

*Vasúti karbantartás magas szinten –
fókuszban a szakértelem és
üzembiztonság
Kitekintés a repülőgépipari szegmensbe*

Kristóf JUHÁSZ-UNGER
ACE System Engineer trainee

Aeroplex Közép-Európai Kft.
/Aeroplex of Central Europe Ltd

„Repülő és Vonat...?”

- ➔ Távolinak tűnik, de mégis egy hajszálat választ el minket egymástól.
- ➔ Nagy méretek?
- ➔ Jelentős össztömeg?
- ➔ Magas sebességek?
- ➔ Az alkalmazott módszertan lehet, hogy más de a cél közös: Feladat teljesítés, azaz ember, áru A-ból B-be történő szállítása a legnagyobb biztonság mellett.



Kik vagyunk?

- **Független európai MRO**, teljes szolgáltatási palettával **1992 óta**;
- Bázis: Liszt Ferenc repülőtér, **Budapest**, 100% állami tulajdon
- Létszám : ~ 850 fő
- Létesítmények Budapesten
- ~ 7,300 m² – 2 beállásos hangár
- ~ 8,200 m² – szélestörzsű gépek fogadására alkalmas hangár
- ~ 3,500 m² – műhelyek



Mivel foglalkozik az ACE?

→ Forgalmi karbantartás

- B737 / 747 / 757 / 767 / 777 / 787
- A320 family, A330
- EASA PART-145, FAA, Magyar Légügyi Hatóság

→ Hangárkarbantartás

- B737 CL/NG „D” karbantartási szintig
- B757 „C” karbantartási szintig
- B767 „4C+S4C” karbantartási szintig
- A320 family „8C” karbantartási szintig

Hatósági jóváhagyás: EASA, CASA, SCAA, BDA, TCCA, FAA, CAA, SAAU

→ Berendezés / alkatrész javítás

- Avionikus labor
- Roncsolásmentes anyagvizsgáló műhely
- Kompozit szerkezetjavító műhely
- Festőműhely
- Hajtóműalkatrész- javító műhely

Hatósági jóváhagyás: EASA FORM1, FAA 8103-3, TCCA, SAAU, UK CAA. CAAC



Hogyan épül fel a repülőgép karbantartás? Cél a megelőzés

➔ MSG-1 (1968)

- Az első karbantartási rendszer Boeing 747-hez.
- **Hard Time (HT):** adott idő után kötelező csere/karbantartás
- **On Condition (OC):** használható, amíg nem mutat hibajeleket
- Hátránya: túl gyakori beavatkozás, magas költség.

➔ MSG-2 (1970-es évek)

- Már rendszerszintű megközelítés.
- **MSG-1+ Condition Monitoring (CM):** teljesítmény nyomon követése hibajel nélkül
- DC-10. L-1011 TriStar



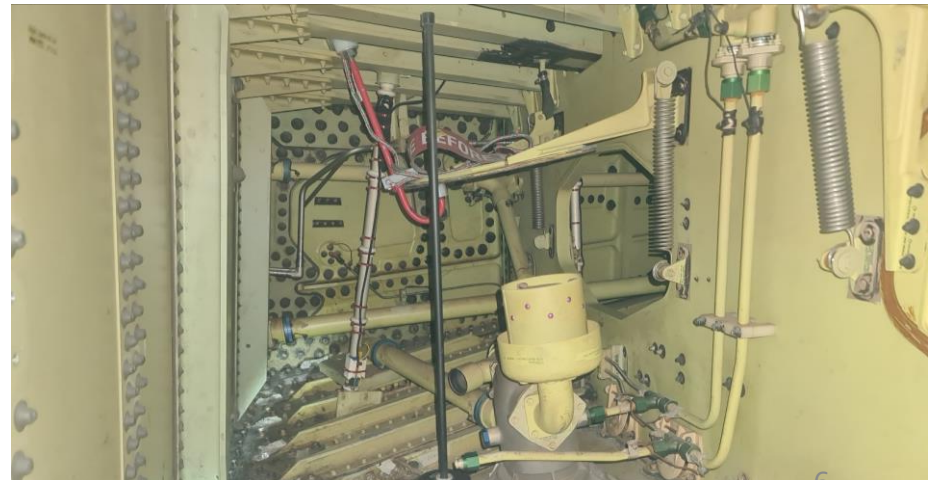
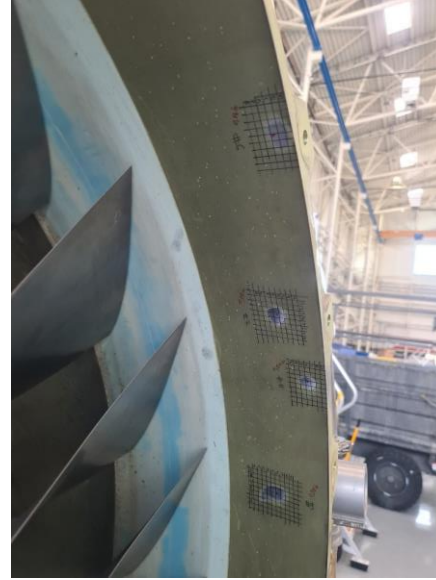
A repülőgép-karbantartás felépítése az MSG (Maintenance Steering Group) módszertanon alapul, amely meghatározza, hogyan kell karbantartási programokat kidolgozni. A három fő változat:

➔ MSG-3 (1980-as évektől napjainkig)

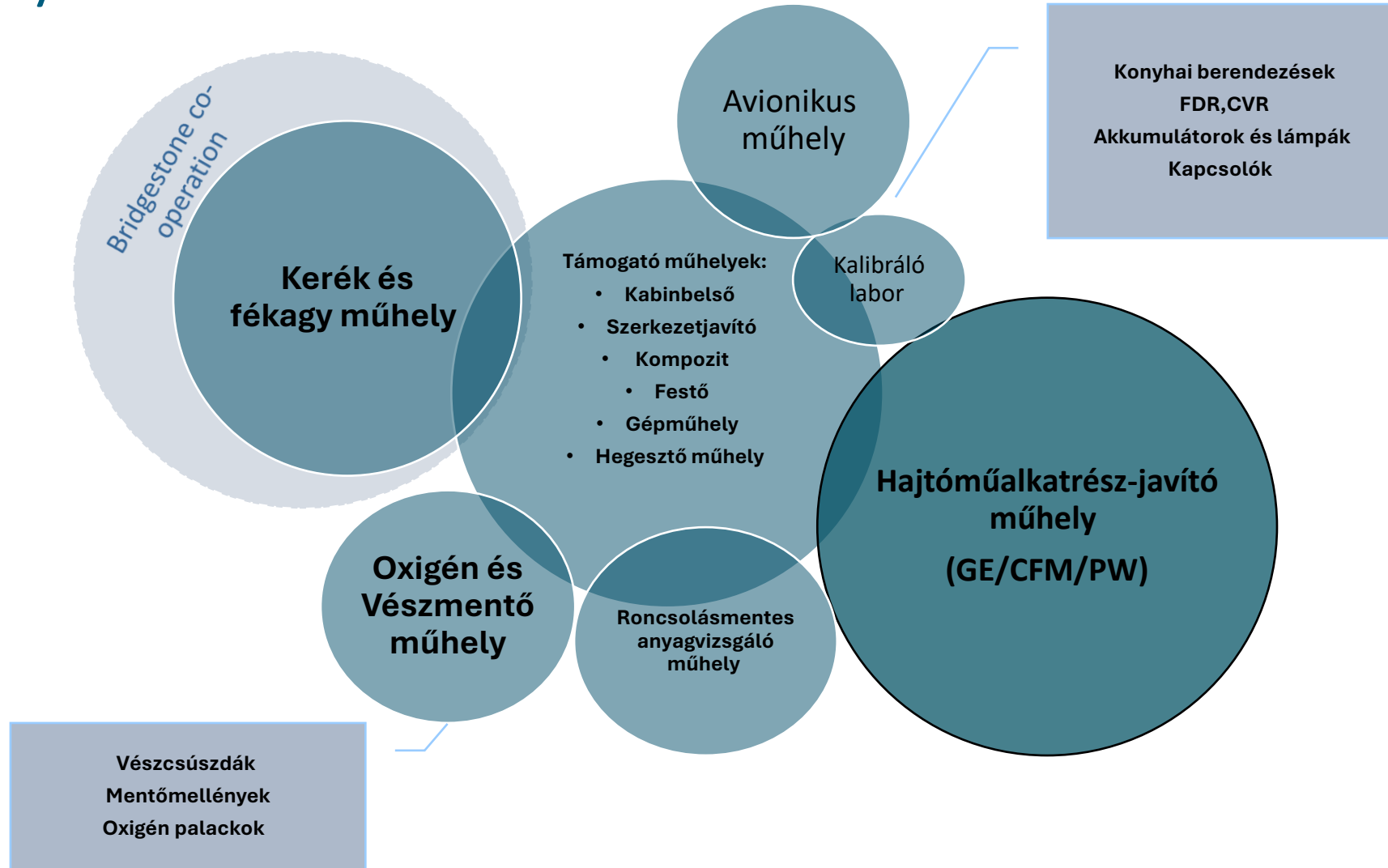
- **Funkcióalapú karbantartás:** mi a rendszer célja, és hogyan lehet a funkcióvesztést megelőzni
- **A biztonsági szempontból kritikus elemek elválasztása a gazdaságiaktól**
- **A rejtett funkcióhibák megfelelő kezelésének meghatározása**
- **Eredmény: Általában magasabb biztonsági színvonal.**

Hangárkarbantartás az ACE-nál

- Rutin karbantartások elvégzése a légitársaság karbantartási programja szerint
- Repülőgép állapot felmérés, hibajavítás, nem tervezett un. major javítások elvégzése
- Berendezés cserék, tervezett és nem tervezett javítások elvégzése
- Rendszer módosítások / átalakítások elvégzése
- Fém és kompozit szerkezetek javítása, belső felújítása
- Roncsolásmentes anyagvizsgálat: boroszkópos ellenőrzés (hajtómű)
- Hajtómű csere
- Repülőgép súlymérés
- Lízingelt repülőgépek átadás-átvétele / karbantartás támogatás



Műhelyek → Rendszerben



Ki végezheti el mindezt?

→ Szakszolgálati engedélyek:

EASA Part 66 License Categories

Category A

Issued after passing the appropriate modules and obtaining the appropriate experience. The person is allowed to sign for certain designated tasks only.

- A1 - Turbine Engined Aeroplanes
- A2 - Piston Engined Aeroplanes
- A3 - Turbine Engined Helicopters
- A4 - Piston Engined Helicopters

Category B

The licence is issued after passing all the appropriate modules and obtaining the appropriate experience. Allows the engineer to sign the Certificate of Release to Service for the aircraft in the category for which he/she is licensed.

- B1.1 - Turbine Engined Aeroplanes
- B1.2 - Piston Engined Aeroplanes
- B1.3 - Turbine Engined Helicopters
- B1.4 - Piston Engined Helicopters
- B2 - Avionic
- B3 - Piston engine non-pressurized aircraft below 2,000kg mass

Category C

The licence is issued after obtaining the appropriate experience. Allows the engineer to sign the Certificate of Release to Service following base maintenance on aircraft.

→ Nyomon követhetőség, dokumentáció:

- „Papírtól repül a repülő...”
- A tervező iroda is (AIB, BOE)
- MRO szerepe, dupla inspekciók

AIRBUS	JOB CARD	REV DATE: Aug 01/2023
	AMM - WZZ - A318/A319/A320/A321	TASK: 28-10-00-910-003-A 28-10-00-03 CONF 00
Tail Number - MSN - FSN: ALL	TITLE: 28-10-00-910-003-A - Safety Procedures When You Do Work in a Dry Fuel Tank	MPD TASK: NONE

** ON A/C FSN ALL TASK 28-10-00-910-003-A Safety Procedures When You Do Work in a Dry Fuel Tank WARNING: OBEY THE FUEL SAFETY PROCEDURES. THIS CAN PREVENT INJURY AND DAMAGE. CAUTION: DO NOT USE THE FUEL PIPES AND THE EQUIPMENT AS HANDHOLDS WHEN YOU DO WORK IN A FUEL TANK. THIS WILL PREVENT DAMAGE TO THEM. 1. Reason for the Job Self explanatory 2. Job Set-up Information A. Fixtures, Tools, Test and Support Equipment <table border="1"> <thead> <tr> <th>REFERENCE</th> <th>QTY</th> <th>DESIGNATION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No specific</td> <td>AR</td> <td>CLOTH - PROTECTIVE</td> </tr> <tr> <td>No specific</td> <td>AR</td> <td>FLASHLIGHT</td> </tr> <tr> <td>No specific</td> <td>AR</td> <td>LIGHT SOURCE - SPARK-PROOF</td> </tr> <tr> <td>No specific</td> <td>AR</td> <td>MAT - PROTECTIVE</td> </tr> <tr> <td>No specific</td> <td>AR</td> <td>RESPIRATOR - AIR SUPPLIED</td> </tr> <tr> <td>No specific</td> <td>AR</td> <td>WARNING NOTICE(S)</td> </tr> </tbody> </table> B. Consumable Materials <table border="1"> <thead> <tr> <th>REFERENCE</th> <th>DESIGNATION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>145BA1</td> <td>Textile-Lint free Cotton -</td> </tr> </tbody> </table> C. Referenced Information	REFERENCE	QTY	DESIGNATION	No specific	AR	CLOTH - PROTECTIVE	No specific	AR	FLASHLIGHT	No specific	AR	LIGHT SOURCE - SPARK-PROOF	No specific	AR	MAT - PROTECTIVE	No specific	AR	RESPIRATOR - AIR SUPPLIED	No specific	AR	WARNING NOTICE(S)	REFERENCE	DESIGNATION	145BA1	Textile-Lint free Cotton -	MECH.	INSP.
REFERENCE	QTY	DESIGNATION																									
No specific	AR	CLOTH - PROTECTIVE																									
No specific	AR	FLASHLIGHT																									
No specific	AR	LIGHT SOURCE - SPARK-PROOF																									
No specific	AR	MAT - PROTECTIVE																									
No specific	AR	RESPIRATOR - AIR SUPPLIED																									
No specific	AR	WARNING NOTICE(S)																									
REFERENCE	DESIGNATION																										
145BA1	Textile-Lint free Cotton -																										

JCP Title: Airbus_FuelTankSafety_WIT	CERTIFICATE OF TASK / INSPECTION COMPLETION: CERTIFIES THAT THE TASK / INSPECTION HAS BEEN COMPLETED TO THE REQUIRED STANDARD AND SUPPORTS THE FINAL MAINTENANCE RELEASE / CERTIFICATE OF RELEASE TO SERVICE.	Page 1 of 6 PRINT DATE: Aug 28/2023
--------------------------------------	---	--

STG

BOEING
737-600/700/800/900
TASK CARDS

DATE	TAIL NUMBER	STATION	AIRLINE CARD NO.	BOEING CARD NO. 28-060-02-01	MECH	INSP
------	-------------	---------	------------------	---------------------------------	------	------

TASK 28-22-13-200-802

1. No. 1 or No. 2 Tank Water Scavenge Jet Pump - Check (Figure 1)

A. Expendables/Parts

AMM Item	Description	AIPC Reference	AIPC Effectivity
6A	Jet nozzle	28-22-52-01-310	STG 002, 011
		28-22-52-01A-320	STG 012, 013, 021, 022, 041, 042, 050, 061
		28-22-52-03A-145	STG 002, 011
		28-22-52-03B-170	STG 012, 013, 021, 022, 041-050, 061, 071-999
6B	Nozzle plug	28-22-52-01-300	STG 002, 011
		28-22-52-01A-310	STG 012, 013, 021, 022, 041, 042, 050, 061
		28-22-52-03A-135	STG 002, 011
		28-22-52-03B-160	STG 012, 013, 021, 022, 041-050, 061, 071-999
7	O-ring	28-22-52-01-305	STG 002, 011
		28-22-52-01A-315	STG 012, 013, 021, 022, 041, 042, 050, 061
		28-22-52-03A-140	STG 002, 011
		28-22-52-03B-165	STG 012, 013, 021, 022, 041-050, 061, 071-999

B. Prepare for the Check

BURTASK 28-22-13-400-004

(1) Open this access panel:

Number	Name/Location
551DB	Lower Inboard Fixed Trailing Edge, Lube Actuator & MLG Beam Outboard Attach Pin Access Panel

or open this access panel:

Number	Name/Location
651DB	Lower Inboard Fixed Trailing Edge, Lube Actuator & MLG Beam Outboard Attach Pin Access Panel

BURTASK 28-22-13-400-015

(2) Make sure that the AFT boost pump switch for the applicable main tank is set to OFF.

BURTASK 28-22-13-410-022

(3) To get access to the P91 and P92 panel, open this access panel:

Number	Name/Location
117A	Electronic Equipment Access Door

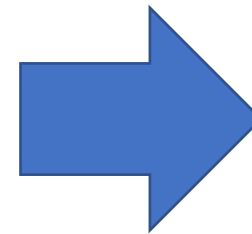
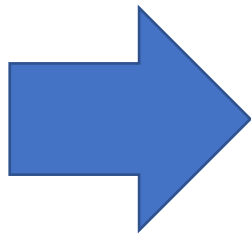
EFFECTIVITY STG ALL	SOURCE MRB	RESTORE (CLEAN) RIGHT MAIN FUEL TANK SCAVENGER JET PUMP D633A109-STG 28-060-02-01	Page 2 of 8 Jun 15/2024
------------------------	---------------	---	----------------------------

ECON REPAIR BOEING PROPRIETARY - See this page for details

Vasúti implementáció

- *Funkcióalapú karbantartás*
- *Oktatás és szabványrendszer kiépítés*
- *Jogosítás rendszer kidolgozás*
- *Dokumentáció → „Ami nincs aláírva az nincs elvégezve!”
Menjen a vonat is papírtól!*
- *Karbantartási folyamatok összehangolása*

- *Cél: Biztonság, Hatékonyság,
Áttekinthetőség, Nyomon
követhetőség*



Vasúti implementáció

- *Nem másolni adaptálni, a vasút formálja a maga arcára ezeket a rendszereket*
- *Együttműködés – tanulni egy alkalmazótól*
- *Digitális karbantartási rendszerek*
- *Teljes életciklus-nyomon követés*
- *Prediktív karbantartás és auditkultúra*

- *Cél: Biztonság, Hatékonyság, Áttekinthetőség, Nyomon követhetőség*



Köszönöm megtisztelő figyelmüket!

Kristóf JUHÁSZ-UNGER

ACE System Engineer trainee

Aeroplex Közép-Európai Kft.

/Aeroplex of Central Europe Ltd

1675 Budapest, Liszt Ferenc

Nemzetközi Repülőtér Pf. 186/

*Liszt Ferenc International Airport 1185
HUNGARY*

Mobile: +36-70-211-5227

E-mail:

juhasz.unger.kristof@aeroplex.com

Web: www.aeroplex.com

