

# KRONIKA SMS

NR 13/2022

## **1. Bezpieczeństwo lotów IFR/IMC w załodze jednoosobowej – tekst z biuletynu bezpieczeństwa ULC.**

### **CO WYRÓŻNIA LOT IFR W ZAŁODZE JEDNOOSOBOWEJ**

Główne rodzaje ryzyka obecnego w locie IFR w załodze jednoosobowej w zasadzie nie odbiegają od tych właściwych dla lotów IFR w ogóle, czyli przede wszystkim ryzyka utraty sterowności (loss of control) i zderzenia z ziemią w locie sterowanym (CFIT, controlled flight into terrain). Różnice objawiają się w poziomie ryzyka i pierwotnych przyczynach (root cause) wystąpienia zdarzenia. W locie IFR w załodze wieloosobowej mamy do czynienia z podziałem czynności pomiędzy członków załogi i monitorowaniem poprawności ich wykonania. Wyraźnie widać to na przykładzie ról pilota leżącego i pilota monitorującego – ten drugi monitoruje parametry lotu i wypowiada „callout” w przypadku odchylenia, ale sam nie wprowadza poprawek. Takie rozwiązanie dodaje dodatkową warstwę zabezpieczającą do systemu Threat and Error Management (TEM) i maksymalizuje prawdopodobieństwo wykrycia błędu na bardzo wczesnym etapie, na długo zanim pojawi się niepożądany stan statku powietrznego. Zakładając, że typowy lot IFR w załodze wieloosobowej ma miejsce w środowisku linii lotniczej lub korporacji posiadającej certyfikat AOC, należy również zauważyć, że pilot-członek takiej załogi jest maksymalnie odciążony od zadań nie związanych z samym wykonaniem lotu. Nie zajmuje się on złożeniem planu lotu, zebraniem informacji o pogodzie i NOTAMów, załadunkiem pasażerów i cargo, czy zatankowaniem statku powietrznego. Nad kwestią godzin otwarcia lotniska docelowego, infrastruktury lotniczej na miejscu, a nawet rezerwacji hotelu dla załogi czuwa dział operacji przewoźnika, a nie pilot. Na drugim końcu skali znajduje się pilot IFR w załodze jednoosobowej, który najczęściej musi zająć się wszystkim, co opisano powyżej. Chcąc nie chcąc jest on jednocześnie swoim własnym działem operacyjnym, działem planowania lotów i działem technicznym. W czasie lotu jest jednocześnie pilotem lejącym i pilotem monitorującym. Wszystko to niesie ze sobą dodatkowe ryzyko w porównaniu z lotami Commercial Air Transport (CAT), co z jednej strony nie powinno dziwić, biorąc pod uwagę, że CAT musi zapewniać płaćącemu pasażerowi minimalizację ryzyka związanego z podróżą. Z drugiej strony prowadzi do pytania, jakie środki zaradcze ma do dyspozycji nasz pilot, tak aby i w jego przypadku ryzyko zostało sprowadzone do poziomu „ALARP” (as low as realistically possible), czyli tak niskiego, jak to realnie możliwe.

### **JAK ROZWIĄZAĆ PROBLEM?**

Jako, że mamy tu do czynienia z dwoma współistniejącymi problemami – planowania i prowadzenia lotu – to i rozwiązania należałoby wskazać dwa. Problem braku wsparcia przez linię lotniczą w kwestiach operacyjnych można i należy rozwiązać korzystając z jak największej ilości zasobów dostępnych dla pilota na etapie planowania i organizowania lotu. Ryzyko związane z brakiem drugiego pilota monitorującego lot najlepiej zminimalizować wspomagając się dodatkowymi procedurami IFR na każdy etap lotu, jak również regularnie wykonując loty IFR. Regularne wykonywanie lotów według zasad IFR podniesie poziom bezpieczeństwa w dwojaki sposób – po pierwsze pozwoli utrzymać umiejętności pilotażu IFR na odpowiednim poziomie, po drugie pomoże wyrobić nawyki postępowania według stworzonych lub zaadaptowanych procedur IFR.

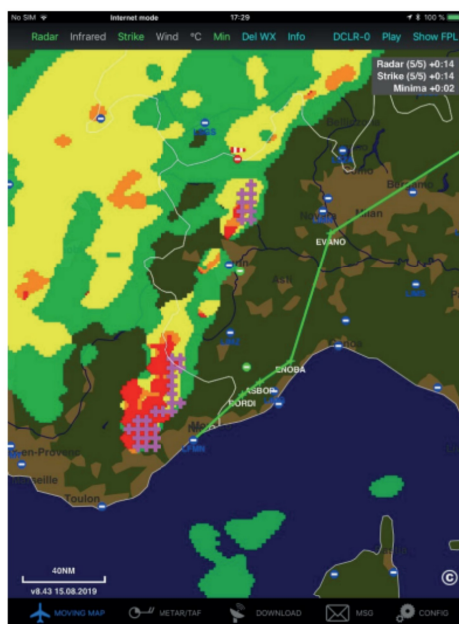
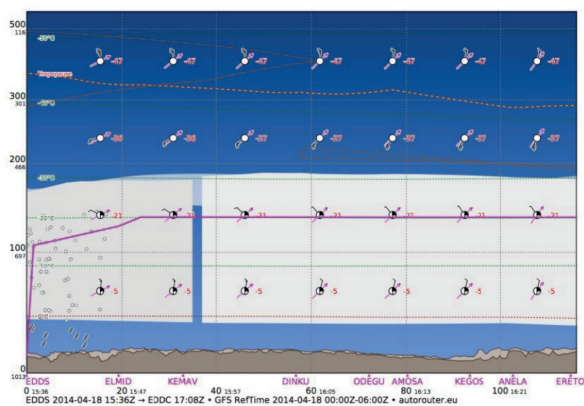
### **ZASOBY DLA PILOTA IFR W ZAŁODZE JEDNOOSOBOWEJ**

Autor artykułu jest członkiem stowarzyszenia PPL/ IR Europe, którego powstanie było podyktowane między innymi owym brakiem zaplecza - „linii lotniczej” u pilota IFR, który nie lata w linii. Czytelnik zostanie więc w pierwszej kolejności skierowany do zasobów oraz informacji ustawicznie i od lat zbieranych przez to stowarzyszenie. Każdy jego członek ma dostęp do sporej liczby artykułów, poradników, a poprzez zamknięte forum, także do uwag 600 pilotów z całej Europy, praktykujących wykonywanie lotów IFR w załodze jednoosobowej. Niektóre zasoby są ogólnodostępne, w szczególności bardzo godny polecenia jest film instruktażowy „Let’s get real”, w którym jeden z dyrektorów stowarzyszenia, Timothy Nathan, wyczerpująco omawia praktyczną stronę zaplanowania lotu IFR przez pilota. Film ten, łatwy do znalezienia dowolną wyszukiwarką, stanowi doskonały wstęp do dalszego poszukiwania źródeł informacji i zasobów,

z których spora część ma charakter ogólnodostępny, natomiast niekoniecznie łatwo jest na nie trafić.

## POGODA

Trasa typowego lotu VFR z definicji nie powinna trafiać w złe warunki pogodowe, gdyż w takim locie nie wolno penetrować chmur, ani wlatywać w warunki znanego oblodzenia. Aby lot był możliwy, w miejscu startu, lądowania i na trasie muszą panować warunki VMC. Decyzja o locie jest więc podejmowana w oparciu o pytanie, czy da się go wykonać bez wchodzenia w warunki IMC. IFR niejako zakłada lot w gorszych warunkach atmosferycznych, a zatem podstawą do decyzji o locie staje się odpowiedź na inne pytanie: czy da się wykonać lot pomimo wchodzenia w warunki IMC. Taki proces decyzyjny wymaga o wiele większej wiedzy z dziedziny meteorologii, niż wykonywanie lotów z dala od IMC. Podobnie, dane o warunkach pogodowych do takiego lotu będą musiały być dużo dokładniejsze, niż w przypadku lotu VFR. Zawartość typowego „Significant weather chart” sporządzanego przez World Area Forecast Centres dostosowana jest do operacji liniowych i innych o charakterze komercyjnym, a więc do statków powietrznych o wiele bardziej „odpornych na pogodę”, niż te używane do lotów IFR z jednoosobową załogą. Tym samym przydatność tego typu prognoz obszarowych do takich lotów może być ograniczona. Z kolei depesze METAR i TAF dotyczą warunków na powierzchni ziemi, raporty SIGMET zawierają jedynie informacje o najbardziej groźnych zjawiskach, a ponadto oficjalne serwisy pogodowe dla lotnictwa w poszczególnych krajach Europy mają tak różną od siebie strukturę, że zbudowanie z nich spójnego obrazu sytuacji pogodowej na trasie lotu z przekroczeniem granicy może być trudne. Rozwiązaniem, które pozwala pilotowi na szybką orientację w prognozowanej pogodzie jest meteogram, w kontekście lotniczym znany także jako „gramet”. To zyskująca ostatnio na popularności forma graficznej reprezentacji prognozy pogody wzdłuż planowanej trasy, z uwzględnieniem wpływu czasu w trakcie postępu lotu. Innymi słowy, dwuwymiarowa wizualizacja prognozy pogody, której oś pionowa to wysokość, a oś pozioma to planowana trasa przelotu i jednocześnie oś czasu. Oto przykładowy gramet pochodzący ze strony autorouter.aero, wygenerowany dla trasy Stuttgart-Drezno (grafika pokazuje pierwsze 110 mil trasy, mniej więcej do punktu ERETO):



Jak widać na powyższym przykładzie, pilot planujący lot po wygenerowaniu meteogramu ma możliwość w parę chwil wyrobić sobie zdanie na temat warunków panujących na trasie na różnych wysokościach. Nierzadko pozwala to dostosować oryginalny plan do prognozowanych warunków i na przykład pokonać trasę niemal w całości w warunkach VMC, co może poprawić bezpieczeństwo operacji, szczególnie w okresie jesienno-zimowym. W celu poprawy bezpieczeństwa operacji, załoga jednoosobowa w locie IFR powinna mieć dostęp do danych o pogodzie również na etapie wykonywania lotu. Samoloty CAT są wyposażone w urządzenia wykrywające złe warunki atmosferyczne oraz środki łączności umożliwiające zobrazowanie aktualnej sytuacji pogodowej na ekranie widzianym przez załogę. Większość tych rozwiązań nie będzie dostępna dla prywatnego operatora małego samolotu z powodu kosztów, a także ograniczeń certyfikacyjnych i wagowych. Pojawiają się już jednak na rynku systemy dostosowane do potrzeb i możliwości takich operatorów. Jednym z nich jest autorski system dr. Sebastiana Golze z Niemiec, stanowiący połączenie środka łączności (GSM + Iridium) z subskrypcyjnym dostępem do danych pogodowych Deutsche Flugsicherung (przykładowy zrzut ekranu powyżej). Korzystając z tego i innych dostępnych rozwiązań, należy

bezwzględnie pamiętać, że zobrazowania pogody na podstawie danych obserwacyjnych nie wolno używać do penetrowania aktywnego frontu i innych obszarów, gdzie występują burze, a jedynie do ich omijania. Opóźnienie w załadowaniu danych lub po prostu ich niekompletność może sprawić, że znajdziemy się w miejscu, które wyglądało na bezpieczne, a w którym od czasu sporządzenia obrazu znalazła się komórka burzowa. Tylko radar pogodowy i detektor wyładowań (stormscope) na pokładzie pozwalają na względnie dokładne zobrazowanie aktualnej lokalnej pogody.

### **SKŁADANIE PLANU LOTU**

Każdy lot IFR w Europie, z małymi wyjątkami, wymaga uprzedniego złożenia planu lotu. Depesze FPL dla lotów IFR trafiają do komputerów centralnych Eurocontrol, tam podlegają sprawdzeniu i są następnie rozsyłane do odpowiednich adresatów. Jeszcze dekadę temu uzyskanie w skończonym czasie zatwierdzenia złożonego planu lotu IFR graniczyło z cudem, gdyż nie sposób było za pierwszym razem od razu spełnić wymogi wszystkich krajów na trasie przelotu i ich Route Availability Documents, planując trasę nad papierową mapą trasową Jeppesena. Obecnie wygląda to dużo prościej, gdyż Eurocontrol uruchomiło specjalny adres do walidacji próbnych planów lotu (EUCHZMFV zamiast dwóch standardowych EUCHZMFP i EUCBZMFP), a następnie pojawiły się narzędzia automatyzujące proces – m.in. Autorouter oraz aplikacje FPL w RocketRoute, ForeFlight i Garmin Pilot. W praktyce, lecąc IFR na tzw. średnich wysokościach, czyli mniej więcej pomiędzy 6 i 18 tysięcy stóp n.p.m., nigdy nie leci się po zaplanowanej trasie, ponieważ przestrzeń ta jest praktycznie pusta, a każdy kontroler chce się nas jak najszybciej pozbyć ze swojego ekranu, więc normą są skróty i długie odcinki direct. Rekord Autora to instrukcja „proceed direct to destination” otrzymana w locie z Przylępu do Ostendy zaraz po wlocie w niemiecką przestrzeń powietrzną. Trzeba jednak być przygotowanym, aby w razie potrzeby lecieć dokładnie według planu lotu. Nie planujemy więc wysokości FL 140, lecąc bez tlenu i hermetyzacji, ani długiego przelotu nad wodą samolotem jednosilnikowym.

### **INNE ASPEKTY PLANOWANIA LOTU**

Konieczność zebrania przed lotem informacji z wielu źródeł i posiadania do nich dostępu w czasie lotu może działać dodatkowo rozpraszająco na pilota, a przez to negatywnie wpłynąć na bezpieczeństwo lotu. Na szczęście nie jest już konieczne przeglądanie depesz NOTAM lub zawartości AIP dla każdego kraju na zaplanowanej trasie, gdyż pojawiły się liczne narzędzia agregujące potrzebne dane. Narzędzia te różnią się stopniem skomplikowania oraz ceną (część z nich jest darmowa), więc każdy pilot powinien być w stanie znaleźć dla siebie coś odpowiedniego. Na liście serwisów i aplikacji generujących „briefing” na ekranie lub w formie pliku pdf dla zaplanowanej trasy znajdują się między innymi: SkyDemon, Autorouter, RocketRoute, EuroFPL.

### **PROCEDURY I TEM W LOCIE IFR W ZAŁODZE JEDNOOSOBOWEJ**

Podejście proceduralne do lotu IFR Stopień pokrycia przebiegu lotu gotowymi procedurami w dużej mierze zależał będzie od typu samolotu, jaki pilot ma do dyspozycji. W przypadku typów skomplikowanych, jak np. Cessna Citation model 525, pilot może korzystać z gotowych Standard Operating Procedures (SOP) dla tego konkretnego modelu uzyskanych podczas formalnego szkolenia na typ (type rating). Jeżeli jednak przyjdzie nam lecieć samolotem klasy SEP(L), wówczas takich gotowych SOP nie będzie. Jedynym wyjściem będzie stworzenie własnych SOP, co z punktu widzenia bezpieczeństwa wydaje się niezbędne. Z uwagi na brak gotowych rozwiązań dla nieskomplikowanych samolotów można się pokusić o twórczą modyfikację SOP i list kontrolnych stworzonych dla typu bardziej skomplikowanego, poprzez opuszczenie lub dostosowanie części procedur. Niektóre z nich pozostaną bez zmian, dla przykładu jeśli SOP dla kołowania IFR będzie przewidywać (1) zapisanie pełnej zgody na kołowanie, (2) taxi brief, (3) odizolowanie głosowe od pasażerów poprzez przełącznik audio panelu, (4) powstrzymanie się od innych czynności na czas całego kołowania (brak multitasking), to taka procedura będzie miała taki sam sens i przydatność dla wspomnianej Cessny Citation, jak i Pipera 28. Dodatkowym problemem w przypadku lotów IFR lekkimi samolotami może być brak czynności typowych dla lotu IFR na dostępnych na rynku listach kontrolnych dla danego typu samolotu. Autor na swój użytek stworzył suplement IFR do checklisty Pipera 28 i z powodzeniem stosuje go w praktyce.

Dla przykładu, część „**Before Initial Approach Fix**” wygląda następująco:

<b>RNAV box</b>	CDI set as required, activate approach, TWR freq set on standby
<b>Approach/go-around navaids</b>	Set and identified, turn OBS to final approach track
<b>Altimeter 1 and 2</b>	Aerodrome QNH set and cross-check
<b>Crew/passengers</b>	All secure
<b>Fuel</b>	On and sufficient, fuel pump on
<b>Airframe/engine icing</b>	Check airframe, carburettor heat on
<b>Engine Ts &amp; Ps</b>	Check
<b>Vaccum pump</b>	Reading 3-5

Istotną podgrupę procedur stanowią te do zastosowania w sytuacjach awaryjnych. Najważniejsze z nich wchodzi w skład instrukcji użytkownika w locie danego samolotu, a w przypadku linii lub korporacji lotniczej – także w skład ogółu dokumentacji zapewnianej przez operatora, np. Quick Reference Handbook (QRH). Podczas lotu IFR w załodze jednoosobowej, zwłaszcza gdy lot ma charakter prywatny, procedury operatora będą niedostępne, a w instrukcji użytkownika w locie znajdziemy jedynie listy na wypadek podstawowych typów awarii samolotu. Procedura ta ma charakter ogólny i nadaje się zarówno do nałożenia na istniejący system procedur awaryjnych, jak i do niezależnego stosowania, gdy dla typu samolotu brak jest zaawansowanych procedur postępowania w sytuacjach niestandardowych.

**Warto zastanowić się nad wdrożeniem ogólnej procedury postępowania w sytuacji awaryjnej lub nietypowej, np. tej znanej pod akronimem T-DODAR:**

<b>T</b> <sub>(ime)</sub>	ile mam czasu? jak nagląca jest sytuacja, która właśnie wystąpiła?
<b>D</b> <sub>(iagnose)</sub>	diagnoza, co się stało? co jest problemem i w jaki sposób może to doprowadzić do niepożądanego stanu samolotu?
<b>O</b> <sub>(ptions)</sub>	na tym etapie identyfikujemy możliwe opcje, jak postąpić z zaobserwowanym problemem;
<b>D</b> <sub>(ecide)</sub>	wybór spośród wszystkich opcji tej, która wydaje się najwłaściwsza do wdrożenia;
<b>A</b> <sub>(ction)</sub>	podejmujemy wybraną czynność lub sekwencję czynności;
<b>R</b> <sub>(eview)</sub>	bardzo ważny etap, na którym należy zastanowić się, czy podjęte czynności odniosły skutek, czy problem został zażegnany, czy biorąc pod uwagę rozwój sytuacji, pierwotne zdiagnozowanie problemu było trafne, czy inna opcja byłaby bardziej optymalna; w zależności od wyniku oceny następuje powrót do któregoś z wcześniejszych kroków lub konstatacja, że problem został usunięty i można zakończyć procedurę.

## TEM W KAŻDEJ FAZIE LOTU

Jednym z nieodzownych elementów modelu TEM jest stosowanie go na wszystkich etapach przygotowania i wykonywania lotu. Już samo przypomnienie sobie akronimu „TEM” podczas briefingów każdej fazy lotu i chwila zastanowienia nad zagrożeniami, możliwymi błędami i niepożądanymi stanami samolotu, będą miały zauważalny wpływ na bezpieczeństwo. Przykładowo taxi brief na dużym lotnisku kontrolowanym może się składać wyłącznie z powtórzenia zgody na kołowanie i odnalezienia potrzebnych dróg na mapie. Przykład uwzględnienia zasad TEM w trakcie kołowania :

*„Mam zgodę na kołowanie drogą A1, A2, następnie przecięcie pasa 30 i dalej drogą B do punktu oczekiwania przed pasem 21. Zagrożenia (threats) przy kołowaniu – inny ruch na drodze, zatarte lub niedokładne oznaczenia, możliwa presja ATC na pilota małego powolnego samolotu. Możliwe pomyłki (errors) – skręt w niewłaściwą drogę kołowania, nadmierna prędkość kołowania. Co z tym zrobię (management) – będę obserwował obszar przed samolotem, włączę GPS z mapą dróg kołowania, potwierdzę każdy skręt szukając oznaczenia kolejnej drogi kołowania, a w razie niepowodzenia poproszę ATC o progressive taxi; zgłoszę przed pasem 30 i dla pewności zapytam ATC, czy można ciąć. Nie będę przekraczał 1,300 RPM przy kołowaniu i będę obserwował wskaźnik GPS groundspeed.”*

## PODSUMOWANIE

Możliwość wykonywania lotów IFR mniejszymi samolotami, a co za tym idzie, w załodze jednoosobowej, znacząco zwiększa użyteczność tych samolotów jako środków transportu. Dostęp do uprawnień IR(A) został w ciągu ostatniej dekady uproszczony (bez zmiany standardów samego egzaminu), pojawiło się także nowe uprawnienie BIR. Wykonując lot IFR w załodze jednoosobowej warto stosować środki zaradcze obniżające ryzyko na etapie planowania i wykonania lotu, tak aby bezpieczeństwo operacji nie odbiegało znacząco od średniej dla całego lotnictwa. Dodatkowa praca włożona w spisanie SOP, zgromadzenie zasobów i informacji, oraz ćwiczenie umiejętności pilotażu IFR, zostanie wynagrodzona poczuciem satysfakcji na koniec każdego lotu, gdy po wyjściu z chmur zobaczymy przed sobą próg pasa i kolejny raz dotrzemy bezpiecznie do miejsca przeznaczenia.

## 2. Zimowe błędy wysokościomierza.

Razem z niskimi temperaturami pojawia się nowe zagrożenie. Jest nim niedokładne wskazanie wysokościomierza.

W Polsce warunki z ekstremalnie niską temperaturą zdarzają się regularnie, choć w skali roku nie szczególnie dużo. Można przeczekać ten czas nie odrywając się od ziemi lub pomimo wszystko próbować latać. Obok wielu typowych utrudnień zimowych, do rozwiązania będzie dodatkowo problem z błędem wskazań wysokościomierza spowodowanym niską temperaturą.

„Klasyczny” wysokościomierz nie mierzy wbrew swojej nazwie wysokości - tak naprawdę jest barometrem. Mierzy tylko i wyłącznie ciśnienie. Skala wysokościomierza pokazująca wysokość jest swojego rodzaju wartością dodaną. Wysokościomierze barometryczne są kalibrowane w warunkach atmosfery standardowej. Czyli wskazują wysokość na jakiej byłoby zmierzone ciśnienie w warunkach atmosfery standardowej.

Atmosfera standardowa (ISA), stworzona jako podstawa do konstrukcji wysokościomierzy, jest hipotetyczną atmosferą wzorcową, dla której przyjęto, że powietrze jest suche, a ciśnienie i temperatura wynoszą na poziomie 0 m n.p.m. - 1013,25 hPa i 15°C. Do wysokości 11 km temperatura spada o stały gradient 0,65° na 100 m, od wysokości 11 km (226,32 hPa i -56,5°C) do wysokości 20 km - temperatura się nie zmienia (izotermia). Od wysokości 20 km (54,75 hPa i -56,5°C) do wysokości 32 km - temperatura rośnie (1° na 1 km) i osiąga maksymalną wartość -44,5°C, ciśnienie zaś nadal maleje do wartości 8,68 hPa.

Zatem, ponieważ wysokościomierz jest wyskalowany w warunkach ISA, wskazuje on dokładną wysokość tylko w warunkach atmosfery standardowej, czyli nigdy. Jakiegokolwiek odchyłki warunków rzeczywistych od ISA powodują powstanie błędnych wskazań wysokości. Dokładniej rzecz biorąc to różnica pomiędzy temperaturą rzeczywistą, a temperaturą standardową powoduje występowanie błędów we wskazaniach wysokości.

Zwykle, przy niewielkich różnicach temperatur, błędy są na tyle małe, że nie stanowią problemu. Pojawia się on w miarę wzrostu różnic.

Im powietrze ma niższą temperaturę od temperatury standardowej, tym wysokość rzeczywista jest mniejsza od wskazywanej. Wlot w chłodną masę powietrza powoduje, że traci się wysokość rzeczywistą i jesteśmy niżej niż wskazuje to nam wysokościomierz. Pojawia się tutaj błąd krytyczny - lot na wysokości niższej niż wskazywana. W temperaturach wyższych niż ISA sytuacja będzie odwrotna. Wlot w strefę ciepłej masy powietrza będzie skutkował błędem „pozytywnym”. Faktyczna wysokość lotu będzie wyższa niż wskazywana przez wysokościomierz.

W realnym świecie warunki atmosferyczne różne od ISA są regułą, a nie wyjątkiem. Dlatego wysokościomierze są wyposażone w system umożliwiający wprowadzenie ustawień, redukujących błąd wynikający z występowania warunków innych niż standardowe.

Problemem jest oszacowanie jak duży będzie ten błąd. Jego wielkość jest proporcjonalna do wysokości nad poziomem lotniska (właściwego do ustawień wysokościomierza) oraz różnicy między temperaturą rzeczywistą, a temperaturą standardową.

W krajach, gdzie niskie temperatury utrzymują się dużo dłużej i są dużo niższe niż u nas, w AIP można znaleźć specjalne tabele z poprawkami wprowadzanymi do wskazań wysokościomierza w zależności od wysokości lotu i temperatury.

Poprawkę wysokości dodajemy do wartości wskazywanej, aby otrzymać wartość prawdziwą zabezpieczającą bezpieczną odległość od przeszkód.

**Przykładowo:**

*minimalna bezpieczna wysokość w rejonie danego lotniska wynosi 2000 ft, elewacja lotniska to 500 ft, aktualnie rejestrowana temperatura wynosi -20°C.*

Z tabeli odczytujemy wartość poprawki, odpowiadającą wysokości nad poziomem lotniska 1500 ft i temperaturze -20°C, która wynosi 210 ft. Oznacza to, że w temperaturze -20°C, dla tego obszaru wysokościomierz musi wskazywać 2210 ft, aby samolot był na wysokości 2000 ft, zapewniającej bezpieczne przewyższenie nad przeszkodami.

Poprawka wysokości ze względu na temperaturę:

Temperatura na lotnisku [°C]	Poprawka wysokości [ft]													
10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	30	40	60	80	90
0	20	20	30	30	40	40	50	50	60	90	120	170	230	290
-10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200	290	390	490
-20	30	50	60	70	100	100	120	130	140	210	280	430	570	710
-30	40	60	80	100	130	130	150	170	190	280	380	570	760	950
-40	50	80	100	120	170	170	190	220	240	360	480	720	970	1210
-50	60	90	120	150	180	210	240	270	300	450	600	890	1190	1500
Wysokość [ft]	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1500	2000	3000	4000	5000

Niezłym uproszczeniem dla szybkich obliczeń jest przyjęcie, że błąd wskazań wysokościomierza jest w przybliżeniu równy 4ft/1000ft na 1°C różnicy temperatur. Dla przykładu podanego wyżej, różnica temperatur będzie równa 35°C, wysokość 1500 ft - stąd błąd 6ft, razem 6x35 daje poprawkę równą 210 ft.

Zgodnie z zaleceniami ICAO, kiedy temperatura na lotnisku wynosi 0°C i mniej należy uwzględnić poprawkę korygującą błąd temperatury w przypadku operacji:

DH/DA lub MDH/MDA,

FAF,

oraz wszystkich podejść na małych wysokościach na obszarze terenów górzystych (tutaj definiowanych jako obszar położony na 3000 ft AMSL i więcej).

Kiedy temperatura jest niższa niż  $-30^{\circ}\text{C}$  lub więcej, należy dodać 1000 ft do MSA, aby zapewnić odpowiednie przewyższenie.

### 3. Życzenia Świąteczno – Noworoczne.

W związku ze zbliżającym się okresem świąteczno – noworocznym, w imieniu swoim jak również całego Zespołu Salt Aviation przekazujemy Najlepsze Życzenia – prywatnie aby ten czas był spędzony w gronie najbliższych i poświęcony na odpoczynek, regenerację i zebranie sił przed nadchodzącym 2023, natomiast zawodowo - podczas codziennego wykonywania zadań - żeby pogoda zawsze dopisywała, hamowanie było lepsze niż to w ATIS-ie, uczniowie zawsze byli przygotowani do lotu, a instruktorzy mieli dużo uczniów, a po lotach wychodzili znużeni !



### Zgłaszanie zdarzeń lotniczych.

Wszelkie zdarzenia lotnicze podlegające zgłoszeniu, znajdują się w Rozporządzeniu Komisji EU (**UE**) **2015/1018**. Należy je zgłaszać 72h od czasu zaistnienia na adres [l.barszcz@salt.aero](mailto:l.barszcz@salt.aero) lub telefonicznie pod numerem 606-400-560.

**Zgłaszanie tematów do Kroniki SALT Aviation** – mailowo na adres [l.barszcz@salt.aero](mailto:l.barszcz@salt.aero) .