



DIGITALNA PREOBRAZBA LETALIŠČA LJUBLJANA: VPLIV SODOBNIH TEHNOLOGIJ IN UMETNE INTELIGENCE

Robert Rauch

Dnevi prometnega inženirstva | 18-19 junij 2024, Portorož



AGENDA

1. Uvod
2. Zamude pri obračanju letal & viri
3. Rešitev: Apron AI Turnaround Control Tool
4. Ključni rezultati
5. Naslednji koraki
6. Zaključek



1. SKUPINA FRAPORT



181,107,398

passengers in 2023



29

international airports



1. LETALIŠČE LJUBLJANA

Pax & Cargo & MVTs

1.27 M Pax

+31% (2023)

26.927 t Cargo

-9% (2023)

22.749 MVT's

+5% (2023)

Infrastruktura

1 Runway

3.300m, CAT IIIB

Potniški terminal

Terminal A in B

Kapaciteta do 3 M Pax

Poslovna struktura

Aviation

Ground Handling

Non-Aviation

(w/o oskrba z gorivom in
gostinstvo, zunanje storitve
varovanja...)

Osebj

436 Zaposlenih

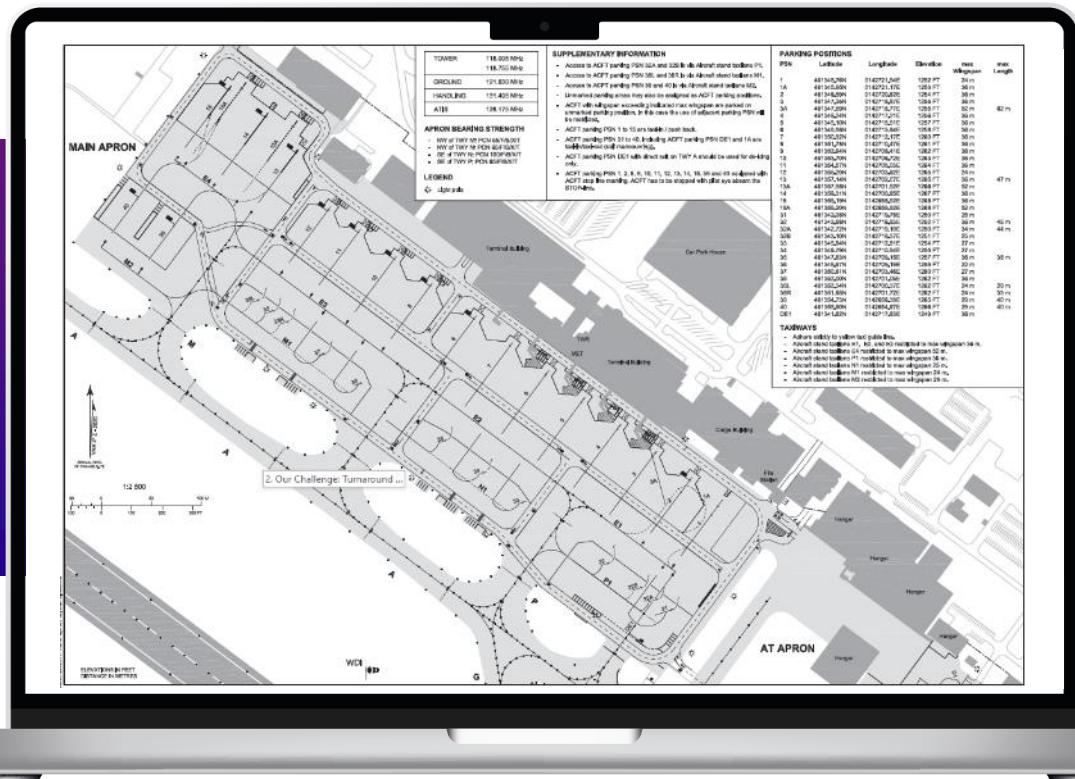
(86% OPS, 14% ADM)



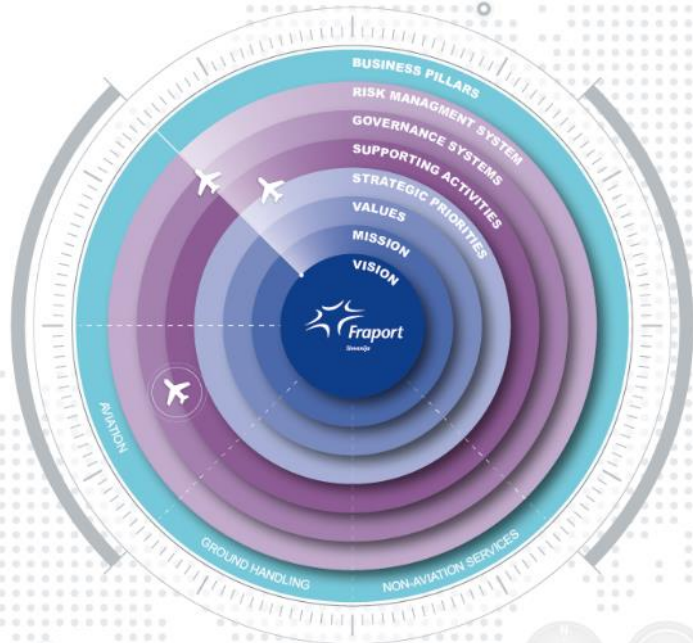
1. LETALIŠČE LJUBLJANA – OSREDNJE SLOVENSKO LETALIŠČE

LETALIŠKA PLOŠČAD

25 PSN glavna let. ploščad
14 PSN ploščad spl. letalstva



1. STRATEŠKE PRIORITETE FRAPORTA SLOVENIJA: DIGITALIZACIJA & AVTOMATIZACIJA



Strateške prioritete Fraporta Slovenija

Prispevek k vrednosti

Prometna učinkovitost

Digitalizacija & Avtomatizacija

Osredotočenost na stranko

Varovanje okolja

Privlačen delodajalec



2. NAŠ IZZIV: ZAMUDE PRI OBRAČANJU LETAL & VIRI

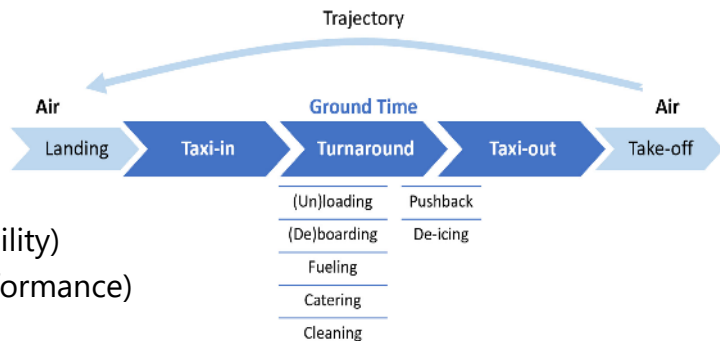
Naš izziv

- Pomanjkanje razumevanja trajanja aktivnosti pri obračanju letal
- Nezmožnost prepoznavanja pomanjkljivosti

Naši cilji

- Razumevanje trajanja določenih aktivnosti pri obračanju letal
- Izboljšati predvidljivost časa odhoda letala (Off-Block Predictability)
- Izboljšati točnost prihodov in odhodov letal (OTP On-Time Performance)
- Implementirati proaktivni sistem za upravljanje virov

Aktivnosti pri obračanju letal



Fraport Punctuality of Departures		Year	Delay code type	Delay code										
		2023 (This Year)	Alle	Alle	Clear all filters									
Recapitulation - Number of departure flights		januar	februar	marec	april	maj	junij	julij	avgust	september	Gesamt			
Total departures (on time and delayed)		514	485	455	521	718	747	809	521	51	5416			
Number of dep. flights with delay below 15 min regardless of the reason (delay <= 15 [min])		401	368	408	451	446	461	466	517	51	3640			
Number of dep. flights with delay more then 15 min regardless of the reason (delay > 15 [min])		113	116	146	169	272	286	343	304	20	1766			
Number of dep. flights with delay more then 16 min with limited reason (delay >= 16 [min])		61	57	57	66	102	84	76	61	1	628			
Recapitulation - percentage of departure flights on time (15 min)		januar	februar	marec	april	maj	junij	julij	avgust	september	oktober	november	december	Gesamt
Percentage punctuality on time (delay <= 15 [min])		78,00	75,69	75,87	75,47	62,12	61,71	57,67	62,97	66,23				67,36
Percentage punctuality more then 16 min with limited reason (delay >= 16 [min])		11,87	11,96	16,28	17,32	37,76	38,76	42,23	57,66	39,23				36,40

3. REŠITEV: APRON AI TURNAROUND CONTROL TOOL

PROAKTIVNO AI ORODJE



Orodje ima možnost **samodejnega generiranja časovnih žigov** (Time Stamps) pri obračanju letala (T/A).



Uporablja video (in dodatne podatke) za napovedovanje zaključka časa obračanja letala.



Gre za kompleksen sistem **napovednih sposobnosti** na osnovi AI in sistema strojnega učenja.



Napovedna natančnost se z vsakim T/A izboljšuje **in že dosega izjemne ravni**.

3. REŠITEV: APRON AI TURNAROUND CONTROL TOOL NAMESTITEV KAMER

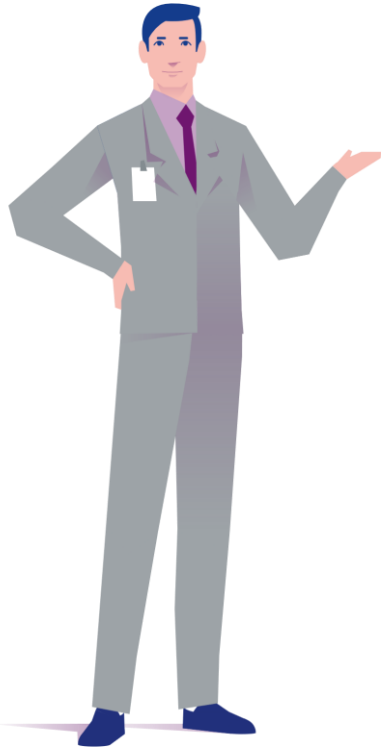
- Projektna ekipa je analizirala in ocenila primernost izbranih lokacij kamer za pokrivanje operativnih aktivnosti, varnostne vidike, uporabe opreme itd.
- Optimalno PSN pokritost zagotavljata (že) dve kameri.
- Dobra priprava tudi za evidentiranje dodatnih dogodkov v drugi fazi.



Z vidika optimalne pokritosti (Turnaround) aktivnosti sta nameščeni dve kameri na posamezni PSN

3. REŠITEV: APRON AI TURNAROUND CONTROL TOOL

NADZORNA PLOŠČA

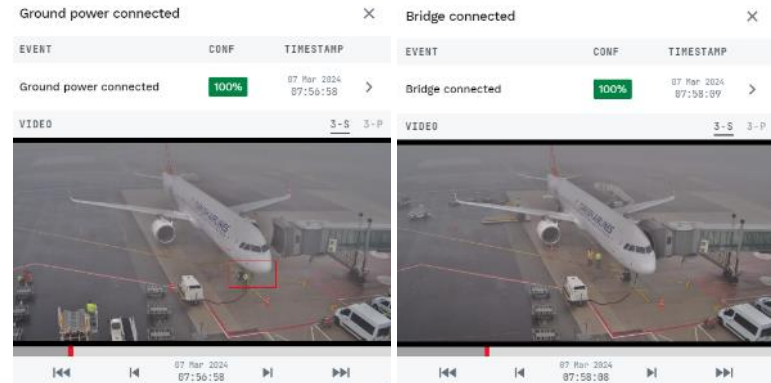


- Orodje (ASSAIA Apron AI) uporablja sistem kamer (računalniški vid) in umetno inteligenco (UI) za samodejno in celovito spremljanje vseh vidikov T/A letala.
- Temelji na algoritmih strojnega učenja za analizo podatkov v realnem času.
- Ponuja vpogled v realnem času prek uporabniku prijaznega GUI / nadzorne plošče.



3. REŠITEV: APRON AI TURNAROUND CONTROL TOOL NADZORNA PLOŠČA

- **Zaznavanje dogodkov na letališču LJU:**
 - **Turnaround:** Aircraft on stand, PB tug on Stand / Connected
 - **Pax:** Bridge & Air stairs Connected / Disconnected
 - **Safety:** Nose chocks On / Off
 - **Services:** Fueler & GPU Connected / Disconnected
 - **Bag/Cargo:** Belt & High loader Connected / Disconnected, Cargo door open /closed..



3. REŠITEV: APRON AI TURNAROUND CONTROL TOOL NADZORNA PLOŠČA

Ljubljana Airport

DLH1458 • DLH1459 Today, 09:50 - In Progress

TURNAROUND IN PROGRESS 44% 21M REMAINING

Operations Safety

My Watchlist Alert notification

Map

CR9 · DACKI Registration

DLH1458 DLH1459

FRA → → FRA

Flightnumber inbound Flightnumber outbound

Predicted off block time

Scheduled off block time

When red, delayed

Live camera

	09:50	09:55	10:00	10:05	10:10
GENERAL					10:08:37
	Aircraft stationary				
	Aircraft on stand				
SERVICE					
			Fueller connected		
PASSENGERS					
	On-board stairs deployed				

IN-BLOCK

SIBT	09:50
AIBT	09:50

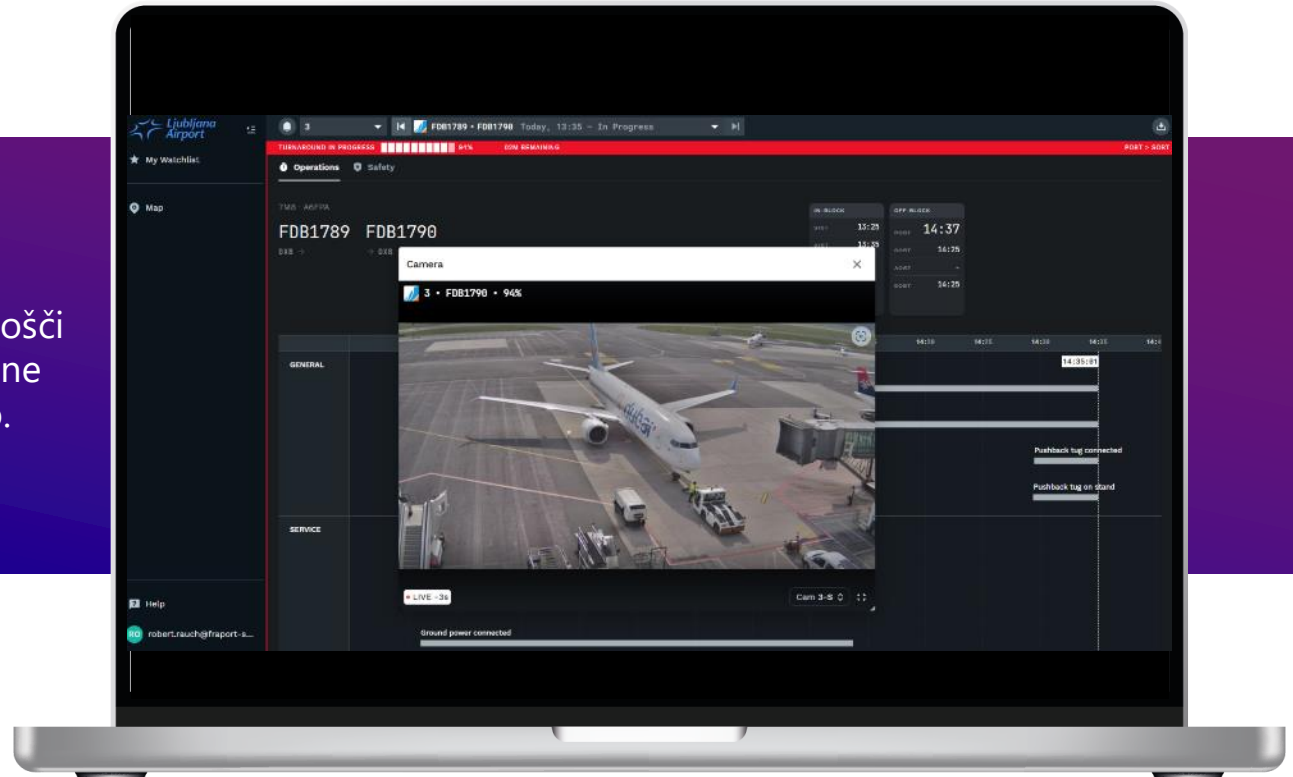
OFF-BLOCK

POBT	10:29
SOBT	10:25
AOBT	-
EOBT	10:25

7 · DLH1459 · 44%

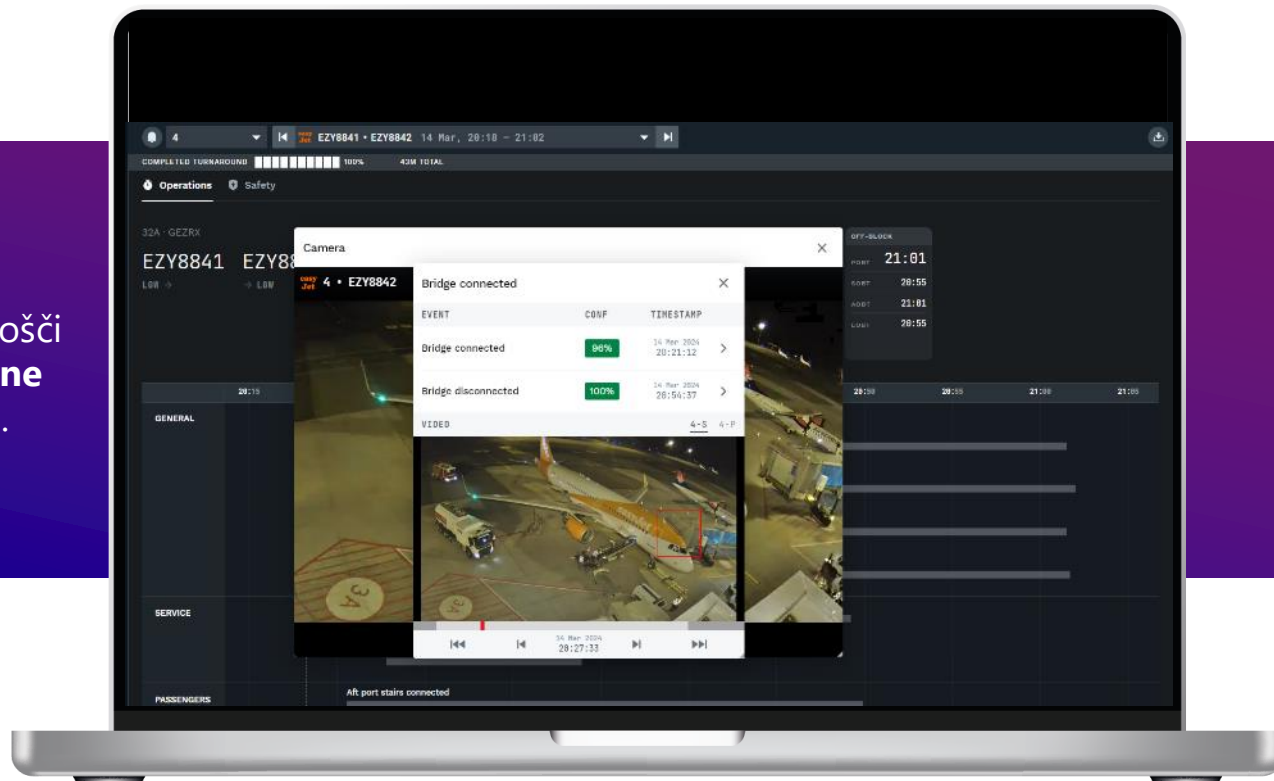
3. REŠITEV: APRON AI TURNAROUND CONTROL TOOL NADZORNA PLOŠČA

Ključni vpogledi na nadzorni plošči vključujejo **dejanske** in **historične podatke**, vključno z video sliko.



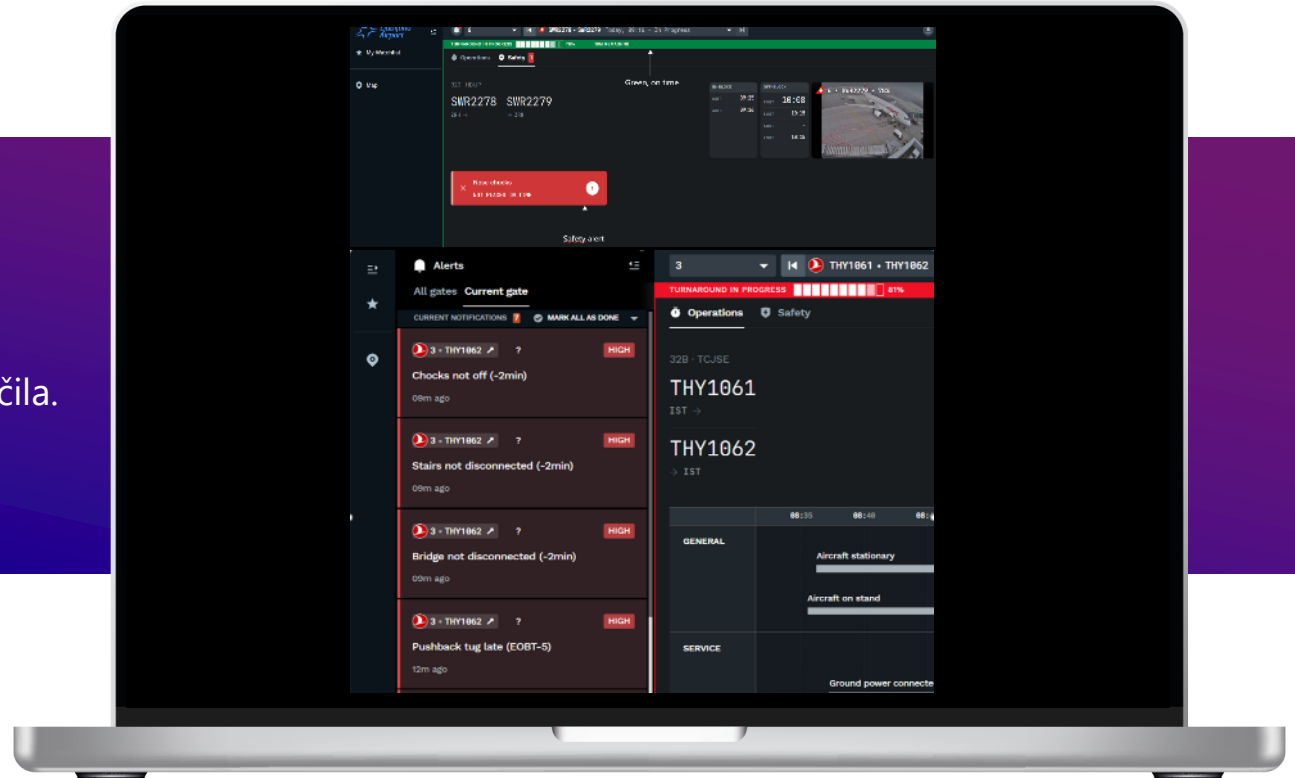
3. REŠITEV: APRON AI TURNAROUND CONTROL TOOL NADZORNA PLOŠČA

Ključni vpogledi na nadzorni plošči vključujejo dejanske in **historične podatke**, vključno z video sliko.



3. REŠITEV: APRON AI TURNAROUND CONTROL TOOL NADZORNA PLOŠČA

Nadzorna plošča ponuja
prilagojena opozorila in poročila.



3. REŠITEV: APRON AI TURNAROUND CONTROL TOOL NADZORNA PLOŠČA

Nadzorna plošča ponuja
prilagojena opozorila in poročila.



3. REŠITEV: APRON AI TURNAROUND CONTROL TOOL

NADZORNA PLOŠČA

Nadzorna plošča ponuja
prilagojena opozorila in poročila.



3. REŠITEV: APRON AI TURNAROUND CONTROL TOOL

ČASOVNICA

01.09.23

Interni Kick-off
FRA



08.09.23

Začetek
pripravljalnih del v
LJU (interna
predstavitev
projekta (sindikata,
DS) GDPR, obvestila,
namestitvev kamer..)

16.11.23

Delavnica z
bodočimi
uporabniki
sistema

05.01.24

Končna
konfiguracija
sistema



Q2 24

Analiza podatkov
(Time Stamps)

Možnosti izboljšav
ter vpeljava
najboljših praks

Q4 24

Validacija KPI-jev,
razpoložljivost
sistema,
povečanje
učinkovitosti,
analize stroškov in
koristi

ASSAIA

07.09.23

Kick-off ASSAIA
Open Pitch Day



12.10.23

Tehnična izvedba
(Data Stream &
Video Recording)



24.11.23

Pričetek
kalibracije AI
modela (system
learning...)

25.01.24

(Go-live) - začetek
delovanja in
uporabe v
vsakodnevnih
operacijah

Q 3 24

Implementacija
izboljšav

Jan 2025
Nadaljnje odločitve



4. KLJUČNI REZULTATI

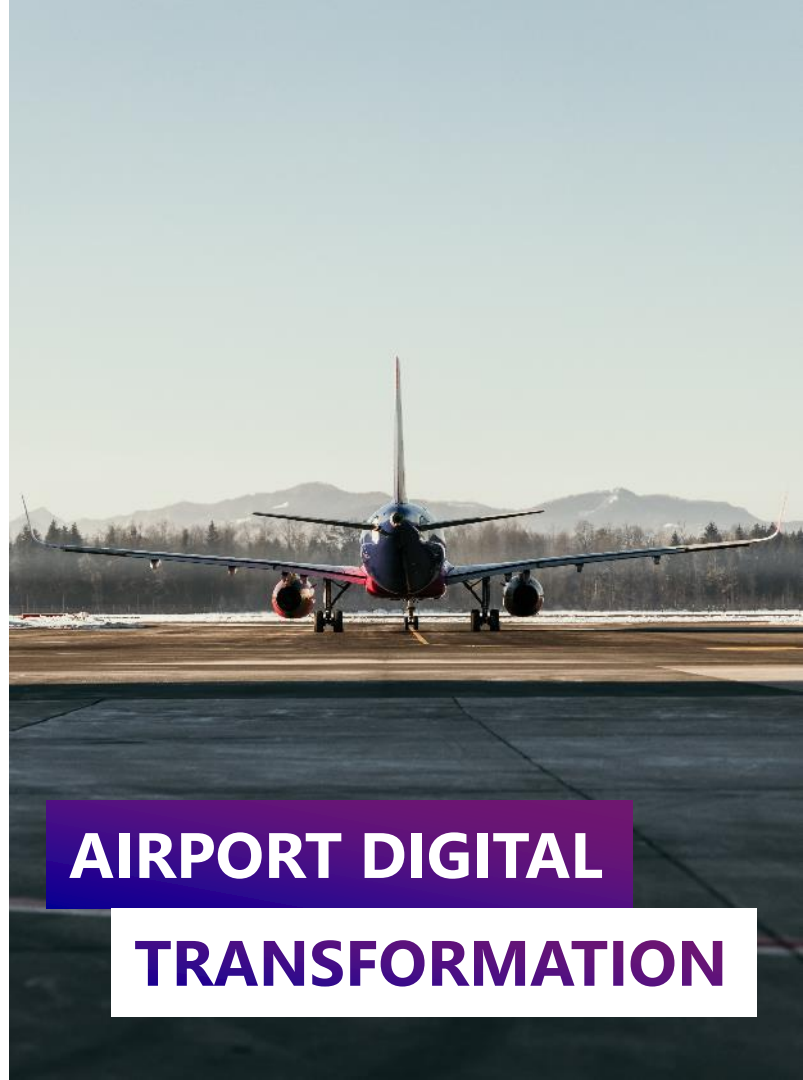


1. Z orodjem lahko hitro prepoznamo morebitne operativne težave in posledično izboljšamo učinkovitost naših procesov.
2. Apron AI omogoča učinkovito integracijo ter sodelovanje med umetno inteligenco in našim operativnim osebjem.
3. Pravočasne operativne informacije v realnem času omogočajo našemu operativnemu osebju prepoznavanje ozkih grl, prerazporeditev virov ter povečanje učinkovitosti.

5. NASLEDNJI KORAKI

Identificirali smo več dogodkov za morebitne bodoče razširitve sistema.

- Dodatno lahko izboljšamo preglednost in učinkovitost T/A procesov (npr.):
 - Passenger (First / last passenger in/out)
 - Safety (Stand Clear Check, Safety Vest Detection)
 - Bag/Cargo (First / last bag in/out; First / last ULD in/out)
 - Sustainability (APU on/off; GPU connection).
- Nekateri od teh dogodkov zahtevajo dodatne kamere, na primer na aviomostu za vkrcavanje potnikov.
- Integracija s programsko opremo za operativno planiranje in upravljanje virov (Resource Management Software).



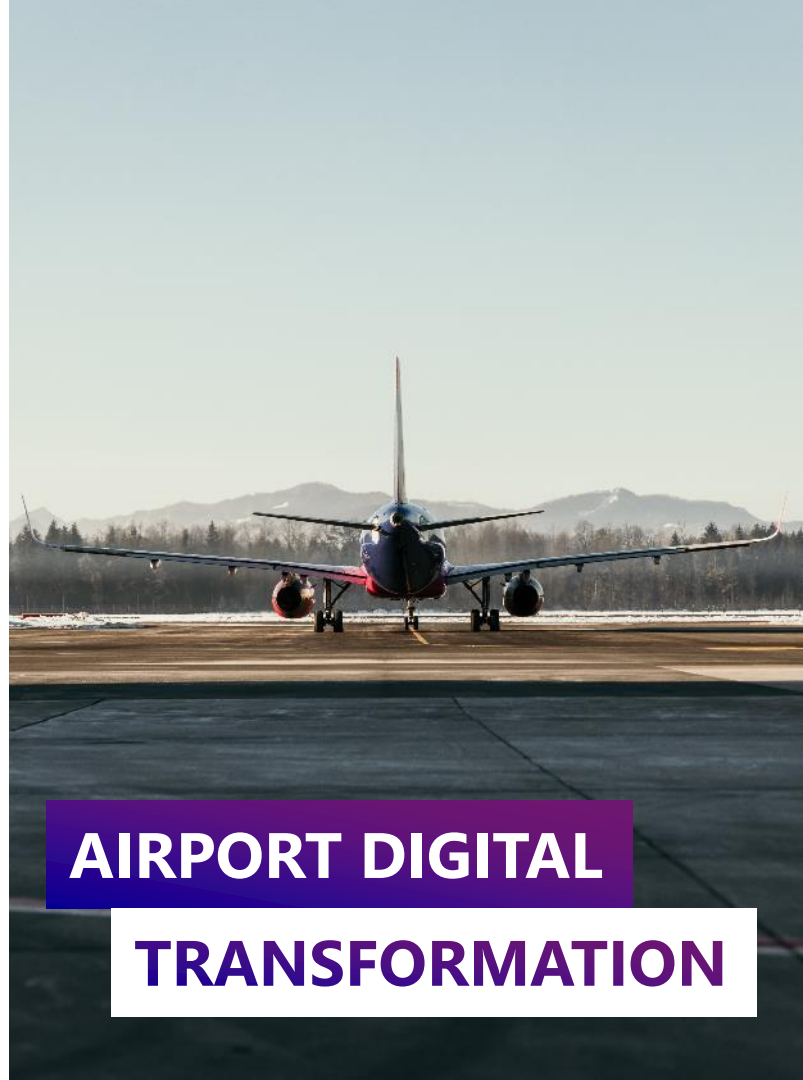
**AIRPORT DIGITAL
TRANSFORMATION**

6. ZAKLJUČEK

- Eno od prvih letališč v Evropi, ki so vpeljala ta sistem (v 139 dneh!)
- Sistem zaznava in opozarja na zamude pri obračanju letal
- Predvideni čas odhoda letala (POBT) ustvarjen z algoritmi strojnega učenja
- Zagotavljanje preglednosti na letališki ploščadi

- Koristi:
 - Povečana učinkovitost (OTP), zmanjšanje zamud letal
 - Trajnostni vidik (more sustainable turnarounds)
 - Izboljšanje varnosti na letališki ploščadi

Digitalna transformacija redko spodleti zaradi tehnične zrelosti, temveč predvsem zaradi „kulturnega“ odpora!



AIRPORT DIGITAL

TRANSFORMATION



HVALA ZA VAŠO POZORNOST!

CONNECTING THE WORLD WITH TOMORROW


Fraport
Slovenija