



RAPORT KOŃCOWY

Poważny incydent

zdarzenie nr: 800/12

Statki powietrzne:

a) Saab 340 o znakach rozpoznawczych SP-KPZ

b) Boeing 737-300 o znakach rozpoznawczych OO-TNB

12 lipca 2012 roku

przestrzeń powietrzna TMA EPWA

Niniejszy raport jest dokumentem prezentującym stanowisko Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych dotyczące okoliczności zdarzenia lotniczego, jego przyczyn i zaleceń dotyczących bezpieczeństwa. Raport jest wynikiem badania przeprowadzonego jedynie w celach profilaktycznych w oparciu o obowiązujące przepisy prawa międzynarodowego i krajowego. Badanie zostało przeprowadzone bez konieczności stosowania prawnej procedury dowodowej. Sformułowania zawarte w niniejszym raporcie, w związku przepisami Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 996/2010 w sprawie badania wypadków i incydentów w lotnictwie cywilnym oraz zapobiegania im oraz uchylające dyrektywę 94/56/WE (Dz. U. UE. L. 2010, nr 295, poz. 35) nie mogą być traktowane jako wskazanie winnych lub odpowiedzialnych za zaistniałe zdarzenie. Komisja nie orzeka co do winy i odpowiedzialności. W związku z powyższym wszelkie formy wykorzystania treści niniejszego raportu do celów innych niż zapobieganie wypadkom i poważnym incydentom lotniczym, może prowadzić do błędnych wniosków i interpretacji. Raport niniejszy został sporządzony w języku polskim. Inne wersje językowe mogą być przygotowywane jedynie w celach informacyjnych.

SPIS TREŚCI

Opis skrótów i symboli	3
Informacje ogólne	4
Streszczenie	4
1. Informacje faktyczne	5
1.1 Historia lotu	5
1.2 Obrażenia osób	6
1.3 Uszkodzenia statku powietrznego	6
1.4 Inne uszkodzenia	6
1.5 Informacja o składzie osobowym	6
1.6 Informacje o statku powietrznym	7
1.7 Informacje meteorologiczne	7
1.8 Środki nawigacyjne	7
1.9 Łączność	7
1.10 Informacja o lotnisku	8
1.11 Rejestratory pokładowe	8
1.12 Informacja o szczątkach i zderzeniu	8
1.13 Informacje medyczne i patologiczne	8
1.14 Pożar	8
1.15 Ratownictwo i szansa przeżycia	8
1.16 Badania i ekspertyzy	8
1.17 Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej	8
1.18 Informacje uzupełniające	8
1.19 Nowe metody badań	8
2. Analiza	8
2.1. Analiza zdarzenia	8
2.2. Akcja ewakuacyjna	20
3. Wnioski	20
3.1 Ustalenia Komisji	20
3.2 Przyczyny poważnego incydentu lotniczego	20
4. Zalecenia profilaktyczne	21

Opis skrótów i symboli

Symbol/skrót/akronim	Wyjaśnienie
↑/↓	Statek powietrzny wznoszący się/ zniżający się
a/c	(Aircraft) - Statek powietrzny
ACAS	(Airborne Collision Avoidance System) Pokładowy system zapobiegania kolizjom
AMS2000+	System radarowy zarządzania ruchem lotniczym
AMSL	(Above Mean Sea Level) – Wysokość nad poziomem morza
APP	Organ kontroli zbliżania
APW	(Area Proximity Warning) - Alarm o nieautoryzowanym potencjalnie lub rzeczywistym wlocie w przestrzeń powietrzną
B733 (TAY016G)	Samolot Boeing 737 -300
CA	(Collisin Alert) - Alarm ostrzegający o sytuacji kolizyjnej
CB	Cumulonimbus – chmura burzowa
CFMU	(Central Flow Management Unit) Centralne Biuro Zarządzania Przepływem Ruchu Lotniczego
Cleared Level	Zezwolony poziom lotu statku powietrznego
DCT	(Direct) – zezwolenie na bezpośredni do wskazanego punktu nawigacyjnego
EAM2/GUI8	Guidelines on the systemic occurrence analysis methodology (SOAM) Wytyczne dotyczące metodologii systemowej analizy w badaniach zdarzeń lotniczych.
EPMM	Lotnisko wojskowe Mińsk Mazowiecki
EPSC	Lotnisko Szczecin-Goleniów
EPWA	Port lotniczy im. F. Chopina w Warszawie
ESARR2	(EUROCONTROL Safety Regulatory Requirement: “Reporting and assessment of safety occurrences in ATM”) wymagania Eurocontrol w zakresie przepisów bezpieczeństwa w ruchu lotniczym: „Składanie meldunków oraz rozpatrywanie nieprawidłowości w ruchu lotniczym”
EUROCONTROL	(European Organisation for the Safety of Air Navigation) Europejska Organizacja ds. Bezpieczeństwa Żeglugi Powietrznej
FIR EPWW	(Flight Information Region) Rejon Informacji Powietrznej Warszawa
FL	(Flight Level) Poziom lotu
ft	Stopa (jednostka miary)
HAND-OFF	Przekazanie kontroli nad samolotem pomiędzy sektorami
KRL	Kontroler ruchu lotniczego
MATZ	(Military Air Traffic Zone) Strefa ruchu lotniskowego lotniska wojskowego
NM	Mila morska (jednostka miary)
PAŻP	Polska Agencja Żeglugi Powietrznej
Pegasus_21	(Polish Enhanced Generation ATM System for Unified Solutions of 21st Century) System radarowy zarządzania ruchem lotniczym
RA	(Resolution Advisory) propozycji rozwiązania konfliktu wygenerowana przez ACAS
REP	(Airway Navaid/Reporting Point) punkt nawigacyjny
RCW	(Radar Controller Workstation) – stanowiska pracy kontrolerów
SF34 (SNR701)	Samolot Saab 340
S/N	(Signal noise ratio) Stosunek natężenia istotnych informacji do ilości wszystkich otrzymywanych
SPi	Special Position Indicator – funkcja SQUAWK IDENT
STCA / CAW	(Short Term Collision Alert/ Collision Alert Warning) ostrzeżenie o potencjalnej sytuacji kolizyjnej
STS	(Status) oznaczenie statusu lotu
TBD	Track data block
TMA	(Terminal Control Area) Rejon kontrolowany lotniska lub węzła lotnisk
TRACK	Symbol pozycji statku powietrznego na wskaźniku radarowym
UTC	(Coordinated Universal Time) Uniwersalny czas koordynowany

INFORMACJE OGÓLNE

Rodzaj i typ statków powietrznych:	a) Samolot Saab 340 (SF34) b) Samolot Boeing 737-300 (B733)
Znaki rozpoznawcze statków powietrznych:	c) SP-KPZ d) OO-TNB
Dowódcy statków powietrznych:	Piloci samolotowi liniowi
Organizator lotów:	a) SprintAir S.A. b) TNT Airways
Użytkownicy statków powietrznych:	a) SprintAir S.A. b) TNT Airways
Właściciele statków powietrznych:	Brak danych
Miejsce zdarzenia:	FIR EPWW, TMA EPWA
Data i czas zdarzenia:	12 lipca.2012 r.; 20:05 UTC
Stopień uszkodzenia statków powietrznych:	Bez uszkodzeń
Obrażenia osób	Bez obrażeń

STRESZCZENIE

Uwaga: wszystkie czasy w raporcie są wyrażone w UTC (czas lokalny =UTC + 2 godziny)

W dniu 12 lipca 2012 roku o godzinie 20:05 doszło do niebezpiecznego zbliżenia dwóch samolotów w przestrzeni powietrznej rejonu kontrolowanego lotnisk (TMA) EPWA.

Załoga samolotu SF34 (SNR701) wykonująca lot z lotniska EPSC na lotnisko EPWA i omijająca chmurę burzową (CB) nawiązał łączność z organem kontroli zbliżania (APP EPWA) i otrzymała od kontrolera ruchu lotniczego (KRL) zezwolenie na zniżanie do FL100 oraz instrukcję: DCT REP LAVMO po zakończeniu omijania.

Załoga B733 (TAY016G) nawiązuje po starcie łączność z KRL APP EPWA i otrzymuje zezwolenie na wznoszenie do FL80. Następnie TAY016G otrzymuje zezwolenie na dalsze wznoszenie do FL100. Kilkadziesiąt sekund później TAY016G prosi o zezwolenie na lot DCT REP LOLSI ze względu na konieczność omijania chmury CB, które otrzymuje. Aktywuje się STCA (CAW) pomiędzy SRN701 i TAY016G.

Odległość między samolotami wynosi ok. 11NM – SRN701 przecina FL110 a TAY016G przecina FL79. Następnie SRN701 przecina FL106. KRL wydaje załodze SRN701 instrukcję natychmiastowego wznoszenia do FL110. Samoloty znajdują się ok. 6NM i 700ft od siebie. Jednocześnie załogi obu samolotów otrzymują polecenia wygenerowane przez ACAS RA (SRN701 -

wznoszenia, TAY016G - zniżania). Samoloty w punkcie najbliższego zbliżenia znajdowały się w odległości poziomej 2.69NM i 700ft w odległości pionowej.

Badanie zdarzenia przeprowadził:

mgr inż. Bogdan Fydrych– Członek Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych.

W trakcie badania PKBWL ustaliła następującą przyczynę **poważnego incydentu lotniczego**:

Błędy w pracy ATM – naruszenie minimów separacji, co doprowadziło do niebezpiecznego zbliżenia samolotów.

PKBWL po zakończeniu badania sformułowała 10 zaleceń dotyczących bezpieczeństwa.

1. INFORMACJE FAKTYCZNE

1.1. Historia lotu.

Chronologiczny przebieg zdarzenia.

1. Godz. 19:50:48 - SRN701nawiązał łączność z KRL APP EPWA i otrzymuje zezwolenie na zniżanie do FL100.
2. Godz.19:51:43 - w polu Cleared Level w TDB samolotu SRN701 zostaje wpisany FL110.
3. Godz. 19:58:06 - SRN701 omijający chmurę CB otrzymuje instrukcję DCT REP LAVMO po zakończeniu omijania.
4. Godz. 19:58:19 - TAY016G po starcie nawiązał łączność z KRL APP EPWA i otrzymuje zezwolenie na wznoszenie do FL80.
5. Chwilę później, o godz. 19:58:56 i 19:59:06 załoga innego samolotu, dwukrotnie myli REP, do którego otrzymała zezwolenie DCT (DIBED), co wymaga dodatkowego zaangażowania ze strony KRL APP.
6. Godz. 19:59:34 - TAY016G otrzymuje zezwolenie na dalsze wznoszenie do FL100. Kilkadziesiąt sekund później TAY016G prosi o zezwolenie na lot DCT REP LOLSI ze względu na konieczność omijania chmury CB, które otrzymuje.
7. Godz. 20:01:35 - aktywuje się STCA (CAW) pomiędzy SRN701 i TAY016G. Odległość między samolotami wynosi ok. 11NM, SRN701 przecina FL110, a TAY016G przecina FL79. W tym momencie na wskaźniku radarowym (RCW) APP widoczne są inne ostrzeżenia (STCA pomiędzy samolotami w MATZ EPMM, a także HAND-OFF KLM1369).
8. Godz. 20:01:58 - załoga innego samolotu (trzeciego), myli częstotliwość, na którą została przesłana na łączność. Wymagało to od KRL APP powtórzenia częstotliwości i zwiększenia uwagi przy słuchaniu potwierdzeń komend przez załogi (readback).
9. Godz. 20:02:07 - załoga kolejnego samolotu, który właśnie wleciał w przestrzeń TMA EPWA, informuje o koniecznym odchyleniu od nakazanej trasy ze względu na konieczność omijania chmur CB.

10. Godz. 20:02:21 - SRN701 przecina FL106. KRL wydaje załodze SRN701 instrukcję natychmiastowego wznoszenia do FL110. Samoloty znajdują się ok. 6 NM w odległości poziomej ok. 700ft w odległości pionowej od siebie.
11. W tym czasie załoga SRN701 uzyskuje kontakt wzrokowy z TAY01G i wykonuje zakręt w lewo w celu uniknięcia kolizji w powietrzu. Jednocześnie załogi obu samolotów otrzymują instrukcje ACAS – polecenie wykonania manewru (RA):
SRN701 - wznoszenia, TAY016G - zniżania).
12. Godz. 20:03:00 – samoloty mijają się.
13. W punkcie najbliższego zbliżenia odległość między nimi wyniosła 2.69NM w poziomie i 700ft w pionie.

1.2. Obrażenia osób

Nie było.

1.3. Uszkodzenia statków powietrznych

Nie było.

1.4. Inne uszkodzenia

Nie było.

1.5. Informacje o składzie osobowym

Kontroler APP EPWA

- Mężczyzna, lat 48
- 1988 r. - kurs podstawowy dla kandydatów ubiegających się o licencję kontrolera ruchu lotniczego.
- 1990 r.- otrzymanie licencji kontrolera ruchu lotniczego z uprawnieniem kontroli lotniska i zbliżania Warszawa.
- 1991 r. kurs dla kontrolerów ubiegających się o uzyskanie uprawnień radarowej kontroli zbliżania.
- 1992 r. - zdobycie uprawnienia radarowej kontroli zbliżania Warszawa.
- 2009 r. otrzymanie świadectwa radiotelegrafisty stacji lotniskowej ważne bezterminowo.
- Ważne uprawnienia operacyjne APS/RAD EPWA.
- Orzeczenie lotniczo lekarskie o zdolności do wykonywania czynności kontrolera ruchu lotniczego ważne do 02.08.2013 r.
- 02.09.2014 r. - data ważności licencji kontrolera ruchu lotniczego.
- 13.05.2013 r. - data ważności uprawnienia językowego ELPAC.
- 16-20.04.2012 r. - szkolenie z zakresu sytuacji szczególnych i niebezpiecznych.

1.6. Informacje o statkach powietrznych.

Obydwa samoloty zgodnie z obowiązującymi przepisami były wyposażone w system ACAS.

1.7. Informacje meteorologiczne.

W okolicach Warszawy występowały chmury CB wymagającymi omijania przez statki powietrzne.

8:00 PM	16.0 ° C	13.0 ° C	82%	1011 hPa	-	PdZd	9.3 km/h / 2.6 m/s	N/A		pogodnie
METAR EPWA 121800Z 22005KT 190V260 CAVOK 16/13 Q1011 NOSIG										
8:30 PM	16.0 ° C	13.0 ° C	82%	1011 hPa	-	PdZd	7.4 km/h / 2.1 m/s	N/A		pogodnie
METAR EPWA 121830Z 22004KT 190V250 CAVOK 16/13 Q1011 NOSIG										
9:00 PM	16.0 ° C	13.0 ° C	82%	1011 hPa	-	PdPdZd	9.3 km/h / 2.6 m/s	N/A		pogodnie
METAR EPWA 121900Z 21005KT CAVOK 16/13 Q1011 NOSIG										
9:30 PM	16.0 ° C	13.0 ° C	82%	1011 hPa	-	PdPdZd	9.3 km/h / 2.6 m/s	N/A		pogodnie
METAR EPWA 121930Z 21005KT 180V240 CAVOK 16/13 Q1011 NOSIG										
10:00 PM	15.0 ° C	13.0 ° C	88%	1011 hPa	-	zmienny	5.6 km/h / 1.5 m/s	N/A		pogodnie
METAR EPWA 122000Z VRB03KT CAVOK 15/13 Q1011 NOSIG										
10:30 PM	15.0 ° C	12.0 ° C	82%	1011 hPa	10.0 km	zmienny	5.6 km/h / 1.5 m/s	N/A	burza z wyładowaniami	niewielkie zachmurzenie

1.8. Środki nawigacyjne.

Sprawne.

1.9. Łączność

W trakcie zdarzenia była utrzymywana łączność radiowa z pilotami samolotów.

1.10. Informacja o lotnisku.

Nie dotyczy.

1.11. Rejestratory pokładowe

Nie dokonano odczytu zapisów z rejestratorów pokładowych samolotów.

1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu

Nie dotyczy.

1.13. Informacje medyczne i patologiczne

Nie dotyczy.

1.14. Pożar.

Nie było.

1.15. Ratownictwo i szansa przeżycia

Nie dotyczy.

1.16. Badania i ekspertyzy

Prowadzący badanie przeanalizował zapis radarowy i audio, na którym zarejestrowano przebieg zdarzenia, oraz przeprowadził rozmowę wyjaśniającą z kontrolerem APP, dowódcą samolotu SF34 oraz otrzymaną od pilota samolotu B733 informację o zdarzeniu..

1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej.

PKBWL o zdarzeniu została powiadomiona w dniu 13 lipca 2012 roku telefonicznie przez dowódcę samolotu SF34 oraz przez Polską Agencję Żeglugi Powietrznej (PAŻP) pocztą elektroniczną.

1.18. Informacje uzupełniające

Zdarzenie zostało zakwalifikowane jako poważny incydent.

PKBWL zgodnie z zaleceniami Załącznika 13 do Konwencji Chicagowskiej oraz rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady powiadomiła o zdarzeniu ICAO, EASA, Komisje Europejską, państwa producenta i rejestracji samolotów.

PKBWL na podstawie otrzymanego Raportu końcowego PAŻP oraz innych posiadanych materiałów opracowało raport końcowy zgodnie z zaleceniami Załącznika 13.

1.19. Nowe metody badań.

Nie zastosowano

2. ANALIZA

2.1. Analiza zdarzenia

W zdarzeniu udział brały dwa samoloty:

- SRN701, wykonujący zniżanie do lądowania w EPWA do FL100 (w TBD wpisany FL110),
- TAY016, wykonujący wznoszenie po starcie z EPWA do FL100.

Oba samoloty znajdowały się pod kontrolą APP EPWA. Natężenie ruchu w 2 godzinach poprzedzających zdarzenie było bardzo duże a w chwili zdarzenia średnie do dużego (11 samolotów w TMA). W okolicach Warszawy znajdowały się obszary trudnych warunków atmosferycznych z chmurami CB wymagającymi omijania ich przez samoloty.

W czasie zdarzenia kontroler zakończył drugą godzinę ciągłej pracy na stanowisku operacyjnym i jednocześnie kończył dyżur. Był to trzeci dyżur z rzędu, w ciągu poprzedzonym jednym dniem przerwy po dyżurze nocnym i jednocześnie dziewiąty dzień pracy w ciągu poprzedzających dwunastu dni. W czasie 2 godzin poprzedzających zdarzenie, natężenie ruchu lotniczego w APP

EPWA wynosiło, odpowiednio: 39 i 34 operacje na godzinę. Pojemność sektorowa TMA była określona na 33 operacje w czasie godziny.

Na podstawie rozmowy z KRL zaangażowanym w zdarzenie i analizy dostępnych materiałów źródłowych, w oparciu o zalecenia Eurocontrol do ESARR2 - EAM2/GUI8 Eurocontrol (Systemic Occurrence Analysis Methodology) a także ogólnie stosowanych praktyk i modeli w dziedzinie Human Factors został opisany kontekst i czynniki zewnętrzne oraz organizacyjne zdarzenia, a także brakujące lub niedziałające bariery systemowe.

Startujący samolot TAY016G otrzymał zezwolenie na wznoszenie do FL100, zgodnie z praktykowaną od lat procedurą przydziału poziomów lotu w TMA EPWA, gdzie samoloty odlatujące otrzymywały zezwolenia na wznoszenie do parzystych pośrednich poziomów (typowo 6000ft wysokości AMSL lotu, FL80, FL100). Zgodnie z tym schematem, samoloty dolatujące do lotniska EPWA otrzymywały zezwolenia na zniżanie do poziomów nieparzystych (typowo FL110, FL90, 7000ft wysokości AMSL lotu).

W takim świetle, przydzielenie FL100 zniżającemu SRN701 rodzi pytanie o podstawy takiej decyzji. Zaangażowany w zdarzenie KRL odbył w poprzedzającym tygodniu szkolenie na symulatorze ATC, wprowadzające nowe zasady pracy i procedury w TMA EPWA związane z rozpoczęciem operacji lotniczych na lotnisku Warszawa - Modlin (EPMO). W ramach tychże nowych zasad (a co za tym idzie w trakcie całego szkolenia) wprowadzono schemat przydziału pośrednich poziomów lotu, w którym samoloty startujące otrzymywały zezwolenia do FL90, a zniżające do FL100. Dodatkowo trzeba podkreślić, że ze względu na ilość i zakres zmian oraz krótki czas pozostały do uruchomienia służb ruchu lotniczego lotniska EPMO (niecałe 2 tygodnie) szkolenie to miało znacznie większą intensywność niż dotychczas praktykowane szkolenia symulatorowe (6 ćwiczeń dziennie dla każdego z uczestników). W czasie tego szkolenia zezwolenie na zniżanie do FL100 (a nie jak dotychczas FL110) i wznoszenie do FL90 (a nie jak dotychczas FL100) były powtarzane wielokrotnie, przygotowując personel APP do nowych procedur. Przydział konkretnych par poziomów lotu w celu zapewnienia separacji pionowej (czyli ↓FL110 - ↑FL100 lub ↓FL100 - ↑FL90) w sytuacji, gdy oba samoloty i zezwolenia są w gestii jednego KRL (a nie na styku sektorów) nie jest i nie może być uregulowany konkretnymi zapisami, gdyż jest uzależniony od zbyt dużej liczby zmiennych. Należy więc do decyzji KRL APP. W analizowanym zdarzeniu zezwolenie na zniżanie dla SRN701 zostało wydane do FL100 zgodnie z wielokrotnie powtarzanym w trakcie wyżej wspomnianego szkolenia symulatorowego (podobne zezwolenie kilka sekund później otrzymał inny dolatujący samolot, który zgłosił się na APP). Przed wpisaniem poziomu zezwolenia (cleared level) dla SRN701 do systemu AMS2000+ uwaga KRL została na chwilę odwrócona (zgłoszenie innego samolotu), i po kolejnych kilkunastu

sekundach (ok. 40 sek. od wydania zezwolenia) KRL wpisał Cleared Level zgodnie ze schematem używanym przez wiele lat (↓FL110). Kolejne zezwolenia były wydawane zgodnie z tym właśnie schematem (KLM1369 ↓FL150 - SPMXI ↑FL140, TAY016G ↑FL100, KLM1369 ↓FL110, LOT3826 ↓FL90) Przekonanie o stosowaniu tego schematu pozostało w świadomości sytuacyjnej KRL (potwierdza to zwrócenie pilotowi SRN701 uwagi o przekroczeniu granicy zezwolenia - FL110). Powyższa sytuacja jest charakterystyczna dla podejmowania decyzji w oparciu o różne strategie (model S (skills) – R (rules) – K (knowledge) Rasmussena). Decyzja o wydaniu zezwolenia na zniżanie do FL100 powstała na poziomie wiedzy (K - świadome wywołanie z pamięci materiału opanowanego w czasie szkolenia), natomiast dalsze decyzje były oparte o strategie niższych poziomów (S-R, bardziej automatyczne). Przejście pomiędzy poziomami strategii podejmowania decyzji jest spowodowane różnymi czynnikami. Czynności na poziomie wiedzy wymagają znacznych zasobów poznawczych, przytrzymanej, nieodwróconej uwagi i dłuższego czasu przetwarzania danych koniecznych do wypracowania decyzji. Na poziomie zasad i umiejętności decyzje zapadają w sposób bardziej automatyczny i szybszy. Możliwe jest też przetwarzanie większej ilości danych i zawsze uzyskiwane jest rozwiązanie (a niekompletność zasobów na poziomie wiedzy prowadzi do braku rozwiązania i jednocześnie powrót do strategii poziomów niższych, gdzie rozwiązanie, automatyczne i intuicyjne, znajdowane jest zawsze). Mechanizmy te zostały wypracowane w procesie ewolucji i działają tak samo u wszystkich ludzi. Identyczne wnioski nasuwa analiza powyższych procesów decyzyjnych w oparciu o model Systemów 1-2 wg Kahneman'a.

To, co sprawia, że decyzje podejmowane są bardziej automatycznie (poziom S lub R wg. Rasmussen'a, czy system 1 wg Kahneman'a) to przede wszystkim brak zasobów koniecznych do przetwarzania informacji:

- obniżenie możliwości poznawczych (np. poprzez zmęczenie, zbyt długie przebywanie w stanie nadmiernego lub skrajnie małego pobudzenia, czas obniżonej aktywności cyklu dobowego).
- presja czasu (konieczność podejmowania wielu decyzji w krótkim czasie),
- duża liczba informacji, z których trzeba wyselekcjonować informacje istotne od zbędnych (niski stosunek S/N).

W analizowanej sytuacji wystąpiły wszystkie z wymienionych powyżej czynników.

Obniżenie możliwości poznawczych

Wydanie zezwolenia na zniżanie do FL100 dla SRN701 miało miejsce w ciągu ostatnich 10 min. dwugodzinnej pracy KRL na stanowisku operacyjnym i jednocześnie ostatnich minutach dyżuru. W ciągu dwóch godzin bezpośrednio poprzedzających zdarzenie poziom natężenia ruchu lotniczego w TMA EPWA był wysoki (39 operacji/godzinę w pierwszej i 34 operacji/godzinę

w drugiej godzinie), przy ustalonej pojemności sektorowej dla danego układu TMA 33 operacji/godzinę (na podst. INOP FMP). Regulacje CFMU nie zostały zastosowane. Brakuje także przejrzystych kryteriów wprowadzania regulacji CFMU dla APP EPWA. Praca w opisanym natężeniu ruchu zdecydowanie przyczynia się do przyspieszenia degradacji możliwości poznawczych KRL pracującego na stanowisku.

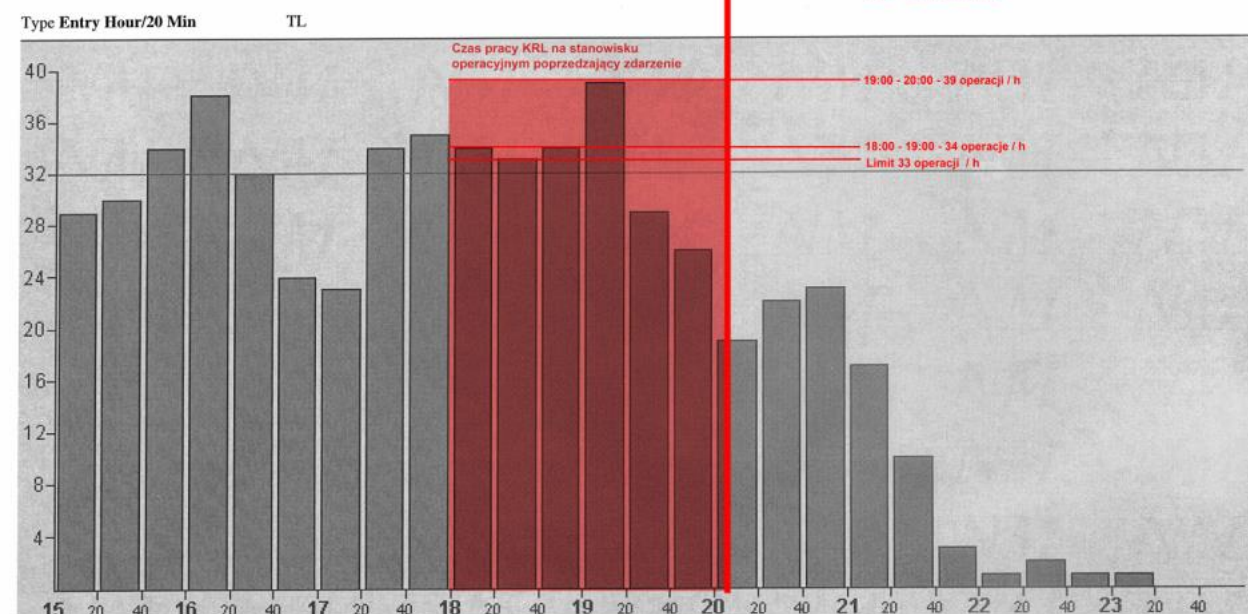
Eurocontrol - Network Management

Thu 25 Oct 2012, 08:32:22

TV EPWATMA H/20 Traffic Counts at 25-08:32 / Archive

Observed Period: Thu 12 Jul 2012 WEF :15:00 UNT :00:00

Where Traffic Volume Is EPWATMA



Copyright© 2012 Eurocontrol-NM. All rights reserved.

CHMI - 1 -

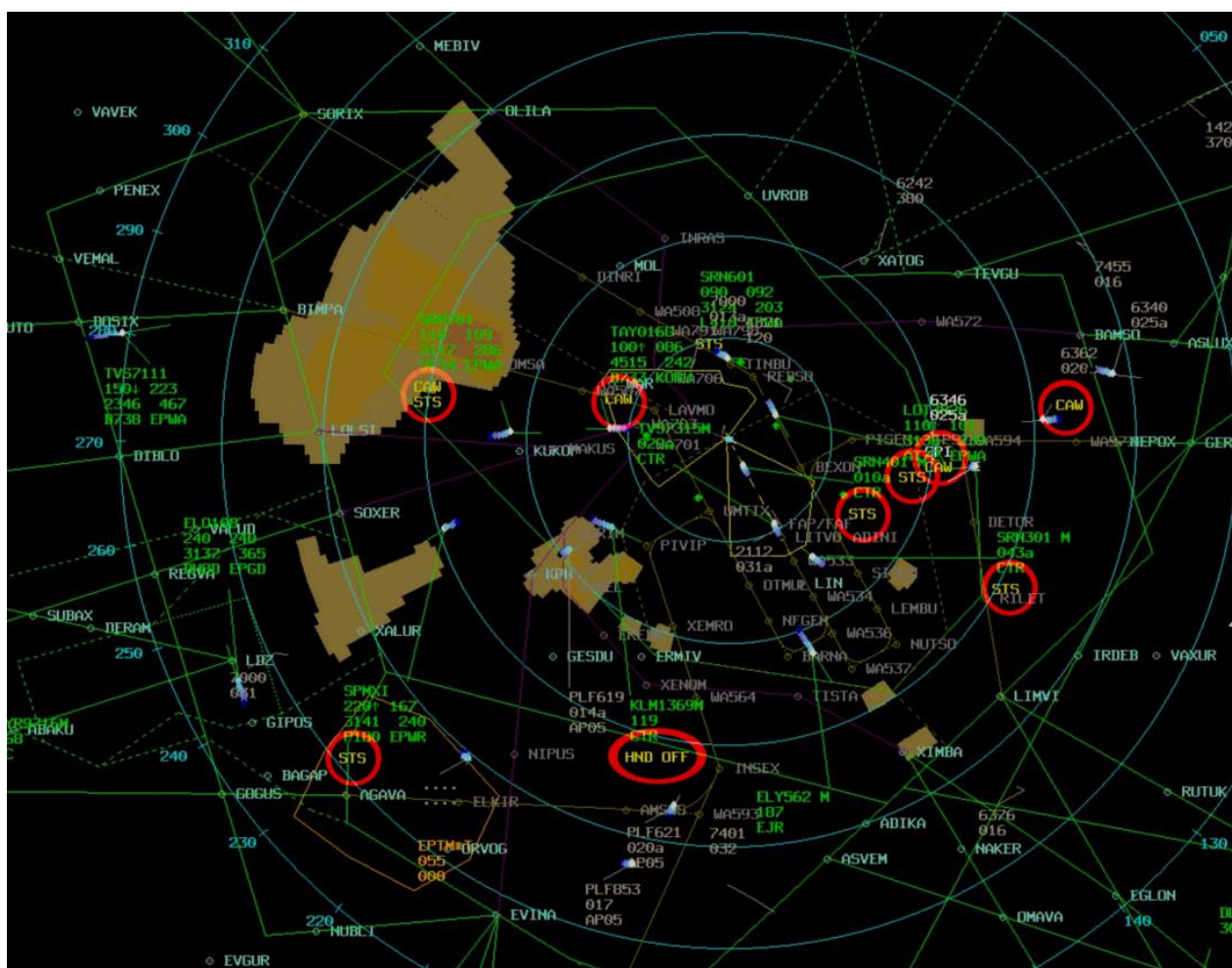
Zdarzenie miało miejsce w dziewiątym dniu pracy z dwunastu dni kalendarzowych. Od początku miesiąca KRL miał do dyspozycji ograniczony czas na odpoczynek i regenerację możliwości poznawczych. KRL rozpoczynał pracę w poprzedzających dniach o różnych porach (po kolei, od 1 do 12 lipca; W - wolne): 8-15.30, 13.30-21, W, 6-14, 6-14, 8-15.30, W, 22.30-6.00, 1: 13.30-21.00, 15-22.30, 15-22.30. Przed blokiem dyżurów, w którym (trzeciego dnia) miało miejsce zdarzenie, KRL miał dyżur nocny, w godzinach 22.30 - 6.00. Po tymże nocnym dyżurze KRL nie miał dnia wolnego, poza dniem na odespanie, w którym wyszedł z pracy po godzinie 6.00. Nie budzi wątpliwości fakt, że nieprzespana noc powoduje zdecydowane zaburzenie rytmu dobowego, co wymaga dodatkowego czasu na regenerację i stabilizację tego rytmu. W analizowanej sytuacji KRL rozpoczął kolejny blok dyżurów (od 10.07.2012 r.) bez takiej regeneracji.

samolotów będących na łączności z KRL APP i symultanicznymi transmisjami załóg kilku statków powietrznych.

Duża liczba informacji

W części tej jest opisana selekcja informacji istotnych spośród nieistotnych (szumu informacyjnego).

W czasie bezpośrednio poprzedzającym zdarzenie na wskaźniku KRL stale pojawiały się alerty, nie mające żadnego znaczenia dla prawidłowości pracy KRL w sektorze jego odpowiedzialności (za wyjątkiem jednego, dotyczącego analizowanego zbliżenia). Przez kilkanaście minut wielokrotnie takie alerty były wyświetlone na wskaźniku. Każdy z takich alertów stanowił informację, którą KRL musiał przetworzyć i podjąć decyzję co do jego znaczenia. Przykładowo, w czasie 10 minut poprzedzających zdarzenie były to liczne STCA, APW, STS, HAND OFF-y.



Każde z tych ostrzeżeń było wizualizowane w kolorze mającym zwrócić uwagę (żółtym lub czerwonym, a SPi - biały migający). czyli jednocześnie odwracały uwagę KRL od innych elementów zobrazowanych na wskaźniku.

Celem zwiększenia bezpieczeństwa operacji lotniczych system radarowy AMS2000+ posiadał elementy naziemnej „siatki” bezpieczeństwa:

- STCA przeznaczony do wspomagania sterowania w zapobieganiu zderzenia samolotu przez generowanie, w odpowiednim czasie, ostrzeżenia o potencjalnym lub rzeczywistym naruszeniu minimów separacji;
- APW, przeznaczony do ostrzegania kontrolera, gdy a/c jest lub przewiduje się, że wleci w przestrzeń powietrzną obszarów niebezpiecznych, zakazanych i o ograniczonym dostępie, jak również o nieautoryzowanym wlocie w kontrolowaną przestrzeń powietrzną.

Rolą takich ostrzeżeń jest zwrócenie uwagi KRL (lub innej osoby odpowiedzialnej za dane zadanie) na sytuację, w której prawdopodobnie dochodzi do nieprawidłowości wymagającej natychmiastowej interwencji w celu zapewnienia bezpieczeństwa. Dlatego też graficzna reprezentacja uaktywnienia się tych systemów spełnia wymogi łatwego zwrócenia uwagi KRL: kolory kojarzące się z wzmożoną czujnością i niebezpieczeństwem (żółty i czerwony), a także miganie (co znacznie poprawia łatwość dostrzeżenia widzeniem peryferyjnym, kiedy uwaga KRL skupiona jest w innej części wskaźnika radarowego). Dla kontrastu - ploty i opisy reprezentujące samoloty przedstawione są w barwach zielonej i niebieskiej.

W trakcie analizowanego zdarzenia system STCA wygenerował ostrzeżenie "CAW" migające na żółto, jednak nie spowodowało ono natychmiastowej reakcji KRL, ze względu na pojawiające na jego wskaźniku inne ostrzeżenia podobne wizualnie.



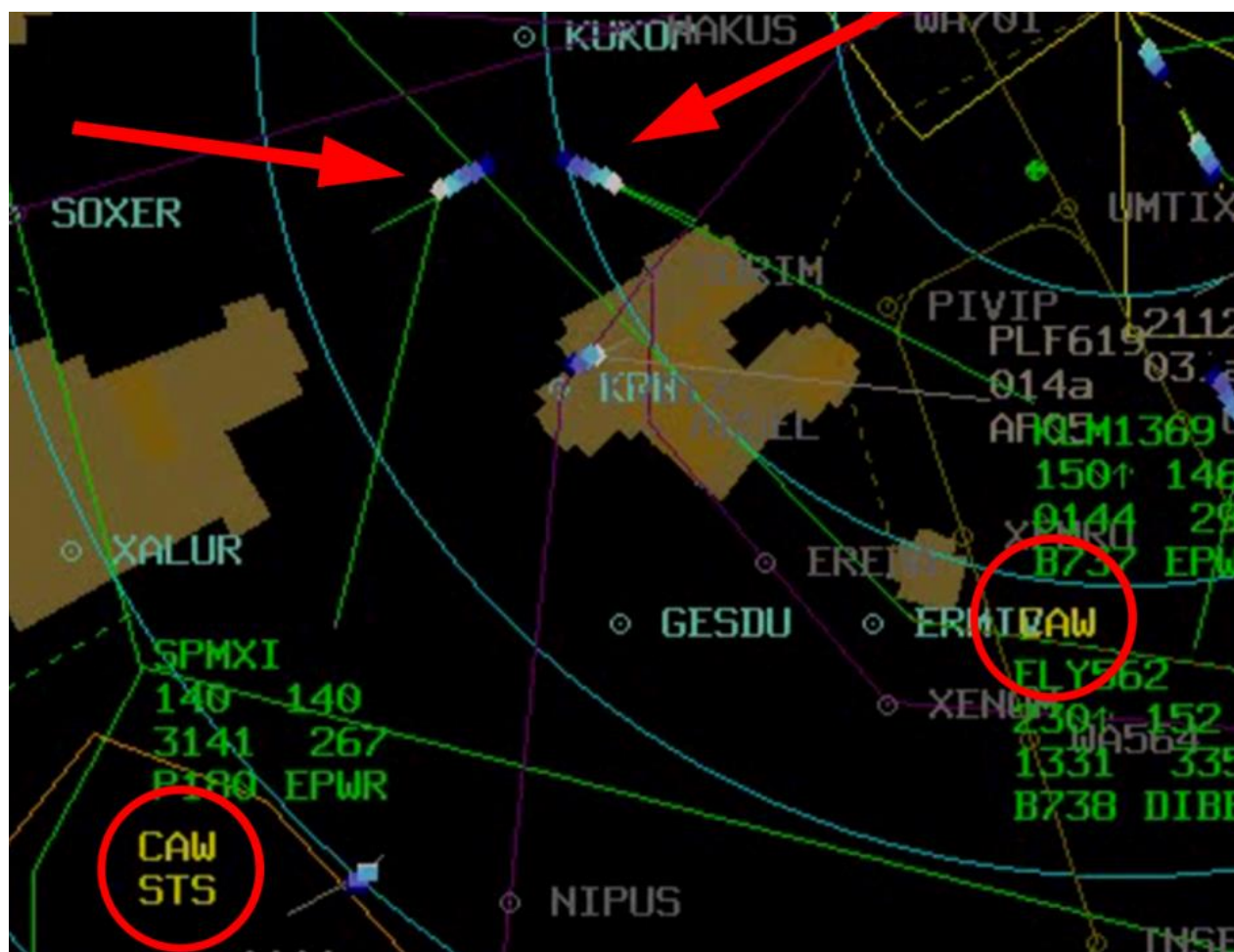
W momencie pojawienia się STCA pomiędzy SRN701 a TAY016G nadal była różnica wysokości 3300ft (SRN701 był na FL110, jak dotąd zgodnie z zezwoleniem, które było w świadomości

KRL). Reakcja KRL nastąpiła 51 sekund później, w oparciu o metodyczny skanning wskaźnika radarowego i wychwycenie odstępstwa od spodziewanego obrazu sytuacji.

Zgodnie z teorią detekcji sygnałów, ustawienie parametrów zadziałania systemu ostrzegawczego, decyduje o stosunku zdarzeń niewykrywanych do fałszywych alarmów. W przypadku STCA systemu AMS2000+ konstrukcja tego parametru zdecydowanie zwiększa próg wykrywalności konfliktów, kosztem licznych fałszywych alarmów.

Czynniki zwiększające liczbę fałszywych alarmów były następujące:

1. STCA aktywuje się w przypadku statków powietrznych, które minęły się. Oznacza, że nawet jeśli zagrożone jest ściśle utrzymanie zadanego progu czułości STCA nie istnieje wtedy i już nie zaistnieje potrzeba pilnego działania ze strony KRL. Taki alarm wyłącznie odwraca uwagę KRL.



2. STCA w systemie stosowanym przez APP EPWA miał próg czułości ustawiony identycznie z systemem ACC, gdzie separacja boczna wynosi 7NM (dla APP 3NM/5NM). Oznacza to, że wielokrotnie sytuacja absolutnie prawidłowa powoduje aktywowanie alarmu.
3. Duża część alertów STCA jest generowana w sytuacji, kiedy jeden lub więcej samolotów zmieniają poziom lotu, i gdyby nie zatrzymały wznoszenia/zniżania zgodnie z zezwoleniem,

- doszło by do niebezpiecznego zbliżenia. Nie ma natomiast ostrzeżenia o przekroczeniu granicy zezwolenia – cleared levelu.
4. STCA ma zadane takie same parametry także dla przestrzeni, w których nie stosuje się separacji, a bezpieczeństwo między samolotami zapewnione poprzez kontakt wzrokowy, znajdującej się pod TMA EPWA, a więc pokazanych na całości wskaźnika KRL. To także jest przyczyną licznych fałszywych alarmów.
 5. Podobne zastrzeżenia jak w pkt. 3 nt. STCA mają zastosowanie do systemu APW, który generuje alarmy w stosunku do a/c w ruchu niekontrolowanym i/lub uprawnionych do wlotu w daną strefę. Brak procedur, które wymagałyby od organu zarządzającego ruchem do/z danej strefy do dezaktywowania alarmu w stosunku do konkretnego samolotu (funkcja Supress APW dostępna w systemie AMS2000+).



Podobny mechanizm adaptacji progu wrażliwości działa w umyśle KRL. Wiedząc o tym, że prawie wszystkie alarmy STCA są fałszywe, rozpoznanie ich nie stanowi priorytetu przed innymi czynnościami. Dodatkowo, graficzna reprezentacja istotnych alarmów (STCA, APW), która z

przyczyn funkcjonalnych powinna zdecydowanie wyróżniać je spośród wszystkich innych informacji jest zbliżona do wielu innych informacji przedstawianych na wskaźniku KRL.

Były to:

1. Migający żółty opis "hand off" - przekazania kontroli nad samolotem pomiędzy sektorami;
2. Migający biały opis "SPi" – squaw ident - kilkukrotnie aktywowany przed zdarzeniem przez statki powietrzne niekontrolowane (w okolicy lotniska EPMM);
3. Żółte oznaczenie "STS" przy opisie track'u, które jedynie informuje o jednej w wielu możliwych informacji zawartych w planie lotu (np. status lotu HEAD, STATE, HOSP, brak wyposażenia 8.33, RVSM, PRNAV etc.). W analizowanej sytuacji takie oznaczenie miała połowa statków powietrznych na wskaźniku KRL.

Powyższe czynniki sprawiają, że alarmy w praktyce opóźniają wykrycie konfliktu („znieczulają” KRL). W analizowanej sytuacji konflikt został wykryty po 51 sekundach od aktywacji STCA, co ilustruje jego "zauważalność" w natłoku innych, podobnych informacji (i o podobnej wartości poznawczej, uwzględniając wnioski z obserwacji, że większość alarmów jest fałszywa).

Ponadto, istniejąca w systemie AMS2000+ informacja o przekroczeniu zezwolonego poziomu (cleared level'u) zobrazowana jest w postaci strzałeczki dostawionej w opisie plotu po informacji o poziomie lotu, pokazującej kierunek manewru (wznoszenie/zniżanie) zmierzającego do osiągnięcia zadanego cleared level'u. Strzałka jest w identycznym kolorze jak opis plotu (zielonym) i nie ma charakteru ostrzeżenia. Jedyna pokazywana informacja to zmiana jej kierunku, jeżeli przekroczenie poziomu nastąpi o więcej niż tolerancja utrzymywania poziomu lotu, czyli +/-300ft. System nie zapewnia więc żadnej formy ostrzeżenia o przekroczeniu poziomu zezwolonego – level bust. W momencie rozpoznania sytuacji konfliktowej, jako wymagającej natychmiastowego działania KRL podjął decyzję o nakazaniu natychmiastowego wznoszenia załozce SRN701. Bliskość obu a/c w tym momencie spowodowała wygenerowanie instrukcji ACAS RA dla obu a/c niedługo później. Zalecenia Eurocontrol dotyczące pracy kontrolerów z samolotami wyposażonymi w system ACAS wskazują na manewry w płaszczyźnie poziomej (zakręt) jako prawidłową metodę rozwiązywania konfliktów, ze względu na możliwą sprzeczność instrukcji wznoszenia/zniżania wydanych przez KRL i system ACAS. W analizowanym zdarzeniu sprzeczność powyższa nie wystąpiła, lecz KRL nie był świadomy takich zaleceń. W trakcie badania ustalono, że w cyklicznych szkoleniach odświeżających dla KRL kilka lat temu usunięto panel poświęcony pracy służb kontroli "w środowisku ACAS" wraz z częścią prezentacji przypadków zdarzeń (program TCAS RITA). Nie prowadzi się także w ramach szkoleń odświeżających treningu dotyczących procedur „unikania” kolizji w sytuacjach wykraczających

poza normalne zapewnienie separacji. Brak takich szkoleń i ćwiczeń symulatorowych może przyczyniać się do podejmowania spóźnionych lub niewłaściwych decyzji. Prowadzi to do sytuacji, że (np. przypadku przekroczenia zezwolonego poziomu lotu) KRL, który ma minimalne doświadczenie pracy w środowisku wymagającym natychmiastowej pojedynczej instrukcji, rozwiązuje sytuację konfliktową po raz pierwszy, już jako uczestnik w zdarzeniu lotniczym. W analizowanym zdarzeniu na wydanie instrukcji natychmiastowego wznoszenia, w sytuacji kiedy możliwa była interferencja z instrukcją wydawaną przez system ACAS mógł mieć wpływ brak szkolenia z pracy w środowisku ACAS i braku szkoleń odświeżających dotyczących elementów unikania kolizji.

KRL wydając kolejne zezwolenia używał dwóch przeciwstawnych schematów przydziału poziomów lotu - jednego, praktykowanego przez wiele lat, a drugiego, ćwiczono intensywnie na symulatorze kilka dni wcześniej. Nieświadome przejście pomiędzy tymi schematami nastąpiło wskutek:

- obniżenia możliwości poznawczych KRL spowodowanych pracą w bardzo intensywnym natężeniu ruchu lotniczego w poprzedzających 2 godzinach,
- zdaniem Komisji prawdopodobnym przemęczeniem spowodowanym wieloma dniami pracy z pojedynczymi dniami przerwy oraz zaburzeniami rytmu dobowego (spowodowanymi nieregularnymi godzinami rozpoczęcia dyżurów i nie wystarczającym czasem regeneracji po nocnym dyżurze),
- większą niż dotychczas praktykowaną intensywnością szkolenia symulatorowego w tygodniu poprzedzającym zdarzenie (przekraczającą intensywność normalnej pracy operacyjnej),
- presji czasu i natłoku zadań, związanych z omijaniem chmur burzowych, powodujących dodatkowe sytuacje konfliktowe w TMA, a także z koniecznością licznych powtórzeń transmisji ze względu na pomyłki załóg,
- przeładowania poznawczego spowodowanych natłokiem odwracających uwagę informacji fałszywych alarmów: STCA, APW, a także Hand Off i SPi i STS o reprezentacji graficznej i kolorystyce charakterystycznej dla alarmów.

Wykrycie konfliktu przez KRL zostało znacznie opóźnione przez następujące czynniki:

- duża liczba fałszywych alarmów STCA (przed i w trakcie zdarzenia, a także w codziennej pracy), powodująca, że KRL nie mógł nadawać priorytetu aktywowanym alertom (zmniejszenie czułości sensorycznej, aby odfiltrowywać fałszywe alarmy),
- duża liczba innych informacji o reprezentacji graficznej zbliżonej do alertów, pogłębiająca powyższe zjawisko,

- brak czytelnego systemu ostrzegającego o przekroczeniu zezwolonego poziomu lotu (Level Bust Warning).

Na wydanie instrukcji natychmiastowego wznoszenia, w sytuacji kiedy możliwa była interferencja z instrukcją wydawaną przez system ACAS mógł mieć wpływ brak szkolenia z pracy w środowisku ACAS i braku elementów unikania kolizji w ramach szkoleń odświeżających.

W trakcie badania zdarzenia przez PAŻP sformułowano kilka zaleceń dotyczące modyfikacji systemu radarowego AMS 2000+. Kierujący zespołem badawczym w trakcie prowadzenia badania odbył rozmowę z przedstawicielami PAŻP na temat ewentualnego wdrożenia modyfikacji w systemie radarowym AMS 2000+. Ze względu na braku wsparcia technicznego producenta systemu AMS 2000+ oraz przygotowywanie do wykorzystania systemu Pegasus P_21, w którym zalecenia miały być wprowadzone, odstąpiono od modyfikacji AMS 2000+.

W trakcie badania przez PKBWL opisanego powyżej poważnego incydentu w dniu 14.10.2014 r. doszło do niebezpiecznego zbliżenia pomiędzy startującym samolotem z EPWA i samolotem wykonującym odlot po nieudanym podejściu do lądowania na lotnisku Warszawa – Babice (EPBC). W trakcie zdarzenia nie został wygenerowany przez system Pegasus_21 ostrzeżenie o potencjalnej sytuacji kolizyjnej (STCA) ze względu na to, że w systemie wyłączono generowanie STCS w TMA EPWA, w przedziale wysokości od 0 do 4000 ft, wewnątrz wielokąta opisanego współrzędnymi:

522154N 0205824E, 521855N 0211035E, 520944N 0211720E, 520019N 0210940E, 515755N 0205730E, 520310N 0204204E 521005N 0203843E, 521736N 0204235E.

Przedstawione współrzędne definiują obszar odpowiadający w przybliżeniu odległości 12 NM od lotniska EPWA. Alarm jest niewidoczny tylko wtedy, gdy oba statki zaangażowane w konflikt jednocześnie znajdują się w zdefiniowanym obszarze.

Typowe bariery obronne w lotnictwie można podzielić na trzy grupy: technologia, szkolenie i regulacje. Technologiczne bariery ochronne (STCA, ACAS, MSAW i inne) są zazwyczaj ostatnią barierą, która najczęściej zapobiega potencjalnym lub rzeczywistym niebezpiecznym zdarzeniom lotniczym w wyniku ukrytych uwarunkowań (*latent conditions*), jak również w wyniku błędów ludzkich (*Human Involvement*). STCA mają pomóc personelowi ATS w zapobieganiu kolizji statków powietrznych przez generowanie, w odpowiednim czasie, alarmów o potencjalnym lub rzeczywistym naruszenia minimów separacji. Większość, jeśli nie wszystkie, strategie zmniejszenia skutków potencjalnych lub rzeczywistych zagrożeń bezpieczeństwa operacji lotniczych jest opartych na wzmacnianiu istniejących już barier ochronnych lub rozwoju nowych.

Zdaniem Komisji wyłączenie w systemie Pegasus_21 generowania STCA w wyżej opisanym obszarze przestrzeni powietrznej zdegradowało działanie systemu bezpieczeństwa (ground-based safety net).

W związku z powyższym, pomimo braku bezpośredniego związku na przebieg i okoliczności badanego zdarzenia, ale mające wpływ na bezpieczeństwo operacji lotniczych w rejonie lotniska EPWA, Komisja sformułowała zalecenie dotyczące bezpieczeństwa numer 10.

2.2. Akcja ewakuacyjna

Nie dotyczy.

3. WNIOSKI

3.1. Ustalenia Komisji

1. Kontroler posiadał wymagane kwalifikacje i uprawnienia do wykonywania czynności lotniczych.
2. W trakcie zdarzenia była utrzymywana dwukierunkowa łączność z załogami samolotów.
3. System radarowy wygenerował ostrzeżenie o potencjalnej kolizji : „Collision Alert Warning”, a następnie „Collision Alert”.
4. System ACAS wygenerował polecenia wykonania manewru w celu uniknięcia kolizji w powietrzu „ACAS RA”, które zostały wykonane przez pilotów.
5. Brak czytelnego systemu ostrzegającego o przekroczeniu zezwolonego poziomu lotu (Level Bust Warning).
6. System radarowy generował liczne ostrzeżenia o znikomym znaczeniu operacyjnym, które zmniejszały wrażliwość kontrolera na alert STCA w sytuacji konfliktowej.
7. Brak szkoleń odświeżających z unikania kolizji w sytuacjach wykraczających poza normalne zapewnienie separacji.
8. W cyklicznych szkoleniach odświeżających dla KRL kilka lat temu usunięto panel poświęcony pracy służb kontroli "w środowisku ACAS”.
9. W ciągu dwóch godzin bezpośrednio poprzedzających zdarzenie poziom natężenia ruchu lotniczego w TMA EPWA był wysoki (39 operacji/godzinę w pierwszej i 34 operacji/godzinę w drugiej godzinie), przy ustalonej pojemności sektorowej dla danego układu TMA 33 operacji/godzinę (na podst. INOP FMP). Regulacje CFMU nie zostały zastosowane.

3.2. Przyczyna poważnego incydentu:

Błędy w pracy ATM, co doprowadziło do niebezpiecznego zbliżenia samolotów.

Okoliczności sprzyjające:

1. Odbycie przez kontrolera intensywniejszego niż dotychczas praktykowane szkolenia symulatorowego dotyczącego między innymi zmiany wydawania zezwoleń na zniżanie do FL100 (a nie jak dotychczas FL110) i wznoszenie do FL90 (a nie jak dotychczas FL100).

2. Ograniczony czas na odpoczynek i regenerację możliwości poznawczych dłuższego niż jeden dzień przez KRL.
3. Duże natężenie ruchu lotniczego z jednocześnie występującymi chmurami CB wymagające omijania ich przez samoloty, co spowodowało, że żaden samolot poruszających się do/z kierunku zachodniego do/z lotniska EPWA nie wykonywał lotu zgodnie z zaplanowaną trasą.
4. Przekroczenie pojemności sektorowej TMA EPWA.
5. W czasie bezpośrednio poprzedzającym zdarzenie stale pojawiające się alerty na wskaźniku KRL, które nie miały żadnego znaczenia dla prawidłowości pracy w sektorze jego odpowiedzialności.

4. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA:

Organ zarządzania przestrzeni powietrznej

1. Przywrócić w ramach szkoleń odświeżających dla kontrolerów panelu nt. systemu ACAS.
2. Przekazać materiał z opisywanego zdarzenia w części dotyczącej manewru ACAS, wraz z wnioskami, do wykorzystania w szkoleniach KRL.
3. Uzupełnić szkolenia odświeżające dla kontrolerów o trening z zakresu unikania kolizji.
4. Przygotować i egzekwować stosowanie przejrzystych zasad regulacji Flow (CFMU) dla APP Warszawa.
5. Zweryfikować zapisy dotyczące zasad planowania pracy KRL tak, żeby zapewniać czas niezbędny na regenerację możliwości poznawczych pomiędzy blokami dni pracy i umożliwić lepsze dopasowanie układu dyżurów do wymagań regeneracji przy zaburzeniu rytmu dobowego (większa regularność i odpowiedni czas wypoczynku po dyżurze w nocy).
6. Planować szkolenia pod kątem zmian operacyjnych w sposób, który nie będzie wymagał nadmiernej intensywności i nie będzie znacząco wpływał na regularność pracy/czas wypoczynku kontrolerów.
7. Rozważyć wprowadzenie zasady traktowania czasu pracy w czasie szkolenia symulatorowego na dokładnie takich samych zasadach i zgodnie z tymi samymi ograniczeniami jak dla pracy operacyjnej.
8. Uwzględniać specyfikę Human Factors przy planowaniu i wprowadzaniu zmian operacyjnych i planowaniu systemów ATM, ze szczególnym uwzględnieniem ograniczeń w zakresie percepcji (sposób prezentacji i prioryty alertów, brak fałszywych alarmów) i zmian strategii podejmowania decyzji (zmiana systemu przydziału poziomów lotu) i wpływu zaburzeń rytmu dobowego.
9. Zweryfikować, czy funkcje nowego systemu Pegasus _21, który zastąpił dotychczasowy system AMS2000+ nie powodują zagrożeń analogicznych do tych, które opisano w niniejszym raporcie jako czynniki sprzyjające.

10. Aktywowanie w systemie Pegasus_21 ostrzeżeń STCA w przedziale wysokości od 0 do 4000 ft w odległości 12 NM od lotniska EPWA z uwzględnieniem:

- klasyfikacji przestrzeni powietrznej,
- różnych użytkowników przestrzeni powietrznej,
- elastycznego wykorzystania przestrzeni powietrznej (FUA),
- obowiązujących procedur służb żeglugi powietrznej, z zachowaniem takiej parametryzacji STCA, żeby możliwie maksymalnie ograniczyć fałszywe alarmy.

KONIEC

Kierujący Zespołem badawczym PKBWL

podpis na oryginale