

Příspěvek Českého analytického centra DORIS pro tvorbu ITRF2020

Petr Štěpánek, Vratislav Filler



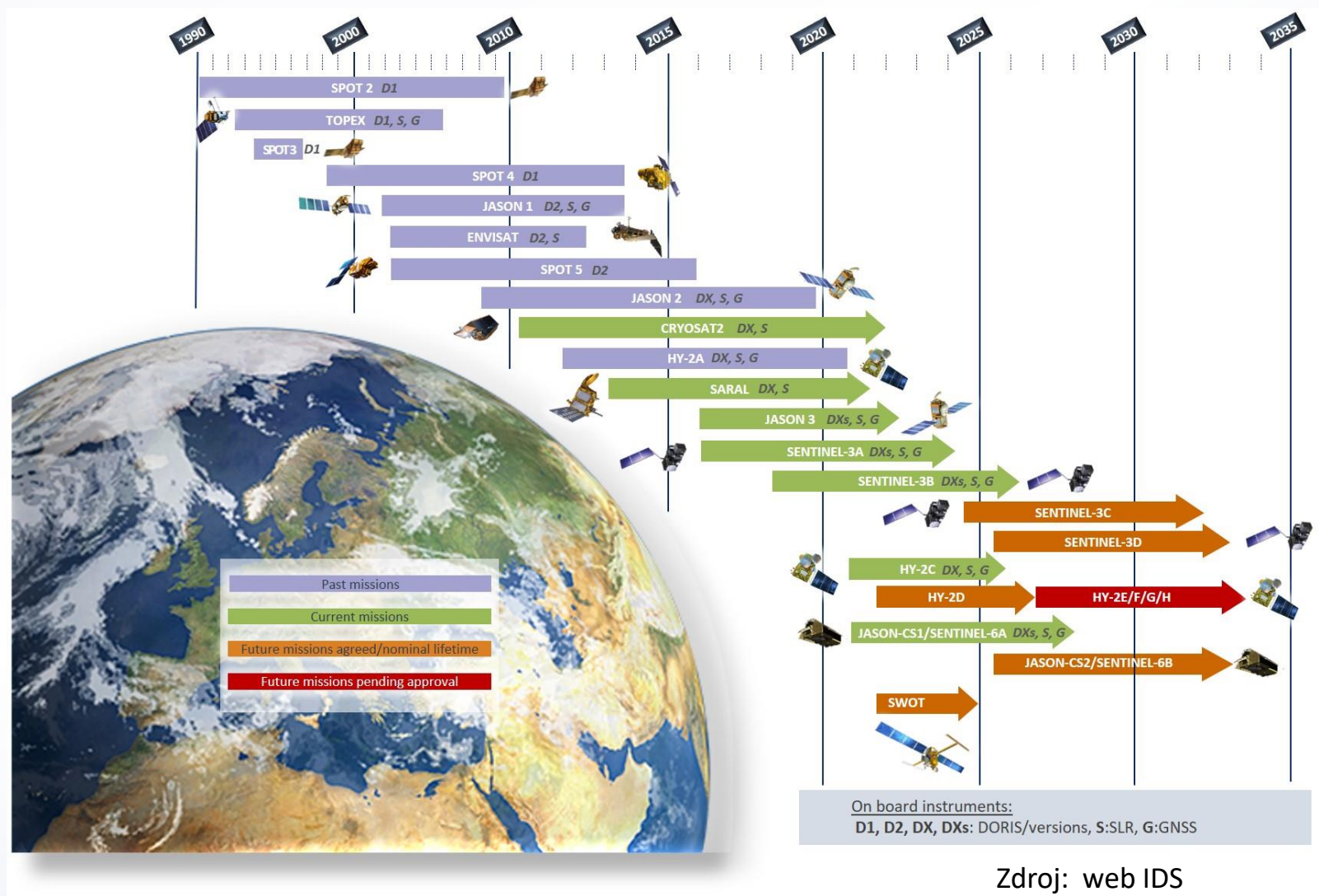
Program prezentace

1. **System DORIS**
2. Mezinárodní služba IDS
3. Analytické centrum GOP
4. ITRF processing

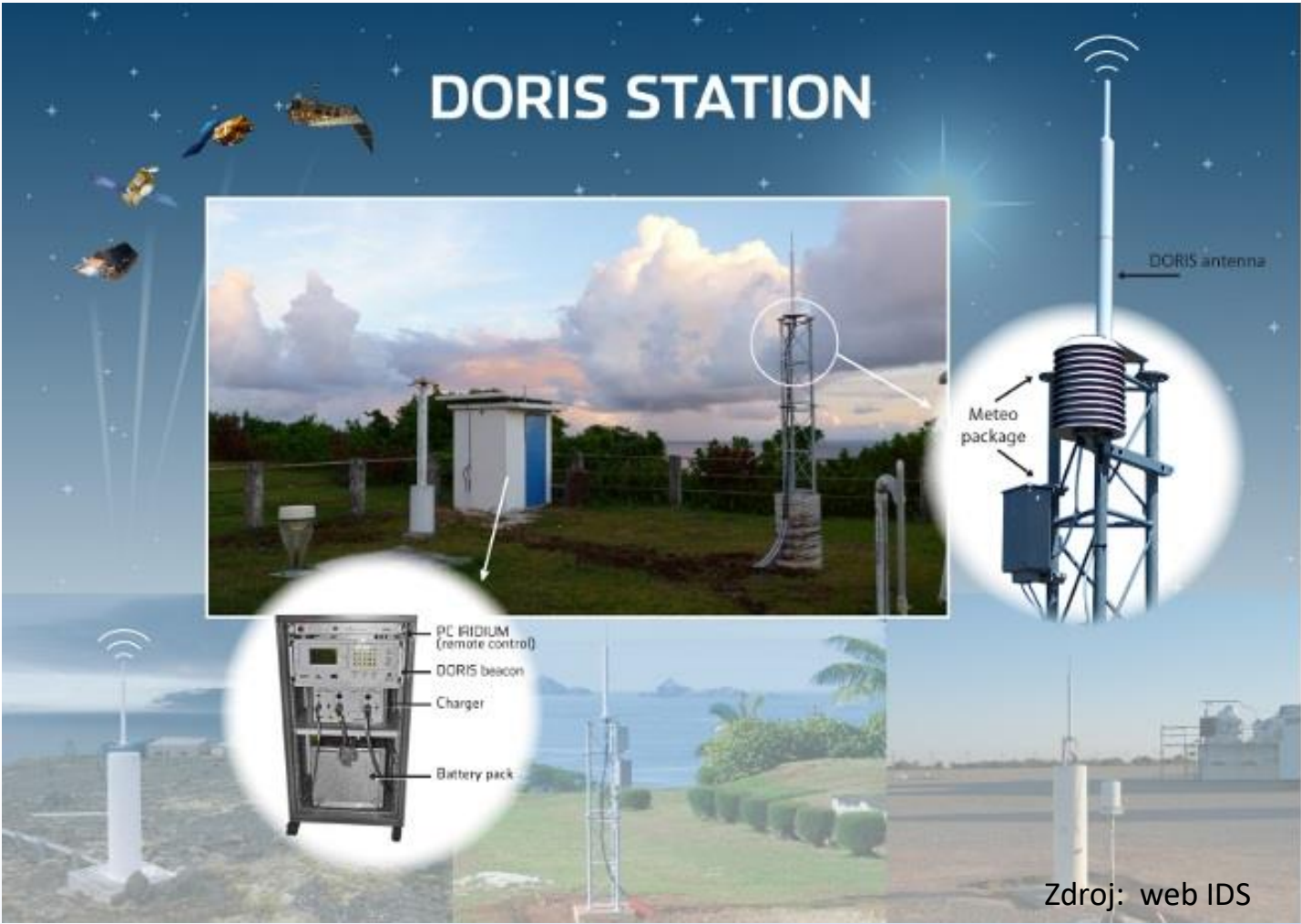
System DORIS

- **DORIS je družicový navigační systém provozovaný CNES**
- **od roku 1992 jako jedna ze čtyř základních technik IERS, podílí se na tvorbě ITRF, je součástí GGOS**
- **„obrácené“ GPS**
- **Celosvětová síť pozemních stanic - vysílačů**
- **Proměnlivá konstelace družic, momentálně 8**
- **Družice na nízkých drahách 700 – 1300 km**
- **Každá družice má specifickou charakteristiku**
- **Každá družice nese i řadu dalších přístrojů a zařízení**
- **Starší typ dat dopplerovská měření**
- **Novější typ dat fázová a kódová měření**

Vývoj satelitní konstelace



DORIS stanice (radiomaják)



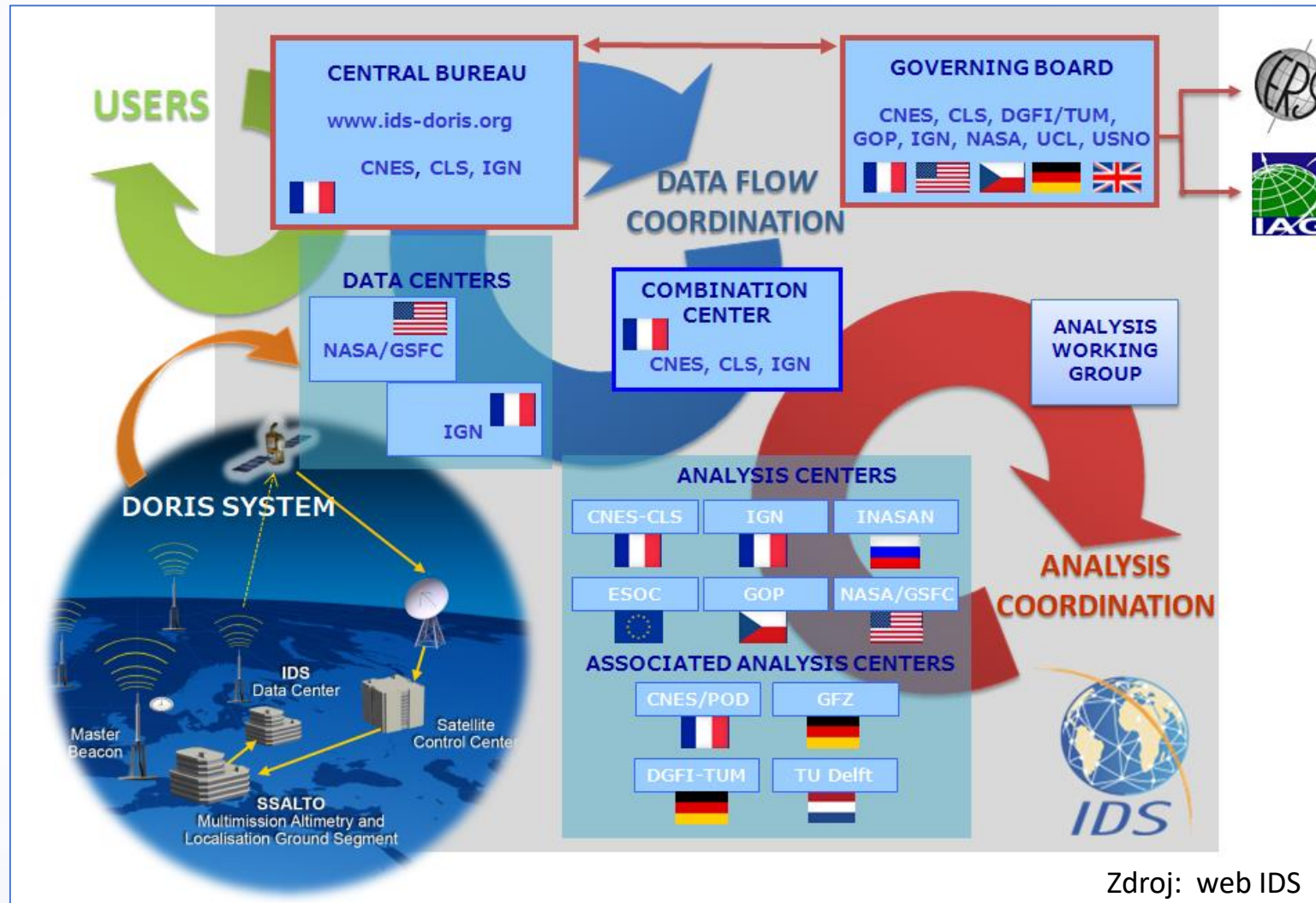
Síť stanic DORIS



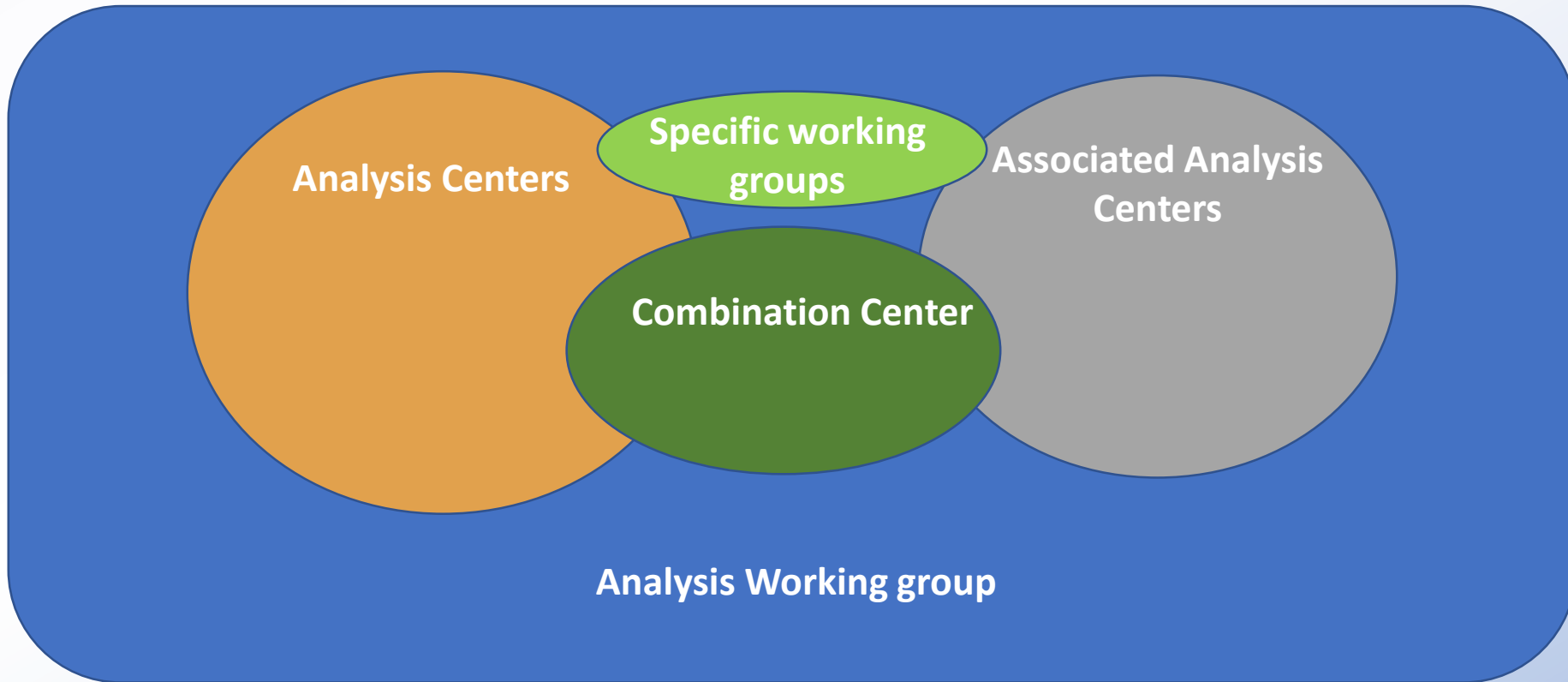
Program prezentace

1. DORIS system
2. **Mezinárodní služba IDS**
3. Analytické centrum GOP
4. ITRF processing

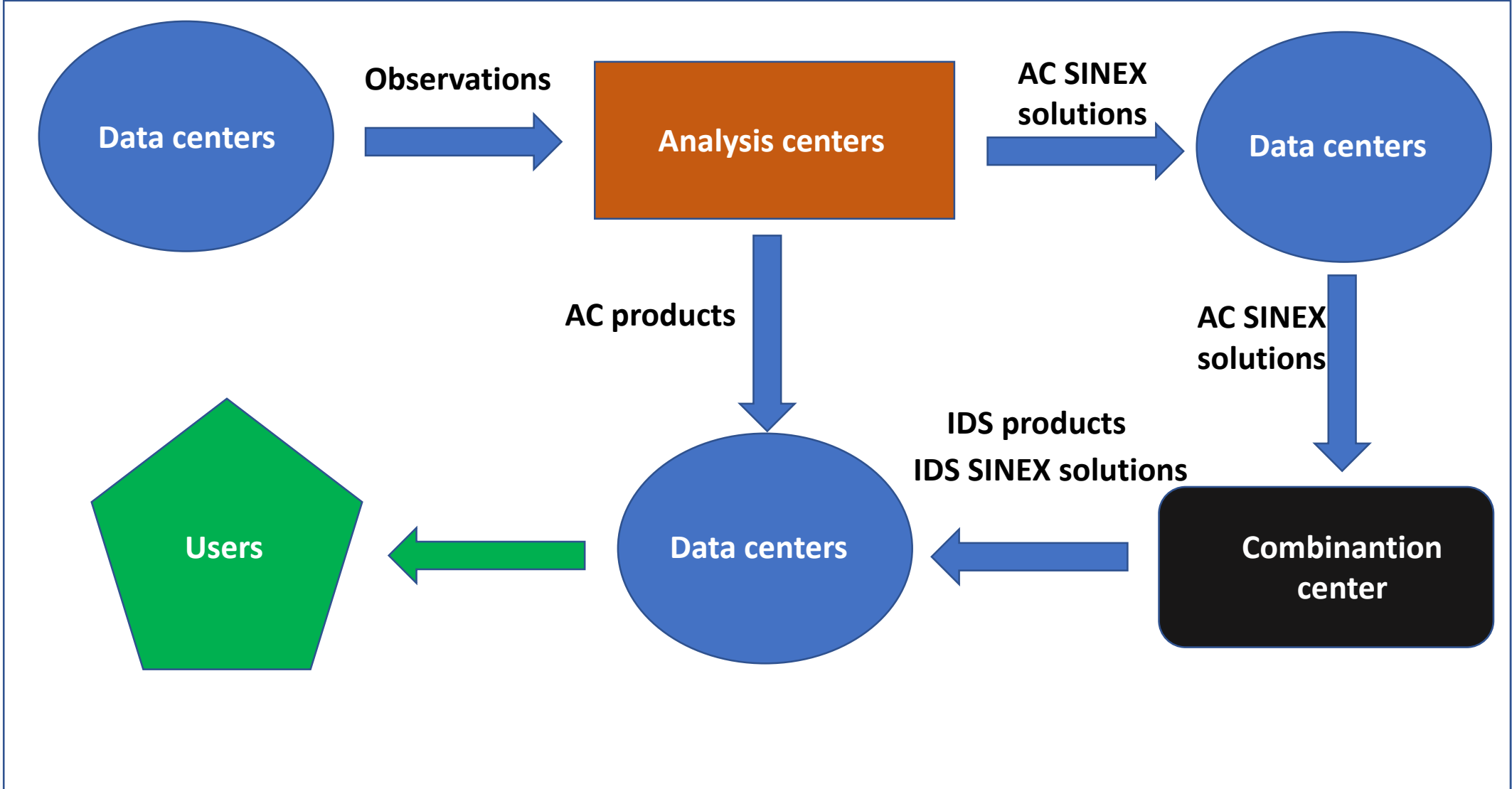
Schéma mezinárodní služby IDS

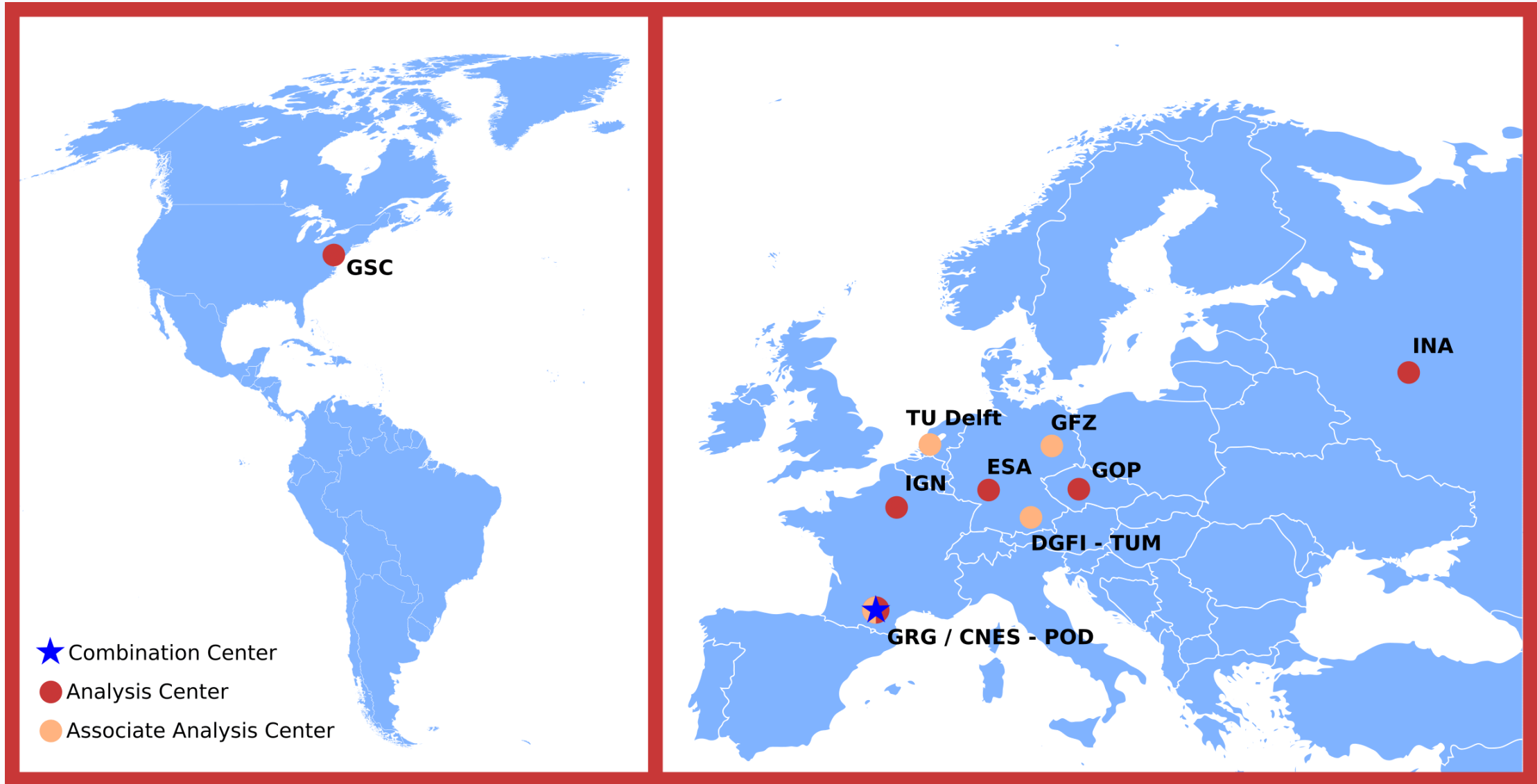


Analytické skupiny DORIS v IDS



Spolupráce center IDS



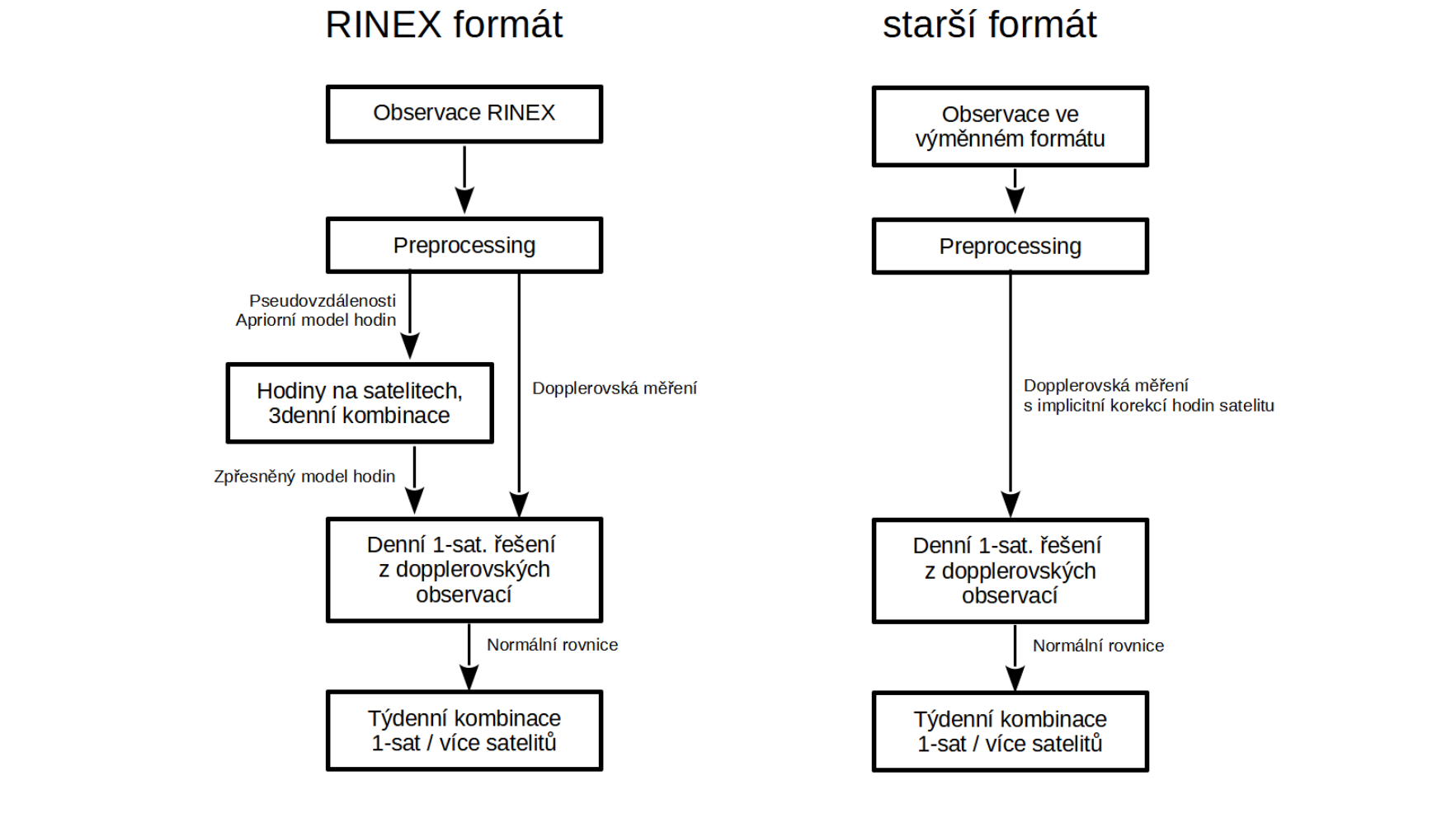


Program prezentace

1. DORIS system
2. Mezinárodní služba IDS
3. Analytické centrum GOP
4. ITRF processing

- Přímý podíl české geodézie na tvorbě mezinárodního referenčního rámce ITRF (zřejmě jediný).
- Jediné plnohodnotné analytické centrum služby IDS mimo velké státy (USA, Francie, Německo, Rusko) a momentálně jediné schopné plnit současné standardy aniž by mělo k dispozici zázemí velké kosmické agentury
- Unikátní použití modifikované verze Bernského softwaru pro zpracování DORIS, software je kontinuálně vyvíjen ve VÚGTK za spolupráce s technickou univerzitou v Mnichově
- Odpovědný vědecký pracovník našeho analytického centra zastává i pozici koordinátora všech analytických center IDS (od 1.1. 2019) a člena Governing board IDS (od 1.1.2017)

Postup zpracování měření DORIS v GOP



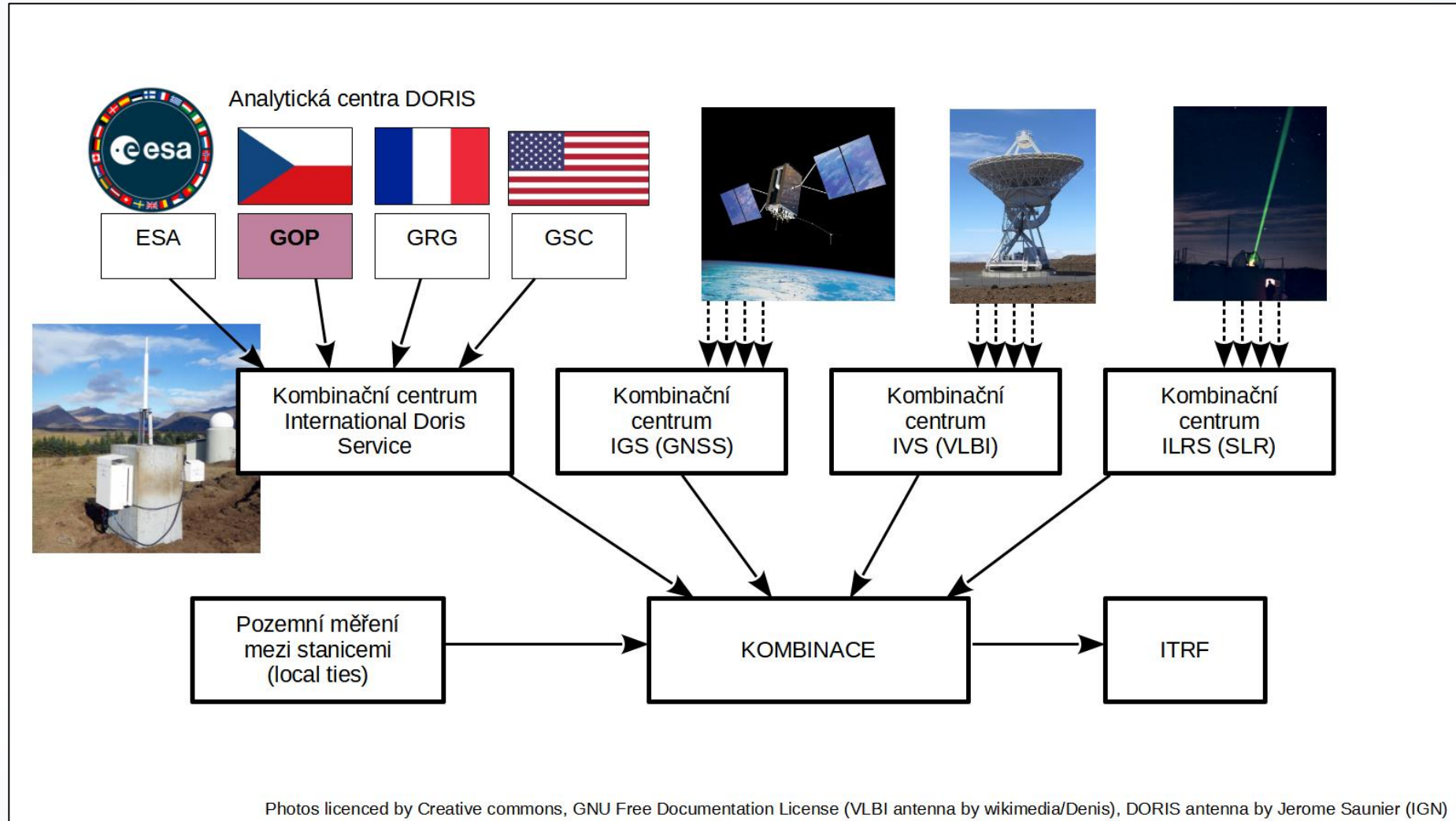
Výstupy/produkty analytického centra GOP

- Řešení multi-satelitní a single-satelitní ve formátu SINEX
- Série souřadnic pozemních stanic
- Série parametrů rotace Země
- Přesné dráhy družic
- Frekvence oscilátoru přijímače
- Hodiny na družici (u zpracování RINEX)
- Troposférické parametry
- Specifické výsledky a studie

Program prezentace

1. DORIS system
2. Mezinárodní služba IDS
3. Analytické centrum GOP
4. ITRF processing

Tvorba ITRF



Vazba národních souřadnicových systémů na ITRF

ITRF / ITRS

ITRF 2014 (připravuje se 2020).
Obsahuje souřadnice stanic GNSS a rychlosti pro jednotlivé intervaly platnosti

Pro jednotlivé realizace ITRF formulováno 14 parametrů transformace:
(3 translace, 3 rotace a změna měřítka + jejich časové změny)

ETRS89
(evropský)

Základní epocha 1989.0 . Realizováno stanicemi EPN.

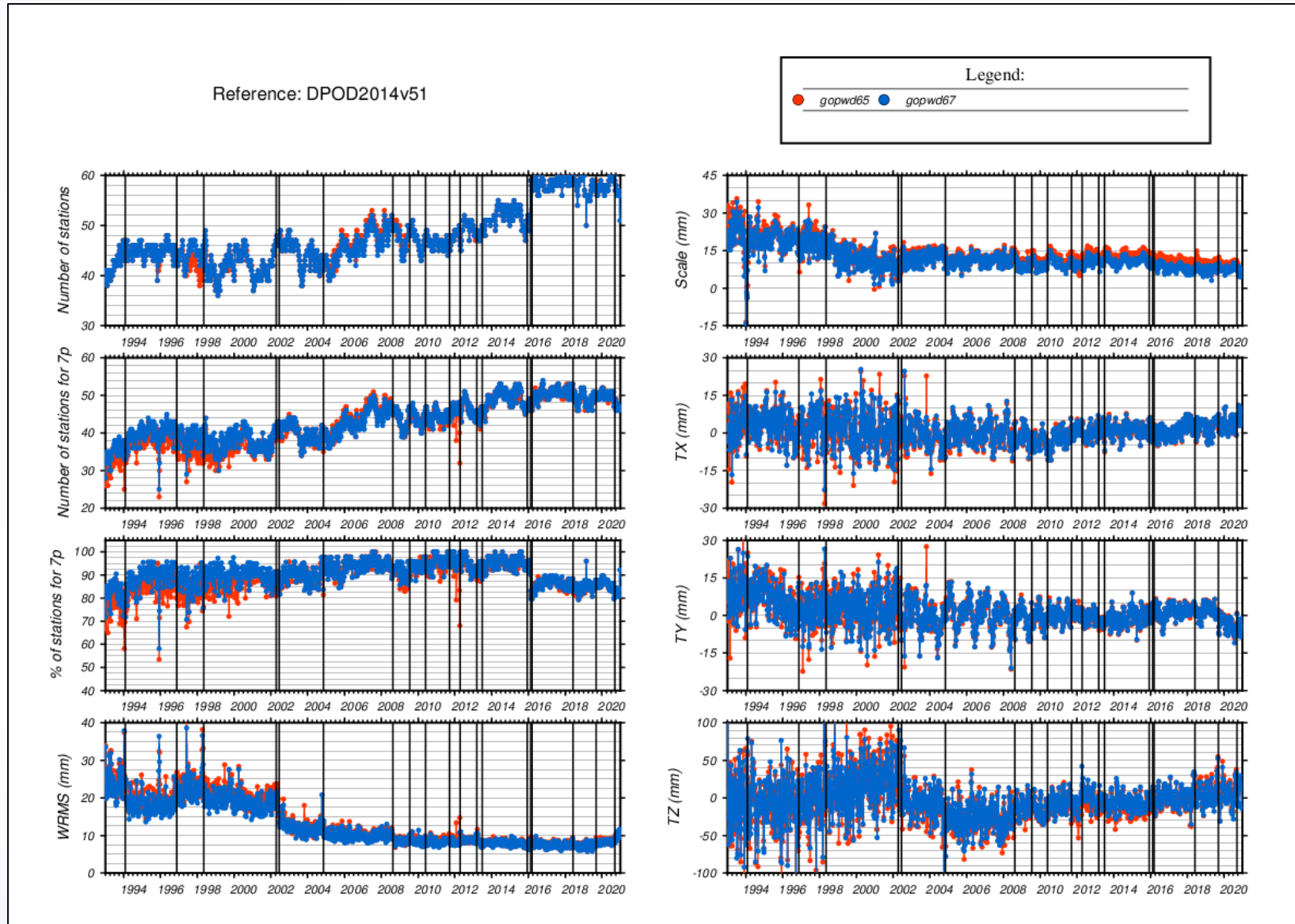
Transformace na identické body (pouze translace)

ETRS89
(národní realizace)

Realizováno GNSS kampaní 2009 ze tří let měření (pouze souřadnice)
vztaženo k ETRS89 (R2000)
Stanice EPN + výběr VESOG + CZEPOS.

Převod, transformační klíč + tabulky pro místní zkreslení

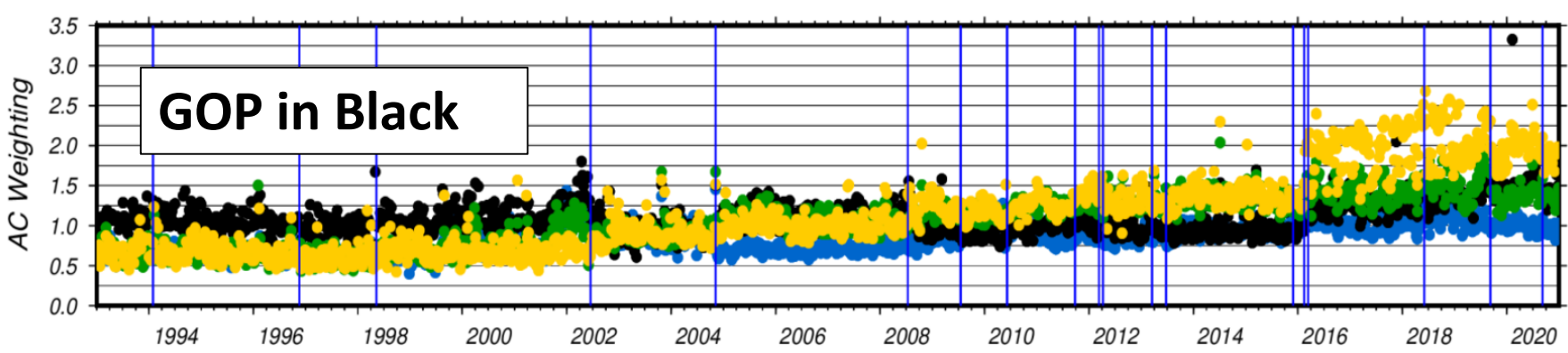
S-JTSK



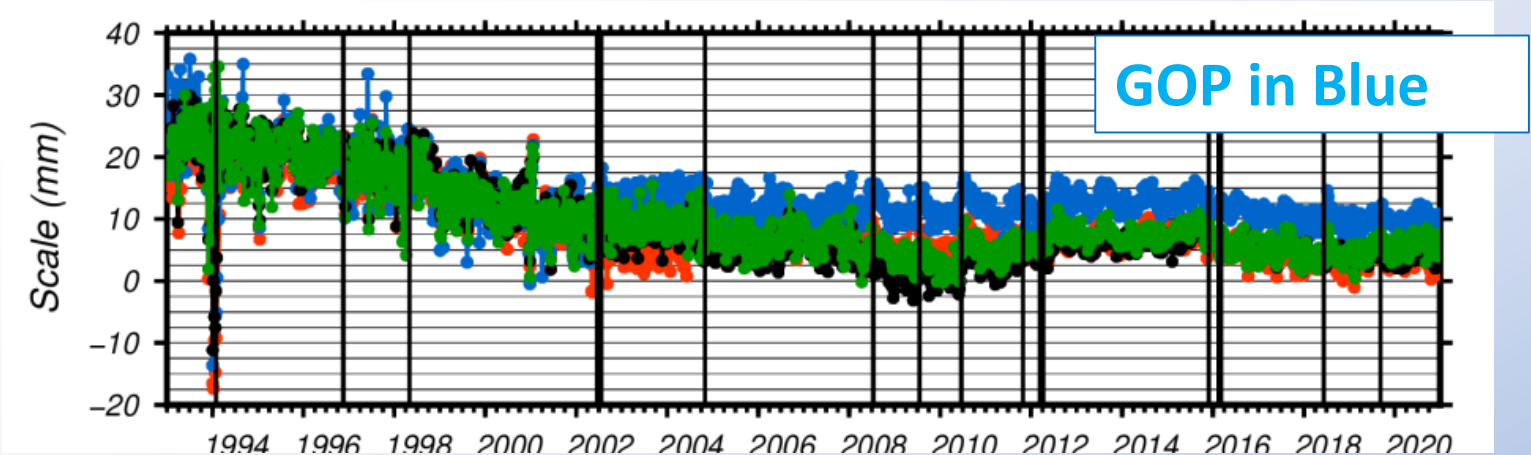
Figures by Guilhem Moreaux

Řešení GOP ve srovnání s ostatními

Váha jednotlivých analytických center pro kombinaci



Změna měřítka oproti ITRF2014, řešení jednotlivých analytických center



Figures by Guilhem Moreaux

Procentuální snížení směrodatných odchylek určených veličin v řešení ITRF2020 oproti řešení ITRF2014.

Kladné hodnoty znamenají snížení, záporné zvýšení

Období/veličina	Souřadnice	měřítko	Tx	Ty	Tz	Xp	Yp
001/91-167/02	-1 %	10 %	0 %	18 %	-4 %	11 %	15 %
168/02-230/08	9 %	22 %	2 %	12 %	4 %	8 %	9 %
231/08-001/15	26 %	71 %	26 %	38 %	19 %	39 %	39 %

Závěrečné shrnutí

- **Na Geodetické observatoři Pecný je provozováno analytické centrum DORIS**
- **Unikátní postupy zpracování DORIS dat**
- **Aktivní součást mezinárodní služby IDS**
- **Příspěvek ke kombinaci pro tvorbu ITRF2020**
- **Výrazné zpřesnění oproti příspěvku pro ITRF2014**

Děkuji za pozornost !