

# Održavanje u zrakoplovstvu

Nositelj kolegija: dr. sc. Ivo Čala

Pripremio: Stanko Obad, dipl. ing.

- Zrakoplov je osnovno transportno sredstvo zračnog prometa
- Održavanje u zrakoplovstvu najvažniji je dio u cijelom sustavu eksploatacije, aerodromskih usluga itd.
- Nesreće uzrokuju sitnice
- Regulativa, organizacija i provođenje normativa imaju značajnu ulogu u održavanju i kontinuiranoj plovidbenosti zrakoplova i zrakoplovnih uređaja

- Akcije se poduzimaju ranije preventivno (Preventive Maintenance), a naglasak je na provođenju politike:

**SIGURNOST ISPRED PROFITA !**

Uspješni rezultati održavanja = Suradnja svih učesnika

- Konstruktor (proizvođač)
- Operater (zračni prijevoznik, vlasnik zrakoplova)
- Zrakoplovne vlasti CCAA.



- Eksploatacija, održavanje i upravljanje održavanjem zahtijevaju sljedeće aktivnosti:

- korištenje
- održavanje
- čuvanje, konzerviranje (Active storage)
- transportiranje

Umijeće rukovanja sredstvom zasnovano na njegovom korištenju.

# Primarno održavanje u zrakoplovstvu

- Zrakoplovstvo primjenjuje preventivno održavanje (Failure prevention) bazirano na redundanciji sustava.
- Nekontrolirano - iznenadno stanje “u otkazu” ugrožava sigurnost

# Primarni procesi prilikom održavanja

- fiksno određen resurs (hard time)
- prema stanju (on-condition)
- s nadzorom stanja (condition monitoring)

Preduvjeti za CM :

Ne ublažava usvojene standarde u održavanju zrakoplova već uvodi povećane inženjerske i rukovodne sposobnosti, te na otkaz tolerantnu konstrukciju.

# Održavanje zrakoplova i zrakoplovnih uređaja

Podjela s aspekta Programa održavanja:

- Redovno održavanje (Scheduled maintenance)
- Izvanredno održavanje (Unscheduled maintenance)
- Preinake na zrakoplovima (Modifications embodiment)

# Redovno održavanje zrakoplova

- Radni zadaci (Maintenance Tasks)
  - Aktivnosti, grupe aktivnosti koje provodimo da bi predmet zadatka održao ispravno stanje.
  - Radni zadaci zadani su intervalima održavanja (FH, FC, AH, DY...)
  - Programom održavanja intervali su grupirani u provjere (Checkove, Letter Check) A, B, C, D...

# Sadržaj redovnog održavanja

Sadržaj redovnog održavanja sastoji se od dvije vrste radnih zadataka:

- a) Grupe radnih zadataka koje je potrebno izvršiti prema **specifičnom intervalu**. Cilj tih zadataka je spriječiti kvar, odnosno smanjenje svojstva sigurnosti i pouzdanosti zrakoplova. Redovno održavanje uključuje:
  - (1) podmazivanje/servisiranje (Lubrication/Servicing LU/SV or LUB/SVC)
  - (2) operativnu/vizualnu provjeru (Operational/Visual check OP/VC or OPC/VCK)
  - (3) pregled/funkcionalnu provjeru (Inspection/Functional check IN\*/FC or \*/FNC)
    - \* opću vizualnu provjeru (General Visual Inspection GV or GVI)
    - \* detaljni pregled (Detailed Inspection DI or DET)
    - \* specijalno detaljni pregled (Special Detailed Inspection SI or SDI)
  - (4) obnovu dijela (Restoration RS or RST)
  - (5) odbacivanje dijela (Discard DS or DIS)
- b) Grupe **ne planiranih radnih** zadataka koje proizlaze iz:
  - (1) redovnog održavanja
  - (2) izvješća o kvarovima (najčešće dolaze od posada zrakoplova)
  - (3) analize podataka (najčešće prikupljenih tijekom leta)

# Sadržaj izvanrednog održavanja

- Provjera nakon tvrdog slijetanja ili slijetanja preopterećenog zrakoplova
- Provjera integriranog strujnog generatora nakon isključenja prilikom rada motora
- Provjera nakon propadanja i ekstremne turbulencije tijekom leta
- Provjera nakon prekoračene preporučene brzine leta
- Provjera nakon udara groma
- Provjera nakon kontaminacije motora vulkanskim pepelom
- Provjera nakon izboja pričuvnog generatora (Auxiliary Power Unit Surges)
- Provjera nakon izbacivanja generatora pogonjena zrakom
- Provjera nakon udara ptica
- Provjera nakon neuspjelog polijetanja (High Energy Stop /Rejected Takeoff (RTO)
- Provjera nakon naglog pucanja gume
- Provjera pumpe za hidrauliku nakon rada bez hidro ulja
- Provjera nakon izbacivanja/upotrebe sustava za oskrbu putničke kabine kisikom u izvanrednim situacijama
- Provjera nakon prevlačenja preopterećenog zrakoplova stajankom

# Strategije planiranog održavanja

- Prevencija kvarova – Failure prevention (Lubrication, Servicing)
- Izbjegavanje kvarova -Failure Avoidance (Restoration, Discard)
- Otkrivanje kvarova - Failure Finding (GVI, DVI, SDI, FC, OP VC)
- Otklanjanje kvarova – Defect rectification (Replacement, Swaping)



# Linijsko održavanje

Definirano prema JAA TGL (Temporary guidance leaflet):

- Greškopolov (Troubleshooting)
- Detekcija i otklanjanje kvarova (Defect rectification)
- Zamjena komponenti
- Zamjena motora i propelera
- Redovni servisni pregledi
- Manji popravci i modifikacije
- Pojedinačni slučajevi ograničenih radova baznog održavanje uz preduvjet stvorenih uvjeta.

# Bazno održavanje

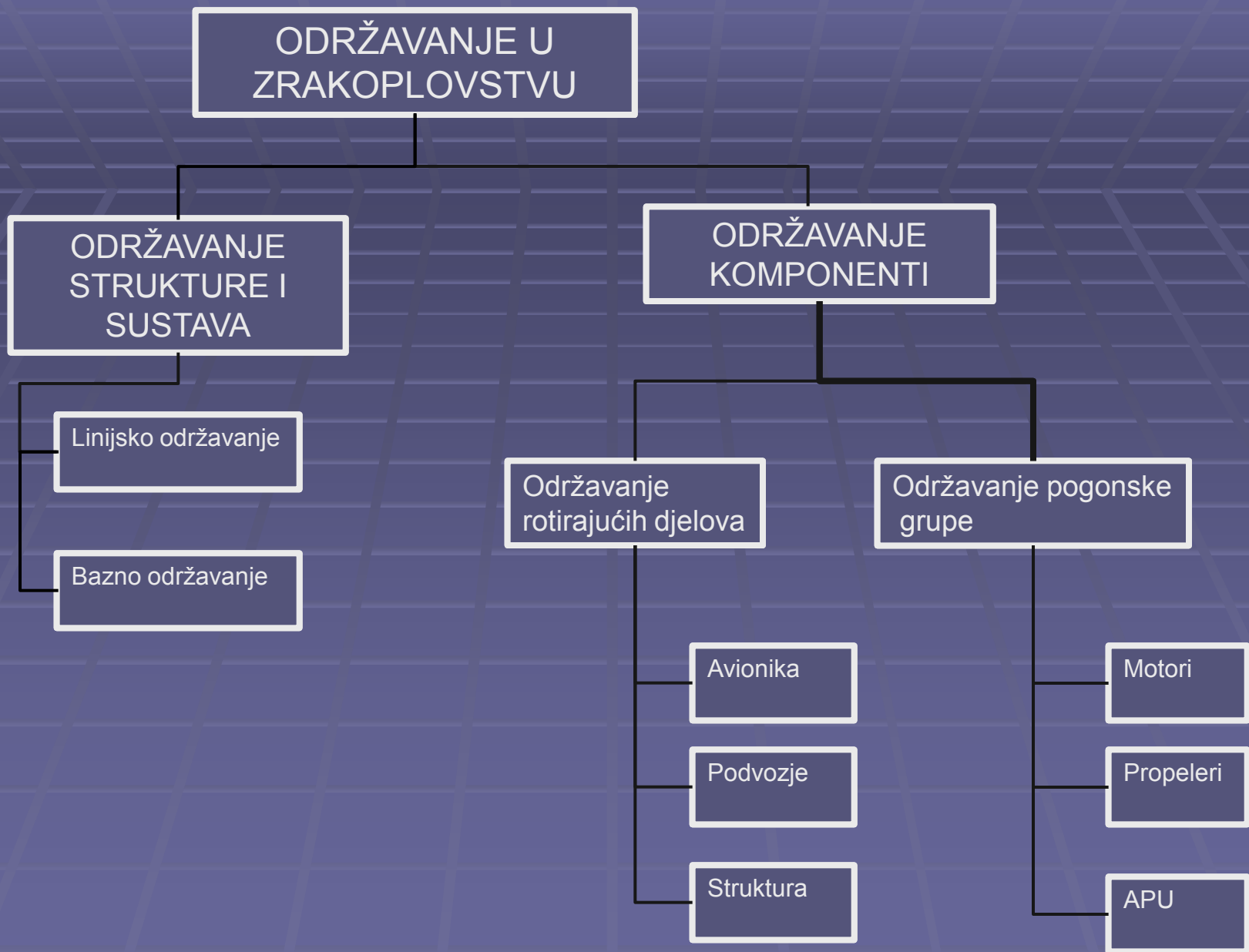
- Opsežni pregledi strukture i komponenti
- Radovi se odvijaju u hangaru
- Svi radovi koji ne spadaju pod linijsko održavanje

Bazno održavanje uključuje:

- Planirano održavanje: A, B, C, IL i D preglede
- Neplanirano održavanje: manji popravci strukture, otklanjanje kvarova
- Primjena i provedba modifikacija i zrakoplovnih naredbi
- Posebni pregledi
- Skladištenje

# Podjela prema tehnologiji održavanja

- Održavanje strukture i zrakoplovnih sustava (A/C Maintenance)
- Održavanje komponenti (Workshop maintenance, component maintenance)
- Održavanje pogonske grupe (Powerplant Maintenance)



# Radioničko održavanje (Workshop Maintenance)

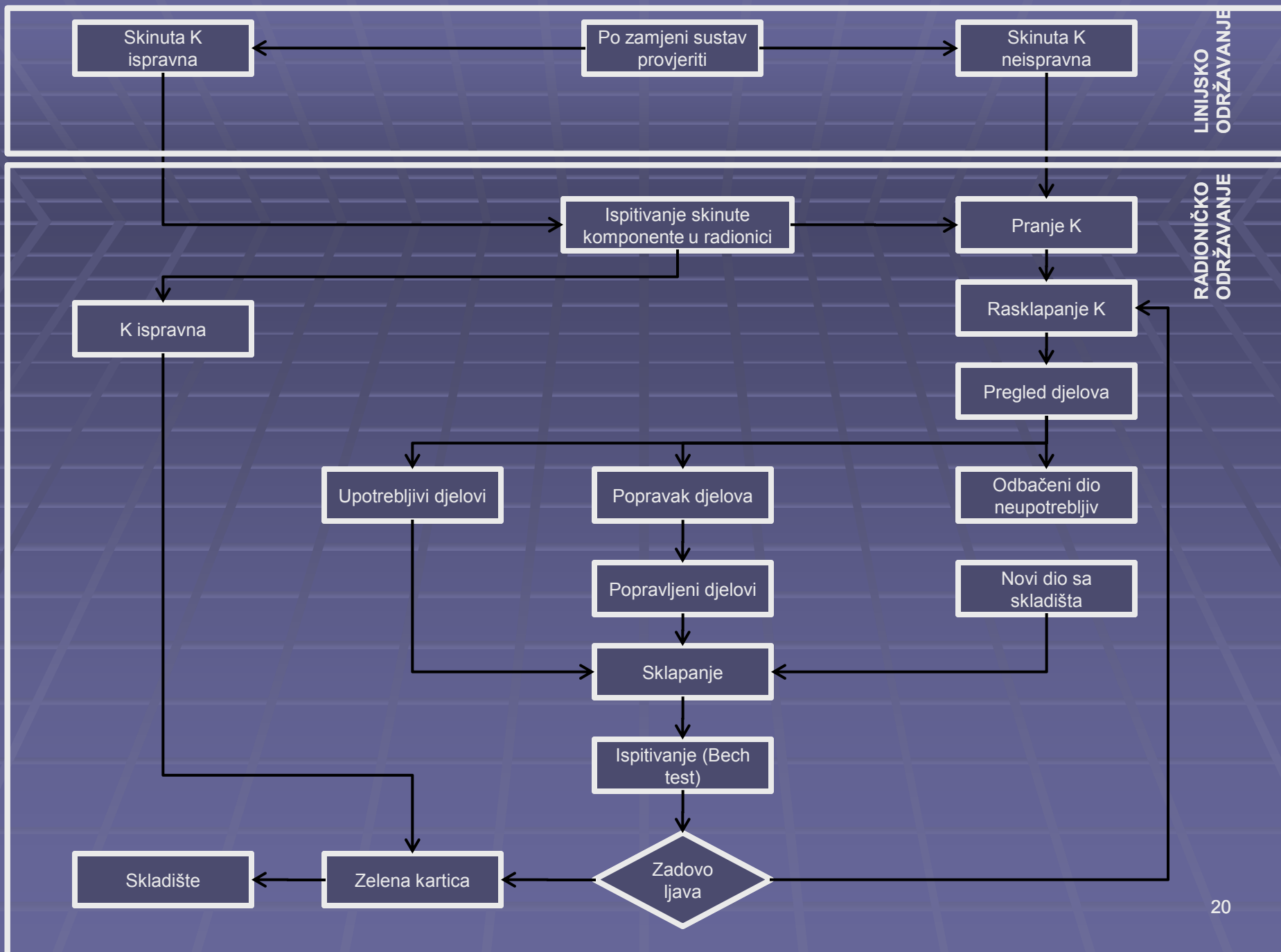
Skidanje komponenti i slanje u radionicu:

- Istek resursa (HT komponente)
- Kvar komponenti
- Planska zamjena
- Neplanske zamjene
- Drugi razlozi
- Kanibalizacija

# Radioničko održavanje komponenti - Ovlaštenja

- B1 – Turbinski motori
- B2 – Klipni motori
- B3 – APU
- C1 – Klimatizacija
- C3 – Automatika leta
- C4 – Vrata i okovi
- C5 – Električni sustavi
- C6 – Oprema
- C7 – Motor APU
- C8 – Komande leta
- C9 – Gorivo
- C10 – Helikopter rotor
- C11 – Helikopter prijenos
- C12 – Hidraulika
- C13 – Instrumenti
- C14 – Podvozje
- C15 – Kisik
- C16 – Elise
- C17 – Zračni sustav
- C18 – Zaštita od leda i kiše
- C19 – Prozori
- C20 – Struktura

- Zrakoplovno tehničke radionice (Workshops)
- Točna specifikacija ovlaštenja / lista sposobnosti – Capability list
- Održavanje komponenti prema CMM sukladno ovlaštenju radionice





# Linijsko održavanje motora i APU

Linijsko održavanje motora (APU) uključuje:

- servisiranje
- zamjena LRU (komponenti zamjenjivih u linijskom održavanju)
- izgradnja i ugradnja motora (APU) na zrakoplov
- manje modifikacije i implementacija zrakoplovnih naredbi
- skladištenje

# Licencirano osoblje uključeno u linijsko i bazno održavanje (Release to service personnel)

- Kategorija A – Licencirani mehaničar
- Kategorija B1 – Licencirani tehničar ZIM
- Kategorija B2 – Licencirani tehničar IRE
- Kategorija C – Licencirani diplomirani inženjer

Za svaku kategoriju potrebno je udovoljiti nizu uvjeta:

Stručna sprema  
Specijalnost i osposobljenost za tip  
Iskustvo  
Kvalifikacija  
Poznavanje usvojenih postupaka

# Organizacije u zrakoplovnoj industriji

- **Organizacije za projektiranje i dizajn zrakoplova (Part 21)**
  - Dizajn zrakoplova i sustava
  - Dizajn modifikacija zrakoplova i sustava
  - Izrada proizvodne dokumentacije
  - Izrada i distribucija operativno tehničke dokumentacije
- **Organizacije proizvodnje zrakoplova (Part 21)**
  - Proizvodnja dijelova zrakoplova sukladno certifikatu tipa
  - Odgovornost za sukladnost standardima

- Organizacije za koje se bave transportom robe i putnika zrakoplovima (EU OPS 1, EU OPS 3)
  - Eksploatacija zrakoplova sukladno dokumentaciji
  - Izrada programa održavanja
  - Provođenje programa održavanja
  - Provođenje zrakoplovnih naredbi (AD i SB)
  - Plovidbenost zrakoplova s aspekta teh. ispravnosti (CAMO)
  
- Organizacije koje se bave održavanjem zrakoplova (EASA PART 145)
  - Provođenje radova održavanja sukladno dokumentaciji
  - Izvođenje modifikacija zrakoplova za koje postoji odobrenje NAA. (Modifications embodiment)

# Organizacijski sustavi održavanja

- Zasnovani na zakonski reguliranim pravilima (JAR, EASA)

Najznačajniji propisi:

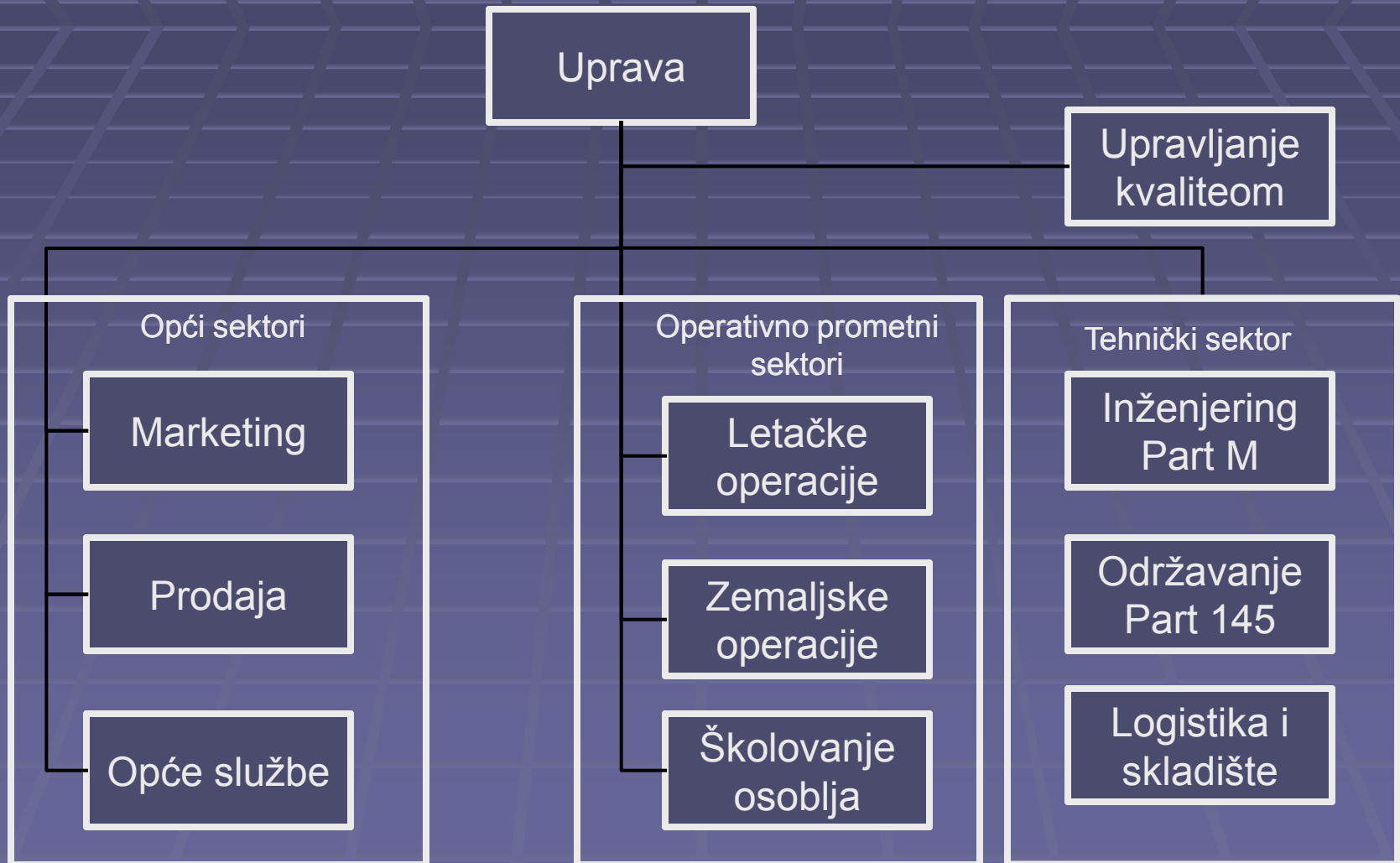
EU-OPS 1, Part M

Part 145

Part 66

Part 147

# Ustroj prijevoznika



# Odgovorni rukovoditelji (Nominated postholders) EU OPS

- Odgovorni rukovoditelj (AM)
- Odgovorni rukovoditelj za Sustav održavanja
- Odgovorni rukovoditelj za Zemaljske operacije
- Odgovorni rukovoditelj za Letačke operacije
- Odgovorni rukovoditelj za Školovanje posada
- Odgovorni rukovoditelj za Kontrolu kvalitete

# USTROJ TEHNIKE – Uvjet za tehničko održavanje

Osnovne grupe tehnoloških uvijeta neophodnih za uspješno, sigurno i ekonomično održavanje zrakoplova :

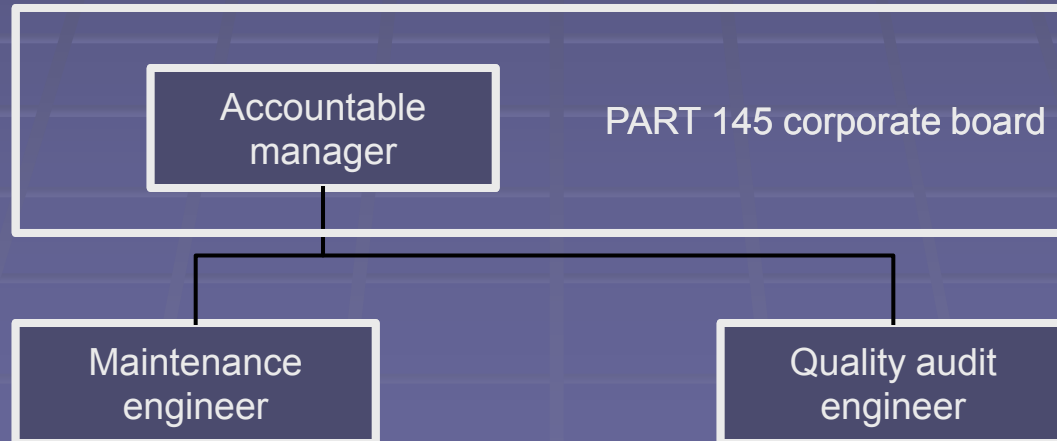
- Tehnička dokumentacija
- Radionica, oprema i alati
- Radna snaga i potrebna obuka
- Rezervni dijelovi i potrošni materijal
- Logistička podrška
- Osiguranje kvalitete
- Informatički sustavi u tehničkom održavanju zrakoplova
- Održavanje pogona i uređaja za rad
- Protupožarna zaštita (zaštita na radu itd.)



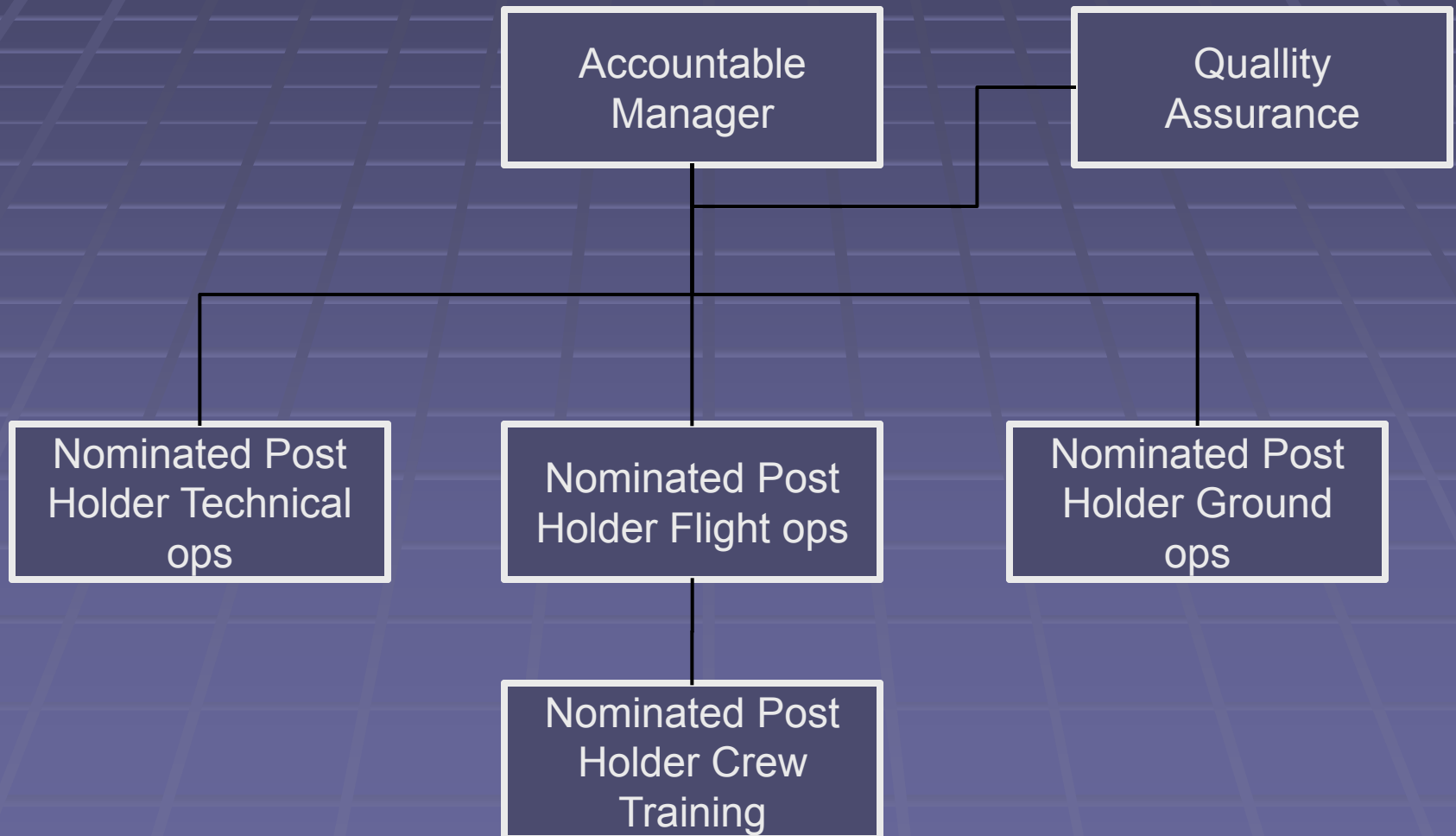
# Organizacijski model održavanja – ustroj zračnog prijevoznika

Odgovornosti najmanje organizacijske jedinice:

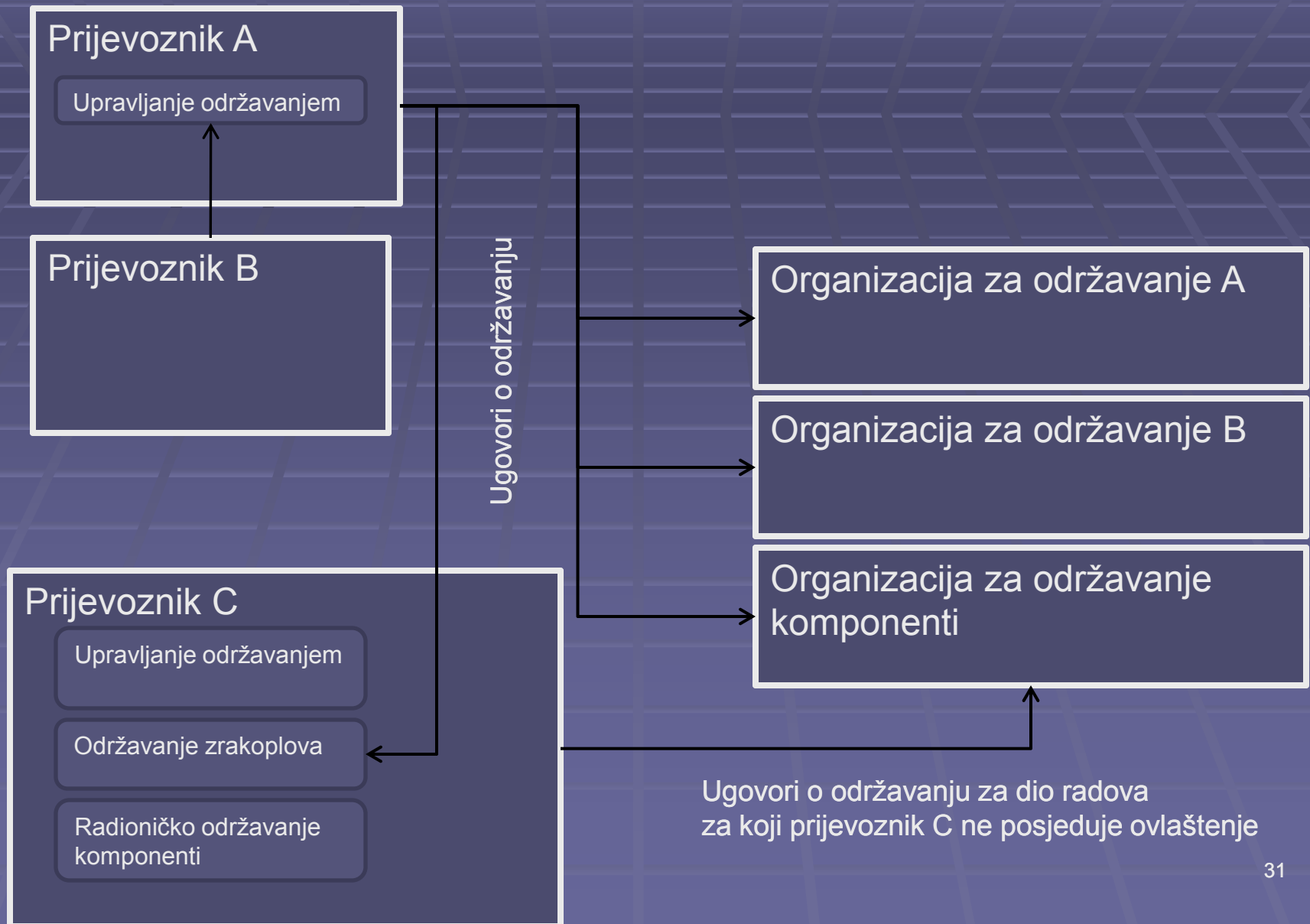
- Kontrola specifikacije i statusa zrakoplova
- Izrada programa održavanja
- Planiranje, ugovaranje i nadzor izvršenja radova održavanja zrakoplova
- Plovidbenost zrakoplova



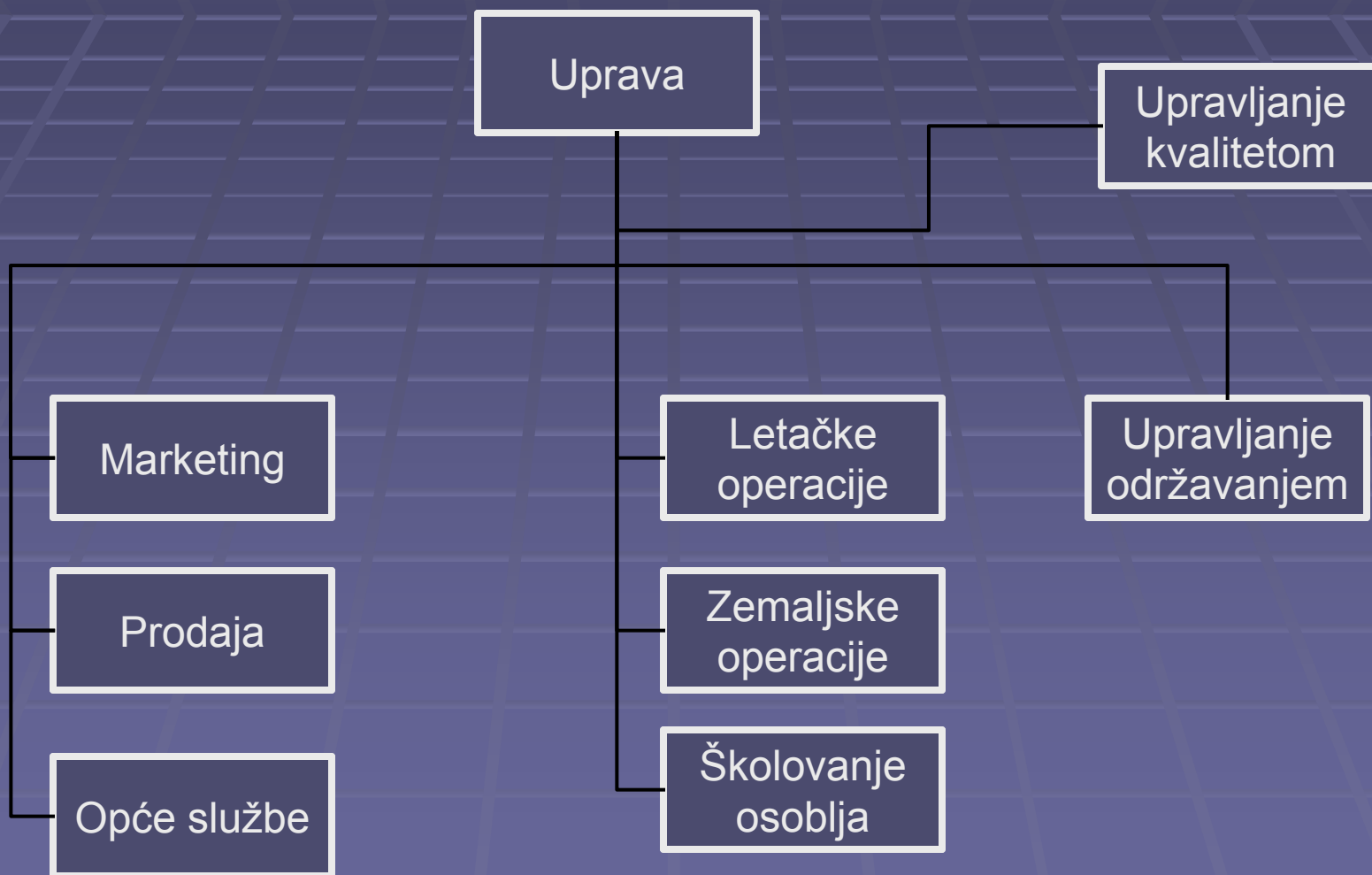
# EU OPS Organizacijska shema zrakoplovnog prijevoznika



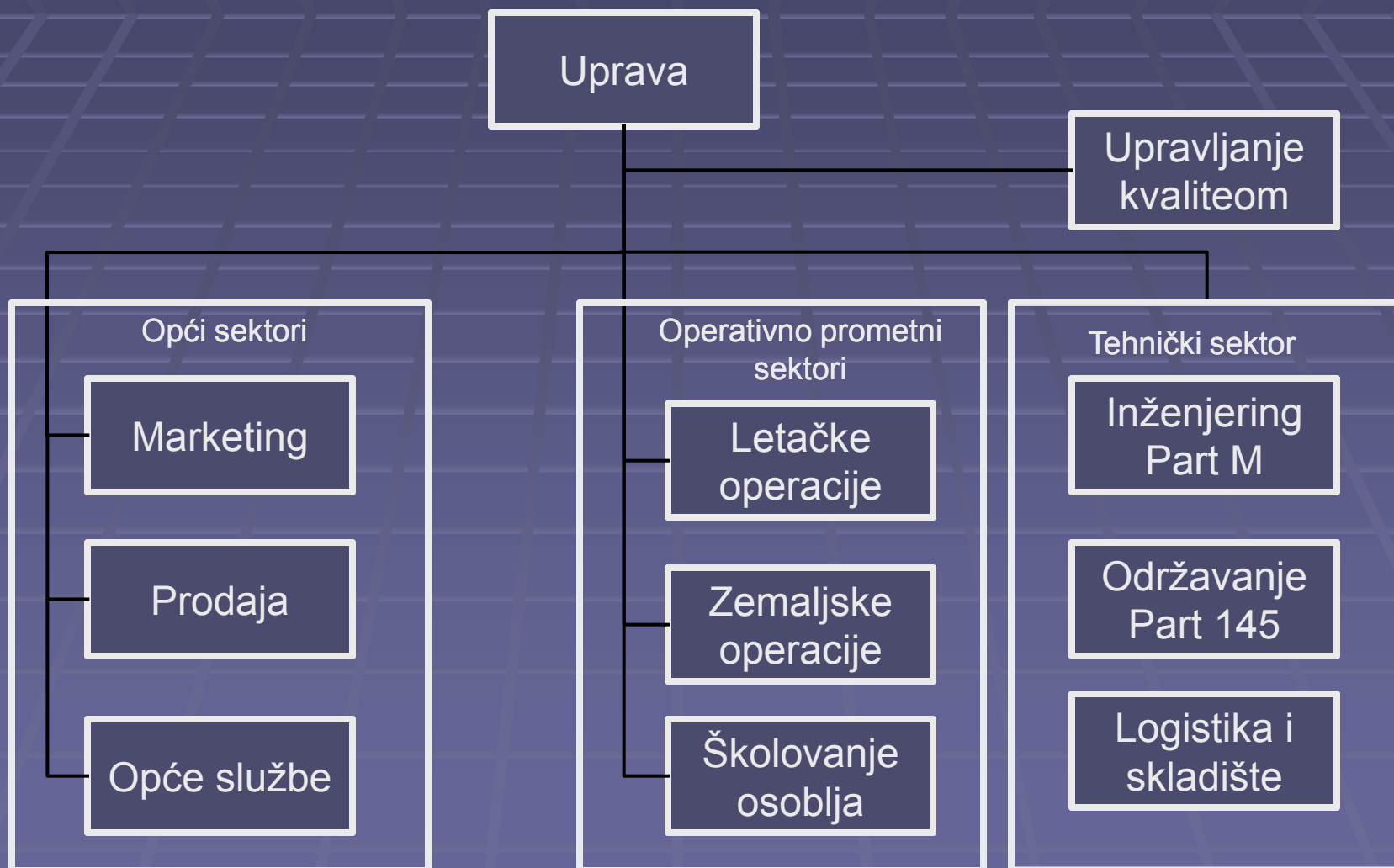
# Mogući odnosi između pojedinih organizacija



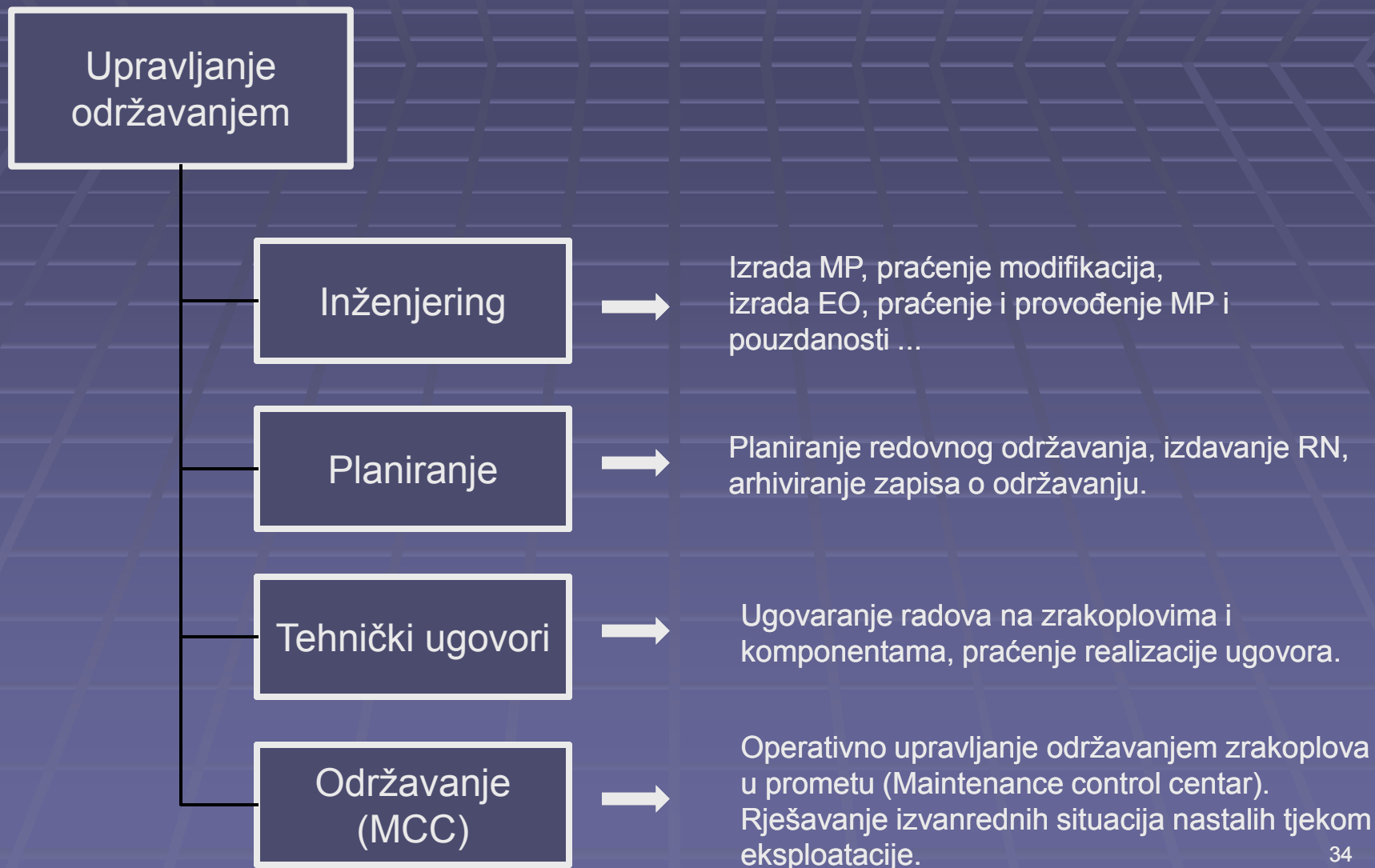
# Ustroj prijevoznika koji se ne bavi održavanjem



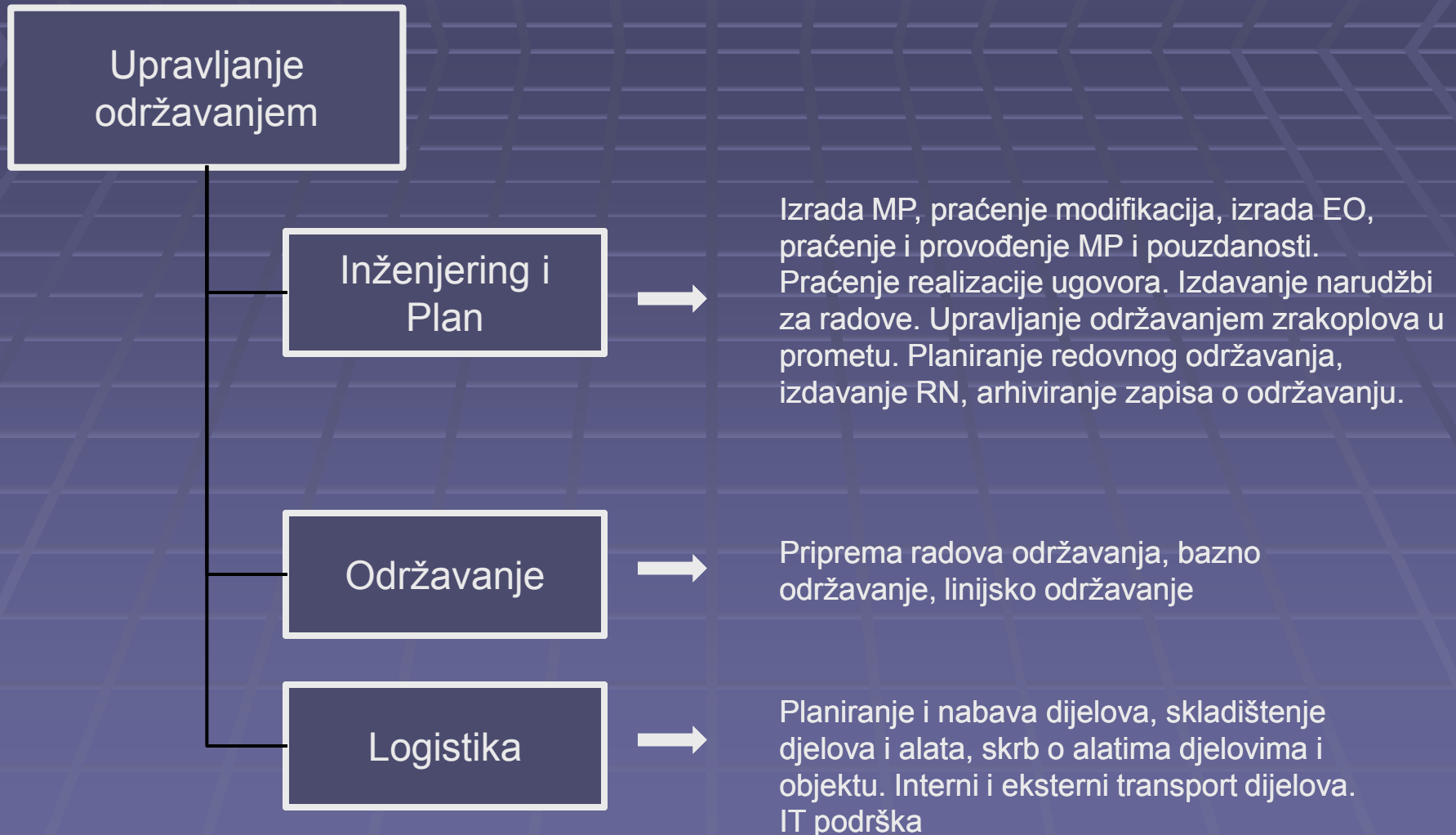
# Ustroj prijevoznika koji se bavi održavanjem



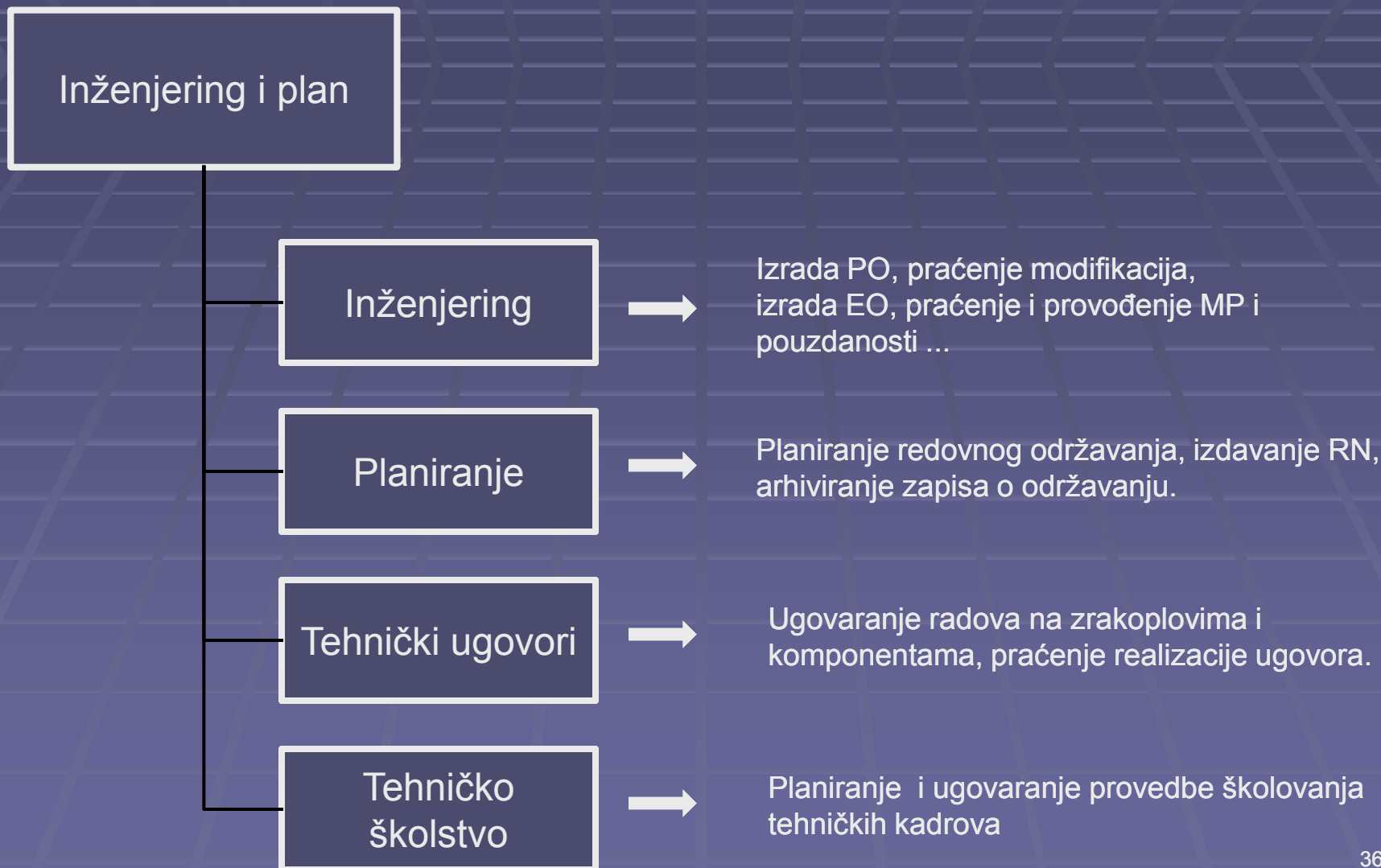
# Mogući interni ustroj tehničkog sektora upravljanja održavanjem A



# Mogući interni ustroj tehničkog sektora upravljanja održavanjem B



# Mogući interni ustroj odjela inženjerskih poslova unutar tehničkog sektora

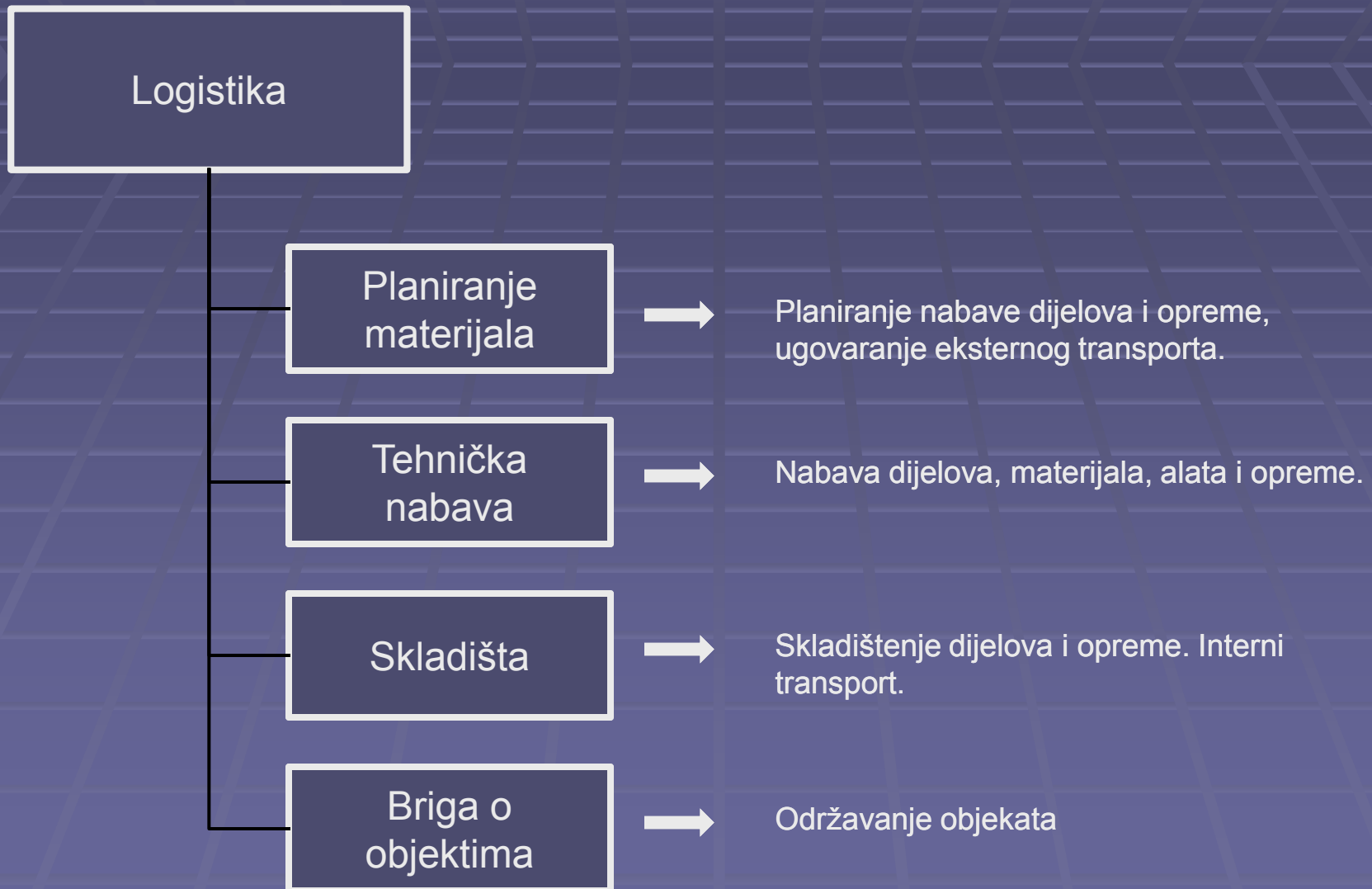




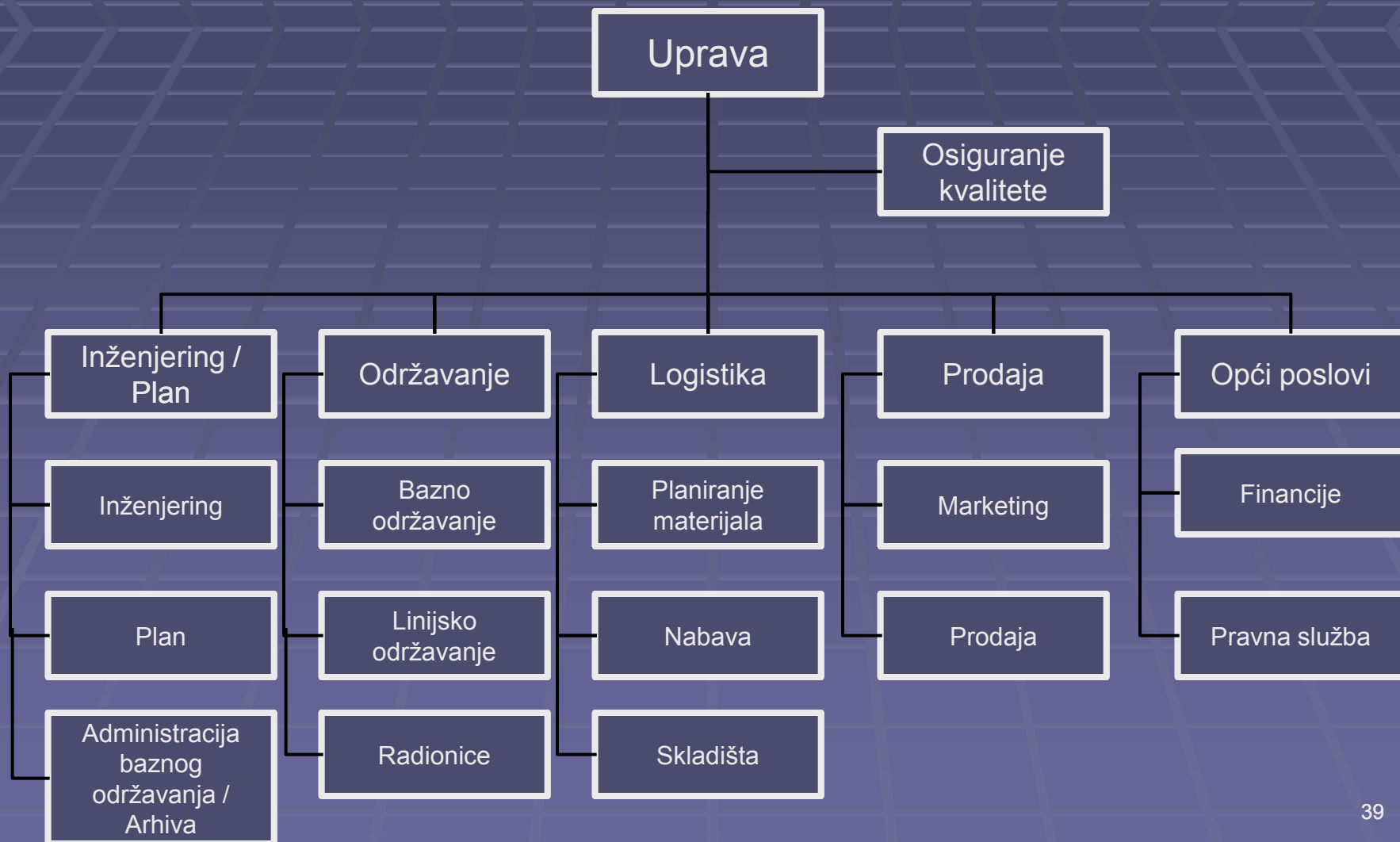
# Mogući interni ustroj sektora održavanja

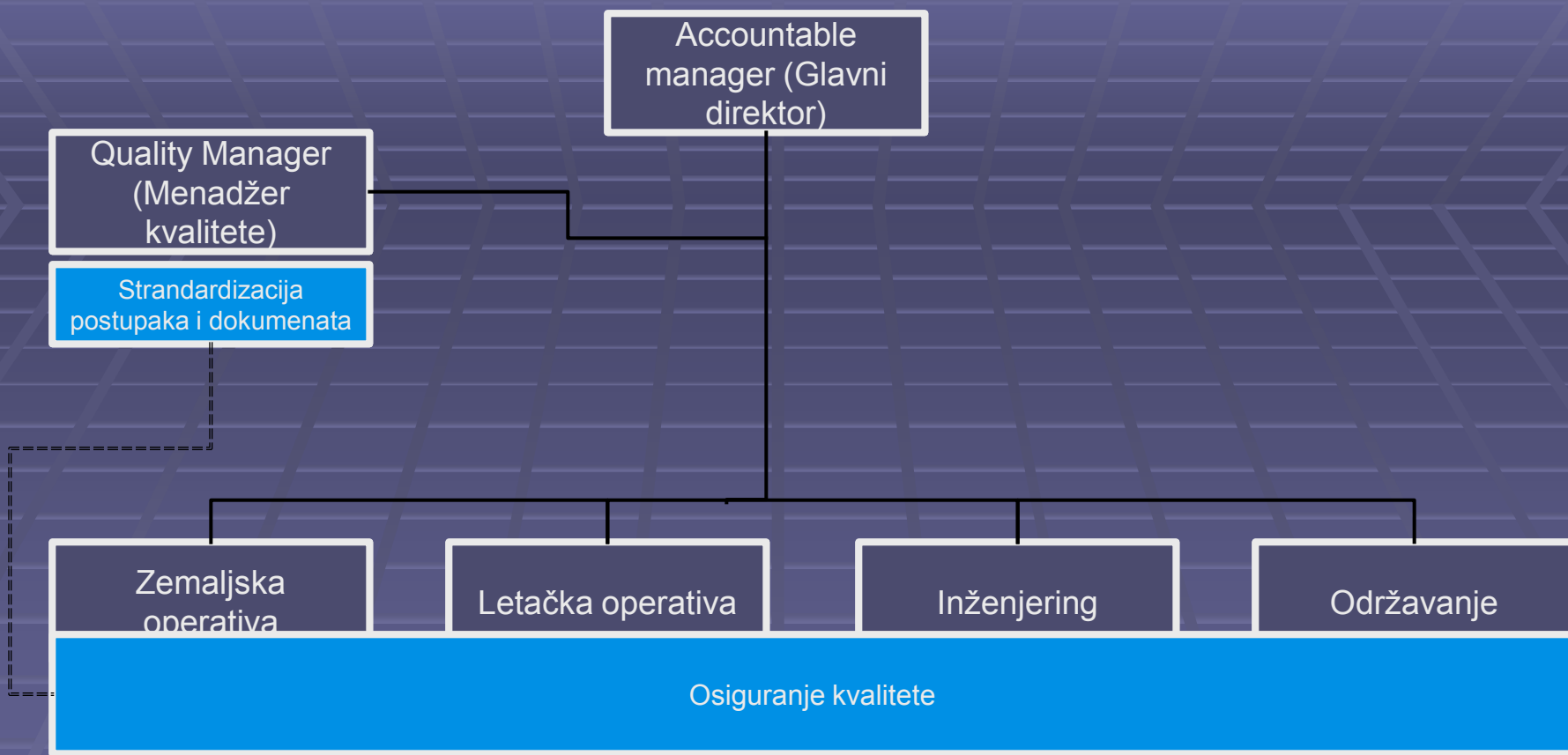


# Mogući interni ustroj odjela sektora logistike



# Mogući interni ustroj organizacije koja se bavi baznim održavanjem





# Tipičan prijevoznik



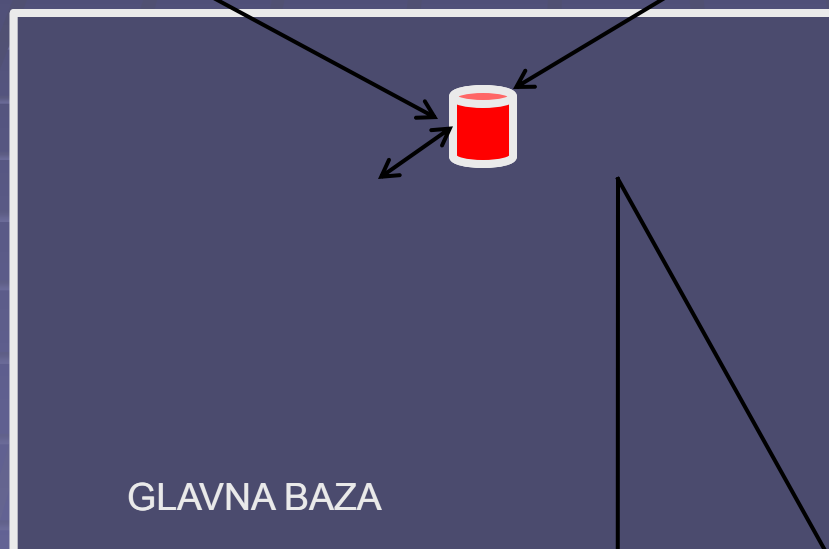
Softver za praćenje operacija u realnom vremenu

- Veza sa priručnicima
- Veza sa MEL-om
- Kompletni nadzor flote



ECAM,  
loogbook, BITE

COMACARS



GLAVNA BAZA

OCC – Operativno kontrolni centar  
LM – Linijsko održavanje  
ENG – Inženjering  
MCC – Kontrola održavanja

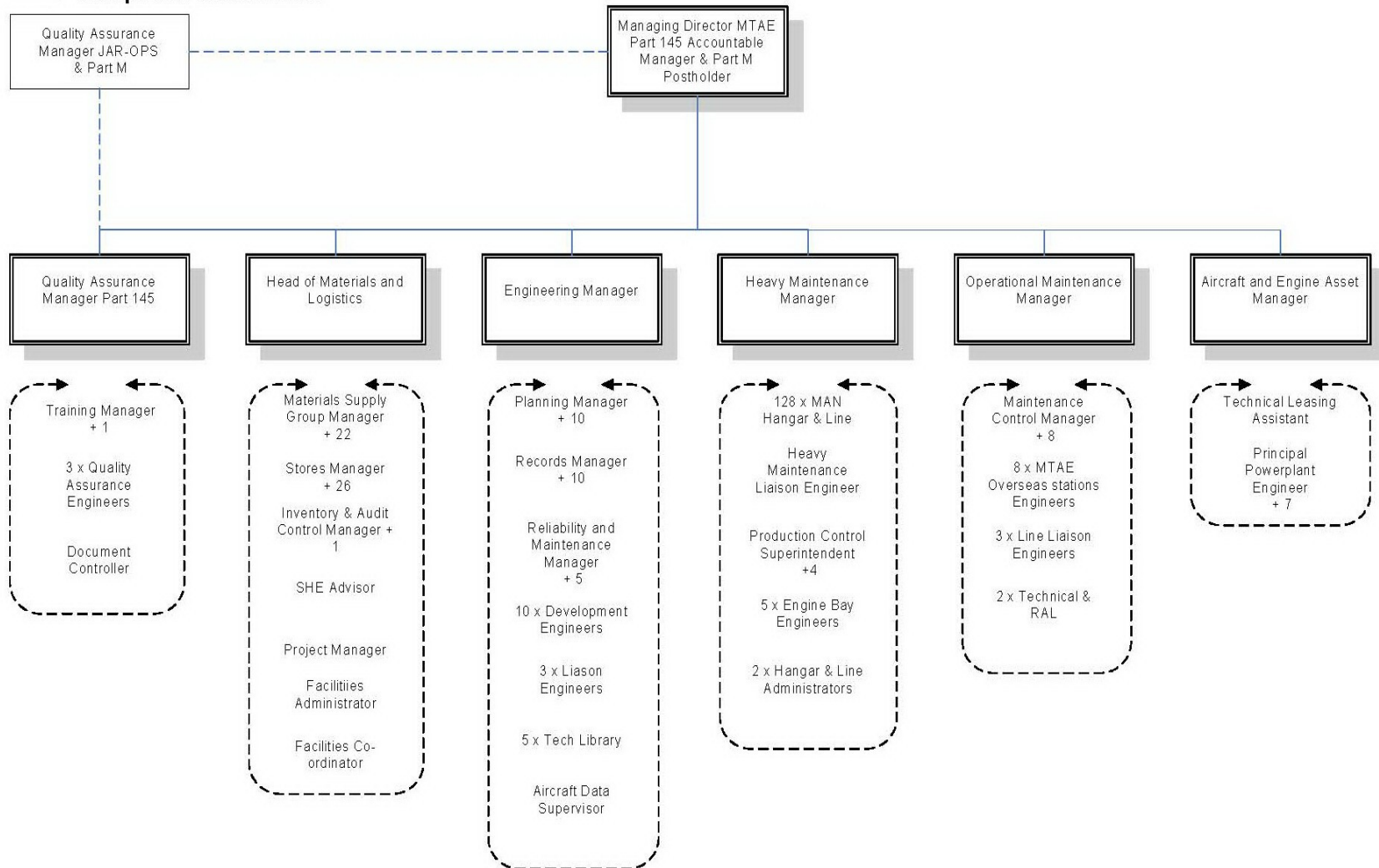
Linijaska  
postaja

Linijaska  
postaja

# Proces održavanja zrakoplova

<b>INŽENJERING</b>	Upravljanje programom održavanja	Upravljanje radnom dokumentacijom	Analiza pouzdanosti i kvarova	Inženjerska podrška tehničkom osoblju	Upravljanje tehničkom dokumentacijom
<b>LINIJSKO ODRŽAVANJE</b>	Kontrola radova i praćenje održavanja (MCC)	Planiranje linijskih postaja	Izvođenje linijskog održavanja	Dijagnostika prognoziranje	
<b>BAZNO ODRŽAVANJE</b>	Planiranje posjeta aviona radionici	Planiranje i kontrola proizvodnje	Izvođenje baznog održavanja		
<b>RADIONIČKO ODRŽAVANJE</b>	Kontrola radioničkog održavanja	Planiranje proizvodnje i kapaciteta radionice	Izvođenje radioničkog održavanja	Kontrola alata i zemaljske opreme	
<b>UPRAVLJANJE MATERIJALIMA</b>	Planiranje dijelova i materijala	Nabava	Prijem dijelova i materijala	Upravljanje skladištem	
<b>FINANCIJE</b>	Zaprimanje i obrada računa	Izdavanje računa i naloga	Obrada troškova	Financijska analiza	Financijsko izvještavanje

## Manpower Resources



# Realizacija održavanja

- Organizacija za održavanje – radiona, servis (PART 145 ovlašten servis)
- CAMO – Continuing Airworthiness Management Organisation – ovlaštena organizacija za vođenje kontinuirane plovidbenosti (PART M ovlaštena organizacija)



# Kontinuirana plovidbenost – funkcije i odgovornosti

## ICAO:

- Definicija odgovornosti zemalja članica (Konvencija 1944.)
- Utvrđivanje internacionalnih standarda i preporučene prakse
- Izdavanje tehničkih smjernica

## Agencija:

- Kontrolira i izdaje propise, pravilnike, zahtjeve
- Izdaje certifikate tipa za motore i zrakoplove (TC, STC)
- Izdaje i povlači certifikate koji potvrđuju registraciju, plovidbenost i izvoz
- Izdaje odobrenje proizvođačima zrakoplova i organizacijama za održavanje
- Odobrava programe održavanja
- Odobrava modifikacije
- Odobrava i izdaje Zrakoplovne naredbe (AD)
- Kontrola MSG, MRB procedura

## Prijevoznik:

- Kontrola standarda – operacije i održavanje
- Kontrola operativnih priručnika
- Kontrola tehničkih procedura, priručnika i zapisa o održavanju (ATL)
- Uspostava sustava kvalitete i auditornih procedura
- Uspostava programa školovanja i kontrola zapisa o školovanju
- Uspostava i kontrola MEL

## Organizacije odobrene za proizvodnju zrakoplova i dijelova:

- Kontrola standarda certifikata tipa (dizajn i proizvodnja)
- Uspostava ureda za plovidbenost, kontrola certifikacijskih procedura
- Uspostava i kontrola organizacijsko-tehničkih procedura
- Izrada i kontrola MMEL
- Izrada i kontrola SB i zrakoplovnih direktiva
- Kontrola i izrada MSG i MRB procedura
- Izrada i kontrola certifikata tipa

## Odobrena organizacija za održavanje zrakoplova:

- Kontrola standarda održavanja
- Kontrola programa održavanja i pouzdanosti
- Izrada i kontrola organizacijsko-tehničkih procedura
- Kontrola dodatnih standarda za održavanje (ETOP)
- Kontrola odobrenog osoblja koje radi na održavanju
- Izvršavanje radova zadanim servisnim biltenima (SB) i zrakoplovnim direktivama (AD)
- Kontrola zapisa o održavanju
- Kontrola i školovanje osoblja uključenog u održavanje
- Certifikacija – puštanje u upotrebu zrakoplova i zrakoplovnih dijelova
- Uspostava sustava kvalitete i auditornih procedura

# Zrakoplovni propisi

# ICAO

Cilj i zadaće su razvijanje načela i tehnika međunarodne zračne plovide i to:

- osiguranjem sigurnog i pravilnog rasta međunarodnog civilnog zrakoplovstva u cijelom svijetu,
- podsticanjem gradnje i uporabe zrakoplova u miroljubive svrhe,
- podsticanjem razvoja zračnih putova, zračnih luka i sredstava zračne plovide za međunarodno civilno zrakoplovstvo,
- omogućavanjem narodima svijeta sigurnog, redovnog, učinkovitog i ekonomičnog zračnog prometa,
- sprječavanjem gospodarstvenih gubitaka uzrokovanih pretjeranom konkurencijom,
- osiguravanjem potpunog poštivanja prava svake države ugovornice i osiguravanjem primjerenih mogućnosti sudjelovanja zrakoplovnih tvrtki svake države ugovornice u međunarodnom zračnom prometu,
- izbjegavanjem diskriminacije među državama ugovornicama,
- unapređivanjem sigurnosti letenja u međunarodnoj zračnoj plovidbi,
- pomaganjem općeg razvoja svih vidova međunarodnog civilnog zrakoplovstva.

# ICAO ANNEX

- Annex 1 Personnel Licensing
- Annex 2 Rules of the Air
- Annex 3 Meteorological Service for International Air Navigation
- Annex 4 Aeronautical Charts
- Annex 5 Units of Measurement to be Used in Air and Ground Operations
- Annex 6 Operation of Aircraft
- Annex 7 Aircraft Nationality and Registration Marks
- Annex 8 Airworthiness of Aircraft
- Annex 9 Facilitation
- Annex 10 Aeronautical Telecommunications
- Annex 11 Air Traffic Services
- Annex 12 Search and Rescue
- Annex 13 Aircraft Accident and Incident Investigation
- Annex 14 Aerodromes
- Annex 15 Aeronautical Information Services
- Annex 16 Environmental Protection
- Annex 17 Security: Safeguarding International Civil Aviation Against Acts of Unlawful Interference
- Annex 18 The Safe Transport of Dangerous Goods by Air



# ANNEX 6 Chapter 8

- Aeroplane maintenance
- Operators maintenance responsibilities,
- Maintenance control manual
- Maintenance program, records, continuing airworthiness information
- Modifications and repairs,
- Approved maintenance organization, maintenance release

# Annex 8. Airworthiness of Aircraft

Part I.

Part II. Administration

- Certificate of airworthiness
- Compliance with appropriate airworthiness
- Continuing of airworthiness
- Validity of certificate of airworthiness
- Temporary loss of airworthiness
- Forms

Part III. Aeroplanes

CHAPTER 1. General

CHAPTER 2. Flight

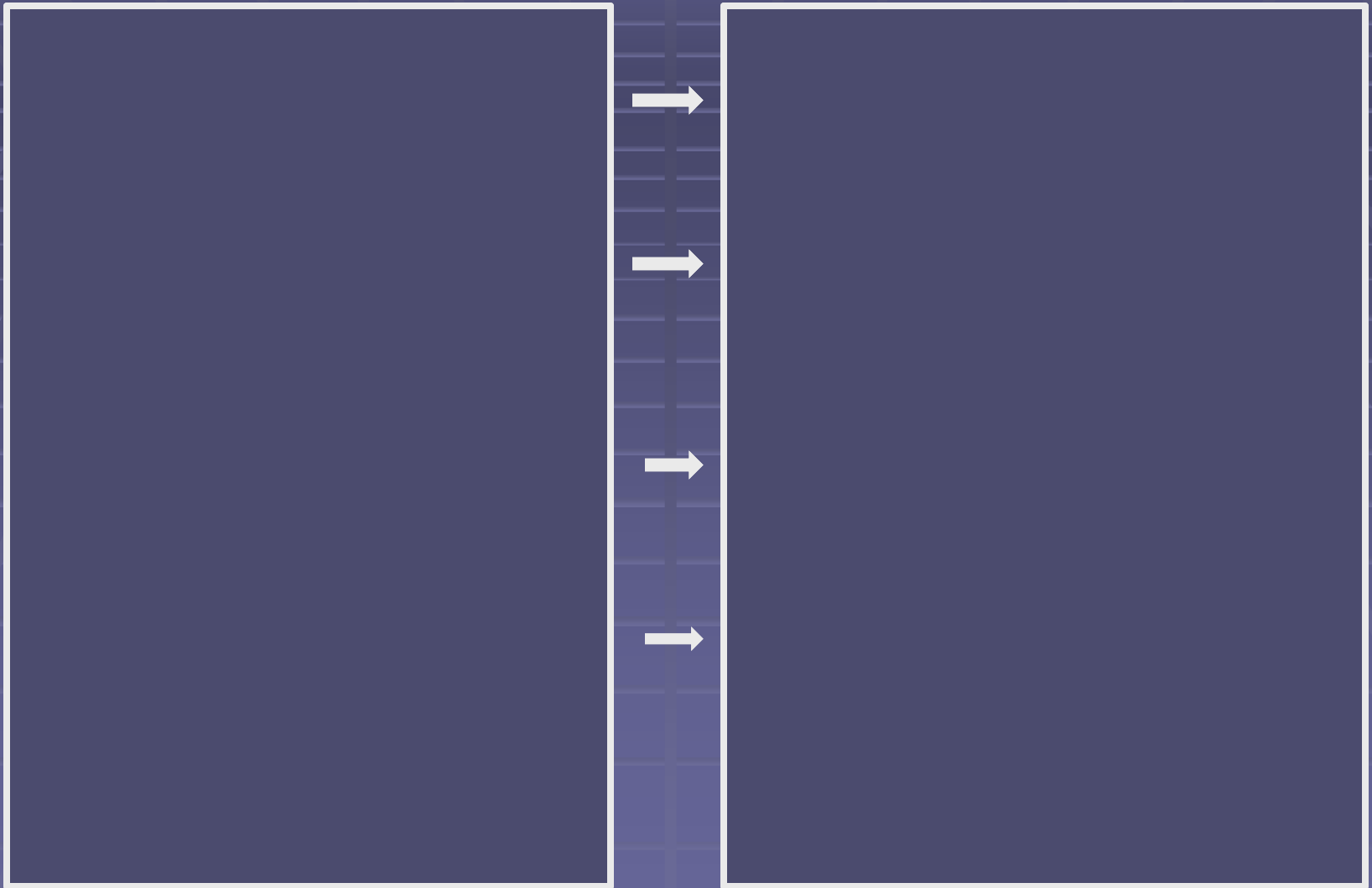
...

# JAA

Stvarna sigurnost je globalna jer nitko nije siguran uz nesigurnog susjeda, odnosno zajedništvo (JOINT) je imperativno!

- JAA = Joint Aviation Authority - Udružene zrakoplovne vlasti
- Jedinstvena regulativa - Poboljšanje sigurnosti zračne plovidbe
- Djeluje od 1970.
- JAR propisi postali dijelom regulative EU
- 38 država članica (od toga 6 u statusu Candidate Member)
- Sjedište: Hoofddorp, Nederland

# Važnost JAA članstva



- JAA formirana inicijativom EU sa zadacima:
- ujednačavanje propisa u državama EU (concord, airbus)
- poboljšanje sigurnosti zračnog prometa u proizvodnji, operiranju i održavanju zrakoplova te licenciranju zrakoplovnog osoblja
- kooperacija u svim vidovima sigurnosti zrakoplova
- izrada, preuzimanje i implementacija zajedničkih propisa i postupaka
- priznavanje dokumenata zrakoplovnih vlasti članica

JAA - tri vrste propisa:

- JAR's uključujući Advisory Material—što uključuje AMC ( Acceptable Means of Compaince) i IEM (Interpretativeand ExplanatoryMaterial)
- AM& GM ( Administrativeand GuidanceMaterial) što uključuje dodatna pojašnjenja vezano za JAR's kao Joint Implementation Procedures-JIP' te Temporary Guidance Material
- NPA ( Notice of Proposed Amendments) Prijedloge o izmjenama i dopunama propisa

# JAR Propisi

- JAR JAR-1 Definitions and Abbreviations Definitions and Abbreviations
- JAR-11 JAA Regulatory And Related Procedures JAA Regulatory And Related Procedures
- JAR-21 Certification Procedures for Aircraft and Related Certification Procedures for Aircraft and related products and parts
- JARJAR-22 Sailplanes and Powered Sailplanes Sailplanes and Powered Sailplanes
- JARJAR-23 Normal, Utility, Aerobatic, and Commuter Normal, Utility, Aerobatic, and Commuter Category Aeroplanes
- JARJAR-25 Large Aeroplanes
- JAR-26 Additional Airworthiness Requirements for Additional Airworthiness Requirements for operations
- JAR-27 Small Rotorcraft Small Rotorcraft
- JAR-29 Large Rotorcraft Large Rotorcraft
- JAR-34 Engine emissions
- JAR-36 Aircraft Noise Aircraft Noise
- JAR-39 Airworthiness Directives Airworthiness Directives
- JAR-66 Certifying Staff Maintenance Certifying Staff Maintenance
- JAR-145 Approved Maintenance Organizations
- JAR-147 Approved Maintenance Training/Examinations
- JAR-APU APU Auxiliary Power Units Auxiliary Power Units

	ECAC	JAA	EU	EEA	EASA	(ECAA)	EURO-CONTROL
Albania	.	.*				.	.
Armenia	.	.*					.
Austria	.	.	.	.	.	.	.
Azerbaijan	.	.*					
Belgium	.	.	.	.	.	.	.
Bosnia & Herzegovina	.	.				.	.
Bulgaria	.	.	.	.	.	.	.
Croatia	.	.				.	.
Cyprus	.	.	.	.	.	.	.
Czech Republic	.	.	.	.	.	.	.
Denmark	.	.	.	.	.	.	.
Estonia	.	.	.	.	.	.	.
Finland	.	.	.	.	.	.	.
France	.	.	.	.	.	.	.
Georgia	.	.*					
Germany	.	.	.	.	.	.	.
Greece	.	.	.	.	.	.	.
Hungary	.	.	.	.	.	.	.
Iceland	.	.		.	.	.	.
Ireland	.	.	.	.	.	.	.
Italy	.	.	.	.	.	.	.
Latvia	.	.	.	.	.	.	.
Liechtenstein					.		
Lithuania	.	.	.	.	.	.	.
Luxembourg	.	.	.	.	.	.	.
FYRO Macedonia	.	.				.	.
Malta	.	.	.	.	.	.	.
Moldova	.	.					.
Monaco	.	.					.
Montenegro	.	.*				.	.
Netherlands	.	.	.	.	.	.	.
Norway	.	.*		.	.	.	.
Poland	.	.	.	.	.	.	.
Portugal	.	.	.	.	.	.	.
Romania	.	.	.	.	.	.	.
San Marino	.						
Serbia	.	.				.	.
Slovakia	.	.	.	.	.	.	.
Slovenia	.	.	.	.	.	.	.
Spain	.	.	.	.	.	.	.
Sweden	.	.	.	.	.	.	.
Switzerland	.	.			.		.
Turkey	.	.					.
Ukraine	.	.*					.
United Kingdom	.	.	.	.	.	.	.
UN Mission in Kosovo						.	

## Status članstva na dan 1/1/2009

ECAC – European Civil Aviation Conference  
44 Članice

JAA – Joint Aviation Authorities  
43 Članice (\*Članice kandidati)

EU – European Union  
27 Članica

EEA – European Economic Area  
29 Članica

EASA – European Aviation Safety Agency  
31 Članica

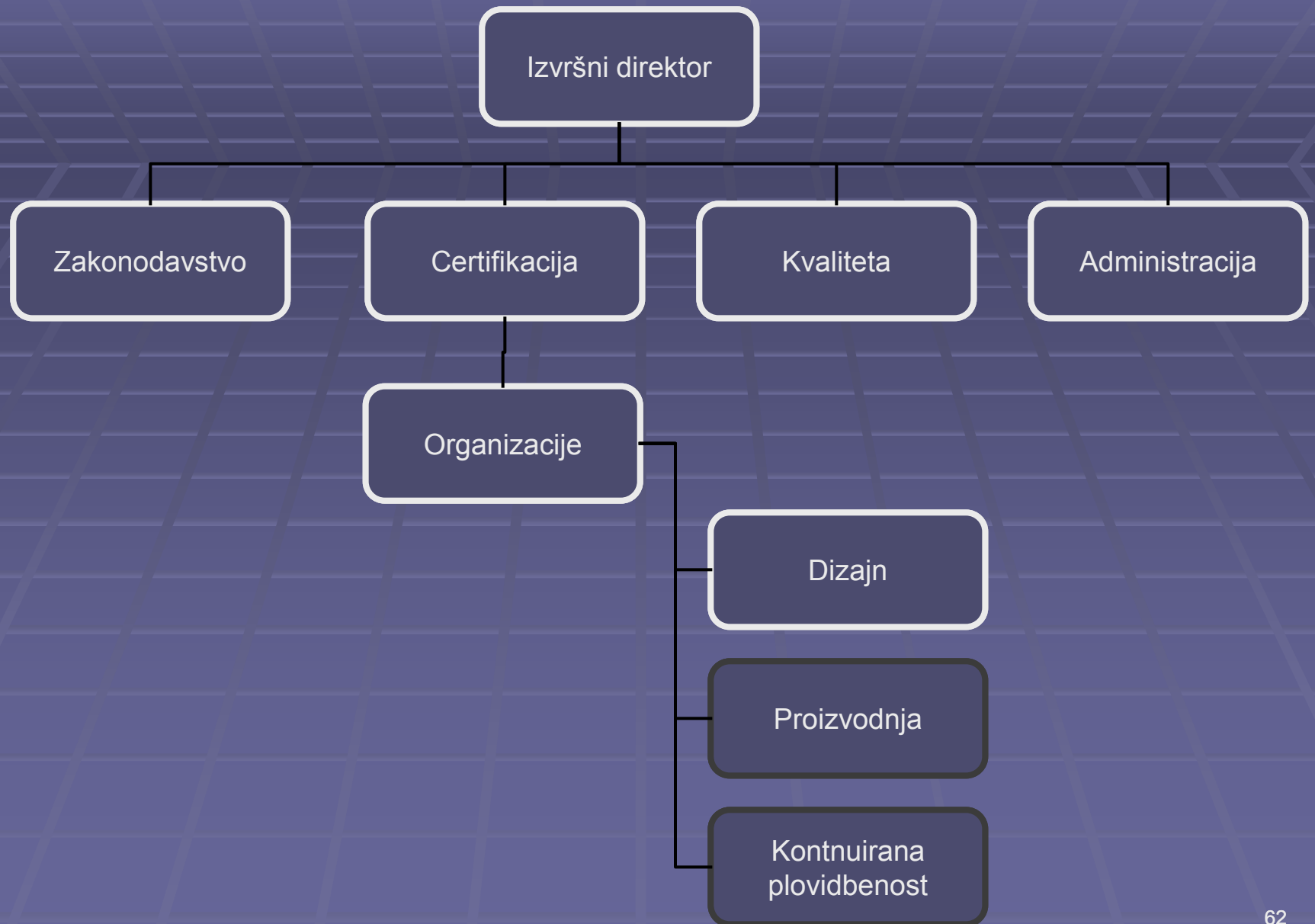
ECAA – Future European Common Aviation Area  
36 Članica

EUROCONTROL  
38 Članica



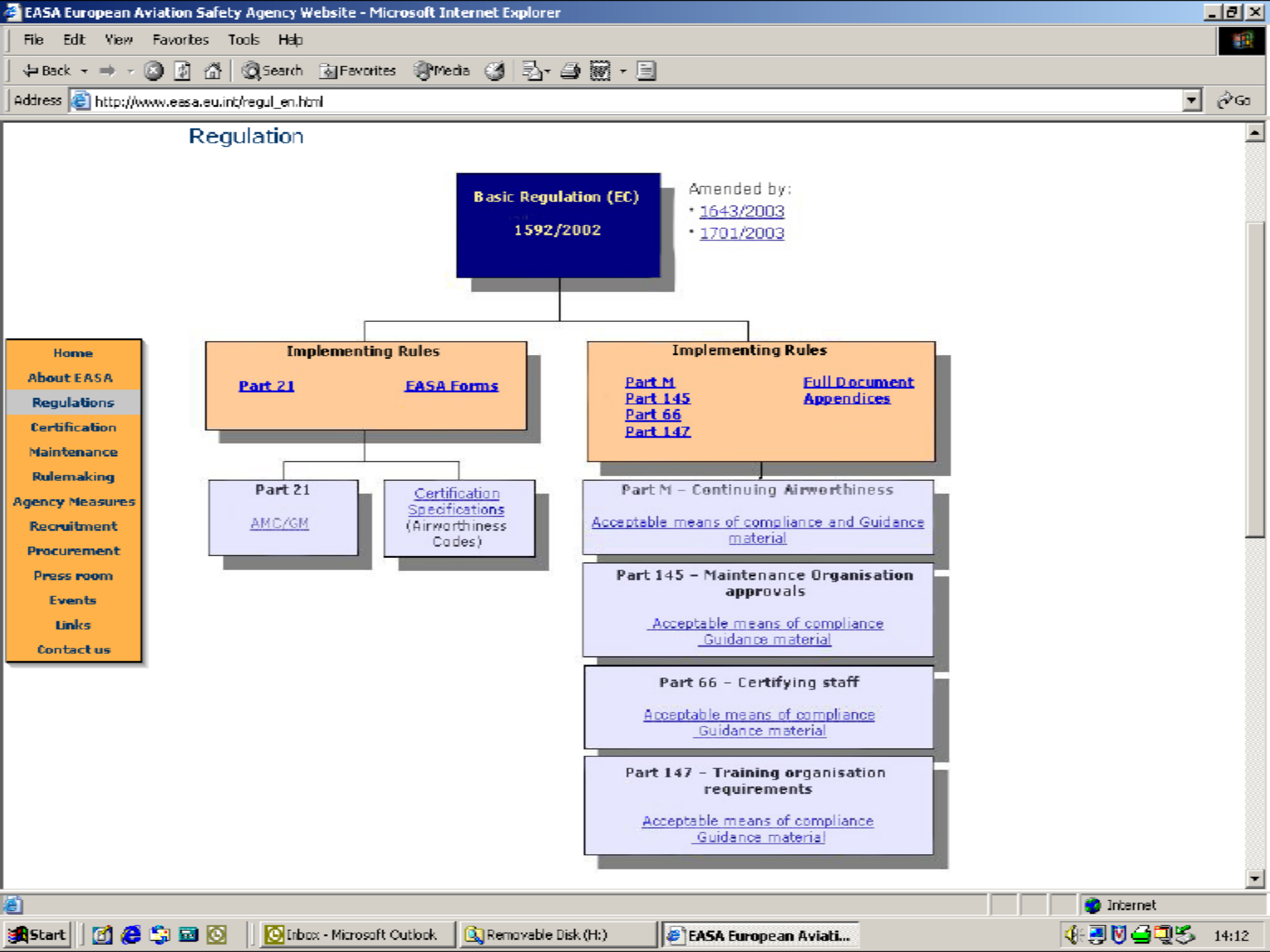
# Tranzicija JAA - EASA

- U lipnju 2000. godine Vijeće ministara prometa EU je zahtijevalo od Europske komisije da izradi europsku (EU) pravnu podlogu za Europsku agenciju za sigurnost u zrakoplovstvu (EASA -European Aviation Safety Agency) koja bi bila nadležna za propise, certifikaciju standardizaciju primjene propisa od strane nacionalnih zrakoplovnih vlasti
- Propis je na snazi od 27. rujna 2002., a EASA sukladno odredbi započinje s radom godinu dana kasnije te postupno počinje preuzimati poslove od JAA-a



# SAFA

- SAFA (Safety Assessment of Foreign Aircraft) je Program Europske Komisije kojim se obavlja procjena sigurnosti inozemnih zrakoplova na stajankama zračnih luka država sudionica programa. Programom se procjenjuje primjena međunarodnih standarda, a temelji se na ICAO Annexima 1,6,i 8.
- U svakoj od ECAC zemalja strani zrakoplov (bio iz ECAC-a ili ne) može biti podvrgnut pregledu (Ramp inspection) koji se uglavnom odnosi na isprave posade zrakoplova, tehnički status zrakoplova te postojanje i ispravnost obvezne opreme, a provodi se na temelju ICAO regulative.
- Operatorima zrakoplova za koje se posredstvom primjene SAFA programa utvrdi kako predstavljaju opasnost za građane država članica programa, Europska Komisija može zabraniti izvođenje operacija u zemljama članicama. U tu svrhu je formiran Popis zračnih prijevoznika koji imaju zabranu operiranja u Zajednici.
- Izvješća o objavljenom pregledu pohranjuju se u bazi podataka JAA te su dostupna svim zrakoplovnim vlastima ECAC.
- Baza trenutno sadrži više od 15 000 izvještaja o zrakoplovnim operatorima iz cijeloga svijeta.



## Regulation

**Basic Regulation (EC)**  
1592/2002

Amended by:

- [1643/2003](#)
- [1701/2003](#)

### Implementing Rules

[Part 21](#)

[EASA Forms](#)

**Part 21**

[AMC/GM](#)

[Certification Specifications](#)  
(Airworthiness Codes)

### Implementing Rules

[Part M](#)  
[Part 145](#)  
[Part 66](#)  
[Part 147](#)

[Full Document](#)  
[Appendices](#)

**Part M – Continuing Airworthiness**

[Acceptable means of compliance and Guidance material](#)

**Part 145 – Maintenance Organisation approvals**

[Acceptable means of compliance](#)  
[Guidance material](#)

**Part 66 – Certifying staff**

[Acceptable means of compliance](#)  
[Guidance material](#)

**Part 147 – Training organisation requirements**

[Acceptable means of compliance](#)  
[Guidance material](#)

Home

About EASA

**Regulations**

Certification

Maintenance

Rulemaking

Agency Measures

Recruitment

Procurement

Press room

Events

Links

Contact us

# EASA Propisi

- PARTS (21, M, 145, 66, 147)
- Section A (requirements)
- Section B (procedures for NAA)
- Acceptable means of compliance
- Guidance material

Certifikacija:  
PART 21

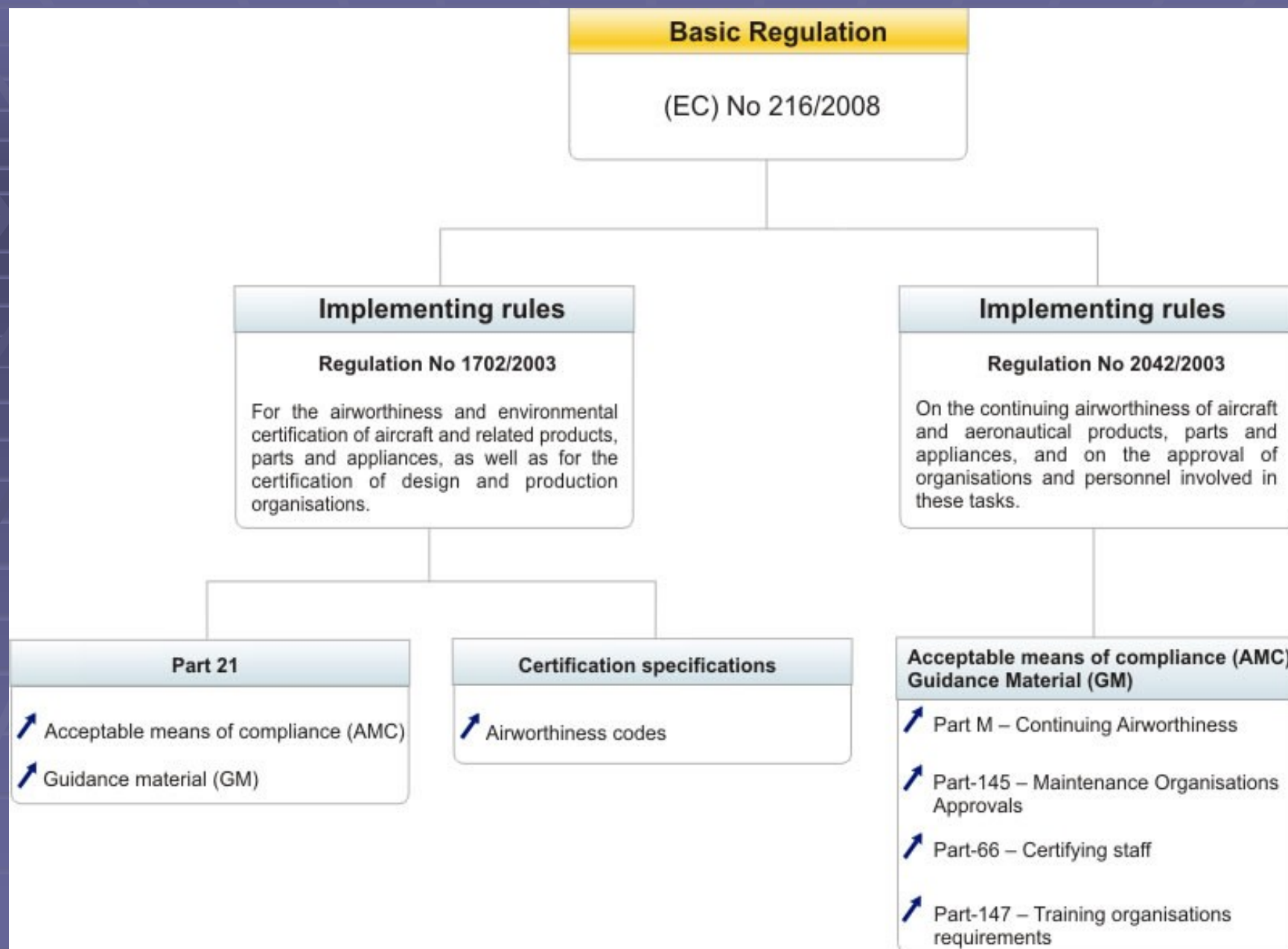
Održavanje:  
PART M  
PART 145  
PART 66  
PART 147

## PART M, PART-145, 147 i 66 detaljno reguliraju i propisuju:

- TKO, KAKO, GDJE, S ČIME I PO ČEMU može teoretski i praktično školovati zrakoplovno tehničko osoblje za A i/ili B licencu (PART-147);
- TKO, UZ KOJE UVIJETE I ŠTO MORA ZNATI zrakoplovni aviomehaničar i teoretski i praktično za stjecanje A i/ili B ovlaštenja (licence) , odnosno diplomirani inženjer za stjecanje C ovlaštenja (licence) (PART-66);
- TKO, GDJE, S ČIM, PO ČEMU, KADA, KAKO, S KIM i PO KOJIM PROCEDURAMA može održavati zrakoplov u linijskom održavanju (JAR OPS 1 za avione i JAR OPS 3 za helikoptere);
- TKO, GDJE, S ČIM, PO ČEMU, KADA, KAKO, S KIM i PO KOJIM PROCEDURAMA može održavati zrakoplov u baznom održavanju i popravljati ili obnavljati zrakoplovne komponente (PART -145);

# Kratak pregled HR regulative

- Pravilnik o stručnoj izobrazbi, stručnoj osposobljenosti i drugim uvjetima koje mora ispunjavati zrakoplovno tehničko osoblje ovlašteno za održavanje komponenti zrakoplova [NN 84-10](#)
- Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o kontinuiranoj plovidbenosti zrakoplova i aeronautičkih proizvoda, dijelova i uređaja, te o ovlaštenju organizacija i osoblja uključenih u te poslove [139-10](#)
- Zakon o zračnom prometu, [NN 69-09](#)
- Pravilnik o kontinuiranoj plovidbenosti zrakoplova i aeronautičkih proizvoda, dijelova uređaja, te o ovlaštenju organizacija i osoblja uključenih u te poslove, [NN 115-09](#), [NN 152/09](#), [NN 72-10](#) [NN 139-10](#)
- Zakon o obveznim i stvarnopravnim odnosima u zračnom prometu, [NN 132-98](#), [NN 63-08](#), [NN 134-09](#)
- Pravilnik o zajedničkim pravilima u području civilnog zrakoplovstva i nadležnostima Europske agencije za sigurnost zračnog prometa, [NN 124/09](#) [NN 84-10](#)





- Detaljnim reguliranjem standarda, ustroja, procedura, rada, ovlaštenja i obveza, te načina stjecanja Certifikata za rad osigurava se isti nivo kvalitete i sigurnosti; eliminira se koliko god je to moguće nesposobnost, neznanje, površnost itd. kako bi Jochan, Walter, Johny, Huso, Chin Chun, Muhamed, Juan, Piere, Mario i Štef jednako odradili posao, bez obzira na kulturne, nacionalne, vjerske, političke ili rasne običaje i različitosti navika, te globalno uspostavili međusobno povjerenje u licence i certifikate.....

# Tehnička dokumentacija

# Dokumentacija

- Zakonska – EASA part 145, M, EU OPS
- Izvorna – MPD, MRB, MMEL, AMM, IPC
- Tehničko – tehnološka – OMP, MP, MMEL, EO, WO

# Zakonska dokumentacija

- najveća važnost
- ima snagu zakona:

Zakon o zrakoplovstvu (Aviation Act)

Podzakonski akti – regulative (Regulations)

Propisi i zahtjevi CAA koje se odnose na tehničko održavanje zrakoplova i koji imaju važnost zakonskih akata

ICAO aneksi, prethodno usvojeni i propisani od strane CAA

EASA usvojeni propisi

# Izvorna dokumentacija

- Obuhvaća svu tehnološku dokumentaciju koju izdaju proizvođači zrakoplova, motora i opreme, u sklopu podrške korisnicima svojih proizvoda.
- Obim i vrsta ovih tehničkih dokumenata je vrlo velik

Izvorna dokumentacija se može podijeliti u tri grupe :

- Dokumentacija koja se izdaje po specifikaciji ATA 100
- Dokumentacija izvan specifikacije ATA 100
- Letačko/Tehnička dokumentacija

# Dokumentacija koja se izdaje po specifikaciji ATA 100 :

- Priručnik za održavanje Maintenance Manual (MM, AMM)
- Priručnik za održavanje komponenti (CMM)
- Priručnik električnih i elektronskih shema (WM)
- Ilustrirani katalog dijelova (Illustrated Parts Catalog – IPC).
- Priručnik za popravak strukture (Structural Repair Manual – SRM)
- Priručnik za obnovu-reviziju (Overhaul Manual – OVM)
- Ilustrirana lista alata i opreme (Illustrated Tool and Equipment List – ITEL)
- Priručnik za ispitivanje bez razaranja (Non Destructive Test Manual – NDTM)

# Priručnici koji nisu po specifikaciji ATA 100

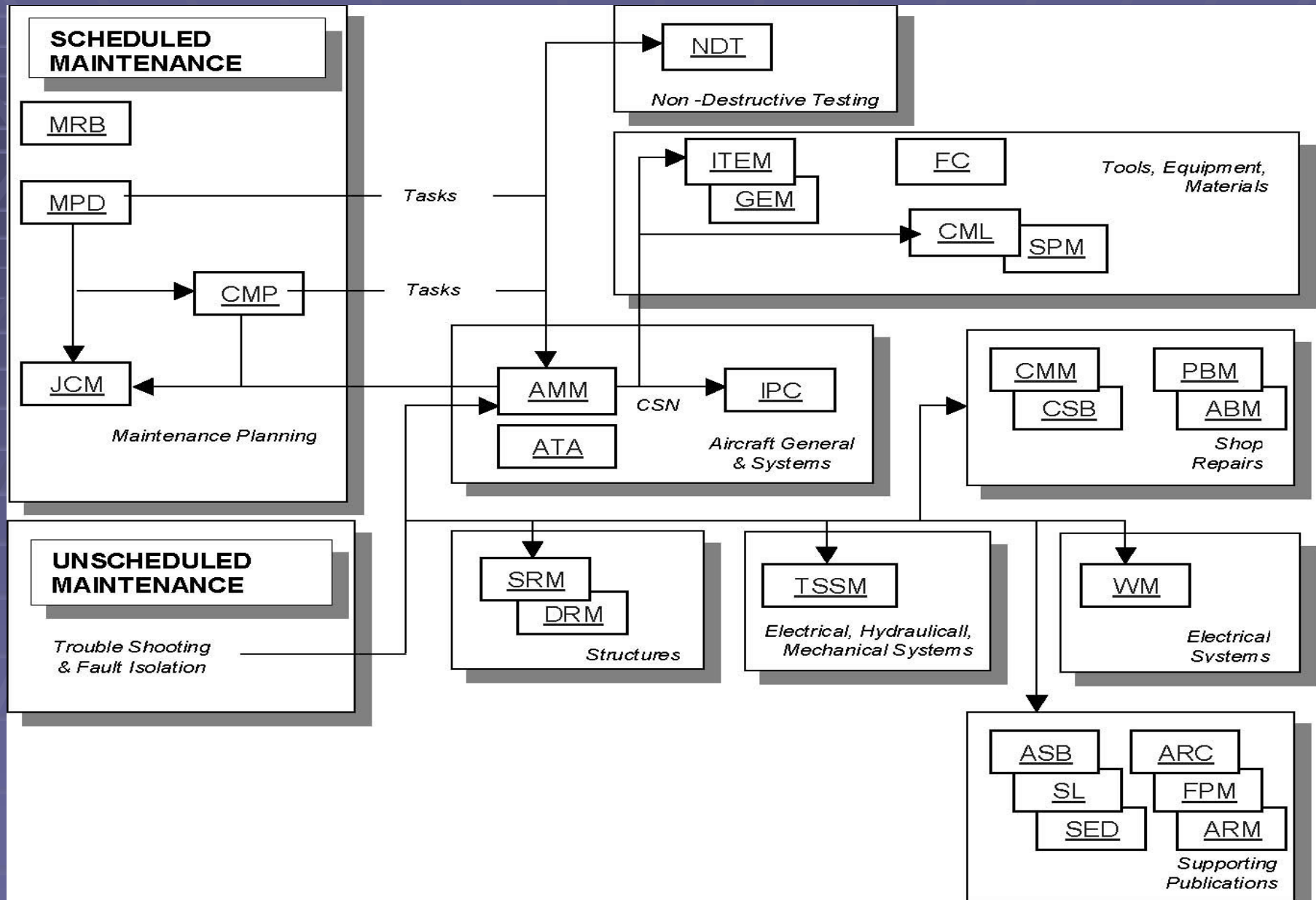
- Priručnik za planiranje održavanja (Maintenance Planing Document – MPD)
- Priručnik za kontrolu težine, centraže i utovara (Weight and Balance Control and Loading Manual)
- Specijalni alati i oprema za zemaljsko opsluživanje (Special Tools and Ground Handling Equipment)
- Uputstvo za planiranje pogona (Facilities Planing Document)
- Priručnik za kompletiranje motora (Powerplant Built Up Manual)
- Glavna lista minimalne opreme (Master Minimum Equipment List)

# Letačko tehnički priručnici

- Podsjetnik - ček lista (Check List)
- Grupa priručnika u letenju samo se djelomično odnosi na tehničko održavanje, a to su: Letački priručnik (Aiplane Flight Manual – AFM) i Priručnik za posadu koja leti zrakoplovom (Flight Crew Operating Manual – FCOM)



# Veze između tehničke dokumentacije



# Tehnološka dokumentacija

- Dio tehničke dokumentacije koji stvara tehnička organizacija koja ima «inženjersku odgovornost» organizacija koja upravlja radovima održavanja (CAMO).
- Tehnološka dokumentacija se temelji na zakonskoj i izvornoj dokumentaciji. Ova dokumentacija je brojna, mijenja se od jedne do druge organizacije i čini program tehničkog održavanja, koji služi za izvođenje radova na zrakoplovu, uređajima i pogonskoj grupi.

# Operaterov sustav tehničkih knjiga – Tehnički dnevnik zrakoplova (TLB, OTLS)

- EASA definira TLB kao sustav bilježenja kvarova i defekata otkrivenih tijekom operacija i bilježenja detalja oko radnji i održavanja poduzetog u smjeru otklanjanja kvarova.
- TLB je izvor informacija o održavanju zrakoplova i primarna knjiga zapisa o održavanju
- TLB je izvor informacija letačkim posadama o trenutnom statusu zrakoplova

#### **M.A.306 Operator's technical log system**

- (a) In the case of commercial air transport, in addition to the requirements of M.A.305, an operator shall use an aircraft technical log system containing the following information for each aircraft:
  - 1. information about each flight, necessary to ensure continued flight safety, and;
  - 2. the current aircraft certificate of release to service, and;
  - 3. the current maintenance statement giving the aircraft maintenance status of what scheduled and out of phase maintenance is next due except that the competent authority may agree to the maintenance statement being kept elsewhere, and;
  - 4. all outstanding deferred defects rectifications that affect the operation of the aircraft, and;
  - 5. any necessary guidance instructions on maintenance support arrangements.
- (b) The aircraft technical log system and any subsequent amendment shall be approved by the competent authority.
- (c) An operator shall ensure that the aircraft technical log is retained for 36 months after the date of the last entry.

#### **M.A.307 Transfer of aircraft continuing airworthiness records**

- (a) The owner or operator shall ensure when an aircraft is permanently transferred from one owner or operator to another that the M.A.305 continuing airworthiness records and, if applicable, M.A.306 operator's technical log are also transferred.
- (b) The owner shall ensure, when he contracts the continuing airworthiness management tasks to a continuing airworthiness management organisation, that the M.A.305 continuing airworthiness records are transferred to the organisation.
- (c) The time periods prescribed for the retention of records shall continue to apply to the new owner, operator or continuing airworthiness management organisation.

### **SUBPART D**

### **MAINTENANCE STANDARDS**

# Tehnički dnevnik zrakoplova (TLB) uključuje:

A .Tehničke bilješke pilota vezane za operacije zrakoplovom:

- Tehničko stanje zrakoplova; rad motora komponenti i sistema
- Anomalije i incidente vezane uz plovidbenost zrakoplova
- Rezultate tehničkog održavanja

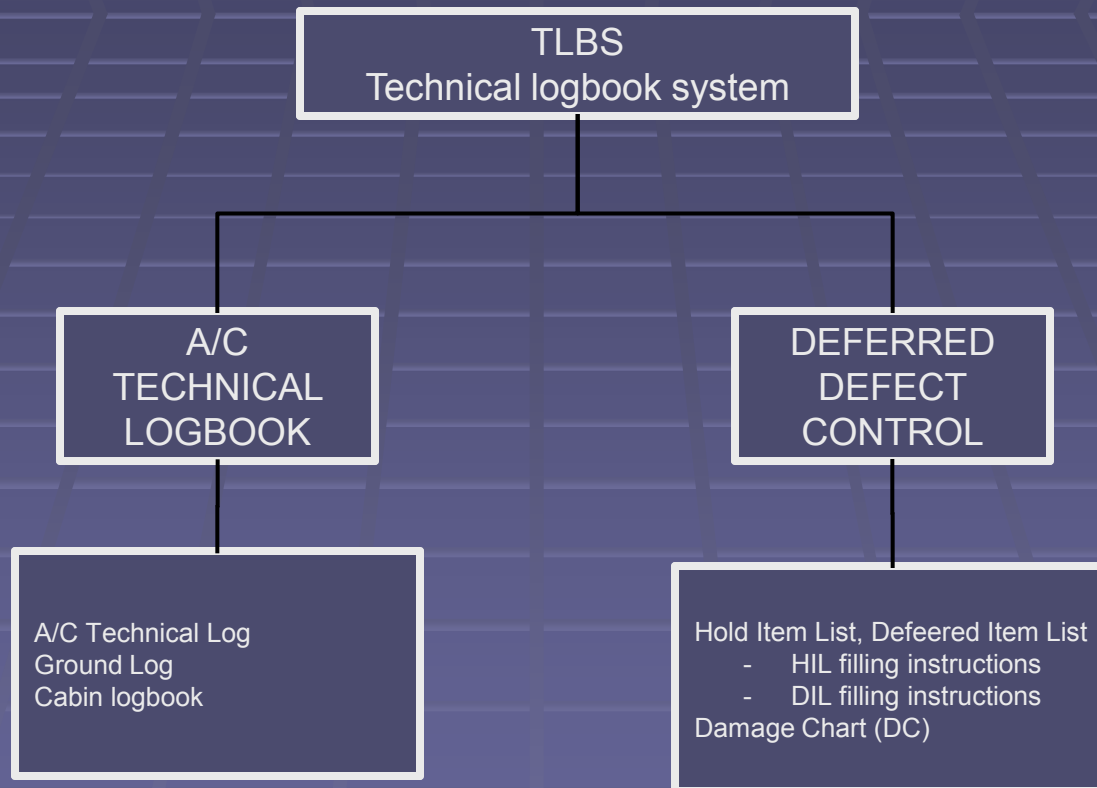
## B. Radove baznog i linijskog održavanja

- Odgovore tehničkog osoblja vezane na Primjedbe posada zrakoplova (PIREPS)
- Planirane radove održavanja
- Tehničke limitacije (MEL)
- HIL / DIL status
- Nadolazeće aktivnosti održavanja (NEXT DUE)

## Tehnički dnevnik zrakoplova (ATL,TLB, CLB)

- Posada i/ili kabinsko osoblje upisuje u tehničku knjigu zrakoplova neispravnost ili izvanredni događaj koji može imati potencijalni efekt na sigurnost leta.
- Prema **JAR-OPS 1.420**: *“A commander shall ensure that all known or suspected technical defects and all exceedances of technical limitations occurring while he was responsible for the flight are recorded in the aircraft technical log.*

# TLB Na zrakoplovu

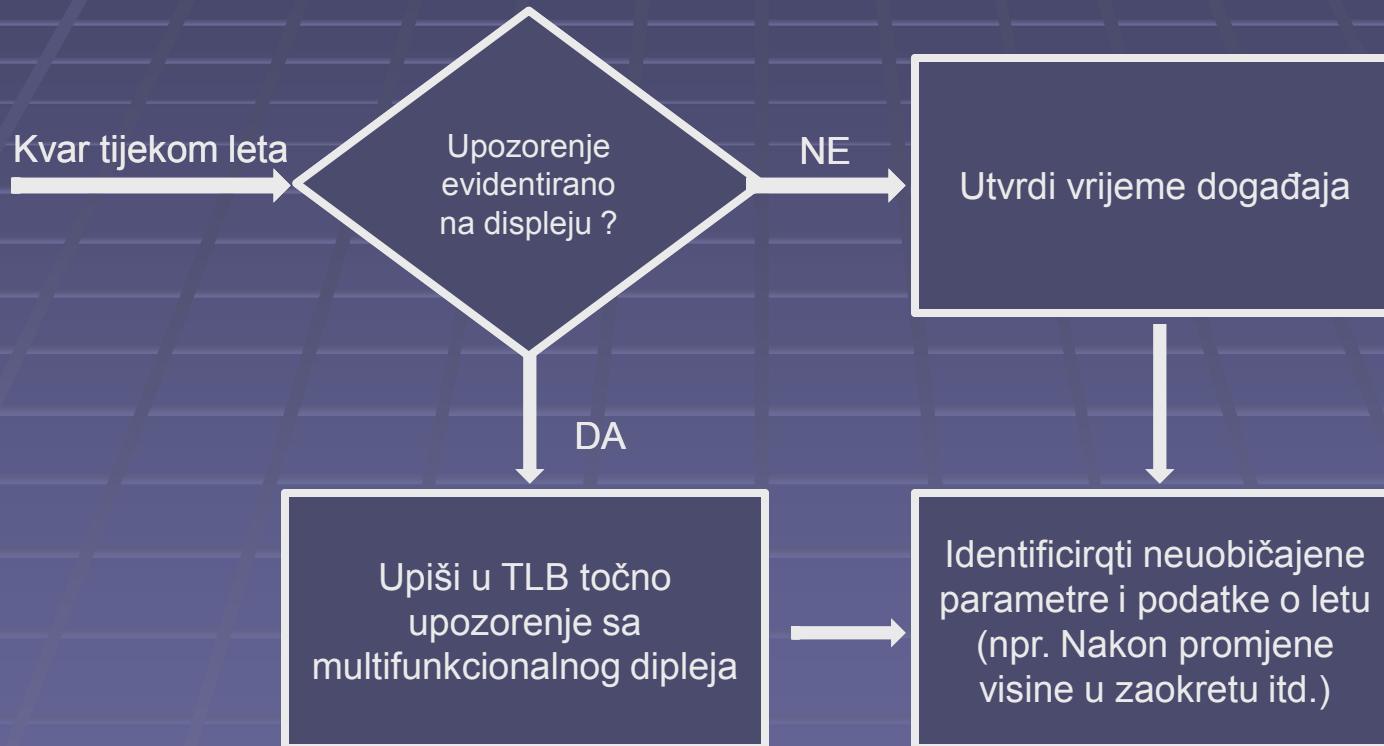


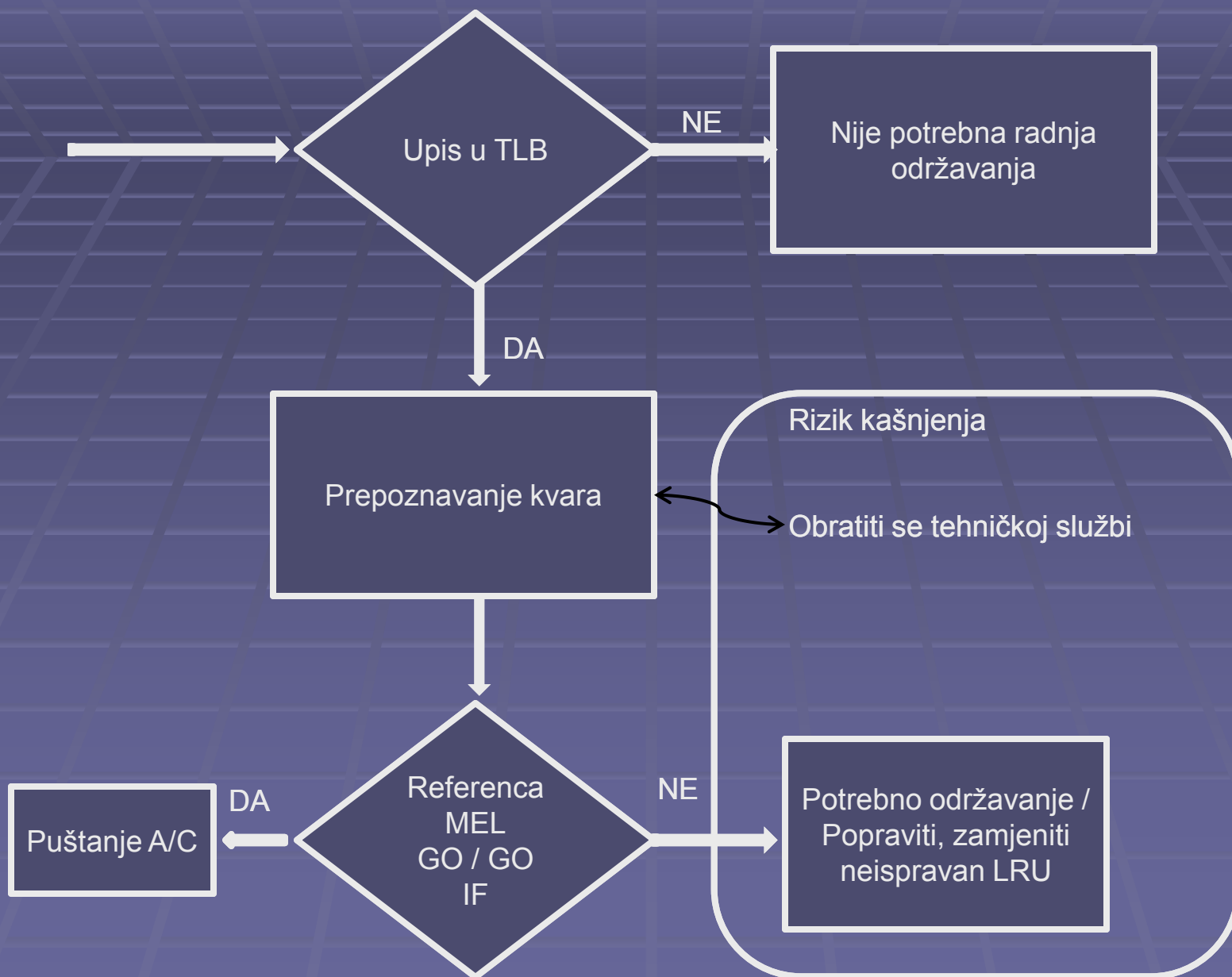


# SVRHA

- TLB koristimo kao glavno sredstvo tehničkog upravljanja zrakoplovom i svim tehničkim kvarovima i neispravnostima.
- TLB sadrži zapise i kontrolu manjih linijskih provjera (DY, WY, TZ check)
- Također sadrži i svjedoči o obavljenom predpoletnom pregledu i prihvatanje aviona (PIC acceptance) za svaki let.

# Koncept tehničkog dnevnika zrakoplova (TLB)





DATE _ / _ / _	COMMANDER	FIRST OFFICER	A/C REG	T.O.W.	PAX INFO Busin Econ		DEP AIRP	OFF BLOCKS	BLOCK TIME	DEP. TIME	FLT TIME	FOKKER 100 TECHNICAL LOG
	CABIN CREW		EXTRA CREW		Ad / Child / Inf		ARR. AIRP	ON BLOCKS		ARR TIME		
FLT TYPE / N°	CA1		N. OF LDGS	C.G. %								A.T.L n°
	CA2											PAGE n°

N.	CREW INFLIGHT REMARKS			
<input type="checkbox"/> ACTUAL	CAT.	APPROACH	Departure Delay Codes	
<input type="checkbox"/> SIMULATED		PERFORMED	Code	Delay
<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto; text-align: center; line-height: 100px;">A</div>				
Fuel Used		Fuel Remaining (end of flight), Kg		COMMANDER SIGNATURE AFTER COMPLETION OF FLIGHT
ENG. 1	ENG. 2	LH WING	CENTRAL	RH WING

N.	DATE	ACTION TAKEN	SIGNATURE & LICENCE N.°
		<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto; text-align: center; line-height: 100px;">2</div>	

N.	DATE	ON GROUND REMARKS	SIGNATURE
		<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto; text-align: center; line-height: 100px;">1A</div>	

<input type="checkbox"/> SECURITY SEALS REMOVED			
<input type="checkbox"/> SECURITY CHECK TYPE		PERFORMED	
<b>REFILLS</b>			
	CREW OXY, PSI	ENGINE OIL, L LH RH	HYDR. OIL, L SYS 1 SYS 2
SUPPLIER			
TYPE		<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto; text-align: center; line-height: 100px;">3</div>	
QTY REFILLED			
TOTAL QTY AT A/C DEP			

<b>FUEL CALCULATION</b>			
TO BE UPLIFTED (Kg)	LH WING	CENTRAL	RH WING
BEFORE FILL (Kg)	LH WING	CENTRAL	RH WING
ACTUAL UPLIFT (Kg)	LH WING	CENTRAL	RH WING
BEFORE FLIGHT (Kg)	LH WING	CENTRAL	RH WING
			TOTAL BEFORE FLIGHT (Kg)

DE-ICING STARTED AT _ : _		TYPE OF DE-ICING FLUID <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto; text-align: center; line-height: 100px;">B</div>	
(*) PART 145 CERTIFICATE OF RELEASE TO SERVICE DAILY INSPECTION PERFORMED BY LICENCE N.		<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto; text-align: center; line-height: 100px;">4</div>	
SIGN. (*)		DATE AND TIME _ / _ / _ : _ : _	
(*) SIGNATURE CERTIFIES THAT THE WORK SPECIFIED, EXCEPT AS OTHERWISE SPECIFIED, WAS CARRIED OUT IN ACCORDANCE WITH PART 145 AND, IN RESPECT TO THAT WORK, THE AIRCRAFT IS CONSIDERED READY FOR		<b>AIRCRAFT ACCEPTANCE</b> I HEREBY DECLARE TO BE AWARE OF LOGBOOKS CONTENTS AND ACTIONS TAKEN, IN ADDITION TO DEFERRED WORKS, TO HAVE VERIFIED THE CURRENT SITUATION OF REFUELLING & FILLINGS AND AIRCRAFT WEIGHT AND BALANCE.	
COMMANDER NAME		<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto; text-align: center; line-height: 100px;">C</div>	
COMMANDER SIGNATURE			

 <b>TECHNICAL LOG BOOK</b>				TRIP-CHECK DATE		MECH PK-No		TRIP-CHECK DATE		MECH PK-No		TRIP-CHECK DATE		MECH PK-No		TRIP-CHECK DATE		MECH PK-No			
				TRIP-CHECK SIGN		ACC. CAPT SIGN		TRIP-CHECK SIGN		ACC. CAPT SIGN		TRIP-CHECK SIGN		ACC. CAPT SIGN		TRIP-CHECK SIGN		ACC. CAPT SIGN			
				A/C-REG				A/C-REG				A/C-REG				A/C-REG					
				CPT or FE PK-No				CPT or FE PK-No				CPT or FE PK-No				CPT or FE PK-No					
<b>MAINTENANCE CHECK</b> STATION      A/C-REG      CHECK				Flight-No.		Day		Flight-No.		Day		Flight-No.		Day		Flight-No.		Day			
				Leg				Leg				Leg				Leg					
DATE      PK-No      SIGN				TLB-No.		/ /		NIL		TLB-No.		/ /		NIL		TLB-No.		/ /		NIL	
TLB-No. <b>T C119001</b> TBH-L CODE <b>7</b> TLB-REFER.				<b>ACT</b>										see Note → cover inside    ATT TO							
ASC														STATION							
REP														DATE    D D M M Y Y							
														UTC    SIGN							
														PK-No.							
				<b>T C119002</b> TLB-REFER.										see Note → cover inside    ATT TO							
				<b>ACT</b>										STATION							
														DATE    D D M M Y Y							
														UTC    SIGN							
														PK-No.							
				<b>T C119003</b> TBH-L CODE <b>7</b> TLB-REFER.										see Note → cover inside    ATT TO							
CPT or FE														STATION							
HANDICAP - H IMPORTANT - I														DATE    D D M M Y Y							
REP														UTC    SIGN							
														PK-No.							
				<b>T C119004</b> TLB-REFER.										see Note → cover inside    ATT TO							
				<b>ACT</b>										STATION							
														DATE    D D M M Y Y							
														UTC    SIGN							
														PK-No.							
				<b>T C119004</b> TLB-REFER.										see Note → cover inside    ATT TO							
CPT or FE														STATION							
HANDICAP - H IMPORTANT - I														DATE    D D M M Y Y							
REP														UTC    SIGN							
														PK-No.							

OIL QUANT. MISSING →	OIL QUANTITY REFILLED (QTS ± LTRS) →	DATE    D D M M Y Y	STAT/PK No.
ENG 1    2    3    4    APU	A/C REG	UTC	ENG 1    2    3    4    APU



# CABIN LOG BOOK

**Attention Cabin Crew**  
Cabin-Safety-Reports and Cabin-Reports which seriously  
impair the normal continuation of the flight must be  
reported by the cabin crew to the cockpit crew.

## TABLE OF ASC-CONTENTS

Communications/Passenger Entertainment	ASC	Cabin	ASC	Galleys	ASC	Lavatories	ASC
Passenger Address/Boarding Music	23F	Partitions/Moveable Class Dividers	25D	Oven/Boiler/Coffemaker	25M	Waste Water System	38B
Cabin Interphone	23G	Stowage Bins	25E	Latches	25P	Lavatory Equipment	25C
Pax Entertainment-Audio	23J	Passenger Seats	25G	Personnel/Cartlift	25L	Potable Water	38A
Video	23P	Flight Attendant Seats, Crew Rest (exc MCR)	25B				
		Decor/Carpets, Floor mats/Curtains	25J				
		Gaspar Sys. Individual Air	21J				
		Cabin Lighting (Reading Lights: 33N)	33J				

CLB-No.		A/C-REG		Flight-No.		CLB-Refer		ASC		PURSER		MAINTENANCE ACTION		STATION		DATE		UTC		SIGN/PK No.	
CC 16451		or PAX KIT No.		Day				SEE TABLE OF ASC CONTENTS		REP		ACT		see Note → cover inside		ATT TO		D D M M Y Y			
CC 16452		or PAX KIT No.		Day				SEE TABLE OF ASC CONTENTS		REP		ACT		see Note → cover inside		ATT TO		D D M M Y Y			
CC 16453		or PAX KIT No.		Day				SEE TABLE OF ASC CONTENTS		REP		ACT		see Note → cover inside		ATT TO		D D M M Y Y			
CC 16454		or PAX KIT No.		Day				SEE TABLE OF ASC CONTENTS		REP		ACT		see Note → cover inside		ATT TO		D D M M Y Y			
CC 16455		or PAX KIT No.		Day				SEE TABLE OF ASC CONTENTS		REP		ACT		see Note → cover inside		ATT TO		D D M M Y Y			

MAINTENANCE CHECK PERFORMED ON REMOVED QC EQUIPMENT		PAX KIT No.	CHECK	STATION	DATE	SIGN/PK No.
---	--	-------------	-------	---------	------	-------------

# Kontrola odgođenih radova – DDC

- Radovi mogu biti odgođeni zbog:
  - nemogućnosti nabave materijala
  - neraspoloživosti ljudskih resursa u datom trenutku
  - neraspoloživosti alata i opreme
  - neraspoloživosti inženjerskih uputa
  - neraspoloživosti zrakoplova
  - loših vremenskih uvjeta koji sprečavaju rad

Pri odgodi radova poštuju se ograničenja. Sigurnost letenja ne smije biti ugrožena.





**HOLD ITEM LIST SUMMARY**

<b>REG.</b>	
<b>S/N</b>	
<b>DATE :</b>	<b>14.5.2007</b>
<b>TT :</b>	<b>30315</b>
<b>TC :</b>	<b>21239</b>

							CLOSED		PART REQ		PAGE 1/1
HIL NO.	DESCRIPTION	MEL REF.	CAT.	DATE	EXP. DATE	ATL NO.	DATE	ATL NO.	NOMENCLATURE	P/N	NOTE
201	FMS BASE OUT OF DATE	34-61-2	C	28.10.2005	8.11.2005	000834	05.11.2005	000068			
202	RH WINDSHIELD HEATING INOP	30-41-1	C	8.4.2006	18.4.2006	001384	19.4.2006	001406	WINSHILED		
203	FMS BASE OUT OF DATE	34-62-2	C	14.4.2006	24.4.2006	001394	19.4.2006	001402			
204	DUCT ASSY CRACKED IN AIRCONDITIONING BAY	21-51-1	C	19.4.2006	29.4.2006	001401	27..2006	001683	DUCT		
205	ESCAPE PATH MARKING SYSTEM INOP	33-52-1	C	18.5.2006	28.5.2006	001418	23.5.2006	001433		CONTACTS CLEANED	
206	FMS BASE OUT OF DATE	34-62-1	C	3.8.2006	13.8.2006	000544	16.8.2006	000587			
207	EFIS DU RH ND INOP	34-26-1	B	28.8.2006	31.8.2006	000280	28.8.2006	000283			
208	DROP OUT OXY PANEL INOP	35-2-21-3	D	25.12.2006	24.4.2007	000296	27.12.2006	000296			
209	CAB. TEMP.CTL. AUTO. INOP	21-18-60-1	D	11.1.2007	11.5.2007	0002573	12.1.2007	0002573			
210	FMS BASE OUT OF DATE	34-61-2	C	19.1.2007	28.1.2007	0002574	28.1.2007	0002583			
211	FMS BASE OUT OF DATE	34-61-2	C	16.2.2007	26.2.2007	0002590	4.3.2007	0002598			
212	ILS #2 INOP	34-32-1	C	7.3.2007	17.3.2007	0002599	13.3.2007	0002609			
213	FMS BASE OUT OF DATE	34-61-2	C	16.3.2007	27.3.2007	0002072	16.3.2007	0002074			
214	RH WINDSHIELD CRACKED	56-1-11-2	B	16.3.2007	20.3.2007	0002073	21.3.2007	0002077			
215	FMS BASE OUT OF DATE	34-62-1	C	13.4.2007	24.4.2007	0002096	21.4.2007	0002529			
216	RH LANDING LIGHT U/S	33-44-1	C	14.3.2007	25.3.2007	0002100	15.4.2007	0002522			

# MMEL/MEL

## Liste minimalne ispravnosti opreme

- Svrha liste minimalne ispravnosti opreme (MEL) je da osigura:
  - prihvatljiv nivo sigurnosti tijekom korištenja zrakoplova sa neispravnom opremom ili sustavima
  - isplativost operacija s obzirom na AOG situacije

- Lista broji sustave i opremu koja može biti privremeno ili potpuno neispravna, a da se time ne ugrožava sigurnost zračne plovidbe.
- Oprema, sustavi i dijelovi koji nisu obuhvaćeni MEL listom zrakoplova, automatski se tretiraju kao ispravni.
- Izrađuje se na temelju MMEL – pri izradi kompanijske MEL ne ide se ispod zahtjeva MMEL

# MEL oprema i sustavi

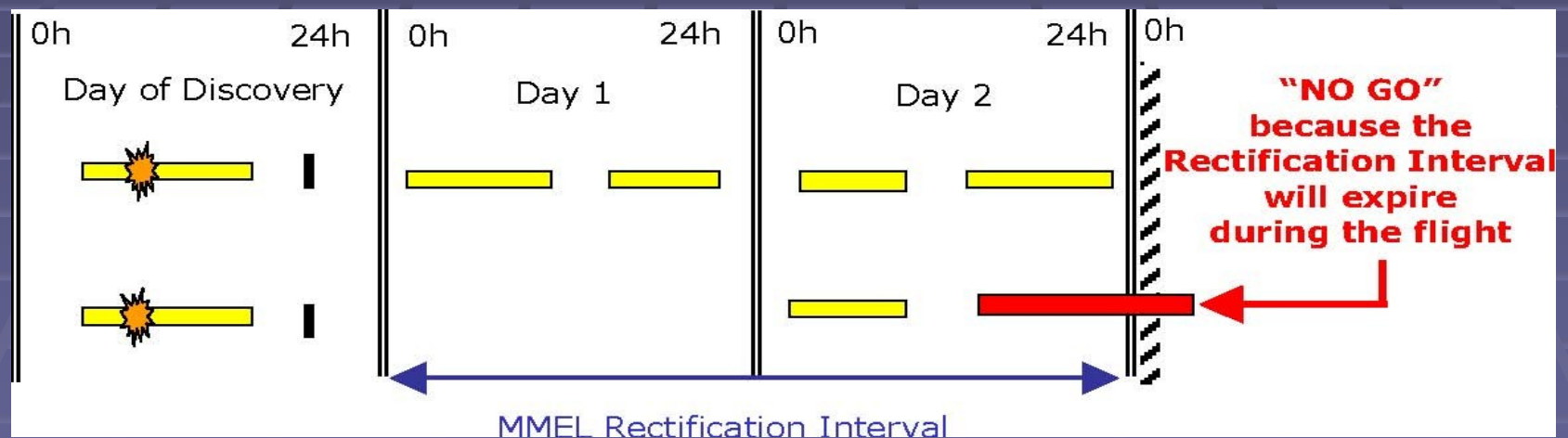
- Dijelovi i oprema čija neispravnost ne zahtjeva akciju održavanja ili operativnu akciju.
- Dijelovi i oprema čija neispravnost zahtjeva postavljanje kartice sa upozorenjem (Placarding).
- Dijelovi i oprema čija neispravnost zahtjeva akciju tehnike (Maintenance Action).
- Dijelovi i oprema čija neispravnost zahtjeva akciju posade (Flight Crew action).

## 3 kategorije intervala

- A – neispravnost mora biti otklonjena odmah (AOG situacija)
- B – neispravnost mora biti otklonjena u roku od 3 kalendarska dana (ne uključujući dan kad je neispravnost zabilježena)
- C – neispravnost mora biti otklonjena u roku od 10 dana (ne uključujući dan kad je neispravnost zabilježena)
- D ....

Rektifikacijski interval	A	B	C	D
Uzastopnih kalendarskih dana (ne uključujući dan kad je kvar otkriven *)	**	3	10	120

- Koncept kalendarskog dana

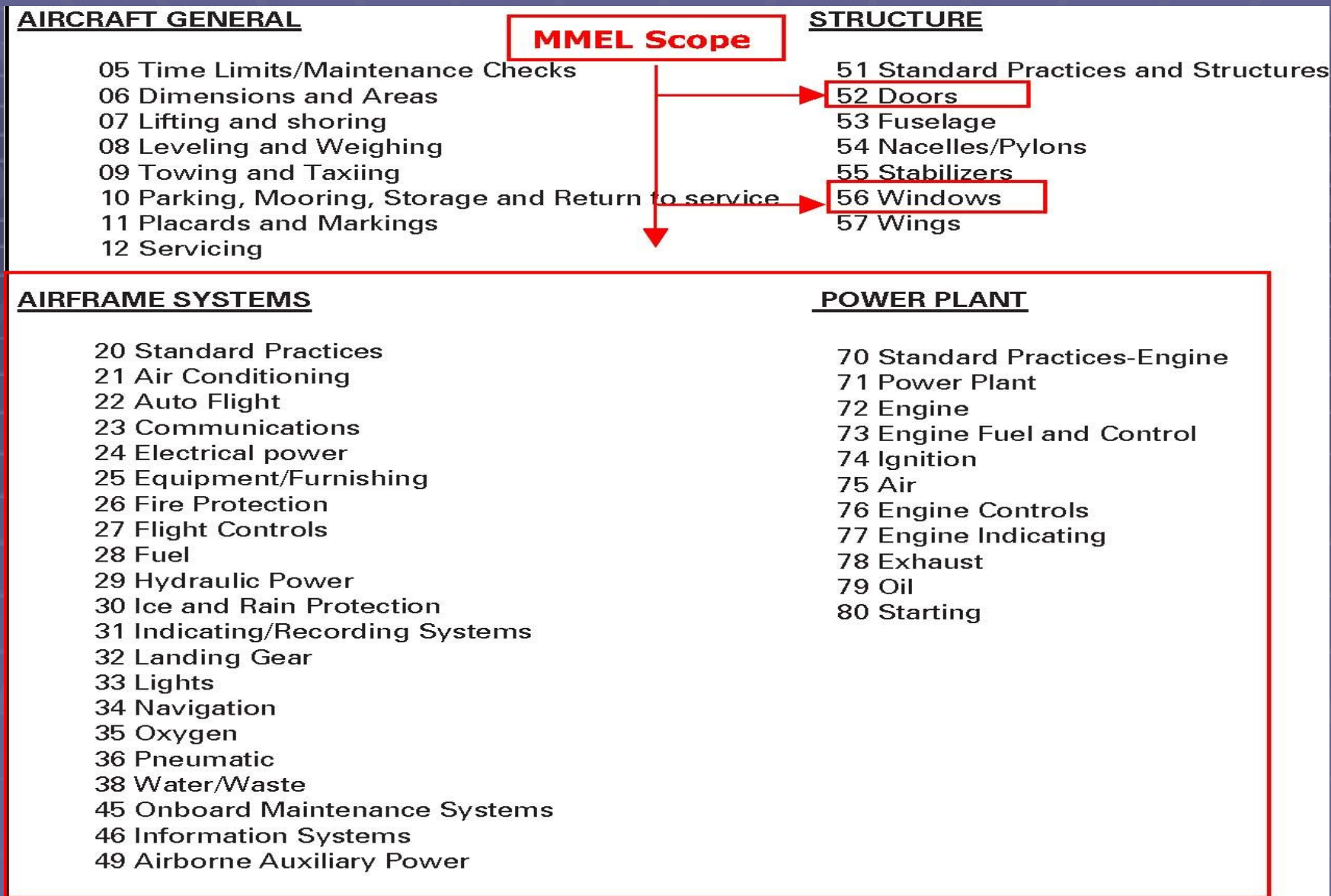


Ako operator nema MEL listu, smatra se da svi sustavi i komponente na zrakoplovu moraju biti ispravni da bi zrakoplov bio plovidben.

<b>A318/319/320/321</b> <small>MASTER MINIMUM EQUIPMENT LIST</small>		<b>MASTER MINIMUM EQUIPMENT LIST</b> <b>DOORS</b>		01-52	P 2
				SEQ 002	REV 24
1. SYSTEM AND SEQUENCE NUMBERS		2. RECTIFICATION INTERVAL			
ITEM		3. NUMBER INSTALLED			
		4. NUMBER REQUIRED FOR DISPATCH			
		5. REMARKS OR EXCEPTIONS			
<b>52-30 CARGO</b>					
R	30-01 Cargo door actuator	C	4	2	a) One per door may be inoperative provided : <ol style="list-style-type: none"> <li>1) The integrity of yellow hydraulic system is not affected, and</li> <li>2) Wind velocity does not exceed 30 kt, and</li> <li>3) The operation of the door with a single actuator is limited to 10 open/close cycles, and</li> <li>4) The Inspection Service Bulletin (ISB) 52-1070 has been successfully performed.</li> </ol>

**Figure 1-4: Extract of the A320 MMEL**





**Figure 3-1: ATA Chapter Index and applicability to the MMEL**

# Minimum Equipment List

M E L

Fokker F28 Mk.100

Page: <b>21-3</b>	ATA 21 Air Conditioning	Revision: <b>0</b>	Date: <b>14-Nov-05</b>	Effectivity: <b>ALL</b>
----------------------	----------------------------	-----------------------	---------------------------	----------------------------

Seq. No.:	ITEM		NUMBER INSTALLED		
			NUMBER REQUIRED FOR DISPATCH		
			REMARKS AND/OR EXCEPTIONS		
-26-3	EFIS emergency cooling fan	C	1	0	*(M) May be inoperative provided: a) Both blower fans no's 1-2 are checked to be operative, and b) Standby flight instruments are operative.

## -26-3 EFIS emergency cooling fan – MAINTENANCE PROCEDURE

Blowerfans no's 1-2 operational check.

Location: Avionics bay / flight deck. Access:

127 AB

- Trip circuit breaker of blower fans 1, 2 and 3 (if installed).
- Gain access to avionics bay and check the absence of noise from the blower fans.
- Reset circuit breaker blower fan 1.
- Listen if blower fan is activated.
- Trip circuit breaker blower fan 1.
- Reset circuit breaker blower fan 2.
- Listen if blower fan is activated.
- Reset circuit breaker blowerfans 1 and 3 (if installed).
- Install placard.

MM TASK 21-00-00-040-822-A

1. SYSTEM AND SEQUENCE NUMBERS		2. RECTIFICATION INTERVAL		3. NUMBER INSTALLED		4. NUMBER REQUIRED FOR DISPATCH		5. REMARKS OR EXCEPTIONS	
ITEM									
R R R R R R R R R R	<b>24-00 MAINTENANCE MESSAGE DISPLAYED ON ECAM STATUS PAGE</b>								<b>Equipment must be placarded</b> <b>Operational Maintenance Procedure</b> Dispatch with this MAINTENANCE message displayed on ECAM STATUS page is granted. Dispatch with this MAINTENANCE message displayed on ECAM STATUS page is granted. Dispatch with this MAINTENANCE message displayed on ECAM STATUS page is granted.
	00-01	DC BUS TIE	C						
	00-02	GPCU	C						
	00-03	AC GEN	C						
	<b>24-20 AC GENERATION</b>								
	20-01	Engine Driven Generator Channel (IDG, GCU, Line Contactor)	C	2	1	1	*(o)(m)	Except for ER operations one may be inoperative provided	
	<b>Rectification Interval C</b>								

**Rectification Interval**  
**C**

**Dispatch Conditions "GO IF".**




- *Uzmimo za primjer situaciju gdje posada prilikom pripreme kokpita za let otkrije napuklinu na prozoru na tipu zrakoplova A300/A310.*
- *S obzirom da nema ECAM poruke povezane s ovim opažanjem posada se mora direktno osloniti na MEL poglavlje 01 .*



*Posada se direktno oslanja na Listu minimalne ispravnosti poglavlje 1.*

- *Napuklina se nalazi na bočnom prozoru. Bočni prozori nalaze se unutar poglavlja ATA 56: Windows.*

 <b>A300-600</b> MASTER MINIMUM EQUIPMENT LIST		WINDOWS			01-56 Pg 1 SEQ 001
					REV 11
1. SYSTEM AND SEQUENCE NUMBERS		2. RECTIFICATION INTERVAL			
ITEM		3. NUMBER INSTALLED			
		4. NUMBER REQUIRED FOR DISPATCH			
		5. REMARKS OR EXCEPTIONS			
1 - Windshields		<b>NOTE</b> <i>A cockpit window with minor damages (as described in associated maintenance procedure) is considered operative, but the vision through this cockpit window must be acceptable to the pilot.</i>			
R	a) Front	A	2	2	(o) (m) External ply may be cracked for one flight provided :
R	(Pilkington and SPS TGA 300				1) Vision through the affected front windshield is not
R	series windshields)				unacceptably impaired, and
R					2) The aircraft is not operated in icing conditions, and
R					3) The other front windshield is not damaged.
R	a) Front	A	2	2	(o) (m) External ply may be cracked for ten flights provided :
R	(SPS A340 series PPG windshields				1) Vision through the affected front windshield is not
R					unacceptably impaired, and
R					2) The aircraft is not operated in icing conditions, and
R					3) The other front windshield is not damaged.
R	b) Lateral windows	A	4	4	(o) (m) External ply may be cracked for one flight provided :
R					1) Vision through the affected lateral window is not unacceptably
R					impaired, and
R					2) The aircraft is not operated in icing conditions, and
R					3) The other lateral window is not damaged.
2 - Passenger compt. windows		C	-	-	One or more inner/outer panes may be cracked provided the flight is not pressurized.

# Tipičan prijevoznik



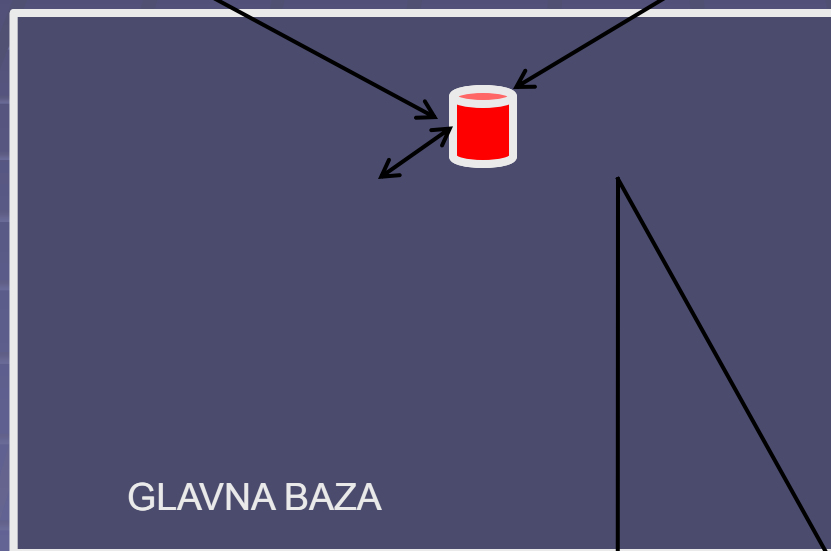
Softver za praćenje operacija u realnom vremenu

- Veza sa priručnicima
- Veza sa MEL-om
- Kompletni nadzor flote



ECAM,  
loogbook, BITE

COMIACARS



OCC – Operativno kontrolni centar  
LM – Linijasko održavanje  
ENG – Inženjering  
MCC – Kontrola održavanja

Linijaska  
postaja

Linijaska  
postaja

# Program održavanja

## Ciljevi programa održavanja

- Osigurati da svi dijelovi zrakoplova mogu obavljati svoju funkciju.
- Program treba odražavati specifične ciljeve:
  - Svaki zrakoplov pušten u rad je plovidben i održavan za operacije zračnog prijevoza
  - Održavanje i izvršene izmjene, koje je izvršio zračni prijevoznik ili netko drugi za njega, izvršene su u skladu s tehničkom dokumentacijom (Priručnik održavanja MM)
  - Izmjene vrši osposobljeno osoblje s odgovarajućom opremom i prostorijama.
  - Osigurati sustav kontinuiranog nadzora, istraga, sakupljanja podataka, analiza, korektivnih radnji i nadgledanja radnji da bi se osigurala efektivnost programa održavanja i da se radovi izvode u skladu sa priručnicima.



# Dužnost i odgovornosti zračnog prijevoznika

- Kroz pravila i standarde osigurati pružanje usluge s najvišim stupnjem sigurnosti.
- Jedan od standarda je Program Održavanja (MP)
  - ZP je odgovoran za održavanje vlastitih zrakoplova.
  - Radione mogu vršiti održavanje ali odgovornost za izvedbu i odobrenje radova je na operatoru.
  - Svaki operator mora imati program održavanja čiji elementi moraju biti detaljno opisani u istoimenom priručniku (Maintenance Program Manual).

# Etimologija programa održavanja

- Do 1950-tih održavanje zrakoplova baziralo se na teoriji preventivne zamjene komponenti ili obnove - “hard time”. Planiranje održavanja lagano zbog visoke frekvencije rutinskih zamjena, temeljeno na fiksnom životnom vijeku komponenti.

Produljenje “života” = ispitivanjem odabranih “dugo-vječnih” dijelova predviđenih za otpis, uz dokazanu preostalu pouzdanost postupno se odobravallo produljenje.

- Prvi spomen i dokumentacija FAA (Industry Reliability Program), o komitetu - MSG - datira iz 1960-tih. Programom se istražuje povećanje pouzdanosti propulzivnog sustava u odnosu na klipni motor, te opće poznata činjenica nedjelotvornosti i neekonomičnosti “hard time” tehnologije održavanja za koju je trebalo naći prihvatljivu alternativu.

# Maintenance Steering Group - Task Force

- MSG koncept uspostavlja logična pravila koja slijedimo pri utvrđivanju “politike” (filozofije) održavanja, temeljena na važnosti komponente i/ili sustava, mogućoj vrsti otkaza, uočljivosti nastanka otkaza, mogućoj korektivnoj akciji; nema unaprijed definiranih pravila jer neke odluke u procesu uključuju inženjersku prosudbu i iskustvo.
- Inicijalni rad pri implementaciji MSG procesa je podijeljen u nekoliko grupa; struktura, sustavi, pogonska grupa, električna/avionika, upravljanje/hidraulika te provjere po zonama zrakoplova.
- Radne grupe čine predstavnici operatora (Launch Customers), proizvođača (Type Certificate Holder) i zrakoplovnih vlasti, a nadzire ih “Steering Committee”, koji definira “specifičnosti” tj. projektni zadatak ili “procedures guide” (prirodu i frekvenciju provjera zrakoplova, formu i nivo detaljne razrade - koje treba razmatrati pri procjenjivanju definiranog održavanja, kao i konačni rok izrade - radi usklađenja roka s procesom homologacije i isporukom prvog zrakoplova).

# Maintenance Steering Group - 3 Task Force

## MSG-3

- Revidiran analitički pristup RCM-a, US DoD koristi za razvoj programa održavanja novih sustava i osnova je za MS vojnih operatera. Sastavni je dio MIL-STD-1338-2A “logistics support analysis (LSA), a može koristiti MSG 2 ili MSG 3.
- MSG-3 sastoji se iz nekoliko sekcija, koje se mogu nezavisno koristiti.
- Koristi dva različita analitička dijagrama:
  - jedan za sustave i komponente motora (obuhvaća 15 navedenih točaka),
  - drugi za analizu strukture (deriviran prema FAR/JAR 25.571 za “damage-tolerant fatigue” konstrukciju).
- MSI komponente u MSG-3 definirane su kao: one koje mogu ugroziti sigurnost bilo na zemlji ili u zraku, i/ili su “pokrivene” tijekom eksploatacije, i/ili imaju značajan ekonomski utjecaj pri eksploataciji, i/ili imaju značajan opći ekonomski utjecaj.

- MSG1 – 1968. (Boeing 747-100)
- MSG2 – 1970. (DC10, L1011)
- MSG3 – 1980.

# MSG1, MSG2, MSG3

MSG1 uvodi tri opsežna procesa u održavanju

- HT (Hard Time)
- OC (On condition)
- CM (Condition monitoring)

Inženjerskom logikom tim procesima dodijeljena je struktura i različite komponente. Definicije procesa definirane su kroz MSG2 logiku.

- Svrha MSG-3 logike je razvoj inicijalnih planiranih radova i intervala za te radove za nove zrakoplove i/ili motore.
- Naglasak je na tome da se svi nivoi sigurnosti i pouzdanosti zrakoplova održe u predviđenim granicama.

## MSG-3 dokument definira:

- Ciljeve učinkovitog planiranog održavanja
- Sadržaje učinkovitog planiranog održavanja
- Metode kojima razvijamo učinkovito planiranje održavanja



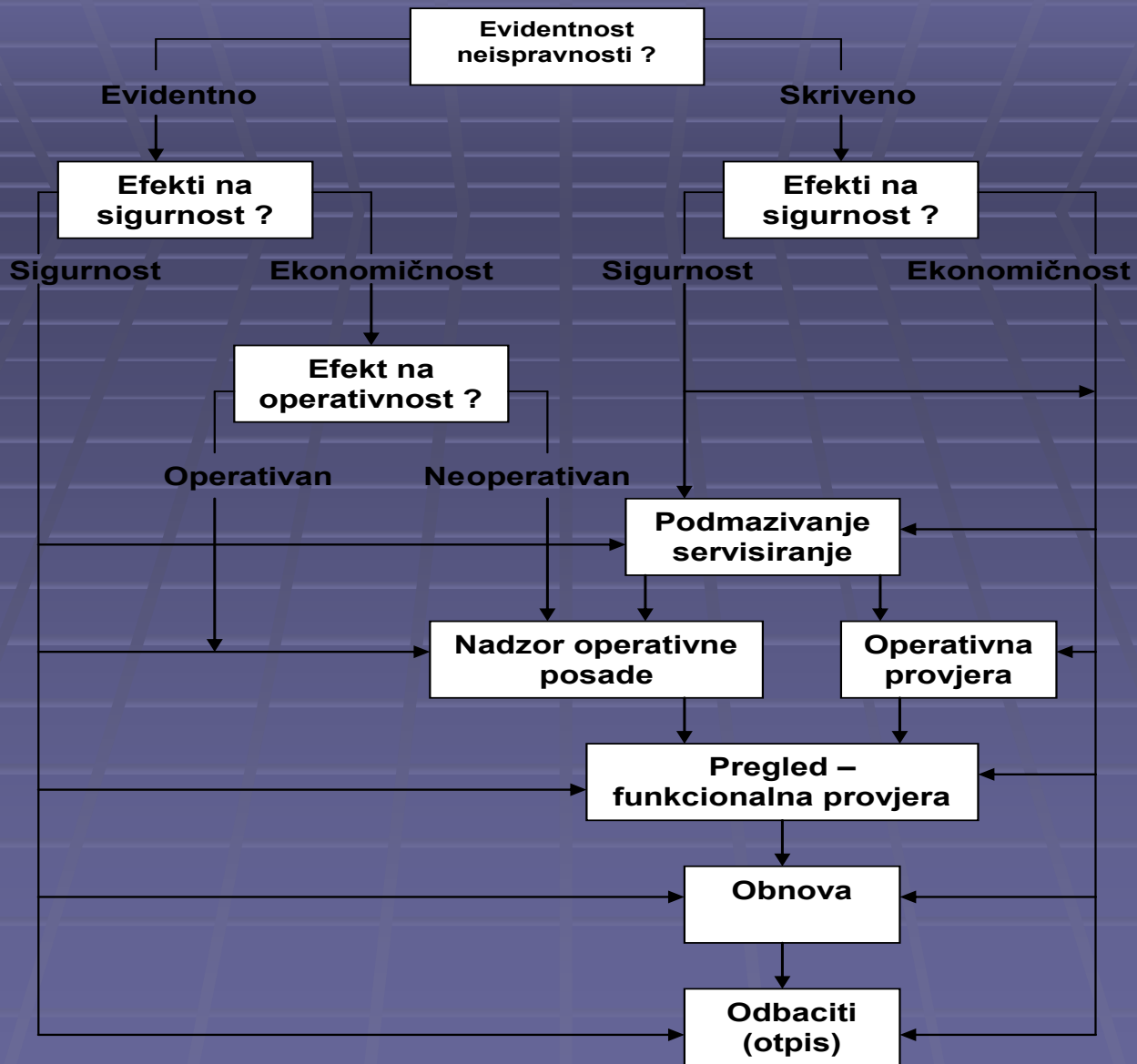
# MSG2 vs. MSG3

- MSG 2 ne radi razliku između održavanja iz sigurnosnih naspram održavanja iz ekonomskih razloga.
- MSG 2 logika mora biti rigoroznija. Inženjer odlučuje o radovima na komponenti.
- MSG 2 adekvatno ne tretira funkcionalne skrivene pogreške (izraženo kod današnjih elektronski naprednih zrakoplova gdje nalazimo mnogo redundantnih sustava sakriveno)
- MSG2 ne oslovljava važeća pravila u pogledu evaluacije nastale štete i programu zamora strukture. Ostarjele zrakoplove (Aging A/C). CCPP

- MSG-3 koristi “top-down” proceduru (proces razmatranja po sustavu umjesto po komponenti tj. “bottom-up”);
- MSG-3 je “task-oriented” koncept (utvrđivanje zadaće) tj. eliminira pojmove “condition monitoring” (CM), “hard time”(HT), i “on-condition”(OC)
- MSG-3 djeluje “birokratski”, jer koristi znanstvene metode u analiziranju, statističke, analitičke, empirijske metode, procjenu vjerojatnosti/pouzdanosti te je globalno usvojen koncept za uspostavu programa održavanja modernih i novih sustava zrakoplova;

## MSG-3 “top-down” task-oriented concept

- Program održavanja (MS) prema MSG principima može biti kombinacija bilo koje od tri primarnih aktivnosti (HT),(OC) ili (CM).
- Kad primjenjujemo CM za kontrolu “istrošenosti” u svrhu određivanja “zadaje” da održimo nivo pouzdanosti, treba kontrolirati raspoloživost i onih funkcija koje nisu direktno kontrolirane s OC ili HT procesom - a kontrolu izvodimo pomoću analiziranja statističke pouzdanosti – Programom pouzdanosti (Reliability program).
- Prihvaćanje neispravnosti temeljeno je na relativno nevažne funkcije ili je funkcija osigurana redundancijom.



- Baza za izradu svih programa održavanja je skup radnih zadataka sa procesima koji su im dodijeljeni i intervalima u kojima je potrebno izvršiti te radne zadatke (Taskove)
- Primarni procesi definirani su prema MSG2 – HT, OC, CM.
- MSG3 primarni procesi definirani su kroz provjere (Inspections)

- Inspection - An examination of an item against a specific standard.
- Surveillance Inspection - A general visual inspection conducted at arm's length to detect obvious unsatisfactory condition/discrepancies in structure and system/powerplant installations. It may require opening or removal of access panels/doors, fairings, and linings. It does not normally require disassembly or removal of structure and installations.
- Detailed Inspection - An intensive visual check of a specified detail, assembly or installation. It searches for evidence of structural irregularity using adequate lighting and where necessary inspection aids such as mirrors, hand lens, etc. Surface cleaning and elaborate access procedures may be required.
- Special Detailed Inspection - An intensive check at a specified location of an item similar to the detailed inspection. The check requires non-destructive inspection techniques, such as dye penetrant, high-powered magnification, etc., and may require disassembly procedures.

- Lubrication - Any act of lubrication of an item for the purpose of maintaining its inherent design operating capabilities.
- Servicing - Any act of servicing of an item such as replenishing, topping-up, draining and charging of a fluid or gas.
- Operational Check - A failure finding task to determine if an item is fulfilling its intended purpose. Does not require quantitative tolerances.
- Functional Check - A quantitative check to determine if one or more functions of an item perform within its specified limits.
- RS – Restoration (Overhaul) - That work (on/off the aircraft) necessary to return an item to a specific standard e.g. reworking, cleaning and replacement of parts.
- Discard - The removal from service of an item at a specified life limit.

# Program održavanja

- Inicijalni zahtjevi za održavanje zadani su:
  - U skladu sa MSG3 logikom
  - Kroz MPD
  - Kroz MRB

MRB i MPD sadrže minimalne zahtjeve za održavanje.

Oba priručnika su izvorna i sadrže osnovne informacije koje operator prevodi i oblikuje u kompanijski program održavanja.



# MRB – Dokument odbora za ocjenu programa

MRB dokument u sebi sadrži:

- Referentni broj pregleda
- Naziv dijela koji se pregledava
- Zona gdje se nalazi SSI/MSI
- Bliža lokacija
- Rok izvršenja pregleda dijelova vidljivih izvana
- Rok izvršenja pregleda dijelova vidljivih iznutra
- Pregled dijelova vidljivih iznutra i broj zrakoplova koji se pregledavaju (uzorkuju)



# MAINTENANCE REVIEW BOARD REPORT

## SYSTEMS AND POWERPLANT PROGRAM

TASK NO.	TASK DESCRIPTION	TASK INTERVAL	TASK TYPE	LOGIC PATH	ZONAL TASK REF.
24-32-03-03	Restoration of the APU battery	12 Months Note 1	RS	6 7	
24-32-05-01	Task deleted Dec 15/95				
24-32-07-01	Operational Check of the main and APU battery bus solid state controllers	12 Months	OP	9	
	<u>Flight Compartment Seats</u>				
25-11-01-01	Task deleted Jun 30/04				
25-11-01-03	Detailed Inspection of the flight compartment seats	5000 FH	DI	6 8	
25-11-01-05	Detailed Inspection of the flight compartment seat belts and harnesses	5000 FH	DI	6	
25-11-01-07	Operational Check of the flight compartment seat harness inertia reels	5000 FH	OP	8	
	<u>Flight Compartment Doors</u>				
25-17-01-01	Functional Check of the fortified flight compartment door decompression latch (duplicate CMR C25-17-152-01)	5000 FH Note 12 Note 15	FC	8	
25-17-01-02	Detailed Inspection of the fortified flight compartment door decompression latch	1000 FH Note 12	DI	8	



Fokker 70/100  
Maintenance Planning Document

13. PRESENTATION FORM

Fokker 70/100  
Maintenance Review Board Document

TASK NUMBER	ROUTE	TASK CODE	INTERVAL	EFFECTIVITY	TASK DESCRIPTION
251101-00-01	8	IN	12000 FH	ALL	DETAILED INSPECTION OF CAPTAIN AND FIRST OFFICER SEAT.  This task is applicable for all aircraft. Task is performed every 12000 flight hours. Task is an inspection task. Failure of this item is hidden with safety consequences. Task sequence numbers. MSI number:  The first six digits are related to the ATA numbering system. The next two digits give the variant number. This number gives the possibility to have more than one MSI referring to the same ATA-number e.g. in case of ORC's.  Revisions to items will be identified with "R". New items will be identified with "N". Deleted items will be identified with "D".

SYSTEMS & POWER PLANT PROGRAM

Chapter 25

Page 1  
Mar 27/95

## MPD (MPM) – Dokument za planiranje održavanja

- MRB dokument, koji predstavlja minimalne zahtjeve zrakoplovnih vlasti, nastavlja se dograđivanjem programa s ciljem da se izradi dokument za planiranje održavanja MPD i u njega se ugrađuju :
- svi radni zadaci iz MRB koji su prihvaćeni od zrakoplovnih vlasti
- dodatni zahtjevi za održavanja za koje proizvođač smatra da su potrebni iz ekonomskih razloga
- zahtjevi za održavanja koji su uslijedila zbog modifikacija zrakoplova, kao i dodatne komponente i sustave koji su posebno ugrađivane po specifikaciji kupca zrakoplova



# MAINTENANCE PLANNING MANUAL

## SYSTEMS AND POWERPLANT PROGRAM – SORTED BY INTERVAL

TASK CARD NUMBER	TASK NUMBER	AMM AMTOSS REFERENCE	TASK CARD TITLE	INTERVAL	ACCESS	TASK TYPE	SKILL	MHR
000-34-900-002	34-11-00-05	34-11-01-210-801	General Visual Inspection of the Main Pitot-Static Heads	500 FH	N/A	GVI	Avionics	0.08
000-34-900-003	34-11-00-05	34-11-02-210-801	General Visual Inspection of the Standby Pitot Head	500 FH	N/A	GVI	Avionics	0.08
000-35-900-702	35-11-03-03 C35-10-128-01	35-12-05-210-801	Visual Check of the Crew Oxygen-Bottle Pressure-Gauge	500 FH NOTE 15	212BR 811	*	Mechanic	0.08
000-72-430-001	72-21-00-03 72-21-00-05 72-23-00-07	72-21-00-220-801 05-21-00-210-805	Inspection of the Left Engine Inlet Fan	500 FH	N/A	GVI DI	Engine/ APU	0.15
000-72-430-002	72-41-00-03 72-43-00-01 72-56-00-01 72-60-00-01	71-71-01-210-802 72-43-00-220-801 05-21-00-210-805 71-71-01-210-801	Inspection of the Left Engine	500 FH	Core and Trans Cowls	GVI DI	Engine/ APU	0.15
000-72-430-003	72-50-00-11	72-50-03-280-801	Special Detailed Inspection of the Left Engine C-Sump Drain	500 FH	N/A	SDI	Engine/ APU	0.03
000-72-440-001	72-21-00-03 72-21-00-05 72-23-00-07	72-21-00-220-801 05-21-00-210-805	Inspection of the Right Engine Inlet Fan	500 FH	N/A	GVI DI	Engine/ APU	0.15
000-72-440-002	72-41-00-03 72-43-00-01 72-56-00-01 72-60-00-01	71-71-01-210-802 72-43-00-220-801 05-21-00-210-805 71-71-01-210-801	Inspection of the Right Engine	500 FH	Core and Trans Cowls	GVI DI	Engine/ APU	0.15
000-72-440-003	72-50-00-11	72-50-03-280-801	Special Detailed Inspection of the Right Engine C-Sump Drain	500 FH	N/A	SDI	Engine/ APU	0.03
000-80-430-001	80-11-00-05	80-11-01-220-802	Detailed Inspection of the Left Engine Air Turbine Starter (ATS) Oil Level	500 FH	Core and Trans Cowls	DI	Engine/ APU	0.03



**Fokker 70/100  
Maintenance Planning Document**

ATA CHAPTER	DESCRIPTION	EFFECTIVITY	TASK APPLICABLE	TASK NOT APPL.	INCORPORATED ON AIRCRAFT SERIAL NUMBERS :
28-00	Fuel - Installation of fuel system for dry-ICWT	ORC W3499	062115-02-01 571006-02-01 571012-02-01 571013-02-01 571017-02-01		11538-11541,11543,11549,11551 11554-11556,11558-11560,11563-11565 11568-11570,11573-11575,11580,11585
28-00	Fuel - Installation of Auxiliary Fuel System	EMI 36190	062110-03-01 281500-12-01 281600-12-01 281600-12-02 281600-12-03 533027-01-03 533029-00-04	062110-00-01 062110-02-01 533027-01-01 533029-01-02	11557
28-12	Fuel - Installation of fuel system for wet-ICWT	ORC W3437	062115-01-01 280000-00-02 280000-00-05 571006-01-02 571012-01-01 571013-01-01 571017-01-01		11442-11507,11509,11511-11523 11527-11529,11532,11536,11537,11545 11547,11553,11557,11561,11562,11566 11567,11571,11572,11576-11579 11581-11583
31-11	Evacuation system - Overhead evacuation signal system panel	ORC J0525	256600-00-01		11244,11250-11256,11268-11275,11277 11279,11381,11386

**CREF CHAPTER-ORC-TASK**





**Fokker 70/100  
Maintenance Planning Document**

ATA CHAPTER	DESCRIPTION	EFFECTIVITY	TASK PRE-MOD	TASK POST-MOD	INCORPORATED ON AIRCRAFT SERIAL NUMBERS :
30-41	Ice and Rain Protection - Introduction of a new windshield and sliding window heating control and monitoring system REFER TO: SB F100-30-006 SB F100-30-024	ECR 89857	304100-00-01 304100-00-03 304300-00-01	304100-01-01 304100-01-02	11246-11249,11257,11259-11272,11274 11275,11277,11279,11284,11285,11287 11288,11290,11292,11294,11296,11298 11299,11301,11302,11304,11305,11307 11309,11311,11315-11507,11509 11511-11523,11527-11529,11532 11536-11541,11543,11545,11547,11549 11551,11553-11583,11585
		ECR 91042	304100-00-01 304100-00-03 304300-00-01	304100-01-01 304100-01-02	11246-11249,11257,11259-11272,11274 11275,11277,11279,11284,11285,11287 11288,11290,11292,11294,11296,11298 11299,11301,11302,11304,11305,11307 11309,11311,11315-11507,11509 11511-11523,11527-11529,11532 11536-11541,11543,11545,11547,11549 11551,11553-11583,11585
31-41	Indicating and recording system - Introduction of proximity sensor system REFER TO: SB F100-31-019	ECR 89132		314100-00-01	11264,11266,11267,11284,11285,11287 11288,11290,11292,11294,11296,11298 11299,11301,11302,11304-11507,11509 11511-11523,11527-11529,11532 11536-11541,11543,11545,11547,11549 11551,11553-11583,11585

**CREF CHAPTER-ECR-TASK**



**Fokker 70/100  
Maintenance Planning Document**

TASK NUMBER	ZONE	DESCRIPTION	INTERVAL	MRB	REFERENCE	MEN	M/H	EFFECTIVITY
212630-00-03	121	EQUIPMENT COOLING SKILL:MEC FC FUNCTIONAL CHECK OF THIRD AVIONICS COOLING FAN FILTER.	4000 FH	X	AMM 21-26-04-720-825	1	0.2	POST ECR 91061
212630-01-02	254	EQUIPMENT COOLING SKILL:MEC OP OPERATIONAL CHECK OF THIRD AVIONICS COOLING FAN LOW SPEED DETECTION SYSTEM.	4000 FH	X	AMM 21-26-00-710-845	1	0.1	POST ECR 93678
212700-00-01	100	CARGO COMPT. VENT. SKILL:MEC DS DISCARD AIR FILTERS.  NOTE : PERFORM THIS TASK IN ZONES 153 AND 163. CENTER CARGO DOOR TO BE OPENED.	1 YR	X	AMM 21-27-02-600-814	1	0.5	MK 0100 ORC W3059
212700-00-02	165	CARGO COMP. VENT. SKILL:MEC OP OPERATIONAL CHECK OF OUTLET VALVE.  NOTE : PERFORM THIS TASK IN ZONES 165 AND 214. ACCESS : 178BR	6000 FH	X	AMM 21-27-04-710-815	1  1	0.1  <0.1	MK 0100 ORC W3059



- Dopunjen i prerađen Program – MPD proizvođača predaje se korisniku zrakoplova na daljnji rad, koji temeljem ovog dokumenta stvara svoj program održavanja.
- MPD daje korisniku sve potrebne podatke za izradu svog programa održavanja. Svaki korisnik ili vlasnik zrakoplova (Zrakoplovni prijevoznik – organizacija za upravljanje održavanjem) odlučuje kada, kako i šta se radi pri redovnom održavanju zrakoplova pod uvijetom da zadovolji zahtjeve MPD-a. On može dopuniti svoj program održavanja sa zadacima koji omogućuju ekonomičnije poslovanje ili podižu ugled (čistoća, izgled interijera i njegovo održavanje, vanjski izgled zrakoplova, komfor putnika itd.), ili održavanje u promjenjenim uvjetima eksploatacije zrakoplova..

# Prijevoznikov priručnik programa održavanja zrakoplova (Maintenance Program Manual)

- Priručnik mora sadržavati procedure za održavanje priručnika ažurnim.
- Priručnik programa održavanja služi da bi imali standardizirano i dosljedno ispunjenje i administraciju programa održavanja.
- Pruža upute i procedure za upotrebu i upravljanje programom.
- Priručnik je publikacije tvrtke i sadržaj, uključujući i tehnički je odgovornost tvrtke

# Sadržaj MPM

- Program radova održavanja strukture, komponenti i sustava izrađuje inženjering ovlaštene organizacije za održavanje.
- Program čini tehnološka dokumentacija, koja se priprema za svaki zrakoplov ili opremu.

Program se sastoji od:

- Zahtjeva za održavanje – MRQ
- Kompleta radnih kartica za redovne radove na pregledima
- Specijalnih radnih kartica
- Liste kružeći dijelova s načinom održavanja svakog
- Kartica za zamjenu, postavljanje i ispitivanje kružećih dijelova
- Liste vaganja zrakoplova (poslije radova obnove, modifikacije, popravka i sl.)
- Liste probnog leta
- Liste ispitivanja motora i sustava (engine run-up) na zemlji
- Program provođenja metode pouzdanosti
- Modifikacijski status aviona, motora i komponenti
- Status AD za avion, motor i opremu zrakoplova

## MPM Uobičajene provjere (Check intervals)

- Servisni Pregledi (Daily, Weekly, Tranzit)
- A Pregledi (250 – 1500 FH)
- B Pregledi (1000 -2000 FH)
- C Pregledi (3000 – 4000 FH)

Multiplikatori intervala hipotetskog zrakoplova – zavise o tipu i proizvođaču zrakoplova

A intervali – 1, 2, 3, 4

C Intervali – 1, 2, 3, 4,

Održavanje u blokovima (Block maintenance)

Ujednačeno održavanje (Equalized maintenance)

- Svaki zrakoplov se održava kroz pojedinačne zadatke propisane programom održavanja pri kojem se pažljivo pregleda struktura zrakoplova, sustav, komponenta ili neki dio, s ciljem da se utvrdi opće stanje zrakoplova, motora, komponenti, sustava i strukture. Isto tako pregledavaju se spojevi, preklopi, zglobovi, pregled na pukotine, odljepljivanje, eliminaciju, habanje i koroziju, stanje spremnika pod pritiskom, stanje zaštitnih premaza, stanje zakovica i sl.
- Nakon utvrđivanja stanja, zadatak tehničke službe je da zrakoplov dovede u ispravno stanje kako bi isti bio sposoban za sigurnu zračnu plovidbu, odnosno da zrakoplov bude ploviben u svakom pogledu.

Radni zadatak (Task)	Interval	Objašnjenje
OPERATIONAL CHECK OF ENGINE FIRE DETECTION SYSTEM	Daily	Svaki je dan potrebno provjeriti sustav za detekciju požara na motorima
CHECK HYDRAULIC SYSTEM 1 AND 2 PRESSURE AND RETURN FILTERS FOR CLOGGED INDICATION.	500 FH	Provjeru Hidrauličke potrebno je napraviti svakih 500 FH

TASKNUMBER		TITLE	DESCRIPTION				INTERV AL	EFF.	TRESHOLD
062000-00-01	000	AIRCRAFT	WALK-AROUND INSPECTION OF LOWER PART OF: - FUSELAGE, COMPLETE AREA;- NOSE SECTION;- UPPER PART OF FUSELAGE;- REAR FUSELAGE;- VERTICAL STABILIZER;- INLET SECTION;- ENGINE SECTION;- THRUST REVERSER SECTION DOORS;- LANDING GEARS;- HORIZONTAL STABILIZER;- WIN	IN			DAILY	ALL	-
062101-00-01	110	NOSE SECTION	SURVEILLANCE INSPECTION OF NOSE SECTION, EXTERNALLY.	IN	B1		8000 FH	ALL	-
062101-00-02	110	NOSE SECTION	SURVEILLANCE INSPECTION OF NOSE SECTION, INTERNALLY.	IN	B1		8000 FH	ALL	-
062102-00-01	120 130 140 150 160 170 180 190	LOWER PART OF FUS.	SURVEILLANCE INSPECTION OF LOWER PART OF FUSELAGE, EXTERNALLY.	IN	B1		4000 FH	ALL	-
062103-00-01	121 122	UNDER COCKPIT FLOOR	SURVEILLANCE INSPECTION OF AREA FORWARD OF NOSE LANDING GEAR BAY, BELOW FLIGHT COMPARTMENT.	IN	B1		8000 FH	ALL	-
062104-00-01	126	NLG BAY	SURVEILLANCE INSPECTION OF NOSE LANDING GEAR BAY AND DOORS.	IN	B1		4000 FH	ALL	-
062105-00-01	123 124	UNDER COCKPIT FLOOR	SURVEILLANCE INSPECTION OF AIRCONDITIONING COMPARTMENTS, INTERNALLY.	IN	B1		8000 FH	ALL	-
062106-00-01	125	UNDER COCKPIT FLOOR	SURVEILLANCE INSPECTION OF AERA BETWEEN FLOOR AND NOSE LANDING GEAR BAY, INTERNALLY.	IN	B1		12000 FH	ALL	-

## Linijski pregledi

- Pretpoletni pregled (Pre flight) - obavlja se prije prvog leta svakog dana. Sastoji se od obilaska vizualnog pregleda zrakoplova, pri čemu se pažljivo promatra da nema nekih oštećenja ili neispravnosti kao i da su svi propisani dokumenti u kabini.
- Tranzitni pregled (Post flight) - obavlja se na zrakoplovu nakon svakog usputnog slijetanja (tranzita). To je isto tako obilazni (walkaround) pregled gdje se vizualno promatra da zrakoplov nema nekih oštećenja kao što su: pukotine, curenje goriva, ulja ili hidraulike, otpadanja dijelova zrakoplova u letu, pričvršćenost dijelova, oštećenja rotorskih lopatica uslijed ulijetanja stranog tijela, posjekotine na gumama i sl.



- Dnevni pregled (Daily) - najobimniji je pregled i obavlja se na kraju svakog dana. Na ovom pregledu se obavljaju i svi radovi servisiranja, kako bi zrakoplov bio spreman za let narednog dana.

# Periodični pregled A

- Prvi periodični pregled određen satima naleta zrakoplova (obično nalet od 150 do 500 FH ovisno o tipu zrakoplova) i predstavlja prvi po obimu veći pregled.
- Multiplikatori intervala A pregleda

1A	500 FH
2A	1000 FH
3A	1500 FH
4A	2000 FH

## B pregled

- Sličan je po formi «A» pregledu ali je veći i obuhvaća i «A» pregled koji se obavlja istovremeno. «B» pregled se po pravilu umnoška uklapa u «A» pregled. Umnožak zavisi od odobrenog programa održavanja.

1A	500 FH
2A	1000 FH
3A	1500 FH
4A	2000 FH

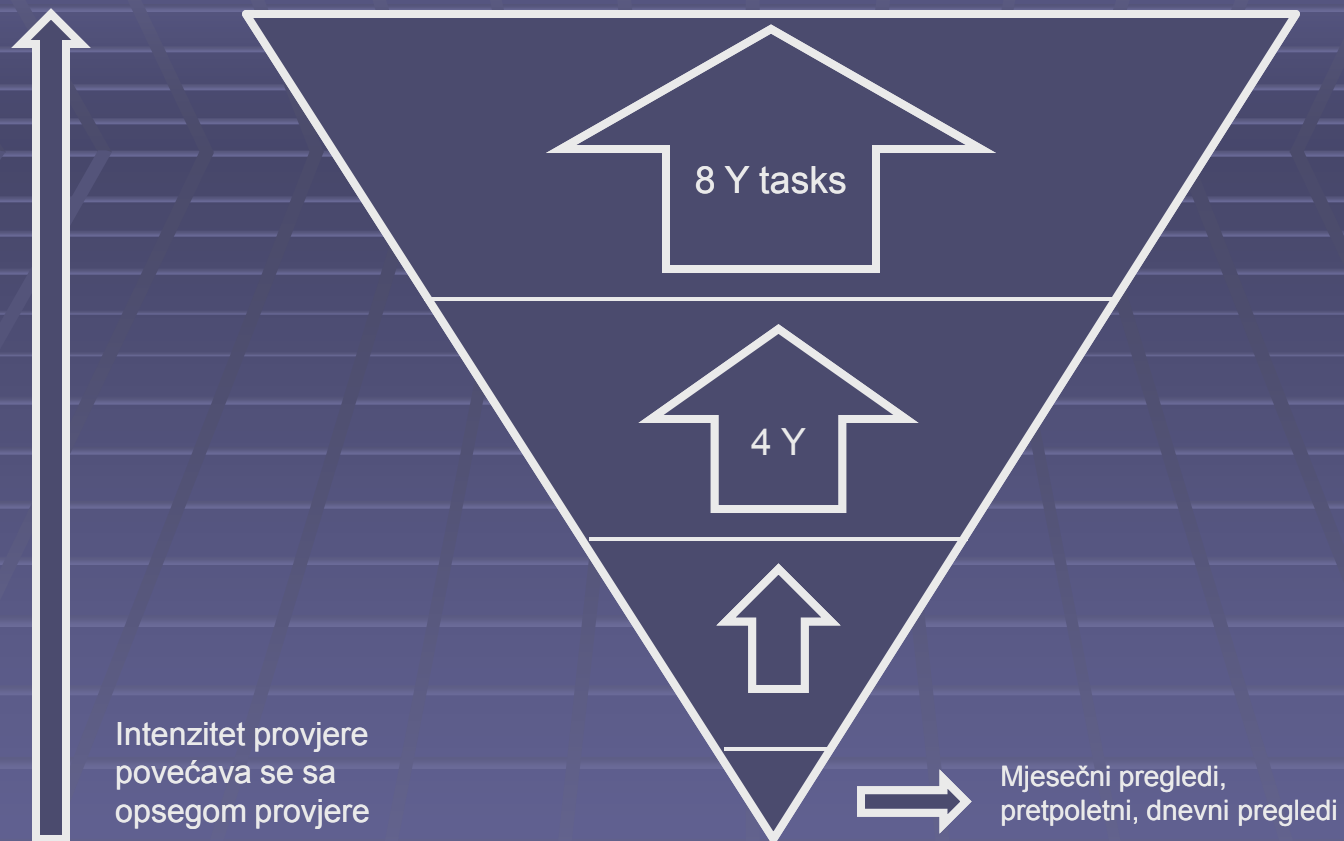
## C pregled

- Veliki pregled i često se izjednačava s godišnjim pregledom, sve češće program održavanja omogućava da vremenski period može biti i veći zbog ekonomskih razloga, ali da pri tome ne bude narušena sigurnost.
- Ovaj pregled je također umnožak «B» pregleda. Na ovom pregledu se rade popravci i modifikacije za koje nije bilo raspoloživog vremena u perioda aktivnog korištenja zrakoplova. To je pregled kada se mijenjaju komponente na kojima se obavljaju radovi održavanja u zavisnosti od programa održavanja

1C	4000 FH
2C	8000 FH
3C	12000 FH
4C	16000

## Veliki (Strukturalni L, D ili E) pregledi

- Ovi pregledi se uvode da bi se utvrdilo stanje strukture uslijed oštećenja od utjecaja okoline (korozije), slučajnih oštećenja i zamora materijala. Vrijeme za radove je određeno satima leta ili brojem letova ili kalendarski.
- Najveći pregled zrakoplova i vrlo često se pod njim podrazumijeva potpuna obnova zrakoplova i s njime se završava jedan ciklus tehničkog održavanja i proizvodnog rada zrakoplova. I ovaj pregled je umnožak «C» pregleda, u prvom redu posvećen je pregledu i popravku strukture, da bi bila sigurna do slijedećeg pregleda



Svi niži radni zadaci, rade se i tijekom sljedećeg većeg pregleda

## Blok način grupiranja radova (Block maintenance)

Sati leta	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
Radni zadaci	A	A	A	A	A	A	A	A
		2A	3A	2A		2A		2A
				4A		3A		4A

Mjeseci	15	30	45	60	75
Radni zadaci	C	C	C	C	C
		2C	CA	2C	
				4C	





# Izjednačeni način grupiranja – equalized maintenance

[illegible]

# Tehničke modifikacije zrakoplova

- Modifikacije su u osnovi, promjene fizičkog stanja zrakoplova, pri čemu se zrakoplov mijenja. Zrakoplovu se, dodaju novi ili oduzimaju neki stari sustavi, dijelovi ili komponente, tako da se njegovo stanje, u odnosu na prethodno, mijenja.
- Što je zrakoplov stariji, duže se koristi, on sve više odstupa od početnog stanja u kojem je preuzet od proizvođača, jer su na njemu izvršene brojne izmjene – modifikacije.

- Od trenutka kada proizvođač donese odluku da započinje s gradnjom zrakoplova pa sve do početka gradnje, u projektiranju, prođe više godina. U tom se periodu, paralelno s osnovnim projektom, zrakoplovom, projektiraju i razvijaju sustavi, komponente i motori. Ovaj razvoj se događa u nezavisnim proizvodnim organizacijama, ali s jednim zajedničkim ciljem, da proizvod zadovolji zahtjeve tržišta, koji su prethodno marketinški ispitani od proizvođača.
- Projekt se s vremenom usavršava, izmjenjuje i dograđuje sve do momenta kada se “zamrzne”, kada prestaju daljne izmjene i počinje gradnja zrakoplova. Ovo “zamrzivanje” nije permanentno.
- Poslije izvjesnog vremena razvoj tehnologije nudi tržištu poboljšane proizvode, tako da se nude zrakoplovi i oprema koji se kvalitativno razlikuju od zrakoplova proizvedenih prethodno. Ovo su već modificirani proizvodi.

- Što se korisnika tiče, svaki od njih želi da su mu svi zrakoplovi u floti istog tipa jednaki ili da bar komponente, u cijeloj floti zrakoplova istog tipa, budu zamjenjive.
- Ovo je vrlo važan zahtjev, jer se time osigurava da su svi rezervni dijelovi jednaki za cijelu flotu, što je uvjet za operativnost flote i djelotvorno i ekonomično tehničko održavanje.

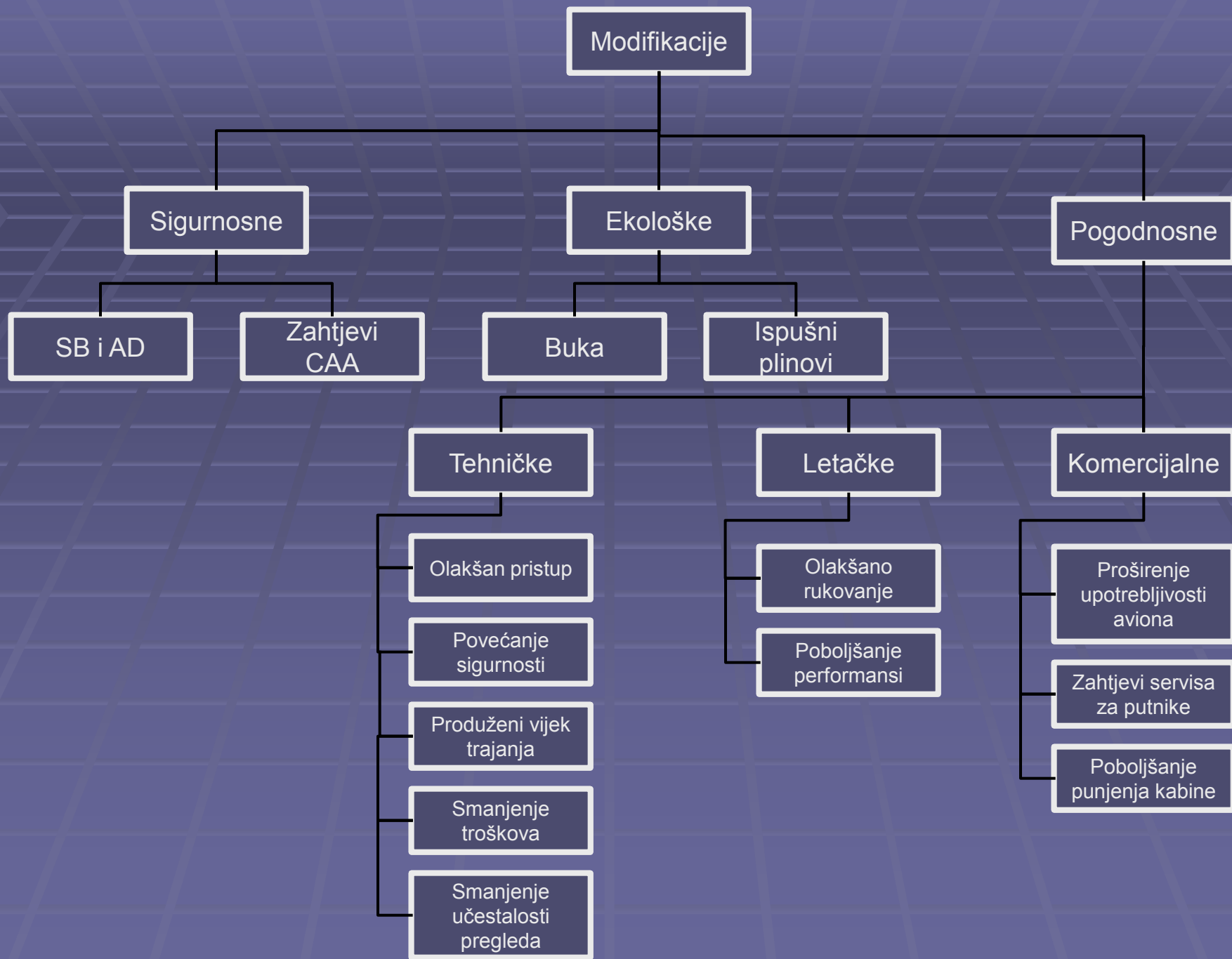
# Razlog modifikacija

- Razlozi za modifikaciju:

otklanjanje nedostataka utvrđenih tijekom korištenja, radi poboljšanja pouzdanosti (sigurnosti), povećanja ekonomičnosti zrakoplova i njegovih sustava ili iz drugih razloga.

Tri osnovne vrste modifikacija:

- Sigurnosne
- Ekonomske (pružaju vlasniku/korisniku neke pogodnosti)
- Ekološke



# Sigurnosne modifikacije

- Pokreću ih proizvođači ili zrakoplovne vlasti zemlje proizvođača, ili druge organizacije zainteresirane za sigurnost zrakoplova.
- Obično su ove modifikacije posljedica grešaka u proizvodnji, održavanju ili korištenju, a koje se mogu dododiti i na drugim zrakoplovima istog tipa.
- Sigurnosne modifikacije su obavezne i moraju se izvesti do zahtjevanog roka i na propisan način, u protivnom zrakoplovu se oduzima Uvjerenje o plovidbenosti, zrakoplov gubi plovidbenost, ili se uvode operativna ograničenja.

- Sigurnosne modifikacije proglašavaju zrakoplovne vlasti zemlje proizvođača ili zemlja registra i taj dokument se naziva Airworthiness Directive (Direktiva za plovidbenost), Safety information bulletin (Bilten sa informacijama koje utječu na sigurnost)
- Da bi se olakšala primjena AD proizvođači izdaju Servis Bilten koji daje detaljno objašnjenje kako se ta direktiva može realizirati i na koji način.



## Ekonomске modifikacije

- Ekonomске modifikacije su one koje pružaju korisniku/vlasniku neke pogodnosti, dok njihova primjena nije obavezna. Da bi se korisnik upustio u ove modifikacije, mora prethodno izvesti ekonomsku računicu da bi se utvrdilo da li mu se takva modifikacija isplati ili ne. Primjena pogodnosnih modifikacija je stvar svake kompanije, raspoloživih sredstava, zahtjeva tržišta i konkurencije.

Ekonomske modifikacije dijelimo u tri grupe:

- Tehničke - smanjenje troškova održavanja, povećanje operativnih kvaliteta zrakoplova, vraćanje pouzdanosti komponenti i sustava na početni nivo, modifikacije koje omogućuju izmjenu programa održavanja.
- Letačke - poboljšanja uvijeta korištenja i upravljanja zrakoplova, moderniziranje elektronike/avionike radi preciznijeg vođenja zrakoplova, poboljšanje performansi aviona, smanjenje zamora posade u letu.
- Komercijalne - poboljšanje komfora putnika, prilagođavanje putničke kabine potrebama tržišta, promjena kofiguracije zrakoplova – putničke u teretnu verziju, poboljšanje ponude putnicima u letu – bezcarinska prodaja itd.

# Ekološke modifikacije

Uglavnom se svode na zahtjeve:

- Za ograničenje sadržaja čestica ugljika u ispušnim plinovima tj. smanjenje dima,
- Za smanjenje ugljičnih, dušičnih oksida i nesagorelih hidrovodika,
- Za smanjenje buke,
- Za isključenje freona iz uređaja za hlađenje.

## Servisni bilteni (SB)

Izdaju se u četiri verzije:

- Alert i Mandatory - obvezni su za primjenu
- Recommended bilteni - imaju status preporuke
- Optional - izvršavaju se prema želji korisnika



TAY PROPULSION  
SYSTEM

## SERVICE BULLETIN

### ENGINE - FAN BLADES - ULTRASONIC INSPECTION OF FAN BLADE ROOTS - NON-MODIFICATION SERVICE BULLETIN

#### 1. Planning Information

##### A. Effectivity

- (1) Gulfstream IV.

All Tay 611-8 Engines.

LP Compressor Modules M01100AA and M01100AB.

- (2) Fokker 70.

All Tay 620-15/20 Engines.

LP Compressor Modules M01100AA and M01100AB.

- (3) Fokker 100.

- (a) All Tay 620-15 Engines.

LP Compressor Modules M01100AA and M01100AB.

- (b) All Tay 650-15 and Tay 650-15/10 Engines.

LP Compressor Modules M01300AA and M01300AB.

- (4) Boeing 727.

All Tay 651-54 Engines.

LP Compressor Modules M01300AA and M01300AB.

##### B. Reason

A Tay 650 LP compressor fan blade set has failed at a life of 14166 cycles.

## Zrakoplovno - tehničke naredbe

- Opći nedostaci koji mogu imati utjecaja na sigurnost letenja otklanjaju se Mandatornim servis biltenima. Na temelju takvih biltena zrakoplovne vlasti (EASA) izdaju Tehničke naredbe (AD).
- Zrakoplovno - tehničke naredbe operator mora primijeniti prije propisanog roka.
- Operator zrakoplova dužan je voditi evidenciju svih zrakoplovno - tehničkih naredbi koje su primjenjive na flotu zrakoplova sa kojima upravlja.

**EASA****AIRWORTHINESS DIRECTIVE****AD No.: 2007-0260R1****Date: 25 March 2009**

Note: This Airworthiness Directive (AD) is issued by EASA, acting in accordance with Regulation (EC) No 216/2008 on behalf of the European Community, its Member States and of the European third countries that participate in the activities of EASA under Article 66 of that Regulation.

This AD is issued in accordance with EC 1702/2003, Part 21A.3B. In accordance with EC 2042/2003 Annex I, Part M.A.301, the continuing airworthiness of an aircraft shall be ensured by accomplishing any applicable ADs. Consequently, no person may operate an aircraft to which an Airworthiness Directive applies, except in accordance with the requirements of that Airworthiness Directive unless otherwise specified by the Agency [EC 2042/2003 Annex I, Part M.A.303] or agreed with the Authority of the State of Registry [EC 216/2008, Article 14(4) exemption].

**Type Approval Holder's Name :**

Rolls-Royce plc

**Type/Model designation(s) :**RB211 TRENT 768-60, 772-60, 772B-60,  
772C-60 engines

TCDS Number : EASA.E.042

Foreign AD : Not applicable

Revision: This AD revises EASA AD 2007-0260 dated 02 October 2007.

**ATA 72****Engine – IP Turbine Bearing Oil Feed Tube – Inspection /  
Modification**

Pouzdanost flote



## Primjenjivost programa pouzdanosti

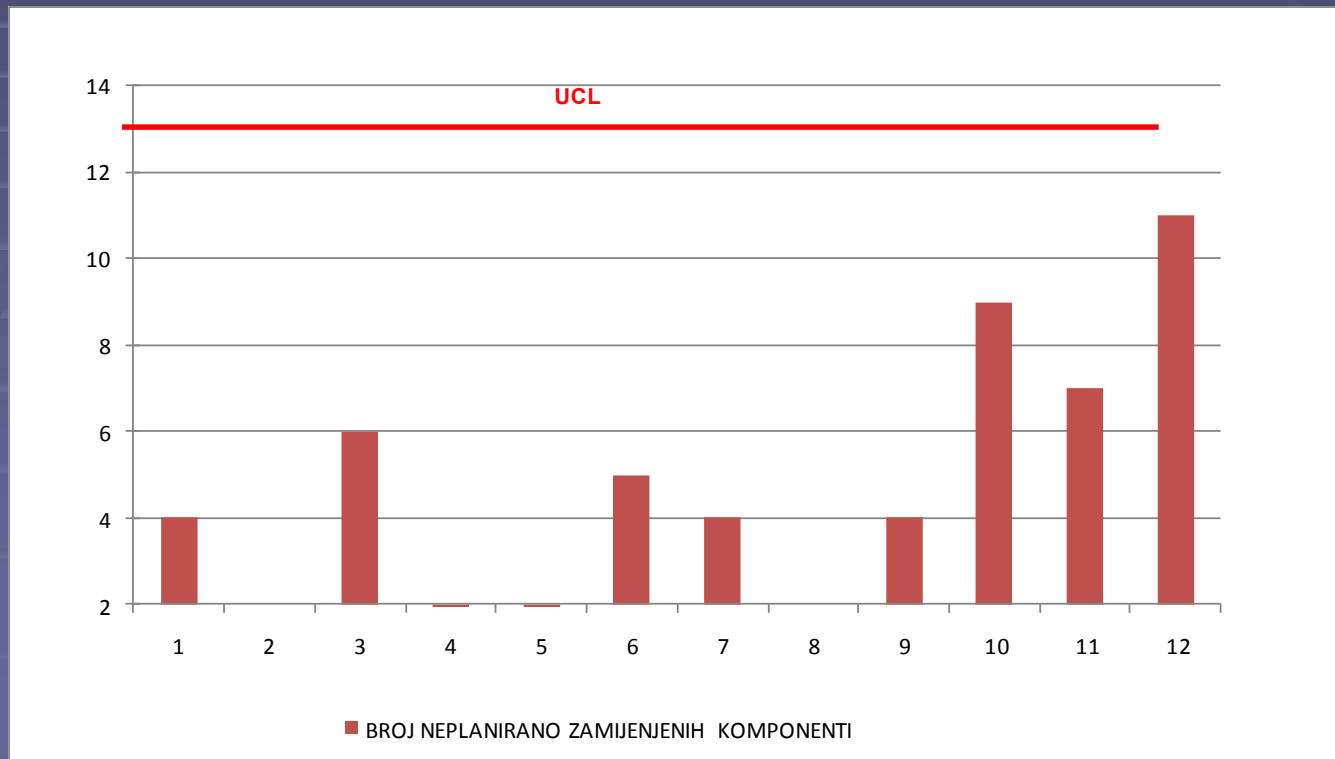
- Program pouzdanosti i općenito metode praćenja pouzdanosti primijenjuju se na modernim višemotornim zrakoplovima transportne kategorije čiji su sustavi dizajnirani na redundanciji, kao sigurnosnoj mjeri protiv otkaza komponenti.
- Inicijalni pregledi modernih zrakoplova obično su bazirani na MSG logici i propisuju CM kao primarni proces održavanja komponenti. U tom slučaju uspostava sustava kojim pratimo pouzdanost predmet je odobravanja zrakoplovnih vlasti.
- Efektivna primjena statistički orijentiranih programa pouzdanosti iziskuje flotu od 5 ili više zrakoplova istog tipa.

- U slučaju malih flota gdje postoji potreba za praćenjem pouzdanosti koriste se skupni podaci o floti više prijevoznika

# Program praćenja pouzdanosti

- Pouzdanost je mjera stabilnosti nekog sustava zrakoplova ili komponente (dijela) koja se promatra.
- Zrakoplov, sustav ili komponenta smatraju se pouzdanim kada se njihovo funkcioniranje odvija unutar projektiranih odnosno očekivanih granica.
- Program praćenja pouzdanosti predstavlja sustav statističke i analitičke obrade podataka dobivene izvješćivanjem ili bilježenjem događanja vezanih uz održavanje i operacije zrakoplova.

- Statistički programi pouzdanosti koriste se kada je frekvencija događaja koje pratimo dovoljna za statističku analizu.
- Programi bazirani na statističkoj analizi omogućuju upotrebu tzv. upozoravajućih granica učestalosti (UCL) pojedinih neželjenih događaja čija se učestalost prikazuje grafički.



- Razlikujemo dvije vrste programa pouzdanosti:

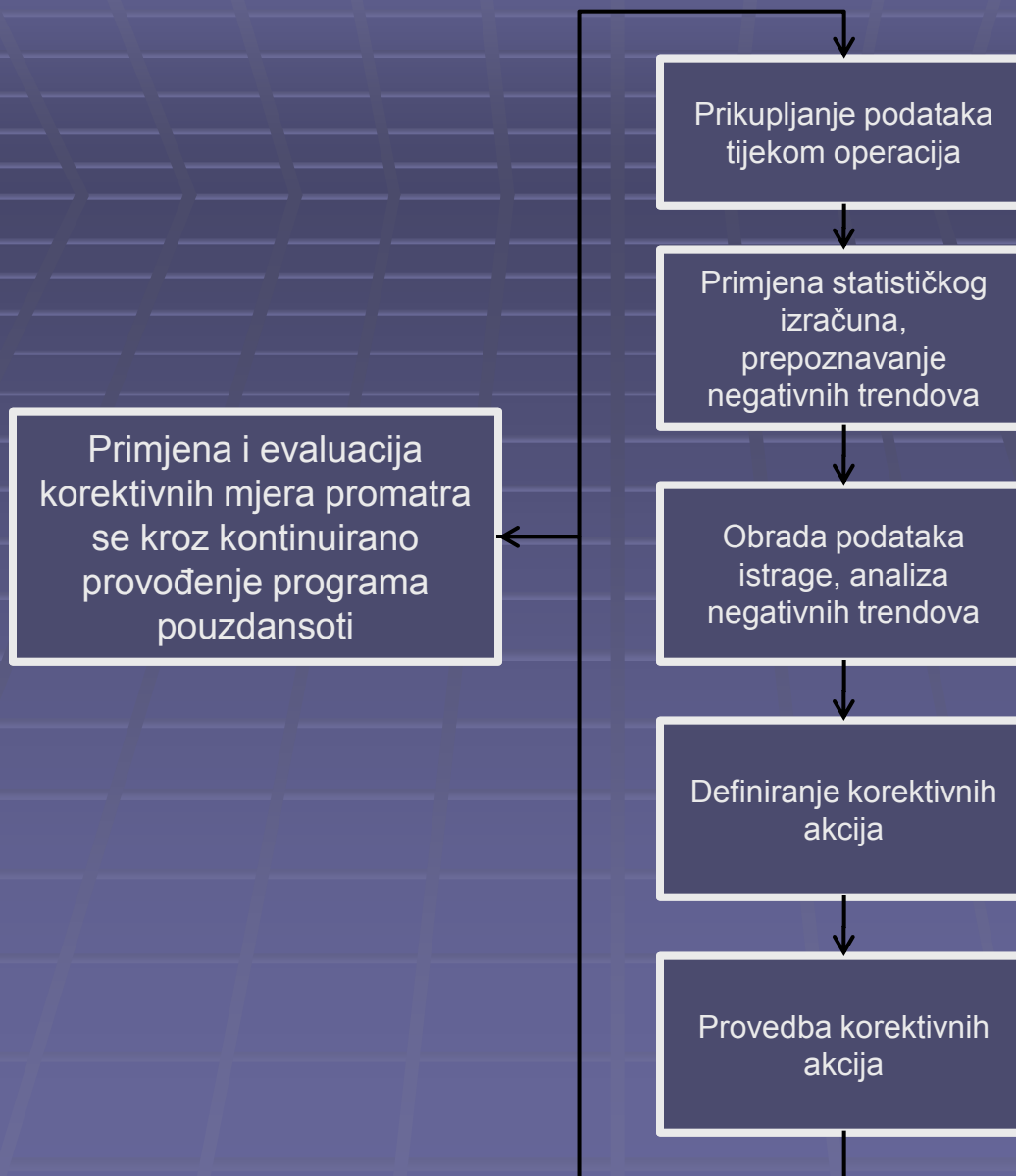
- Upozoravajuće (ALERT)
- Ne upozoravajuće (NON ALERT)

U praksi svi programi pouzdanosti uključuju elemente i jednih i drugih tehnika praćenja.

Razlika između upozoravajućih i ne upozoravajućih tipova je jedino u dominantnoj tehnici praćenja koja se koristi.

## Elementi programa pouzdanosti

- Prikupljanje podataka
- Analiza podataka
- Obrada i izvještavanje
- Korektivne mjere
- Procedure koje omogućuju ažuriranje programa održavanja



PRIKUPLJANJE PODATAKA – sustav mora osiguravati protok informacija.

Izvori koji se prate:

- Tehničke knjige zrakoplova (ATL, TLB)
- Pilotska izvješća (YR)
- Izvješća sa održavanja (MR)
- Izvješća iz radionica (SR)
- Izvješća sa pregleda
- Izvješća sa specijalnih pregleda
- Izvješća o tehničkim kašnjenjima i incidentima
- Specijalna operativna izvješća (*RVSM, CAT, B-RNAV*)
- Nalazi nadzora službe za kontrolu kvalitete (ukoliko postoje)



## Definicije podataka koji se prate:

- Operativni podaci
- Tehnički događaji
- Tehnička kašnjenja i/ili otkazivanje leta
- Tehnički događaji pogonske grupe (zamjena i događaji koji su to uzrokovali)
- Specijalni slučajevi iz operacija (nezadovoljavajuće operacije)
- Trend pouzdanosti komponenti (zamjene i razlozi)
- Bilo koji upotrebljiv zapis iz održavanja

- Prikupljeni podaci iz procesa kontinuirane plovidbenosti (HIL, DIL, kvarovi i slično).
- Održavanje uspostavljenog standarda kontinuirane plovidbenosti i programa pouzdanosti.
- Uspostavljanje i definiranje korektivnih mjera koje se moraju odmah provesti jer su od značajnog utjecaja na plovidbenost ili pouzdanost.
- Koordiniranost sa odjelom letačkih operacija ili ugovornih suradnika o provođenju korektivnih mjera.

## OBRADA PODATAKA – proces evaluacije mehaničkih performansi

- Prepoznavanje karakteristika koje ukazuju na potrebu promjene programa održavanja ili promjenu operativnih procedura.
- Analiza se zasniva na usporedbi podataka sa unaprijed određenim standardima.
- Usporedba može uključivati statistički izračun graničnih vrijednosti ili druge metode.

## Upozoravajući programi

Uključuju statističke podatke:

- Primjedbe pilota (Pilot complaints) - otkazi ili nezadovoljavajuće stanje upisano u Tehničku knjigu zrakoplova (ATL). Parametri se računaju prema formuli:

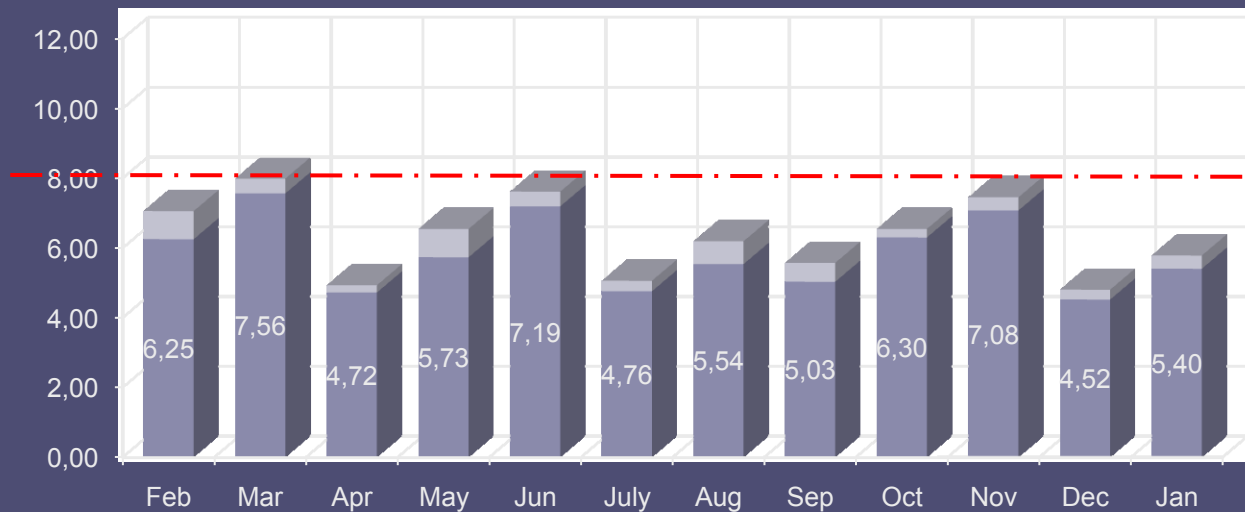
$$\frac{\text{Broj primjedbi pilota}}{\text{Broj ciklusa}} \times 1000$$

- Najvažniji izvor informacija
- Direktna indikacija pouzdanosti zabilježena od posade zrakoplova

MONTH		Feb	Mar	Apr	May	Jun	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan
Powerplant	No	8	5	3	15	8	6	13	10	4	4	3	4
	r	0,81	0,42	0,21	0,81	0,42	0,30	0,65	0,54	0,24	0,38	0,28	0,38
Airframe	No	62	89	68	106	136	95	110	93	104	75	48	57
	r	6,25	7,56	4,72	5,73	7,19	4,76	5,54	5,03	6,30	7,08	4,52	5,40
All systems	No	70	94	71	121	144	101	123	103	108	79	51	61
	R3	7,06	7,99	4,93	6,54	7,62	5,06	6,19	5,57	6,54	7,45	4,80	5,78

## Pilot Reports Rate

■ Airframe ■ Engines



- Neplanirane zamjene komponenti (Unscheduled removal rate) za svaki sustav zrakoplova prema ATA100 specifikaciji računa se prema formuli:

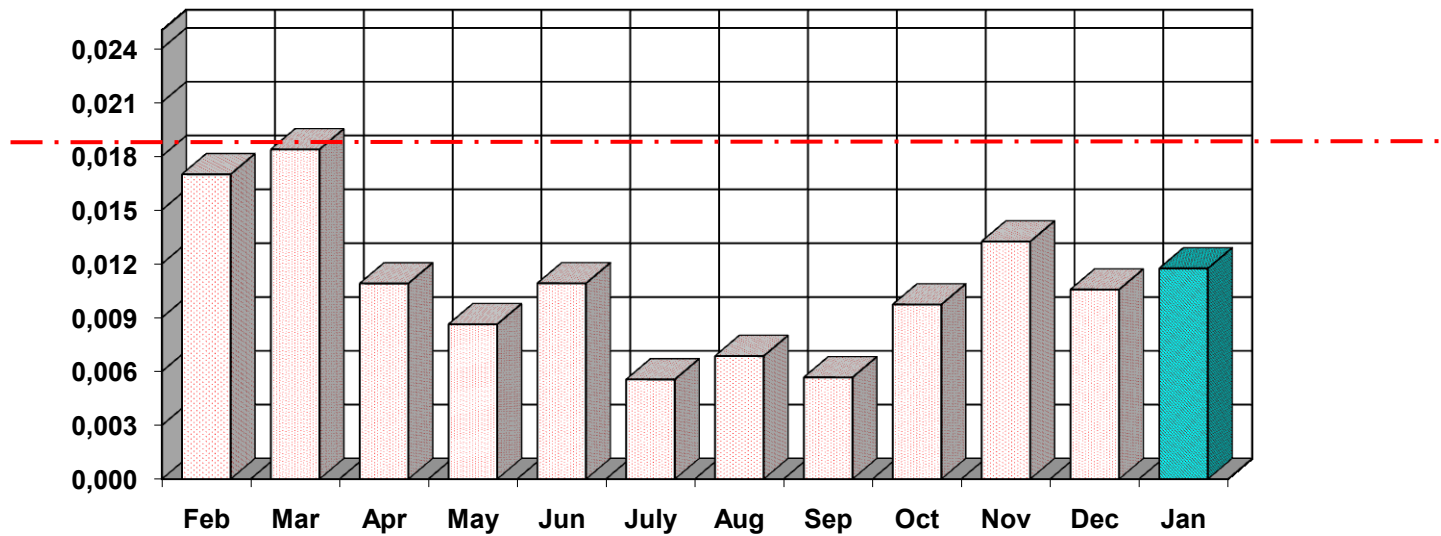
$$\frac{\text{Broj neplaniranih zamjena}}{\text{Broj sati rada komponente}} \times 1000$$

Bilježe se i dodatni podaci:

- TTSN, TSO komponente
- Identifikacija komponente (P/N, S/N)
- Točan razlog skidanja
- Registracija zrakoplova i lokacija komponente
- Datum i sati naleta zrakoplova

MONTH	Feb	Mar	Apr	May	Jun	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan
Comp. unscheduled removals	31	40	31	34	44	24	29	23	34	27	21	<b>23</b>
Comp. Reliability Rate	0,017	0,018	0,011	0,009	0,011	0,006	0,007	0,006	0,010	0,013	0,011	<b>0,012</b>

Component Reliability Rate



- Tehnička kašnjenja/otkazivanja (Technical delays/cancellation rate) računa se prema slijedećoj formuli:

$$\frac{\text{Broj kašnjenja + broj otkazivanja}}{\text{Broj letova}} \times 100$$

Bilježe se i dodatni podaci:

- Korektivne akcije odrađene da se zrakoplov dovede u ispravno stanje
- Vrijeme koje je zrakoplov kasnio

Kašnjenja se prikazuju u ATA 100 specifikaciji.



Date	Event	A/C	Description	Corrective Actions	ATA	Duration	Station	Code
02/01/06	Delay	XXX	Problem with cargo door closing	Opening/closing with tech. assistance	52	0:25	ZAG	41
05/01/06	Delay	XXX	CTM: Hang start (stall procedure) + LH Sliding Window Anti-ice Fault	A/c change	71+30	2:40	ZAG	46
05/01/06	Delay	XXX	Hang start (stall procedure) + LH Sliding Window Anti-ice Fault	FADEC Test performed (OK) + opened HIL for LH Slid.Wind.Heating	71+30	1:08	ZAG	41
11/01/06	Delay	XXX	TAT & SAT Fault	ADM replaced, test ok	34	0:20	ZAG	41
24/01/06	Delay	XXX	CTM: Hang start (stall procedure)	A/c change	72	0:28	ZAG	46
25/01/06	Delay	XXX	Toilet sys no water	Toilet partially operative	38	0:30	FRA	41
27/01/06	Delay	XXX	STBY Horizon u/s	Replaced Sty horizon	34	5:20	AMS	41
29/01/06	Delay	XXX	FMGC#2 fault	Reset and HIL opened	22	0:30	DBV	41
29/01/06	Delay	XXX	AC BUS#2 FAULT	Reset, tested, OK.	24	5:23	MUC	41

- Pripremljeni i obrađeni podaci prikazuju se grafički i pokazuju trenutne performanse flote.
- Podaci se uspoređuju sa gornjim ili donjim graničnim vrijednostima dobivenima računski za flotu.
- Odstupanja preko graničnih vrijednosti iziskuju korektivna djelovanja.
- Granične vrijednosti **nisu** minimalni prihvatljivi pokazatelji plovidbenosti zrakoplova.
- Granične vrijednosti mogu varirati od 0 za komponente koje imaju izuzetnu važnost odnosno ne otkazuju često, pa do 100 primjedbi na 1000 sati leta za komponente unutar manje kritičnih sistema (ATA 25 – Equipment and furnishing)

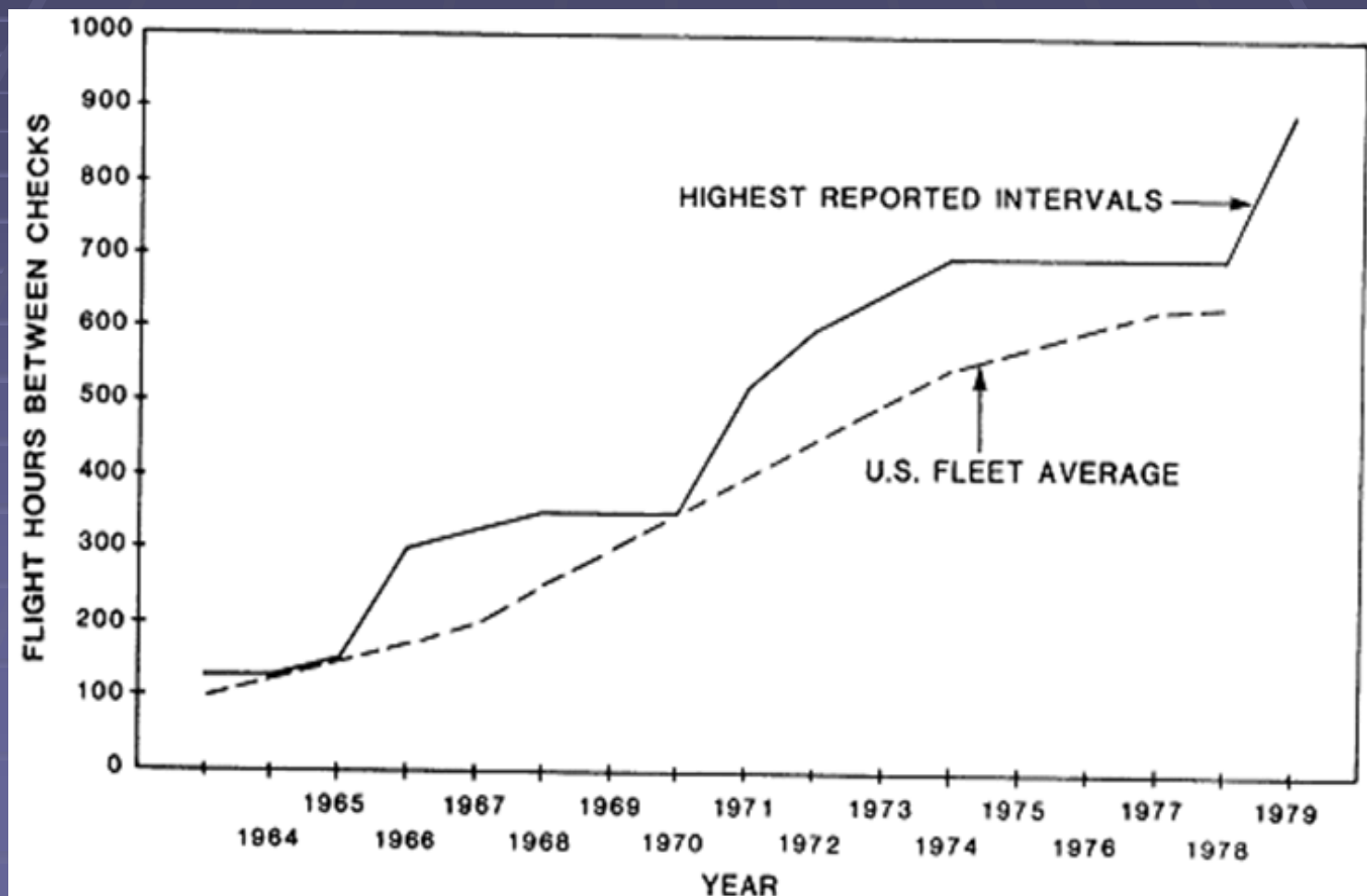
## Ne upozoravajući programi

- Programi koji ne ovise o statističkoj analizi.
- Prijevoznik mora imati mogućnost analize podataka da bi donio zaključke.
- Evaluiraju se svakodnevne informacije “iz prve ruke” koje se dobivaju provođenjem programa održavanja, a koriste se da bi kontinuirano analizirali mehaničke performanse.
- Ovakvi programi pouzdanosti uključuju specijalne elemente upravljanja održavanjem.

Izvori koji se prate za programe pouzdanosti:

- Izvještaji praćenja TLB-a
  - Izvještaji praćenja pogonske grupe
  - Izvještaji o incidentima
- 
- Izvještaji analize pogonske grupe i komponenata su najpogodniji izvori informacija za ovakve programe.

- Primarna svrha svih programa je prikupljanje podataka i informacija, čijom analizom se dolazi do informacija i podataka neophodnih za poboljšanje i prilagođavanje postojećeg i primjenjivanog Programa održavanja za pojedini tip zrakoplova.



## Standardni parametri - Podaci o floti

- Broj zrakoplova u floti
- Broj zrakoplova u operacijama
- Broj ostvarenih letova zrakoplova (*Revenue departure*)
- Broj otkazanih letova
- Broj letova otkazanih zbog tehničkih razloga (*technical cancellation rate for 100 revenue flight*)

- Tehnička pouzdanost flote [Fleet technical regularity (total delays, operational plus technical, grater than 15 minutes)]
- Tehnička kašnjenja (Technical delays grater than 15 minutes)
- Ukupni broj tehničkih kašnjenja (Total technical delays)
- Pouzdanost otpreme (Technical dispatch reliability)

## Podaci o operacijama

- Ukupni broj ostvarenih letova
- Vrijeme trajanja leta
- Prosječno trajanje leta (*average flight duration*)
- Broj letova (*ciklusa*)



# Sustav korektivnih mjera

Korektivne mjere ogledaju se u slijedećim radnjama:

- Izmjenama u sustavu održavanja i u operativnim procedurama
- Promjenama u održavanju koje se baziraju na promjeni učestalosti i sadržaja, funkcionalnim provjerama, promjenama rokova za generalnu reviziju ili vijek uporabe, promjenama učestalosti pregleda ili promjenama u odobrenom Programu održavanja. Ovo može uključiti produženje ili skraćivanje intervala pojedinih radova (taskova), njihovom izmjenom ili poništavanjem.
- Dodacima odobrenih priručnika
- Iniciranjem modifikacija
- Uvođenjem specijalnih pregleda
- Promjenama u osiguravanju politike opskrbe rezervnih dijelova
- Dodatnoj izobrazbi osoblja
- Promjenama u planiranju osoblja i opreme
- Rezultati prikupljeni iz praćenja pouzdanosti uzimaju se u obzir prilikom godišnje analize efektivnosti Programa održavanja i njegovog unapređivanja

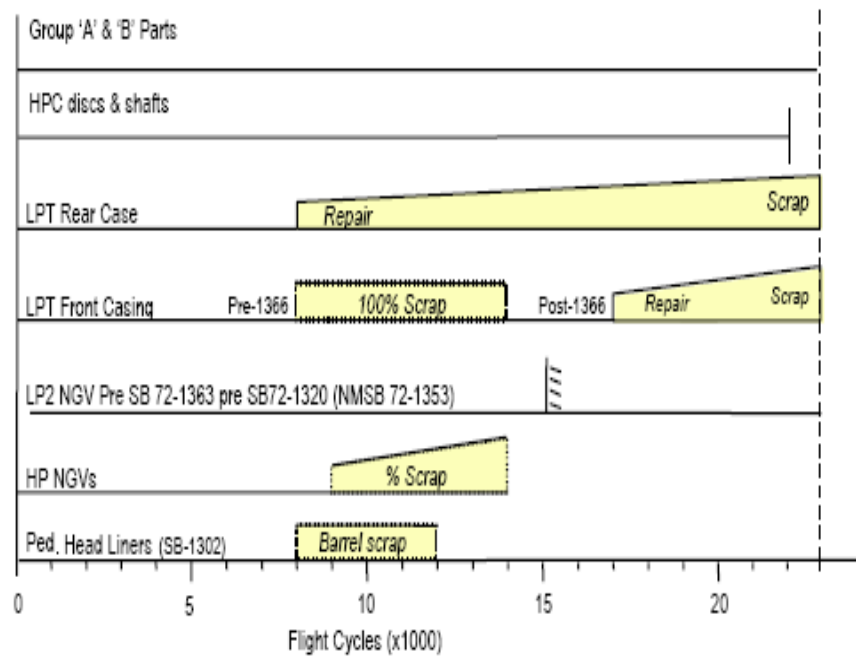
- Procedure i definicije koje koriste zrakoplovni inženjeri u komercijalnoj avijaciji se ponešto razlikuju od uobičajenih metoda utvrđivanja pouzdanosti, jer je cilj utvrditi pouzdanost plana. Elementi koji se koriste su spremnost zrakoplova, vrijeme prizemljenja i vrijeme popravka, slučajevi koji uzrokuju prekid plana kao što je odstupanje od rute planiranog leta ili neplanski povratak na polazni aerodrom. Visoka pouzdanost plana može se postići i s nepouzdanim zrakoplovnim sustavima – ukoliko se zrakoplov može popraviti prije svakog leta bez da dođe do kašnjenja u polijetanju.
- Pouzdanost zrakoplova, često nazivana kao pouzdanost realizacije plana (reda letenja), razmatra samo otkaze koji su rezultirali prekidom plana letenja - za interese operatera, no tehnička služba prati sve parametre pouzdanosti bez obzira na realizaciju reda letenja.
- Ostale mjere pouzdanosti; Mada se pouzdanost zrakoplova može specificirati i točno mjeriti/kontrolirati ukoliko primijenjujemo uobičajene metode, često rukovodstvu nisu dovoljno egzaktne za točnu identifikaciju problema, pa se često koriste i druge mjere kao što su:
  - pilotska izvješća o tehničkim kvarovima (Aircraft Log Book);
  - inženjerska izvješća o tehničkim kvarovima (Ground Log Book/Technical Log Book);
  - prosječni broj privremeno odgođenih radova (deferred item clearance rate);
  - prosječno vrijeme da se otklone odgođeni radovi (MTBM);
  - vrijeme zrakoplova van upotrebe dok se ne popravi (MDT down-time);
  - upotreba rezervnog zrakoplova ili nekorišteno vrijeme po planu leta (lost time);
  - sati održavanja po satu leta (Mhr/flt hr);
  - troškovi održavanja po satu leta (maintenance cost/ flt hr )

# Mlazni motori – upravljanje održavanjem

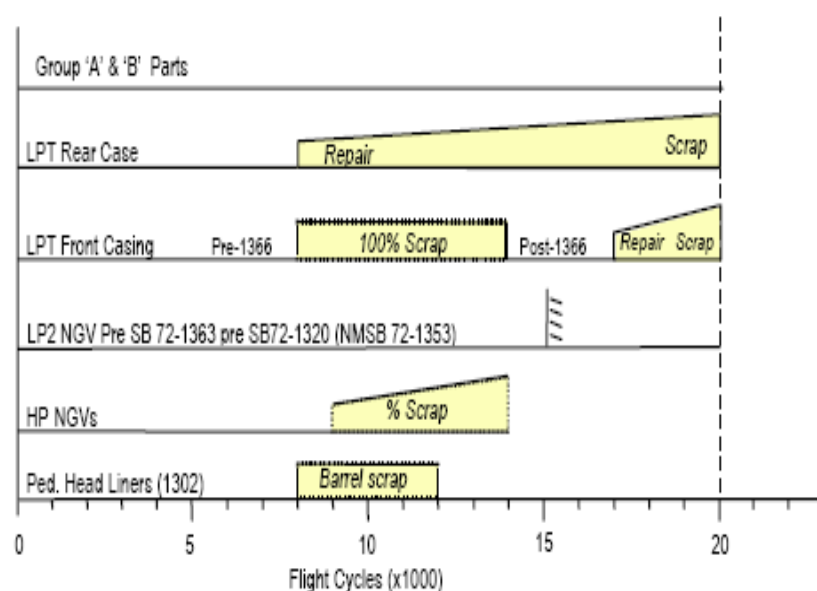
# Održavanje mlaznih motora

- Na krilu (On wing – linijsko)
- Održavanje u radionama (Shop maintenance – bazno)
- Interval odlaska u radionu ovisi o dvije glavne komponente:
  - ON CONDITION – motori građeni modularno
  - CONDITION MONITORING

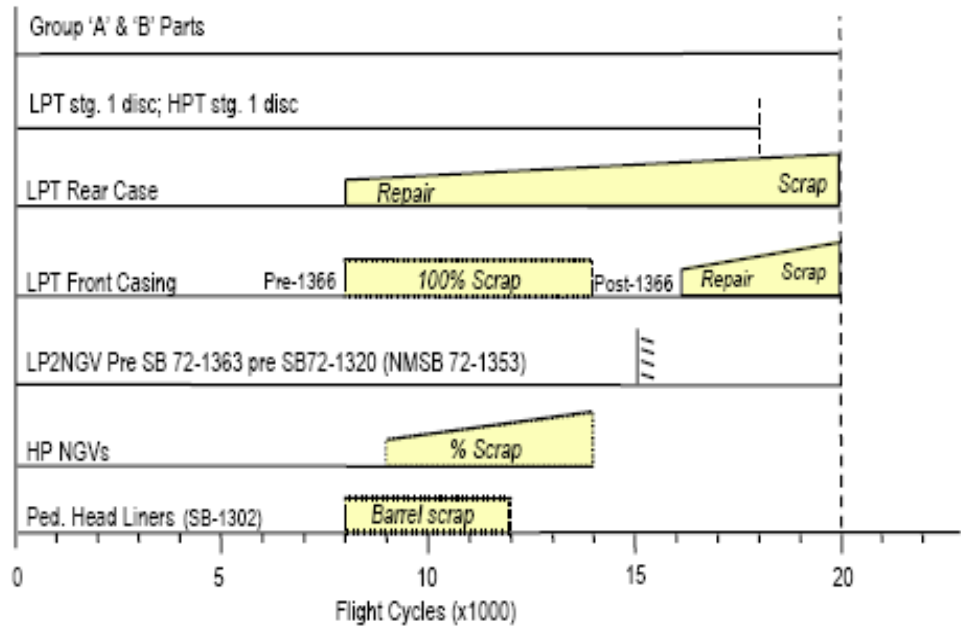
Flight plan "A"



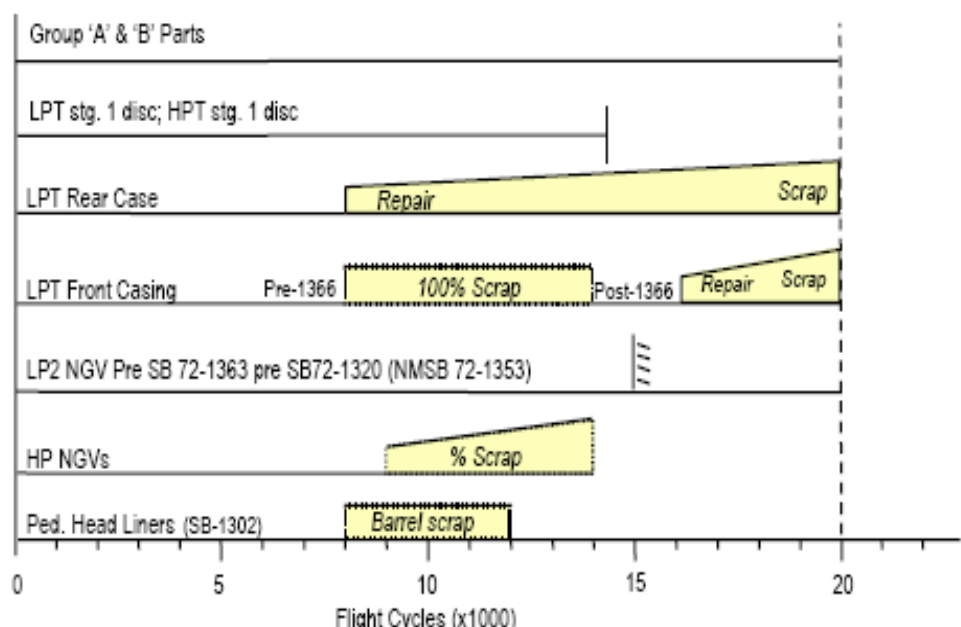
Flight plan "B"



Flight plan "C"



Flight plan "D"



# Održavanje “na krilu” (On-Wing Maintenance)

- Planirano održavanje koje provodimo prema unaprijed zadanom planu
- Neplanirano održavanje koje provodimo zbog neplaniranih događaja:
  - Udar ptice
  - Udar munje
  - Udes ili tvrdo slijetanje

## Radni zadaci koje izvršavamo “Na krilu zrakoplova”

- provjere nepovratnih ventila cjevovoda, brtvi, kućišta LPC stupnjeva, boroskopija turbinskih i kompresorskih stupnjeva, te komore izgaranja. Provjera sustava dobave goriva, pumpe, filtre, regulatore protoka.

723010-00-03	430 440	ENGINE	DETAILED INSPECTION OF THE SPINNER CONE FAIRING FOR CRACKS EMANATING FROM THE BOLT ATTACHMENT HOLES.	500 FC
723300-00-01	430 440	ENGINE	DISCARD ENGINE ROTOR DISCS AND SHAFTS.	20000 FH
723500-00-01	225	ENGINE	CHECK ENGINE OIL LEVEL.	DAILY
723500-00-02	432 442	ENGINE	INSPECTION OF THE MASTER CHIP DETECTOR.	500 FH
723500-00-03	432 442	ENGINE	DETAILED INSPECTION OF THE SIDE TRUNNION MOUNT LUG AND SPHERICAL BEARING HOUSING AND FRONT LINK MOUNTING LUGS.	ECH
723500-00-05	432 442	ENGINE	SURVEILLANCE INSPECTION OF THE ENGINE FRONT LINK MOUNTING LUGS.	2000 FH
725200-00-01	432 442	ENGINE	SURVEILLANCE INSPECTION OF LP 3 TURBINE BLADES.	1000 FH
725200-00-02	432 442	ENGINE	SURVEILLANCE INSPECTION OF LOW PRESSURE TURBINE BEARING SUPPORT SPOKE FAIRINGS.	1000 FH
725300-00-01	432 442	ENGINE	SURVEILLANCE INSPECTION OF MIXER, EXHAUST CONE AND EXHAUST CASE FAIRINGS.	1000 FH
726100-00-01	432 442	ENGINE	INSPECTION OF THE HIGH SPEED GEARBOX CHIP DETECTOR.	500 FH
730000-00-01	432 442	ENGINE FUEL SYSTEM	DISCARD ENGINE LOW PRESSURE FUEL FILTER ELEMENT.	750 FH
730000-00-04	254	ENGINE FUEL SYSTEM	CHECK APPROACH IDLE INDICATION ON MTP/CFDU.	1000 FH
730000-00-05	200	ENGINE FUEL SYSTEM	OPERATIONAL CHECK OF APPROACH IDLE SYSTEM.	8000 FH
733000-00-01	225	ENGINE FUEL SYSTEM	OPERATIONAL CHECK OF FUEL LOW PRESSURE WARNING SWITCH.	ENG CHG
740000-00-01	214	ENGINE IGNITION	OPERATIONAL CHECK OF IGNITION SYSTEM 2.	500 FH
740000-02-01	214	ENGINE IGNITION	OPERATIONAL CHECK OF IGNITION SYSTEM 1 AND 2.	500 FH
761100-00-01	236	THRUST CONTROL	OPERATIONAL CHECK OF THRUST CONTROL SYSTEM FOR FREE MOVEMENT OVER FULL RANGE.	DAILY
761100-00-02	432 442	THRUST CONTROL	LUBRICATION OF THRUST CONTROL TORQUE TUBE BEARING.	ENG CHG



## Praćenje stanja - CM

- Indikatori nam signaliziraju promjenu od uobičajenih parametara koji se prate.
- Indikatorima otkrivamo kvarove u najranijoj fazi nastanka.
- Indikatori:
  - Uređaji u kabini (instrumenti)
  - Zemaljski uređaji (boroskop; NDT)
  - Uređaji za snimanje parametara tijekom leta (FDR)

## Postupci za praćenje stanja motora (CM)

- Vanjski vizualni pregled – obavlja se da bi se otkrila oštećenja, curenja, labavi spojevi, pohabani električni vodovi itd.
- Boroskopija – pregled unutrašnjosti motora bez rasklapanja. Kroz otvore optičkim aparatom vrši se vizualni pregled, a po potrebi može se i fotografirati ili video snimiti. Pregledom naslaga metala - na detektorima (magnetnim čepovima) utvrđuje se vrsta opiljaka i detektira koji se elementi habaju.
- Kontrola potrošnje ulja
- Spektrografska analiza ulja – radi utvrđivanja općeg stanja ulja za podmazivanje i pojava mikroskopski sitnih djelića metala u ulju.

- Snimanje pomoću  $\gamma$  zraka – snimanje unutrašnjih teško dostupnih dijelova
- Praćenje vibracija motora
- Analiza plinske struje – prate se i bilježe parametri motora u radu
- Izmjeritelji pouzdanosti (sigurnosti) rada motora

- U prošlosti su posade bilježile podatke u kritičnim fazama leta vezane za pogonsku grupu u svrhu prepoznavanja trenda i održavanja.
- Danas se ti podaci prikupljaju sa DFDR-a.
- Održavanje motora temelji se na podacima koje kompjuter skupi tijekom leta, a odnose se na rad motora:

- Brzina svakog rotora (N1, N2) na početku faze krstarenja (Brzine koje su stabilne, nakon što je ručica gasa vraćena nazad nakon faze penjanja)
- Brzina svakog rotora (N1, N2) na kraju faze krstarenja (To su brzine , prije nego što je ručica gasa postavljena za spuštanje)
- Brzina svakog rotora (N1, N2) na početku faze spuštanja (To su brzine koje su stabilne, nakon što je ručica gasa povučena u nazad na početku faze spuštanja zrakoplova)
- Brzina svakog rotora (N1, N2) na kraju spuštanja. (To su brzine, prije nego što je gas dodan za prilaz zrakoplova pisti)
- Maksimalna brzina svakog rotora (N1, N2) tijekom faze prilaza zrakoplova pisti.

# PARAMETERS DURING TAKE-OFF PHASE

Period	A/C serial no.	Flight No.	Phase	Airport Altitude (ft)	OAT/TAT (°C)	A/C Weight (lb)	LH TGT (°C)	RH TGT (°C)	LH EPR	RH EPR	LH N1 (%)	LH N2 (%)	RH N1 (%)	RH N2 (%)	Date	Time	Route
Spring		1	Take Off														
		2	Take Off														
		3	Take Off														
		4	Take Off														
		5	Take Off														
		6	Take Off														
		7	Take Off														
		8	Take Off														
		9	Take Off														
		10	Take Off														
		11	Take Off														
		12	Take Off														
		13	Take Off														
		14	Take Off														
		15	Take Off														
Summer		16	Take Off														
		17	Take Off														
		18	Take Off														
		19	Take Off														
		20	Take Off														
		21	Take Off														
		22	Take Off														
		23	Take Off														
		24	Take Off														
		25	Take Off														
		26	Take Off														
		27	Take Off														
		28	Take Off														
		29	Take Off														
		30	Take Off														
Autumn		31	Take Off														
		32	Take Off														
		33	Take Off														
		34	Take Off														
		35	Take Off														
		36	Take Off														
		37	Take Off														
		38	Take Off														
		39	Take Off														
		40	Take Off														
		41	Take Off														
		42	Take Off														
		43	Take Off														
		44	Take Off														
		45	Take Off														
Winter		46	Take Off														
		47	Take Off														
		48	Take Off														
		49	Take Off														
		50	Take Off														
		51	Take Off														
		52	Take Off														
		53	Take Off														
		54	Take Off														
		55	Take Off														
		56	Take Off														
		57	Take Off														
		58	Take Off														
		59	Take Off														
		60	Take Off														

EXAMPLE

Average %

## Radioničko održavanje motora (In Shop Maintenance)

- Drugi tip održavanja zrakoplovnog motora su popravci koji se obavljaju u licenciranoj radioni za popravke (PART 145 radioni)
- U radioni se obavljaju veći poslovi zamjene i popravci ovisno o životnom vijeku dijela motora. Zamjene takvih dijelova traže i zajednički dogovor korisnika i servisera motora o životnom vijeku popravljenog motora. Korisnik je pritom dužan dostaviti sve podatke o motoru kako bi se mogli usuglasiti oko obima posla koji treba biti obavljen. Zajednički tim se naziva Tehnical Review Committee. Sljedeći dijagram prikazuje tok prihvata motora na održavanje u radioni.
- Pouzdanost i vijek trajanja motora ovisi o vrstama i obimu izvođenih radova tijekom posjeta motora radioni.

## Ciljani vijek trajanja motora (Build life objective)

- BLO je očekivani vijek trajanja servisiranog motora. Operatori očekuju da motor dosegne to očekivano vrijeme bez ikakvih teškoća tijekom uporabe.
- BLO određuje proizvođač ili radiona koja vrši popravak.
- Program održavanja propisuje radove koji moraju biti takvi da se dosegne taj očekivani vijek trajanja.
- BLO se poistovjećuje sa Target Build Life tj. ciljanim vremenom trajanja motora.

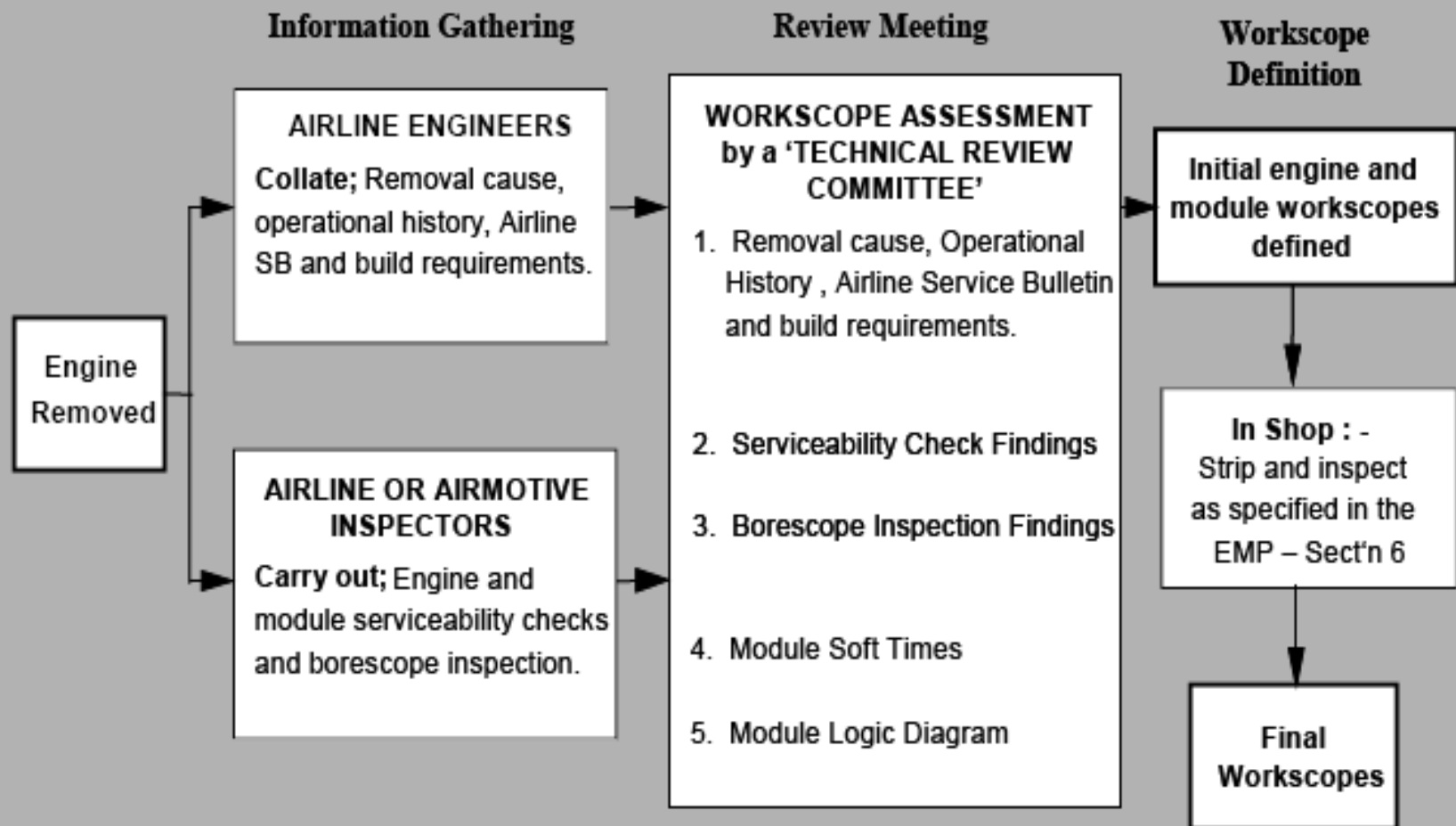


# Technical Review Committee

- Uvodni sastanak koji određuje obujam radova koji će biti provedeni u radioni.
- Operator dostavlja potrebne informacije o prijašnjem održavanju motora.

## Zainteresirani:

- Vlasnik motora (Operator)
- Radiona
- Predstavnik proizvođača motora



- Pri prihvatu motora na održavanje u radioni, podaci koje je korisnik dužan priložiti radioni obuhvaćaju prijašnje podatke i nalaze, poslove on-wing održavanja i razloge slanja motora u radionu, provjeriti životni vijek pojedinih dijelova (LLP) i motorskih agregata, te dostaviti popis servis biltena i poslove koji su njima obuhvaćeni.
- U radioni se također određuju i definiraju takozvana soft lives vremena za dijelove. Ovisno o njihovu stanju određuje se razina održavanja koja je potrebna za daljnji rad, od čišćenja do overhaul-a..

Title	L3 Soft Time fc (X1000) Flight profile				L4 Soft Time fc (X1000) Flight profile			
	A	B	C	D	A	B	C	D
01 - LP Compressor	-	-	-	-	20	18	18	18
02 - IP Compressor	-	-	-	-	20	18	18	18
03 - HP Compressor	-	-	-	-	20	18	18	18
04 - Combustion and HP Turbine Non-modular: - Comb Outer Case	10	10	9	9	20	18	18	18
05 - LP Turbine	-				20	18	18	18
06 – HS Gearbox	10	10	8	8	20	18	18	18
07 – Intermediate Case	-				20	18	18	18
Non-modular Items – except COC above	-	-	-	-	20	18	18	18

# Razine radova

- LEVEL 1 – minimalni obujam radova, ponovno osposobljavanje.
- LEVEL 2 – minimalni obujam radova po načelu pregledaj i popravi ukoliko je potrebno
- LEVEL 3 – Minimalni obujam radova (Obnova)
- LEVEL 4 – Minimalni obujam radova, generalna obnova (Remont)

TSR = Time Since New or Refurbishment

TSO = Time Since New or Overhaul

BLO = Build Life Objective

