Class D
Class C
Class B
Approach charts
RNAV STAR
RNAV SID
Flight Plan
ILS, VOR, NDB
KARNICE
VOR/DME 117.8
KRN
CH 125 X
HOLDING 1 min
IAS 425 km/h
MNM ALT 1200
069°
249°
20km
SCALE 1:500 000
IAF
DVOR/DME
WAR
FAP
(FAF LOC-DME)
15.4 km
(8.3 NM)
WAS
IF
GOSET
18.1 km
(9.8 NM)
WAS
TRANSITION ALTITUDE 2000
MISSED APPROACH
Climb straight ahead to 915 (805)
Further instructions from ATC.
7.0 km
(3.8 NM)
WAS
(MAPt LOC-DME)
1.4 km
(0.8 NM)
WAS
DME WAS
GP 3.0° (5.2%)
WARSAW
113.4 OKE
N52 10.2 E020 57.6
90Hz
150Hz

Poniższy materiał ma na celu zaznajomić początkujących użytkowników symulatorów lotniczych z czytaniem map i planowaniem trasy. Może on być wykorzystywany wyłącznie jako pomoc dla wirtualnych pilotów.

Każda z map podejścia do lądowania jest wyposażona w niezbędne informacje potrzebne pilotowi do bezpiecznego wylądowania. To jakie informacje się na mapie znajdują zależy przede wszystkim od budowy lotniska i jego infrastruktury, ukształtowania i zagospodarowania terenu wokół lotniska oraz występujących warunków wpływających na lot. Dodatkowo w zależności od źródła pochodzenia mapa tego samego podejścia może być inaczej uszczegółowiona, a poszczególne oznaczenia/symbole mogą się nieznacznie różnić. Dlatego ze względu na mnogość występujących rozwiązań i przypadków trudno na podstawie kilku przykładów opisać temat tak by był wystarczająco prosty dla osób początkujących i zawierał jednocześnie szczegółowe opisy dla bardziej wymagających.

Materiał ten najpierw powstał w oparciu o małą „ściągę" z której jakiś czas temu postanowiłem zrobić zbiór pomocy ułatwiających czytanie map. Mam nadzieję dalej go rozszerzać o nowe informacje uwzględniając uwagi jakie się do niego pojawią. A jeżeli już o uwagach mowa, proszę swoje spostrzeżenia kierować na e-mail postaram się je uwzględnić w kolejnych rozszerzeniach materiału.

Z powodu nieustannej aktualizacji map lotniczych materiały użyte w tym opracowaniu z czasem staną się nieaktualne i mogą pojawić się rozbieżności w stosunku do najnowszych map.

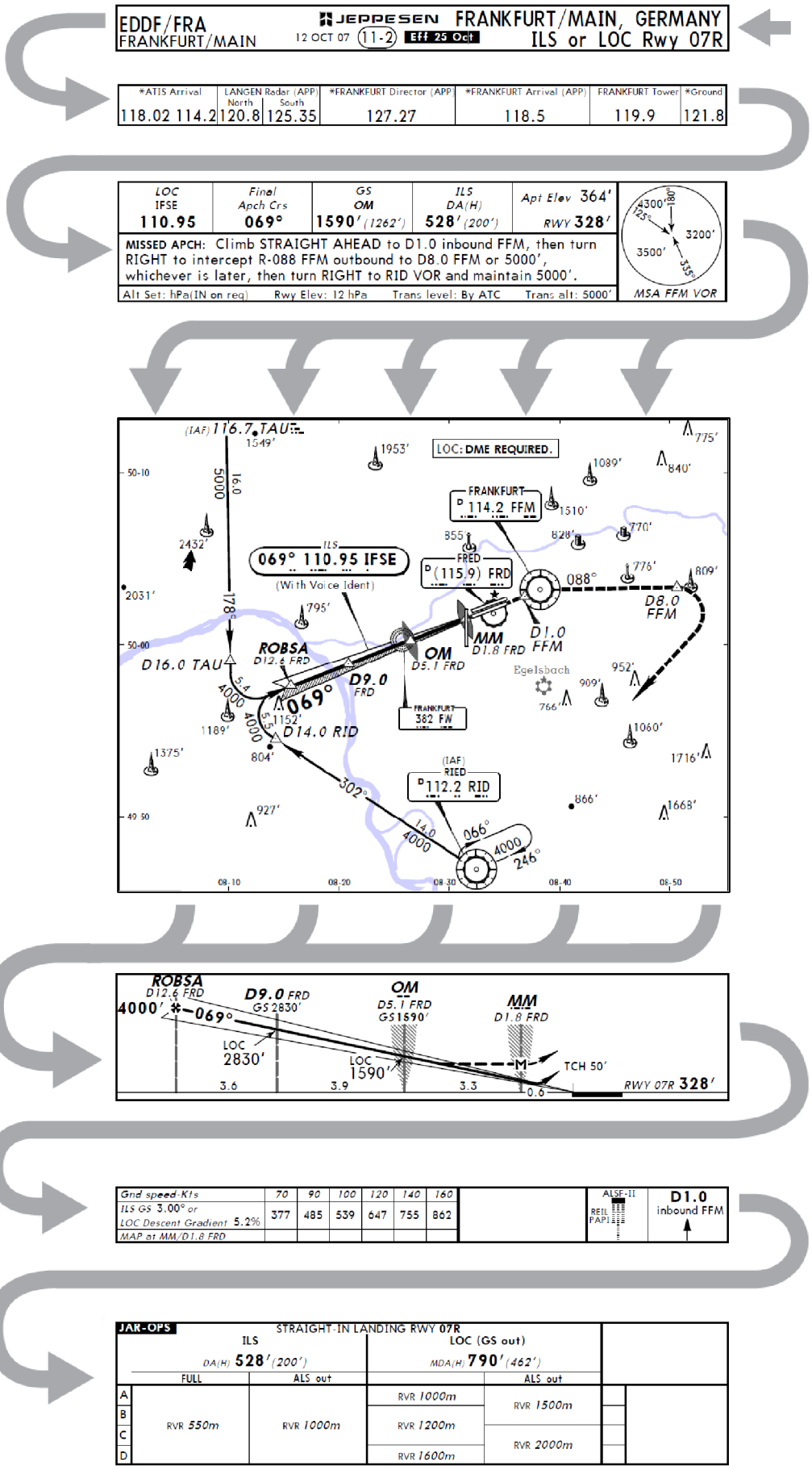
1. Mapy podejścia – opis 3
2. Oznaczenia graficzne – opis 10
3. Plan lotu IFR Warszawa EPWA → Wrocław EPWR. 12
4. Plan lotu IFR Sztokholm Arlanda → Warszawa Okęcie 20
5. Wybrane definicje 34
6. Procedura racetrack 36
7. Procedura podejścia z nawrotem 45/180 39

Wersja 1.1

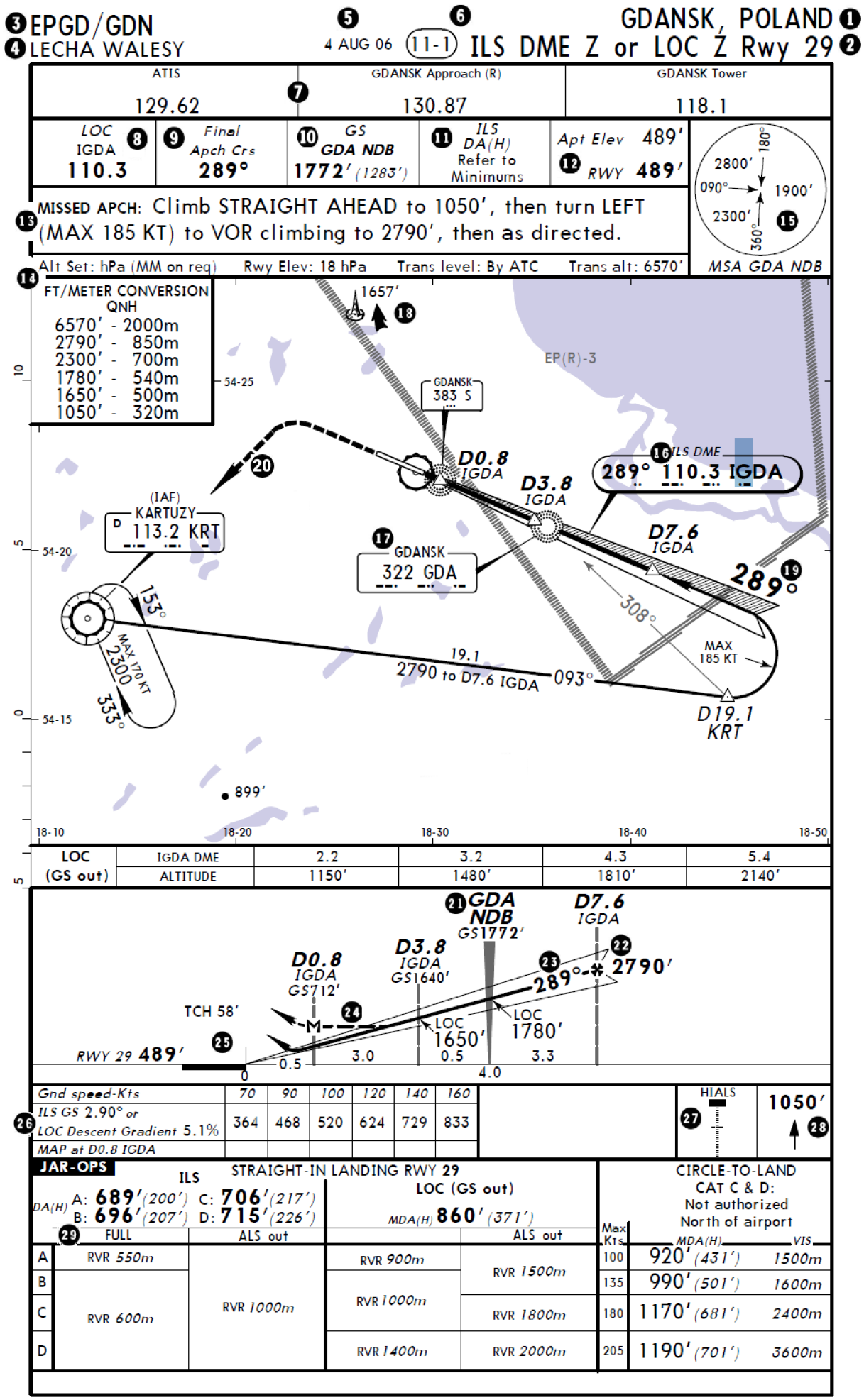
Widok ogólny mapy podejścia (*wg. Jeppesen*)

Nagłówek	Informacje ogólne	
	(Communications) Częstotliwości komunikacji radiowej	
	(Pre-Approach Briefing Information) Briefing przed rozpoczęciem procedury podejścia do lądowania	*(MSA - Minimum Safe Altitude)* Wysokości bezpieczne z podziałem na lokalizacje
Plan poziomy	Mapa podejścia do pasa (Approach Plan View Graphic)	
Profil	Profil podejścia do pasa (Profile view Graphic)	
	Tablica przeliczeniowa	Oznakowania świateł i procedury odejścia
Minima	Minimalne wartości wymagane do lądowania (Landing Minimums)	

Typowy wzór czytania mapy podejścia



Główne cechy mapy podejścia



Nagłówek

❶ - Lokalizacja/Miasto/Kraj.

❷ - Identyfikator procedury podejścia.

❸ - Identyfikator ICAO lub/i IATA lotniska.

❹ - Nazwa lotniska.

❺ - Data aktualizacji mapy.

❻ - Oznaczenie strony w pełnym zbiorze map.

❼ - Częstotliwości radiowe z podziałem poziomym.

❽ - Główna pomoc radionawigacyjna.

❾ - Końcowy kurs podejścia.

❿ - Wysokość pionowej ścieżki schodzenia GP w punkcie markera zewnętrznego OM.

⓫ - Oznaczenie wysokości decyzyjnej */Decision Altitude DA(H)/* lub wysokości minimalnej, do której możemy się zniżyć bez widzialności terenu */Minimum Descent Altitude MDA(H)/*.

⓬ - Wysokość na jakiej lotnisko jest usytuowane oraz wysokość na progu pasa.

⓭ - Pełna instrukcja procedury po nieudanym podejściu.

⓮ - Inne informacje niezbędne do wykonania procedury lądowania.

⓯ - Minimalna sektorowa wysokość bezwzględna – w promieniu 25 NM od głównej pomocy nawigacyjnej związanej z podejściem do lądowania na danym lotnisku, zabezpieczająca min. 1000ft przewyższenia nad przeszkodami */Minimum Safe Altitude (MSA)/*.

Plan poziomy

⓰ - Główna pomoc radionawigacyjna (oznaczona jest wyraźniej i w powiększeniu).

⓱ - Dodatkowe pomoce radionawigacyjne.

⓲ - Punkt orientacyjny i/lub niebezpieczny (wieża, budynek, wzniesienie itp.).

⓳ - Kurs końcowej prostej podejścia.

⓴ - Oznaczenie drogi odejścia i punktu docelowego po rozpoczęciu procedury po nieudanym podejściu.

Profil pionowy

㉑ - Nazwy i oznaczenia punktów charakterystycznych procedury podejścia.

㉒ - Wysokość ścieżki schodzenia (GP) w punkcie zewnętrznego markera OM.

㉓ - Kurs końcowej prostej podejścia.

㉔ - DA(H) - Oznaczenie wysokości bezwzględnej (względnej) decyzji, na której rozpoczyna się procedurę po nieudanym podejściu, gdy nie nawiązano wzrokowego kontaktu z terenem, niezbędnego do kontynuowania podejścia. Stosuje się również oznaczenie Mapt – Missed Approach Point *(patrz str.34)*.

㉕ - Strefa przyziemienia.

㉖ - Tabela wyliczonych prędkości pionowych w stosunku do standardowych prędkości poziomych dla danego kąta ścieżki schodzenia.

㉗ - Graficzny symbol i nazwa systemu świateł podejścia.

㉘ - Informacje do rozpoczęcia wstępnej fazy odlotu procedury po nieudanym podejściu (np. wstępny kurs, wysokość, wysokość na której należy wykonać zakręt itp.).

Minima

㉙ - Wysokości punktów decyzyjnych lub minimalne wysokości zniżania.

㉚ - Inne ważne informacje związane z minimami.

KDEN (11-1) 5 SEP 97 Eff 19 Sep

DENVER INTL

DENVER, COLO

ILS DME Rwy 34

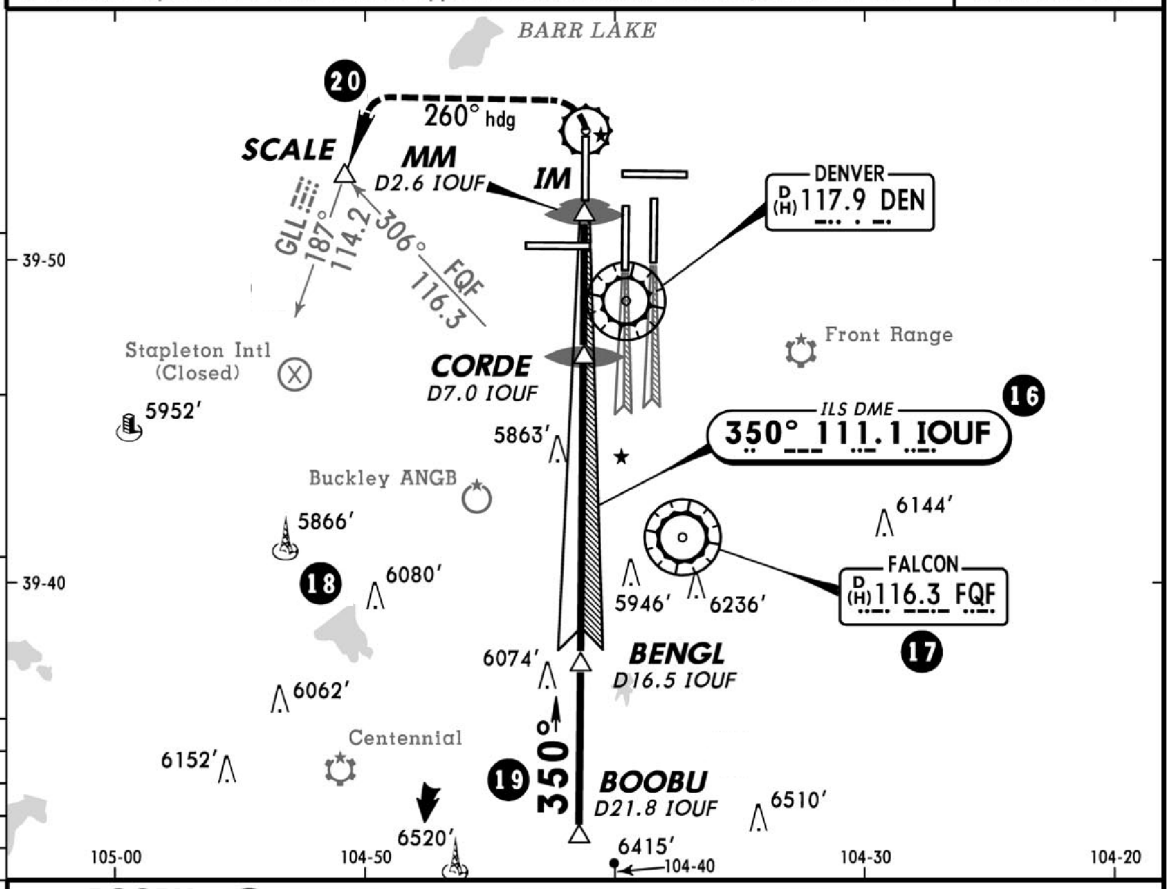
ATIS Arrival	DENVER Approach (R) North	DENVER Approach (R) South	DENVER Tower	Ground
125.6	119.3	120.35	135.3	128.75

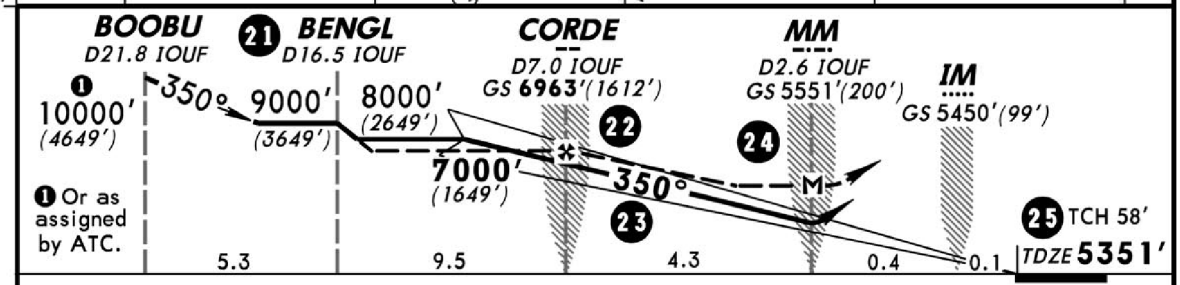
LOC IOUF	Final Apch Crs	GS CORDE	ILS DA(H)	Apt Elev 5431′
111.1	350°	6963′(1612′)	5551′(200′)	TDZE 5351′

MISSED APCH: Climb to 5800′, then climbing LEFT turn to 8000′ via 260° heading and outbound on GLL VOR R-187 to SCALE INT.

1. RADAR required. 2. Simultaneous approaches authorized with Rwys 35R and 35L.

MSA DEN VOR: 180° 9300′; 090° 9400′; 270° 9200′; 360° 9300′





Gnd speed-Kts	70	90	100	120	140	160
GS 3.00°	377	484	538	645	753	861
MAP at D2.6 IOUF						

ALSF-II, PAPI | 5800′ | 8000′ LT | 260° hdg

STRAIGHT-IN LANDING RWY 34

	ILS DA(H) 5551′(200′) FULL	TDZ or CL out	ALS out	LOC (GS out) MDA(H) 5920′(569′)	ALS out	CIRCLE-TO-LAND
A	RVR 18 or ½	RVR 24 or ½	RVR 40 or ¾	RVR 24 or ½	RVR 50 or 1	NA
B						
C				RVR 50 or 1	1½	
D				RVR 60 or 1¼	1¾	

Not authorized during simultaneous operations.

Minima dla podejścia ILS do pasa 29 na lotnisku EPGD wg. Jeppesen

Decision **A**ltitude - Wysokość bezwględna decyzji o kontynuowaniu lądowania lub rozpoczęciu procedury po nieudanym podejściu (rózna dla różnych kategorii samolotów)

Minima dla procedury Circlre to Land
MDA - (Minimum Descent Altitude) - minimalna wysokość zniżania.
VIS - minimalna widzialność pozioma

	STRAIGHT-IN LANDING RWY 29				CIRCLE-TO-LAND CAT C & D: Not authorized North of airport		
	ILS DA(H) A: 689'(200') B: 696'(207') C: 706'(217') D: 715'(226')		LOC (GS out) MDA(H) 860'(371')				
	FULL	ALS out		ALS out	Max Kts	MDA(H)	VIS
A	RVR 550m	RVR 1000m	RVR 900m	RVR 1500m	100	920'(431')	1500m
B	RVR 600m		RVR 1000m		135	990'(501')	1600m
C				RVR 1800m	180	1170'(681')	2400m
D			RVR 1400m	RVR 2000m	205	1190'(701')	3600m

A,B,C,D - Podział minimów ze względu na kategorie statków powietrznych

RVR - (Runway visual range) Minimalna wymagana widzialność wzdłuż drogi startowej umożliwiająca rozpoczęcie podejścia

Full - minimalna widzialność wymagana przy podejściu precyzyjnym ILS bez ograniczeń.

CAT (A) - 500m
CAT (B,C,D) - 600m

ALS out - (Approach lights out of service) minima dla podejścia precyzyjnego ILS przy wyłączonych światłach podejścia.

CAT (A,B,C,D) - 1000m

LOC (GS out) - (Localizer Approach without glide slope) minima dla podejścia na localizer (brak pionowej ścieżki schodzenia).

CAT (A) - 900m
CAT (B,C) - 1000m
CAT (D) - 1400m

LOC (GS out) and **ALS out** - minima dla podejścia ILS przy niesprawnych światłach podejścia oraz niesprawnym nadajniku ścieżki schodzenia

CAT (A,B) - 1500m
CAT (C) - 1800m
CAT (D) - 2000m

TABELA PRZELICZENIOWA

Ikona rodzaju świateł zniżania

Ikony procedury po nieudanym podejściu

Gnd speed-Kts	70	90	100	120	140	160
GS 3.00°	377	484	538	645	753	861
MAP at D2.6 IOUF						

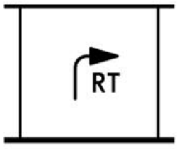
ALSF-II PAPI | 5800′ | 8000′ LT | 260° hdg

Gnd speed-Kts	70	90	100	120	140	160
ILS GS 3.20°	401	516	574	688	803	918
LOC Descent Gradient 5.1%	362	465	516	620	723	826
MAP at MM						

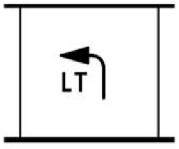
HIALS | 1640′ | 185 KT MAX RT | PT 285

Chcąc skorzystać z tabeli przeliczeniowej wyszukujemy prędkość najbliższą prędkości schodzenia naszego samolotu i odczytujemy wartość prędkości pionowej.

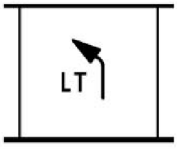
W profilu pionowym powinna się znajdować informacja tekstowa o sposobie przeprowadzenia procedury po nieudanym podejściu lub zamiast tekstu znajdziemy ikony które odczytywane kolejno nakazują wykonywanie określonych operacji.



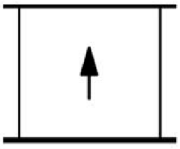
Ostry skręt w prawo powyżej 45°



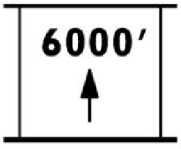
Ostry skręt w lewo powyżej 45°



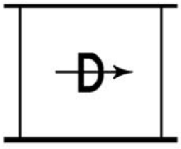
Skręt w lewo poniżej 45°



Wznoszenie



Wznoszenie do wysokości

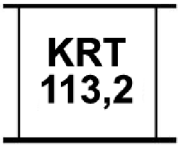


Kierować się do ...

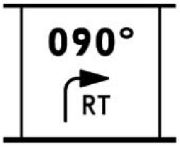
Leć kursem ... °

Przechwyć radial

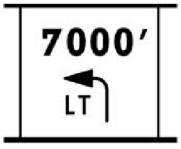
Leć do punktu FIX



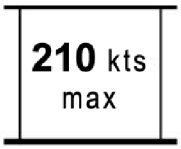
Leć do punktu radionawigacyjnego



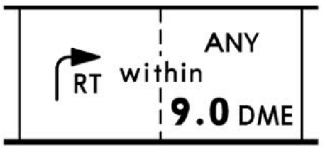
Ostry skręt w prawo do przechwycenia kursu ... °



Ostry skręt w lewo ze wznoszeniem do wysokości ...'

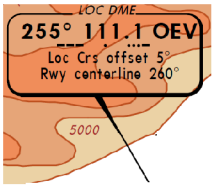


Limit prędkości maksymalnej



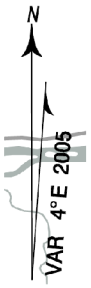
Ostry skręt w prawo zostać w obszarze

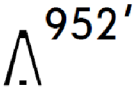
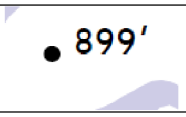
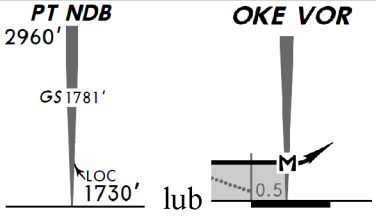
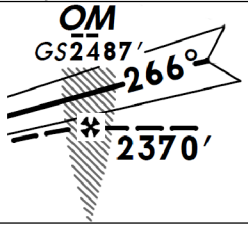
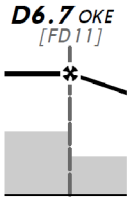
Opis oznaczeń graficznych jakie można znaleźć się na mapach

Wskazania nawigacyjne	
	Kierunek podejścia typu ILS, LOC, LDA, SDF MLS
	LOC back course
OFFSET LOC 	OFFSET LOC – Odchylenie ścieżki lokalizera od osi pasa lądowania
	Marker
	Marker z pomocą radionawigacyjną NDB – lokator (ang: locator)
	Marker z punktem (FIX)
	Punkty (FIX) – nieobowiązkowego meldowania
	Punkty (FIX) – obowiązkowego meldowania, które należy zgłaszać w przypadku kontroli proceduralnej.
	Inne oznaczenia punktów (FIX)
ILS DME 289° 110.3 IGDA	Główna pomoc radionawigacyjna najczęściej naniesiona w powiększeniu i grubszą czcionką
(IAF) KARTUZY D 113.2 KRT lub KARTUZY VOR/DME 113.2 KRT CH 79 X	Dodatkowa pomoc radionawigacyjna - znacznik D przy częstotliwości VOR oznacza iż jest to Radiolatarnia VOR/DME
LDZ 112.4 094° D49.4	Radial - wskazuje kierunek od stacji VOR - w tym wypadku jest to Radial 094 od radiolatarni LDZ (112,4) a w punkcie Δ będziemy oddaleni od LDZ o 49,4 nm.
R-2402 EP(R)-3	Przestrzeń powietrzna o ograniczonym ruchu
P-23	Przestrzeń powietrzna o ruchu niedozwolonym

6500 Wysokość nakazana	2300 Wysokość minimalna	4800 Wysokość maksymalna	2200 Wysokość zalecana

Oznaczenia lotnisk	
	Lotnisko cywilne lub port lotniczy
	Lotnisko z umieszczonym światłem błyskowym
	Lotnisko wojskowe
	Lotnisko helikopterowe
	Lądowisko (baza) wodnosamolotów
	Lotnisko zamknięte

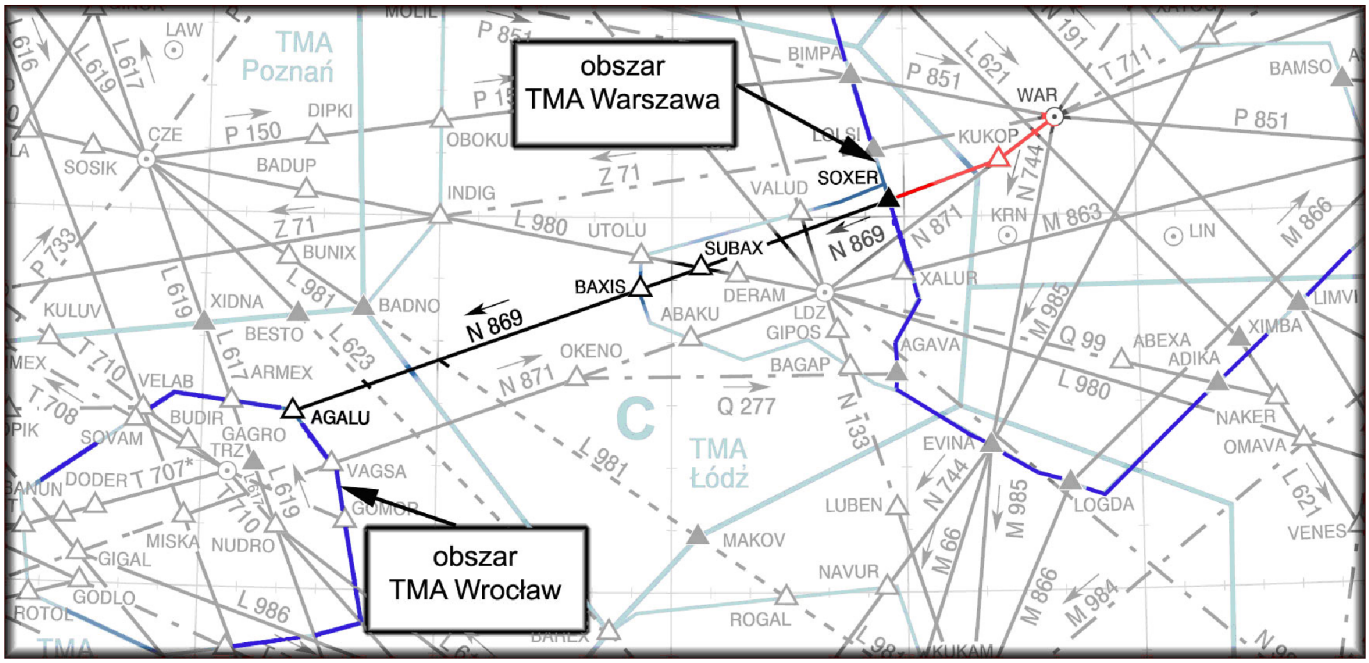
Lądowisko utwardzone Lądowisko nieutwardzone Drogi kołowania, parkingi Ograniczenia, progi	Pas zamknięty Zamknięta droga kołowania Obiekt w budowie / remoncie Nawierzchnia metalowa
	Oznaczenie deklinacji (kąt wyrażony w stopniach pomiędzy przechodzącym przez lotnisko południkiem geograficznym a rzutem południka magnetycznego)

			
Konstrukcja której wierzchołek znajduje się na wysokości 1060 ft	Wzniesienie terenu które w punkcie maksymalnym osiąga wysokość 952 ft	Położenie terenu na wysokości 899 ft	Budynek którego wierzchołek znajduje się na wysokości 770 ft
			
Punkty NDB lub VOR	Marker z nazwą lub kodem	Lokator	Punkt FIX

Plan lotu Warszawa EPWA → Wrocław EPWR.

Dla przykładu wziąłem lot na trasie Warszawa - Wrocław gdzie użyte procedury są stosunkowo proste. Przelot IFR powinien się odbyć dolnymi drogami lotniczymi z racji stosunkowo niewielkiej odległości dzielącej te miasta.

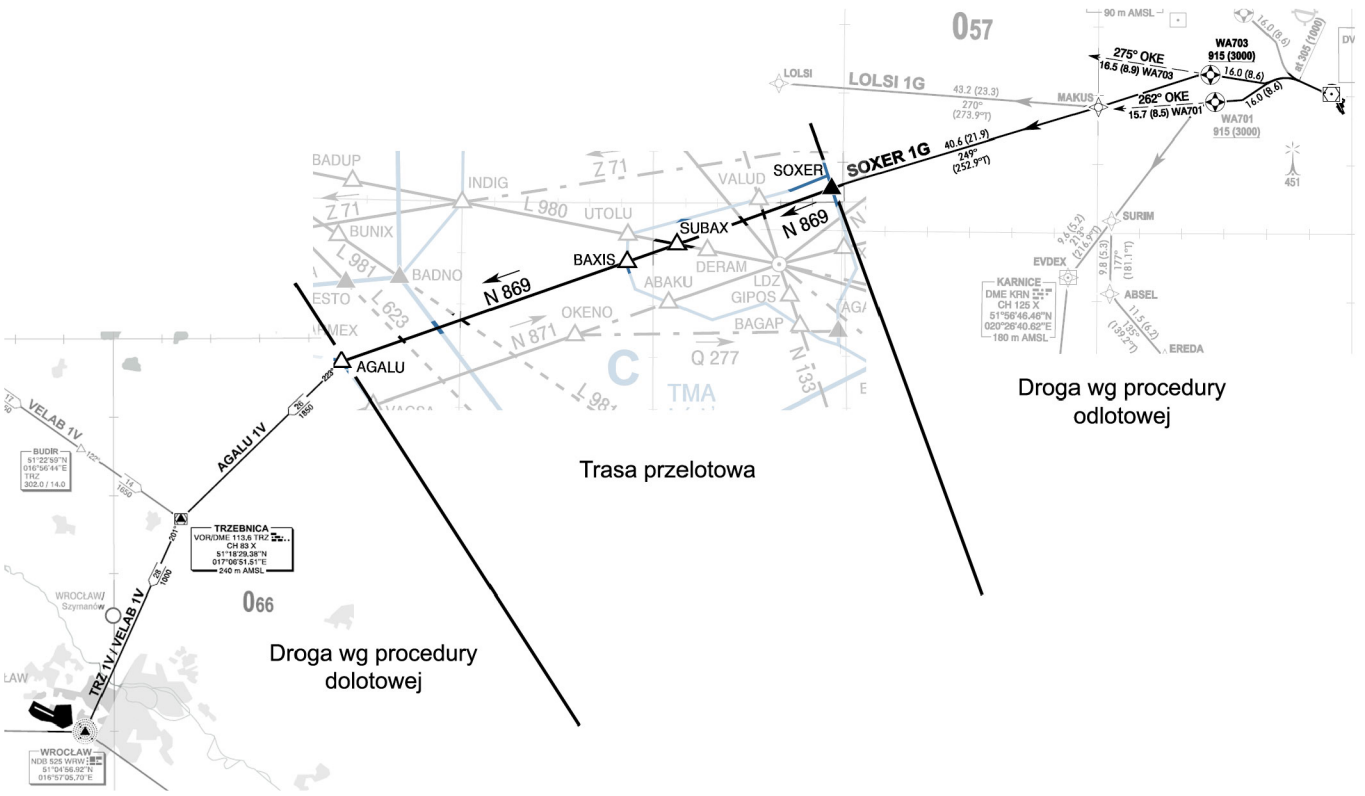
1. Wybór lotniska startu i lądowania - Warszawa EPWA → Wrocław EPWR
2. Wybór drogi - trasę do lotu w Polsce możemy zaprojektować wyłącznie w oparciu o zwykłe mapy dolnych lub górnych dróg lotniczych. Zgodnie z nimi wybieramy jednokierunkową dolną drogę nr N869 prowadzącą od TMA Warszawa do TMA Wrocław. Punkty SOXER i AGALU są istotne ponieważ są jednocześnie punktami przelotowymi dolnych i górnych dróg lotniczych jak i punktami wylotowymi czy wlotowymi do stref kontrolowanych.



3. Wybór procedury odlotowej – wiedząc że punkt wylotowy z TMA Warszawa to SOXER musimy wybrać procedurę odlotową prowadzącą bezpośrednio do tego punku uwzględniając pas z którego będziemy startować. Aktualne dostępne procedury RNAV SID które prowadzą do tego punku to SOXER1A dla pasa 11, SOXER1D dla pasa 15, SOXER1G dla pasa 29, oraz SOXER1K dla pasa startowego 33. Zakładając przypuszczalny start z pasa 29 dalej zostanie opisana procedura SOXER1G.
4. Wybór procedury dolotowej – najczęściej dowiadujemy się ostatecznie dopiero przed zbliżaniem na jakim pasie będziemy lądować, a więc i wybór procedury dolotowej STAR przeprowadza się już w powietrzu. Jednak lądując we Wrocławiu mamy do wyboru tylko jedną procedurę (AGALU1V) która prowadzi nas od punktu AGALU*.

* Najczęściej nazwy procedur dolotowych i odlotowych bezpośrednio pochodzą od punktów wlotowych lub wylotowych ze stref kontrolowanych jednak nie jest to stałą regułą i dlatego musimy uważnie dobrać właściwą procedurę.

W całości plan lotu wyglądać będzie następująco:



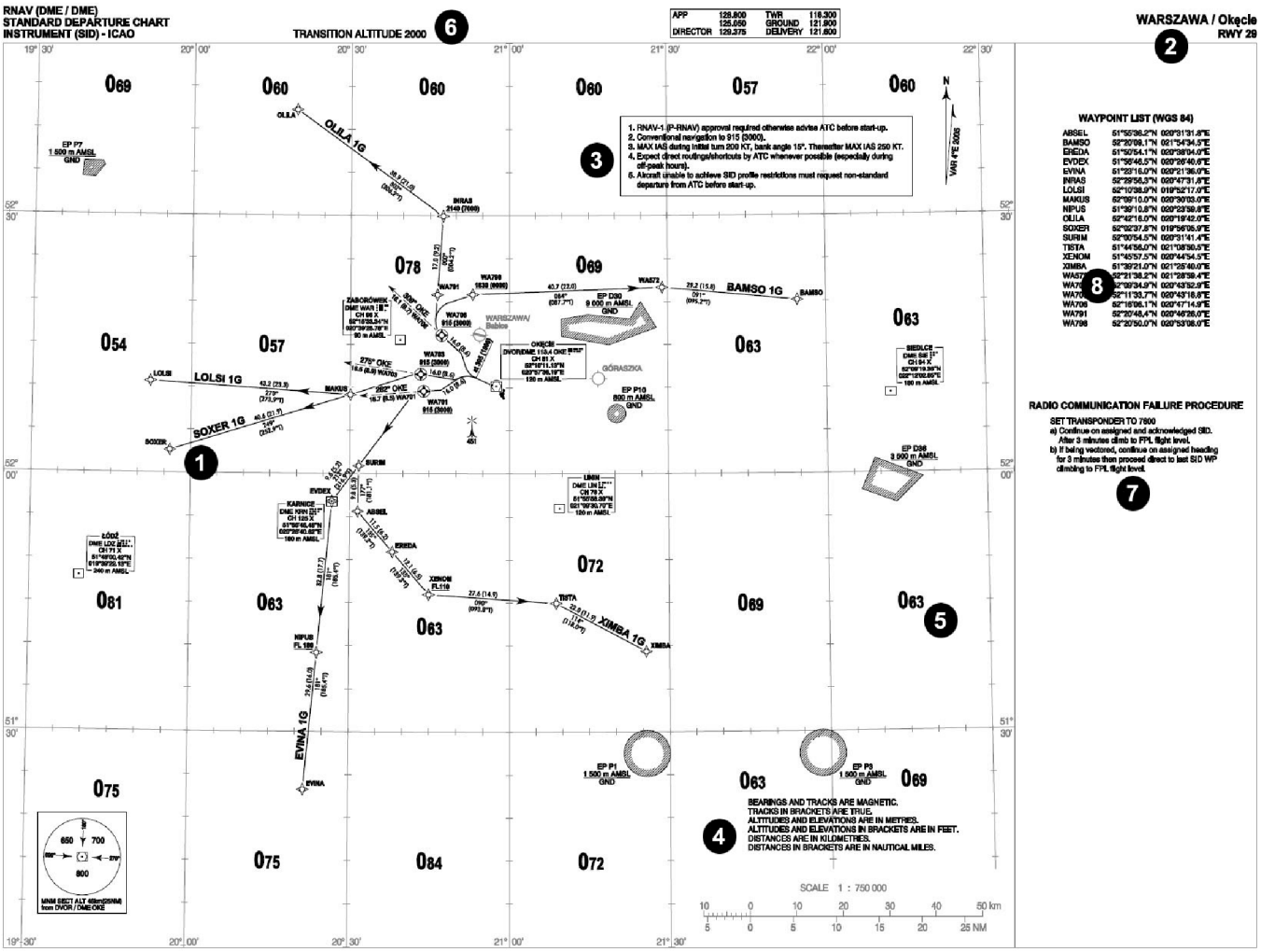
Przyjrzymy się na początku procedurze **SOXER 1G** która występuje w postaci mapy oraz szczegółowego opisu procedury punkt po punkcie. Mapy i równocześnie jej opisy stosuje się aby uniknąć błędów związanych z odczytem zagęszczonych zapisów poza tym obydwa dokumenty nawzajem się uzupełniają przez co powinniśmy przestudiować obydwa.

RNAV (DME/DME)
STANDARD DEPARTURE CHART
INSTRUMENT (SID) - ICAO

WARSZAWA/Okęcie
RWY 29

DESIGNATOR	ROUTE								REMARKS
SOXER 1G	On RWY track to 1000 ft or DME OKE 2.5 NM whichever is later. Turn left to intercept RDL 275 OKE to WA703 climbing to 3000 ft - WA703 (A3000+) - MAKUS - SOXER[1]. Climb and maintain 6000 ft unless otherwise cleared by ATC.								Climb gradient of 5% required to 3000 FT for ATC purposes.
									Critical DME: none
WP SEQUENCE	WGS-84 COORDINATES	ALTITUDE RESTRICTIONS M (FT)	PATH TER-MINATOR	FLY - OVER	TURN	BEARING GEO°/MAG°	DISTANCE NM/km	CLIMB GRADIENT	
WA703	52°11'33.7"N 020°43'18.8"E	915 (3000)	DF	Y	L				
						-	-	3.3	
MAKUS	52°09'10.0"N 020°30'03.0"E		TF	-	R				
						252.9 249	21.9 40.6	3.3	
SOXER	52°02'37.8"N 019°56'05.9"E		TF	-	-				

[1] Altitude restrictions specified in the texual route description are in **FEET** only for the purposes of database coding.



❶ - procedura odlotowa SOXER 1G,

❷ - opis lotniska i pasa odlotu (Warszawa rwy 29),

❸ - ograniczenia i restrykcje - w tym przypadku:

RNAV-1 wymaga zatwierdzenia w przeciwnym razie pytać ATC przed startem.
Prowadzić konwencjonalną nawigację do 3000ft.
Maks. prędkość IAS przy pierwszym skręcie 200 węzłów i przechył 15°, później maks. Prędkość IAS 250 węzłów.
W miarę możliwości można spodziewać się skrótów procedury określonych przez ATC (zwłaszcza poza godz. szczytu).
Samoloty nie mające możliwości wykonania procedury SID muszą prosić ATC o odlot nieproceduralny przed startem.

❹ - legenda mapy - w tym przypadku:

Kierunki dróg podane w oparciu o wskazania przyrządu magnetycznego.
Kierunki dróg podane w nawiasach określają kierunek rzeczywisty.
Wysokości i elewacje określane są w metrach.
Wysokości i elewacje podane w nawiasach określane są w stopach.
Odległości określane są w kilometrach.
Odległości podane w nawiasach określane są w milach morskich.

❺ - minimalne poziomy lotu,

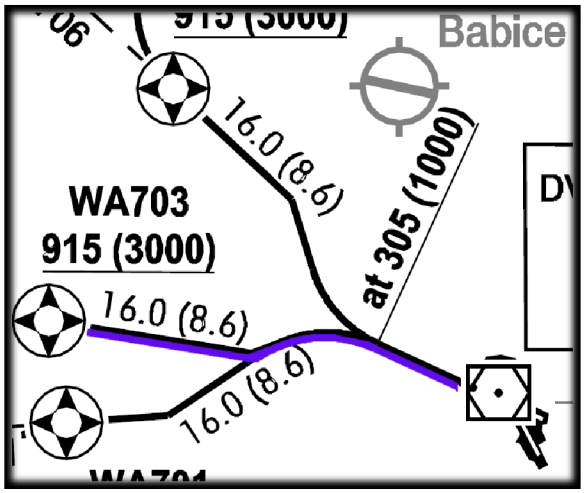
❻ - wysokość zmiany nastawienia wysokościomierza na ciśnienie standardowe,

❼ - procedura postępowania na wypadek awarii radiostacji,

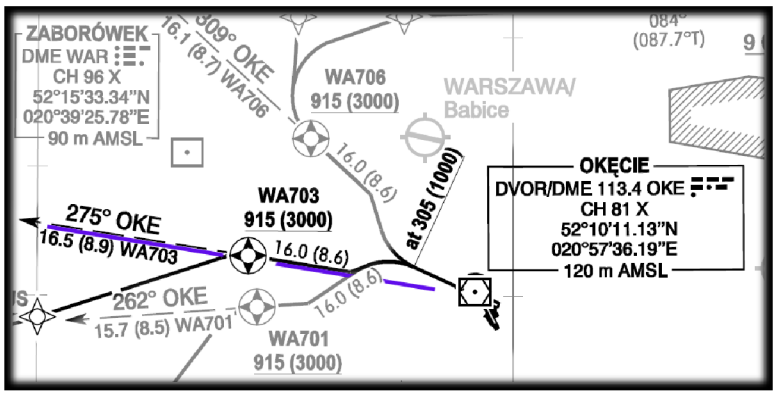
❽ - dokładne położenia punktów nawigacyjnych.

Po zapoznaniu z ogólnymi informacjami odlotów z pasa 29 można przejść do analizy planu lotu.

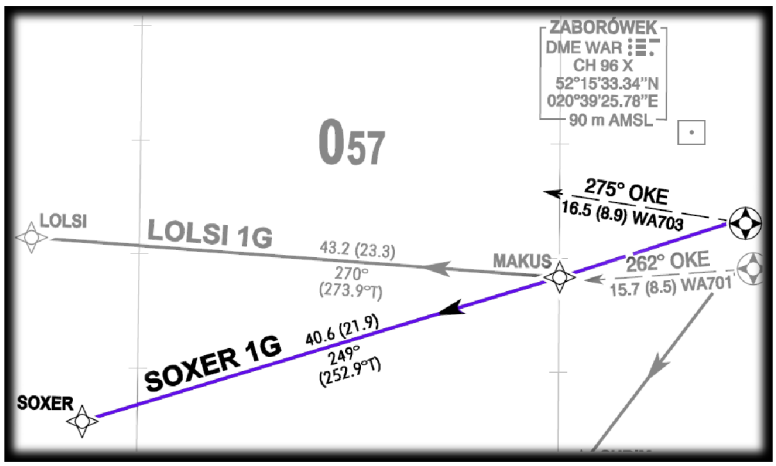
On RWY track to 1000 ft or DME OKE 2.5 NM whichever is later. Turn left to intercept RDL 275 OKE to WA703 climbing to 3000 ft - WA703 (A3000+) - MAKUS - SOXER[1]. Climb and maintain 6000 ft unless otherwise cleared by ATC.	Climb gradient of 5% required to 3000 FT for ATC purposes. Critical DME: none



Zgodnie z zapisami w procedurze po oderwaniu się od pasa zachowujemy kierunek pasa aż do osiągnięcia wysokości 1000ft, po jej osiągnięciu wykonujemy skręt w lewo o przechyleniu 15°. Inne zapisy jeszcze nam mówią że aż do osiągnięcia wysokości 3000ft kąt wznoszenia samolotu powinniśmy utrzymać na poziomie 5%.

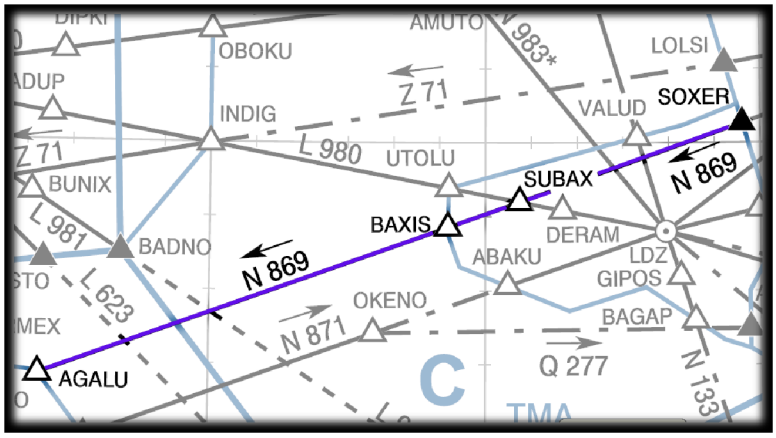


Skręt w lewo kontynuujemy do przechwycenia radiala 275° OKE, utrzymujemy ten kierunek do punktu WA703 w którym powinniśmy znajdować się już na wysokości co najmniej 3000ft.
(Punkt WA703 znajduje się w odległości 16 km od radiolatarni VOR/DME OKE więc jesteśmy w stanie określić go dokładnie w oparciu o klasyczną nawigację.)



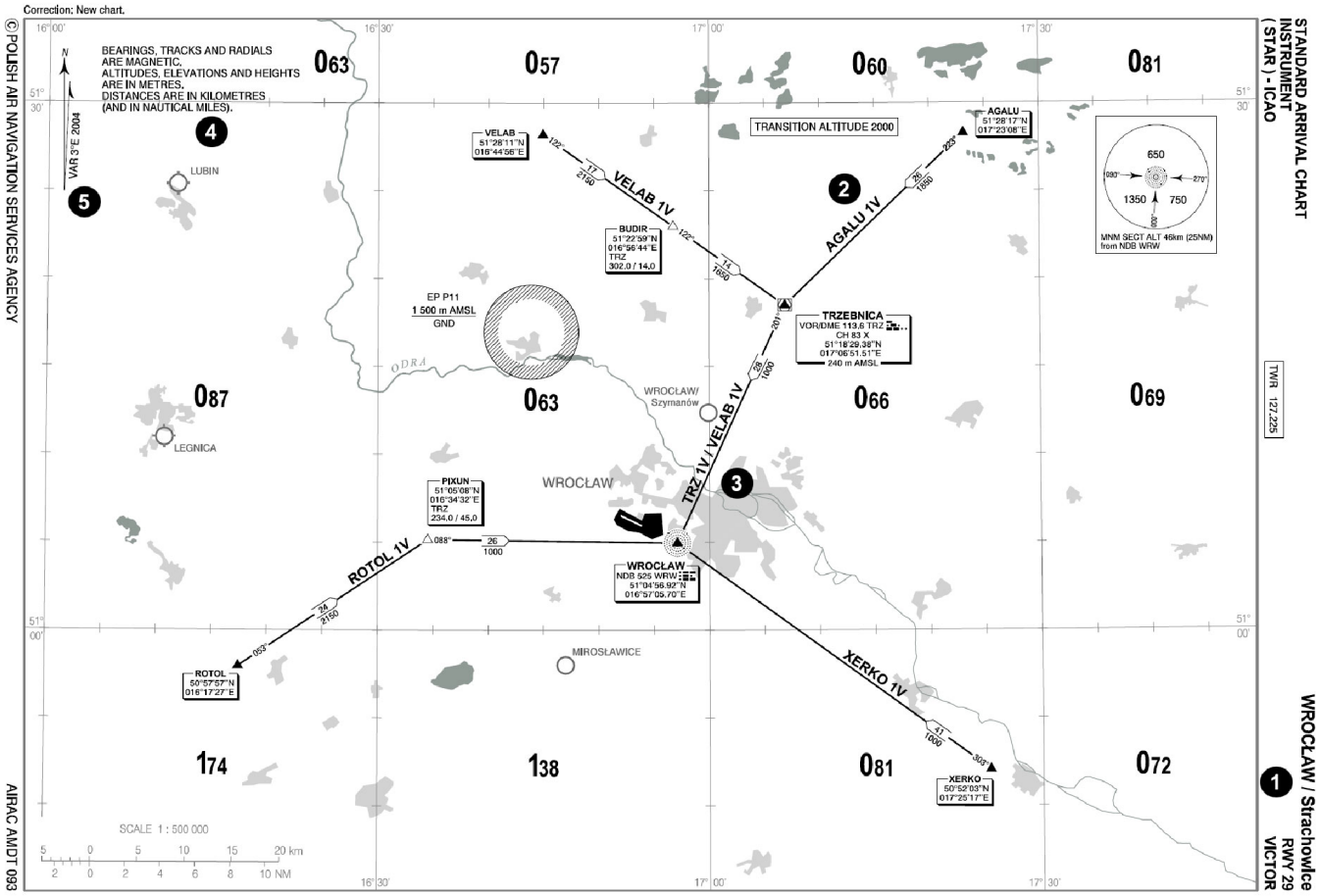
Po osiągnięciu punktu WA703 wykonujemy skręt w lewo i przyjmujemy kierunek 249° lecąc już po prostej na odległy o 40.6 km fix SOXER po drodze mijając MAKUS.
Po osiągnięciu 6000ft utrzymujemy stałą wysokość chyba że ATC zezwoli na jej zmianę. Po otrzymaniu od ATC zgody na wznoszenie powyżej 6500ft przestawiamy wysokościomierz na ciśnienie standardowe.

DOLNE DROGI LOTNICZE RNAV								
Oznaczenie AWY AWY Designator	Znaczący punkt nawigacyjny Significant point	Init Mag Trk (°)	Dist (km)	Granice pionowe Vertical limits (FL) Klasyfikacja przestrzeni Airspace	MNM FL ↓	MNM FL ↑	WID (km)	Uwagi Remarks
N 869								
FIR LKAA	▲TOMTI							
FIR EPWW	50°57'11"N 015°17'36"E							
	△AGALU		156.6					
	51°28'17"N 017°23'08"E							
	△BAXIS		108.6					
	51°48'31"N 018°51'50"E							
	△SUBAX	246	19.0	285/95 C				
	51°51'57"N 019°07'30"E							
	▲SOXER		58.9				18.5	
	52°02'38"N 019°56'06"E		34.5					



Procedura odlotowa wg mapy kończy się wraz z minięciem punktu SOXER. Dalszy lot odbywa się zgodnie z dolnymi drogami lotniczymi. W punkcie SOXER (FIX obowiązkowy) skręcamy o 3° na południowy-zachód wznosząc się jednocześnie do wysokości przelotowej. Lecimy prostym odcinkiem w kierunku 246° do odległego o 186,5 km AGALU mijając po drodze punkty SUBAX i BAXIS. Przed punktem AGALU rozpoczynamy zniżanie zgodnie z ATC.

Trasa przelotowa wiedzie do punktu AGALU wraz z jego minięciem rozpoczynamy procedurę dolotową do lotniska EPWR. Przed dotarciem do tego miejsca powinniśmy rozpocząć zniżanie, po minięciu wysokości TL zmienić nastawy wysokościomierza na ciśnienie atmosferyczne panujące we Wrocławiu.



❶ - opis lotniska i pasa (Wrocław rwy 29),

❷ - procedura dolotowa odcinek AGALU 1V,

❸ - procedura dolotowa odcinek TRZ 1V,

❹ - legenda mapy - w tym przypadku:

Kierunki dróg i radiale podane w oparciu o wskazania przyrządu magnetycznego.
Wysokości i elewacje określane są w metrach.
Wysokości i elewacje podane w nawiasach określane są w stopach.
Odległości określane są w kilometrach (oraz w milach morskich).

❺ - oznaczenie deklinacji

Po zapoznaniu z ogólnymi informacjami można przejść do analizy procedury dolotu.

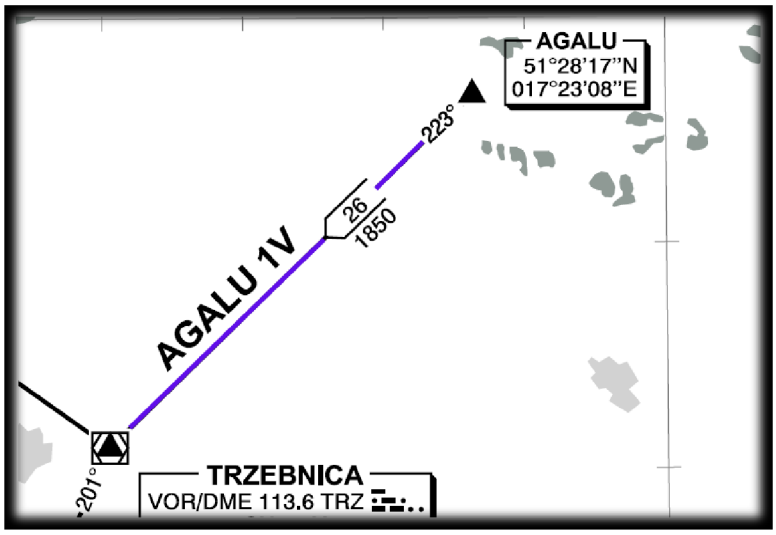
AD 2 EPWR 5-1-4
14 JAN 2010

AIP POLSKA
AIP POLAND

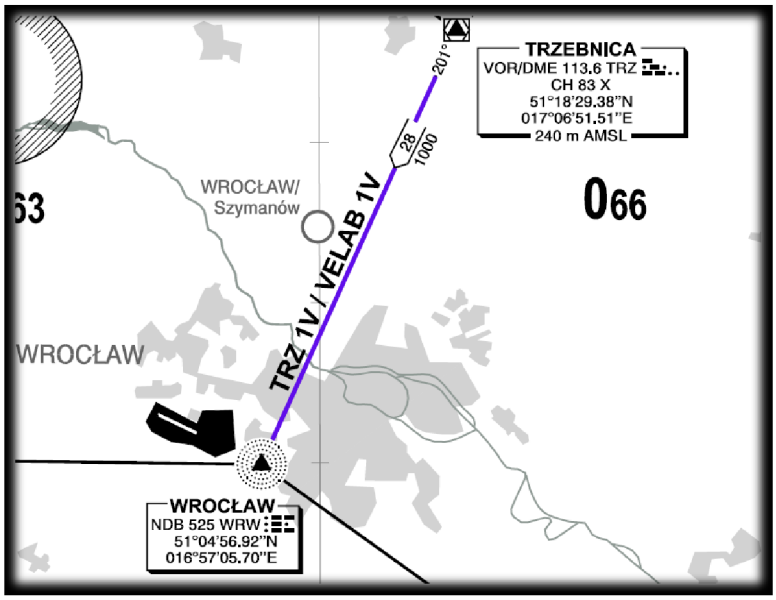
STANDARD ARRIVAL CHART INSTRUMENT (STAR) - ICAO

WROCŁAW/STRACHOWICE
RWY 29
STAR WITH ROUTE DESIGNATOR VICTOR

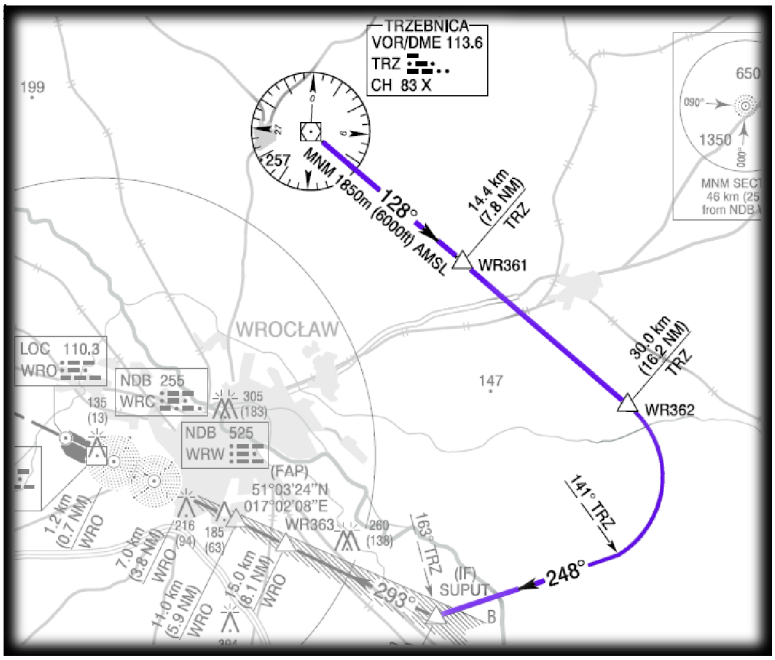
DESIGNATOR	IDENTIFICATION SIGNIFICANT POINTS	MAG TRACK (°)	DISTANCE KM (NM)	ALTITUDE RESTRICTIONS	REMARKS
AGALU 1V AGALU ONE VICTOR	▲REP AGALU ▲VOR/DME TRZ	223	26 (14)	Recommended 1850 m/6000 ft	
TRZ 1V TRZ ONE VICTOR	▲VOR/DME TRZ ▲NDB WRW	201	28 (15)	Recommended 1000 m/3300 ft	In case of active TRA 07, recommended altitude 1650 m/5400 ft



W punkcie AGALU zmieniamy kierunek na 223° wprost na radiolatarnię TRZ. Zalecana wysokość na tym odcinku to 6000ft (*po przel. jedn.*) - powinniśmy tą wysokość osiągnąć jeszcze przed punktem AGALU. Punkt Trzebnica który znajduje się na końcu odcinka jest szczególny ponieważ kierowane są do niego samoloty z różnych kierunków. Często na mapach takie punkty mają inne oznaczenie graficzne.



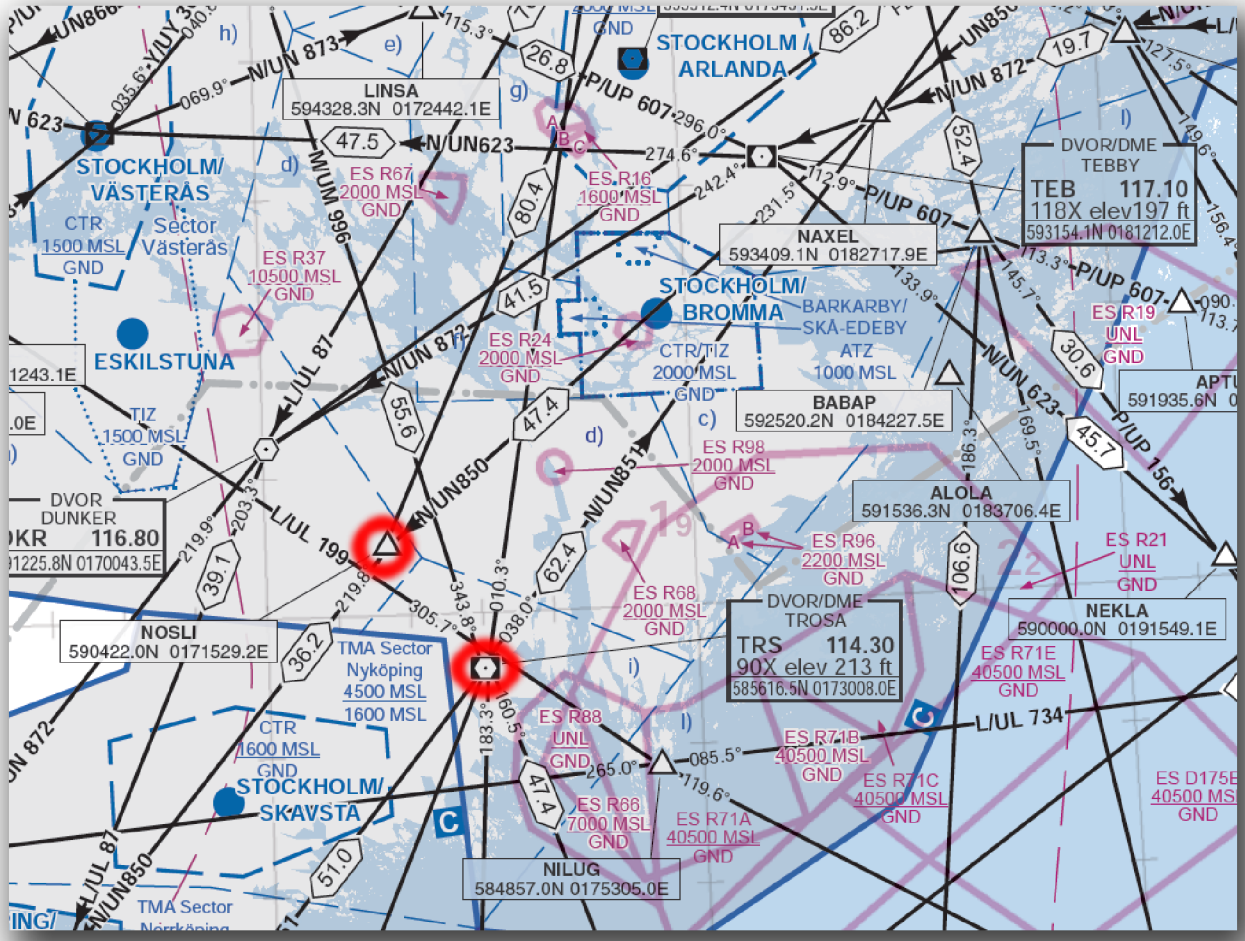
Dalszy lot zależy teraz od procedury lądowania do EPWR jaką będziemy wykonywać. Jeżeli będą to podejścia ILS Y/W lub NDB Y z tzw. „Racetrack'iem" to po minięciu TRZEBNICA kontynuujemy procedurę skręcając w lewo na kierunek 201° NDB WRW, zniżamy do wysokości 3300ft.



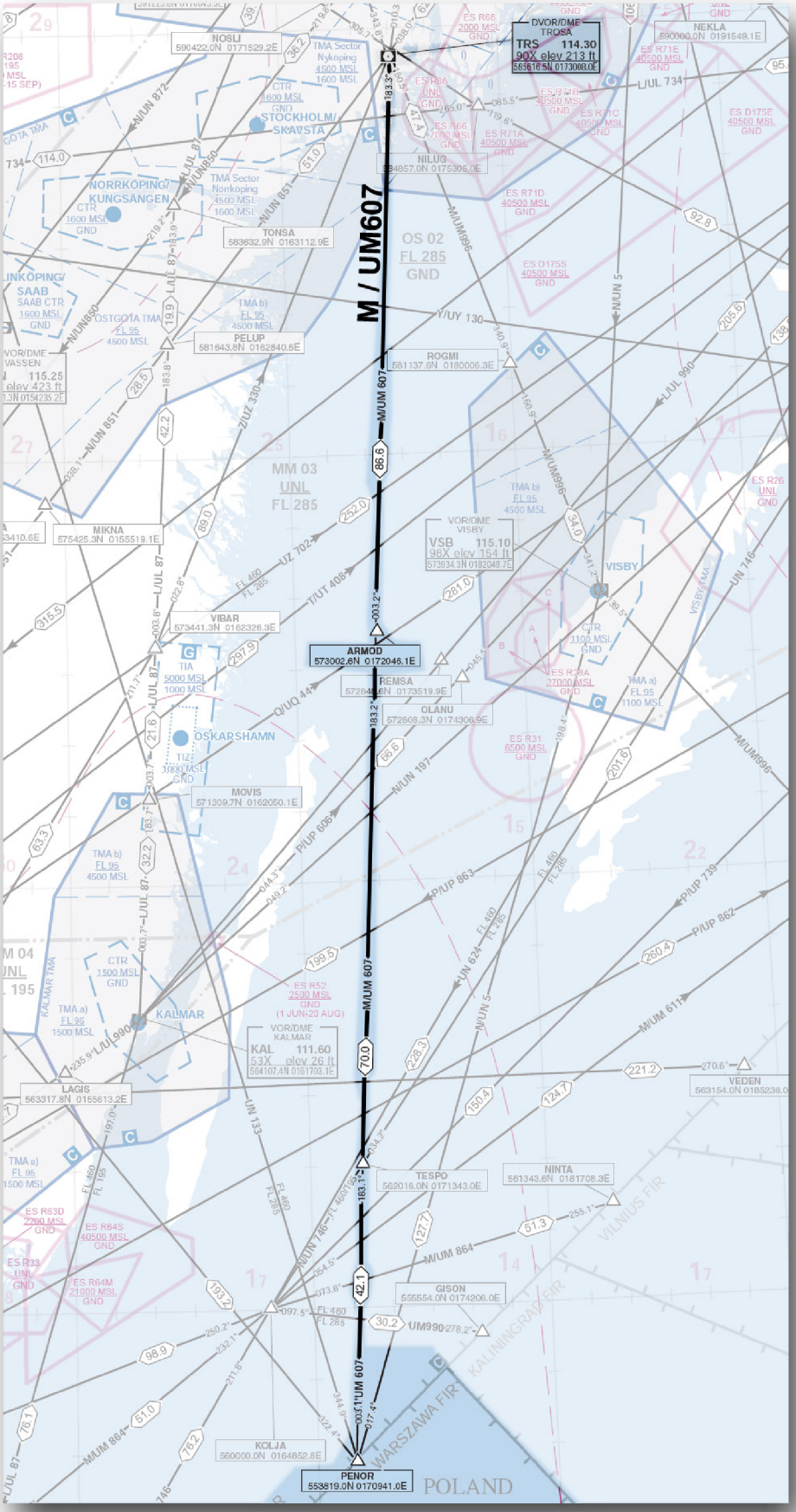
W przypadku wykonywania podejścia do EPWR typu ILSz lub NDBz przy TRZ skręcamy na południowy wschód przechwytując Radial 128° cały czas zachowując wysokość 6000ft. Dalej lecimy odcinkiem prostym do punktu WR362 oddalonego od TRZ o 30km. Wykonujemy zakręt standardowy tak by w punkcie SUPUT przechwycić lokalizer z kierunku lotu 248°. Przed punktem SUPUT rozpoczynamy zniżanie tak by przy jego osiągnięciu znajdować się na wysokości 3300ft.
Oczywiście wszystkie wykonywane operacje muszą być uzgadniane z ATC.

Plan lotu IFR na trasie Sztokholm Arlanda – Warszawa Okęcie który będzie przebiegał górnymi drogami lotniczymi.

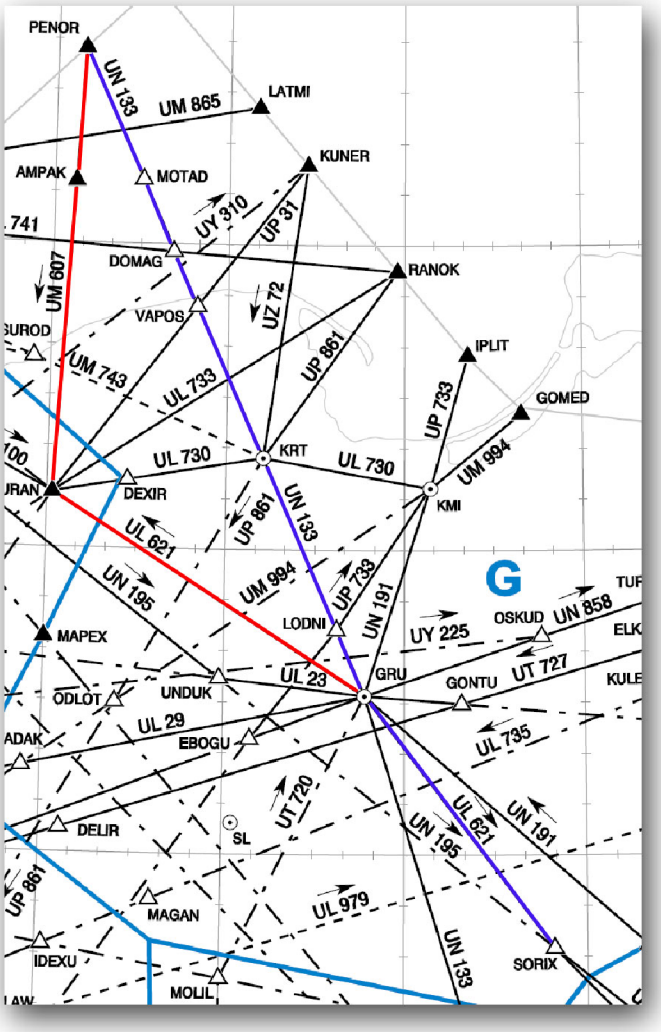
Wybór dróg lotniczych - trasę możemy zaprojektować w oparciu o darmowego Route-finder'a. Może nie jest to idealne narzędzie ale na potrzeby latania wirtualnego wystarcza w zupełności.
Skorzystam sobie jednak tak jak poprzednio z map lotniczych.
Wiemy że aby dotrzeć do Warszawy musimy kierować się na SSE (ok. 165°). A więc przeglądając wstępnie procedury widzimy że na południu TMA Sztokholm znajdują się tylko dwa punkty wylotowe: NOSLI oraz TROSA.
Przechodzimy na mapę dróg lotniczych. Przez punkt NOSLI przechodzi tylko jedna droga UN850 która prowadzi na południowy zachód co nam nie odpowiada. Przez punkt TROSA przechodzą trzy drogi na południe nas interesuje tylko ta która najszybciej doprowadzi nas do FIR Warszawa.



Najprościej obrać drogę UM 607 o kierunku 183° która skieruje nas wprost do FIR Warszawa a dokładniej do punktu PENOR.



W Punkcie PENOR musielibyśmy skierować się na Grudziądz drogą UN133. W punkcie GRU jeszcze raz zmienimy drogę na UL621 którą dolecimy do SORIX punktu wlotowego TMA Warszawa.



Mamy więc przygotowaną trasę przelotową prowadzącą od punktu wylotowego z TMA Sztokholm do punktu wlotowego do TMA Warszawa drogami UM607, UN133, UL621.

Przed samym odlotem powinniśmy się przygotować zapoznając się z wszystkimi procedurami SID dla pasów jakie są w użyciu. Jeżeli używamy jakiegoś generowania usterek w samolocie to powinniśmy również zapoznać się z mapami podejścia (Approach Charts) do ESSA w razie awarii po starcie z pasa.

Na dzień dzisiejszy dostępne procedury RNAV SID które prowadzą do punku TROSA to:

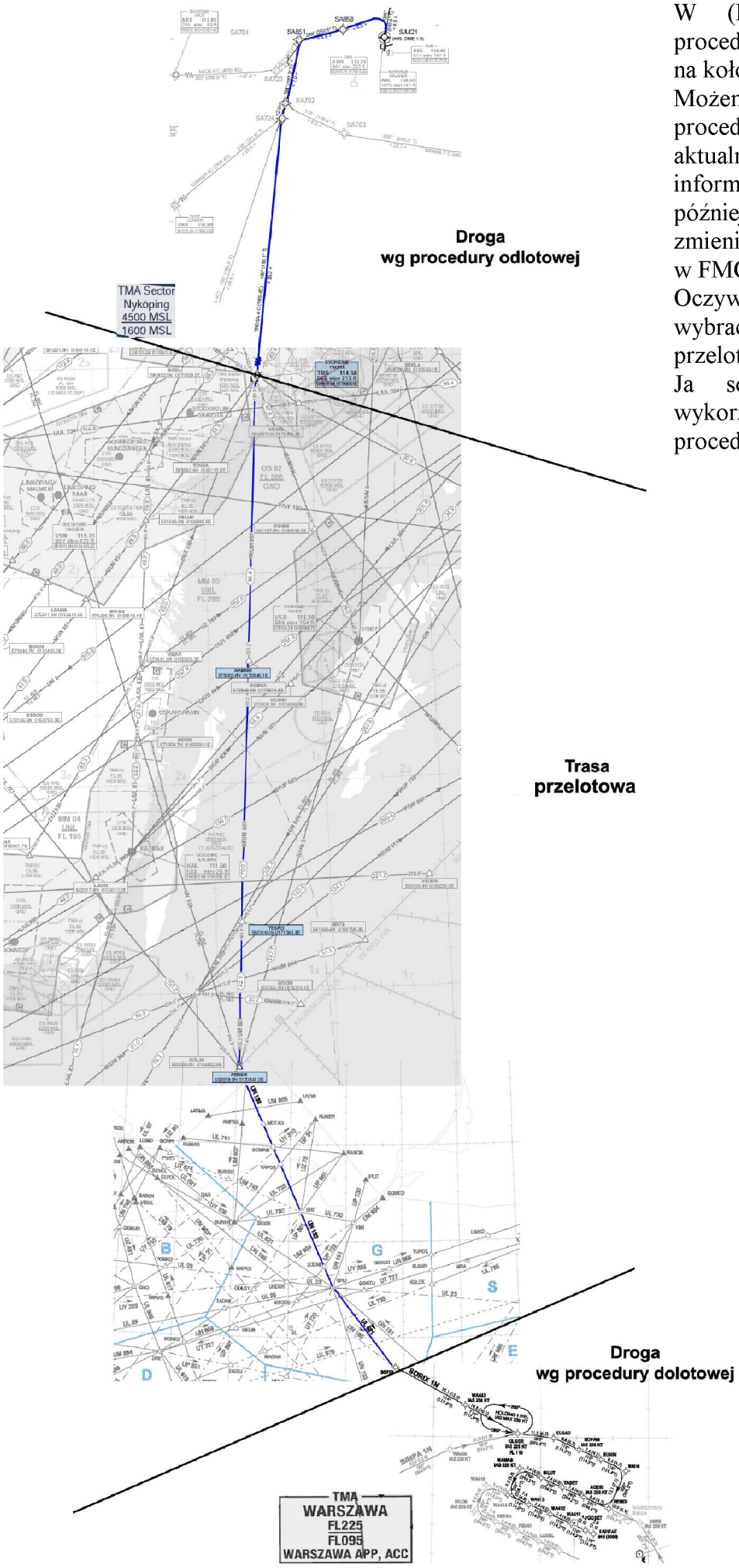
- TROSA **4C** dla pasa 01L
- TROSA **3G** dla pasa 19R
- TROSA **3B** dla pasa 01R
- TROSA **4E** dla pasa 19L
- TROSA **4L** lub TROSA **2R** dla pasa 08
- TROSA **2K** dla pasa 26

Przed odlotem powinniśmy również zapoznać się z wszystkimi procedurami dolotowymi do EPWA a przynajmniej mieć te procedury gdzieś pod ręką podczas lotu.

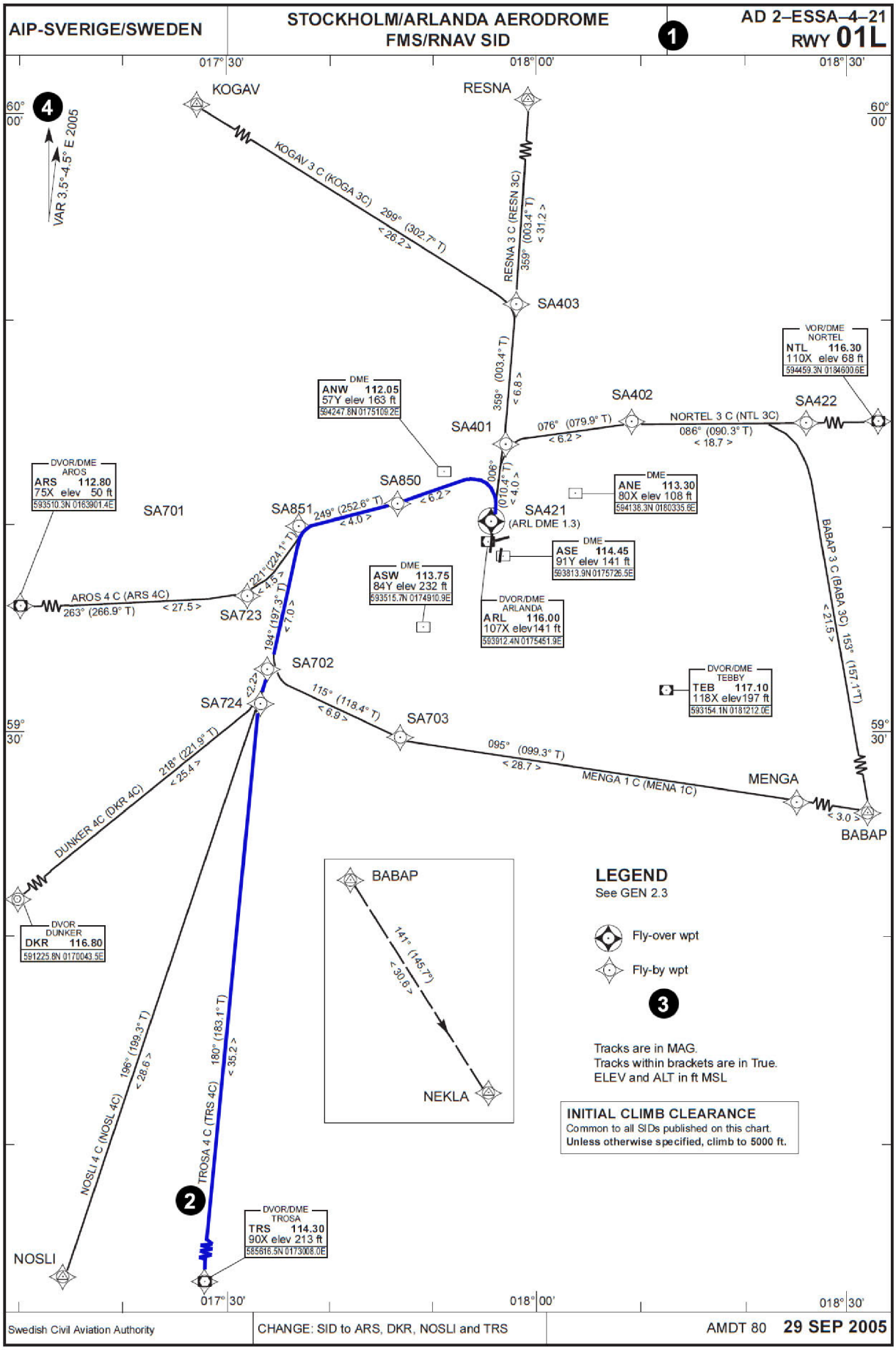
Aktualne procedury RNAV STAR prowadzące od punktu SORIX to:

- SORIX **1N** dla pasa 11
- SORIX **1P** dla pasa 15
- SORIX **1V** dla pasa 29
- SORIX **1U** dla pasa 33

W (FMC) powinniśmy określić procedurę SID po otrzymaniu zgody na kołowanie do wskazanego pasa.
Możemy również od razu wprowadzić procedurę STAR opierając się na aktualnej depeszy METAR lub informacji w Remark ATC. Jeżeli później aktywny pas do lądowania się zmieni to skorygujemy procedurę w FMC.
Oczywiście można procedurę STAR wybrać dopiero w końcowej fazie przelotu.
Ja sobie w tym opracowaniu wykorzystam pierwsze w kolejności procedury TROSA 4C i SORIX 1N.



Mając określoną trasę przejdźmy do szczegółowej analizy procedury odlotowej TROSA 4C.



Prescribed Coding of FMS/RNAV SIDs for RWY 01L at Stockholm/Arlanda (ESSA)

SID	❺ Path Term	To fix	WPT Desc	Hdg/ Course	Turn Dir	Rest Alts	Speed Limit	Rec Nav
TROSA 4 C	CF	SA421	EY	006.0	L	+ 600	205	ARL
(TRS4C)	DF	SA850	E			+1500	205	
	TF	SA851	E					
	TF	SA724	E					
	TF	TRS	VE					

SID instruction: Climb on track 006° to SA421 - SA850 (max 205 kt IAS until SA850) - SA851 – SA724 - TRS **124.100 MHz**

Special instruction for B757, B767, MD-11: Climb on track 006° to ARL DME 1.3. Turn left to track 249°. When established on track 249°, fly direct to SA850 (max 205 kt IAS until SA850), then follow WPT sequence.

ACFT unable to follow FMS/RNAV SID: Report "unable RNAV SID due RNAV type" to Clearance Delivery and "unable RNAV SID" to Stockholm Control at first contact. Climb on track 006° to ARL DME 1.3. Turn left to track 260° (max 205 kt IAS until established on 260°). Expect radar vectors to TROSA.

❶ - opis dokumentu nazwa lotniska i pasa odlotu (ESSA rwy 01L),

❷ - procedura odlotowa TROSA 4C.

❸ - legenda mapy - w tym przypadku:

See GEN 2.3 – odniesienie do General information – poniżej znajdziemy opis informacji głównych o SID'ach.
Oznaczenie rodzaju mijanych punktów Fix.
Kierunki dróg podane w oparciu o wskazania przyrządu magnetycznego
Kierunki dróg podane w nawiasach określają kierunek rzeczywisty.
Wysokości i elewacje podane w nawiasach określane są w stopach nad poziomem morza
Jeżeli nie ma innych zaleceń wznosić się na wysokość 5000ft.

❹ - oznaczenie występującej deklinacji

❺ - Path Terminator – opis skrótów rodzajów występujących odcinków znajdziemy na końcu tego dokumentu,

Zgodnie z zaleceniem w legendzie SID'a należy zapoznać się z informacjami ogólnymi dotyczącymi wszystkich procedur.

FMS/RNAV SIDs AT STOCKHOLM/ARLANDA

Note: This information must be included in Company Route Manuals.

GENERAL
FMS/RNAV SIDs at Stockholm/Arlanda are designed in order to minimize noise dispersion resulting from ACFT flying outside designated tracks.

APPROVED USERS, EQUIPMENT AND OPERATIONS
According to chapter 6 and 8 of the Swedish Civil Aviation Regulations (BCL-D) 1.21, a Swedish operator with an Air Operator Certificate (AOC) must have an FMS/RNAV approval by the Aviation Safety Department at the Swedish Civil Aviation Authority in order to use FMS/RNAV SIDs.

Foreign operators with ACFT with FMS/RNAV equipment, which has a lateral position accuracy equal to or better than +/- 1NM for 95% of the flight time (RNP 1), may use the FMS/RNAV SIDs without a specific approval.

Other types of RNAV equipment (e.g. Stand-alone GPS) must not be used for FMS/RNAV SIDs.

Note: A Basic RNAV (B-RNAV) approval does not constitute an approval for FMS/RNAV use.

RESTRICTED USE FOR CERTAIN ACFT TYPES
B757, B767 and MD-11 have FMS equipment which do not get the ACFT inside designated tracks after first turn. (This restriction is not valid for B757/767 with Honeywell Pegasus FMS.)
A note in the description of certain SIDs requires these ACFT types to use following procedure:

1. After TKOF disregard FMS.
2. At a specified DME distance, turn to a specified track.
3. When established on the specified track, use FMS and fly direct to a specified WPT.

FMS/RANV EQUIPMENT FAILURE
If the airborne FMS/RNAV equipment fails, ATS shall be informed as soon as practicable. ATC will then provide radar vectors.

NON FMS/RNAV EQUIPPED AIRCRAFT
Departing aircraft that is not equipped for FMS/RNAV SID shall inform Clearance Delivery by using phraseology "UNABLE RNAV SID DUE RNAV TYPE". After receiving a SID, Non FMS/RNAV aircraft shall follow instructions in "ACFT unable to follow FMS/RNAV SID", that contains tracks and speed and can expect radar vectors to the exit point stated in the flight plan.

Additionally at first contact with STOCKHOLM CONTROL, aircraft shall report altitude to verify SSR Mode C, and once again report that aircraft is unable to follow FMS/RNAV SID by using phraseology "UNABLE RNAV SID".

General:

- Procedury FMS/RNAV SID stosuje się w celu minimalizacji emisji hałasu wynikającego z lotów poza wyznaczonymi drogami.
- W skrócie należy posiadać aktualne procedury zatwierdzone przez AOC
- Piloci zagranicznych samolotów posiadający na pokładzie wyposażenie FMS/RNAV będący w stanie utrzymać pozycję samolotu co najmniej +/- 1 milę od drogi na 95% czasu odlotu mogą korzystać z procedur SID bez dodatkowej aprobaty.
  Pozostałe samoloty posiadające RNAV nie mogą opierać się o nawigację wg. FMS/RNAV SID.
- Restrykcje dla B757, B767 i MD11 które posiadają wyposażenie FMS uniemożliwiające utrzymanie sylwetki samolotu wewnątrz trasy po pierwszym zakręcie. Wymaga się aby te samoloty wykonywały dodatkowo procedurę:
  1. Po starcie ignorować FMS
  2. Przy określonej odległości DME wykonać skręt zgodnie z określoną drogą
  3. Po ustabilizowaniu lotu na określonej drodze należy uruchomić FMS i lecieć do określonych punktów
- Przy niesprawnym wyposażeniu FMS/RNAV należy niezwłocznie powiadomić o tym Air Trafic Service. ATC poprowadzi samolot po wektorach.

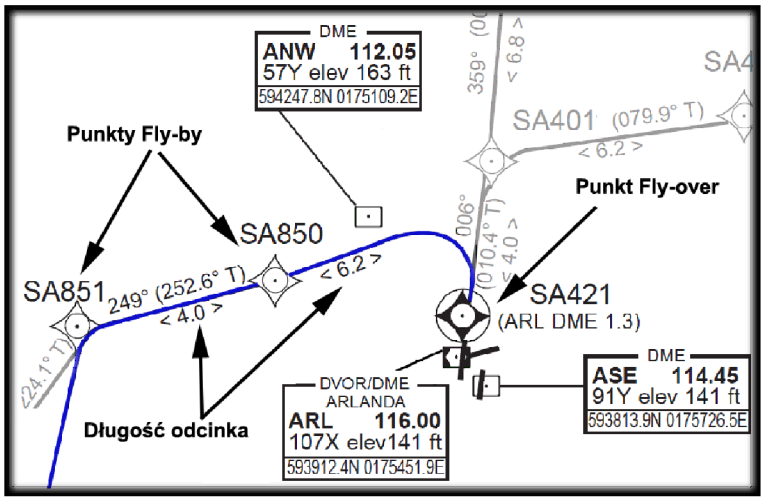
- W skrócie przy braku wyposażenia FMS/RNAV należy podczas kontaktu z kontrolą powiadomić o tym fakcie używając podanej formuły.
- Poniżej mamy jeszcze opis typów punktów fix:
    1. Fly-over wpt – to punkt nad którym bezwzględnie musimy przelecieć
    2. Fly-by wpt – to punkt do którego się kierujemy i możemy rozpocząć skręt przed dotarciem do niego, nieznacznie go mijając.

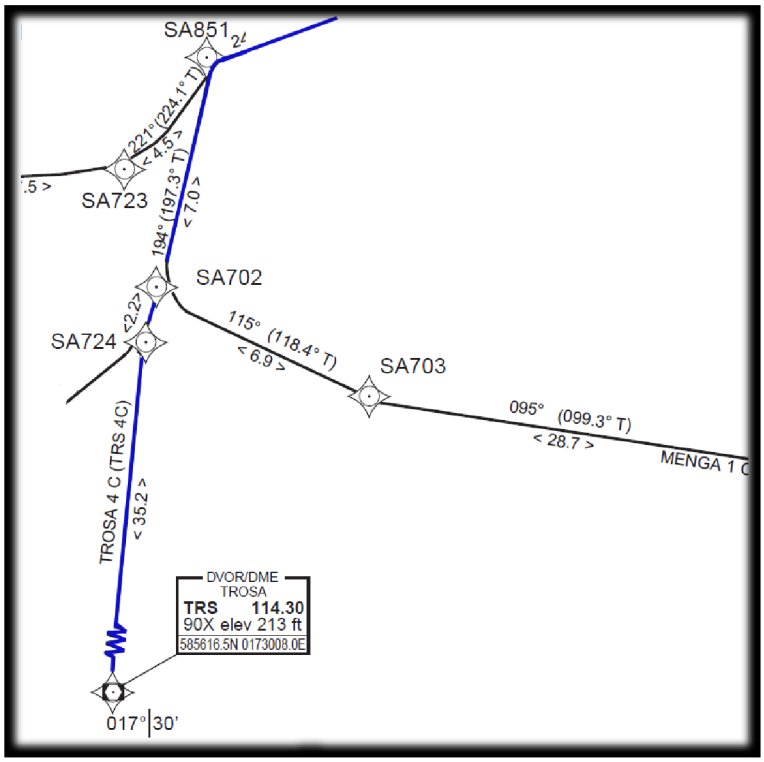
WAYPOINT TYPES
FLY-OVER WPTs are designed to guide an ACFT to pass over the waypoint and, if a turn is required, immediately after the passage initiate a turn.

FLY-BY WPTs are designed to guide an ACFT towards a waypoint. If a turn at the waypoint is required, the FMS initiates a turn at a distance before the waypoint. The turn anticipation varies with speed and magnitude of turn.

Fly-over wpt

Fly-by wpt



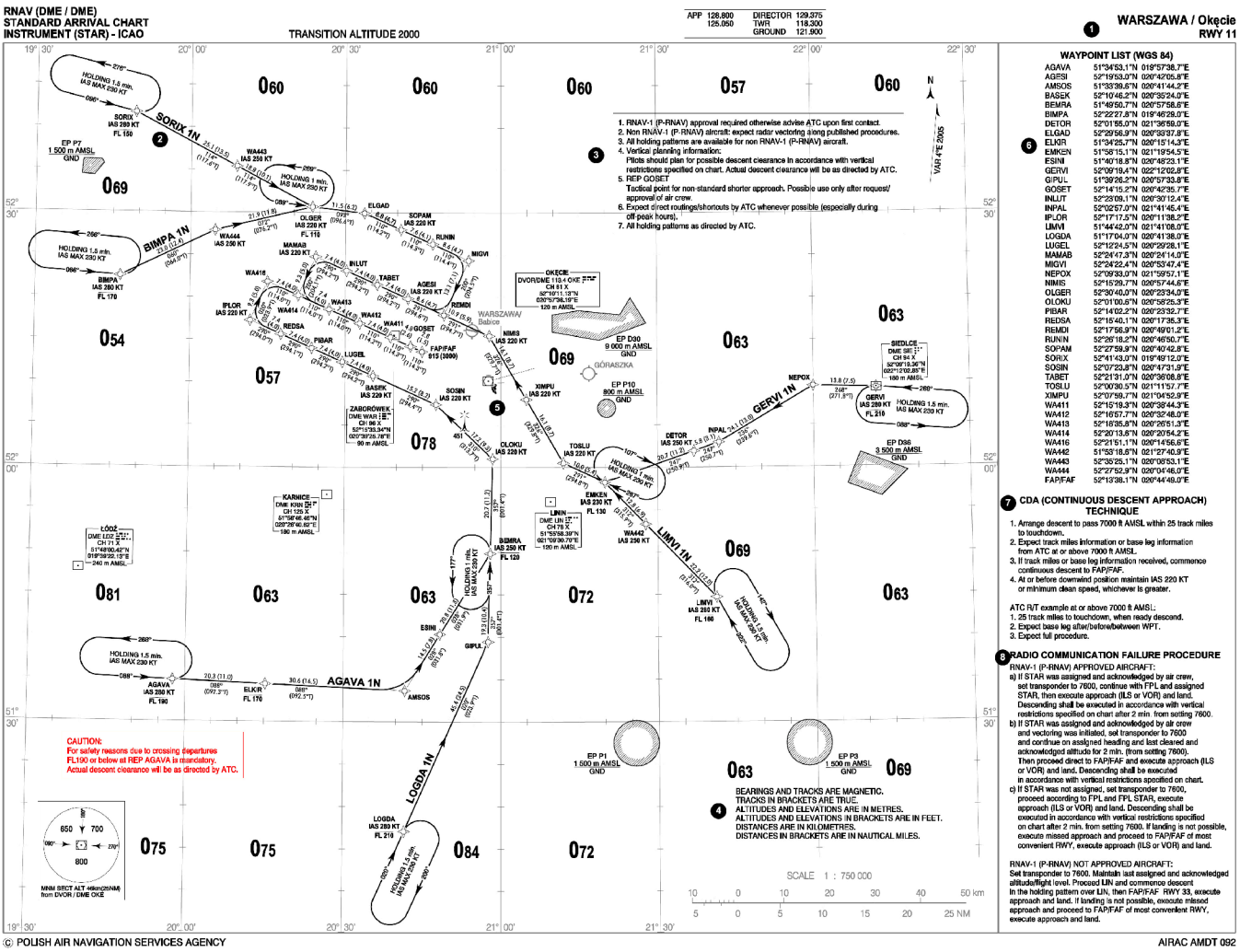


Po zapoznaniu się z ogólnymi informacjami dla procedury można przejść do analizy lotu. Zgodnie z zapisami w procedurze po oderwaniu się od pasa zachowujemy kierunek 006° do punktu SA421.
Po minięciu punktu SA421 na wysokości co najmniej 600ft wykonujemy skręt w lewo. Po uzyskaniu kierunku na Fix SA850 bez względu na rodzaj maszyny jaką lecimy, musimy przekazać nawigację naszemu FMS.
W punkcie SA850 powinniśmy znajdować się na wysokości co najmniej 1500ft, i do tego punktu obowiązywało nas ograniczenie prędkości do IAS 205 kt..
Dalsza nawigacja pozioma jest prowadzona przez FMS do punktów SA851, SA702, SA724 oraz TROSA.
Do końca procedury obowiązują: ograniczenie prędkości maksymalnej do IAS 250 kt, oraz przy braku zmian wysokość nakazana 5000ft.
/ Dla przykładu lecąc MD11 aż do punktu TRS na wysokości 5000ft spalimy niepotrzebnie paliwo które wystarczyłoby na 6 minut lotu dlatego powinniśmy wznieść się możliwie jak najszybciej na wysokość przelotową/
Procedura odlotowa wg mapy kończy się wraz z minięciem punktu TROSA i dalszy lot odbywa się wg planu wcześniej wybranymi drogami UM607, UN133 oraz UL621.

Poniżej po lewej przedstawiłem ekran FMC w MD-11 tuż po określeniu pasa 01L i procedury odlotowej nazwanej skrótowo TRS4C, natomiast po prawej widać wytyczone punkty procedury.

Dalej wprowadzamy do FMC trasę przelotową kontynuując od punktu TRS, przykład poniżej po lewej stronie. Natomiast po prawej widzimy ekran ND z nakreśloną procedurą odlotową.

Pod koniec przelotu musimy uzyskać informacje na temat pasa do lądowania by wybrać właściwą procedurę. Jest to o tyle istotne że w zależności od wybranej procedury w punkcie SORIX obowiązują inne restrykcje dotyczące wysokości maksymalnej a co za tym idzie zmieni się punkt T/D (Top of Descent) w którym rozpoczniemy zniżanie. Zakładamy użycie procedury dolotowej do pasa 11.



❶ - w nagłówku znajdziemy opis lotniska, pasa i rodzaju procedury (RNAV STAR Warszawa rwy 11),

❷ - procedura dolotowa SORIX 1N,

❸ - ograniczenia i restrykcje - w tym przypadku:

1. *RNAV-1 wymaga zatwierdzenia, w przeciwnym razie pytać ATC przed startem.*
2. *Przy braku wyposażenia R-NAV: spodziewać się naprowadzania wektorowego wg. opublikowanych procedur*
3. *Wszystkie procedury oczekiwania (holdingi) są dostępne dla samolotów bez wyposażenia R-NAV*
4. *Informacja dotycząca planowania wysokości:*
   Piloci powinni planować ścieżkę zniżania zgodnie z restrykcjami zawartymi na mapach. Aktualna ścieżka zniżania będzie przekazywana przez ATC.
5. *REP GOSET*
   Taktyczny punkt używany do niestandardowego krótkiego podejścia. Jego użycie jest możliwe tylko w przypadku żądania/zatwierdzenia przez załogę samolotu.
6. *W miarę możliwości można spodziewać się skrótów procedury określonych przez ATC (zwłaszcza poza godz. szczytu).*
7. *Wszystkie procedury oczekiwania (holdingi) są określane przez ATC*

❹ - legenda mapy - w tym przypadku:

Kierunki dróg podane są w oparciu o wskazania przyrządu magnetycznego.
Kierunki dróg podane są w nawiasach określają kierunek rzeczywisty.
Wysokości i elewacje określane są w metrach.
Wysokości i elewacje podane w nawiasach określane są w stopach.
Odległości określane są w kilometrach.
Odległości podane w nawiasach określane są w milach morskich.

❺ - płyta lotniska,

❻ - współrzędne geometryczne punktów,

❼ - informacje dotyczące podejścia typu CDA (tłumaczone jako „Zielone podejście" patrz poniżej),

1. *Zaplanować zniżanie po trasie tak, aby znaleść się na wysokości 7000ft n.p.m. w odległości 25nm do przyziemienia.*
2. *Spodziewać się informacji o odległości po ścieżce lub informacji o base leg'u od ATC na wysokości 7000 ft lub powyżej.*
3. *Przy braku wyposażenia R-NAV: spodziewać się naprowadzania wektorowego wg. opublikowanych procedur*

❽ - informacje dotyczące procedur postępowania przy awarii komunikacji.

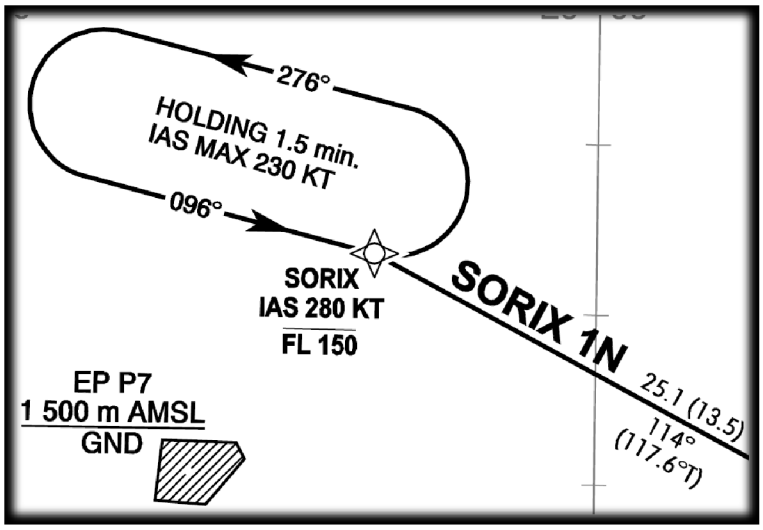
Oprócz mapy procedura RNAV STAR również występuje w postaci opisu każdego punktu, co pomaga w jej właściwej interpretacji.

RNAV (DME/DME)
STANDARD ARRIVAL CHART
INSTRUMENT (STAR) - ICAO

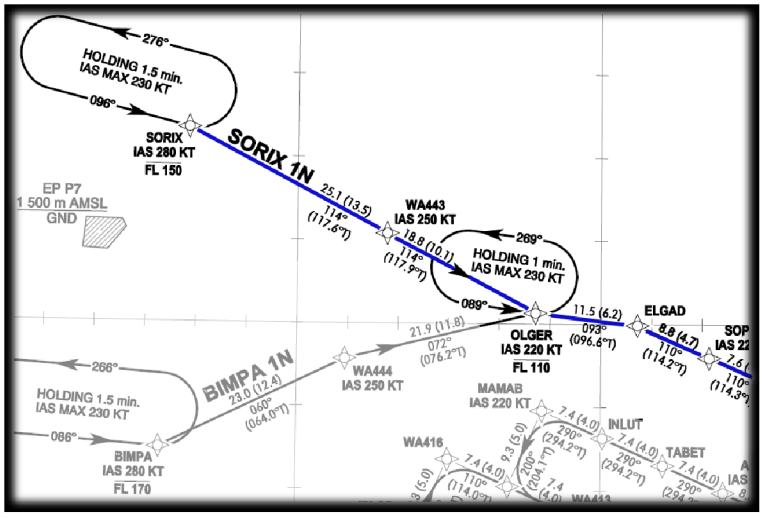
WARSZAWA/Okęcie
RWY 11
SORIX 1N

WP SEQUENCE	WGS-84 COORDINATES	ALTITUDE RESTRICTIONS	TURN	SPEED RESTRICTIONS (KT)	BEARING GEO°/MAG°	DISTANCE NM/km	REMARKS
SORIX	52°41'43.0"N 019°49'12.0"E	FL 150	-	280			All WPs are "fly-by"
					117.6 114	13.5 25.1	All path terminators are TF
WA443	52°35'25.1"N 020°08'53.1"E		-	250			
					117.9 114	10.1 18.8	Critical DME: none
OLGER	52°30'40.0"N 020°23'34.0"E	FL 110	L	220			
					096.6 093	6.2 11.5	
ELGAD	52°29'56.9"N 020°33'37.8"E		R				
					114.2 110	4.7 8.8	
SOPAM	52°27'59.9"N 020°40'42.8"E		-	220			
					114.3 110	4.1 7.6	
RUNIN	52°26'18.2"N 020°46'50.7"E		-				
					114.4 110	4.7 8.6	
MIGVI	52°24'22.4"N 020°53'47.4"E		R				
					204.5 200	7.1 13.1	
REMDI	52°17'56.9"N 020°49'01.2"E		R				
					294.6 291	4.7 8.6	
AGESI	52°19'53.0"N 020°42'05.8"E		-	220			
					294.2 290	4.0 7.4	
TABET	52°21'31.0"N 020°36'08.8"E		-				
					294.2 290	4.0 7.4	
INLUT	52°23'09.1"N 020°30'12.4"E		-				
					294.2 290	4.0 7.4	
MAMAB	52°24'47.3"N 020°24'14.0"E		L	220			
					204.1 200	5.0 9.3	
WA414	52°20'13.6"N 020°20'54.2"E		L				
					114.0 110	4.0 7.4	
WA413	52°18'35.8"N 020°26'51.3"E		-				
					114.0 110	4.0 7.4	
WA412	52°16'57.7"N 020°32'48.0"E		-				
					114.2 110	4.0 7.4	
WA411	52°15'19.3"N 020°38'44.3"E		-				
					114.3 110	2.6 4.8	
GOSET	52°14'15.2"N 020°42'35.7"E		-				
					114.3 110	1.5 2.8	
FAP/FAF	52°13'38.1"N 020°44'49.0"E	915 m (3000 FT)	-				

Po zapoznaniu się z ogólnymi informacjami procedury możemy przejść do szczegółowej analizy dolotu.

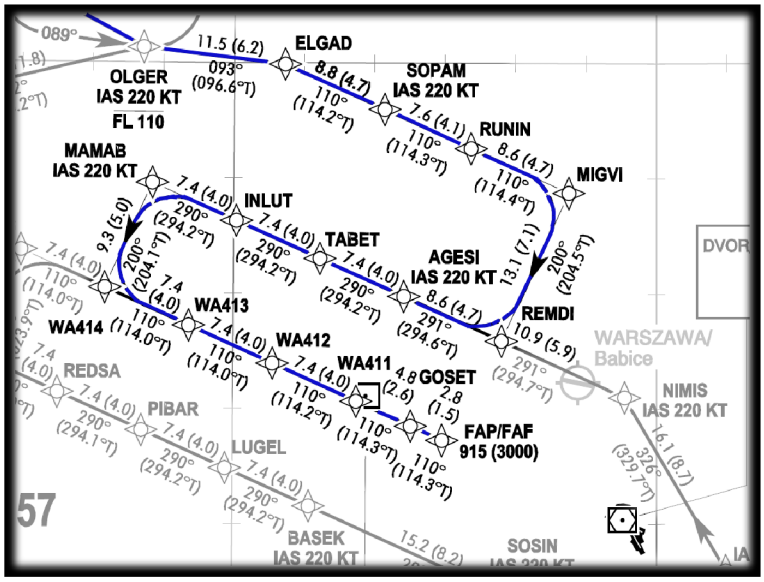


W punkcie SORIX musimy znajdować się na wysokości max. FL150 oraz nasza prędkość nie może być wyższa od IAS 280KT.
Istnieje możliwość iż w tym punkcie ATC nakaże wykonać dodatkową procedurę oczekiwania. W holding wchodzimy sposobem direct entry, ograniczamy prędkość do IAS 230KT, ustawiamy leg na 1,5 min oraz kurs 096°/276°.



Następnie musimy zwrócić uwagę na kolejne ograniczenia:
- w punkcie WA443 prędkości do 250KT
- w punkcie OLGER musimy znajdować się już na wysokości max. FL110 oraz ograniczyć prędkość do 220KT.

Dodatkowo należy zachować ostrożność ze względu na łączenie się dwóch dróg w tym punkcie.
W ewentualny holding wchodzimy sposobem direct entry, ograniczamy prędkość do IAS 230KT, ustawiamy leg na 1 min oraz kurs 089°/269°.



Ostatnie ograniczenie prędkości 220KT obowiązuje na Base Leg'u, dalej dostosowujemy prędkość już do własnych warunków. W punkcie FAP/FAF musimy znaleźć się na wysokości 3000ft by poprawnie przechwycić ścieżkę podejścia. Należy również zachować ostrożność *(w szczególności dotyczy to lotów na Vatsim bez ATC)* w punktach REMDI, WA414 ze względu na połączenia dróg.

Przechodzimy do omówienia podejścia ILS CAT II do pasa 11, opierając się na mapach podejścia dostępnych na AIP Polska z dnia 14.01.2010.

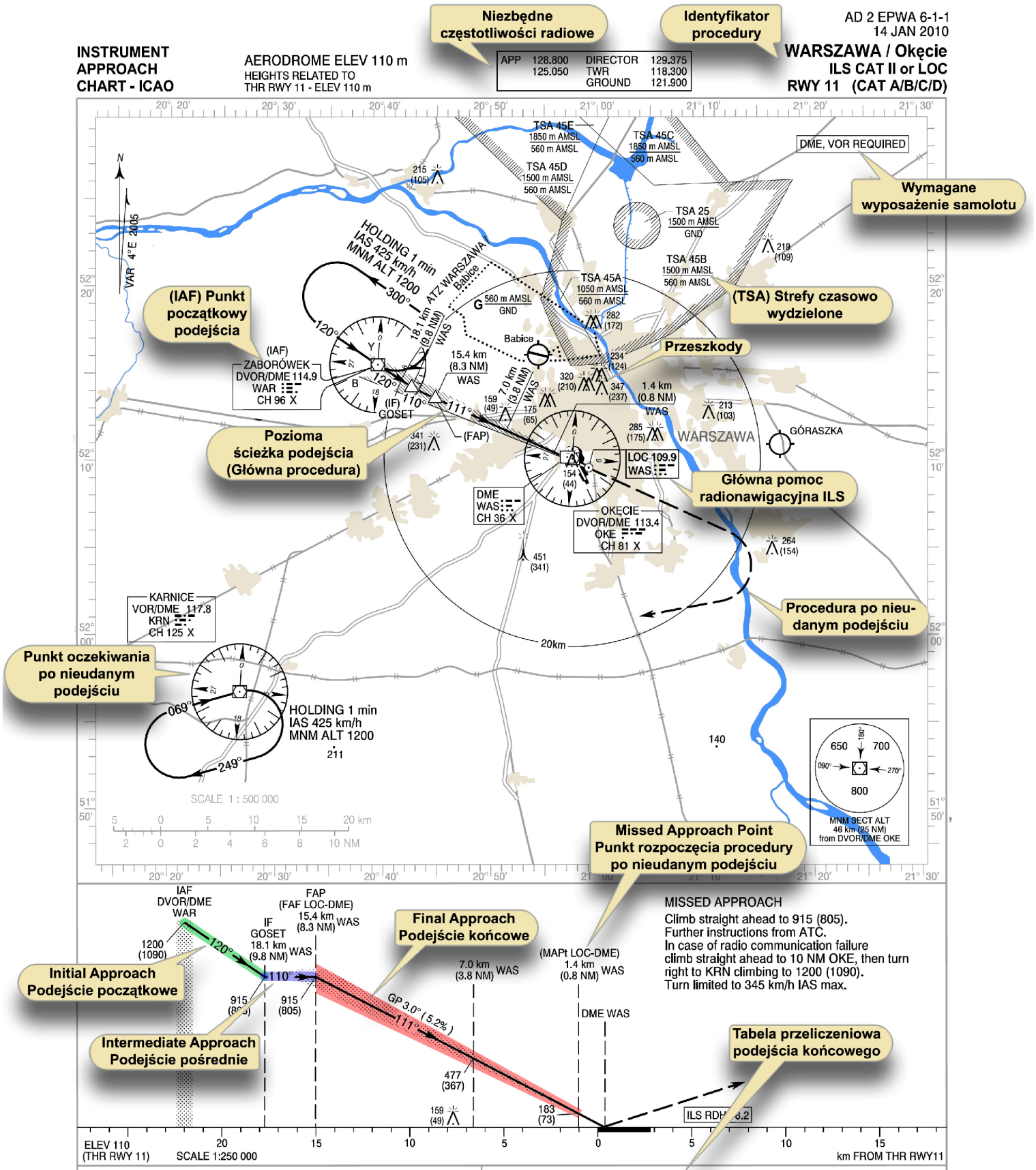
INSTRUMENT APPROACH CHART - ICAO

AERODROME ELEV 110 m
HEIGHTS RELATED TO THR RWY 11 - ELEV 110 m

APP	128.800	DIRECTOR	129.375
	125.050	TWR	118.300
		GROUND	121.900

AD 2 EPWA 6-1-1
14 JAN 2010

WARSZAWA / Okęcie
ILS CAT II or LOC
RWY 11 (CAT A/B/C/D)



MISSED APPROACH
Climb straight ahead to 915 (805).
Further instructions from ATC.
In case of radio communication failure climb straight ahead to 10 NM OKE, then turn right to KRN climbing to 1200 (1090).
Turn limited to 345 km/h IAS max.

OCA (OCH)					
Cat. of ACFT		A	B	C	D
Straight - in	Cat. I	171 (61)	174 (64)	177 (67)	180 (70)
	Cat. II	134 (24)	139 (29)	143 (33)	147 (37)
	LOC-DME	235 (125)	235 (125)	235 (125)	235 (125)
Circling*		245 (135)	260 (150)	295 (185)	320 (210)

*For circling restrictions see overleaf

Distance FAF - MAPt 14.0 km (7.6 NM)								
Speed	km / h	100	125	150	200	250	300	350
Time	min : s	8 : 24	6 : 43	5 : 36	4 : 12	3 : 22	2 : 48	2 : 24
Rate of descent	m / s	1.5	1.8	2.2	2.9	3.6	4.4	5.1

Final approach distance/altitude (height)				
Distance	10 km (5.4 NM)	8 km (4.3 NM)	6 km (3.2 NM)	4 km (2.2 NM)
Altitude (height)	635 (525)	530 (420)	425 (315)	320 (210)

©POLISH AIR NAVIGATION SERVICES AGENCY

AIRAC AMDT 093

Powyższy arkusz mapy podejścia troszeczkę uszczupliłem ukrywając część informacji w celu uzyskania lepszej przejrzystości. Podstawowe informacje jakie znajdziemy na tej mapie to:

1. Identyfikator procedury – musimy być zawsze pewni że mamy przed sobą mapę dotyczącą podejścia które mamy wykonać. *Należy szczególnie uważać na lotniskach gdzie mamy pasy równoległe wtedy najłatwiej popełnić błąd ponieważ opisy często różnią się wyłącznie jedną literką np. ILS CAT III 19L oraz ILS CAT III 19R.*
2. Niezbędne częstotliwości radiowe poszczególnych sektorów kontroli.
3. Główna pomoc radionawigacyjna – w zależności od wykonywanego rodzaju podejścia ILS / VOR / NDB musimy odnaleźć na mapie właściwą częstotliwość. Jest ona zawsze podana wyraźnie z odniesieniem do punktu w pobliżu pasa.
4. Główna procedura podejścia – jest przedstawiona zarówno na profilu poziomym jak i profilu pionowym z zaznaczeniem poszczególnych faz podejścia .
    - Initial Approach - podejście początkowe od punktu IAF ZABORÓWEK *(Initial Approach Fix)* do punktu IF GOSET *(Intermediate Fix)*.
    - Intermediate Approach - podejście przejściowe od punktu IF GOSET do punktu FAF/FAP *(Final Approach Fix(Point))*.
    - Final Approach – podejście końcowe od punktu FAP do pasa lub w razie przerwania lądowania od FAP do MAPt.
      Prawidłowy kąt opadania samolotu jest wyrażony w stopniach i/lub w procentach.
      W celu ułatwienia zachowania prawidłowego kąta schodzenia często na mapach znajdują się tabelki przeliczeniowe z których możemy odczytać przybliżoną prędkość zniżania zależną od prędkości poziomej.
5. Procedura „po nieudanym podejściu" – jest przedstawiona na profilu poziomym i w postaci opisu na wypadek przerwania lądowania

MISSED APPROACH
Climb straight ahead to 915 (805).
Further instructions from ATC.
In case of radio communication failure
climb straight ahead to 10 NM OKE, then turn right to KRN climbing to 1200 (1090).
Turn limited to 345 km/h IAS max.

Zgodnie z jej zaleceniem – po nieudanym podejściu mamy wznosić się z kierunkiem pasa do wysokości 3000ft (915 m) i spodziewać się dalszych instrukcji ATC.
W przypadku braku komunikacji radiowej należy zachować kierunek pasa do odległości 10Nm od radiolatarni OKE, następnie skręcić w prawo na punkt KRN wznosząc się do 1200 metrów.

6. Punkt oczekiwania – punkt do którego należy się kierować po nieudanym podejściu. Możliwe że otrzymamy polecenie do wykonywania procedury oczekiwania w tym punkcie.

Wybrane definicje

Continuous Descent Approach (CDA) – podejście techniką tzw. "zielonego podejścia" która polega na zapewnieniu samolotowi płynnego, nieprzerwanego zniżania, najlepiej już z wysokości przelotowej.

RVR - Minimalna wymagana widzialność wzdłuż drogi startowej pozwalająca rozpocząć dane podejście. Jeżeli w wiadomości metar umieszczona jest informacja o złej widzialności np. R29/0500 oznacza to iż nawet lecąc samolotem kategorii A z zamiarem wykonania podejścia ILS (patrz ilustracja poniżej) nie można rozpocząć podejścia do lądowania i w zależności od dalszych przewidywanych zmian pogodowych należy podjąć decyzję o lądowaniu na lotnisku zapasowym lub czasowym oczekiwaniu w pobliżu lotniska na polepszenie się pogody.

JAR-OPS	ILS STRAIGHT-IN LANDING RWY 29		LOC (GS out)	
DA(H)	A: 689'(200') C: 706'(217') B: 696'(207') D: 715'(226')		MDA(H) 860' (371')	
	FULL	ALS out		ALS out
A	RVR 550m	RVR 1000m	RVR 900m	RVR 1500m
B	RVR 600m		RVR 1000m	
C				RVR 1800m
D			RVR 1400m	RVR 2000m

DA – Wysokość bezwzględna decyzji – *Decision altitude* - określona wysokość bezwzględna przy podejściu precyzyjnym (ILS), na której rozpoczyna się procedurę po nieudanym podejściu, gdy nie nawiązano wzrokowego kontaktu z terenem, niezbędnego do kontynuowania podejścia

MDA - *Minimum descent altitude*– Minimalna wysokość bezwzględna zniżania–określona wysokość bezwzględna lub wysokość względna (**MDH**) przy podejściu nieprecyzyjnym (VOR/NDB/LLZ) lub przy podejściu z okrążeniem, poniżej której zniżanie nie może być wykonane bez wzrokowego kontaktu z terenem. Wymagany kontakt z terenem oznacza widzenie części pomocy wzrokowych lub strefy podejścia w odstępie czasu wystarczającym dla oceny przez pilota pozycji statku powietrznego i szybkości jej zmian w odniesieniu do nominalnego toru lotu. W przypadku podejścia z okrążeniem wymagany jest kontakt wzrokowy z terenem otaczającym drogę startową.

(MAPt) – *Missed approach point* – Punkt rozpoczęcia procedury po nieudanym podejściu. Jest to punkt w procedurze podejścia wg wskazań przyrządów, po minięciu którego należy przerwać podejście jeżeli nie widzimy terenu bądź elementów lotniska i rozpocząć wykonywanie procedury po nieudanym podejściu w celu zachowania minimalnego przewyższenia nad przeszkodami.

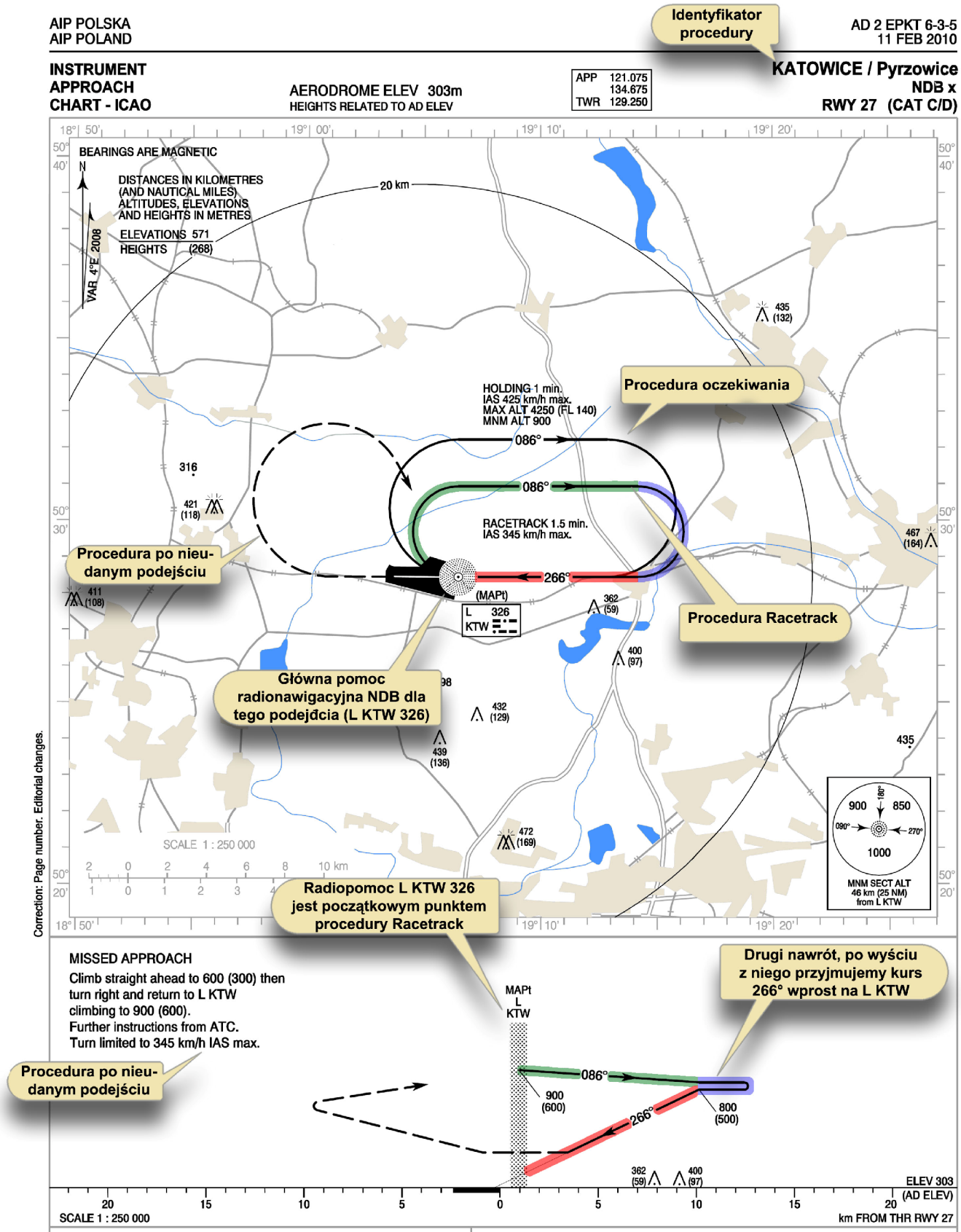
OCA - *Obstacle clearance altitude* -Wysokość bezwzględna zapewniająca minimalne przewyższenie nad przeszkodami, najniższa wysokość bezwzględna lub najniższa wysokość względna nad wzniesieniem odnośnego progu drogi startowej albo nad wzniesieniem lotniska - stosownie do przypadku - wykorzystywana dla zachowania odpowiednich kryteriów przewyższenia nad przeszkodami.

Procedura po nieudanym podejściu – *Missed approach procedure* – procedura, którą należy wykonać, jeżeli podejście do lądowania nie może być kontynuowane.

Path terminator - rodzaj odcinka procedury SID/STAR.

AF – ARC to a Fix
CA – Course to an Altitude
CD – Course to a DME Distance
CF – Course to a Fix
CI – Course to an Intercept
CR – Course to a Radial Termination
DF – Direct to a Fix
FA – Fix to an Altitude
FC – From a Fix for a Distance
FD – From a Fix to a DME Distance
FM – From a Fix to a Manual Termination
HA – Racetrack Course Reversal (Alt Term)
HF – Racetrack (Single circuit – Fix Term)
HM – Racetrack (Manual Termination)
IF – Initial Fix
TF – Track to a Fix
PI – Procedure Turn
RF – Constanc Radius Arc
VA – Heading to an Altitude
VD – Heading to a DME Distance
VI – Heading to an Intercept
VM – Heading to a Manual Termination
VR – Heading to a Radial Termination

Procedura Racetrack – KATOWICE NDB x rwy 27 (dla kategorii samolotów C i D).



OCA (OCH)				
Cat. of ACFT	A	B	C	D
Straight - in	See separate chart.		480 (175)	480 (175)
Circling			555 (250)	560 (260)

©POLISH AIR NAVIGATION SERVICES AGENCY

Racetrack to procedura z dwoma zakrętami po 180° mająca na celu umożliwienie statkowi powietrznemu zredukowanie wysokości bezwzględnej podczas lotu w segmencie podejścia początkowego oraz (lub) wprowadzenie samolotu na kierunek dolotu. W lotach wirtualnych procedura szczególnie pomocna gdy na Vatsim nie ma kontroli a więc i wektorowania, a nam trudno zorientować się co do swojego położenia względem lotniska.

Procedura „toru wyścigowego" oparta jest zawsze na jakiejś pomocy radionawigacyjnej będącej punktem początkowym A. W przypadku jednego z podejść NDB do Katowic-Pyrzowic EPKT NDBx rwy27 będzie to radiolatarnia **L KTW** 326 kHz (na starszych mapach występuje jako **P** 588 kHz).

A. Wejście w racetrack na wysokości 3000 ft przy prędkości maksymalnej IAS 345 km/h po którym wykonujemy zakręt standardowy 180° realizujemy podobnie jak w przypadku wejścia w holding, czyli w zależności od kursu podejścia:

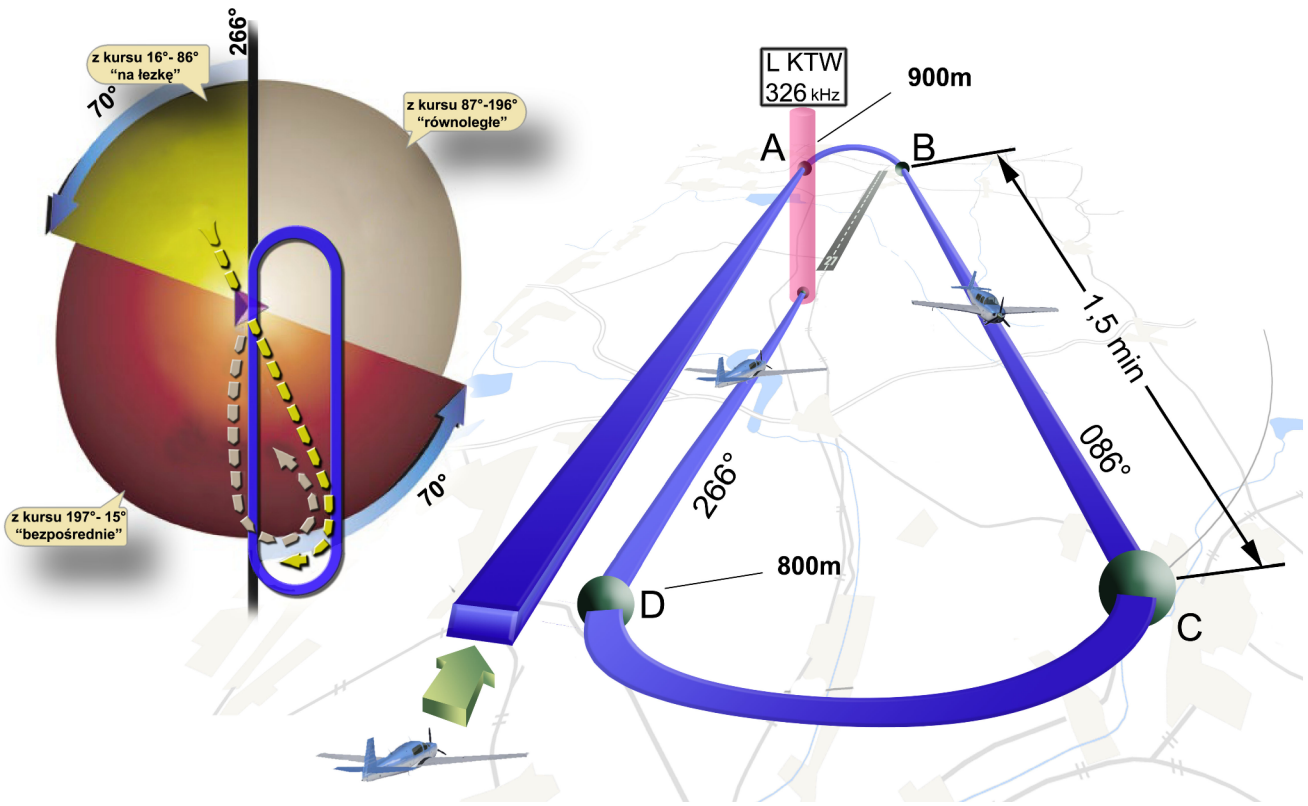
- z kursu 197°-15° - wchodzimy ***bezpośrednio*** w zakręt 180°
- z kursu 16°-86° - po minięciu L KTW lecimy kursem ok. 55° i wykonujemy ***łezkę*** w prawo.
- z kursu 87°- 196° - po minięciu L KTW lecimy ***równolegle*** do prostej podejścia by później wykonać nawrót w lewo i powrócić na kurs 266°.

Spotkałem się w literaturze amerykańskiej również z innym opisem wejścia Recetrack. Zaleca się tam by przed wejściem w punkt „A" znaleźć się na 3-minutowej prostej (w tym przypadku 266°) na której lot należy już ustabilizować.

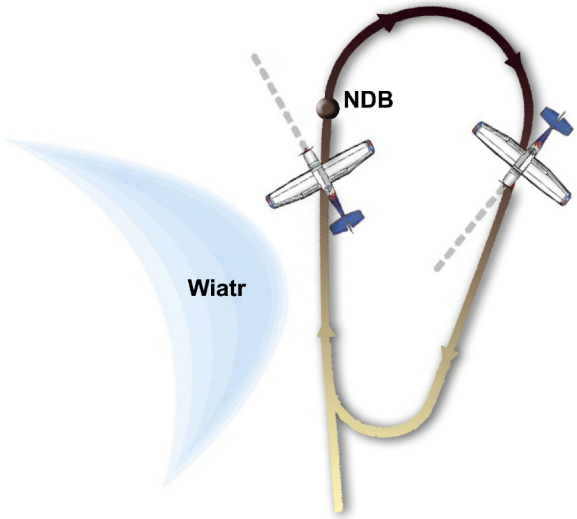
B. Wchodzimy na 1,5 min. prostą (leg) przyjmując kierunek geograficzny 086°, zniżamy do 2600 ft, utrzymujemy stałą prędkość.

C. Wykonujemy drugi standardowy zakręt 180° utrzymując nadal wcześniej przyjętą prędkość.

D. Wychodzimy na prostą podejścia 266°, lądujemy w oparciu o radiolatarnię L KTW.



Napisałem powyżej że w punkcie B przyjmujemy kierunek geograficzny ponieważ w zależności od siły i kierunku wiatru powinniśmy uwzględnić odpowiednią poprawkę kursu. Jeżeli tego nie zrobimy (lub nie zrobi tego za nas FMC lub GPS) to może okazać się że po wyjściu z drugiego zakrętu znajdziemy się nawet kilkaset metrów od osi pasa. Poniższa ilustracja przedstawia przykład jak boczny wiatr może wpływać na tor lotu oraz jak powinniśmy ustawić samolot aby skorygować noszenie (tzw. trawersowanie).



Możemy przyjąć w uproszczeniu że znoszenie samolotu wywołane przez wiatr w określonym czasie jest w przybliżeniu równe odległości jaką w tym czasie pokonuje wiatr względem ziemi.
A więc przy założeniu że przelot od od punktu A do punktu B zajmie nam 3,5 minuty możemy spodziewać się że boczny wiatr o sile 6kt może nas znieść nawet o 650m .
Dokładny opis zagadnienia znoszenia znajdziemy na www.aviation.home.pl/vfr/trasa.html.

Procedura podejścia ILS/VOR z nawrotem 45/180 *(reversal procedure)*

– TAHITI NTAA ILS/VOR 04

AD2 NTAA IAC 02
09 APR 09

AIP
PAC-P

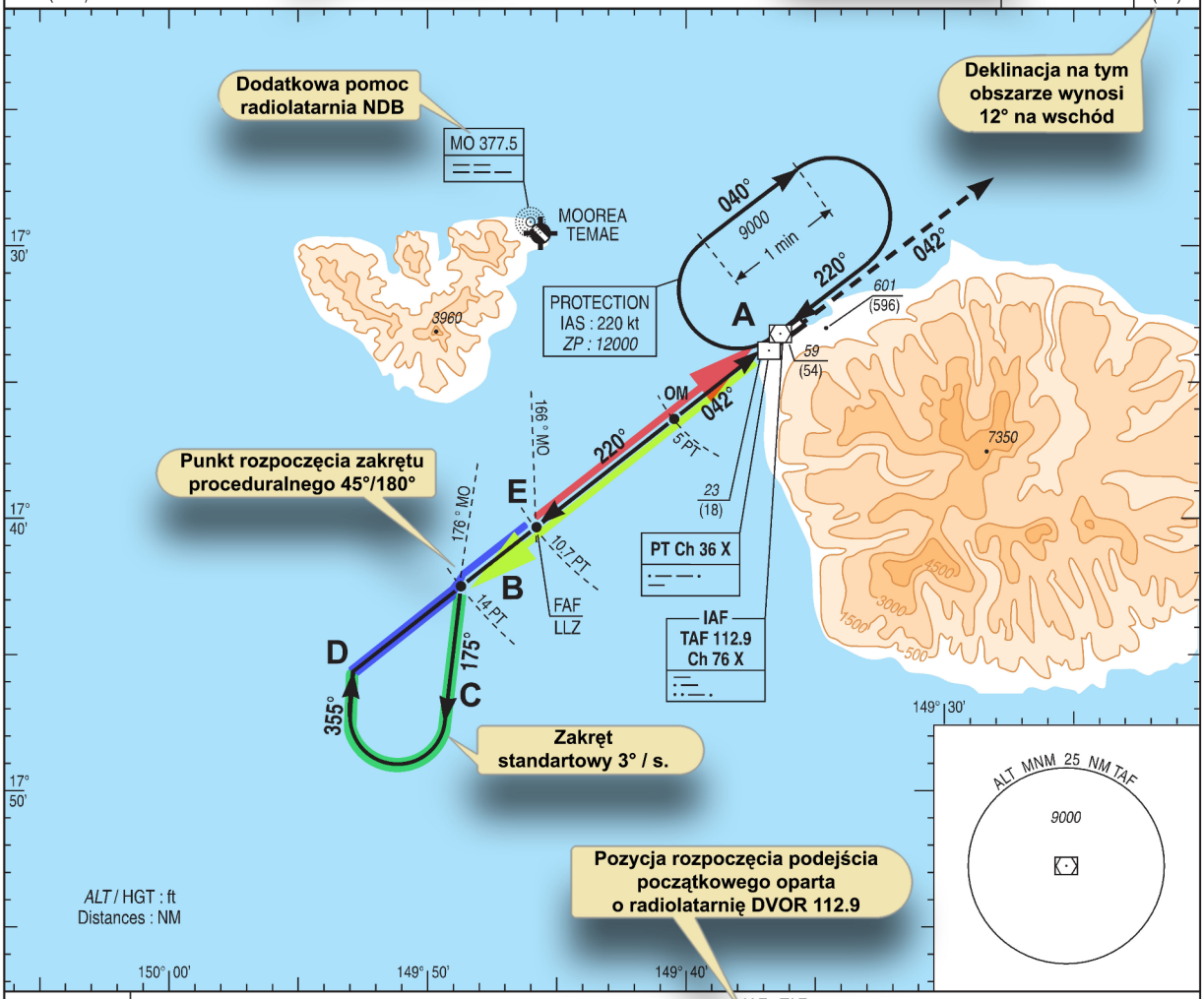
APPROCHE AUX INSTRUMENTS
Instrument approach
CAT A B C D
*ALT AD : 5, **DTHR : 5 (1 hPa)***

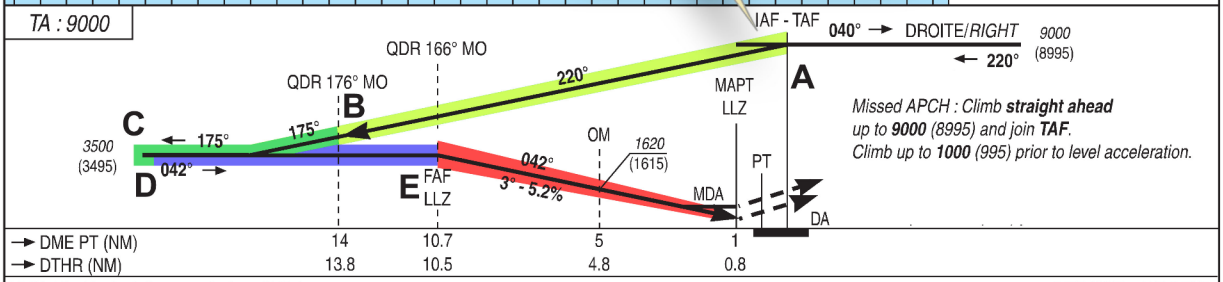
TAHITI FAA'A
VOR - ILS RWY 04
VOR - LLZ RWY 04

ATIS TAHITI : 128.8
APP : TAHITI *Approach* 121.3
TWR : TAHITI *Tower* 118.1
GND (SOL) : TAHITI *Ground* 121.9

ILS/DME
PT 109.9
RDH 50

VAR
12° E
(95)





MNM AD : *Vertical distances in feet, RVR in metres.*

REF HGT : *ALT DTHR*

CAT	ILS		LLZ OCH : 401		OCH ILS
	DA (H)	RVR	*MDA* (H)	RVR	
A	*260* (250)	1500	*420* (410)	1500	A : 156
B		1500		1500	B : 165
C		1800		1800	C : 200
D		2000		2000	D : 200

DME PT NM	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
ALT	*3280*	*2940*	*2610*	*2280*	*1950*	*1620*	*1290*	*970*	*650*	*330*
HGT	(3275)	(2935)	(2605)	(2275)	(1945)	(1615)	(1285)	(965)	(645)	(325)

Remarks : NIL

		70 kt	85 kt	100 kt	115 kt	130 kt	160 kt	185 kt
FAP - DTHR	10.5 NM	9 min 00	7 min 25	6 min 18	5 min 29	4 min 51	3 min 56	3 min 24
FAP - MAPT	9.7 NM	8 min 19	6 min 51	5 min 49	5 min 04	4 min 29	3 min 38	3 min 09
VSP (ft/min)					*Not available*			

Wysokość ścieżki schodzenia w punktach co 1 nm

Minima podejścia ILS i LLZ

Tabela czasu podejścia końcowego dla przykładowych prędkości podejścia

SERVICE DE L'INFORMATION AERONAUTIQUE

API	OCH	IDENT	VSS

AMDT 05/09 **CHG** : RVR.

© SIA

Na poprzedniej stronie widzimy mapę podejścia do lotniska Papeete położonego na skraju wyspy Tahiti.

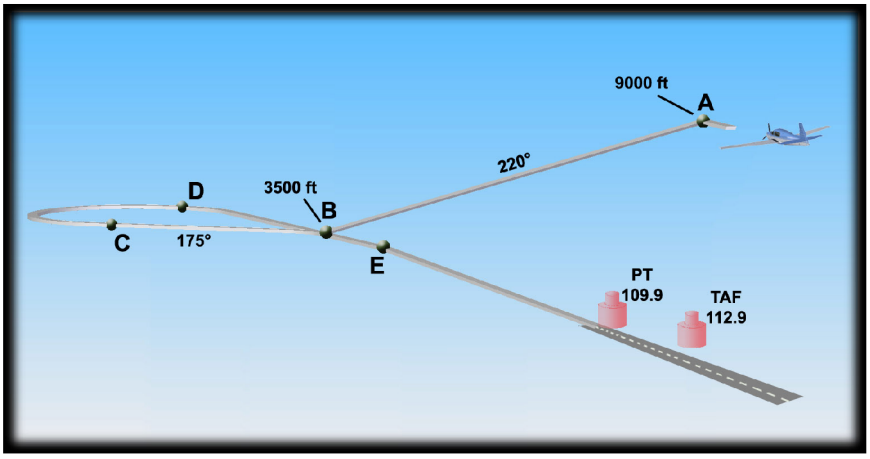
Mapa przedstawia opublikowaną procedurę precyzyjnego podejścia z nawrotem 45°/180°, opartą o dwie radiolatarnie, główną ILS ***PT 109.9***, oraz pomocniczą VOR ***TAF 112.9*** określającą IAP (Inmitial Approach Point – punkt początkowy podejścia).

Dodatkowo możemy posłużyć się wskazaniami przyrządu ADF, ponieważ na sąsiedniej wyspie Morea znajduje się radiolatarnia NDB ***MO 377.5***. Utrzymując kurs radiala 220° będziemy mogli potwierdzić odległość do pasa na podstawie położenia względem lotniska NTTM. Należy pamiętać, aby w czasie wykonywania nawrotu (od punktu B do punktu D) utrzymywać stałą prędkość, dobraną do możliwości samolotu.

Niezbędne wyposażenie samolotu wymagane dla tego podejścia to VOR/ILS, VOR, DME, stoper.

A. Wejście do procedury z kierunku ***MOANA*** (półn. – wsch.) wykonujemy bezpośrednio, natomiast z kierunku ***OVINI*** poprzez wykonanie co najmniej jednego holdingu nad lotniskiem.

Pozycja początkowa podejścia określona jest przez radiolatarnię VOR TAF 112.9 MHz, bezpośrednio przed jej osiągnięciem powinniśmy znajdować się już na wysokości 9000 ft. Po minięciu punktu IAP* lecimy radialem 220° i rozpoczynamy zniżanie do 3500ft nieustannie monitorując odległość DME PT.



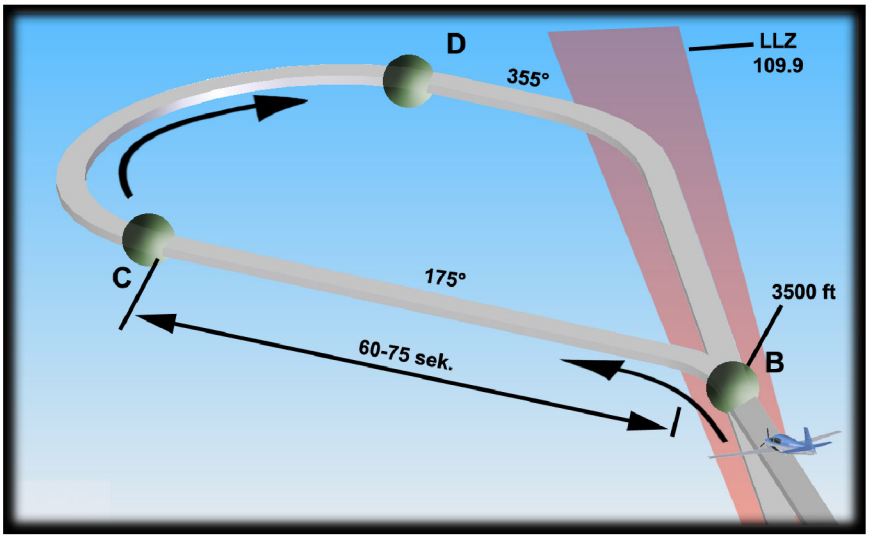
Prędkość pionową dla samolotu lecącego z prędkością 150 kt względem ziemi możemy obliczyć:

GS=150 kt / 60=2,5 nm/min

T = L / 2,5 = 14 / 2,5 = 5,6 min
gdzie:
T - czas lotu z A do B
L - odległość z A do B =14nm

A więc musimy obniżyć samolot o 5500 ft w czasie 5,6 minuty co w przybliżeniu daje prędkość zniżania ok. 1000 ft/min.

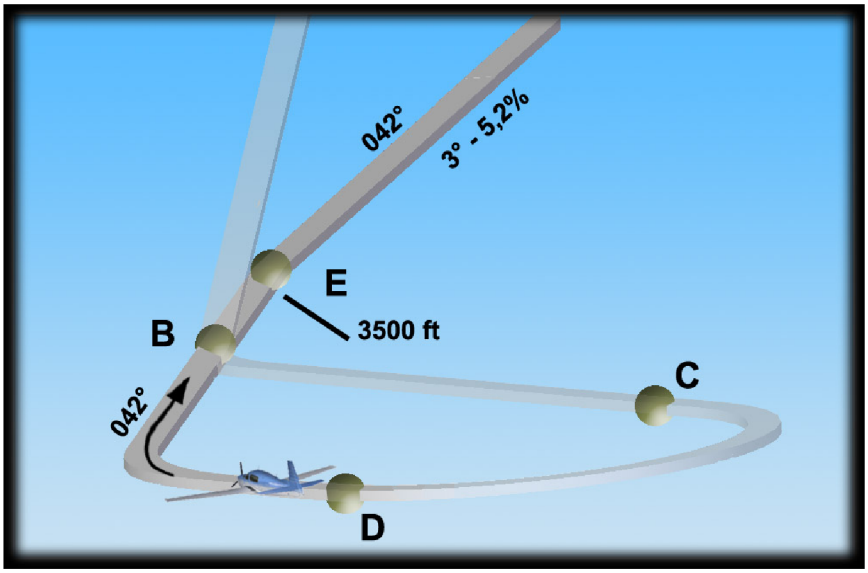
B. W punkcie położonym na prostej 220° w odległości 14 nm** wykonujemy zakręt standardowy*** w lewo o 45°. Przed wyjściem z zakrętu musimy znajdować się na wysokości 3500 ft. Zaraz po wyjściu z zakrętu i ustabilizowaniu samolotu na prostej 175° uruchamiamy stoper.
(w punkcie E wskazówka przyrządu ADF powinna wskazywać odchylenie od kursu 42° o 56°)



* Initial Approach Point – punkt początkowy podejścia
** nm - Nautical Mile – mila morska = 1852 metry
*** zakręt standardowy to zakręt o prędkości kątowej = 3° / min.

C. Po określonym czasie tj 60 sekund dla samolotów kategorii A i B, oraz 75 sekund dla samolotów C, D i E rozpoczynamy zakręt standardowy w prawo o 180° wychodząc na krótką prostą 355°.

D. Lecąc kursem 355° przechwytujemy sygnał kierunku 042° (Lokalizer LLZ) i dalej posługujemy się wskazaniami przyrządu VOR/ILS utrzymując wysokość 3500 ft.



E. W punkcie oddalonym o10,7 mili od PT powinniśmy przechwycić pionową ścieżkę schodzenia (Glide Slope GS) o nachyleniu 3°.
(w punkcie E wskazówka przyrządu ADF powinna wskazywać odchylenie od kursu 220° o 136°)

[i] Materiały użyte w opracowaniu pochodzą ze źródeł:
AiP Polska, starszych materiałów szkoleniowych Jeppesen, Lotnicza Polska