlada prepove komercialno nadzvočno letenje** (concorde) prek malezijskega zračnega prostora. Povezavo London-Singapur je morala BA tako prekiniti po samo treh povratnih poletih.

Tabela 1: Opcije (Concorde): skupaj 72

4 Air Canada	3 Continental	8 Pan American
8 Air France	6 Eastern Airlines	4 Qantas
6 American Airlines	3 Japan Airlines	2 Sabena
8 BOAC	3 Lufthansa	6 TWA
3 Braniff Airways	2 Middle East Airlines	6 United Airlines

(Littek, 2001, str. 57 – podatki so s konca leta 1968)

Tabela 2: Opcije (Boeing B2707): skupaj 130

6 Air Canada	3 CPAL	6 Northwest Airlines
6 Air France	3 Delta Airlines	2 PIA
2 Air India	5 Eastern Airlines	15 Pan American
1 Airlift Int.	2 EL AL	6 Qantas
6 Alitalia	3 Iberia	2 Trans American
6 American Airlines	2 Irish Int.	12 TWA
6 BOAC	8 Japan Airlines	6 United Airlines
2 Braniff Airways	6 KLM	3 World Airways
3 Continental	3 Lufthansa	5 neimenovane družbe

(Littek, 2001, str. 57 – podatki so s konca leta 1968)

- **14. december 1971** – Ameriška Zvezna agencija za letalstvo (FAA) objavi, da Concorde izpolnjuje kriterije za hrup na ameriških letališčih.
- **28. julij 1972** – Družbi BOAC (kasneje British Airways) in Air France podpišeta dokončna naročila za floto concordov.
- **26. oktober 1972** – Ameriška družba **United Airlines (UAL)** opusti opcije za nakup evropskega SST. Concorde tako prične izgubljati strateško pomembne kupce za uspeh.
- **11. december 1972** – Britanska vlada odobri proizvodno posojilo s 125 milijonov funtov (februar 1968) na 350 milijonov.
- **31. januar 1973** – Ameriški družbi **TWA** in **PanAm** opustita opcije za nakup Concorda.

- **29. marec 1973** – Ameriška družba **Continental opusti opcije** za nakup treh letal...
- **3. junij 1973** – Med letalskim mitingom v Parizu **sovjetski tupolev Tu-144 strmoglavi** v pariško predmestje Goussainville. Umre 6 članov posadke in 14 prebivalcev na tleh. Kapetan Kuzlov je med grobim manevrom umikanja francoskim lovcem Mirage, ki so fotografirali letalo med nastopom, preobremenil ogrodje letala, ki je zato razpadlo med letom. To je pomenilo komercialni konec sovjetskega SST, ki v civilnem potniškem prometu ni poletel nikdar več. Po kratki uporabi Tu-144 za prevoz pošte in tovora sovjetska vlada zaradi izjemno visokih stroškov letalo umakne iz prometa.
- **20. september 1973** – **Prvi obisk Concorde v ZDA** ob odprtju letališča Dallas – Fort Worth. S prihodom so skušali dvigniti zanimanje in podporo ameriške oblasti in javnosti.
- **6. december 1973** – Prvi polet concord, proizvedenega za prodajo.
- **1974 evropski Airbus v uporabo preda svoj prvi A300** – medtem so proizvajalci Združenih držav prodali že več kot 4000 reaktivnih potniških letal (Reed, 1991, str. 64).
- **17. junij 1974** – Air France izvede prikaz neverjetnih sposobnosti evropskega SST. Ob povsem istem času (po UTC) sta vzletela francoski concorde (iz Bostona) in boeing 747 (iz Pariza). Ko sta se letali srečali nad Atlantikom, je boeing preletel 620, concorde pa že 2400 navtičnih milj. Po postanku v Parizu (68 minut) je concorde ponovno vzletel proti Bostonu in pristal 11 minut pred boeingom 747. Gre za eno najznamenitejših marketinških demonstracij in dosežkov v sodobnem civilnem letalstvu. Kljub izjemno ilustrativnim prikazom sposobnosti letenja je *Concorde* dosegel katastrofalne rezultate prodaje.
- **19. julij 1974** – Britanski ministrski predsednik Harold Wilson in francoski predsednik Valéry Giscard d'Estaing dosežeta **dogovor o nadaljevanju proizvodnje concordov**, vendar omejita število proizvedenih letal za prodajo na 16.
- **18. december 1975** – Predstavniški dom Kongresa ZDA s 199 glasovi za in 198 proti izglasuje **6-mesečno prepoved pristajanja letala concorde v Ameriki**. Družbi British Airways in Air France sta nameravali ponuditi 6 poletov na dan na letališči John F. Kennedy (New York) ter Washington Dulles.
- **19. december 1975** – Air France (v nad. AF) v floto vključi prvo letalo (reg. F-BVFA).
- **26. december 1975** – **Aeroflot s sovjetskim SST izvede prvi komercialni polet**. Letalo, nosilo je samo tovor in pošto, je letelo iz Moskve v Kazahstan. Na ta način je skušala oblast dokazati, da Tu-144 ni samo demonstracija tehnološke (pre)moči nad Zahodom.
- **14. januar 1976** – British Airways v floto vključi prvo letalo concorde (reg. G-BOAA).
- **21. januar 1976** – British Airways ponudi prvi komercialni potniški polet na progi London-Bahrain, Air France na progi Paris-Rio prek Dakarja. Air France v Rio zaradi pomanjkanja povpraševanja leti samo 6 let.

- **4. februar 1976** – Ameriški sekretar za transport William Coleman družbama BA in AF odobri 2 dnevna poleta v New York ter 1 polet v Washington za obdobje 16 mesecev.
- **24. maj 1976** – Pričetek poletov v Washington DC.
- **10. februar 1977** – Ameriška letalska družba Braniff vloži prošnjo za dovoljenje letenja na progi Washington-Dallas 6-krat tedensko s concordi družb BA in AF.
- **13. december 1977** – Po samo treh poletih med Londonom in Singapurjem polete zaradi pritožb malezijske vlade ustavijo.
- **1979** – Do začetka leta 1979 skupaj leti 19 letal tipa concorde, vključno s 15-imi proizvodnimi letali. Zadnje letalo iz proizvodnje je poletelo 20. aprila 1979. Do poletja 1979 sta BA in AF s svojo floto opravili 7.600 komercialnih poletov (skupaj 26.000 ur letenja).
- **januar 1979** – 10 letal concorde (po 5 iz AF in BA) je dobilo nove registracije za podzvočni promet pod okriljem ameriške družbe Braniff. Podzvočno povezavo Washington-Dallas s concordi je družba ponudila z 12. januarjem.
- **21. september 1979** – **Britanska in Francoska vlada objavita konec proizvodnje letal concorde.** Vsa neprodana letala so razporedili v floto družb BA in AF.
- **1. junij 1980** – Braniff zaradi pomanjkanja interesa in naraščajočih stroškov goriva uma-kne povezavo Washington-Dallas.
- **21. januar 1981** – Po petih letih komercialne uporabe letal concorde je letalo prepeljalo 700.000 potnikov na 15.800 poletih (50.000 ur letenja).
- **1. maj 1982** – Znotraj družbe BA je ustanovljena divizija, odgovorna samo za floto concordov in dobičkonosnost povezav, kjer so letala uporabljali.
- **6. maj 1982** – **Britanski in francoski predstavniki v Parizu sklenejo nov dogovor o** znižanju in deljenju stroškov iz naslova projekta *Concorde*.
- **avgust 1982** – Državni sekretar Britanske vlade Ian Sproat predsednika družbe British Airways (King) obvesti o koncu vladnega financiranja britanskih proizvodnih partnerjev projekta SST, takrat že znanih pod imeni Rolls-Royce (RR) in British Aerospace (BAe).
- **oktober 1982** – BA izvaja analize, če in kako bi bilo možno stroške nadzvočne flote del-no financirati iz skupnih prihodkov, torej v komercialnih pogojih.
- **29. oktober 1982** – Air France opusti povezavo v Washington. Njihova edina destinacija, kamor so s concordi leteli, tako ostane le New York.
- **27. marec 1983** – British Airways ponudi povezavo London-Miami preko Washingtona (do 11. januarja 1991). Gre za pomembno prelomnico v uporabi britanske flote – prosta letala so ob pomanjkanju rednih linij s pomočjo turističnih družb pričeli uporabljati za turistični *čarterski trg*. Na tem področju sta obe družbi (BA, AF) kasneje dosegali pomemben del prihodkov.

- **31. marec 1983** – Britanka vlada po 18-mesečnih pogajanjih skoraj popolnoma umakne finančno podporo družbi BA pri uporabi letal concorde. British Airways odslej sama posredno financira britanske proizvodne partnerje evropskega projekta SST.
- **1. april 1984** – BA tudi uradno (od)kupi floto letal od Britanske vlade in s tem prevzame dokončno odgovornost za vzdrževanje flote.
- **19. december 1985** – *Concorde* (BA, G-BOAC) postavi absolutni svetovni rekord v hitrosti nad tlemi v civilnem potniškem letalstvu — 1.488 milj na uro.
- **21. januar 1986** – **Concorde praznuje 10 obletnico komercialnega letenja.** V tem obdobju je celotna flota (BA in AF) zbrala 71.000 ur skupnega nadzvočnega letenja. Piloti na letalih concorde so tako v povprečju zbrali več ur v nadzvočnem letu kakor katerikoli bojni pilot na svetu.
- **5. oktober 1986** – BA prek Atlantika prepelje 1.000.000-tega potnika (redne povezave).
- **1. junij 1990** – *Concorde* leti na povezavi Honolulu-Hong-Kong samo 6 ur in 30 minut. Klasičen polet na tej povezavi traja dobrih 13 ur.
- **30. november 1990** – BA ponovno uvede povezavo London-Barbados (2-krat tedensko).
- **oktober 1994** – BA preneha leteti v Washington. Družba se vse bolj osredotoča na rastoči čarterski trg. Eno letalo pošlje v New York samo za ameriški čarterski trg. Hkrati Richard Branson (Virgin Atlantic) objavi, da Virgin obravnava možnost lizinga francoskih concordov (AF) in posadk.
- **7. februar 1996** – Kapetan Leslie Scott postavi dokončni časovni rekord na progi New-York-London: 2 uri 52 minut in 59 sekund.
- **25. julij 2000** – **Concorde (Air France let AF4590) doživi prvo veliko nesrečo**, ki bo za evropski SST pogubna. Celotna flota letal concorde družbe Air France je prizemljena. BA naslednji dan do nadaljnjega nadaljuje z rednimi poleti.
- **15. avgust 2000** – Tudi BA mora na podlagi preiskav nesreče prizemljiti svoja letala.

Po treh tednih izjemnega medijskega pritiska se je zanimanje za nesrečo poglelo in družba British Airways je s svojimi concordi neprekinjeno letela naprej. 15. avgusta, točno 3 tedne po nesreči, pa je angleška letalska oblast CAA (Civil Aviation Authority) objavila prvo predhodno poročilo o nesreči. CAA je na priporočilo AAIB (Air Accidents Investigation Branch) uvedla takojšnjo prepoved letenja britanskih concordov — prepoved je uradno veljala do ugotovitve vzrokov nesreče in zagotovitve primernih varnostnih ukrepov. To je bil v zgodovini letalstva edinstven primer. Še nikoli prej letalske oblasti katerekoli države niso prizemljile celotne obstoječe flote letal istega tipa. Kljub temu je britansko vodstvo BA še vedno sprožalo špekulacije o profesionalnosti vodstva AF — vsesplošno krivdo so Britanci pripisovali vzdrževanju francoskih concordov in vodenju AF. Medijska vojna med AF in BA se je nadaljevala. Dokončno zaostritev odnosov je

povzročila t.i. Hutchinsonova teorija (upokojeni kapetan concordia, BA) o pariški nesreči, po kateri naj bi nesrečo oz. razsežnosti nesreče povzročile napake na podvozju in malomarnost v vzdrževanju francoske flote nadzvočnih letal (The Concorde Story, 2003).

- **15. december 2000** – Posebna anglo-francoska delovna skupina za vrnitev concordov v promet da zeleno luč za pričetek tehničnih modifikacij vseh obstoječih letal v uporabi.
- **17. julij 2001** – Uspešen prvi polet modificiranega letala (G-BOAF).
- **5. september 2001** – *Concorde* ponovno pridobi dovoljenje za letenje (CAA in DGAC). Certifikati so se posameznim letalom podeljevali posamično (po izvedenih spremembah).
- **11. september 2001** – *Concorde* po odvzemu dovoljenja prvič ponovno leti s potniki.
- **11. september 2001** – **Teroristični napadi na cilje v ZDA** povzročijo največji šok v zgodovini civilnega letalstva.
- **7. november 2001** – AF in BA spet poletita na redni povezavi v New-York – kljub povsem spremenjenim letalom so poslovni potniki na uspešni redni povezavi Evrope z New-Yorkom izgubili zaupanje v letenje s Concordom. To povzroči katastrofalno zasedenost.
- **1. december 2001** – BA zopet leti na Barbados (1-krat tedensko). Barbados je bil kot uspešna destinacija v zimski ponudbi poletov s concordi vse od pričetka povezave London-Barbados leta 1987.
- **10. april 2003** – **BA in AF sočasno objavita namero o dokončnem umiku letal** iz potniškega prometa do konca oktobra.

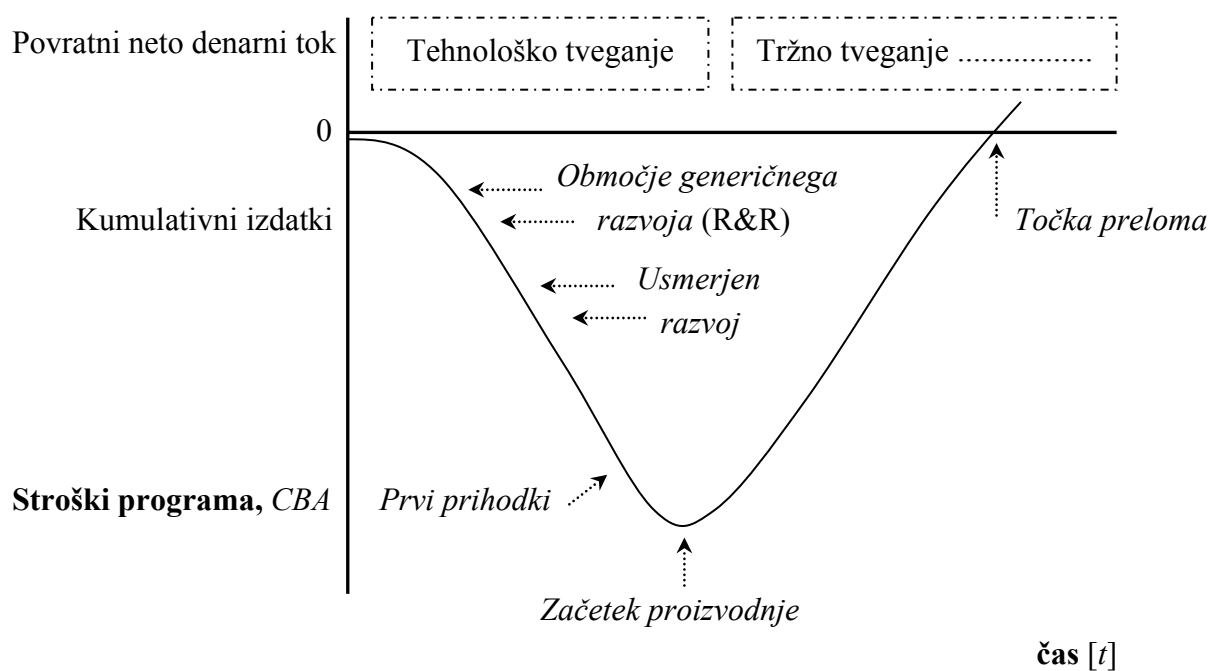
Kako je *Concorde* v preteklih desetletjih vplival na čustva Francozov in predvsem Angležev, pa priča podatek, da so turistična podjetja, ki so ponujala čarterje s concordi, neverjetno povpraševanje po poletih beležila prav v zadnjih tednih pred dokončnim umikom letala. V zadnjih tednih so angleška podjetja za angleški trg zakupila tudi vse razpoložljive kapacitete AF (Aviation Century – The Concorde Era, 2003).

- **11. april 2003** – Ustanovitelj družbe Virgin Atlantic **Richard Branson** sporoči javnosti, da se njegova družba zanima za nakup concordov konkurenčne družbe British Airways po ceni 1 funt za letalo. Virgin naj bi po besedah Bransona z uspešnejšim marketingom poskušal ugotoviti, ali lahko nadzvočno floto britanskih concordov upravlja z dobičkom.
- **31. maj 2003** – AF s *Concordom* izvede zadnji komercialni polet.
- **30. avgust 2003** – Z odhodom *Concorda* G-BOAC British Airways zaključi zadnji komercialni polet na eno najuspešnejših destinacij letala — Barbados.
- **24. oktober 2003** – AF izvede zadnji komercialni polet z evropskim SST.
- **26. november 2003** – **Zadnji polet: Concorde** (BA) pristane pri letalskem muzeju Filton.

Vir podatkov za vse navedbe, razen kjer ni navedeno drugače: Concorde SST history, 2006

PRILOGA 3:

Slika 2: Krivulja kumulativnega denarnega toka v razvoju hitrega potniškega letala po Spiro, Summerfield, 1979



Vir: Financing and Program Alternatives for Advanced High-Speed Aircraft, 1982, str. 10 ³¹

³¹ Povzeto po Spiro T. Herbert, Summerfield R. John: *Finance and Program Alternatives for Advanced Air Transport Vehicle Program*, 1979.

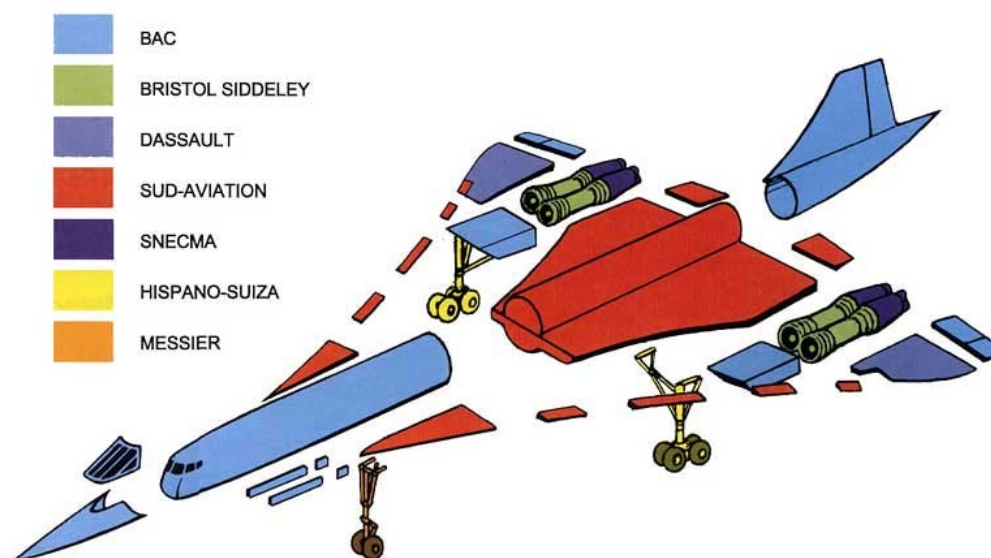
PRILOGA 4:

Neugodna organizacijska struktura proizvodnje in majhna svetovna flota *concordov*

Ker se nihče od partnerjev nikakor ni hotel odpovedati proizvodnji Concorde, je ta potekala na dveh koncih, in sicer tako, da sta bili končni proizvodni liniji dve – ena v Franciji (Toulouse) in ena v Angliji (Filton). Projekt je bil brez centrale in nobeno področje razvoja ni imelo samo enega odgovornega, temveč sta bila za vsako zadevo odgovorna vedno dva človeka, Francoz in Britanec. To je bilo pogosto zelo težavno. Francozi so po besedah udeležencev neformalno prevladali v proizvodni fazi, medtem ko so se Angleži bolj osredotočili na marketing.

Komercialni neuspeh britansko-francoskega projekta *Concorde* je v mednarodni industriji postal dober primer tega, kako naj se mednarodni projekt velikega potniškega letala *ne* organizira — v bilateralni pogodbi ni bilo klavzule o prekinitvi ter nikakršnih zahtev glede uspešnosti projekta ali finančnih omejitev. Projekt *Concorde* je bil organiziran brez osnovnih pravil projektnega menedžmenta, predvsem brez jasno definiranih lastniških razmerij — z drugimi besedami: projekt ni imel določenega niti lastnika, niti odgovornih oseb. Tako se je Evropa naučila, kako z uspešno (re)organizacijo različnih nacionalnih in industrijskih kultur z velikim uspehom razviti tako zapleten proizvod kot je veliko potniško letalo (Airbus A300).

Slika 3: *Concorde* – Podjetja, ki so si delila proizvodnjo posameznih komponent konstrukcije ter razstavljeno letalo po komponentah.



Vir: Concorde SST history, 2006

Za razvoj evropskega SST anglo-francoski partnerji niso ustanovili posebnega podjetja. **Menedžersko strukturo so oblikovali iz predstavnikov obeh vlad in vseh štirih glavnih partnerskih podjetij** (BAC, Sud Aviation, Bristol Siddeley in Snecma). Slednja so bila tudi pooblaščenca za sklepanje več sto pogodb z dobavitelji iz Francije, Velike Britanije in ZDA. Po pogodbi med partnerji se je proizvodnja delila točno na polovico – uradno do zadnjega vijaka. Francozi so v tako velikem nacionalnem projektu prvič v zgodovini uradno prevzeli angleščino (uradni jezik letalstva) in sicer prispevali več kot polovico v gradnji ogrodja letala. Angleži so prispevali sorazmerno več pri razvoju motorja (Concorde – Absturz einer Legende, 2001).

Organizacijska struktura proizvodnje concordov je bila iz političnih razlogov tako rekoč podvojena (dokončna izdelava letal), kar je samo po sebi stroškovno neugodno. Mnogi proizvodni partnerji so se po koncu proizvodnje prestrukturirali in postali del vseevropskega koncerna Airbus Industrie (AI).

Stroški izdelave novih rezervnih delov za Concorde so bili zaradi izjemno nizkega števila letal v komercialni uporabi (skupaj le 16 letal) zelo visoki ne glede na to, da so letala na *flight-to-flight* osnovi v posameznih obdobjih prinašala dobiček. Za vsako uro letenja je bilo v povprečju potrebno 20 ur servisa, kar je 5-krat toliko kot pri Boeingu 747. In če je generalni servis Concorda trajal v povprečju 9 mesecev, je to 6-krat dlje od generalnega servisa B747. Proizvodnja rezervnih delov je bila od samega začetka podobna ročni butični proizvodnji delov za dragocene športne avtomobile (Bardehle, 2001).

Po terorističnih napadih 11. septembra je bila zasedenost concordov najnižja v zgodovini komercialne uporabe – na posameznih poletih obeh družb je bilo v poslovnem letu po napadih pogosto zasedenih manj kot 10 sedežev (od razpoložljivih 100).

Oktobra 2003 je Airbus, naslednik evropskih proizvodnih partnerjev projekta Concorde, uradno objavil, da družbama ne bodo več nudili proizvodne podpore v izdelavi rezervnih delov. To je pomenilo, da bi morali družbi zagotoviti lastno proizvodnjo vseh nadomestnih delov. Stroški vzdrževanja concordov so z ozirom na katastrofalno zasedenost rednih linij do leta 2003 postali tako visoki, da je bila njihova uporaba ne glede na zasedenost letal nerealna za katerokoli družbo.

PRILOGA 5: Poglobljeno ozadje svetovne naftne krize (1973)

Arabsko-izraelska vojna in naraščajoča politična moč OPEC-a

Po 6-dnevni arabsko-izraelski vojni leta 1967 so arabske članice OPEC-a oblikovale komplementarno zvezo, t.i. Organizacijo arabskih držav izvoznic nafte (OAPEC), s katero so skušale skoncentrirati diplomatski pritisk na Zahod, ki je v strateških obmejnih konfliktih Bližnjega Vzhoda podpiral Izrael. Kasneje sta se OAPEC-u pridružila še Egipt in Sirija. Arabske države so že pred izbruhom svetovne naftne krize z grožnjami o omejevanju izvoza nafte (brez uspeha) izvajale politični pritisk na zaveznike Izraela. Po neuslišanih pritožbah arabske diplomacije nad Izraelom so se arabske države leta 1973 pod vodstvom predsednika Egipta (Anwar Sadat) pripravile na vojno proti Izraelu. 6. oktobra 1973, na sveti židovski praznik Yom Kippur, sta Egipt in Sirija napadli Izrael — Arabski koaliciji se je pridružil še Irak, medtem ko so Sirijo podprle Jordanija, Libija ter nekatere manjše arabske države. Napad je presenetil Izrael ter državo vojaško in civilno za nekaj dni povsem ohromil.

Izraelsko-arabska Yom Kippur vojna v letih 1973-74 je po skoraj desetletnem obdobju politične napetosti na Bližnjem Vzhodu prinesla premik v svetovnih mednarodnih odnosih in politični moči. Arabske države so združene nastopile proti politiki ZDA, Zahodne Evrope in Japonske, ki so omogočile sprotno oskrbo Izraela. Ta je tako v vojaških operacijah lahko nasprotoval egipčanskim in sirskim silam (arabski koaliciji). Arabske države so leta 1973 vzpostavile naftni embargo za države zaveznice Izraela (ZDA, EGS, Japonska) — najmočnejše zahodne naftne korporacije pa so prešle v popolno odvisnost od poenotenega bloka arabskih držav izvoznic.

Posledice energetske krize — mednarodni odnosi in upad moči OPEC-a

Naftna kriza 1973 je bila prva energetska kriza v **Združenih državah** po II. svetovni vojni — borza v New Yorku (NYSE) je v samo 6 tednih vrednostno izgubila 97 milijard dolarjev (1973 Oil Crisis, 2006). V **Evropi** med državami EGS naftni embargo ni bil enoten. Nizozemci, Izrael so podpirali, mu pošiljali orožje ter hkrati Američanom dovoljevali uporabo njihovih letališč za letalsko oskrbo Izraela, so bili pod popolnim embargom. V nizozemska pristanišča tankerji niso več prihajali. Velika Britanija in Francija sta uspeli ohraniti skoraj nemoten dostop do nafte – Američanom uporabe letališč za logistično podporo Izraelu niso dovolili. Prav tako je bilo z nafto oskrbljenih ostalih 6 članic EGS. Članice EGS v prvem mesecu trajanja vojne niso uspele zavzeti enotnega stališča oz. skupne politike do aktualne problematike vojne. 6. novembra 1973, potem ko so se cene nafte že dvigale in je embargo tako rekoč že deloval, je Skupnost končno objavila enotno stališče. Le-to je pragmatično sledilo britansko-francoski diplomatski navezi in je torej podprlo OPEC, ki je kmalu umaknil embargo za vse članice EGS.

Naftna kriza leta 1973 je povzročila, da je **Japonska** gospodarstvo preusmerila v strateški razvoj industrij, ki z vidika porabe fosilnih goriv niso bile intenzivne. V letih po krizi so izrazito povečali investicije v elektrotehniko in druge visokotehnološke panoge. Strateška preusmeritev industrij je Japonski po krizi omogočila uspešno okrevanje in rast gospodarstva. Japonska avtomobilska industrija je postala najuspešnejša na svetu, na trg so tako prodrli tehnološko napredni in varčni japonski avtomobili.

Po naftni krizi (1973-74) je v svetu naraslo **zanimanje za obnovljive vire energije**. ZDA so bile pod dodatnim pritiskom za učinkovitejšo izrabo lastnih naftnih virov, medtem ko je postajal industrializiran Zahod vedno bolj odvisen od rezerv premoga in nuklearne energije. Po pogajanjih v Washingtonu so se do marca 1974 svetovne politične razmere sicer umirile — kljub dejstvu, da se je cena nafte dvigala tudi v letu 1975, pa v svetu do konca sedemdesetih še ni prišlo do preboja sodobnih tehnologij obnovljivih energetskega virov. Razvojna prizadevanja v tej smeri so se potem, ko so se cene nafte ponovno umirile, postopoma polegla (1973 Oil Crisis, 2006).

Zahodna Evropa in Japonska sta znotraj novih mednarodnih političnih okvirov svojo zunanjo politiko spreobrnila — njuna ekonomska diplomacija je postala bolj *pro-arabska*. Nenazadnje je delež evropskega uvoza nafte z Bližnjega Vzhoda takrat znašal okrog 80 odstotkov (Japonska kar 90 odstotkov). ZDA so z le 12 odstotki uvoza arabske nafte ostale tesne zaveznice Izraela. Januarja 2004 je britanska BBC javnosti predstavila 30 let star dokument Britanske vlade, iz katerega je nedvomno razvidno, da so med naftno krizo ZDA resno obravnavale celo vojaško okupacijo Saudske Arabije in Kuvajta, kar naj bi Zahodu zagotovilo poceni dostop do ogromnih naftnih rezerv. Hkrati so po navedbah BBC-ja Združene države v tistem trenutku zavračale vse druge možnosti – *npr.* zamenjavo arabskih voditeljev z bolj "voljnimi" voditelji, ki naj bi igrali po navodilih oz. v skladu z interesi razvitega Zahoda (1973 Oil Crisis, 2006).

Pomiritev napetosti v svetu

OPEC je s podporo celotnega bloka arabskih držav torej prevzel popoln nadzor nad ključno strateško surovino sveta — dosegli so močno povečanje nakazil zahodnih naftnih družb iz izvoza surove nafte, njena cena na svetovnem trgu pa se je do začetka leta 1974 početrila. Zahod se je znašel v situaciji, ko je bil dostop do poceni nafte izgubljen, rast porabe nafte v industrializiranih državah po stopnjah preko 5 odstotkov letno ustavljena, prav tako tudi izvoz predelane nafte (petrokemikalij) in izdelkov nazaj v izvoznice nafte po *nepravičnih* cenah. Do takrat uveljavljen (pre)tok bogastva na Zahod je bil ustavljen in izvoznice nafte so začele kopičiti velik finančni kapital (1973 Oil Crisis, 2006). Po pogajanjih v Washingtonu so se do marca 1974 svetovne politične razmere umirile. Kljub diplomatski pomiritvi situacije je cena nafte rasla tudi v letu 1975. Učinki naftne krize so trajali vse do konca sedemdesetih.

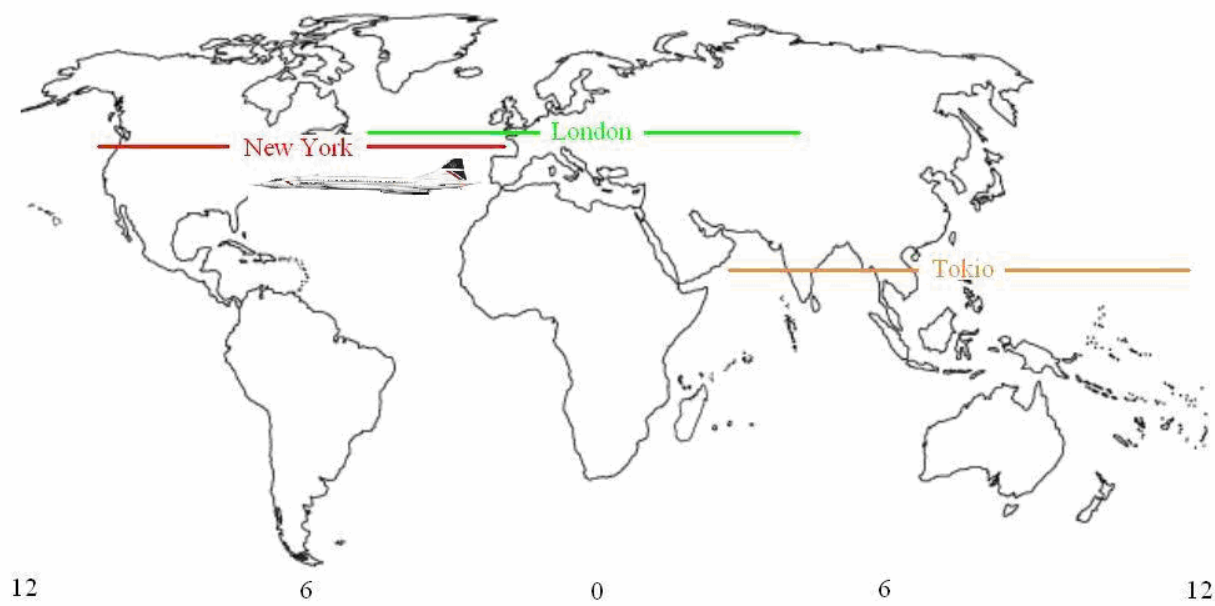
Okupacija Savdske Arabije in Kuvajta potem vendarle ni bila potrebna. Leta 1981 so proizvodnjo OPEC-a količinsko presegle druge države, do ponovnega upada cen nafte pa so že dosti prej privedla politična nesoglasja članic znotraj OPEC-a. Savdska Arabija je v poskusih povečevanja svojega naftnega tržnega deleža z večanjem proizvodnje potiskala cene nafte navzdol, celo za ceno močnega upada rentabilnosti savdskih rafinerij. Svetovna cena nafte je dosegla svoj vrhunec leta 1979 (80 USD za sodček³²) in v začetku osemdesetih padla na ceno pred letom 1973 (38 USD za sodček). Poceni nafta je ključno pripomogla k ponovnemu zagonu gospodarstev svetovne triade (ZDA, Japonska, EGS) (1973 Oil Crisis, 2006). Del upada geopolitične moči OPEC-a gre pripisati tudi iskanju alternativnih virov energije. Cenovna elastičnost povpraševanja po nafti je določena na podlagi 1) števila substitutov (alternativni viri energije) in 2) časovnega prilagajanja na ekonomske in geo-politične spremembe (prilagajanje potrošnikov). Svetovni trgi so se na povečane cene nafte po 1973 odzvali s prehajanjem na druge vire energije (elektrika in jedrska energija, zemeljski plin, alkoholi, biomasa *itn.*). Vsi ti nadomestki so do ponovnega padca cen nafte na raven pred krizo omogočili **občutno zmanjšanje povpraševanja po nafti**.

Ko je po koncu krize postopni padec cen nafte ugodno deloval na gospodarstva največjih uvoznic (ZDA, Japonska, EGS), so se največje države izvoznice nafte znašle v hudih težavah (Norveška, države ob Perzijskem zalivu). Mnoge države izvoznice nafte, katerih razvoj je v veliki meri temeljil na prihodkih od izvoza le-te, niso bile pripravljene na tolikšen padec cen in so se ravno tako znašle v globokih gospodarskih krizah (Mehika, Nigerija, Venezuela, Alžirija in Libija). Delitev interesov znotraj OPEC-a je oslabilo reprezentativnost in politično moč organizacije — s padcem cen nafte v začetku osemdesetih je kartel izgubil enotnost in politično moč.

³² V USD v začetku leta 2004.

PRILOGA 6: *Concorde* na območju največje likvidnosti finančnih trgov

Slika 4: Mednarodni finančni centri in časovni razpon (časovni pasovi) trgovanja z devizami, povzeto po Mrak, 2002, str. 108:



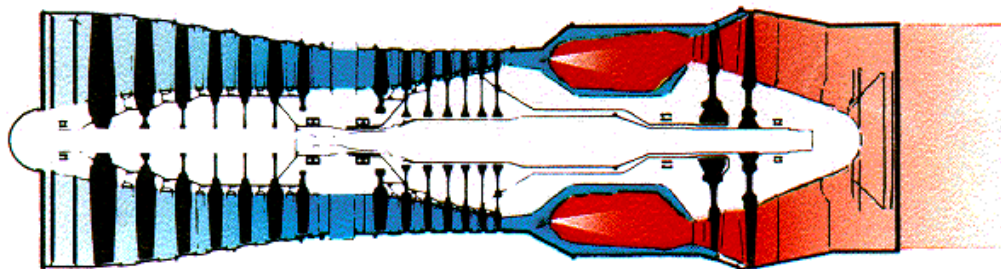
Vir: Mrak, 2002, str. 108.

PRILOGA 7: reaktivni pogon

Reaktivni pogon je sistem pogona, ki deluje na osnovi 3. Newtonovega zakona (*akcija in reakcija*): **1.** zrak vstopa v reaktivni motor spredaj, **2. kompresorji** enakomerno usmerjen zrak stisnejo (več faz) in ga potisnejo v **3. komoro za zgorevanje** (dvig pritiska, temperature in gostote zraka), kjer se zmeša z gorivom in tvori eksplozivno mešanico – **4. z vžigom** se pridobi eksplozivno mešanico plinov, ki se po vžigu zelo hitro širi (ekspanzija) in na ta način tvori močno usmerjeno silo (potisk), **5.** tako pridobljena energija v naslednji fazi poganja turbino (ena ali več faz), ki poganja tudi vstopne kompresorje **6.** na koncu je zmes usmerjena skozi **izstopno odprtino** (šobo), kar ponuja ogromen **potisk**. Ogromno povečanje *masnega pretoka* skozi reaktivni motor zaradi zgorevanja goriva (princip delovanja vseh atmosferskih reaktivnih motorjev) torej omogoča močno *silo reakcije* – če tej sili odštejemo t.i. *silo akcije* (dovajani zrak), dobimo potisk reaktivnega motorja.

Opisan koncept (faze) reaktivnega pogona so značilne za zgodnje, t.i. čiste reaktivne oz. **turboreakcijske motorje** (angl. *pure jets* ali *turbojet*) – izraz *čisti* se pri tem nanaša na dejstvo, da so ti motorji pri povečevanju masnega pretoka skozi motor porabljali in usmerjali *celotno* vstopno količino zraka, ki je izstopala zadaj kot mešanica vročih plinov z izjemno visoko hitrostjo.

Slika 5: Prečni prerez turboreakcijskega motorja



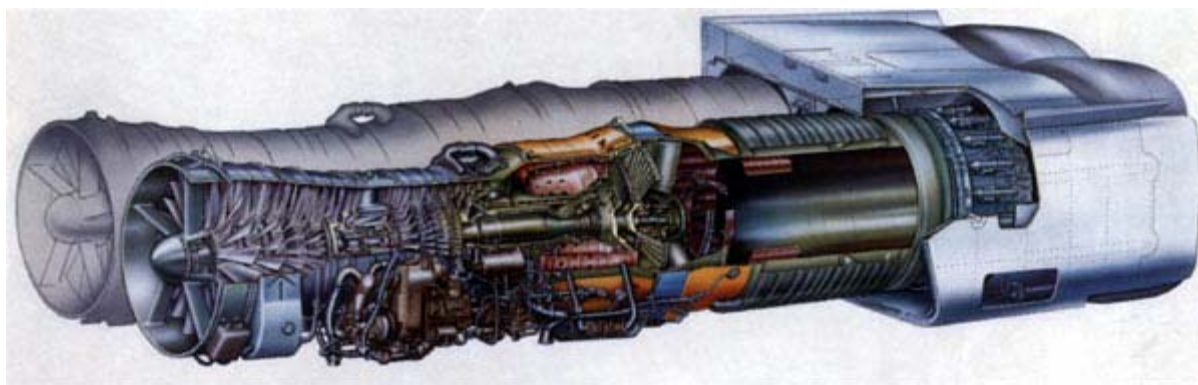
Vir: Millbrooke, 1999, str. 9-39.

Turboreakcijski motorji imajo lahko vgrajen tudi poseben **sistem za dodatno zgorevanje** (angl. *reheat* ali *afterburning*), ki v trenutku uporabe lahko poveča potisk motorja tudi do 50 odstotkov – tako visoke ravni potiska bi primerljivo lahko zagotovili le mnogo močnejši in mnogo težji motorji iste vrste, kar bi bilo neekonomično. Zgoraj opisanim fazam bi torej v preprosti ponazoritvi lahko dodali še **7. fazo** – vroča mešanica plinov, ki turbino že zapusti, še vedno vsebuje zadostne količine kisika za *ponovno zgorevanje* ob *dodatnem vbrizgu goriva*. S ponovnim vbrizgom in vžigom (angl. *reheat*) predhodni izstopni tok vročih plinov (6.) pridobi dodatno energijo za ekspanzijo – posledica je še enkrat povečana hitrost zmesi in še večji potisk.

Sistem se uporablja za kratkotrajno delovanje motorjev pri vzletu, precej preko normalnih ravni potiska, *npr.* v primerih vzletanja s krajše vzletne steze ali pri visokih zunanjih temperaturah zraka, ter pri visokih nadzvočnih hitrostih. Bolj pomembno pa je dejstvo, da je ta sistem pravzaprav omogočil letenje z visokimi nadzvočnimi hitrostmi (2 maha in več). Bojnim letalom iz 50-ih in 60-ih (*npr.* Starfighter in Phantom) je med poletom omogočil hiter prilet in umik, v civilnem sektorju pa so se konstruktorji v 50-ih srečevali z drugim problemom – kako nadzvočni let ohranjevati nekaj ur na najbolj ekonomičen način (*vzdržno nadzvočno letenje*)?

Turboreaktivne motorje z naknadnim zgorevanjem so v civilnih izvedenkah vojaških motorjev uporabljali **na letalu *Concorde***, ter njegovem sovjetskem tekmecu Tupolev Tu-144.

Slika 6: Rolls-Royce/SNECMA Olympus 593 Mrk610 turbojet (*Concorde*)



Vir: Becker, 2002, str. 116.

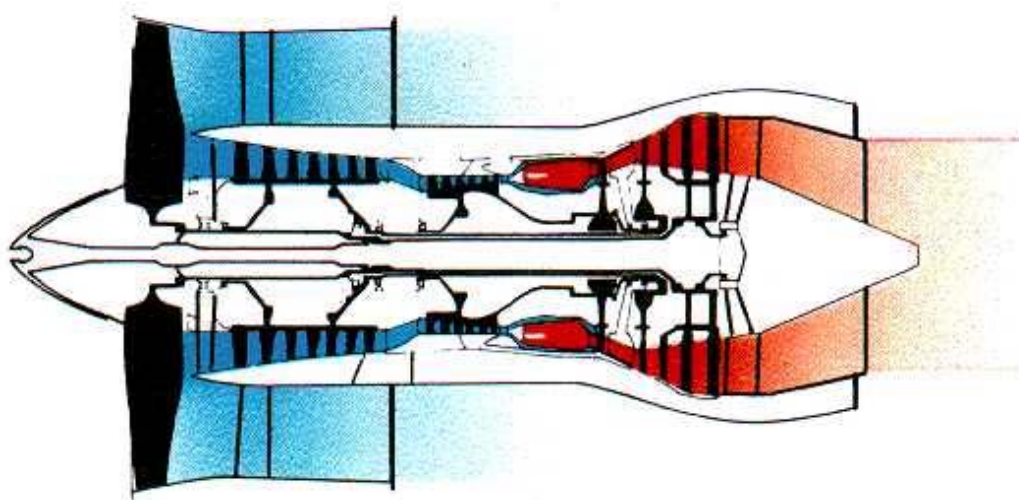
Problem zgodnjih turboreakcijskih motorjev, ki so se v civilnem letalstvu pričeli uporabljati po drugi svetovni vojni, je bil gotovo v tem, da so bili neekonomični in ekološko oporečni (poraba goriva, hrup, vzdrževanje). Operativni čas prvih reaktivnih motorjev med enim in drugim glavnim servisom je znašal v povprečju okrog 1000 ur, torej nič več kot pri velikih radialnih batnih motorjih, ki so poganjala propellerska letala v preteklosti. Reaktivni motorji so v tem kontekstu postali bolj ekonomični šele do sredine 70-ih let ter v 80-ih, ko se je čas uporabe med servisi oz. t.i. operativni čas motorja na krilu (*on-wing time*) v povprečju povečal na 5-krat toliko kot pri prvih reaktivnih motorjih. To je pomenilo ogromen napredek v ekonomičnosti, ki so ga v največji meri omogočile tehnične izboljšave in obstojnejši materiali (Millbrooke, 1999, str. 9-39).

Naslednja velika prelomnica so bili **turboventilatorski motorji** (angl. turbofan, tudi *fanjet* ali *bypass* motorji), ki so se razvili na osnovi turboreakcijskih.

Prva stopnja kompresorja ima mnogo večji premer kot turboreakcijski motorji – gre za ventilator z velikim premerom (angl. *ducted fan*), ki usmerja 2 tokova zraka skozi motor – **tok skozi jedro motorja** (primarni tok) in **tok obtočnega zraka**. V svoji osnovi so turboventilatorski motorji seveda še vedno reaktivni, le da v turboventilatorskem motorju del zraka povsem ločeno in po zunanji strani (ventilatorski kanal) obide primarni tok (komoro) zgorevanja – motor torej ne stisne in vžge vsega vstopnega zraka, temveč del zraka (hladen zrak) motor obide. Posebna lastnost je tudi ta, da se z večanjem deleža in hitrosti obhodnega zraka moč in učinkovitost takega motorja povečuje. Hladen obhodni zrak (angl. *bypass air*) izolira vročo plinsko mešanico, ki zapuša motor in proizvaja potisk – zato so t.i. visoko obhodni (angl. *high-bypass*) reaktivni motorji mnogo tišji od čistih reaktivnih motorjev. Današnji najsodobnejši high-bypass turbofani usmerjajo veliko večino vstopnega zraka okrog motorja in le manjši del interno skozi motor, kar omogoča zelo ekonomično in tiho delovanje.

Prednosti v ekonomičnosti in večji ekološki primernosti turboventilatorskih motorjev so prinesle večjo operativno ekonomičnost letalskih družb in hkrati mnogo večji dolet letal s temi motorji (daljše letalske povezave). Prvi serijski proizvodni turbofan motor je bil Rolls-Royce Conway, uporabljen tako na letalu Boeing 707 kot njegovemu konkurentu, letalu Douglas DC-8 (Millbrooke, 1999, str. 9-39).

Slika 7: Prečni prerez turboventilatorskega motorja



Vir: Millbrooke, 1999, str. 9-39.

Fizikalne zakonitosti in kontekst SST

Problematika nadzvočnega letenja (SST) je v tem kontekstu ta, da je za hitrejša letenja od 3,5-kratne hitrosti zvoka (3,5M) potrebno uporabiti drugačne pogone od obstoječega reaktivnega pogona, ki ga danes uporabljajo civilna letala. Ne glede na to, kako napredni so civilni (ali vojaški) reaktivni pogoni, le-ti potrebujejo zrak za izgorevanje – imajo torej jasne višinske omejitve.

Če bi skušali z SST 2. generacije in obstoječo tehnologijo leteti tako visoko, da bi se izognili zračnemu upor, bi morali uporabiti raketne motorje. Eno izmed rekorderjev v doseženi hitrosti je bilo do nedavnega plovilo X-15 (NASA), ki je že leta 1967 letelo s hitrostjo 7.504 km/h (6,7M) na nadmorski višini preko 96 kilometrov (rob vesolja). Na tej višini zračnega upora skorajda ni. NASA je s projektom dokazala, da bi lahko pri tej hitrosti in na tej višini letenja iz Los Angelesa v Sydney prileteli v manj kot 1 uri – vendar z raketnimi in nikakor ne s konvencionalnimi reaktivnimi motorji! Problem raketnih motorjev pa je (ponovno) energija in kisik, ki ga raketni motor nosi s seboj. Kako velik energetska problem je tako letenje, povedo podatki o raketoplanu Shuttle (NASA): da lahko raketoplan, ki tehta 77 ton, doseže vesolje, skupaj s pomožnimi raketami za vzlet potrebuje 1785 ton raketnega goriva. Čeprav je sicer velik del energije potreben za to, da Shuttle uide Zemljini gravitaciji, je raketni tip pogona za širše civilno letalstvo ekonomsko povsem neprimeren (Holroyd, 1998, Millbrooke, 1999, str. 9-15).

Za hitra letala prihodnosti bi bila potrebna nova učinkovita pogonska rešitev!

PRILOGA 8: Zvočni in toplotni zid v kontekstu SST

Zvočna hitrost oz. hitrost zvoka je tista hitrost, s katero zvok potuje skozi medij (angl. *sonic speed*). Glede na to, kako hitro letalo potuje skozi zrak, pa so določene tudi osnovne kategorije letal. Podzvočna (angl. *subsonic*) letala letijo s takimi hitrostmi, pri katerih se zrak preko strukture letala giblje počasneje od hitrosti zvoka. Obratno nadzvočna letala (angl. *supersonic*) letijo hitreje od zvoka, torej se zračne molekule ob letalu gibljejo hitreje od zvočne hitrosti. Na morski gladini v standardni atmosferi hitrost zvoka znaša točno 1,220 km/h — ta vrednost je tako imenovano **mahovo število**, ki fizikalno predstavlja razmerje dejanske hitrosti letala (TAS) do hitrosti zvoka v enakih atmosferskih pogojih. Dejanska hitrost zvoka se namreč spreminja s spreminjanjem atmosferskih pogojev.

Iz termina *supersonic* izhaja tudi kratica **SST** (supersonic transport), ki je splošna oznaka za civilna nadzvočna letala – v praksi sta bila to le anglo-francoski Concorde in Sovjetski model Tupolev Tu-144. Literatura kot nadzvočno hitrost navaja hitrosti od enega do petih mahov (M1.0 do M5.0). Višje hitrosti se navajajo kot t.i. hipersonične (angl. *hyper-sonic*) hitrosti.

Ključna težava v konstrukciji vojaških in civilnih letal, ki naj bi letela hitreje od hitrosti zvoka (nadzvočno) je torej ta, da prehajanje iz podzvočne v nadzvočno hitrost pomeni za samo letalo ogromne fizikalne obremenitve, ki izhajajo iz osnovnih aerodinamičnih zakonov:

Letalo, ki prebija zvočni zid dohiteva valove pritiska, ki jih povzroča z lastnim gibanjem. Z nadaljnjim povečevanjem hitrosti se molekule zraka poenostavljeno rečeno letalu ne morejo več umikati. To na prehodu v nadzvočno hitrost povzroči valovni kompresijski šok, ki drastično poveča zračni upor letala in s tem strukturo letala izpostavi dodatnim obremenitvam. Struktura letala mora tako grobo spremembo (šok) v pretoku zraka ob letalu prenesti. Zato mora biti letalo izdelano takim hitrostim primerno – predvsem se to nanaša na strukturno trdnost in na obliko kril. Najprimernejša krila za nadzvočno letenje so tako imenovana deltasta krila.

Naslednja stopnja v nadzvočni aerodinamiki pa je tako imenovani **toplotni zid**. Gre za fizikalni pojav, ki je posledica zelo visokih temperatur strukture letala zaradi izjemno visokega zračnega upora pri nadzvočnih hitrostih. Struktura letala, predvsem nos in prednje površine kril morajo te pritiske in visoke temperature prenesti. Zato je pomen oblike letala in ustreznih materialov (kovine, kompoziti) za konstrukcijo nadzvočnih letal tako velik. Primerne materiali (*npr.* titanove zlitine) morajo prenesti visoke temperature in raztezanja. Ta fizikalni pojav pri letenju z visokimi nadzvočnimi hitrostmi se imenuje **toplotni zid**.

Evropa se je v projektu nadzvočnega letala (*Concorde*) odločila za hitrost rahlo nad dvojnimi mahovimi števili (M2,2), kar je pomenilo, da lahko uporabijo obstoječe materiale in tehnologijo (Aitken, Kerevan et. al., 2003).

ZDA so v tej prestižni tekmi želele tehnološko še dlje — do treh mahov (M 3,0) in torej čez toplotni zid. To je pomenilo, da bodo morali uporabiti nove materiale, predvsem titanove zlitine (zelo visoki stroški). Ta strategija je bila izbrana zato, ker bi edino na ta način lahko kot dejavnik komercialnega uspeha izključili veliko zamudo za evropskim konkurentom — ZDA so morale seči višje, k višjim hitrostim ter več potnikom, kot jih je lahko prepeljal *Concorde* (Boeing B2707, 270 potnikov) (Aitken, Kerevan et.al., 2003).

PRILOGA 9: Združevanje v svetovni aeronavtični industriji

Trend združevanja v vedno večje koncerne v vedno ostrejšem konkurenčnem okolju je bil v zadnjem desetletju prejšnjega stoletja prisoten tudi v letalski, vesoljski in oboroževalni industriji, ki so v svojih tehnoloških osnovah in strateškem pomenu močno sorodne industrije. V kratkem obdobju od leta 1995 do danes se je struktura panoge močno spremenila – dominantna podjetja kot na primer **Boeing** so prodrli na dotlej še neobvladana proizvodna področja, z združevanjem zelo različnih proizvodnih podjetij pa so na drugi strani nastajali novi konglomerati z glavnim evropskim predstavnikom **EADS**.

Različne strategije v skupini "TOP 10"

Strateške usmeritve vodilnih desetih podjetij v tem sektorju so za obravnavo seveda ključne. Pri tem je pomembno prvotno to, da sta samo **Boeing** in **EADS** univerzalna ponudnika, ki ponujata skorajda popolno paleto izdelkov in storitev civilnim in vojaškim kupcem – ponujata vse od helikopterjev, civilnih potniških letal do vojaških letal in satelitov. Medtem se **Lockheed Martin** in **BAE Systems** osredotočata prvotno na vojaško proizvodnjo, ki v primeru angleškega podjetja BAE Systems ne obsega samo letalskega programa temveč tudi proizvodnjo vojaških fregat. **Raytheon**, **General Electric** in **United Technologies** so po svoji sestavi mnogo bolj diverzificirani holdingi s hčerinskimi podjetji na izbranih področjih letalske in vesoljske industrije. **Northrop Grumman** se kot združeno podjetje dveh tradicionalnih proizvajalcev letal vedno bolj specializira kot pogodbeni partner in danes vlaga predvsem na trgih vodljivih bojnih raket in elektronike. **Rolls-Royce** je medtem tudi že v ZDA s pomočjo svojega kapitala uveljavljen proizvajalec (Allison Engines), medtem ko specialist za elektroniko **Thompson-CSF** na trgu zastopa francosko visoko tehnologijo. Kljub velikim razlikam v proizvodnih značilnostih naštetih megakoncernov je vsem skupno predvsem to, da vsa podjetja na globalnem trgu skušajo ohranjati oz. vedno znova dosegati potrebno kritično maso investicij za ohranitev in širitev svojih tržnih položajev. Slednje se nanaša tako na finančne vire kakor posredno na širino ponudbe, predvsem pa na tehnološko popolnost, ki se kot zadnji vezni člen povezuje z nacionalnim strateškim pomenom tega sektorja. Še vedno na pričajuči sektor vplivajo naslednji ključni dejavniki oz. značilnosti:

- ❑ **visoki kapitalski vložki v razvoj nove ponudbe,**
- ❑ **dolgi razvojni cikli** — *Primer:* od začetka razvoja lovca Eurofighter pa do vključitve v vojaško služenje je preteklo 15 let. To pomeni, da se investicije najpogosteje izplačajo šele po nekaj desetletjih;
- ❑ **zelo dolga uporabna doba proizvodov** — *Primer:* v petdesetih letih skonstruirano potniško letalo Boeing 707 je še danes v komercialni uporabi.
- ❑ **odvisnost od konjunktturnih ciklov** — to velja predvsem za proizvodne programe potniških letal –oz. **političnih odločitev**– velja za vojaške in vesoljske programe.

Zelo pogost argument za združevanje podjetij v visokotehnološki industriji je argument t.i. *potenciala prihrankov*, ki naj bi ga prineslo prestrukturiranje in racionalizacija. Tako je na primer podjetje **BAE Systems** v letu 2000 nameravalo prihraniti okrog 90 milijonov evrov, v letu 2001 75 milijonov evrov, potem pa od leta 2002 dalje letno celo vse do 450 milijonov evrov glede na stroške iz leta 1999 (za ilustracijo obsega prihrankov). Cilj koncerna **EADS** so bili prihranki v skupni višini okrog 580 milijonov evrov do konca leta 2004. Po njihovih navedbah naj bi bilo to možno doseči že samo z ugodnejšimi pogoji nabav. Prav na tem področju si največja podjetja obetajo največje prihranke predvsem z uporabo sodobnih elektronskih rešitev poslovanja (IT).

Vendar velja opozorilo, da principi nove ekonomije niso univerzalna rešitev za primere, ko integracija ni bila izpeljana učinkovito. To se je dobro pokazalo na primeru podjetja **Lockheed**, ki je zaradi nastale gore dolgov moralo prodati vsa tista področja proizvodnje, ki niso spadala k njihovi osnovni dejavnosti. Poslovna praksa devetdesetih let je pokazala, da je v novonastalih podjetjih (združitve) v teh sektorjih prevladoval povsod prisoten trend racionalizacije novonastalih proizvodnih struktur. V bližnji prihodnosti po združitvenem valu devetdesetih ni pričakovati novih velikih združitvev na ravni največjih koncernov, bo pa pozornost usmerjena na druga področja – kako se bo obnašal Pentagon glede delitve znanja občutljivih visokotehnoloških programov kot je na primer *stealth* tehnologija, kakšna bo evropska izvozna politika in koliko danes obstoječih mednarodnih programov brez neposredne kapitalske soudeležbe investorjev ne bo dočakalo leta 2010. Sem spadajo tudi prihodnji projekti razvoja tehnologije, ki bi bila primerna oz. potrebna za 2. generacijo SST.

Sodelovanje in tekmovanje

To sta dva poslovna pojava, ki drug drugega praviloma izključujeta, ko gre za različne programe podjetij. Tako sta na primer **Boeing** in **Lockheed** skupaj razvila vojaškega lovca F-22 *Raptor*, za program JSF pa sta tekmovala. V Evropi za poslovne deleže v konzorciju **Airbus Industrie** tekmujeta glavna rivala **BAE Systems** in **EADS**.

Te zapletene strukture je vedno težje voditi učinkovito. Iz tega izhajajo pogosta mnenja direktorjev in finančnih strokovnjakov, da velikost sama še dolgo ne pomeni tudi uspeha. Mnogo bolj je tudi v teh sektorjih pomembno osredotočanje na jasno določene trge, kjer je dolgoročno potrebno doseči vodilni položaj. To pa je moč doseči tudi brez velikih združevanj s pomočjo relativno samostojnih hčerinskih podjetij – patentnih prednosti je z naraščajočo kompleksnostjo tehnologije in s pravnimi spremembami vedno manj. Očitno tudi brez novih združitvenih valov v prihodnosti ne bo manjkalo znanstvenih presenečenj.

Tabela 3: TOP 10 – Osebnе izkaznice

Podjetje	Promet ³³ (v mrd USD)	Zaposleni
Boeing	58,85	197.900
EADS	23,89	88.691
Lockheed	23,14	142.000
BAE Systems	21,9	88.500
General Electric	19,7	216.875
Raytheon	17,18	105.300
United Technologies	11,84	148.300
Northrop Grumman	7,84	36.000
Rolls-Royce	6,47	30.400
Thomson-CSF	6,1	65.000

Vir: M&A in Aerospace Industry – Top ten manufacturers in military contracts, 2002.

1. **Boeing** — Podjetje iz Seatla je v zadnjih letih prevzelo podjetja McDonnell Douglas, North American (del podjetja Rockwell) in oddelek za satelite podjetja Hughes. K temu lahko prištejemo tudi manjše nakupe kot je *npr.* nakup izdelovalca letalskih navigacijskih kart in izobraževalne literature podjetja Jeppesen.
2. **EADS** — Konglomerat je nastal julija 2000 iz podjetij Dasa, Aerospatiale Matra in CASA in je posledično prvi zares multinacionalni koncern. Podjetje s sedežem na Nizozemskem ima uradno obliko holdinga s proizvodnimi hčerinskimi podjetji. Danes največji delež prihodka in dobička proizvaja hčerinsko letalsko podjetje Airbus Industrie – zraven moramo prišteti še podjetja Eurocopter (100%), Astrium (75%), Matra BAE Dynamics (50%), Eurofighter (46%) in Dassault (45,8%)
3. **Lockheed** — Leta 1995 je združitev podjetij Lockheed in Martin Marietta pravzaprav začela ciklus velikih združitv v letalski industriji. Posli združenega podjetja so tako kot prej nespremenjeno osredotočeni na Pentagon, konkretno s programi F-22, sateliti, sistemi in ostalo opremo. Šele z letom 2000 so se v združenem podjetju intenzivneje pričeli ukvarjati s pozdružitveno problematiko nekaterih slabo integriranih delov podjetja – tekoče prestrukturiranje je tako pripeljalo do prodaje nekaterih internih programov letalstva (*Aerospace*), sistemov elektronike (*Electronic Systems*) in kontrole (*Control System Div.*).

³³ **Navedeni prihodki** se nanašajo na letalsko in vesoljsko proizvodno dejavnost – k tem prihodkom bi bilo potrebno za popolno predstavljivost dodati tudi visoko vrednost prihodkov drugih proizvodnih področij, na katerih so podjetja še dejavna. Podatki so iz poslovnega leta 2000 – danes se ti podatki razlikujejo predvsem zaradi nekaterih uspešnih združitv, prodaj ali nakupov posameznih delov koncernov. Tolikšna časovna oddaljenost (5 let stari podatki) pa je bila izbrana namenoma zaradi večje točnosti.

4. **BAE Systems** — Namesto združitve z Daso, se je British Aerospace januarja 1999 odločil za popolnoma britansko rešitev – združitev z angleškim podjetjem GEC Marconi Electronic. V splošnem se usmeritev podjetja v zadnjih letih preveša v oborožitvene sektorje, kar dokazujejo tudi njihovi nakupi podjetij. Posebnost BAE je predvsem tudi njegova vodstvena filozofija, ki deluje tako, da se največji pomen sproti pripisuje managementu velikih projektov.
5. **General Electric** — Gre za megakoncern, ki je glede na svojo celotno strukturo ponudbe pravzaprav velikanska trgovina z mešanim blagom. Devetnajstim (19) osnovnim dejavnostim tako pripada tudi televizijska hiša (NBC), oddelki za prodajo in lizinško oddajo lokomotiv, zemljiške posesti *ipd.*. Posledično sektorji letalstva in vesoljske tehnike predstavljajo le manjši delež v konsolidiranem prihodku – sem spada proizvodnja letalskih motorjev, proizvodnja letalske elektronike ter dejavnost letalskega lizinga (GECAS).
6. **Raytheon** — Mešani koncern danes izkorišča predvsem svoje zgodovinske kompetence kot tradicionalni proizvajalec poslovnih letal (bivši Beech iz Wichite – propelerska, turbopropelerska in reaktivna letala), vodenih orožij in mikroelektronike (sistemi za vodenje, radarji, IR-sistemi, specialna letala).
7. **United Technologies** — UTC polovico svojih prihodkov ustvari s široko paletto letalskih motorjev (Pratt&Whitney), bojnimi helikopterji (Sikorsky) in opremo (Hamilton Sundstrand). Dosedaj so rast dosegali s strategijo manjših in skrbno izbranih nakupov, kar so skušali doseči tudi z združitvijo s proizvajalcem letalske elektronike Honeywell. Področja, ki niso povezana z letalstvom, so proizvodnja dvigal (Otis) in klim (Carrier).
8. **Northrop Grumman** — Podjetje je nastalo maja 1994. Od samostojnega proizvajalca letal se je prestrukturiralo v dobavitelja strukturnih delov (za letalo F-18 E/F) in integritorja elektronskih sistemov (prenova radarskih letal E-8 Joint STAR in E-2C Hawkeye na najnovejše standarde). Strategija rasti se v zadnjih letih opira na visokotehnološka področja obrambne elektronike (radarski in IR sistemi, prevzem podjetja Westinghouse, 1996) in informacijske tehnologije (pripojitev podjetja Logicon, 1997). Pomembna dejavnost se v podjetju razvija tudi v okvirih prevzema podjetja Ryan Aeronautical za razvoj letal brez pilota (Global Hawk).
9. **Rolls-Royce** — Britansko tradicionalno podjetje sodi med največje proizvajalce letalskih motorjev na svetu. Ponuja široko paletto od majhnih turbin (bivša serija Allison 250) do največjih in najmočnejših turbofan motorjev iz družine Trent. Proizvajajo tudi plinske turbine za ladijski pogon in generatorje električne energije. V Nemčiji je Rolls-Royce prisoten s 100-odstotnim lastništvom hčerinskega podjetja v Dahlewitzu (RR-BMW).
10. **Thomson-CSF** — S prevzemom podjetja Racal v Veliki Britaniji (za 1,3 mrd. funtov) je podjetje Thomson-CSF prehitelo podjetje TRW. Glavne dejavnosti podjetja so proizvodnja radarjev in avionike (Sextant), sistemov za nadzor zračnega prostora, letalskih simulatorjev (TT&S), vodenih orožij (Short Missile Systems) in sistemov za zabavo letalskih potnikov (Sextant In-Flight Systems).

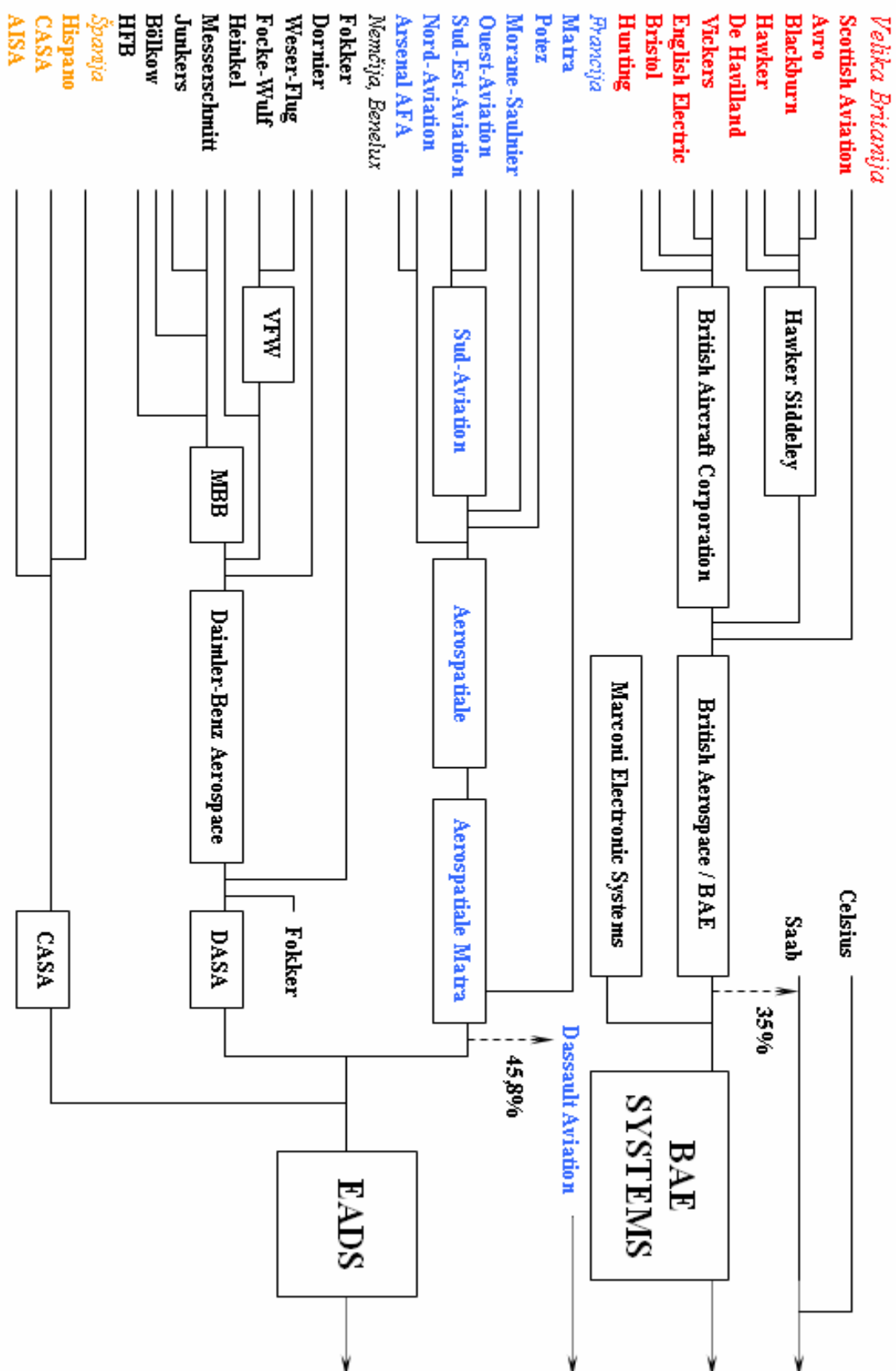
Tabela 4: Najmočnejši svetovni proizvajalci po vojaških pogodbah (1993, 2001) ³⁴

Podjetje		Vred. pogodb (v mrd. USD)	Podjetje		Vred. pogodb (v mrd. USD)
1993			2001		
1.	McDonnell-Douglas	7,54	1.	Lockheed Martin	14,69
2.	Lockheed	6,91	2.	Boeing	13,34
3.	Martin Marietta	4,73	3.	Newport Shipbuilding	5,89
4.	General Motors	4,08	4.	Raytheon	5,58
5.	Raytheon	2,23	5.	Northrop Grumman	5,15
6.	United Technologies	3,08	6.	General Dynamics	4,91
7.	Northrop	3,00	7.	United Technologies	3,37
8.	General Dynamics	2,15	8.	TRW	1,90
9.	Loral	1,73	9.	Science Application Int.	1,75
10.	Grumman	1,71	10.	General Electric	1,75
11.	Boeing	1,66	11.	Carlyle Group	1,23
12.	General Electric	1,61	12.	Health Net	0,94
13.	Westinghouse Electric	1,57	13.	Dynacorp	0,91
14.	Litton Industries	1,55	14.	Honeywell International	0,90
15.	National Steel & Shipbuilding	1,40	15.	BAe Systems	0,86

Vir: M&A in Aerospace Industry – Top ten manufacturers in military contracts, 2002.

³⁴ Vključen je tudi prikaz združitve Boeing–McDonnell-Douglas, podjetij Lockheed in Martin Mariette ter podjetij Northrop in Grumman.

Slika 8: Korenine evropskih koncernov v letalski in vesoljski industriji



Vir: Reed, 2001, str. 152

PRILOGA 10:

Dejstva v zvezi z operativnimi stroški uporabe *Concorda* ter cene vozovnic

▪ Nekatera pomembna dejstva v zvezi s CBA projekta *Concorde*:

- Projekt *Concorde* je bil v šestdesetih in sedemdesetih letih eden izmed štirih velikih projektov, ki so jih financirale evropske vlade. Leta 1974 je vrednost vladnih investicij v 4 projekte evropske letalske industrije znašala 4 milijarde dolarjev. Poleg *Concorda* je Evropa razvijala še letala Dassault Mercure, nemško letalo VFW 614 ter Airbus A300B3. Slednji je kot edini projekt dosegel velik komercialni uspeh in odprl pot evropskemu Airbusu. Tržni potencial teh štirih projektov je po evropskih ocenah skupno znašal 30 milijard dolarjev. Glede na podatke iz leta 1971 o primerjavi produktivnosti ameriške in evropske letalske industrije, je bila to zelo visoka številka. Ameriška industrija je namreč zaposlovala kar 969.000 delavcev, ki so glede na letni promet industrije ustvarili 23.700 dolarjev na zaposlenega. Evropska letalska industrija je takrat zaposlovala 425.000 delavcev s prometom na zaposlenega v višini 8.200 dolarjev. Projekt *Concorde* je pri tem v Evropi 10 let ohranjal v povprečju kar 50.000 delovnih mest. Pri tem seveda ni šlo samo za delovna mesta, temveč tudi za dolgoročni razvoj visoko usposobljenih strokovnjakov, ki so pot praviloma nadaljevali v Airbusu. Knjigovodsko gledano pa je *Concorde* Evropi prinesel milijardno izgubo (Im Schatten der Energiekrise – Die Aerospace-Industrie der USA, 1974).
- Do leta 1971 je postalo jasno, da bo *Concorde* za politiko, ne pa tudi za proizvajalce, velik komercialni neuspeh. 1962 so Evropejci stroške razvoja SST ocenili na 2 milijardi funtov — do leta 1976, eno leto pred pričetkom komercialne uporabe *Concorda*, je bilo za razvoj in proizvodnjo porabljenih že 11 milijard funtov³⁵. Anglo-francoski politiki v tej situaciji ni preostalo nič drugega, kot da tudi v prihodnosti projektu izkaže močno politično podporo — iz političnih razlogov (Arnold, 2003).
- **Tudi cena *Concorda* je predstavljala enega izmed močnih dejavnikov komercialnega neuspeha.** Eno letalo je leta 1976 stalo 74 milijonov dolarjev ob omejeni sedežni kapaciteti (100 potnikov) in povpraševanju potnikov, medtem ko je eno letalo Boeing B747 za 360 potnikov stalo 35 milijonov. Ko je IATA v pogajanjih uspela doseči določbo, da lahko vozovnice za polet s concordom stanejo le 20 odstotkov več od najdražje vozovnice za prvi razred na običajnem letalu, je to seveda pomenilo, da je trženje družb BA in AF omejeno zgolj na elitne potnike, ki zahtevajo hitrost ne glede na ceno vozovnice. V teh okvirih je bilo za bitansko in francosko vlado povsem nemogoče, da bi se jima stroški razvoja SST povrnili (Farbo, 1996, str. 1125).

³⁵ Preračunano na nominalno vrednost investicije leta 2003.

- **Stroški goriva so v strukturi stroškov operativne ekonomike Concorde predstavljali največji delež.** Letalo je potrošilo 26.000 litrov goriva vsako uro. Na progi preko Atlantika je tako strošek goriva na potnika pri 80-odstotni zasedenosti Concorde (80 potnikov) znašal 430 dolarjev proti 106 dolarjem na običajnem letalu s 300 potniki. Če bi vzeli za ceno povratne vozovnice na Concorde 9.000 dolarjev (proti 3.000 dolarjev za poslovni razred na običajnem letalu), je Concorde v povprečju še vedno potreboval polovično zasedenost za operativni prelom (Balaji, Krishna Rama, 2004, str. 4).
- **Primerjava rentabilnosti Concorde in B747 na letu preko Atlantika** je bila po podatkih iz leta 1976, torej po naftni krizi (1973), zaznamovana s predpostavko, da Concorde sicer lahko doseže prelom, a samo v primeru da svetovna flota Concorde ostane maloštevilna (samo BA in AF). Celotni operativni stroški na kilometer (*total operating costs* ali TOC) so bili pri obeh letalih ocenjeni kot enaki, okrog 22 nemških mark (DM) na kilometer. Če je B747 prepeljal dobrih 3,5-krat toliko potnikov (360) kot Concorde (100), so operativni stroški *na sedež in kilometer* znašali 0,22 DM (Concorde) oz. 0,061 DM (B747). Po podatkih Lufthanse je povprečni Boeing B747 z upoštevanjem skupinskih popustov dosegal prihodek v višini 0,11 DM na *potniški kilometer*, medtem ko naj bi Concorde vseeno prinašal solidnih 0,30 DM. V tem kontekstu so zagovorniki Concorde iskali argument za SST – in sicer z upoštevanjem povprečne zasedenosti obeh letal. Sredi sedemdesetih let je povprečna zasedenost širokotrupnih boeingov 747 znašala skromnih 55 odstotkov. To pri 360 sedežih pomeni, da je bilo v povprečju zasedenih le 198 sedežev. Pri 0,11 DM na potniški kilometer, pomnoženo s 198 potniki, je to pomenilo prihodek 21,80 DM na kilometer pri približno enakem operativnem strošku na kilometer (22 DM). Concorde bi po tem istem izračunu pri 80-odstotni zasedenosti in objektivno dosegljivem prihodku 0,30 DM na kilometer lahko prinašal dobiček v višini 2 DM ³⁶. Tako je Concorde obema družbama lahko prinašal dobiček, a je bil ta inherentno omejen zaradi majhne flote, nezadostnega povpraševanja za bolj produktivno uporabo flote, kar bi hitrost letala sicer omogočala, ter mnogo bolj občutljiv v odvisnosti od svetovnih cen nafte. Temu primerno letalske družbe evropskemu SST tudi v letih po pričetku komercialne uporabe niso izkazale zaupanja. Cilj je ostalo ekonomično konvencionalno letenje in dvig zasedenosti običajnih podzvočnih flot in ne *hitrost* (Seidl, 1976).
- **Zadnji strošek projekta evropskega SST** predstavlja odpis flote Concorde. Družba British Airways je kot vrednost odpisa navedla znesek v višini 122 milijonov evrov, družba Air France pa 60 milijonov evrov. V prvi vrsti je šlo za stroške obveznosti iz naslova plačil zalog obstoječih rezervnih delov (The Concorde Story, 2003).

³⁶ **Izračun:** 80 potnikov × 0,30 DM (*prihodek*) = 24,00 DM. 24 DM — 22 DM (TOC) = dobiček v višini 2 DM.

- **Cene vozovnic za *Concorde* pred umikom letal iz uporabe ter njegov vpliv na dobiček družb BA in AF**³⁷



Na dnevnih poletih družbe British Airways (100 potnikov v eno smer) je pred umikom letal iz prometa zaradi pariške nesreče povratna vozovnica v povprečju stala 6.600 angleških funtov. V cenovnem razponu so tako najcenejše vozovnice stale 6.200 funtov, pa vse do 8.000 funtov za vozovnico, ki je na krovu ponujala najbolj luksuzno postrežbo. Če to ceno primerjamo s cenami vozovnic na običajnem preokooceanskem potniškem letalu, potem je pravilno, da v tem primeru obravnavamo ceno za prvi razred. Torej ceno za prvi razred na letalu Boeing B747-400 ali B777, ki tvorita glavni del preokooceanske flote BA. Za tako vozovnico bi v tistem času odšteli od 2.000 do največ 3.000 funtov. Te cene so praviloma veljale tedaj, če je potnik vozovnico za nadzvočni polet vplačal 4 dni pred letom. Air France je za promocijo nadzvočnega letenja po obnovi flote concordov v ponudbi vključevala tudi posebne cene za spremljevalca, v kolikor sta potnika podala zagotovilo, da potujeta skupaj. V tem primeru je spremljevalec potoval po polovični ceni (t.i. *Companion fare*). Potniki na concordih so bili deležni posebne obravnave tako na tleh, kakor v zraku. Poleg vrhunskega udobja in kulinarčne postrežbe najboljših kabinskih posadk so imeli potniki pripravljene posebne luksuzne čakalnice na tleh, kakor tudi pravico do zelo hitrega prevoza v poslovni center New-Yorka. Najpogostejše so prevoz iz letališča JFK na Manhattan omogočali z limuzinami ali celo s helikopterji (Concorde blow to BA, 2000). **Po umiku *Concorda* iz prometa** sta obe letalski družbi občutili še toliko večjo izpostavljenost naraščajoči konkurenci nad Atlantikom. V trenutku umika letal diferenciacije in pridobivanja potnikov s pomočjo podobe Concorde ni bilo več. Zaradi izjemno nizke zasedenosti concordov po 11. septembru, epidemijah slinavke in parkljevke ter drugih negativnih dejavnikov, je BA ceno "nadzvočne" povratne vozovnice spustila na slabih 6.000 funtov. V finančnem smislu umik concordov obeh družb ni močno prizadel — največji del potencialnega dobička je tako ali drugače skopnel zaradi hitro naraščajočih stroškov vzdrževanja. Po podatkih družbe Air France je to pomenilo, da je h konsolidiranemu dobičku družbe iz naslova poslovanja Concorde pred nesrečo prispeval le 2 do največ 3 milijone evrov. S Concordom sta družbi za vedno izgubili učinkovito orodje za pridobivanje plačilno sposobnih potnikov (Concorde blow to BA, 2000).

³⁷ Kot referenčno obdobje je vzeto leto 2000 tik pred 25. julijem 2000 (nesreča concord Air France AF4590).

PRILOGA 11: Veriga dogodkov v nesreči leta AF4590

11. januarja 2002 francoski preiskovalci (BEA) objavijo dokončno poročilo o vzrokih nesreče *concorda* F-BTSC: "**Počena pnevmatika zaradi ostrega kovinskega dela na vzletni stezi**".

Veriga nesrečnih dogodkov leta AF4590, ki so povzročili prvo veliko nesrečo Concorde:

1. **Oster kovinski del iz titana** na vzletni stezi predre pnevmatiko *concorda* (*prva slika*), ki je pospeševal za vzlet — del, ki ni bil v skladu z varnostnimi predpisi za vzdrževanje, je odpadlo z desnega motorja (*druga slika*) letala DC-10 družbe Continental (ZDA) pred Concordeom.

Slika 9: Oster kovinski del iz titana, obdelan proti predpisom ameriške FAA



Vir: Accident report translation f-sc000725a Concorde F-BTSC, 2002, stran 60.

Slika 10: Spodnji del gondole motorja na letalu DC-10, kjer je bil del nameščen



Vir: Accident report translation f-sc000725a Concorde F-BTSC, 2002, stran 61.

2. **4,5-kilogramski del gume z ogromno silo udari ob spodnji del krila.**

Slika 11: 100×33 centimetrov velik in 4,5 kilograma težak kos predrte pnevmatike *concorda* z 32-centimetrsko ureznino, ki jo je povzročil oster kovinski del s slike 1.



Vir: Accident report translation f-sc000725a Concorde F-BTSC, 2002, stran 92.

3. **Udarec povzroči silovit koncentrični val goriva v krilnih rezervoarjih** — ta udar iz notranjosti odtrga panele in izbije ventile na spodnji strani krila.
4. **Izteče ogromno goriva.**
5. **Pretrgani električni vodi na podvozju vžgejo gorivo (iskrenje).**
6. **Zaradi prekoračitve hitrosti V1** (angl. *Velocity one* ali *V one*) **pri pospeševanju na stezi je moral kapetan Marty vzleteti** — po vzletu zaradi izgube moči (motorjev) in nezmožnosti uvlečenja podvozja ni uspel doseči in vzdrževati dovolj visoko hitrost za varen pristanek na bližnjem letališču Le Bourget.
7. **letalo je strmoglavilo na bližnje mesto Gonesse**, umrla sta pilota in letalski inženir, 6 članov kabinske posadke ter vseh 100 potnikov (96 Nemcev, 2 Danca, 1 Američan, 1 Avstrijec) in 4 ljudje na tleh.

PRILOGA 12: Obnova letala po nesreči — da ali ne? (Primer CBA)

Po dvajsetih letih v komercialni uporabi (leta 2000) je imel ponesrečeni concorde iz flote Air France (F-BTSC) zaradi nizkega števila ur naleta vrednost odpisano šele do polovice. BA in AF sta naslednji generalni servis (angl. *D-check*) flote načrtovali okrog leta 2010, kar bi za celotno floto Concorde pomenilo tretji generalni servis. Letenje do leta 2010 in še čez bi bilo tehnično izvedljivo, saj so bila ogrožena letala zaradi narave nadzvočnega letenja v izjemno dobrem stanju. Visoke temperature površine letala pri visokih hitrostih namreč preprečijo nabiranje vlage v konstrukciji in posledično korozijo notranjih delov letala, kar je pri običajnih podzvočnih letalih lahko velik tehnični in finančni problem.

Concorde bi tako po generalni obnovi (po pariški nesreči) s tehničnega vidika lahko letel še več kot 10 let. Po številu vzletov in pristankov (ciklov) ter številu ur naleta je bilo vsako letalo v povprečju primerljivo s 4 do 5 let starim potniškim Boeingom, kar je predstavljalo ogromno tehnično rezervo (*Concorde – The new era*, 2001).

Stroški izdelave novih rezervnih delov za *Concorde* pa so postali previsoki. Ker je letelo vsega skupaj le 16 letal, je bila proizvodnja rezervnih delov podobna ročni butični proizvodnji delov za redke in dragocene starinske športne avtomobile. Za vsako uro letenja je bilo med drugim potrebno 20 ur servisa, kar je 5-krat toliko kot pri boeingu B747. In če je generalni servis *Concorda* trajal v povprečju 9 mesecev, je to 6-krat dlje kot za B747 (*Bardehle*, 2001).

BA, AF, letalske oblasti in proizvajalci so po nesreči za obstoječo floto *concordov* vendarle oblikovali program tehničnih izboljšav. Verigo dogodkov, ki so pripeljali do katastrofalne nesreče, so prekinili na treh ključnih mestih:

- a) **razvoj obstojnejših pnevmatik**, ki ob predrtju ne razpadejo na dele,
- b) **kevlarski paneli v rezervoarjih** za gorivo, ki preprečujejo take in podobne poškodbe spodnje površine kril in izlive goriva ter
- c) **zavarovanje virov vžiga**, ki so jih na novo izolirali s kovinskimi platni.

Obnova je stala **3 milijone funtov na letalo** in trajala več kot 1 leto. BA je obnovila samo 5 letal za glavne povezave London-New York in London-Bridgetown, AF pa vseh 5 letal. Z nesrečo so bili med drugim dokončno izničeni vsakršni upi za ponovno uporabo letala za čarter (*Concorde – The new era*, 2001).

PRILOGA 13:

Zgodovinski razvoj CBA

Že **britanski ekonomist Alfred Marshall** (1842–1924), je v obdobju razvoja meščanske mikroanalize in teorije povpraševanja oblikoval nekatere koncepte, ki so postali osnova analizam CBA. Marshall je v iskanju zakonitosti, zaradi katerih se povpraševanje spreminja na nek tipičen način, izoblikoval koncept *parcialne analize*, teorijo koristnosti je povezoval z družbeno-ekonomskim sistemom, problematiko produktivnosti, teorijami rasti in konkurence.

CBA se je z gospodarskim razvojem v praksi pričela pojavljati na vedno višjih ravneh zahtevnosti — leta 1936 je bil v ZDA sprejet Zvezni zakon o navigaciji. Zakon je strokovnjakom tako rekoč zadal nalogo izboljšati sistem morskih in rečnih povezav, takoj ko bodo koristi natančnejše navigacije za promet presegle stroške izvedbe projekta (organizacija, pripomočki, meritve, stroški dela *itn.*). Koristi naj bi bile velike tudi na področju nadzorovanja poplav in zaježitve voda. Inženirji so takrat v zgodovini komercialnega prevoza prvič izdelali sistematične metode za merjenje stroškov in koristi kakega projekta. Ekonomisti so znanstveno podlago ponudili šele 20 let kasneje, v 1950-ih. Poskušali so izoblikovati konsistenten sistem metod za merjenje stroškov in koristi projektov, čeprav nekatera tehnična vprašanja CBA še dandanes niso povsem razrešena (Cost-benefit analysis – Evaluating Quantitatively Whether to Follow a Course of Action, 2006).

PRILOGA 14:

Principi in problemi CBA – Razširjen vpogled s konkretnimi ilustracijami

□ **Konsistentna enota merjenja**

Za postavitev uporabnih zaključkov za projekt morajo biti tako pozitivni (*koristi*) kot tudi negativni (*stroški*) vidiki izraženi v *konsistentni* enoti merjenja — najpogostejše uporabljena enota je tako gotovo denarna enota (npr. USD, EUR). Kategorije morajo biti hkrati izražene v denarni enoti na isti trenutek (t_1), npr. v evrih po vrednosti 1. januarja 2006. Tukaj ne gre zgolj za upoštevanje inflacije — gre tudi za to, da 1 evro, ki ga lahko zapravimo danes, ni enakovreden evru, ki ga investiramo za določeno obdobje in s tem odložimo današnjo potrošnjo zaradi pričakovanega donosa. Enako velja za stroške. Neto koristnost projekta je tako vsota neto sedanjih vrednosti koristi, zmanjšanih za sedanje vrednosti stroškov.

□ **CBA mora ilustrirati *ocene* potrošnikov ali proizvajalcev tako, kot bi to odražalo njihovo dejansko vedenje**

Ocenjevanje stroškov in koristi mora zato vključevati analizo preferenc, bodisi neposredno, lahko pa tudi posredno preko izbire ciljnih skupin potošnikov. Konkreten primer iz konteksta

SST je lahko prav **vedno hitrejši letalski prevoz potnikov**, ki pomeni vedno večje in večje prihranke v času potovanja v primerjavi z enostavnejšo tehnologijo. Vprašanje, ki ga postavlja CBA pod to točko je, **kako izmeriti denarno vrednost prihranjenega časa** potnikov!?

Ta vrednost ne sme biti opredeljena kar tako, po nekih arbitrarnih ocenah ekonomistov ali mnenju potnikov o vrednosti njihovega časa — denarna ocena vrednosti prihranjenega časa mora temeljiti na izbiri posameznega potnika, ki tehta med denarjem in enoto prostega časa. To pa je hkrati tudi **eno najzahtevnejših področij CBA** — kako najti ali oblikovati prikaz *preteklih* izbir (preferenc) potnikov, ki bi ekonomistu pomagal z denarjem oceniti enoto tako prihranjenega časa, in kako nato podati *agregirano oceno vrednosti* v izbranem časovnem obdobju (Cost-benefit analysis – Evaluating Quantitatively Whether to Follow a Course of Action, 2006)?

☐ **Koristi se običajno določajo glede na tržne razmere**

Ko kupci kupijo storitev (*npr.* hiter prevoz z letalom), s tem povedo, da ima storitev zanje vsaj tolikšno vrednost, kot denar, ki so ga za storitev pripravljeni plačati. Koristi se tako običajno določajo glede na tržne razmere.

☐ **CBA lahko zahteva tudi vrednotenje človeškega življenja**

Izvajanje CBA lahko zahteva tudi ugotavljanje koristnosti reševanja človeškega življenja — torej ugotavljanje vrednosti življenja človeka v denarju. Dejstvo je, da zaradi omejenosti virov nikakor ni mogoče financirati vseh projektov. To velja tudi za projekte, ki lahko izboljšajo kakovost življenja (*podaljševanje življenjske dobe*) ali pa življenja rešujejo mnogo bolj neposredno. Vedno je v ozadju neka racionalna osnova, ki jo določa prav CBA.

Po drugi strani lahko tudi ekonomski subjekti povsem racionalno sprejmejo večje tveganje za svoje življenje v zameno za višje osebne dohodke (*npr.* bolj tvegani in težki poklici), prav tako lahko tvegajo varnost, da bi prihranili čas (*npr.* hitrejša vožnja z avtomobilom). Tovrstne izbire se v CBA lahko uporabijo za ugotavljanje individualnih ocen posameznikov o tem, koliko je zanje vredno zmanjšanje ali povečanje tveganja. Pri tem gre čisto enostavno za določanje ekonomske vrednosti reševanja poljubnega števila človeških življenj. CBA se v teh teoretičnih okvirih lahko opravi zelo natančno.

V letalstvu lahko srečamo mnogo primerov varnostnih vprašanj, ki temeljijo na tej logiki CBA. Problematika je tukaj vedno vezana na *obstoječe statistike* letalskih oblasti. Na ta način se seveda oblikuje tudi letalska zakonodaja. Ameriška administracija za letalstvo (FAA) na primer s pomočjo zveznih organov za zagotavljanje varnosti v letalskem prometu (predvsem NTSB) tako uporablja CBA za obvezno implementacijo varnostnih sistemov v letalih (*npr.* video nadzor letala iz pilotske kabine) itn.. Delovanje letalskih oblasti v tej smeri še zdaleč ni potrebno zgolj zaradi aktualnosti problematike terorizma — dejstvo je, da se letalske družbe

borijo za preživetje in da so v želji po dobičkonosnem poslovanju lahko nagnjene k zanemarjanju posameznih varnostnih vprašanj^{38 39}.

- **Analitik mora vedno upoštevati 2 situaciji — izpeljan projekt, kakor tudi učinke, če projekt ne bi bil izpeljan** (t.i. "z ali brez" primerjava)

Alternative temeljnemu projektu morajo biti obravnavane po istih principih CBA. Pomembno je še to, da se jasno razlikuje med "z ali brez" in "prej in potem" primerjavo, kar ni isto!

- **Pomembno je, na kakšni ravni se CBA izvaja** (mikro- vs. makro-okolje, geografske opredelitve *itn.*)

Projekt, za katerega je izdelana CBA, mora imeti od samega začetka jasno opredeljeno raven obravnave — projekt je *na primer* na ravni neke gospodarske regije lahko pozitiven, na ravni nacionalne države pa "igra z ničelno vsoto", torej nima posebnih makroekonomskih koristi.

Raven obravnave določi analitik oz. naročnik CBA — gre za povsem arbitrarno določanje, ki mora biti seveda smiselno, vsekakor pa ima na rezultat CBA odločilen vpliv.

V kontekstu SST (*Concorde*) je pod to točko moč zaključiti, da je *Concorde* na *flight-to-flight* osnovi v osemdesetih in devetdesetih družbama BA in AF glede na majhnost flote in visoke operativne stroške vseeno prinašal soliden dobiček. Na ravni celotnega projekta ni doživel komercialnega uspeha, medtem ko so bili na najvišji (*panevropski*) ravni učinki projekta zopet zelo pozitivni — projekt *Concorde* je postal simbolni temelj procesa združevanja evropske letalske industrije.

- **Potrebno se je izogniti podvojevanju iste kategorije stroškov ali koristi**

Pri nekaterih projektih je možno učinke (koristnost) na isti ravni CBA (!) meriti na več načinov. Dober primer je moderniziran avtocestni sistem Republike Slovenije — sodobne avtoceste skrajšujejo čas potovanja, zmanjšujejo tveganje za poškodbe oseb (*nesreče*) in vplivajo na dvig vrednosti posesti (*nepremičnine, zemlja*) v območjih, ki jih pokriva posamezen avtocestni odsek. Prav dvig vrednosti posesti je zelo praktičen in učinkovit način merjenja koristi iz naslova izvedbe avtocestnih projektov.

³⁸ **NTSB** (National Transportation Safety Board) = organ, ki se ukvarja z varnostnimi vprašanji za *letalstvo, cestni in pomorski promet, železnice, plinovode*, ter nudi pomoč pri nesrečah v civilnem prometu, www.nts.gov

³⁹ *Primer*: V preteklosti družbe v letala niso vgrajevale varnostnih sistemov za zmanjševanje koncentracije kisika v rezervoarjih za gorivo (bogatenje zraka z dušikom za preprečevanje (samo)vžigov) prav zaradi stroškov in teže sistema, medtem ko so po drugi strani vgrajevale 1000-kilogramske avdio-video sisteme za zabavo potnikov. Boeing je imel že pred desetletji razvite sisteme za *nitrogenizacijo* zraka v tankih za gorivo, kar bi lahko preprečilo katastrofo letala B747 (TWA800), pa je tak sistem takrat tehtal kar 7000 kilogramov, za letalske družbe nesprejemljivo (Wells, 1997, str. 270).

Pomembno pa je naslednje: če je kot korist ilustrirana povišana finančna vrednost javne in zasebne posesti ob novem avtocestnem odseku, je nepravilno, če se v vrednost koristi vključi tudi vrednost prihranjenega časa potovanja in rešenih življenj zaradi večje varnosti — vrednost posesti je namreč narasla prav zaradi tega (*prihranek časa, manjše tveganje*). Če bi kot korist sešteli oboje hkrati, torej dvig cene posesti in vrednost prihranjenega časa ter manjšega tveganja, bi to pomenilo podvojevanje oz. dvojno štetje — to bi bilo napačno!

□ CBA in odločanje med konkurenčnimi projekti

Če neto sedanja vrednost (NSV) koristi presega neto sednajo vrednost stroškov, je projekt načeloma primeren za izvedbo. To ustreza stanju, ko je neto korist pozitivna. Kadar pa ima **pozitivno neto korist več projektov hkrati**, ki se poleg tega še med seboj izključujejo (izbrati moramo samo enega), je potrebna nadaljnja analiza. V tem primeru pravilno izberemo tistega, ki ima najvišjo neto sedanjo vrednost (NSV).

Gledano teoretično se gospodarstvo srečuje s pomanjkanjem finančnih sredstev tudi takrat, ko imajo vsi aktualni projekti pozitivno NSV — zato tudi takrat najpogosteje ni mogoče izpeljati vseh hkrati! V tem primeru je uporabljena **diskontna stopnja** v izračunih NSV posameznih projektov prenizka in praviloma ne prikazuje pravih stroškov kapitala. Zato je potrebno NSV izračunati ponovno, in sicer z uporabo *višje* diskontne stopnje.

Če v takih primerih ekonomisti izbirajo med projekti po nekih subjektivnih kriterijih, ki temeljijo na interni stopnji donosnosti, razmerju koristi/stroški *ipd.*, je tako odločanje nepravilno. Kolikšno težo ima recimo razmerje *koristi–stroški*, je lahko odvisno tudi od tega, kako so obravnavani operativni stroški projekta (*Concorde*) — le-ti se lahko odštejejo od koristi in ne od stroškov, kar je v določenih projektih pravilen izračun, pri nekaterih pa napačen, odvisno od narave projekta. Na ta način je možno z razmerjem *koristi–stroški* celo manipulirati (Cost-benefit analysis – Evaluating Quantitatively Whether to Follow a Course of Action, 2006).

Za transport (*vse* zvrsti prometa vključno z *vsemi* uveljavljenimi multimodalnimi načini prevoza) lahko v splošnem trdimo, da je njegova koristnost nedvomno dobro razpoznavna – plačevanje za koristi iz naslova uporabe vseh transportnih možnosti, stroški transporta in njihova delitev, pa so mnogo težje določljivi (Dempsey, Gesell, 1997. 594 str. 12). Zato je analiza stroškov in koristi (CBA) za ekonomiste v ekonomiki transporta eno najpomembnejših in močno razširjenih orodij.

PRILOGA 15: Strategije CBA z obravnavanjem negotovosti

Literatura navaja, da tisti, ki sprejemajo odločitve (angl. *decision makers*), v CBA uporabljajo 3 osnovne strategije za čim bolj pravilno upoštevanje negotovosti, ki lahko povzroča zamujanje potrebnih ukrepov.

1. **Strategija zmanjševanja negotovosti z aktivnim zbiranjem dodatnih informacij:** pomeni pasivno odlaganje odločitev dokler ni na voljo več potrebnim informacij —*ali*— polnjenje lukenj v pomanjkljivem faktografskem poznavanju problematike z *logičnim sklepanjem oz. predvidevanjem*. Največji pomen ima v tem kontekstu gotovo učinkovito pridobivanje znanja o zadevni problematiki.
2. **Strategija "priznavanja" negotovosti** kot take: pri tem se v pripravi izvedbe projekta (CBA) negotovost pač upošteva kot dano — negotovost se vzame v račun, posledično pa odločitev vodi maksimiranje **pričakovane koristnosti**, kar praviloma pomeni, da je ta strategija med znanimi *najbolj subjektivna*.
3. **Strategija potlačevanja negotovosti** (*ignoriranje* nezaželenih informacij): ko tako rekoč vse ostalo odpove, odločevalci "uporabijo" strategijo potlačevanja negotovosti — z drugimi besedami gre za izločitev vseh dvomov z zanikanjem negotovosti, kar seveda zelo pragmatično odstrani vse metodološke in druge ovire, ki izvedbo projekta blokirajo (Flin et al., 1997, str. 155, 166).

Priloga 16: Konkreten primer CBA, ki je letalstvu prinesla velike spremembe

"Piloti so se borili z vremenskim pojavom, za katerega do takrat v sodobnem letalstvu sploh niso vedeli." (Phillips, 2005)

Veliko potniško letalo Lockheed L-1011 Tristar ameriške družbe Delta (reg. N726DA) je 2. avgusta 1985 v priletu na letališče Dallas Fort Worth letelo skozi dotlej neznani meteorološki pojav, danes znan pod angleško besedo **microburst**. Gre za močno lokaliziran sunek mrzlega vetra navzdol (tudi do 30 metrov na sekundo), praviloma v sredini konvekcijskega oblaka, ki močno ogroža potniška letala na nizkih višinah med pristajanjem. Nastane, ko se kot močan vzgornik topel in vlažen zrak v nevihtnih tvorbah v atmosferi dvigne zelo visoko. Z izločanjem vlage in ohlaiditvijo zraka ta postane težji, kar ga sunkovito požene nazaj proti tlom. Letalo, ki med pristajanjem naleti na *microburst*, najprej prileti v močan čelni veter, potem v sunkovit vertikalni stolp vetra navzdol, nato pa je izpostavljeno močnemu vetru v rep, kar lahko pomeni kritično izgubo vzgona in hiter padec višine letenja — vse to se lahko zgodi v zelo kratkem času, v grobem skupaj do 30 sekund.

Posadka poleta 191 je 2. avgusta med pristajanjem pred letalom opazila na videz povsem običajno poletno nevihto, vendar ni reagirala. V zadnji fazi prileta se je jakost "nevihte" naenkrat močno povečala — letalo je bilo izpostavljeno močnim sunkom navpičnega vetra navzdol, zaradi katerega se je dotaknilo tal precej pred pragom pristajalne steze. Na kratko se je ponovno odlepilo od tal, prečkalo cesto in smrtno poškodovalo potnika v avtomobilu, ter se zaletelo v zbiralnik vode. Umrlo je 137 ljudi, preživelo pa le 28 (Lockheed L1011 Tristar, 1998, str. 114).



Slika 13: Ponesrečeno letalo ameriške družbe Delta Airlines tipa Lockheed L-1011 Tristar (reg. N726DA).

John McCarthy, ameriški meteorolog Nacionalnega centra za meteorološke raziskave v Koloradu, je več let poskušal prepričati Ameriško letalsko administracijo (FAA) o obstoju tega nevarnega vremenskega pojava, ki je lahko smrtno nevaren tudi velikim potniškim letalom. Nekaj let pred nesrečo deltinega letala (1985) so v FAA McCarthyjevo teorijo o obstoju *microburstov* razglasili za povsem neverjetno. Šele leta 1982 je NASA dokazala prav to, kar je ugotovil že McCarthy: *microbursti* so lahko tako nevarni, da zrušijo celo velika letala. 9. julija 1982 je zaradi istih vzrokov v New Orleansu strmoglavilo že letalo družbe Pan American (Boeing 727) — umrlo je 145 ljudi na krovu in na tleh. Oblasti so šele po tej nesreči ukrepale in namestile senzorje za veter okrog največjih ameriških letališč, ki pa so bili prepočasni. Tudi v nesreči leta 1985 v Dallasu so senzorji sicer opozorili na *microburst*, opozorilo pa naj bi do pilotov prišlo prepozno, šele 2 sekundi po tistem, ko se je letalo že raztreščilo (Phillips, 2005). Le nekaj tednov pred nesrečo v Dallasu so McCarthyjev laboratorij v Denverju obiskali člani snemalne ekipe televizijske hiše CBS. Povsem slučajno so pred poslopjem v bližini letališča s prostim očesom opazili ogromen *downburst*, ki je bil dobro viden zaradi vlage, prahu in plinov, in ga posneli. Ko je kmalu strmoglavilo še deltino letalo, so McCarthy in ekipa CBS-a takoj vedeli, za kaj gre. Javnosti so pojav pokazali na poročilih in končno prepričali tudi predstavnike Zvezne administracije za letalstvo (FAA).

Analiza stroškov in koristi (CBA) v primeru "Delta 191"

FAA je poleg konkretnih predlogov McCarthyja upoštevala tudi finančno plat situacije. Izračun je bil čisto preprost:

" (število žrtev × zavarovalna premija 2,5 milijona USD na žrtev) + materialna škoda "

proti

" stroškom razvoja in namestitve sistema (*Dopler*) za učinkovito zaznavanje pojava "

↓

DOLGOROČNA NETO KORIST ✓

Danes se za primer *microbursta* obvezno šolajo tudi piloti. Katastrofalne izkušnje in CBA so po nesrečah vendarle pripeljale do konkretnih rezultatov — uporabe zapletenega sistema t.i. Doplerjevih vremenskih radarjev, ki v ZDA v neposredni bližini letališč zaznavajo nevarne fronte, sunke vetra, nenadne spremembe smeri vetra in pojave, kot je *microburst*. Z veliko učinkovitostjo posredujejo opozorilo posadkam pred tovrstnimi vremenskimi razmerami in omogočajo takojšnje spremembe uporabe letaliških pristajalnih stez (glede na nenadne spremembe smeri vetra) (Wells, 1997, str. 126).

" Danes z gotovostjo lahko trdimo, da je (zaradi ukrepov op.p.) živih na tisoče potnikov, ki za to nevarnost nikdar niso ali sploh nikdar ne bodo vedeli!" (Phillips, 2005).