

Sławomir JANISZEWSKI

WSKAŹNIKI ŚCIEŻKI PODEJŚCIA PRECYZYJNEGO (PAPI), A PROCEDURY PODEJŚCIA DO LĄDOWANIA

STRESZCZENIE

Zmiana określona w Dzienniku Urzędowym ULC nr 28, gdzie zostały opublikowane wytyczne nr 3 Prezesa ULC w sprawie sposobu ustawienia wskaźników ścieżki podejścia precyzyjnego PAPI na drogach startowych z nieprecyzyjnym podejściem do lądowania, jest tak naprawdę wynikiem ciężkiej pracy grupy specjalistów w MPL Warszawa/Modlin, PKBWL, ULC oraz PAŻP. Prezes Urzędu zaleca, aby zarządzający lotniskiem zapewnił synchronizację wartości kąta świecenia świateł PAPI1 z kątem ścieżki nieprecyzyjnego podejścia dla danego kierunku drogi startowej. Właściwa identyfikacja zagrożenia, na podstawie dobrowolnego zgłoszenia załogi SP oraz analiza na poziomie organizacji, umożliwiła zmiany systemowe, co w ostateczności doprowadziło do zmian w obrębie całego kraju. To realny przykład działań proaktywnych w oparciu o wdrażany System Zarządzania Bezpieczeństwem w Polsce.

Słowa kluczowe:

PAPI, ULC, PAŻP, PKBWL, Lądowanie, MPL Warszawa/Modlin, SMS

WSTĘP

Dawno, dawno temu, za wysokimi górami [...] każdy z nas pamięta ten wstęp do baśni i bajek z dzieciństwa. Co najciekawsze, bajki pojawiają się również w realnym świecie, pomimo wielu trzeźwo myślących specjalistów z różnych dziedzin. Niestety oślepionych standaryzacją i rutyną, opartą o doświadczenia z przeszłości, niekoniecznie zgodnymi z rzeczywistością. Brak konwergencji pomiędzy procedurami podejść do lądowania, a infrastrukturą nawigacyjną, korzystanie z tych zasobów oraz metody trzeciego oka w ocenie zagrożeń powoduje, że pomimo ogólnie przyjętych metod tworzenia nowych

¹ PAPI – (Precision Approach Path Indicator) – wskaźniki ścieżki podejścia precyzyjnego.

procedur, nie stosuje się właściwej analizy, co prowadzi do dewiacji. W nawiązaniu do problemu poruszonego w temacie, oraz wracając do źródła, należy zastanowić się, w jakim celu instalowane są ogólnie znane systemy nawigacyjne do jakich zalicza się również oświetlenie. Bardzo często bez tego wyposażenia lądowanie praktycznie nie byłoby możliwe.

Tutaj pojawia się kolejne zagrożenie. Co, jeśli systemy ułatwiające lądowanie wzajemnie się znoszą i podają sprzeczne informacje?

Czy pojemność załogi SP jako dostawca czynnika ludzkiego powinna i może być poddana nadmiernemu obciążeniu podczas tak stresogennej fazy lądowania jaką jest podejście do lądowania i samo lądowanie?

Wiele opracowań naukowych w tym zakresie, dotyczących poziomu stresu i distresu, omówiło te zagadnienia i określiło warunki, jakie musi spełniać członek załogi, aby wykonać bezpieczny lot.

Opisane zalecenia SMS w MPL Warszawa/Modlin w Raporcie nr 11 do zgłoszenia nr 833/12 z 8 sierpnia 2013r. w dalszej części przyczyniły się do głębszej analizy oraz do wydania w ostatecznej fazie wytycznych ULC².

SYSTEM ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM JAKO SPOSÓB IDENTYFIKACJI ZAGROŻEŃ

Dzięki systemowi raportowania w SMS MPL Warszawa/Modlin oraz działającej kulturze sprawiedliwości, jak również równoległemu systemowi zaimplementowanemu u przewoźnika, sprawa PAPI mogła zostać zidentyfikowana oraz opisana, a następnie po wielu trudach skorygowana.

Opisane zalecenia SMS w MPL Warszawa/Modlin w Raporcie nr 11 do zgłoszenia PKBWL zarejestrowane pod nr 833/12 z dnia 8 sierpnia 2013 r. przyczyniły się do głębszej analizy oraz w ostatecznej fazie do wydania wytycznych przez ULC. Wytyczne dotyczą sytuacji, gdy dany kierunek drogi startowej lotniska nie jest wyposażony w system lądowania według wskazań przyrządów ILS³. Informacja ta została ustalona i opublikowana w Zintegrowanym Pakiecie Informacji Lotniczych, Zbiorze Informacji Lotniczych Polska (AIP Polska) NPA⁴ na ten kierunek drogi startowej. W dzienniku urzędowym zaleca się, aby zarządzający lotniskiem zapewnił synchronizację wartości kąta świecenia świateł PAPI w taki sposób, aby wskazywały pilotowi wizualny kąt ścieżki podejścia zgodny z co najmniej jednym ustalonym kątem ścieżki podejścia na kierunku nieprecyzyjnego podejścia do lądowania określonego w NPA dla danego kierunku drogi startowej. Brzmi logicznie?

² ULC – Urząd Lotnictwa Cywilnego.

³ ILS – Instrument Landing System.

⁴ NPA – (Non-Precision Approaches) – nieprecyzyjna procedura podejścia do lądowania.

Niestety badanie w ramach SMS w MPL Warszawa/Modlin pokazało, że synchronizacja świateł PAPI nie była zapewniona, a tym samym ciąg logiczny został gdzieś przerwany.

IDENTYFIKACJA W SKALI MIKRO = EFEKTY MAKRO W SKALI CAŁEGO KRAJU

Postępowanie wg SMS z właściwą identyfikacją zagrożenia, opisane w zgłoszeniu załogi SP do służb ATC zostało zarejestrowane w systemie i zgłoszone do PKBWL już w lipcu 2012 r. W sierpniu 2013 r. w obliczu kolejnych werbalnych zgłoszeń przez radio załóg SP oraz dzięki dobrowolnemu systemowi raportowania, pomimo braku nadzoru PKBWL podjęto badanie w celu określenia przyczyny powstawania kolejnych zdarzeń w ramach SMS w MPL Warszawa/Modlin. Odnotowanie tych zdarzeń w rejestrze zgłoszeń umożliwiło określenie okoliczności powstawania zdarzeń. Zespół w czasie badania przeglądał dokumentację techniczną lotniska, systemów nawigacyjnych, w tym świetlnych, oraz publikacje AIP. Trzeba tutaj podkreślić, że materiały te są wielokrotnie weryfikowane przed ich publikacją. Z tego też tytułu nie wzięto pod uwagę prawdopodobnych przyczyn po stronie dokumentacji (software)⁵ i stwierdzono, że błąd, tak jak w 90% przypadków, pochodzi od czynnika ludzkiego – a co najłatwiej określić – **załogi** SP, czyli pilota.

Dobry przez Safety Managera odpowiedni skład zespołu w procesie identyfikacji zagrożenia, badania i analizy wskazał błędy, których genezą jest również czynnik ludzki. Jednak na etapie samego projektowania, planowania i testowania, a dokładnie zlecenia oblotu świateł PAPI, w oparciu o dokumentację techniczną, kontroli systemu oraz przygotowaną dla potrzeb oblotu (procedury opublikowane w AIP, raporty kontroli ustawienia świateł) stwierdzono jednoznacznie, że błąd pochodzi z szablonowo wypełnianych druków i formularzy niezbędnych do dokonywania oblotów świateł nawigacyjnych w tym świateł PAPI po stronie zleceniobiorcy. Standardowe podejście precyzyjne posiada ścieżkę schodzenia 3⁰. Ta wartość została wpisana i oblatana pomimo faktu, iż procedury opublikowane na tym kierunku oparte o NPA wynosiły 3,5⁰.

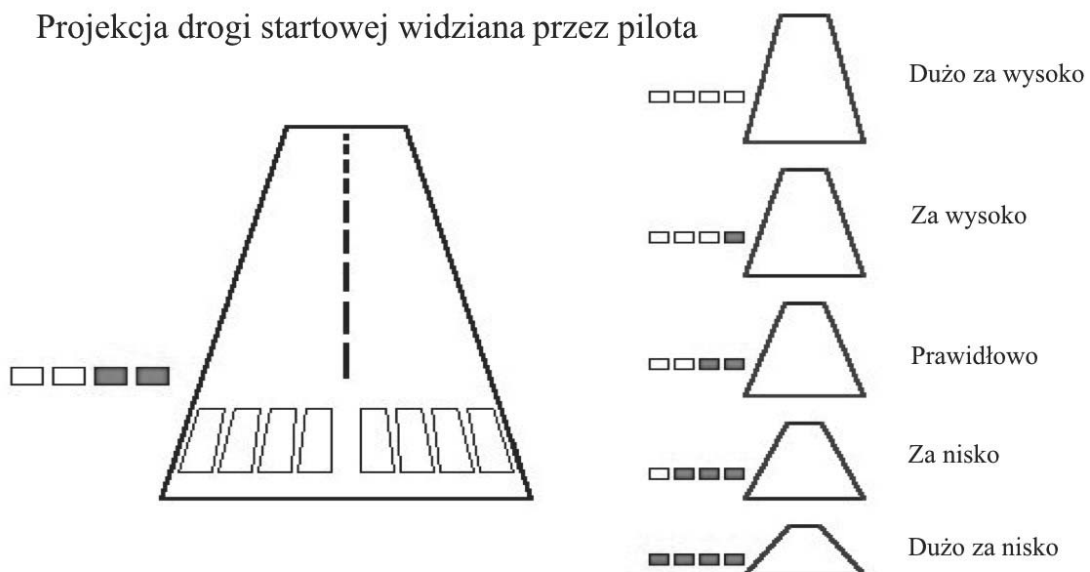
⁵ SHELL - wywodzi się od pierwszych liter słów angielskich: **Software** - procedury, oprogramowanie, logistyka, polityka bezpieczeństwa, instrukcje, karty zadaniowe, **Hardware** - maszyny (narzędzia, statek powietrzny, wyposażenie, stanowisko pracy), **Environment** - otoczenie i warunki (fizyczne, organizacyjne, polityczne, ekonomiczne) w jakich działają wszystkie elementy systemu, **Liveware** - człowiek, jego fizyczność: psychika, wiedza, postawa, kultura. ale także odporność na stres i normy wydajnościowe określone przez pracodawcę.

W efekcie te dwie pomoce nawigacyjne, procedura w oparciu o VOR⁶ MOL i oświetlenie PAPI nie były zgodne ze sobą.

W efekcie załogi SP pomimo prawidłowo wykonanego lotu wg NPA w momencie kontaktu wzrokowego z drogą startową miały sprzeczne informacje o swojej pozycji względem odległości i wysokości.

Wyniki badania zostały opisane w Raporcie nr 11/2013 i wraz z sformułowanymi zaleceniami: *Zmiana kąta ścieżki podejścia na 08 i 26 lub zmiana ustawień świateł PAPI do obowiązujących i opublikowanych procedur w AIP*. Należy dodać, iż w tym czasie na lotnisku nie funkcjonował system ILS, dlatego też zalecenie dotyczyło obu kierunków.

Po przesłaniu raportu nr 11/2013 do PKBWL zespół specjalistów pod nadzorem przewodniczącego komisji wydał Raport końcowy do zarejestrowanego zdarzenia nr 833/12 podtrzymując zalecenia zespołu badania zdarzeń w SMS MPL Warszawa/Modlin.



Rys. 1. System PAPI

W wyniku tych raportów ULC prowadząc własne badanie oraz weryfikując rekomendacje załącznika 14 ICAO opublikował wytyczne. Zmiana określona w Dzienniku Urzędowym ULC pod pozycją nr 28, gdzie zostały opublikowane wytyczne nr 3 Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego w sprawie sposobu ustawienia wskaźników ścieżki podejścia precyzyjnego PAPI na dro-

⁶ VOR (ang. *VHF Omni-directional Range*) – rodzaj radiolatarni stosowanej w lotnictwie, wykorzystującej pasmo radiowe 108–118 MHz.

gach startowych z nieprecyzyjnym podejściem do lądowania, jest wynikiem ciężkiej pracy grupy specjalistów w MPL Warszawa/Modlin, PKBWL, ULC, oraz PAŻP, ale przede wszystkim udowadnia zasadność funkcjonowania systemów zarządzania bezpieczeństwem w organizacjach lotniczych.

Wytyczne ULC wywołały zmiany ustawień świateł PAPI w większości lotnisk komunikacyjnych w Polsce. Działania korygujące po stronie zarządzającego portem w odniesieniu do samej zmiany wg wytycznych w przypadku MPL Warszawa/Modlin zostały poprzedzone analizą zmiany. Należy zauważyć, iż prosta zmiana ustawień świateł PAPI na właściwą i zgodną z publikowanym NPA, może doprowadzić do błędnej interpretacji, a dokładniej nadinterpretacji wskazań. Problem ten nasila się w przypadku załogi SP wykonującej cykliczne lądowania na drodze startowej przed zmianami. Załogi przyzwyczajone, że wskazania świateł PAPI są niezgodne z NPA, w momencie podchodzenia do lądowania zauważają światła zgodne z NPA, w naturalny sposób reagują błędnie doprowadzając do poprzedniego wskazania.

Zmiana zapisów w AIP Polska, zgodnie z zasadami publikacji, wymaga czasu potrzebnego do przygotowania nowych map. Czas ten opiera się na zasadzie jednolitych dat wprowadzania ich w życie w 28-dniowych przedziałach czasowych. Oznacza to, że planując wprowadzenie znaczących zmian podlegających tym regulacjom, należy zgłosić je z wyprzedzeniem co najmniej 63 (Zmiana Zwykła/AIC) lub 77 dni (Zmiana AIRAC/Supplement) przed datą wejścia ich w życie.

Wydanie tej zmiany w formie depechy NOTAM⁷ było ogromną zaletą z uwagi na możliwość przekazywania w nich informacji ad hoc, bez stosowania systemu regulacji AIRAC.

NOTAM jest dynamiczną informacją, która w sposób czasowy zmienia informację statyczną zawartą w AIP (np. dostępność lotniska, dostępność pomocy nawigacyjnej i związanych z nią procedur, ograniczenia w działaniu służb lotniczych, kwestie związane z ustanowieniem i oznakowaniem przeszkód lotniczych itp.). Zmiana czasowa może mieć charakter krótkotrwały (do 3 miesięcy) lub długotrwały (powyżej 3 miesięcy), lecz ograniczony w czasie. Wykorzystując ten rodzaj depechy proces zmiany podzielono na etapy. Harmonogram przewidywał wyłączenie urządzeń, przestawienie ich oraz uruchomienie w trybie testowym, a następnie w trybie normalnym świateł PAPI. Każda z czynności poprzedzona została depeczą NOTAM.

⁷ NOTAM (NOtice To AirMen) - to krótka wiadomość tekstowa zawierająca informacje mające istotne znaczenie operacyjne, adresowana do personelu związanego z operacjami lotniczymi oraz służb ruchu lotniczego odpowiedzialnego za zapewnienie służby informacji powietrznej i za przygotowanie oraz zapewnienie informacji przed rozpoczęciem lotu.

DYLEMATY I ODMIENNE ZDANIE

Skrót PAPI to wskaźnik ścieżki podejścia precyzyjnego, a co za tym idzie odnoszącego się do innego rodzaju podejścia aniżeli NPA. Istotnym elementem staje się właściwe oznakowanie systemu PAPI na mapach oraz opublikowanych procedurach. Odnosząc się do samego Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem należy stwierdzić, iż odpowiednia weryfikacja zgłoszeń pozyskiwanych w drodze wdrażania kultury sprawiedliwości i zainteresowania samego zgłaszającego przyniesie z pewnością wiele korzyści. Istotne jest samo postępowania oraz obowiązkowa informacja zwrotna (feedback).

Błędne założenia i definicje bezpieczeństwa oparte o stwierdzenia: przecież nic się nie dzieje, mamy problem – to się pozbadźmy informatora, po audycie wszystko musi być w porządku, dają jedynie fałszywe poczucie bezpieczeństwa. Jedynym sposobem zapewnienia bezpieczeństwa jest nieustanny proces kontroli poziomu ryzyka, a co za tym idzie szacowania prawdopodobieństwa pojawienia się określonego zdarzenia i utrzymywanie go na akceptowalnym poziomie.

WNIOSKI

Zdarzenia zgłoszone do Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem powinny być zapisane w rejestrze zgłoszeń w celu określenia powtarzalności oraz uciążliwości, a następnie powinny być poddane badaniu oraz analizie pomimo braku delegacji PKBWL w tym zakresie w obrębie organizacji.

Załogi SP powinny zgłaszać wszelkie nieprawidłowości z uwagi na fakt, iż wszelkie instalacje radionawigacyjne i ułatwienia zainstalowane na lotniskach, oraz określone publikacje służą ogólnie pojętemu bezpieczeństwu operacji.

Fakt, iż w lotnictwie mamy do czynienia z procesami powtarzalnymi nie zwalnia nas z weryfikacji samych urządzeń i procedur pomiarowych.

Dopasowanie ścieżki schodzenia SP przez załogę, w podejściu końcowym z uwzględnieniem niesynchronizowanych świateł PAPI z NPA, powoduje zwiększenie prędkości SP z uwagi na manewr zmniejszenia wysokości sterem wysokości. W efekcie SP posiada większą prędkość nad progiem drogi startowej, co w efekcie daje lądowanie z przelotem i lądowanie za miejscem wyznaczonym na drodze startowej jako miejsce przyziemienia. W sytuacji, w której mamy do czynienia ze zmienną budową nawierzchni drogi startowej (progi i miejsca przyziemienia wykonane są z betonu, a część środkowa drogi starto-

wej z asfaltobetonu) dochodzi do szybszego zużycia nawierzchni drogi startowej. Nadmiernemu zużyciu ulega również część podbudowy drogi startowej nieprzewidziana do przenoszenia tego typu obciążeń w miejscu nieprzewidzianym do przyziemienia. Efektem końcowym jest zmniejszony resurs drogi startowej, a co za tym idzie konieczny remont w krótszym czasie użytkowania.

Statki powietrzne posiadające sprawne rewersy na obu silnikach, w sytuacji, kiedy dysponowana odległość zmniejszy się na skutek przyziemienia w większej odległości od progu oraz planowanego miejsca przyziemienia, przy niesprzyjających warunkach złego przygotowania do lotu, obliczenia dystansu do lądowania lub złego określenia współczynnika hamowania, będzie chronił jedynie przypadek wypadnięcia statku powietrznego z drogi startowej.

BIBLIOGRAFIA

- [1] ICAO⁸, Załącznik 14, tom I *"Projektowanie i eksploatacja lotnisk"*.
- [2] ICAO, Załącznik 19 *"Zarządzanie bezpieczeństwem"*.
- [3] Dz. U. Nr 28 Wytyczne Nr 3 Prezesa ULC z dnia 29 maja 2015 r. *"w sprawie sposobu ustawienia wskaźników ścieżki podejścia precyzyjnego PAPI na drogach startowych z nieprecyzyjnym podejściem do lądowania"*.
- [4] Janiszewski S., Badania własne.

⁸ ICAO - Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ang. *International Civil Aviation Organization*, ICAO), jest odpowiedzialna za opracowywanie i wdrażanie międzynarodowych przepisów regulujących bezpieczeństwo ruchu lotniczego i ekonomię transportu lotniczego.