



# Radarové síť v ČR

## KBLS

David Přibyla

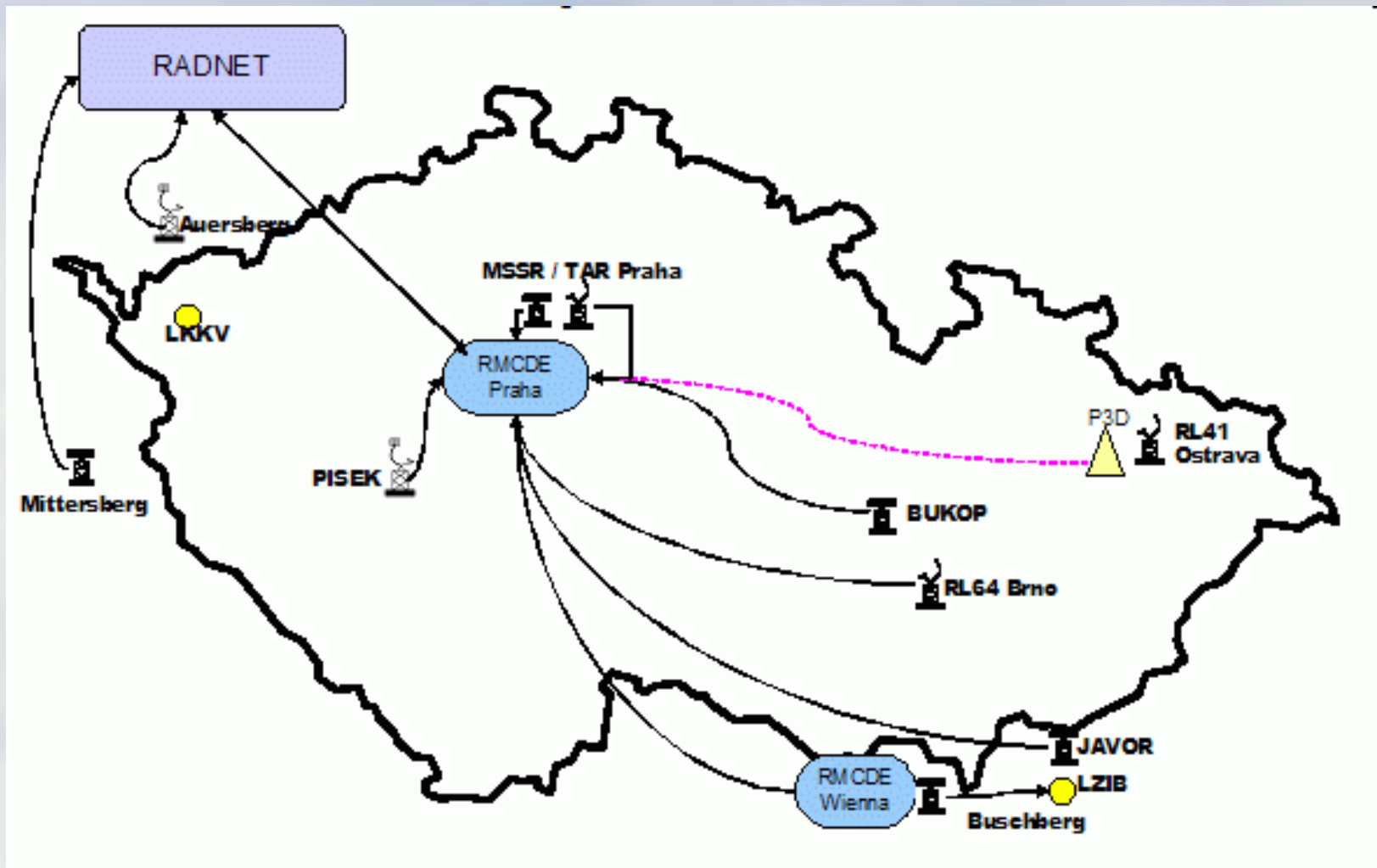
# Radarové sítě v ČR

- 1.Radary v ČR
  - Přehled radarů
  - Multilaterace
- 2.Multiradarové zpracování přehledových dat
- 3.ARTAS

# Úvod

- Radarová informace nezbytná pro řízení letového provozu je zajištěna primárními a sekundárními radary provozovanými ŘLP a radarovými signály získávanými ze zahraničí.
- Radarové signály jsou připojeny do jednotky RMCDE (Radar Message Conversion and Distribution Equipment).
- RMCDE je zařízení, které provádí konverzi přenosových a datových protokolů z různých přijímaných radarových signálů do požadovaných výstupních formátů.
- Dnes je snaha o integraci a maximální využití radarových dat
- Kvalita sledování přímo ovlivňuje kapacitu vzdušného prostoru

# Sledovací senzory – staré schéma



# Radary ŘLP ČR, s.p.

## Primární radary

- TAR Praha (typ STAR2000 od firmy Thales, dosah 80NM)
- TAR Brno (typ RL64 od bývalé firmy Tesla, dosah 65MN)
- TAR OSTRAVA (typ RL41, dosah 110km)

## Sekundární radary

- MSSR Praha (dosah 170NM)
- MSSR BUKOP (dosah 200NM)
- MSSR PISEK (dosah 200NM)

## Pasivní radarové systémy

- P3D-40 OSTRAVA (dosah 40 až 150 NM)
- P3D-WS PRAHA

# Radarové signály ze zahraničních čidel

## Primární radary

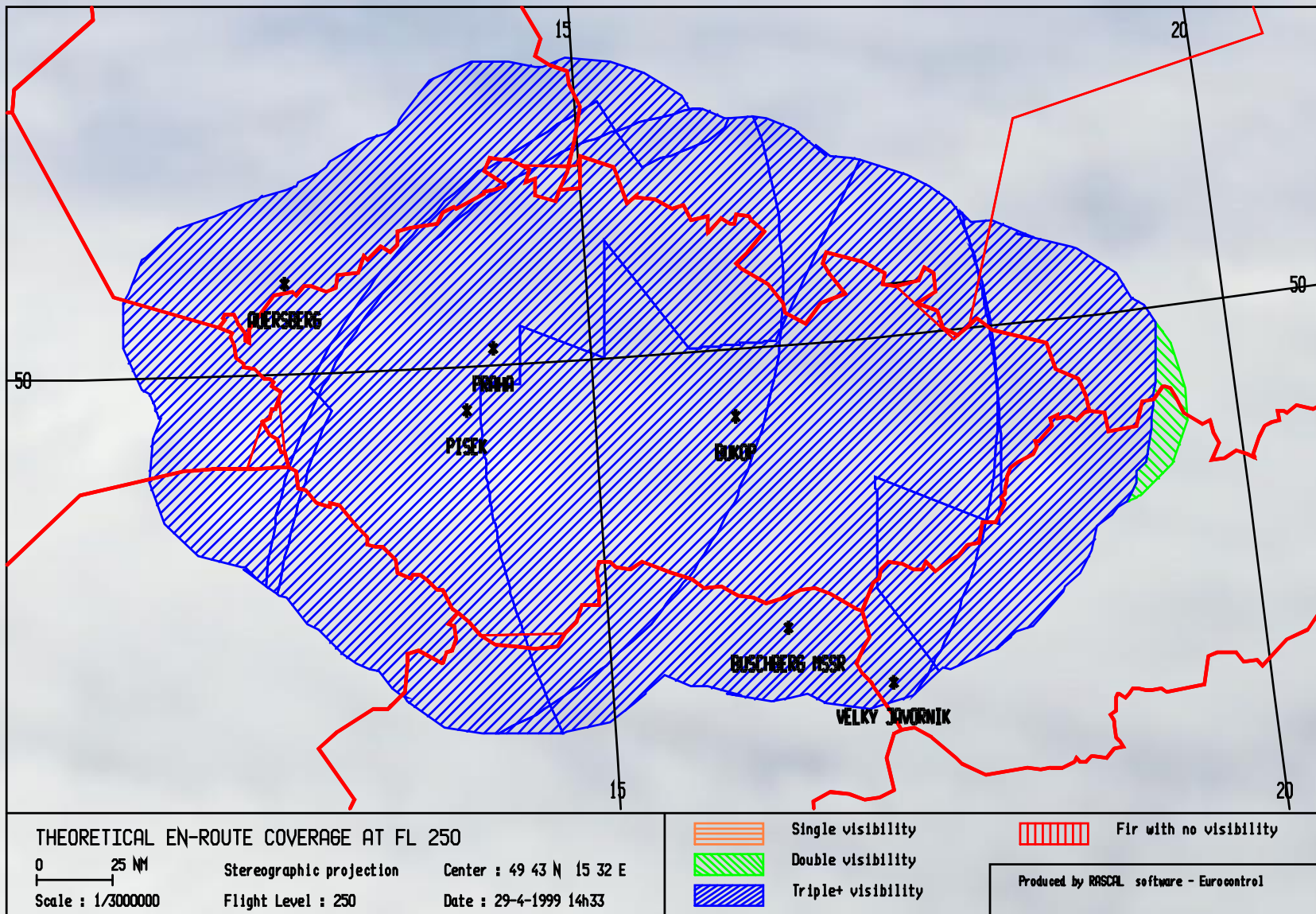
- Auersberg (Německo, dosah 150NM)

## Sekundární radary

- MSSR Auersberg (Německo)
  - typ RSM970 Thales dosah 150NM
- MSSR Mittersberg (Německo)
  - typ RSM970 Thales dosah 200NM
- MSSR Buschberg (Rakousko)
  - typ RSM970 Thales dosah 160NM
- MSSR Javorník (Slovensko)
  - typ RSM970 Thales dosah 200NM



# Přehledová infrastruktura ŘLP ČR, s.p.



# Písek Thales RSM970S



Scan rate up to 15 RPM

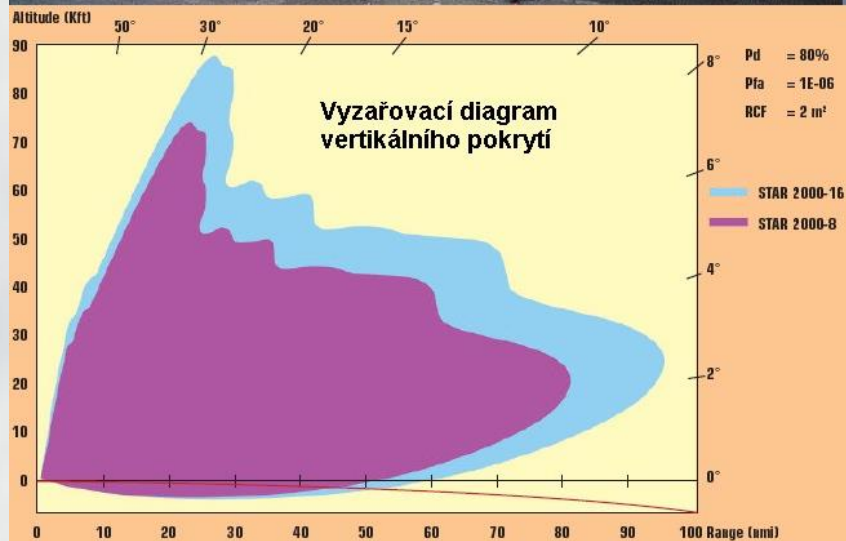
- Interrogator / Receiver SSR Modes 1, 2, 3/A, C ,
- Mode S surveillance
- Mode S datalink modes SLM, ELM
- Output formats Aircat, Asterix cat 1/2/34/48
- Azimuth accuracy < 0.07°
- Range accuracy (SSR) < 30 m
- Range accuracy (Mode S) < 15 m (přesnost měření vzdálenosti)

V roce 2004 proběhla na Písku modernizace. Zpevnila se doposud jen ocelová věž betonovým pláštěm, osadil se selektivní MSSR-S radar a přibyl modrý radom. Původní polský Avia-CM a ruský sekundár Koreň-S sloužící na Písku od roku 1988, byl demontován. Obdobně byl dříve demontován i AVIA-C z Buchtova kopce a v březnu 1997 osazen sekundárem RSM 970 od firmy Thomson. Polské traťové radary AVIA-C a AVIA-CM s anténou o velikosti 12 metrů pracující v pásmu L / 23 cm prakticky 20 let zajišťovaly provoz ve vzdušném prostoru tehdejšího Československa a pak České republiky / Slovenské republiky.



# TAR a MSSR Praha

Anténní systém s ozařovací terminálového radaru Thales STAR 2000



## THALES ATM

- primární radar (TAR) typ STAR2000 má dosah 80NM
- sekundární radar (MSSR) typ RSM970S je schopen provozu v módu S



Výrobce anténního systému pro francouzský Thales je česká firma Ramet C.H.M. Kunovice

# TAR Praha

Primární přehledový radar koncové řízené oblasti (TAR) již bez magnetronu, plně polovodičový PSR STAR 2000 (16 vysílačů / každý 2KW ), komprese pulzu 1 / 98 mikrosekund, 15 ot. / min, dosah 80 nm.

Minimum na 0,25NM ( umístěn "stranou" od RWY ). Vertikální pokrytí - do 30000 ft.

**Thales Star 2000**  
Radar je schopen zobrazit 1000 cílů.

**Anténa primáru**  
S - Band  
2,7 - 2,9 GHz

**Blok vysílače 2KW - celkem 16 KS**

**Ozařovače**  
Anténa 5 x 3m Zisk 33,5dB pro LC  
32,5 dB pro HC (high cover)  
Azimut rozlišení 2,3 st.  
Azimut přesnost 0,12 st.  
Přijímač / MDS sensitivity - 106dBm  
Dynamický rozsah 57 dB  
Výkon vysílače typ. 23 - 24KW

**Vysílač SST 2000**

**TR-2000 B**

**Block Diagram:**  
The diagram shows a central 'Rotary joint' at the top. It connects to 'Météo' (with CB and CH inputs) and 'SST 2000 transmitter'. Below the transmitter are 'GRU 2500S-A' and 'GRU 2500S-B' units. The 'GRU 2500S-A' unit contains 'Weather receiver', 'Aircraft receiver', and 'Pilot' blocks. The 'GRU 2500S-B' unit contains 'Pilot' and 'Aircraft receiver' blocks. Both GRU units connect to 'Signal processing aircraft weather TR-2000 A' and 'Signal processing aircraft weather TR-2000 B' blocks. These signal processing blocks connect to 'Modems'. There is also a 'Remote control' block and an 'Equipment MSSR/MODE S (optional)' block connected to the system.



# TAR Praha

Nový primární okrskový radar STAR 2000 se zcela revolučně odlišuje od doposud používaného typu TA 10 MTD. Zatímco původní radar generoval vysokofrekvenční vysílané impulzy pomocí samooscilující elektronky, tzv. magnetronu, nový radar používá přesný základní oscilátor a lineární výkonový zesilovač ke generování vysílaného výkonu. To vše polovodičové, žádné vakuové prvky. Výkon jednoho zesilovače činí 2000 W a paralelně jich pracuje 16. Vysíláme tedy výkonem 32 kW namísto původních 500 kW vyzařovaných magnetronovým vysílačem, tedy asi patnáctkrát menším výkonem. Jak to přijde, zeptají se bystří čtenáři, že k detekci cílů na stejné maximální vzdálenosti potřebujeme nyní menší výkon. Věc souvisí s protikladným požadavkem: udržet časovou šířku vysílacího pulzu co nejmenší, neboť to souvisí s rozlišovací schopností radaru v dálce, a současně ozařovat cíl co nejdéle, neboť vyzářený výkon násobený dobou ozáření cíle se nazývá energie cíle a z hlediska detekce odrazů je žádoucí mít tuto energii co největší. STAR 2000 používá tzv. techniku komprese pulzu.

V blízké zóně je okolí ozařováno klasickým úzkým pulzem o šířce 1  $\mu$ sec, zatímco vzdálená zóna je ozařována dlouhým pulzem o šířce 98  $\mu$ sec. Během vysílání dlouhého pulzu dochází ke změně vysílaného kmitočtu. Při příjmu potom přijatý dlouhý pulz projde frekvenčně závislým zpoždovacím členem – je časově komprimován – a na výstupu pro další zpracování je k dispozici opět krátký pulz. Řešení má několik výhod: Podstatně nižší vyzařovaný výkon (zelení se zaradují) a distribuované řešení vysílací části: při poruše dvou ze 16 koncových zesilovačů zařízení stále pracuje a nouzově lze přepnout do režimu, kdy jich vysílá pouze 8.

# Brno TAR RL64

- Výrobek bývalé firmy TESLA Pardubice
- Přehledový radar v pásmu S (2 700 až 2900 MHz)
- Pro řízení letového provozu
- Diverzitní vysílání, 2x 800 kW
- Šířka pulsu 1,1  $\mu$ s
- Střední opakovací frekvence 100 Hz
- Anténa se dvěma svazky (příjem)
- Polarizátor pro potlačení odrazů od deště
- Krytí azimut 360°
- Krytí elevace 40° (cosec)
- Zisk antény 33,5 dB
- Horizontální šířka svazku 1,4°
- Dosah cca 80 km (RCS 2 m<sup>2</sup>, Pd 0,8)



# MSSR Buchtův kopec

- Thales RSM970
- Nejvyšší bod Žďárských vrchů





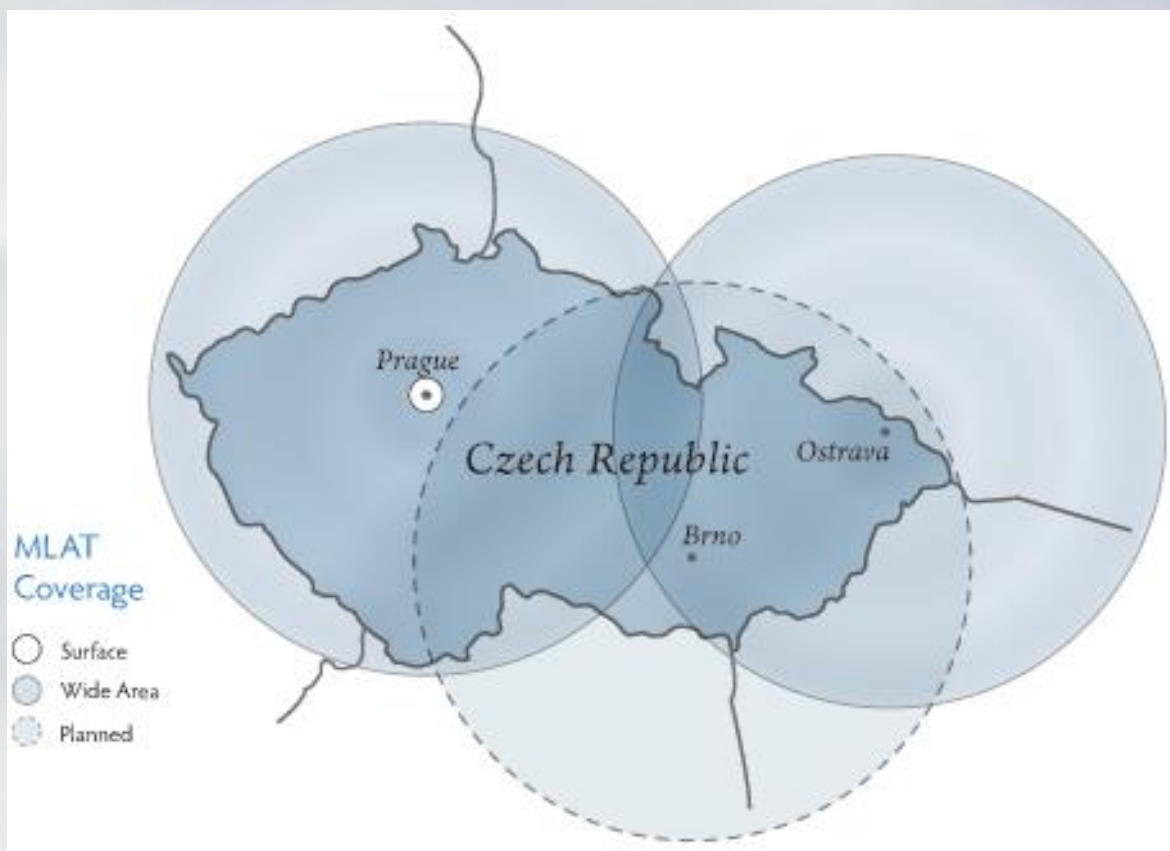
# Původní radary v Praze TA10 a RSM970 Thales



# Krytí MLAT

## Plány ŘLP ČR, s.p.

- Doplnění stanic pro P3D-WS Praha
- Propojení P3D-WS Praha a Ostrava
- MLAT pro jižní Moravu (LKTB) s propojením s Prahou
- MLAT pro Karlovy Vary



# P3D-WS Praha

Byl instalován multilaterační systém P3D-WS Praha

- pracuje v módech A/C/S a současně pracuje v režimu ADS-B
  - provozní dosah je 120NM
  - Wide Area Multilateration a ADS-B systém
- DT – 7 sides - 9 receivers, 1 interrogator, 2 test transponders

## System layout

- Jirna Rx - 100 km
  - Jedlova Hora Rx - 80 km
  - Ceska Lipa Rx - 85 km
  - Liticky Chlum Rx - 150 km
  - Sibenik Rx - 70 km
  - Pisek Rx/Test transponder - 45 km
  - Airport Rx - 4,5 km (+CT/DT converters)
  - Jenec Rx/Tx - centre
  - Liberec Rx/Test transponder - 95 km
- Connection via private circuit - Two COM providers
  - Side receivers – Omni directional and directional antennas
  - GPS timing – UPS

## Coverage requirements

- 20m above Airport Runway system
- 0 to 40NM from ARP 500m AGL
- Approach/Departure – MRVA up to 80NM
- Minimum operational range 120NM



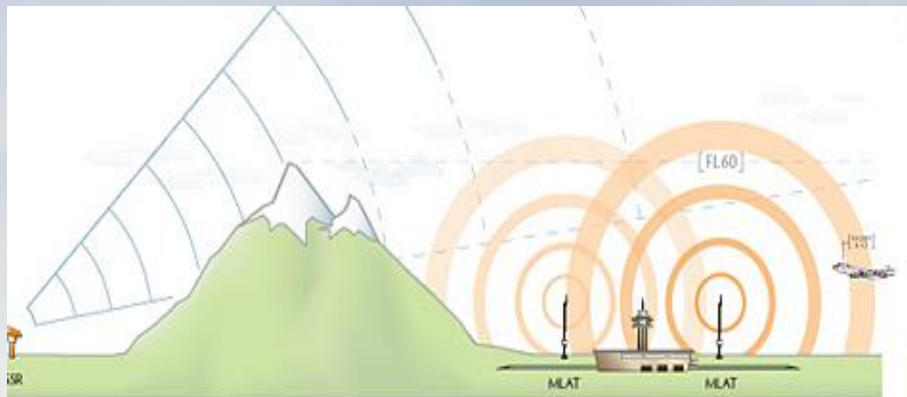
Anténa boční stanice P3D-WS Praha umístěná na TV vysílači na Jedlové hoře u Chomutova. Systém má celkem deset bočních stanic

## Typy cvičení

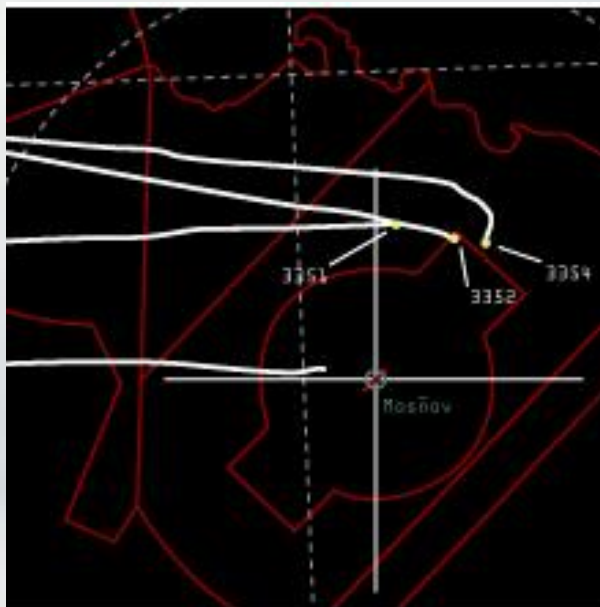
V krátké době bude dokončena certifikace systém P3D-WS Praha s dosahem 120NM, který bude využíván jak pražskými stanovišti, tak i v radarovém zobrazení v Karlových Varech. Od počátku března probíhají přípravy instalace třetího traťového systému s centrem v Brně s plánovaným zahájením provozu v polovině tohoto roku. Probíhají jednání s polským podnikem řízení letového provozu PANSA o případném rozšíření ostravského krytí přes Krakov a Katowice a budoucí brněnský systém bude připravený k možnému rozšíření i pro TMA Vídeň. Letecká škola má v celém spektru nabízených služeb zahrnutou i multilateraci formou organizace seminářů a poskytování konzultací o všem souvisejícím se zaváděním nové technologie v přehledové doméně včetně poskytnutí prostředí pro školení techniků, řídicích letového provozu i pracovníků managementu. Podnik ŘLP byl označen za průkopníky v multilateraci, jak je možné se přesvědčit na [www.multilateration.com](http://www.multilateration.com) pod odkazem „Watch the Pioneers Video“.



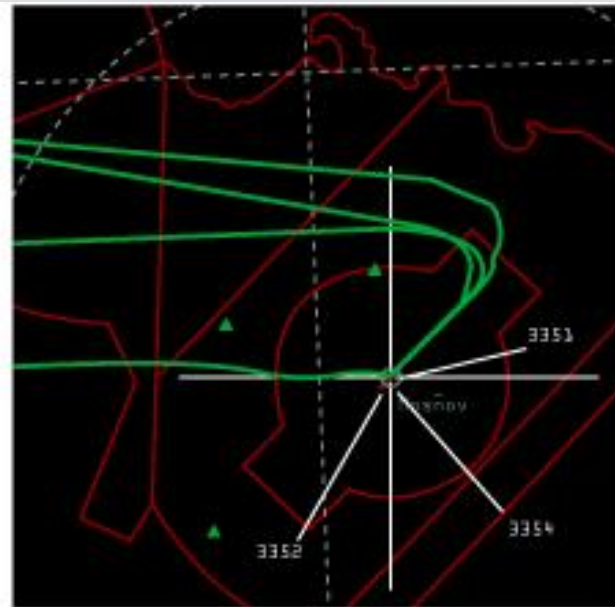
# Ostrava P3D-40



- Certifikovaný systém v provozu
- Provozní krytí 80NM
- 4 postranní a 1 středový receiver
- 2 interrogators, 1 test transponder
- Centralised time (CT)
- Propojeno mikrovlnnými pojítky



SSR



MLAT



# Ostrava P3D-40

ŘLP ČR využívá systém Věra P3D-40 na letišti Ostrava Mošnov jako plně certifikovanou náhradu sekundárního radaru. Přesnost systému je od 10 do 150m podle vzdálenosti (viz obrázek), přesnost v azimutu je  $0,005^\circ$  nebo 10m podle toho, co je větší. Systém je schopen sledovat celkem 400 cílů (z nichž 200 jen s odpovídáčem módu A/C). Doba obnovy informace je nastavitelná od 1s výše.

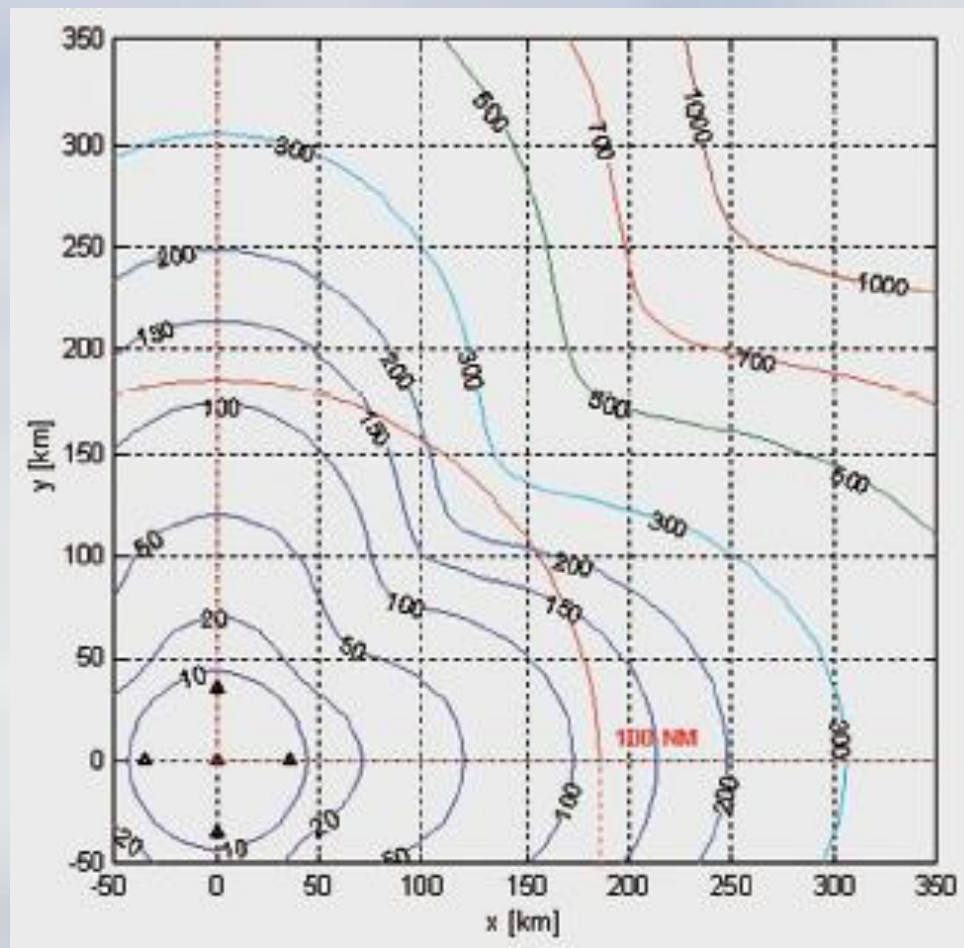


Diagram přesnosti PSS Věra P3D-40

# Letištní radar TERMA - LKPR



- pracovní kmitočet 9410 MHz
- opakovací kmitočet 8128 Hz
- Dosah 4,5 km
- šířka vysílacího impulsu 40 nsec
- impulsní výkon 25 kW
- počet otáček antény 60 ot/min



(c) Jakub Taussik

planes.cz

# Radarové sítě v ČR

- 1.Radary v ČR
- 2.Multiradarové zpracování přehledových dat
  - Zpracování radarových dat
  - Multisenzorové systémy
  - Architektura
  - Pravý multiradarový tracking
- 3.ARTAS

# Zpracování radarových dat

## Primární zpracování

Probíhá v rovině prvotní analýzy přijatého signálu. Jde o rozlišení cíle od šumu a přiřazení souřadnic cíli.

- *Filtrace*
- *Detekce*
- *Extrakce*

Vždy je cílem tzv. primárního zpracování získat informaci o poloze cíle na jedno měření (např. jedna otáčka antény radaru), tzv. plot. Primární zpracování probíhá přímo v radiolokačním zařízení. Ploty se přenášejí v digitální podobě skrze síť přenosu radarových dat k dalšímu zpracování. Výstupem primárního zpracování je pouze okamžitá poloha cíle s parametry.

**Sekundární zpracování** analyzuje několik po sobě jdoucích hlášení o cíli a umožňuje tak stanovit trajektorii letu a jeho parametry. Rovněž umožňuje vypořádat se s falešnými a potlačenými cíli z primárního zpracování. Počítač provádějící sekundární zpracování je tzv. tracker a výstupem sekundárního zpracování track, jehož základním obsahem je okamžitá poloha cíle, dráha letu, rychlost a směr letu.

**Terciární zpracování** se zabývá problémem využití dat z více zdrojů.

# Multisenzorové systémy

Multiradarový track je na obrazovce zobrazován nezávisle na době otáčky radaru.

Řídící na první pohled nepozná, které radary utváří track.

Multisenzorové systémy pokryjí větší území, výpočet polohy a parametrů cíle je přesnější, mají menší počet falešných cílů a tracků, jsou odolnější vůči rušení.

To vše je možné díky zohlednění dat ze zdrojů různých typů (radary, pozemní stanice ADS-B, (multilaterace) a poloh v území. Obvykle totiž daný typ zdroje měří určitý parametr přesněji (radar např. měří přesněji šikmou vzdálenost než úhel), při zpracování dat se pak těchto znalostí o zdrojích využije.



# Pravý multiradarový tracking

Každé hlášení o poloze letadla ze všech radarů se použije k obnově společného systémového tracku. Při vícenásobném radarovém pokrytí jsou ploty přijímány v nepravidelných intervalech, přičemž každý radar vykazuje odlišné chybové charakteristiky. Optimální zpracování takových dat vyžaduje složitější trackingové algoritmy, obecně založené na Kalmanově filtraci. Současným představitelem systémů tohoto typu je ARTAS.

Kalmanovy filtry jsou schopny poradit si s hlášeními o poloze s odlišnými chybovými charakteristikami a využít různých orientací odhadovaných radarových odchylek ve stanovení pozice. Každý plot slouží jako základ pro výpočet tzv. naměřeného stavového vektoru a k němu přidružené kovarianční matice, jež vyjadřuje amplitudu chyb. Častější aktualizace tracku při této metodě přispívá k lepší detekci a sledování manévrů. Náročnější Kalmanovy filtry zase znamenají větší zátěž pro počítač. Hlavní nevýhodou metody v praxi je velká citlivost na odchylky v měření radarů. Neopravené odchylky mají na provoz velmi škodlivý dopad. Odtud tedy plyne nutnost průběžného výpočtu odchylek.

Výstup systémového tracku na obrazovku řídicího nebo jiné funkce se obecně děje v pravidelných intervalech (např. 4-6 s), které nezávisí na době otočky radaru. Od okamžiku poslední aktualizace přijatým plotem do doby zobrazení je nutno údaje extrapolovat. Aktualizace všech tracků na obrazovce se většinou neprovádí naráz, ale po částech obrazovky, např. pseudo-rotací, kdy se postupně aktualizují úhlové výseče kolem stanoveného středu, což je podobné obrazovce radaru.

# Architektura

V centralizovaném systému se všechna hlášení o poloze odesílají na jedno ústředí, kde je vypočten track, ihned je tedy získán složený multisenzorový track. Druhý krajní případ představuje distribuovaný systém, kde tracking probíhá na nejnižší úrovni, na úrovni radiolokačního čidla, a jeho výsledkem je monosenzorový track. Tehdy se požadovaný složený multisenzorový track získá sloučením jednotlivých mono tracků. V obou případech může být výsledný složený track udržován v jediné centralizované databázi nebo distribuován v síti.

Hybridní přístup je určitou kombinací předešlého, mohou zde např. existovat místní mono tracky a navíc jsou vybrané ploty používány k aktualizaci složeného tracku na vyšší úrovni. Hybridní přístup je nejvýkonnější, je ovšem náročný na implementaci a objem přenášených dat. ARTAS je možno zařadit mezi hybridní systémy, protože se skládá z rovnocenných jednotek, které vypočítávají systémový track z plotů i místních tracků.

# Radarové sítě v ČR

- 1.Radary v ČR
- 2.Multiradarové zpracování přehledových dat
- 3.ARTAS
  - Strategie integrace
  - Funkční bloky
  - Interface
  - ARTAS v IATCC

# Strategie integrace

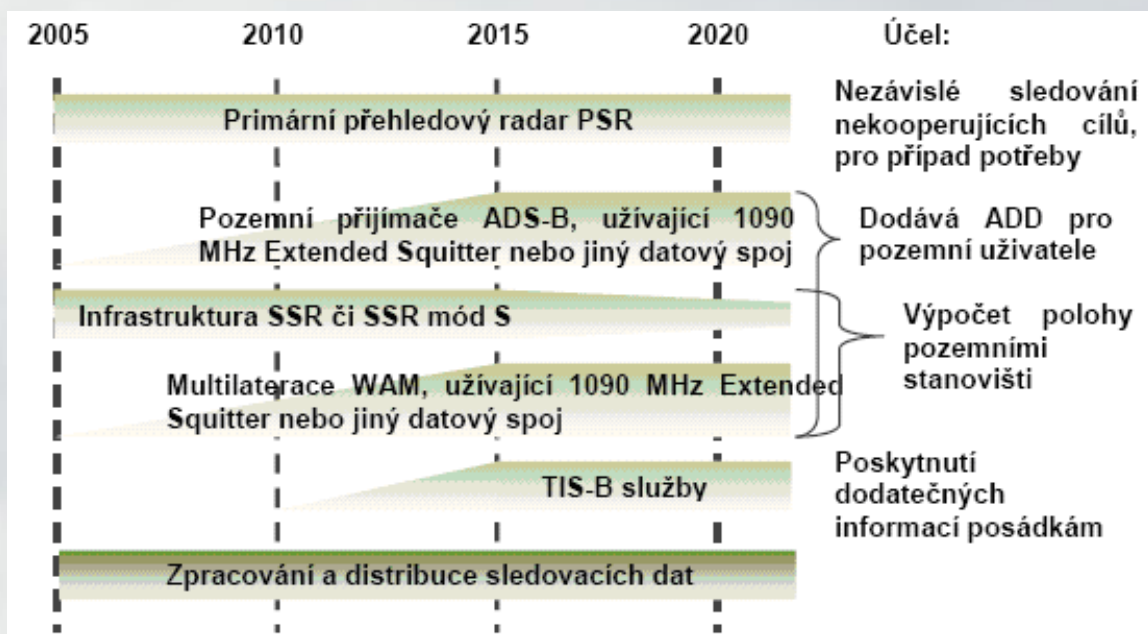
V kontextu programů EATCHIP a ATM2000+ byla navržena postupná integrace evropských systémů zpracování sledovacích dat. Jejím výstupem by bylo zhodnocení pokročilých sledovacích metod a efektivní poskytování služeb různým uživatelům zpracovaných sledovacích dat. Proto organizace Eurocontrol zahájila vývoj systému ARTAS ( ATM suRveillance Tracker and Server)

Implementace harmonizovaného SDPS systému, jako je ARTAS, je považována spolu se zdokonalením samotných radiolokačních zařízení a rozvojem sítí přenosu radarových dat, za nutnou technickou podmínku pro vylepšení ATM koordinace a zavedení jednotného minima radarového rozstupu v Evropě.

# Strategie integrace

Sledovací strategie pro traťové a TMA sledování je založena na třech hlavních zásadách:

- □ Použití nezávislého přehledového systému pro sledování nekooperujících cílů v případě potřeby. Toto bude zajištěno primárními radary, dokud, a zda-li vůbec se objeví nové řešení tohoto problému.
- □ Použití závislého kooperativního sledování, založeného na ADS-B.
- □ Použití nezávislého přehledového systému pro sledování kooperujících cílů v prostoru TMA a na trati, což umožňují SSR a/nebo SSR mód S či multilaterace.

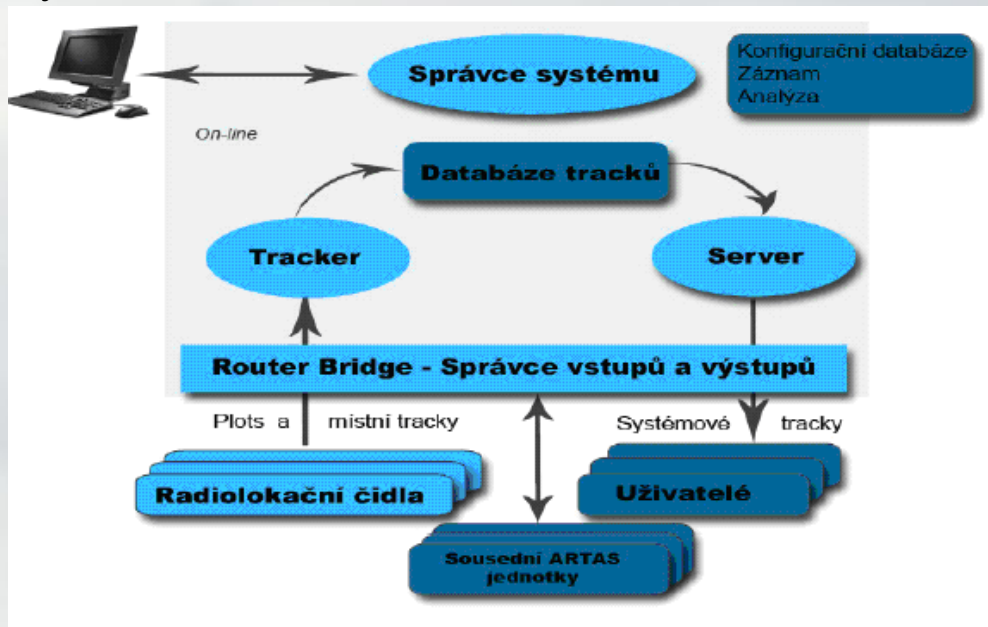




# ARTAS Architektura

Každá jednotka ARTAS se skládá ze tří hlavních funkčních bloků:

- Tracker zpracovává data vstupující z radiolokačních zařízení a udržuje nejnovější obraz vzdušného prostoru, reprezentovaný v Databázi tracků.
- Server vykonává informační služby o tratích a radiolokačních zařízeních, tj. spravuje všechny žádosti uživatelů a přenos příslušných souborů dat o tratích či od snímačů těmto uživatelům. Navíc vykonává ještě součinnostní funkce mezi ARTAS jednotkami.
- System manager - správce systému – vykonává funkce spojené s dohledem nad, a řízením jednotky ARTAS



# Tracker

ARTAS Tracker zpracovává ploty a/nebo tracky (zřetězený sled plotů) z několika radiolokátorů, za účelem vybudování tzv. systémových tracků, které jsou uchovávány v databázi tracků. Radarová data jsou poskytována skrz rozličné místní sítě přenosu radarových dat (např. RADNET, RENAR). Do úvahy jsou brány různé typy radarů: PSR, SSR, SSR mód S. Schopnost použít data z jiných přehledových zdrojů, jako je ADS-B je umožněna v zatím nejnovější verzi V7 (v modifikacích V7A0,V7A1).

Opravdové jádro Trackeru, funkce Multi-Radar Tracking (MRT), zahajuje a obnovuje tracky na základě příchozích plotů z vybraných zdrojů přehledových dat. ARTAS MRT aplikuje metodu proměnné obnovy, kde je každý track aktualizován ihned po obdržení plotu letadla z jakéhokoliv zúčastněného radaru.

# Server

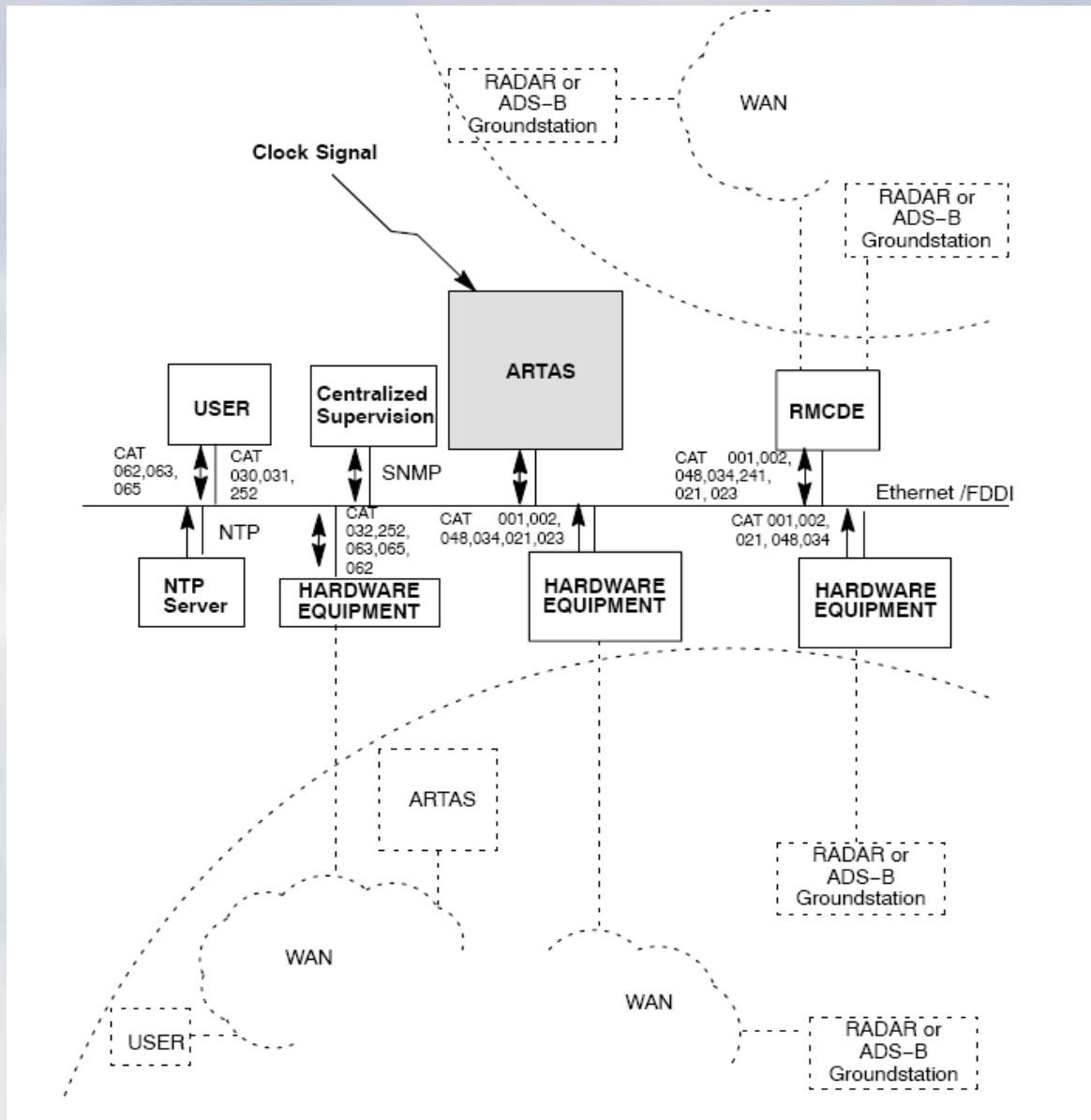
Server distribuuje podskupiny dat z databáze tracků a databáze radarů uživatelům a vykonává funkce spojitosti mezi jednotkami, což má za výsledek integraci činností jednotlivých jednotek.

Informace týkající se letového plánu, získaná od uživatele ARTASu, systému zpracování letového plánu (FPPS), může být připojena k trackům v databázi, což umožňuje dodávat tzv. označené tracky. Tato operace se nazývá funkce označování tracků. Ve smyslu představování ARTASu jako jednoho systému (tj. bez ohledu na počet ARTAS jednotek), se hovoří o dvou skupinách funkcí zajišťujících spojitost: funkce spojitosti trackingu a funkce spojitosti služeb.

Funkce spojitosti trackingu mají za cíl stanovit jedinečnou a spojitou reprezentaci každé tratě při přechodu z jedné jednotky ARTAS na druhou. Uživateli je pak předložen soudržný a jednoznačný obraz vzdušného prostoru v jeho oblasti zájmu. Za tímto účelem funkce slučování tracků v případě nutnosti vyhlazuje, pomocí procesu vhodného vážení, trajektorie letadel přecházejících z jedné sféry vlivu jedné ARTAS jednotky do jiné. To se děje za účelem vyhnutí se náhlým skokům v charakteristikách trati.

Funkce spojitosti služeb zajišťuje, že se nevyskytne žádné přerušení či omezení služeb v celé sféře vlivu ARTAS jednotky, a to zejména v případě, že sféra zájmu uživatele přesahuje do sfér vlivu sousedních ARTAS jednotek. S ohledem na tuto skutečnost musí být ARTAS jednotka schopna poskytnout svým uživatelům informace o trackách ze sousedních jednotek, vyhýbaje se při tom nutnosti připojení uživatele na víc než jednu jednotku.

# ARTAS Interface



# Vstupní data pro ARTAS

Informace se ARTASu poskytují z radarů připojených ke stejnému uzlu, ale i z těch, které jsou připojeny k ostatním uzlům v síti. Pro případ sítě RADNET (státy BENELUXu, SRN, ČR) je v každém uzlu zabudováno zařízení RMCDE. RMCDE (Radar message conversion and distribution systém) je zařízení plně kompatibilní s formátem dat ASTERIX, jeho účelem je konverze datových formátů a komunikačních protokolů. Toto zařízení distribuce sledovacích dat slouží jako přístupový uzel radarových sítí, jako výstupní multiplexor u místních radarových stanovišť a jako předřazený radarový procesor pro systémy SDPDS. Může být použit samostatně (jako předřazený procesor sledovacích dat a distribuční systém) či ve spojení s dalšími RMCDE za účelem vytvoření sítě mezi středisky ACC/APP pro výměnu radarových dat.

Počítá se s vývojem RMCDE systému v rámci Sledovací strategie podobně jako tomu je u ARTASu. Bude se tedy požadovat zpracování dat z klasických (PSR, SSR, Mód S) i nových (ADS, WAM) zdrojů. ARTASu dodávají sledovací informace radarové stanice, přístupné přes místní sítě přenosu radarových informací (RADNET v oblasti Německa/Beneluxu, RENAR ve Francii), nebo přímým spojením přes linky typu X.25.

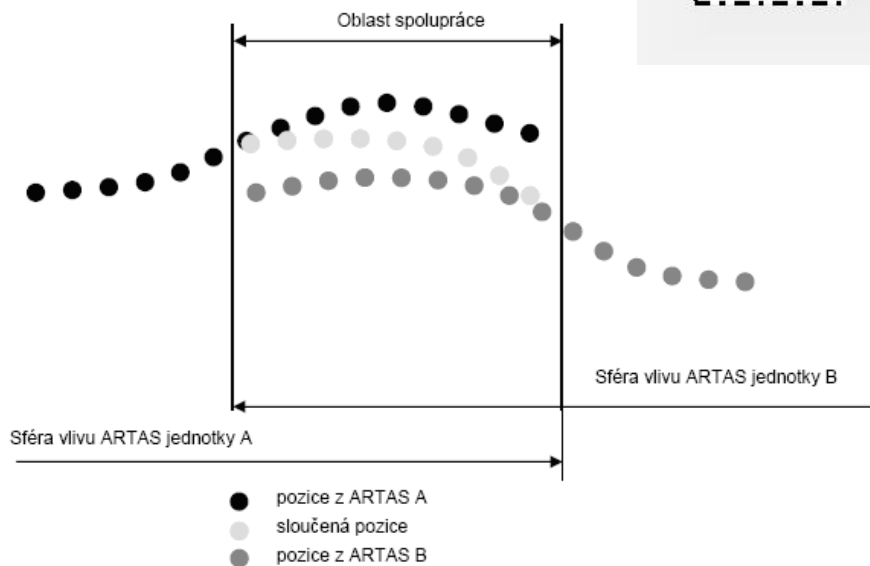
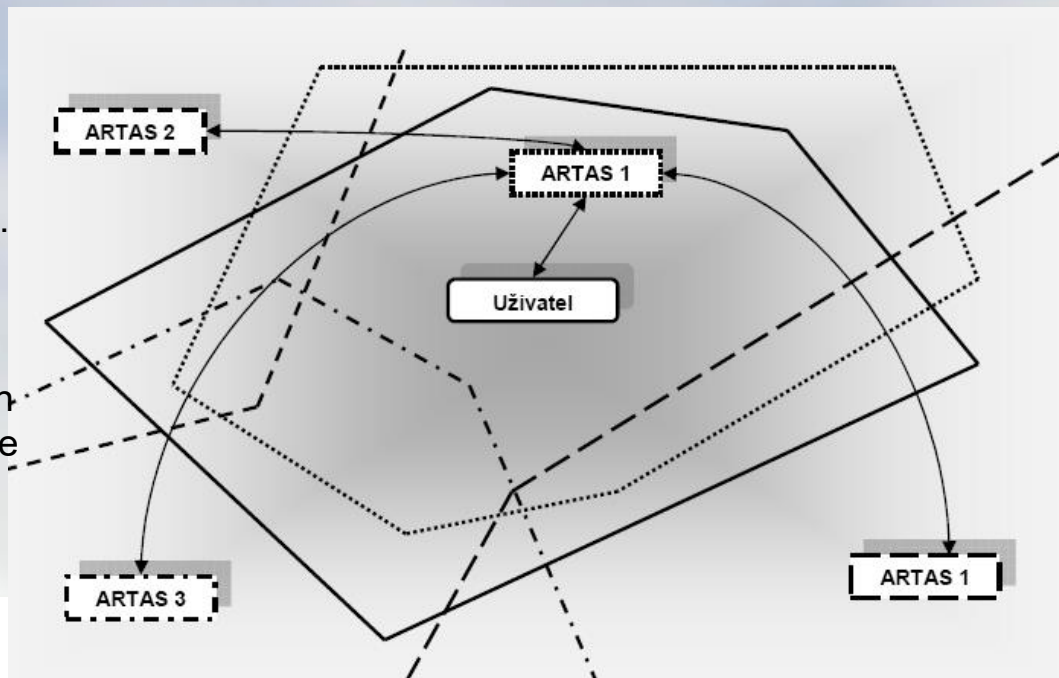
Poskytovatelem dat pro ARTAS jsou nejenom radiolokační zdroje, ale zejména i systém zpracování letových plánů. Funkce připojení informací týkajících se letového plánu k trackům z radiolokátorů se nazývá označování tracků. Aby mohl ARTAS track označit, musí pro každý korelovaný track obdržet od FPPS podskupinu informací z letového plánu nazývanou Mini Flight Plan (Miniplán).

V podstatě je Miniplán poslán ARTASu ve chvíli, kdy FPPS přiřadí letový plán k tracku. Pak je použit ARTASem k označení tracku. Jakákoliv další změna v Miniplánu je samozřejmě odeslána ARTASu, který aktualizuje označení tracku.



# Překrytí sféry zájmu jednotek ARTAS

Použita je metoda stereografické projekce. Každá ARTAS jednotka má svou vlastní systémovou rovinu fixovanou k příslušnému tečnému bodu se Zemí (např. uprostřed své sféry vlivu), takže souřadnice posílané uživateli jsou relativní vůči této systémové rovině. Každá ARTAS jednotka zná souřadnice středu promítání sousedních jednotek, což umožňuje převádět souřadnice žádaných tracků, poskytnutých v rámci funkcí spojitosti.



Samozřejmě musí existovat shoda i v definici sfér vlivu, předávané sousedním jednotkám (tyto jsou určeny zeměpisnou šířkou a délkou vzhledem k obecnému zemskému modelu WGS 84). Podobně musí být shodně určeno umístění a označení radarových zdrojů, jakožto i referenční čas a měrné jednotky.

# ARTAS v IATCC Jeneč

Do provozu byl systém ARTAS uveden v únoru 2007, viz. tabulka 5-1. V současné době se skládá ze dvou jednotek ARTAS. Hlavní jednotka je V7A1 Linux, HP Proliant DL380 G4 s těmito parametry:

- Procesor Intel Xeon 3,2 GHz
- 2 GB RAM DDR-2 SDRAM
- 3x 36 GB HDD
- o 2 HDD disk array RAID 1 mirroring
- o 1 HDD jako záloha
- 6 externích Ethernet rozhraní
- OS Redhat Enterprise Linux 3 Update 4 ES
- UBSS 4.3.3
- Dual homing = Linux Bonding

Záložní jednotku tvoří V7A1 Unix, HP Alpha Server DS15A s těmito parametry:

- Procesor Alpha EV68 1 GHz
- 512 MB RAM
- 2x 36 GB HDD
- 6 externích Ethernet rozhraní
- OS Compaq Tru64 5.1B Patch 3
- UBSS 4.3.3
- Dual homing = Netrain

V IATCC Praha je pro zpracování a prezentaci radarových dat instalován hlavní systém Eurocat 2000, který má za účel zpracovávat radarová data, data letového plánu a letové údaje. Jeho funkce zpracování radarových dat je však potlačena a nahrazena systémem ARTAS, protože ARTAS má větší kapacity a možnosti zpracování multradarových tracků.

# Děkuji za pozornost



Chtěl bych poděkovat Milanu Půtovi a Martinu Čechovi za poskytnutí informací