



PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA WYPADKÓW LOTNICZYCH

Informacja o zdarzeniu [raport]

| | | | | |
|----------------------------------|--|----------------|---------------|--------------------|
| Numer ewidencyjny zdarzenia: | 2564/15 | | | |
| Rodzaj zdarzenia: | INCYDENT | | | |
| Data zdarzenia: | 12 grudnia 2015 r. | | | |
| Miejsce zdarzenia: | Rejon Informacji Powietrznej Warszawa (FIR EPWW) | | | |
| Rodzaj, typ statku powietrznego: | a) Samolot, Airbus A320 (FIN4TB) b) Samolot, Embraer 190 (FIN877) | | | |
| Dowódcy SP: | Piloci samolotowi liniowi | | | |
| Liczba ofiar / rodzaj obrażeń: | <i>Śmiertelne</i> | <i>Poważne</i> | <i>Lekkie</i> | <i>Bez obrażeń</i> |
| | | | | |
| Nadzorujący badanie: | Bogdan Fydrych | | | |
| Podmiot badający: | Polska Agencja Żeglugi Powietrznej (PAŻP) | | | |
| Skład zespołu badawczego: | nie wyznaczano | | | |
| Zalecenia: | NIE | | | |
| Adresat zaleceń: | NIE DOTYCZY | | | |
| Data zakończenia badania: | 17 maja 2016 r. | | | |

1. Przebieg i okoliczności zdarzenia(wszystkie czasy podane są w UTC):

Naruszenie minimów separacji w okolicach punktu nawigacyjnego AGODU podczas wektorowania FIN4TB, A320 (EDDT - EFHK) wznoszącego się do FL 390 po trasie BODŁA - KUNER i FIN877, E190 (EFHK - LFPG) lecącego na FL 380 po trasie KUNER - BODŁA.

O godz. 18:43 UTC doszło do minięcia się danych samolotów na FL 380 w odległości 4,8 NM (minimum separacji 7 NM).

KRL EC¹ sektora NFIR² wykrył konflikt gdy statki powietrzne były naprzeciw siebie w odległości 23,5 NM, a FIN4TB przecinał FL 375 w naborze do FL 390.

KRL EC polecił pilotowi FIN4TB skręt w lewo o 15 stopni i przyspieszenie prędkości wznoszenia do osiągnięcia FL 390. Pilot potwierdził zezwolenie, ale podczas przecinania FL 379 prędkość wznoszenia spadła z 740ft/min do 63ft/min (dane z mod S) z powodu

¹ KRL EC – Kontroler Ruchu Lotniczego - Executive Controller

² NFIR - nazwa konfiguracji sektora ACC (Area Control Centre) zawierająca połączone sektory: B, D, G i S (patrz załącznik rysunek 3 i 4)

wykonywania zakrętu, wysokości i prędkości. FIN877 otrzymał zezwolenie na wykonanie zakrętu w lewo o 20 stopni, a następnie o kolejne 10 stopni. Pilot FIN877 otrzymał informacje o ruchu. Pilot FIN4TB sam zgłosił kontakt wzrokowy z drugim samolotem. Minimalny dystans według pomiaru wyniósł 4,8 NM. Po przywróceniu minimalnej separacji, KRL EC zezwolił na własną nawigację odpowiednio FIN877 na BODLA i FIN4TB na KUNER. FIN4TB kontynuował wznoszenie do FL390 ze średnią prędkością około 500 ft/min. Wcześniejsza obserwacja wznoszenia FIN4TB w okolicy FL 310 - FL 340 (znajdował się on w potencjalnym konflikcie z innymi a/c) nie wskazywała na tak niską prędkość wznoszenia.

2. Analiza.

2.1. Analiza czasu pracy.

Analizując dzienny harmonogram czasu pracy, dalej zwanym „roster”, dla KRL EC i KRL PC³ biorących udział w danym zdarzeniu, w dniu zdarzenia mamy co następuje:

| | | DZIAŁ KONTROLI OBSZARU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | norm. | sum. | gms | 124 | |
|-----|-----------|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|------|-------|---|
| ST | NAZWIŚCIE | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | całk. | godz. | 124 | | |
| | | Wn | Sr | Cz | Pn | Wt | Śr | Cz | Pn | Wt | Śr | Cz | Pn | Wt | Śr | Cz | Pn | Wt | Śr | Cz | Pn | Wt | Śr | Cz | Pn | Wt | Śr | Cz | Pn | Wt | Śr | Cz | | | | | |
| OJT | KRL EC | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 14h | 298 | -1,5 | 195,5 | 3 |
| RAO | KRL PC | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 380 | 3 | 393 | 6 |

- KRL EC miał 84,5 godzin przerwy od ostatniego dyżuru,
- KRL EC ostatnie 2 dyżury przepracował samodzielnie zgodnie z wymogami UTP⁴,
- KRL PC miał 89 godzin przerwy od ostatniego dyżuru,
- KRL EC i KRL PC rozpoczęli pracę o 15:30 UTC,
- KRL przepracowali na stanowisku operacyjnym 1 godzinę pomiędzy godzinami: 15:30-16:30,
- w godzinach 16:30 - 17:00 byli w gotowości do otwarcia dodatkowych sektorów, tzw. STAND BY,
- w godzinach 17:00 -18:00 KRL mieli godziną przerwę na odpoczynek.
- w godzinach 18:00 - 19:00 (czas zdarzenia) KRL pracowali na stanowisku operacyjnym sektor NFIR .

Reasumując:

- kontrolerzy EC i PC przed zdarzeniem mieli wystarczający odpoczynek wymagany przepisami,
- w godzinach 18:00 - 19:00 była możliwa dostępność dodatkowych 8 kontrolerów, którzy przebywali w gotowości do otwarcia dodatkowych czterech sektorów ACC.

³ KRL PC - Kontroler Ruchu Lotniczego Planning Controller.

⁴ UTP - Unit Training Plan, dokument definiujący proces szkolenia OJT (On Job Training) na stanowisku pracy dla kandydatów na KRL.

2.2. Analiza natężenia ruchu lotniczego w sektorze NFIR

Analizując Instrukcję Operacyjną FMP WARSZAWA stwierdzono, że:

- w punkcie 3 ZARZĄDZANIE POJEMNOŚCIAMI ATC, podpunkt 3.1.2. Pojemności sektorowe ACC GAT EPWW i 3.1.2.1 Tabela deklarowanych pojemności bazowych: dla sektora NFIR pojemność bazowa to 40 statków powietrznych w jednostce czasu jednej godziny. Patrz tabela poniżej:

| Sektor | pojemność bazowa | Sektor | pojemność bazowa |
|--------|------------------|---------|------------------|
| B | 43 | BGD | 42 |
| C | 42 | BGS | 42 |
| D | 45 | DTC | 40 |
| E | 44 | GSE | 42 |
| G | 42 | EJR | 42 |
| J | 42 | BGSE | 41 |
| R | 44 | SER | 42 |
| S | 44 | TCJ | 40 |
| T | 42 | TCJR | 41 |
| BD | 43 | NFIR+E | 40 |
| BG | 44 | WFIR+S | 40 |
| DT | 44 | NFIR | 40 |
| ER | 44 | SFIR | 40 |
| GS | 44 | EFIR | 40 |
| JR | 43 | WFIR | 40 |
| SE | 46 | ALL FIR | 35 |
| TC | 44 | | |

W punkcie 3.1.2.2 Tabela dopuszczalnej okresowej pojemności sektorowej nie jest wymieniony sektor NFIR. Patrz tabela poniżej:

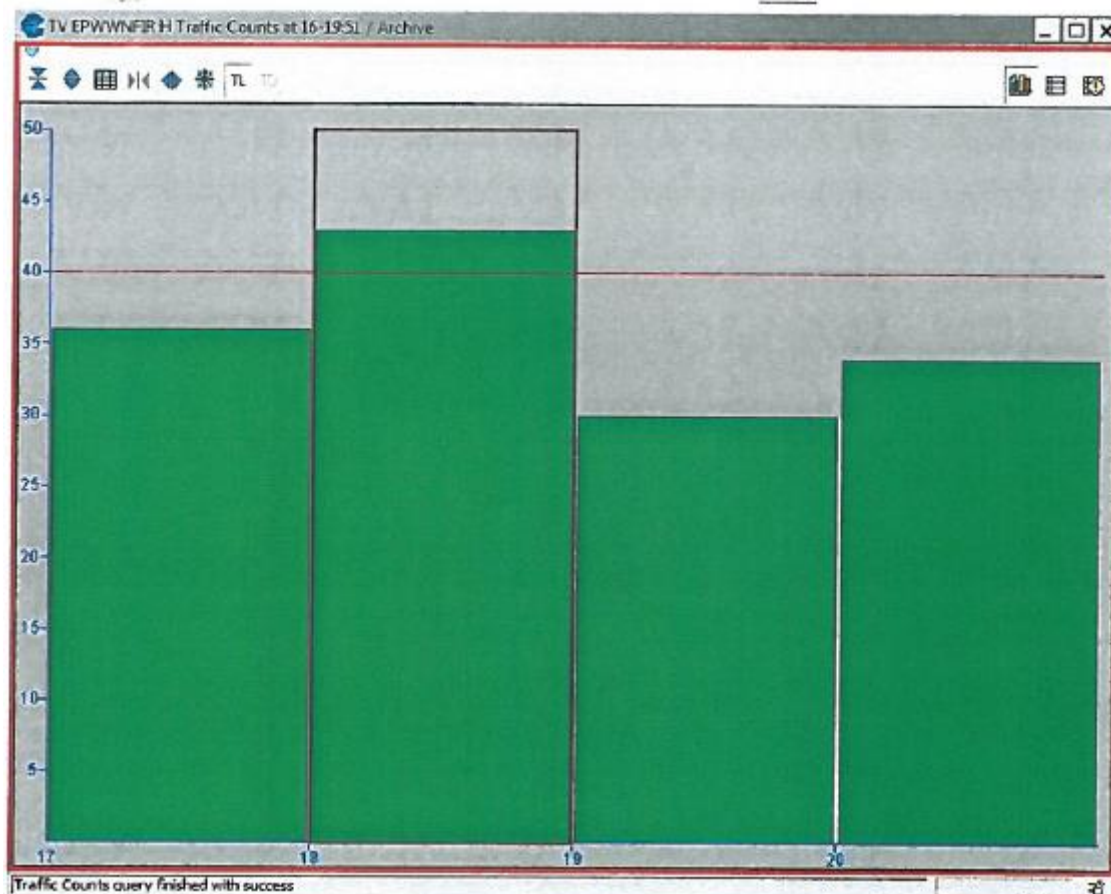
| Sektor GAT ACC | Dopuszczalna okresowa pojemność [operacji/godzinę] |
|-------------------|---|
| B | 48 |
| C | 46 |
| D | 49 |
| G | 46 |
| J | 47 |
| R | 47 |
| T | 48 |
| BD | 48 |
| BG | 49 |
| DT | 44 |
| ER | 48 |
| GS | 48 |
| JR | 48 |
| SE | 50 |
| TC | 48 |
| BGD | 46 |
| BGS | 46 |
| DTC | 44 |
| EJR | 46 |
| SER | 46 |

W punkcie 3.1.2.5 Tabela wartości referencyjnych OCCUPANCY⁵ dla sektora NFIR (cztery pojedyncze sektory D, B, G, S) mamy wartości OCCUPANCY: 18 (parametr długotrwały do 40 minut) oraz 20 (parametr krótkotrwały do 5 minut). Patrz tabela poniżej:

| Konfiguracja sektorowa | OCCUPANCY długotrwałe ≤ 40min. | OCCUPANCY szczytowe ≤ 5min. |
|---|--------------------------------|-----------------------------|
| Sektory elementarne B, D | 12 | 14 |
| Sektory elementarne C, E, J, G, R, S, T oraz sektor SE w czasie aktywności TSA1 powyżej FL305 | 14 | 16 |
| Sektory złożone z 2 lub 3 sektorów elementarnych | 16 | 18 |
| Sektory złożone z 4 lub więcej sektorów elementarnych | 18 | 20 |

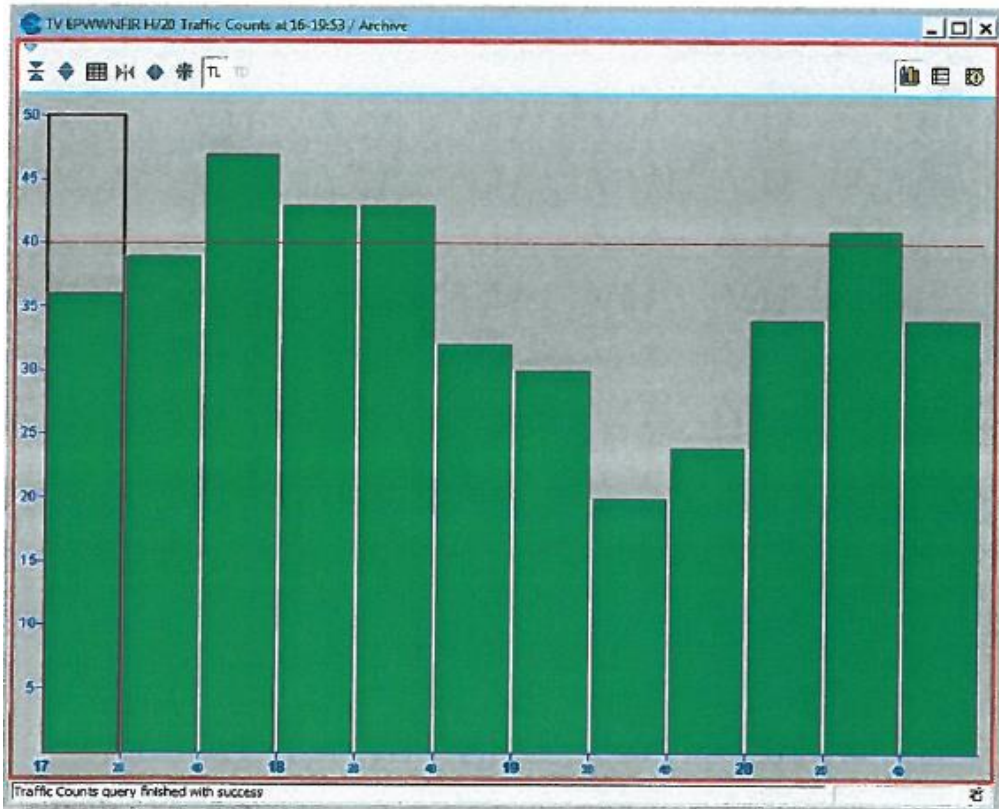
2.3. Analiza archiwalnych danych FMP:

Wykres poniżej przedstawia archiwalne dane dotyczące liczby statków powietrznych w sektorze NFIR w czasie 1 godziny. Zgodnie z przedstawionym wykresem pomiędzy godziną 18:00 a 19:00 przez sektor NFIR przeleciało 43 statki powietrzne.



⁵ Liczba statków powietrznych będących na łączności pod kontrolą KRL ACC.

Wykres poniżej przedstawia archiwalne dane dotyczące liczby statków powietrznych w sektorze NFIR w przedziałach czasowych 20 minutowych. Zgodnie z przedstawionym wykresem można wywnioskować przekroczenia pojemności do godziny 18:40.



Wykres poniżej przedstawia archiwalne dane dotyczące liczby statków powietrznych w sektorze NFIR w czasie 1 minut, tzw. OCCUPANCY. Zgodnie z przedstawionym wykresem można wywnioskować przekroczenia pojemności w godzinach 18:30 - 18:40.

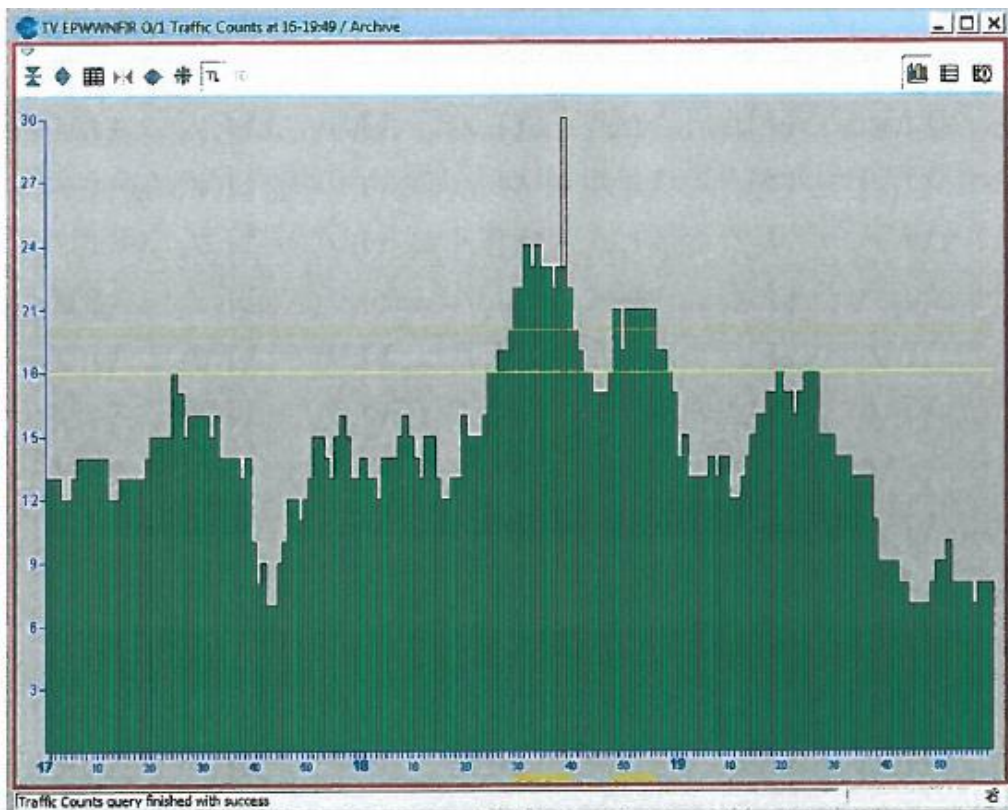


Tabela poniżej przedstawia archiwalne dane dotyczące skomplikowania natężenia ruchu lotniczego pomiędzy godziną 18:00 a 19:00 w sektorze NFIR. Zgodnie z przedstawioną tabelą liczba statków powietrznych pomiędzy godziną 18:00 a 19:00 w sektorze NFIR to 43 (przekroczenia o 25% w stosunku do pojemności sektorowych dla sektora NFIR).

The screenshot shows a software interface for air traffic management. At the top, there are filters for date (18 Dec 2015), time (18:00 - 19:00), and location (NFIR). Below these are dropdown menus for 'Type' (Traffic load), 'Where' (Traffic volume), and 'Compare' (Regulator's volume). The main part of the image is a large table with columns: EXPR, STA, ARC, ADP, ADD, ADD2, D, RH, T, AKT, IOST, ID, U, E/CROT, X, F, S, CL, AT, A/TOT, Del, E/C/ATA, R, Opp, W, RES, RESULT, O, SI, TR, TR, ST, TO. The table lists numerous flight entries with various alphanumeric codes and symbols. Some cells in the 'RESULT' and 'TR' columns contain symbols like '=', '\', or '\', which according to the text indicate specific operational statuses of the flights.

Zaznaczone kolumny przedstawiają:

Znak „=” to statki powietrzne utrzymujące poziom lotu, o Znak „\” to statki powietrzne, które planowo wznosiły się w sektorze NFIR, o Znak „,\” to statki powietrzne, które planowo zniżały się w sektorze NFIR.

Suma statków powietrznych wznoszących i zniżających (Znaki „,/” i „,\”) pomiędzy godziną 18:00 a 19:00 w sektorze NFIR wynosi 18, czyli 42% całego wolumenu ruchu.

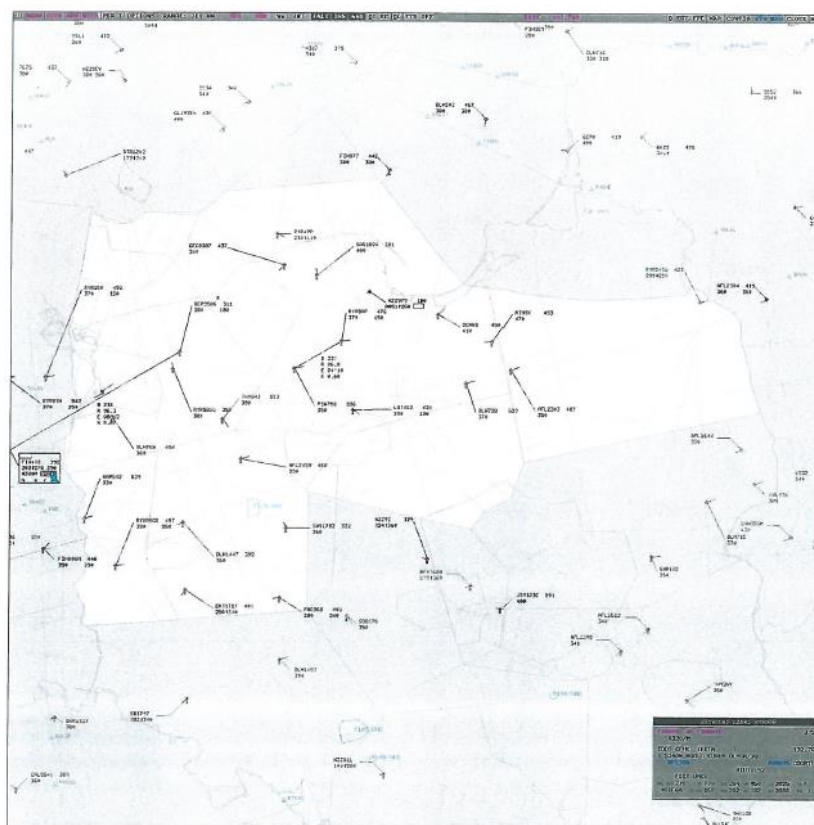
2.3. Analiza danych z systemu P21

Chronologia zdarzeń według zrzutów ekranowych z systemu P21 zgodnie z czasem UTC:

- Godzina 18:24:45 - Senior Kontroler (SK) podszedł do kontrolerów sektora NFIR z informacją, że za 7 minut jest przewidywane spiętrzenie ruchu w danym sektorze i powinien rozdzielić sektory. KRL EC i PC zgodnie podjęli decyzję i przekonali SK, że nie ma potrzeby rozdzielania sektorów.⁶

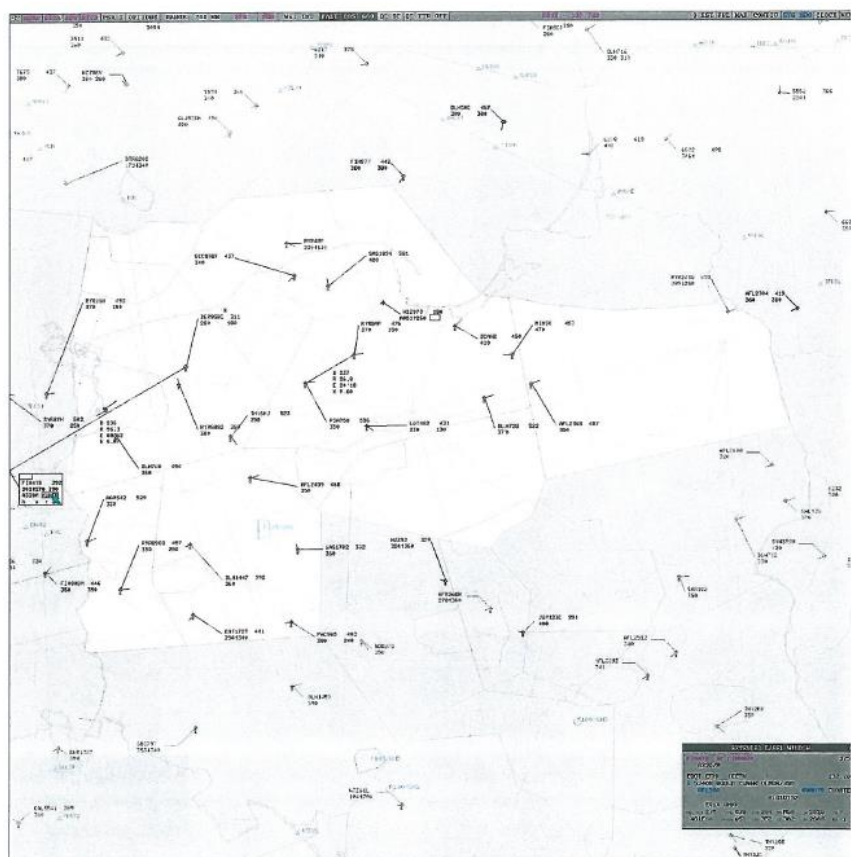
⁶ Ustalenia faktów na podstawie bezpośrednie relacje świadków, rejestratora systemu P21, zobrazenia uzyskanego z kamery znajdującej się na sali operacyjnej oraz fragmentów nagrań tzw. "tła".

- Godzina 18:25:00. FIN4TB przelatuje przez poziom lotu (FL) 200 w naborze do FL 270 zgodnie z LoA⁷ ACC Bremen. Kontrolerzy zauważyli potencjalny konflikt pomiędzy samolotami: PIA778 i RYR8AP podczas zniżania RYR8AP do Wilna. Dana para samolotów będzie przyciągała uwagę KRL EC przez cały czas do momentu zdarzenia.

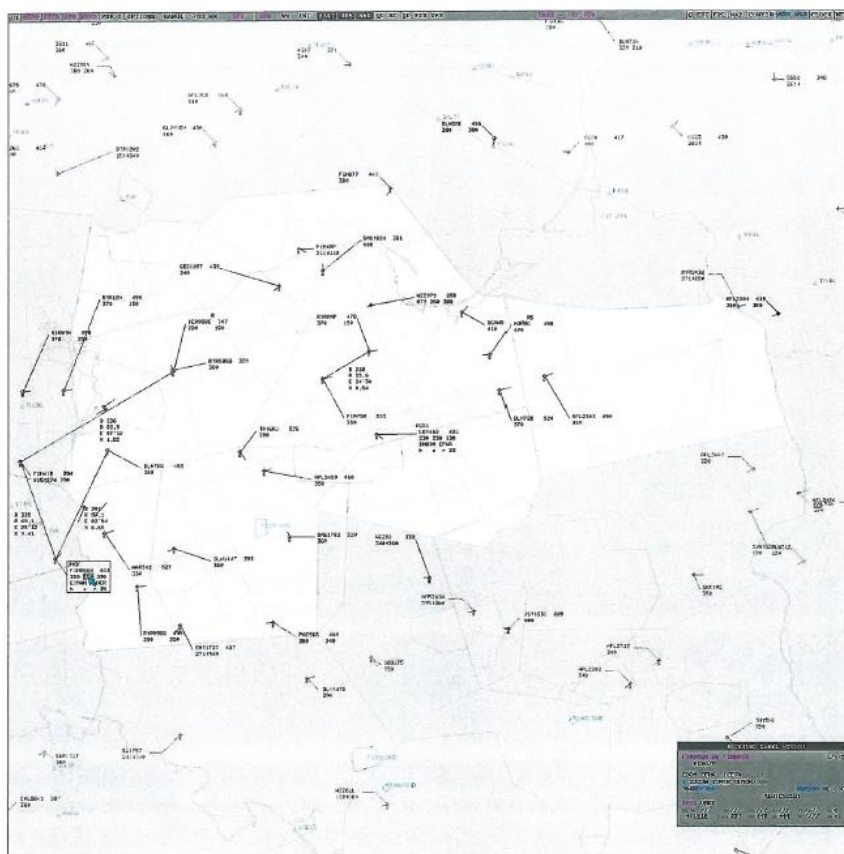


- Godzina 18:28:31 wykryty konflikt pomiędzy FIN4TB i BER958G.

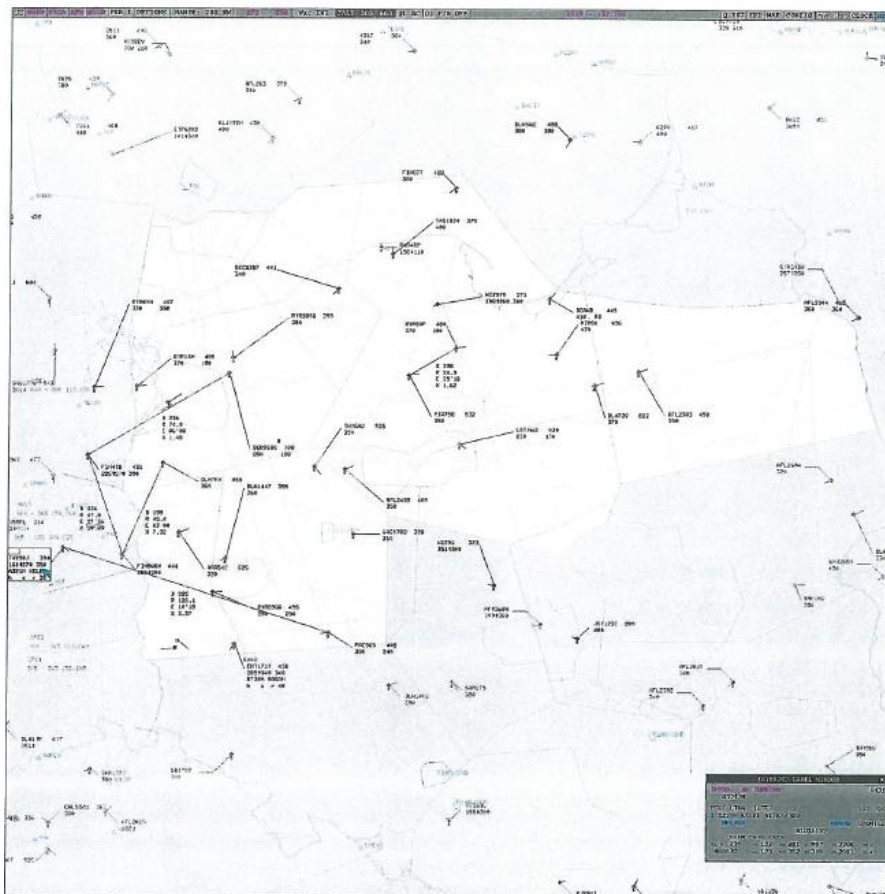
⁷ Letters of Agreement - zbiór zasad regulujących zasady współpracy pomiędzy służbami ATC.



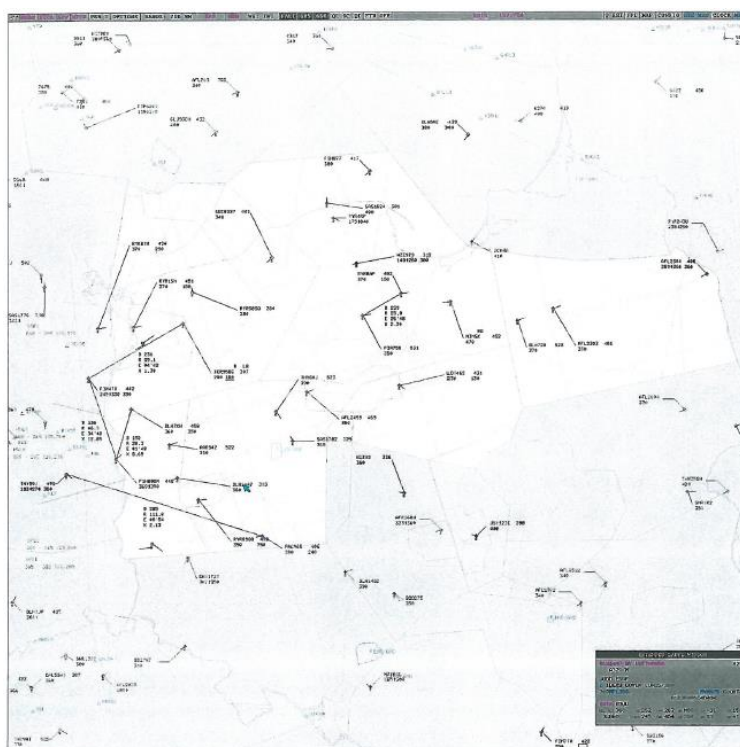
- Godzina 18:28:54 KRL EC edytuje trasę DLH7KW na punkt MAREM.
- Godzina 18:29:36 wykryty konflikt pomiędzy FIN808M i DLF7KW zgłoszony przez KRL z Karlsruhe wymagający pilnego rozwiązania. W danym czasie było 22 a/c⁸.



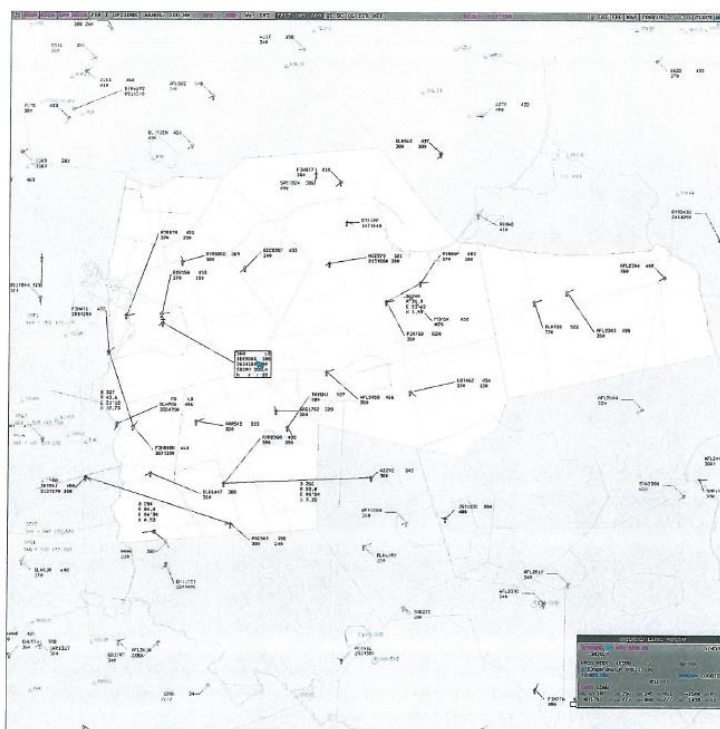
- Godzina 18:30:22 wykryty konflikt pomiędzy THY90J i PAC965 wymagający pilnego rozwiązania. W danym czasie było 23 a/c.



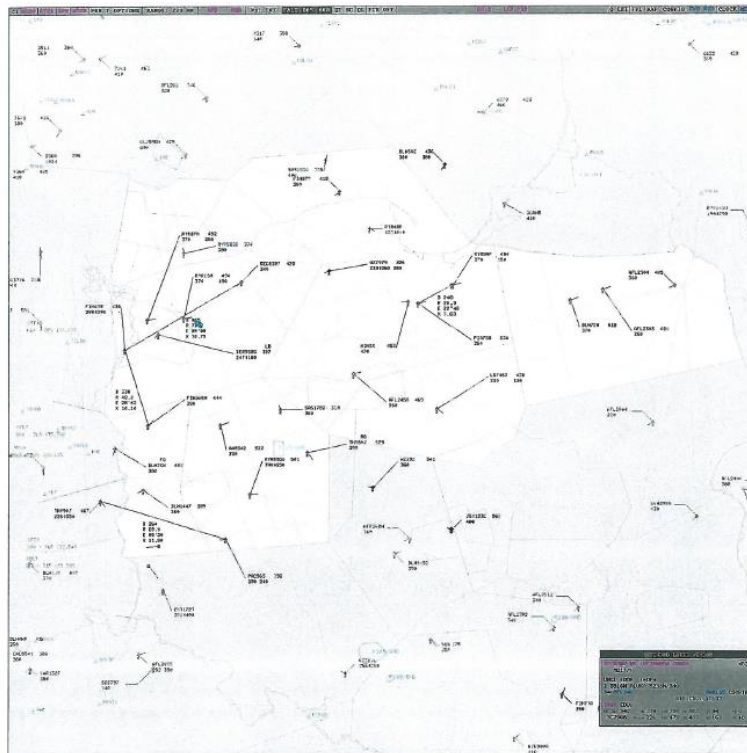
- Godzina 18:31:36 wykryty konflikt pomiędzy FIN4TB i GEC8387. Zmiana zezwolenia dla FIN4TB na wznoszenie do FL 330. W danym czasie było 23 a/c.



- Godzina 18:33:25 Senior Kontroler ponownie podszedł do kontrolerów sektora NFIR, ale zostaje upewniony, że obsada stanowiska operacyjnego panuje nad sytuacją i nie jest potrzebna pomoc.
- Godzina 18:33:36 KRL EC wydaje konfliktowe zezwolenie dla FIN4TB z FIN 877 na wznoszenie do FL 390. W tym samym czasie KRL PC koordynuje telefonicznie z ACC Bremen zwolnienie na wykonanie zakrętu dla THY90J i nie miał możliwości wychwycenia błędnego zezwolenia wydanego przez EC.
- Godzina 18:33:37 wykryty konflikt pomiędzy RYR89QQ i WZZ92. W danym czasie było 23 a/c.



- Godzina 18:34:49 analiza potencjalnego konfliktu pomiędzy FIN4TB i GEC8387. Zmiana zezwolenia dla FIN4TB na wznoszenie do FL 390. W danym czasie było 23 a/c.



- O godzinie 18:35:03 aktywuje się systemowe ostrzeżenie o konflikcie MTC⁹ pomiędzy FIN4TB i FIN877 niewidoczne na głównym wskaźniku z powodu jego wyłączenia zarówno przez KRL PC jak i EC. Na wskaźniku dodatkowym FDD KRL PC na liście "PLANNER" pojawia się symbol MTC⁹,

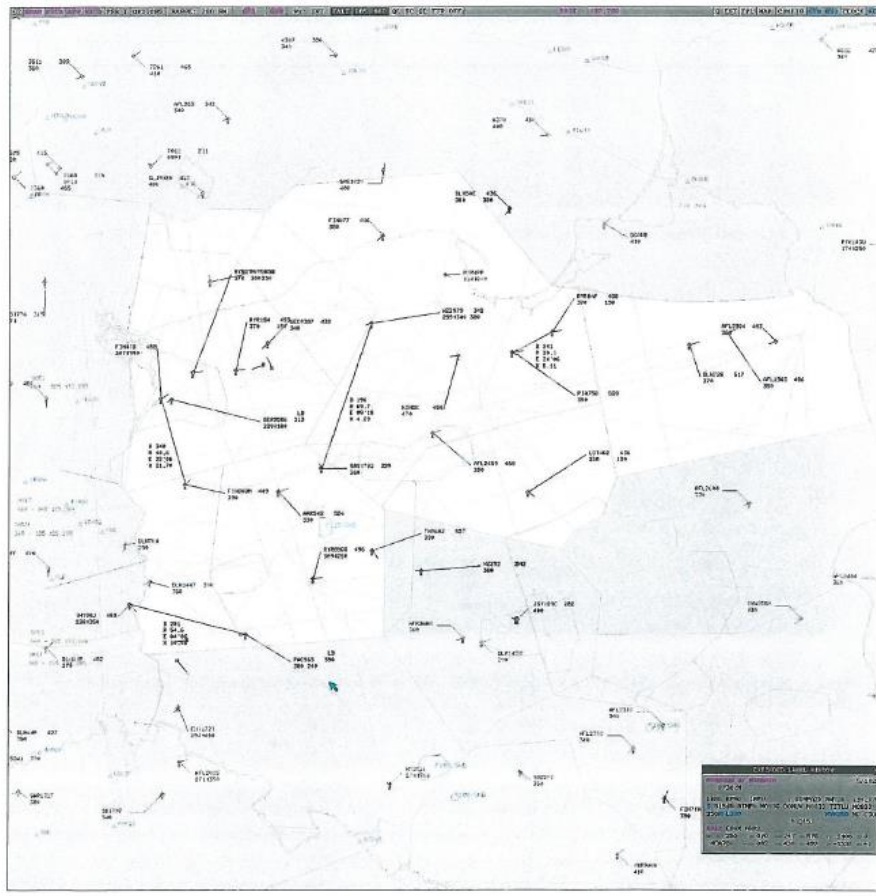
| SECTOR | ENTRY | REL | MARV | D/S | S | HPL | CEL | SSR | P | RV | HEEF | HDES | HFL | LLL | XFL | DM7 | DIR | CF | DM | O/S | TH | FREE TEXT | |
|--------|--------|-----|------|-----|---|-----|-----|-----|---|----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|----|-----------|--|
| 1837 | FIN4TB | 330 | 330 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1838 | FIN877 | 390 | 390 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

oraz na liście "EXECUTIVE".

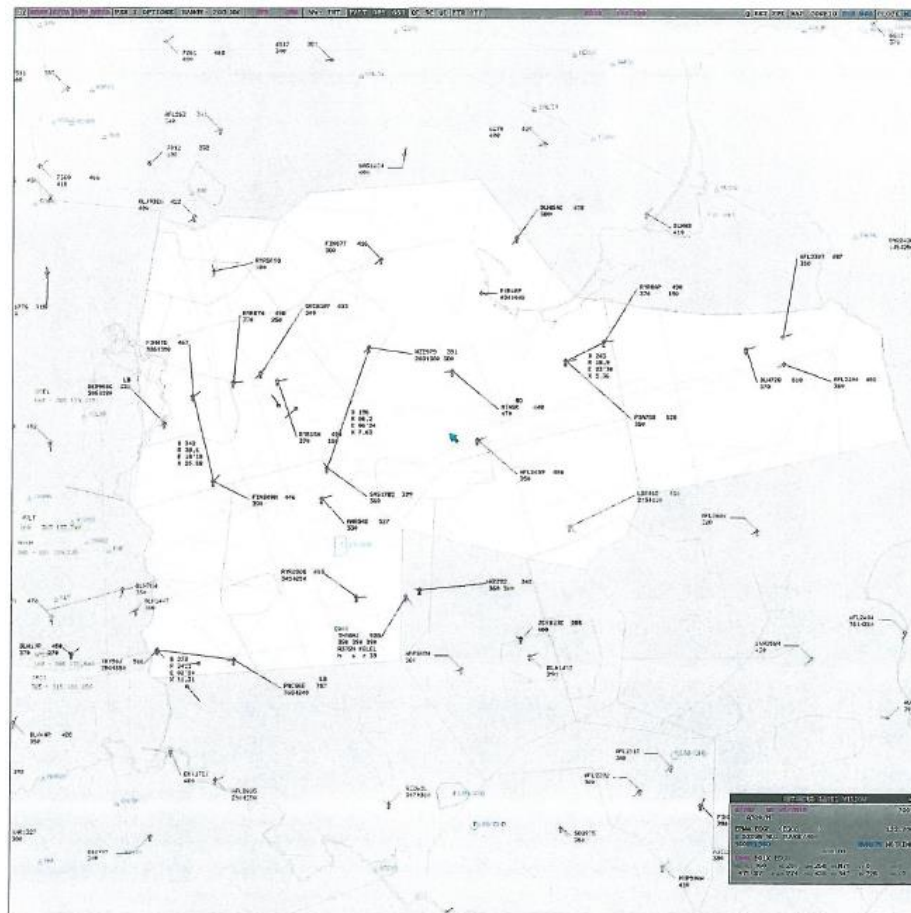
| C/S | S | ADES | XFL | DM7 | DIR | FREE TEXT |
|-----------|---|------|-----|-----|-----|-----------|
| C AAR542 | | RKSI | 330 | | | |
| C AFL2303 | | UEEE | 350 | ACT | RCV | |
| C AFL2304 | | EDDF | 360 | | | |
| C AFL2459 | | UEEE | 350 | ABI | RCV | |
| C BER958G | | EDDT | 180 | ACT | RCV | |
| C DLH728 | | ZSPD | 370 | ACT | RCV | |
| C DLH7KM | | EDDM | 350 | MAN | | |
| C FIN4TB | | EFHK | 390 | ABI | RCV | |
| C FIN877 | | LFPG | 380 | ABI | RCV | |

- Godzina 18:35:57 wykryty konflikt pomiędzy SAS1782 i WZZ979. W danym czasie było 22 a/c.

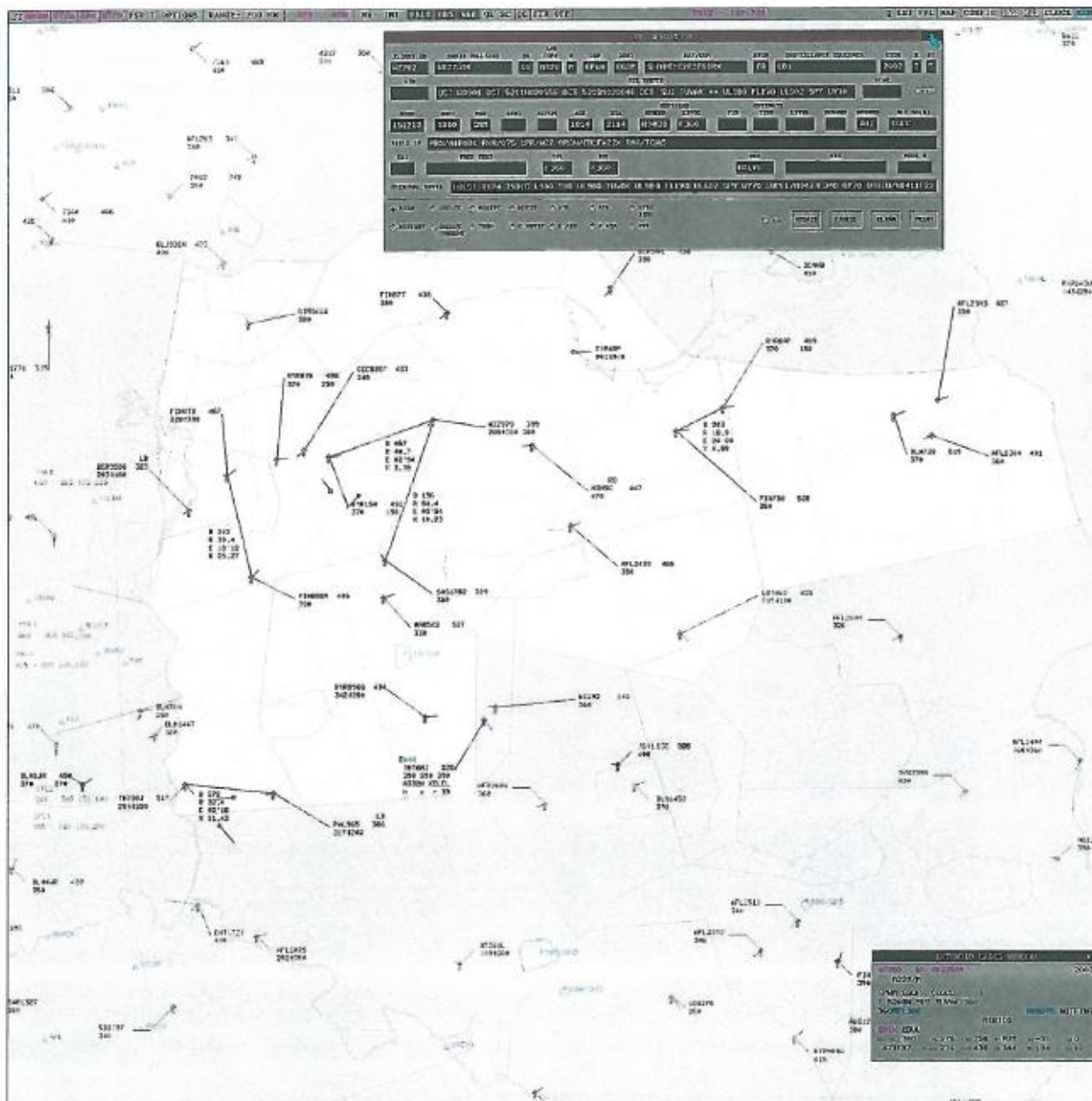
⁹ Medium Term Conflict Detection



- Godzina 18:37:30 analiza potencjalnego konfliktu pomiędzy FIN4TB i FIN808M.

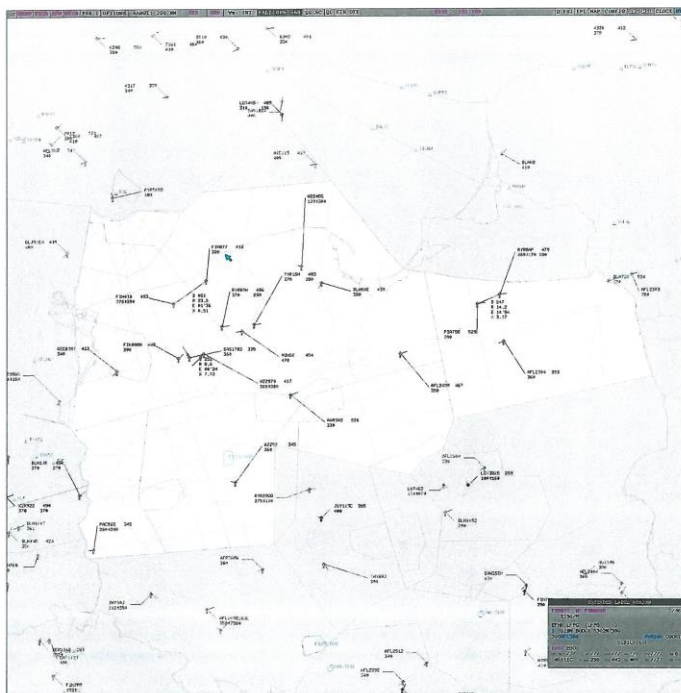


- Godzina 18:37:42 30 analiza potencjalnego konfliktu pomiędzy RYR1SH i WZZ979. W danym czasie było 23 a/c.

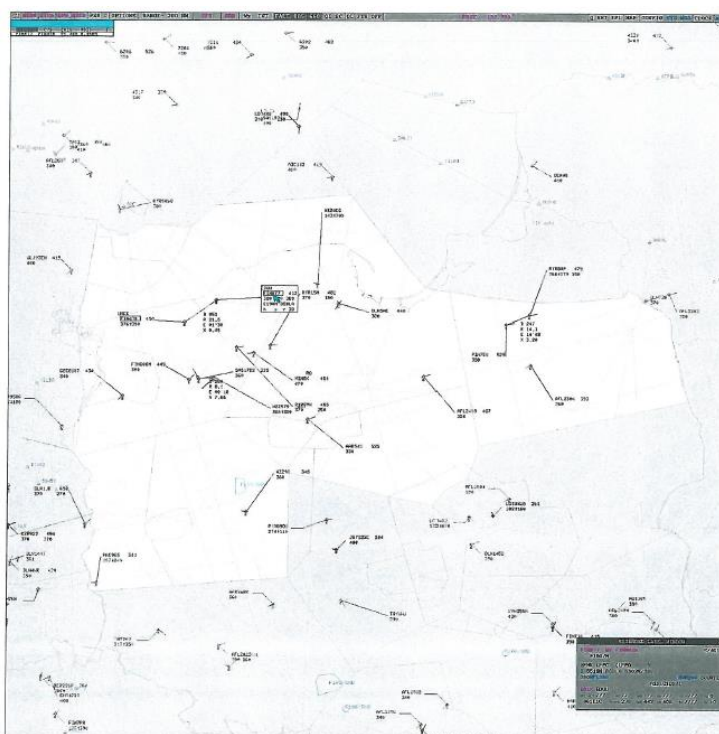


- Godzina 18:39:50 THY90J wznowienie własnej nawigacji po wek torowaniu i przekazanie na łączność na sąsiedni sektor ACC.
- Godzina 18:41:09 WZZ979 edycja trasy zgodnie z INOP (mało sprecyzowany podział obowiązków EC PC INOP ACC pkt. 3.2.2.2 Obowiązki szczegółowe, ppkt. r: w razie potrzeby zlecenie PC wpisywania określonych danych do systemu, np.: CFL, DCT, h, s, r, TRANSFER, DECONTROL, MANUAL CORRELATION, DECORRELATION, RoF, aby zapewnić panowanie nad sytuacją ruchową w sektorze. W danym czasie było 18 a/c.
- Godzina 18:42:01 precyzyjne wektorowanie na minimum separacji ACC oscylujące na 7,5 NM pomiędzy WZZ979 i RYR8YH. Spowodowało to znaczne skupienie uwagi na danej parze statków powietrznych. W danym czasie było 18 a/c.

- Godzina 18:42:57 wszystkie konflikty wydają się być rozwiązane. W danym czasie nastąpił spadek natężenia ruchu do 17 a/c na łączności. Wykryty konflikt pomiędzy FIN4TB i FIN877 na 96 sekund przed potencjalnym konfliktem. Zezwolenia KRL EC na manewry mające na celu uzyskanie separacji.

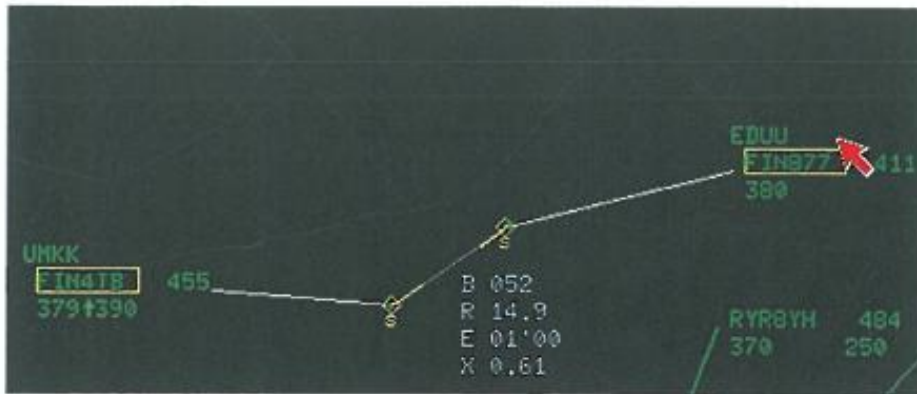
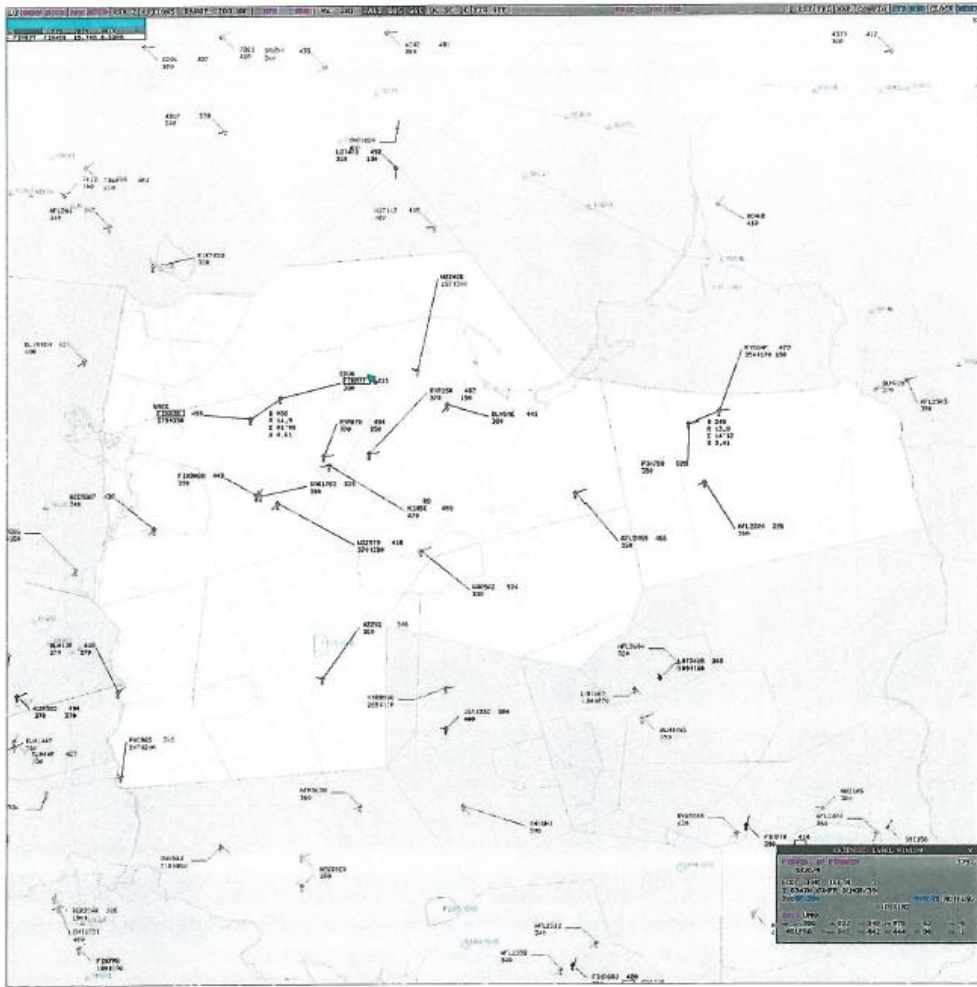


- Godzina 18:43:08 pomiędzy FIN4TB i FIN877 włącza się systemowy komunikat STCA¹⁰ Prediction informujący o potencjalnym konflikcie.



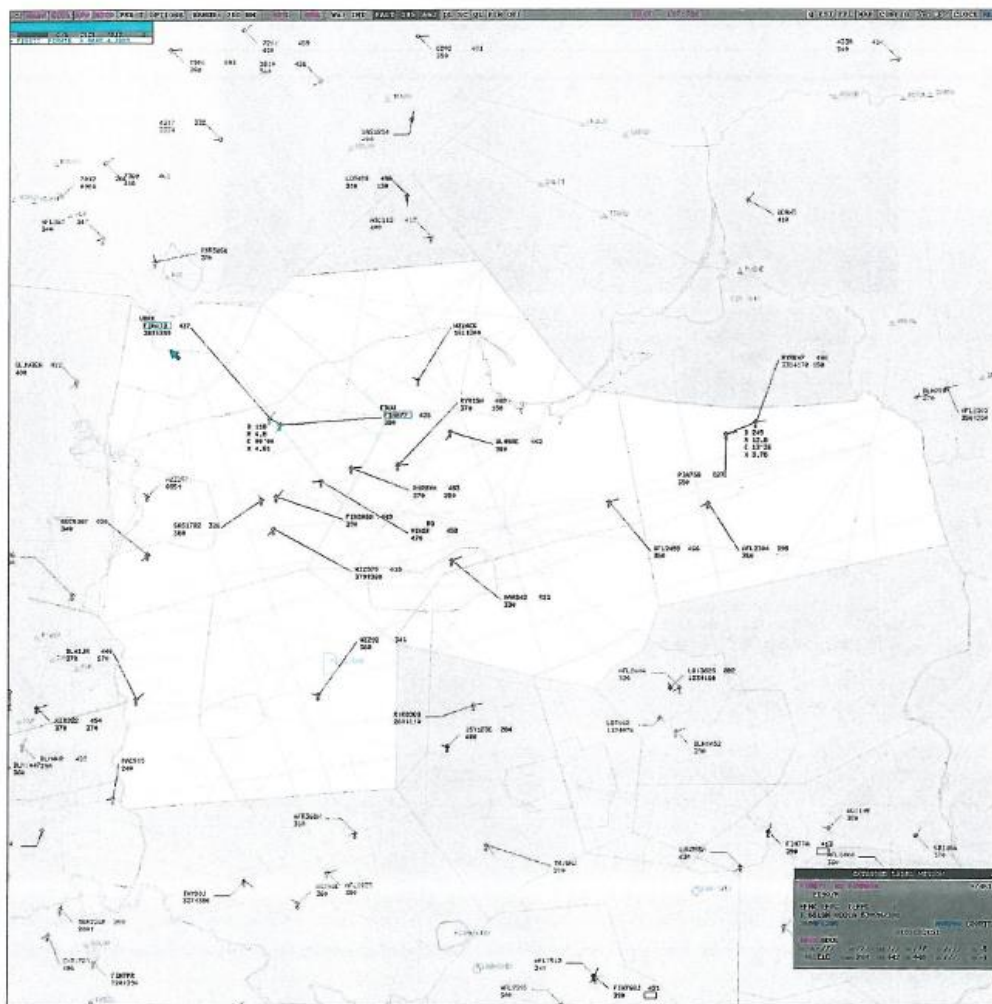
- Godzina 18:43:33 FIN4TB po instrukcji KRL: przyspieszenie zajęcia FL 390, wznoszenie odczytane z ModS dla FIN4TB na skutek wykonywania zakrętu zmalało z 740 ft/min do 63 ft/min. Włącza się systemowy komunikat STCA Violation.

¹⁰ Short Term Conflict Alert



| EXTENDED LABEL WINDOW | | | | | | X |
|-------------------------|-------|-----|----------------|-----|------|----|
| FIN4TB WY FINNAIR | | | | | 3752 | |
| A320/M | | | | | | |
| EDDT EFHK (EETN) | | | | | | |
| I 5347N KUNER OLMOR/390 | | | | | | |
| 390RFL390 | | | RVR075 NOTFING | | | |
| B1D101S2 | | | | | | |
| E01X UMKK | | | | | | |
| SEL | ALT | HG | IAS | HH | IV | TA |
| 390 | 390 | 027 | 248 | M78 | 63 | -5 |
| 461F6A | Track | 042 | TAS | 442 | BV | 94 |
| | | | CS | 444 | | RA |
| | | | | | | -1 |

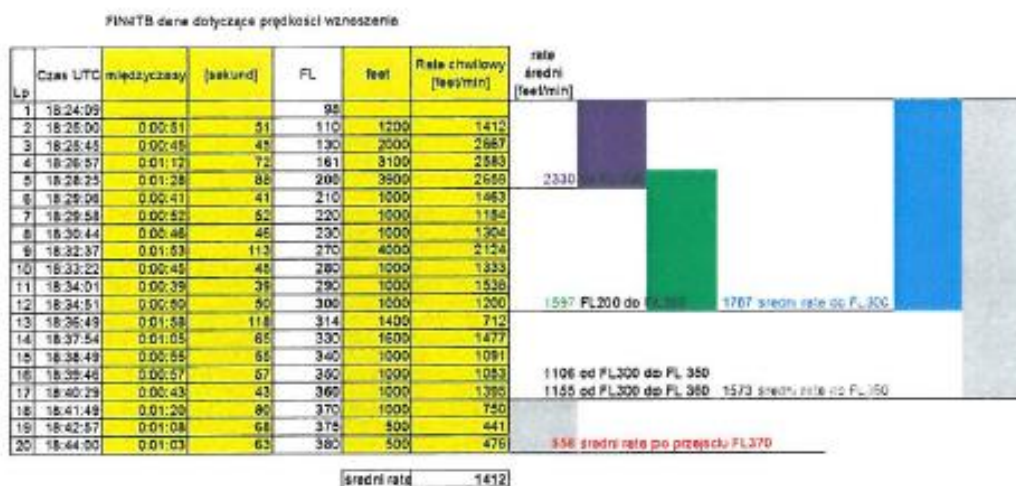
- Godzina 18:44:38 FIN4TB i FIN877 mijają się w minimalnej odległości 4,8 NM. W danym czasie było 17 a/c na łączności.



Załogi samolotów FIN4TB i FIN877 po wznowieniu separacji otrzymują zezwolenia na własną nawigację. W danym czasie było 17 a/c na łączności.

2.3. Analiza prędkości wznoszenia FIN4TB na podstawie danych z systemu P21.

Na podstawie informacji z systemu P21 odczytano czasy osiągnięcia przez FIN4TB poziomów lotu począwszy od FL 100 do FL 380. Otrzymano następujące dane zebrane w tabeli:



Zgodnie z danymi średnia wyliczona prędkość wznoszenia:

- od FL 100 do FL 200 to 2330 ft/min,

- od FL 200 do FL 300 to 1597 ft/min, a od FL 100 do FL 300 to 1767 ft/min,
- od FL 300 do FL 350 to 1106 ft/min,
- od FL 100 do FL 360 to 1573 ft/min. Po przecięciu FL 370 (prawdopodobna górna granica troposfery) osiągi FIN4TB znacząco się pogorszyły, osiągając średnie wartości wznoszenia poniżej 556 ft/min przed osiągnięciem FL 380.
- W momencie przecinania przez FIN4TB FL 379 po instrukcji KRL przyśpieszenie zajęcia FL 390 wznoszenie odczytane z Mod S dla FIN4TB na skutek wykonywania zakrętu zmalało z 740 ft/min do 63 ft/min (parametr IV¹¹), a zgodnie z parametrem BV¹² 94 ft/min.

2.4. Analiza pracy kontrolerów

2.4.1. Dlaczego bardzo doświadczony kontroler, instruktora OJT, wykrywa konflikt tylko 96 sekund przed potencjalną kolizją dwóch samolotów na kolizyjnych kursach o przeciwnych zwrotach znajdujących się pod jego kontrolą?

Personel ACC ufając w swoje umiejętności, nieświadom złożoności ruchu lotniczego, podejmuje się pracy w warunkach przekraczających pojemności sektorowe jak i jego własne. Na podstawie zebranych materiałów wyciągnięto wniosek, że poziom samozadowolenia, przekonanie o własnej nieomyślności oraz brak prawidłowej samooceny własnych możliwości miał wpływ na bezpieczeństwo ruchu lotniczego. Personel jest prawdopodobnie nieświadomy, że limity bezpieczeństwa w postaci pojemności sektorowych są określane tak, by zapewnić bufory na bezpieczne prowadzenie ruchu lotniczego w przypadku niestandardowych sytuacji, takich jak emergancy, awaria systemu, radaru, radia, itp. Ponadto niebezpiecznym trendem staje się permanentna praca w przekroczeniach, która nie jest zgłaszana w Elektronicznym Raporcie Kierownika Zmiany (ERKZ), a odmowa pracy może być potraktowana przez kolegów/otoczenie jako oznaka braku kompetencji/coś negatywnego. Jest to typowy przykład tzw. „Normalization of Deviance” (normalizacja niezgodności z normą) czyli gromadzenie się ryzyka i trwałe przekonanie personelu, że znajduje się ono pod kontrolą. Przeświadczenie, że wzrost ryzyka jest niwelowany przez pracowników agencji poprzez percepcję, ocenę sytuacji, podejmowane decyzje i działania oraz przekonanie o swoich wysokich kwalifikacjach i potrzeba ich udowodnienia sobie oraz innym kontrolerom.

2.4.2 Dlaczego istniejące uregulowania prawne w dokumentacji INOP ACC, FMP oraz działania Senior Kontrolera (SK) nie zapobiegły przeciążeniu kontrolerów sektora NFIR i przyczyniły się do zdarzenia?

¹¹ Inertial Vertical Velocity (Ft/min); wariometrinercyjny.

¹² Barometric Vertical Velocity (Ft/min); wariometrbaryczny.

Personel ACC doświadcza przekroczeń pojemności sektorowych z różnych powodów – między innymi niedoskonałość narzędzi FMP jakimi dysponuje SK:

- brak innych niż FMP narzędzi do przewidywania liczny samolotów w sektorze. Przykładowo Niemcy w LoA wymagają min 15 minut na zwolnienie kontroli, aby na podstawie danych systemowych określić stopień natężenia ruchu. (W systemie P21 jest podobne narzędzie, ale tylko dla sektorów podstawowych, nie łączonych.) ACC Praga dysponuje narzędziami, które wykazują konkretne samoloty, które są ponad pojemność sektorową,
- zmianą kolejności planowanych sektorów poprzez wydawanie zezwoleń na loty po prostych przez cały FIR Warszawa, często z pozycji spoza granic Polski co generuje dodatkowy, nieplanowany ruch samolotów.

Ze względu na brak szkoleń symulatorowych mających na celu przygotowanie do pracy w bardzo dużym natężeniu ruchu lotniczego (w sezonie letnim) kontrolerzy wymuszają na SK łączenie sektorów w celu podtrzymania wysokich kwalifikacji. Kontrolerzy podejmują takie decyzje posiadając niepełne dane dotyczące skomplikowanej sytuacji ruchowej.

Reasumując wszystkie powyższe: zwyczajowo, zgodnie z obecną świadomością i kulturą bezpieczeństwa, normą jest przekraczanie założonych pojemności sektorowych przez KRL i SK. Jest to wynikiem wspomnianym w punkcie 2.4.1 tzw. „Normalization of Deviance” (normalizacja niezgodności z normą).

2.4.3. *Dlaczego nie zadziałały systemowe narzędzia systemu P21 w sposób umożliwiający wykrycie, zapobieżenie i rozwiązanie konfliktu aż do ostatniej chwili?*

Zgodnie z analizą, zarówno MTCD jak i STCA zadziałały prawidłowo. Niestety MTCD w systemie P21 generuje część ostrzeżeń, które są fałszywe. Z tego powodu część kontrolerów ACC z założenia wyłącza daną funkcję, co miało miejsce w trakcie danego zdarzenia lub celowo wyłącza dla potrzeb szkolenia OJT.

W dniu 11 lutego 2016 jest planowana aktualizacja systemu, dzięki której będzie możliwe wyłączenie pojedynczych ostrzeżeń MTCD.

STCA włączył się bardzo późno, jak na czołowy konflikt. Obecny parametr to 60 sekund przed osiągnięciem przez konfliktowe statki powietrzne dystansu 7 NM.

2.4.4. *Analiza wykorzystywania przez KRL narzędzia systemowego P21 - MTCD i STCA.*

Na podstawie wniosków, po aktualizacji systemu P21 w dniu 04-02-2016 wprowadzenie zapisów do INOP ACC polecającym obowiązek włączenia funkcji MTCD przynajmniej na jednym SDD z pary EC/PC, przed podjęciem czynności na stanowisku.

Na podstawie wniosków, zwiększenie parametru STCA z 60 sekund do 90 sekund w dolnej przestrzeni ACC (do FL 365) lub opcjonalnie do 120 sekund w górnej

przestrzeni ACC (powyżej FL 365). Przetestowanie danych zmian podczas ćwiczeń na symulatorze P21 i po weryfikacji prawidłowości ich działania zwiększonych ww. parametrów wprowadzenie ich do systemu operacyjnego P21. Podjęcie działań zmierzających do wyeliminowania fałszywych wskazań MTCD w systemie P21.

2.4.5. Analiza procesów szkolenia KRL.

Dla uniknięcia w przyszłości podobnych zdarzeń potrzebna jest szeroko pojęta edukacja, szkolenia, refreshmenty dla personelu operacyjnego:

2.4.5.1. Szkolenia Kontrolerów i praktykantów będących pod koniec 4 lub w 5 fazie szkolenia OJT, obejmujące:

- zapoznanie z danym zdarzeniem wraz z omówieniem przyczyn i skutków oraz analizą podwzględem zbyt małych skrętów w stosunku do potrzeb w presji czasu i stresu,
- zapoznanie KRL z innymi podobnymi zdarzeniami z ACC Warszawa i/lub w przypadku małej liczby przykładów z ACC Warszawa zaczerpnąć przykłady z programu RITA, RITA 2, przygotowanie i przeprowadzenie krótkich ćwiczeń praktycznych na symulatorze P21, gdzie powinien być położony nacisk na niespodziewane i nieoczekiwane konflikty (przykładowo pojawiające się echo po włączeniu transpondera), w różnych konfiguracjach, w czasie krótszym niż 3 minuty,
- przygotowanie i systematyczne przeprowadzenie ćwiczeń praktycznych na symulatorze P21 w sezonie zimowym, gdzie powinien być położony nacisk na bardzo duży i bardzo skomplikowany układ ruchowy dla podtrzymania wysokich kwalifikacji, tak by nie było potrzeby "sprawdzania się" na operacyjnym stanowisku pracy,
- przygotowanie scenariuszy ćwiczeń, które powinny zawierać elementy danego zdarzenia, jak i innych zdarzeń mających miejsce w przestrzeni powietrznej ACC,
- w przeszłości, systematyczny udział w obowiązkowych lotach kabinowych przynajmniej raz w roku na różnych typach samolotów lub udział KRL w sesjach symulatorowych, tak by w przypadkach szczególnych kontroler rozumiał działania i czynności wykonywane przez załogi samolotów w celu udzielenia jak najbardziej wskazanej pomocy załogą statków powietrznych¹³.

Komentarz: loty takie mają za zadanie zapoznanie ze specyfiką pracy załóg statków powietrznych i powinny być zawarte w programie Cross Training. Do programu

¹³ Loty kabinowe były w przeszłości przeprowadzane w ramach umowy o współpracy PAŻP - LOT, a inne wymienione firmy są chętne do współpracy, zgodnie z ustaleniami poczynionymi przez stowarzyszenie POLATCA.

Cross Training (zgodnie z nazwą i założeniami) można zaprosić pilotów, celem zapoznania ich z pracą i specyfiką służb ATC.

2.4.6. Szkolenia Senior Kontrolerów.

Zapoznanie SK z okolicznościami i przebiegiem zdarzeniem wraz z ich omówieniem przyczyn zaistnienia zdarzenia oraz analizą pod względem:

- roli i obowiązków jakie posiadają SK,
- dbałości o bezpieczeństwo świadczonych usług,
- nie przeciążanie personelu ATS,
- podejmowanie właściwych decyzji przez SK w oparciu o posiadane informacje i dane, a nie na podstawie sugestii personelu (czasami są czynne operacyjne sektory, na których nic się nie „dzieje”, ale wynikiem tego inne sektory mogą być przeciążone),
- przeanalizowanie i wyposażenie stanowiska SK w dodatkowe narzędzia do przewidywania natężenia ruchu lotniczego dla wsparcia SK jakimi dysponują np. służby ATS Niemieckiej Republiki Federalnej lub Republiki Czeskiej.
- zaadoptowanie nowych narzędzi do warunków i potrzeb PAŻP,
- przeszkolenie SK i wdrożenie w PAŻP istniejących, bardzo ograniczonych narzędzi systemu P21 do oceny przewidywanego natężenia ruchu lotniczego w sektorach ACC na podstawie depesz ABI i ACT,
- udoskonalenie ww. narzędzi, tak by mogły pomagać w pracy SK i KRL w czasie połączonych sektorów.

2.4.7. Sesje Team Resource Management (TRM).

Uwzględniając zmianę niekorzystnych trendów w służbach ATM, oraz zajęć dedykowanych w „radzeniu sobie ze stresem” dostosowanych do potrzeb i warunków pracy KRL na podstawie treści zawartych w pkt. 2.4.1 i 2.4.2: wskazane jest uzupełnienie programu TRM o elementy dotyczące uświadomienia własnych ograniczeń (natury psychologicznej jak i fizjologicznej), asertywności, kultury pracy w celu poprawy i podniesienia komfortu pracy, a co za tym idzie bezpieczeństwa ruchu lotniczego jak również bezpieczeństwa własnego personelu ATM.

3. Ustalone fakty na podstawie analizy:

1. Kontrolerzy biorący udział w danym zdarzeniu posiadali wszystkie wymagane kwalifikacje i uprawnienia.
2. Analiza miesięcznego i dziennego harmonogramu pracy wykazała, że KRL powinni być wypoczęci, a wszystkie wymogi kodeksu pracy i prawa lotniczego były spełnione.

3. Senior Kontroler poinformował kontrolerów EC i PC o przewidywanym krótkotrwałym wzroście natężenia ruchu lotniczego do 19 sztuk na łączności (dane na podstawie informacji od KRL EC) i chciał rozdzielić sektor NFIR.
4. Informacje o przewidywanym natężeniu ruchu były różne od danych archiwalnych przedstawionych w pkt. 2.2, co dowodzi zawodność narzędzi FMP, które są obciążone dużym błędem.
5. KRL EC i PC sektora NFIR przekonali SK, że akceptują takie natężenie ruchu lotniczego i nie ma potrzeby rozdzielania sektorów. Należy nadmienić, że kontrolerzy na stanowisku operacyjnym ACC nie mają pełnych danych dotyczących skomplikowania i natężenia ruchu lotniczego we własnym sektorze, jak również innych sektorów ACC. Pełne dane posiada tylko SK i Traffic Manager.
6. Od godziny 18:29:00 do godziny 18:37:42 (około 9 minut) sektor NFIR był przeciążony. W danym czasie OCCUPANCY było na poziomie 23. Poziom skomplikowania wysoki. Analizowano i/lub rozwiązywano w danym czasie 12 konfliktów. 42% ogólnej liczby statków powietrznych w ciągu godziny zmieniało wysokość.
7. Z odczytanych ruchów strzałki „myszki” można wyciągnąć wniosek, że dwa lub nawet trzy samoloty nie były brane pod uwagę w czasie skanowania sytuacji ruchowej przez KRL EC - wniosek obniżenie możliwości poznawczych z uwagi na przeciążenie, (prawidłowo oszacowana górna wartość OCCUPANCY 19 zgodnie z INOP FMP).
8. Pomimo dużego natężenia ruchu lotniczego i wysokiego poziomu skomplikowania KRL EC sumiennie wykonywał swoje obowiązki zgodnie z INOP i Technologią Pracy uzupełniając dane w systemie P21. (Czasami edycje tras na punkty poza granicami Rejonu Informacji Powietrznej (FIR Warszawa), patrz godzina 18:41:09, powodowała znaczne zwiększanie zasięgu na wskaźniku radarowym, co skutkowało utrudnieniem w ciągłości skanowania sytuacji ruchowej.)
9. KRL EC stosował minimalne bufony ponad minima separacji, płynne wznoszenia i zniżania. O godzinie 18:42:01 wykonał precyzyjne wektorowanie na minimum separacji ACC oscylujące na 7,5 NM pomiędzy samolotami WZZ979 i RYR8YH. Spowodowało to znaczne skupienie uwagi na danej parze statków powietrznych z powodu niestabilności trackera systemu P21, które powodują nagłe zmiany +/-0.5 NM. W danym czasie OCCUPANCY było na poziomie 18. Oznacza to, że w danym momencie pik zostaje rozładowany, a parametry FMP mieszczą się w normie.
10. Po rozwiązaniu konfliktu pomiędzy WZZ979 i RYR8YH o godzinie 18:42:57 nastąpił spadek natężenia ruchu do 17 a/c na łączności. Dało to kontrolerom złudne poczucie

odprężenia po rozładowaniu bardzo dużego i trudnego natężenia ruchu lotniczego. Spowodowało ono nowe spojrzenie na sytuację ruchową: FIN877 od momentu zaakceptowania na łączność został poddany dopiero w drugiej analizie. Praktycznie do tego czasu FIN877 był pomijany przez KRL EC podczas skanowania sytuacji ruchowej.

11. Dzięki nowej analizie sytuacji ruchowej został wykryty kolejny, wcześniej przeoczony konflikt pomiędzy FIN4TB i FIN877 na 96 sekund przed potencjalnym konfliktem.
12. Zezwolenia KRL EC na wykonanie zakrętów mające na celu uzyskanie separacji, o godzinie 18:43:08, pomiędzy samolotami: FIN4TB i FIN877 włączyło systemowy komunikat STCA informujący o potencjalnym konflikcie. (Parametr STCA obecnie jest ustawiony na 60 sekund przed osiągnięciem przez konfliktowe samoloty pozycji w odległości 7 NM od siebie nawzajem.)
13. O godzinie 18:44:38 samoloty: FIN4TB i FIN877 mijają się w minimalnej odległości 4,8 NM.
14. Zezwolenia na wykonanie zakrętów były za małe - brak ćwiczeń symulatorowych na rozwiązywanie konfliktów na mniej niż trzy minuty przed potencjalnym zderzeniem. Inspiracją może być zrzut ekranowy z przykładowego ćwiczenia z symulatora UAC Maastricht na dwie minuty przed konfliktem (rysunek poniżej)¹⁴.



15. Funkcja systemu ostrzeżeń przed potencjalnym konfliktem MTCD były wyłączone zarówno na stanowisku KRL PC jak i EC. Jest to spowodowane możliwością nieprawidłowego działania danej funkcji w pewnych niekorzystnych sytuacjach. Zdarza się, że MTCD w systemie P21 nie działa dla pary samolotów będących ewidentnie w konflikcie i/lub generuje fałszywe alarmy pomiędzy samolotami bezkolizyjnymi. Zdarza się, że funkcja MTCD pozostaje wyłączona po praktyce (praktykant do 4 fazy powinien mieć wyłączoną funkcję MTCD zgodnie z zaleceniami

¹⁴źródło Internet 07-01-2016: <https://youtu.be/780egg3Dxw?t=2m15s>

„Best Practice”, a dana funkcja nie jest powiązana z personalnymi ustawieniami P21). KRL EC z założenia zawsze wyłącza daną funkcję, a KRL PC wyłączył ją po włączeniu się dużej liczby ostrzeżeń.

16. Osiągi FIN4TB (A320), prędkość wznoszenia, warunki meteorologiczne lub „cost index”. Średnia wyliczona prędkość wznoszenia to:

- od FL 100 do FL 200 to 2330ft/min,
- od FL 200 do FL 300 to 1597 ft/min,
- od FL 100 do FL 300 to 1767 ft/min,
- od FL 300 do FL 350 to 1106 ft/min,
- od FL 100 do FL 360 to 1573ft/min.

Po przecięciu FL 370 (prawdopodobna górna granica troposfery i inwersja) osiągi samolotu A320 znacząco się pogorszyły. Samolot osiągał średnie wartości wznoszenia poniżej 556ft/min przed osiągnięciem FL 390 (w okolicach FL 380 praktycznie zatrzymał nabór wysokości z uwagi na wykonywanie zakrętu dla wypracowania separacji).

4. Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa sformułowane przez podmiot badający:

4.1. Narzędzia systemowe P21 - MTCD i STCA.

Na podstawie treści zawartych w pkt. 2.1 i 2.3:

- 4.1.1.** po aktualizacji systemu P21 w dniu 04.02.2016 r. wprowadzenie zapisów do INOP ACC polecającym obowiązek włączenia funkcji MTCD przynajmniej na jednym SDD z pary EC/PC, przed podjęciem czynności na stanowisku,
- 4.1.2.** zwiększenie parametru czasowego STCA o ostrzeganiu o potencjalnej sytuacji konfliktowej z 60 sekund do 90 sekund w dolnej przestrzeni ACC (do FL 365) lub opcjonalnie do 120 sekund w górnej przestrzeni ACC (powyżej FL 365). Przetestowanie danych zmian podczas ćwiczeń na symulatorze P21 i po weryfikacji prawidłowości ich działania zwiększonych ww. parametrów wprowadzenie ich do systemu operacyjnego P21. Podjęcie działań zmierzających do wyeliminowania fałszywych wskazań MTCD w systemie P21.

4.2. Szkolenie.

4.2.1. Dla uniknięcia w przyszłości podobnych zdarzeń potrzebna jest szeroko pojęta edukacja, szkolenia, refreshmenty dla personelu operacyjnego:

- 4.2.1.1.** Szkolenia kontrolerów i praktykantów będących pod koniec 4 lub w 5 fazy szkolenia OJT, obejmujące:
 - zapoznanie z danym zdarzeniem wraz z omówieniem przyczyn i skutków oraz analizą pod względem zbyt małych skrętów w stosunku do potrzeb w presji czasu i stresu,

- zapoznanie KRL z innymi podobnymi zdarzeniami z ACC Warszawa i/lub w przypadku małej liczby przykładów z ACC Warszawa zaczerpnąć przykłady z programu RITA, RITA 2, przygotowanie i przeprowadzenie krótkich ćwiczeń praktycznych na symulatorze P21, gdzie powinien być położony nacisk na niespodziewane i nieoczekiwane konflikty (przykładowo pojawiające się echo po włączeniu transpondera), w różnych konfiguracjach, w czasie krótszym niż 3 minuty, patrz : pkt: 3 ppkt: 14,
- przygotowanie i systematyczne przeprowadzenie ćwiczeń praktycznych na symulatorze P21 w sezonie zimowym, gdzie powinien być położony nacisk na bardzo duży i bardzo skomplikowany układ ruchowy dla podtrzymania wysokich kwalifikacji, tak by nie było potrzeby "sprawdzania się" na operacyjnym stanowisku pracy,
- przygotowanie scenariuszy ćwiczeń, które powinny zawierać elementy danego zdarzenia, jak i innych zdarzeń mających miejsce w przestrzeni powietrznej ACC,
- w przeszłości, systematyczny udział w obowiązkowych lotach kabinowych przynajmniej raz w roku na różnych typach samolotów lub udział KRL w sesjach symulatorowych, tak by w przypadkach szczególnych kontroler rozumiał działania i czynności wykonywane przez załogi samolotów w celu udzielenia jak najbardziej wskazanej pomocy załogą statków powietrznych¹⁵.

Komentarz:

Loty takie mają za zadanie zapoznanie ze specyfiką pracy załóg statków powietrznych i powinny być zawarte w programie Cross Training. Do programu Cross Training (zgodnie z nazwą i założeniami) można zaprosić pilotów, celem zapoznania ich z pracą i specyfiką służb ATC.

4.2.2. Szkolenia Senior Kontrolerów.

4.2.2.1. Zapoznanie SK z okolicznościami i przebiegiem zdarzeniem wraz z ich omówieniem przyczyn zaistnienia zdarzenia oraz analizą pod względem:

- roli i obowiązków jakie posiadają SK,
- dbałości o bezpieczeństwo świadczonych usług,
- nie przeciążanie personelu ATS,
- podejmowanie właściwych decyzji przez SK w oparciu o posiadane informacje i dane, a nie na podstawie sugestii personelu (czasami są

¹⁵ Loty kabinowe były w przeszłości przeprowadzane w ramach umowy o współpracy PAŻP - LOT, a inne wymienione firmy są chętne do współpracy, zgodnie z ustaleniami poczynionymi przez stowarzyszenie POLATCA.

czynne operacyjnie sektory, na których nic się nie „dzieje”, ale wynikiem tego inne sektory mogą być przeciążone),

- przeanalizowanie i wyposażenie stanowiska SK w dodatkowe narzędzia do przewidywania natężenia ruchu lotniczego dla wsparcia SK jakimi dysponują np. służby ATS: Niemieckiej Republiki Federalnej lub Republiki Czeskiej.
- zaadoptowanie nowych narzędzi do warunków i potrzeb PAŻP,
- przedszkolnie SK i wdrożenie w PAŻP istniejących, bardzo ograniczonych narzędzi systemu P21 do oceny przewidywanego natężenia ruchu lotniczego w sektorach ACC na podstawie depeš ABI i ACT,
- udoskonalić ww. narzędzia, tak by mogły pomagać w pracy SK i KRL w czasie połączonych sektorów.

4.3 Sesje TRM

Uwzględniające zmianę niekorzystnych trendów w służbach ATM, oraz zajęć dedykowanych w radzeniu sobie ze stresem dostosowanych do potrzeb i warunków pracy KRL na podstawie treści zawartych w pkt.2.1 i 2.2: wskazane jest uzupełnienie programu TRM o elementy dotyczące uświadomienia własnych ograniczeń (natury psychologicznej, jak i fizjologicznej), asertywności, kultury pracy w celu poprawy i podniesienia standardów pracy, a co za tym idzie bezpieczeństwa ruchu lotniczego jak również „bezpieczeństwa własnego” personelu ATM.

Przyczyny zdarzenia lotniczego:

1. Błędy w pracy ATM.
2. Brak asertywności w postawie Senior Kontrolera.

Okoliczności sprzyjające zaistnieniu zdarzenia:

1. Przekroczenie dopuszczalnej zajętości przestrzeni powietrznej sektora.
2. Zbyt mały czas parametru ostrzegania o potencjalnej sytuacji konfliktowej (STCA).
3. Nie aktywowanie parametru ostrzegania o potencjalnej sytuacji konfliktowej (MTCO).
4. Brak ćwiczeń praktycznych na symulatorze P21 uwzględniających bardzo duży i skomplikowany układ ruchowy.
5. Zawodność narzędzi FMP.
6. Złożoność sytuacji ruchowej (12 konfliktów i 42% ogólnej liczby statków powietrznych w ciągu godziny zmieniających wysokości lotu).

Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa:

Komisja nie sformułowała zaleceń dotyczących bezpieczeństwa.

| | Imię i nazwisko | Podpis |
|----------------------|-----------------|----------------------------|
| Nadzorujący badanie: | Bogdan Fydrych | <i>podpis na oryginale</i> |