



ČESKÉ
VYSOKÉ
UČENÍ
TECHNICKÉ
V PRAZE

**FAKULTA
ELEKTROTECHNICKÁ**
KATEDRA TELEKOMUNIKAČNÍ TECHNIKY









Současnost a budoucnost námořní družicové datové komunikace v pásmu VHF

Ing. Petr Ondráček, CSc.

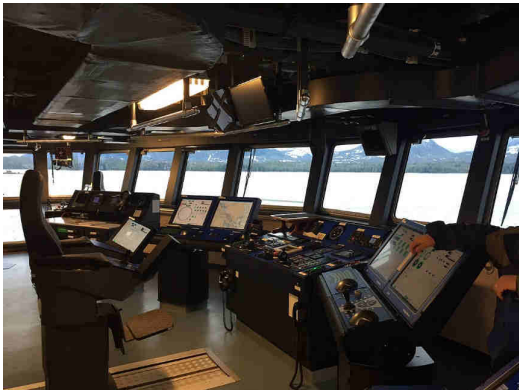
Radiokomunikace 2018, Pardubice - 24.10.2018

O čem budu hovořit

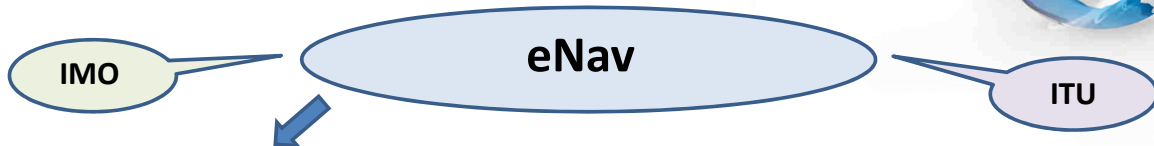


-  **Koncepce eNav a rádiové systémy pro zajištění řízení a bezpečnosti námořní plavby**
-  **Družicová komponenta S-AIS, přínosy a symbióza s LRIT**
-  **S-AIS - implementace společností exacView**
-  **Zařízení pro specifické účely ASM**
-  **VHF Data Exchange System (VDES)**
-  **Budoucnost námořní komunikace ve VHF pásmu**

Historie rádiové komunikace na lodích



Koncepce eNav a rádiové systémy pro zajištění řízení a bezpečnosti námořní plavby v pásmu VHF



Propojení lodí a pobřežních zařízení pomocí pozemských a družicových rádiových sítí tvořených stávajícími analogovými a digitálními technologiemi a nově zaváděnými umožňujícími vysokorychlostní datové přenosy v pásmu 156,5 MHz až 162,05 MHz .



Zajištění bezpečné plavby (především vedení bezpečné navigace) jak v pobřežních oblastech, tak na mořích a oceánech zejména v oblastech s vysokou hustotou lodní dopravy.



GMDSS

VDSE

AIS

ASM

???

Virtual AIS

Družicová komponenta systému AIS: S-AIS



S-AIS umožňuje provádět detekci signálů AIS s globálním geografickým pokrytím oproti pozemské komponentě AIS (ta max. do 100 km)

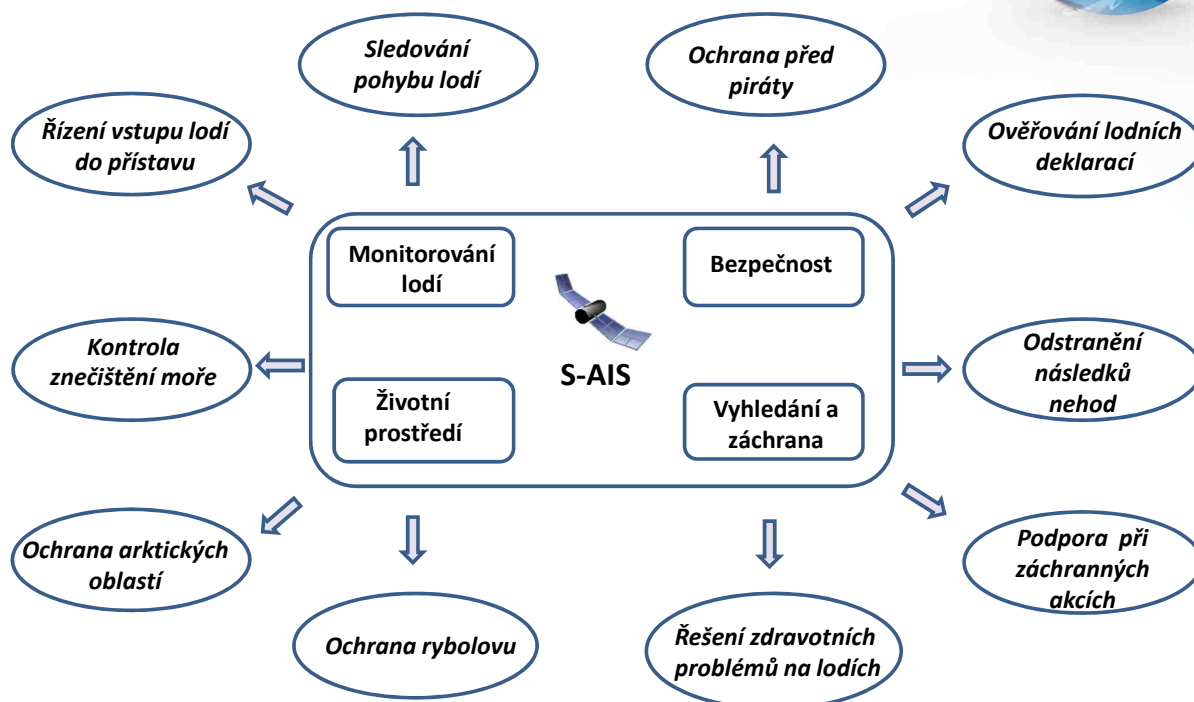
S-AIS dříve využívaly geostacionární a orbitální družice (například CANX 6, AprizeSat 6 až 13). V roce 2010 byl tento systém využit pro zabezpečení zimních olympijských a paraolympijských her ve Vancouveru.

Od roku 2015 S-AIS využívá technologie malých družic na nízkoletečích drahách (ve výšce kolem 650 km). Družicová síť systému je tvořena microdružicemi o hmotnosti kolem 100 kg a nanodružicemi o hmotnosti do 10 kg.

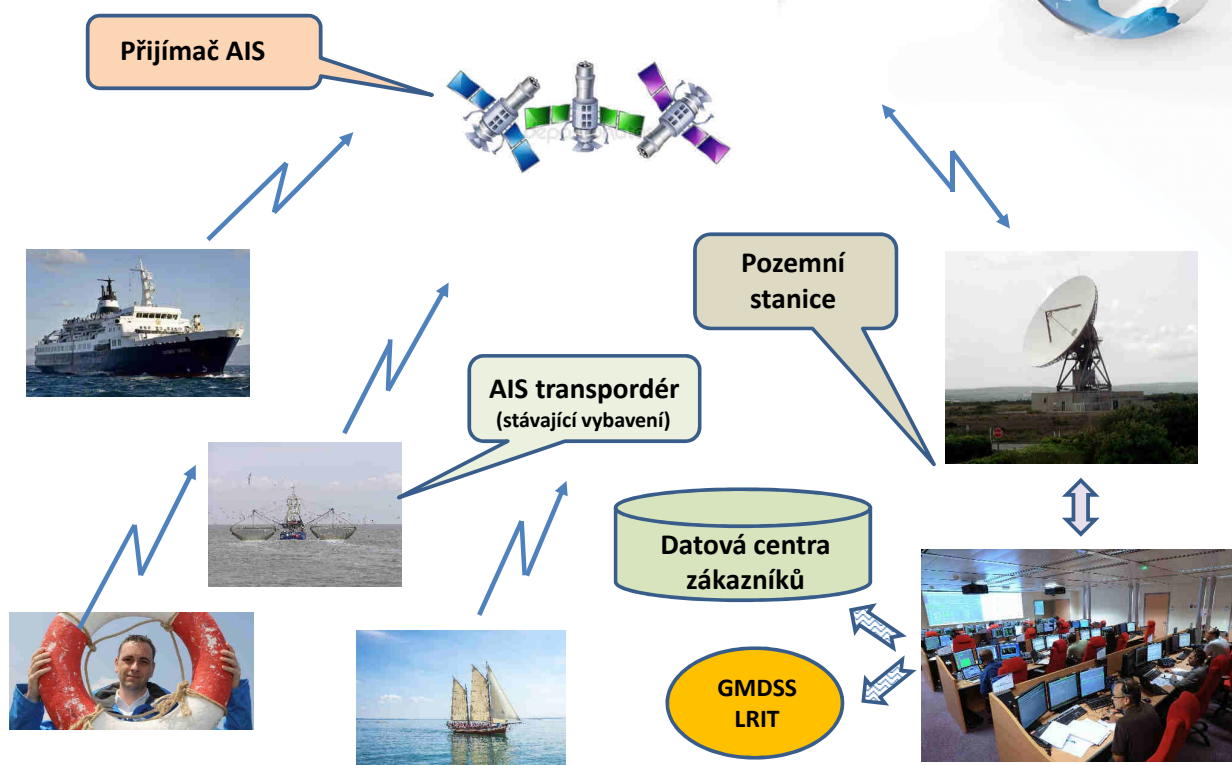
Pro komunikaci (lod' – družice, up link) jsou pro S-AIS v pásmu VHF vyhrazeny kmitočty 156,775 MHz (kanál 75) a 156,825 MHz (kanál 76), výkon 1 W (RR, Ap18).
(*pozemská komponenta systému AIS využívá - 161,975 MHz a 162,025 MHz, samoorganizující časový multiplex přístupový protokol – SOTDMA třída zařízení A) nebo jednokanálový CSTDMA, třída zařízení B*)

S-AIS umožňuje využívání přenášených dat a informací mezi systémy AIS, LRIT (garantované zprávy) a GMDSS a tím efektivnější a bezpečnější využívání mořských cest a koordinací záchranných akcí.

Koncepce a přínosy S-AIS



Komponenty systému S-AIS



Metody příjmu a zpracování S-AIS Systém exacView



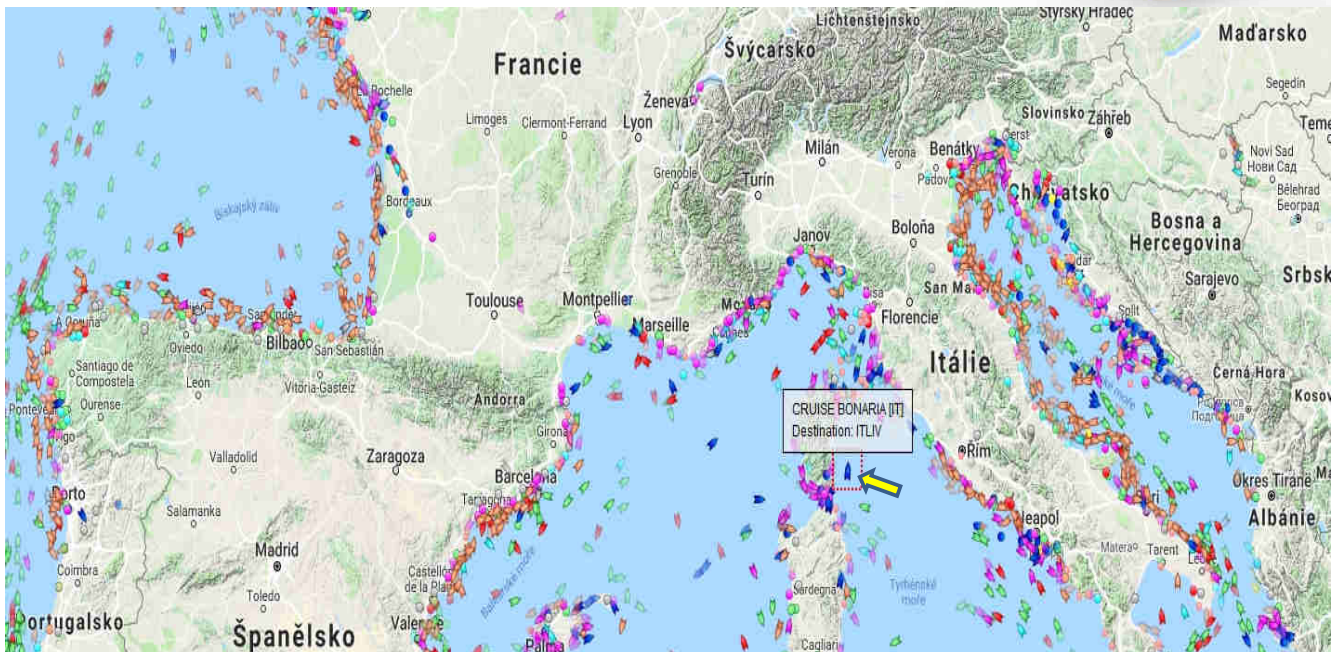
Zpracování na palubě (OBP, on-board processing)

- Přijímaný signál se zpracovává shodně jako tomu je u pozemského segmentu, ale vstupní citlivost přijímače je vyšší.
- Vhodné pro oblasti s menší intenzitou provozu řádově do tisíce lodí (např. střed Tichého oceánu, polární oblasti).
- Pro více jak 2500 transpondérů (lodí) je nepoužitelné – kolize slotů, které přijímač OBP není schopen vyřešit.

Spektrální dekolizní zpracování (SDP, spectrum decollision processing) –

- Přijímač detekuje a digitalizuje RF spektrum pro kanály AIS, následně je toto spektrum pomocí speciálních algoritmů použito pro rekonstrukci přijímaných signálů
- Systém je schopen detekovat i nízkourovňové signály z pozemských zařízení AIS (např. z SOS zařízení AIS nesených člověkem) a tedy ho lze využít i v rámci záchranné služby AIS-SART.

Příklad výstupu z S-AIS



Aplikace: Global Ship Tracking (<https://www.marinetraffic.com/en/ais/home>)

Zařízení pro LRIT a AIS



LRIT

(privátní garantovaný systém)

AIS

(veřejný negarantovaný systém)



Zařízení pro specifické účely - ASM



ASM (Application Specific Messages)

autonomní pohyblivé stanice provozované na moři, které zatím nejsou součástí standardizovaných komunikačních systémů námořní plavby v pásmu VHF

RR nemá
definici ASM

Ochrana GMDSS
a AIS

IMO nemá definici pro
„bezpečnost plavby“

Pro zvýšení bezpečnosti plavby lodí

WRC-19 v agendě A1.9.1 – regul. opatření pro ASM v pásmu VHF- použití kmitočty pro GMDSS podle dodatku č. 18 Radiokomunikačního řádu?

Pro jiné účely

Neposkytují informace o lodi a lodním provozu.

Riziko – vznik nebezpečných situací, snížení bezpečnosti plavby.

VHF Data Exchange System (VDES) - systém pro výměnu dat v pásmu VHF námořní služby



ITU –R
Dop. M.2092-0

Hlavní cíle systému VDES v námořní radiokomunikaci

WRC-15 (vyjma druž. složky)

Ochrana systému AIS pro zabránění srážkám lodí na moři

Integrace mobilních rádiových námořních služeb v pásmu VHF

Zvýšení komunikační podpory námořních aplikací pomocí digitálního přenosu dat s mnohem vyšší rychlostí než stávající AIS (z 38,4 Mb/s až 32x)

VHF Data Exchange System (VDES)



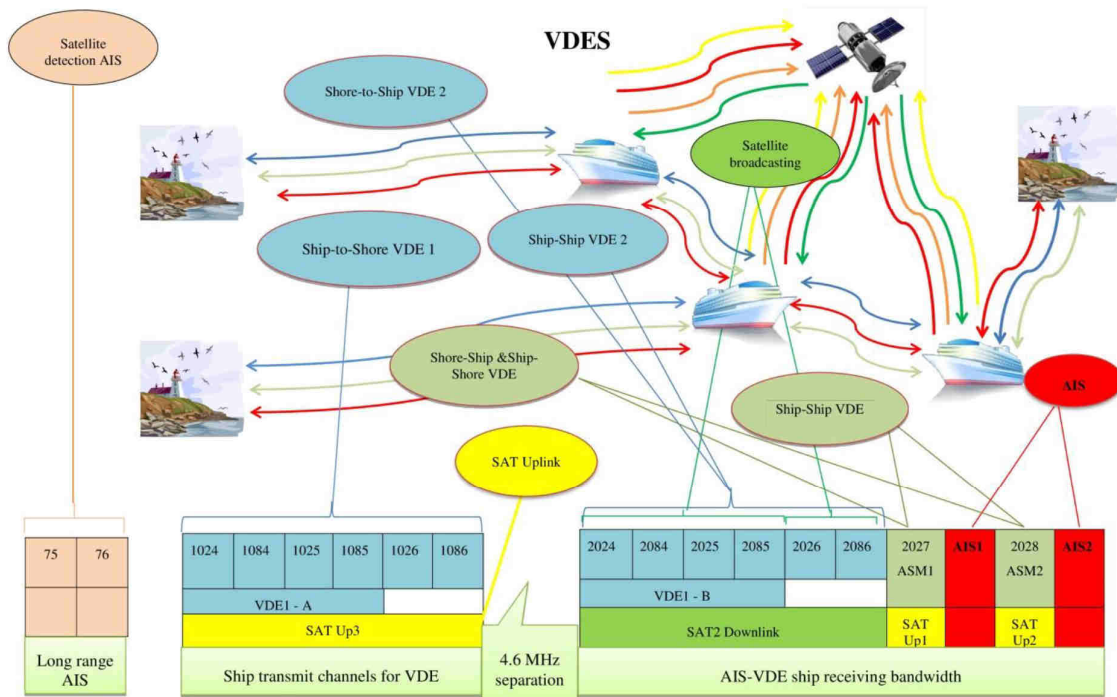
AIS,S-AIS, VDE-Sat, ASM



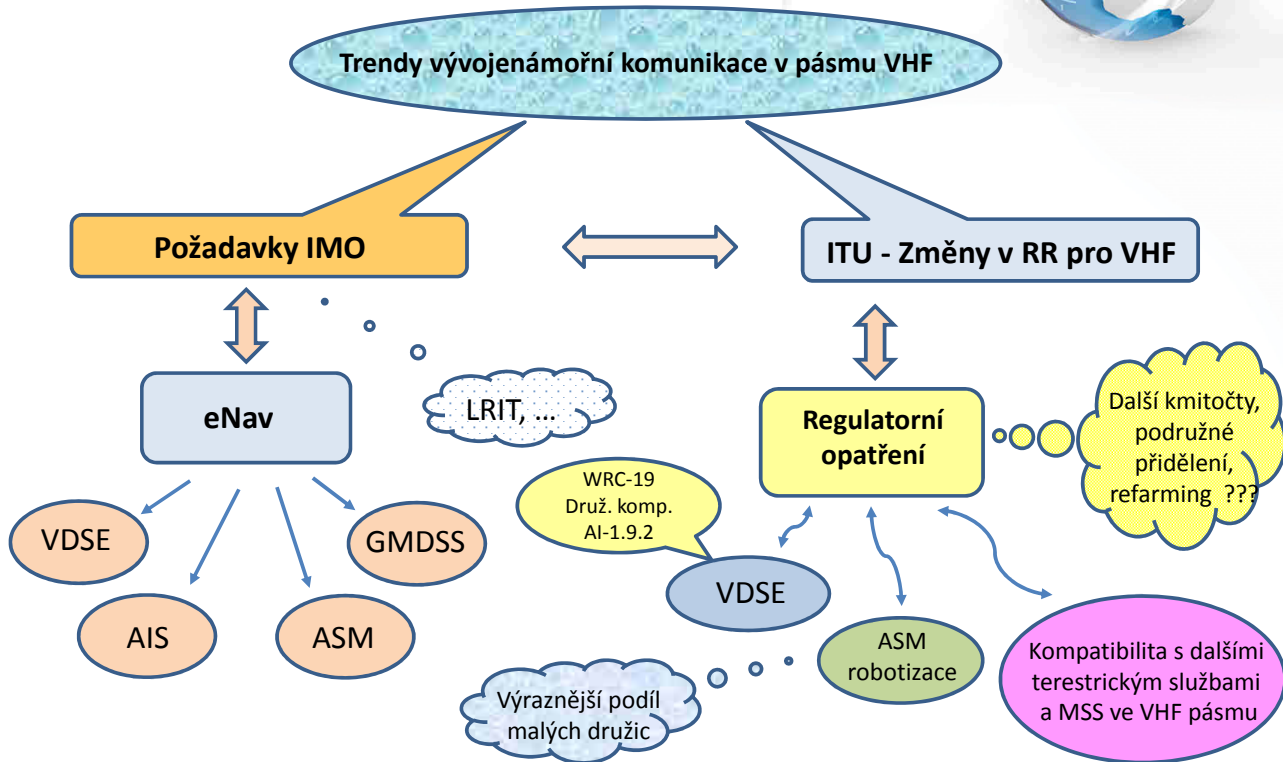
AIS, VDE-Terr., ASM

AIS, VDE-Terr., ASM

VHF Data Exchange System (VDES)



Budoucnost námořní komunikace v pásmu VHF



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ
KATEDRA TELEKOMUNIKAČNÍ TECHNIKY



Děkuji za pozornost

Kontakt

ondracek.petr@fel.cvut.cz