



# Monitoring permanentních stanic GNSS na GO Pecný

Ing. Vratislav Filler , Ph.D.

*Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i. ,*

*Geodetická observatoř Pecný*

*vratislav.filler@pecny.cz*

Seminář DRUŽICOVÉ METODY V GEODÉZII A KATASTRU, 24. 1. 2019

## Kampaně pro domácí permanentní stanice GNSS na GOPE

<i>Kampaň</i>	<i>Okamžik výpočtu</i>	<i>Běh</i>	<i>Řešení, kombinace</i>	<i>Základní výstupy</i>
CZECH	–2 až 5 týdnů	Spouštěný čtvrtletně	Denní, týdenní	Denní a týdenní souřadnice, týdenní SINEX soubory, časové řady
Monitoring - ultra-rapid	–1 den	Rutinní, automatizovaný	Denní	Denní souřadnice a statuty stanic
Monitoring - rapid	–2 dny	Rutinní, automatizovaný	Denní	Denní souřadnice a statuty stanic
Monitoring - final	–2 týdny	Rutinní, automatizovaný	Denní	Denní souřadnice a statuty stanic
Krátkodobé kampaně	posprocess isg	Ruční	a) 7-9 týdnů, b) 1 rok	Kombinované souřadnice, časové řady.

# Monitoring permanentních stanic GNSS

## \* Monitoring jako služba

- Výpočet souřadnic
- Denní kontrola polohy stanic
  - Ověřeno / neověřeno ( odchylka v poloze > 15 mm, ve výšce > 40 mm)
- Časové řady (ETRS89-CZ)

## \* Třístupňové zpracování denních řešení

- Ultra rapid: druhý den 8:30-9:30, pro ověření přísnější kritéria (12 mm)
- Rapid: další den
- Final: 14 dnů, (v mezních případech přebírá ověření z Rapid)

## \* Určování souřadnic a kombinace se realizují v kampani CZECH

## Monitoring permanentních stanic GNSS (2) – tabulka stavů

č.	Ověřeno	Popis stavu
0	ne	Nehodnoceno, stanice v tomto období nebyla monitorována.
1	ano	Bezproblémový běh. Denní souřadnice se od ověřených souřadnic odlišují méně než o 5 mm v poloze a 15 mm ve výšce.
2	ano	Plánované výluky (mezery v datech, stav netestován)
3	ano	Neplánované výluky (mezery v datech, stav netestován)
4	ano	Snížená kvalita dat (stav netestován)
5	ano	Nevýznamně odlehlé denní řešení. Denní souřadnice se od ověřených souřadnic odlišují více než o 5 mm v poloze nebo 15 mm ve výšce, ale méně než o 15 mm v poloze a 40 mm ve výšce.
6	ne	Významně odlehlé denní řešení. Denní souřadnice se od ověřených souřadnic odlišují více než o 15 mm v poloze nebo 40 mm ve výšce.
7	ano	Nevýznamný posun souřadnic (stav netestován)
8	ano	Podezření na významný posun souřadnic (stav netestován)
9	ne	Významný posun souřadnic (stav netestován)
10	ne	Nejsou data, chybí soubor pro zpracování.
11	ne	Měření neprošlo zpracováním (například pro nedostatek dat nebo pro výpadky znemožňující zpracovat měření, pro chyby v hlavičce souboru apod.) Tyto stavy se v mezích možností řeší a po případné opravě jsou zpětně eliminovány opětovným výpočtem, nedochází k tomu ale vždy.
12	ne	Jiné problémy (stav netestován)
13	ne	Stanice nebyla v tomto řešení zpracována (nebyla nalezena). Stav netestován, v praxi se projevuje jako stav 10.
14	ne	Podezření na významné odlehlé měření (pouze ultra rapid řešení). Denní souřadnice se od ověřených souřadnic odlišují více než o 12 mm v poloze nebo 30 mm ve výšce. (odůvodnění viz [3]).

## Monitoring permanentních stanic GNSS (3) – sítě a stanice

### \* CZEPOS

- Od 2011, + VESOG, 28 stanic

### \* Trimble VRS NOW

- Od 2011, akt. 29 stanic

### \* TopNet

- Od 2016, akt. 30 stanic

### \* GeoOrbit

- Od 2017, akt. 30 stanic

### \* MOKR

- Od 2016

### \* opěrné stanice

- Vybrané stanice IGS a EPN v ČR a okolí (cca 15)

# Vývoj monitoringu v posledních letech (1)

## \* Přidávání sítí

- CZEPOS (2009), TRIMBLE VRS Now (6/2010), MOKR (1/2016 ,1 stanice), TopNet (12/2016), GEOORBIT (4/2017)

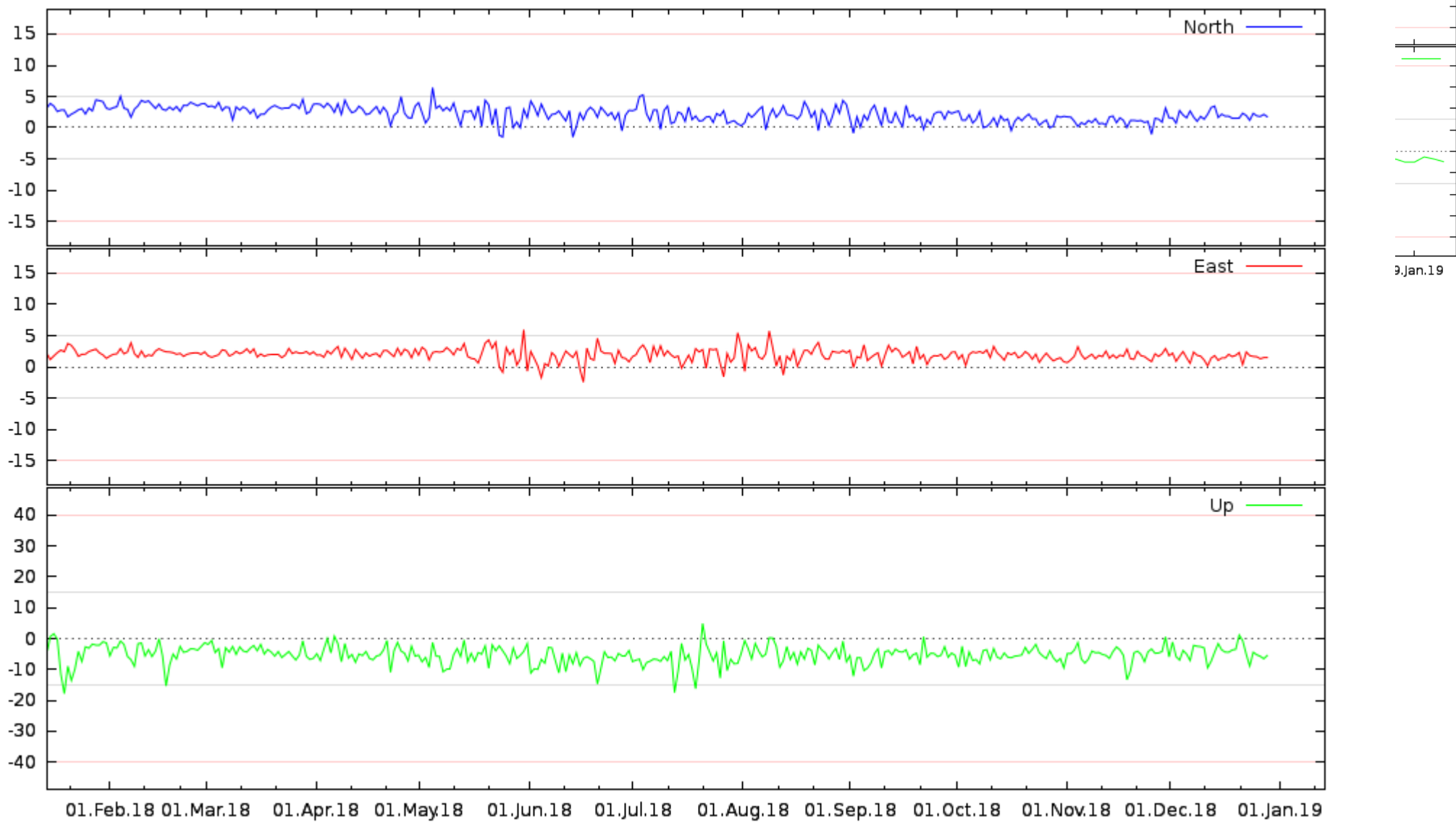
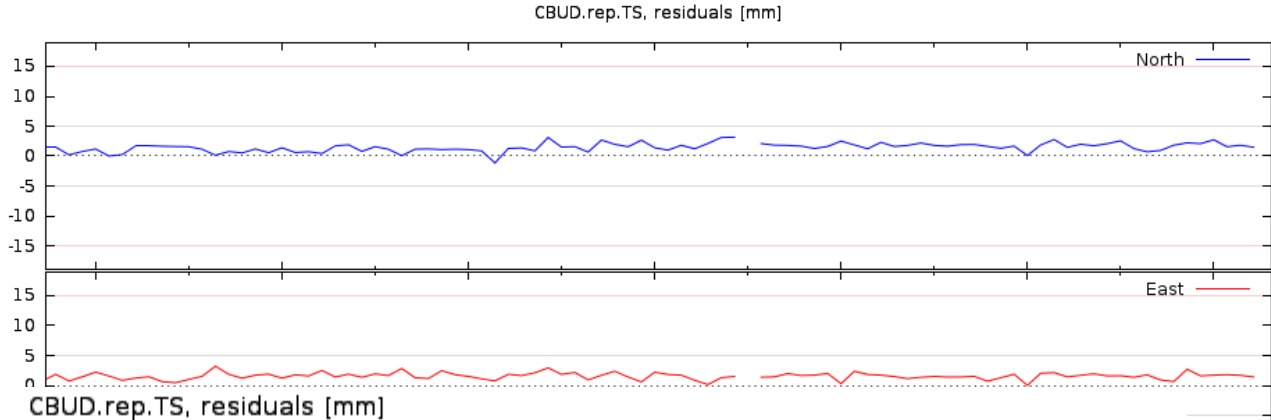
## \* Doplnování nebo obměna stanic v sítích

- Určovací kampaň (7-9 týdnů), prvotní ověřené souřadnice.
- Zpřesnění ověřených souřadnic v roční kombinaci CZECH.

## \* Změny ověřených souřadnic

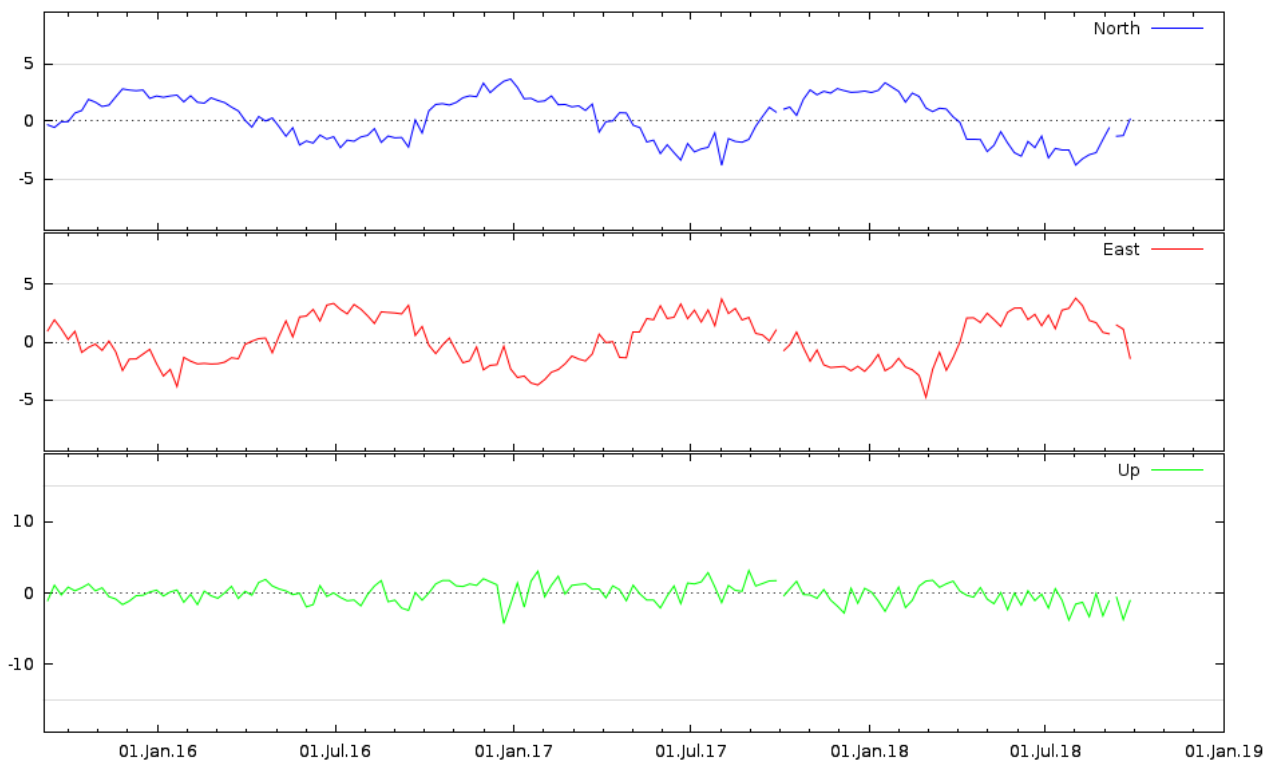
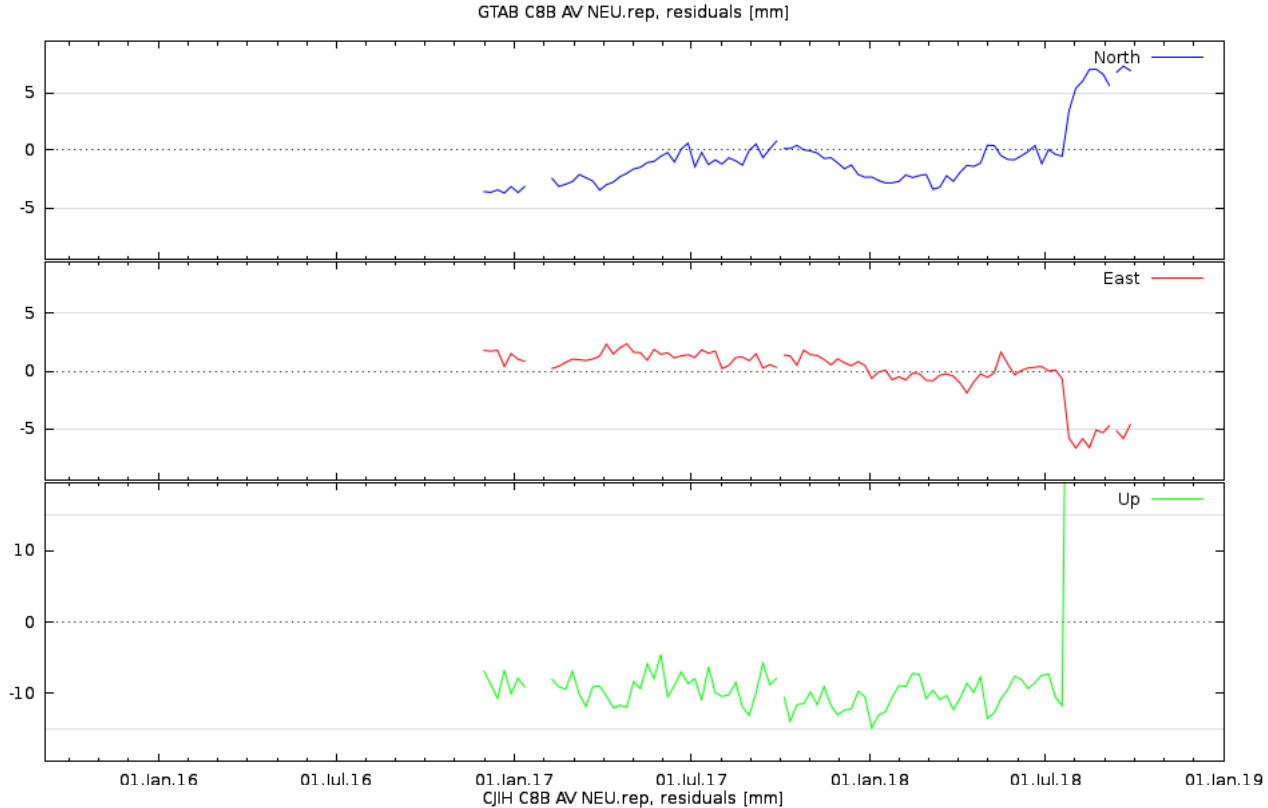
- Uvažuje se, překročí-li v roční kombinaci horizontální odchylku 5mm.
- Zavádí se po schválení, není žádoucí příliš často
- Příčiny:
  - Lineární pohyb (nestabilita), někdy v kombinaci s periodickými změnami.
  - Skokové změny polohy (úpravy instalace, výměny antény)
- Jednotky stanic za rok.

# Časové řady na webu monitoringu



# Časové řady - ukázky skoku a periodicity

(grafy z časových řad týdenních souřadnic kampaně CZECH)





## Vývoj monitoringu v posledních letech (2)

### \* Upgrade Bernese SW 5.0 → 5.2 (2017)

- Umožňuje zpracovat RINEX 3.0
- Nutné pro přidání sítě GeoOrbit

### \* Drobná zlepšení webového rozhraní

- Technický výstup s výpočtem četnosti stavů
- Filtrování výstupu podle sítí

# Monitoring permanentních stanic GNSS

Dočasné uživatelské rozhraní do doby, než bude služba umístěna na webu ČUZK

Statuty stanic a souřadnice pro konkrétní den Aktuální ověřené souřadnice Webová služba Nápověda

Celkový přehled: Všechny sítě CZEPOS TRIMBLE TopNet GEOORBIT MOKR

Nahoru

## 1. Statuty stanic a souřadnice pro konkrétní den

Stav pro den 22.1.2019 (úterý) - poslední vypočtený den

Vybrat datum: poslední včera předevčirem -3 dny -4 dny -5 dnů předchozí další Nastavit datum na 22 1 2019

Vybrat síť: CZEPOS TRIMBLE TopNet GEOORBIT MOKR

### Statuty stanic a ověřené souřadnice pro den 22.1.2019 (úterý)

Výsledky pro síťová řešení (z ultra rapid řešení).

Síť	Výsledek
CZEPOS	CZEPOS : Síťové řešení ověřeno
TRIMBLE	Trimble VRS NOW : Síťové řešení ověřeno
TopNet	TopNet : Síťové řešení ověřeno
GEOORBIT	GEOORBIT : Síťové řešení ověřeno

Výsledky pro jednotlivé stanice z ultra rapid řešení.

Stanice	Popis	B		L		H (ell.)	Status	Dráhy (*.sp3), komentář		
CBUD	České Budějovice	48	58	3.47154	14	28	30.97608	456.223	Overeno	ultra rapid, vypočet OK
CDOM	Domažlice	49	26	45.25334	12	55	26.77675	519.603	Overeno	ultra rapid, vypočet OK
CFRM	Frydek-Místek	49	41	5.25414	18	21	11.45814	373.590	Overeno	ultra rapid, vypočet OK
CHOD	Hodonín	48	50	58.63247	17	07	44.64130	228.387	Overeno	ultra rapid, vypočet OK
TCHO	Chotěboř	49	42	42.06230	15	40	21.54241	603.953	Overeno	ultra rapid, vypočet OK
CJES	Jeseník	50	13	58.16794	17	12	29.39828	495.223	Overeno	ultra rapid, vypočet OK
CJHR	Jindřichův Hradec	49	08	52.83156	15	00	31.70530	543.521	Overeno	ultra rapid, vypočet OK
CJIH	Jihlava	49	23	36.79409	15	35	11.02462	576.839	Overeno	ultra rapid, vypočet OK
CKRO	Kroměříž	49	17	50.93102	17	24	0.61417	258.576	Overeno	ultra rapid, vypočet OK
CKVA	Karlovy Vary	50	13	57.33553	12	50	30.75148	446.082	NEOVERENO	ultra rapid, nezpracovano
CLIB	Liberec	50	46	18.12754	15	03	35.60854	448.350	Overeno	ultra rapid, vypočet OK
CLIT	Litoměřice	50	32	24.98638	14	08	24.90019	243.275	Overeno	ultra rapid, vypočet OK
CMBO	Mladá Boleslav	50	24	46.36455	14	54	21.47138	303.483	Overeno	ultra rapid, vypočet OK
CPAR	Pardubice	50	02	22.37198	15	46	59.68533	283.270	Overeno	ultra rapid, vypočet OK
CPRA	Prachatice	49	00	51.48166	13	59	45.37721	645.390	Overeno	ultra rapid, vypočet OK
CPRG	Praha	50	07	30.82619	14	27	21.80473	356.025	Overeno	ultra rapid, vypočet OK

## 2. Aktuální ověřené souřadnice stanic

Souřadnice jsou platné od data uvedeného v tabulce do 22.1.2019 (úterý), včetně.

stanice	lokalizace	B			L			H (ell)	platné od:	vyhlášený SC	pořadí souřadnic	historie souřadnic	kalendář stavu	provozovatel	časová řada souřadnic
		o	'	"	o	'	"	m	GMT						
CBRU	Bruntál	stanice nemonitorována (nahrazena stanicí CJES)							23.11.2012 00:00	14.04.2013	5	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CBUD	České Budějovice	48	58	3.47154	14	28	30.97808	458.223	15.04.2013 00:00	22.09.2013	1	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CDAC	Dačice	stanice nemonitorována (nahrazena stanicí CJHR)							10.01.2016 00:00	10.01.2016	5	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CDOM	Domažlice	49	26	45.25334	12	55	26.77875	519.803	02.01.2011 00:00	02.01.2011	4	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CFRM	Frýdek-Místek	49	41	5.25414	18	21	11.45814	373.590	27.03.2013 00:00	14.04.2013	5	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CHOD	Hodonín	48	50	58.63247	17	07	44.64130	228.387	01.02.2015 00:00	01.02.2015	5	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CJES	Jeseník	50	13	58.16794	17	12	29.39828	495.223	27.03.2013 00:00	14.04.2013	1	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CJHR	Jindřichův Hradec	49	08	52.83156	15	00	31.70530	543.521	08.10.2017 00:00	08.10.2017	2	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CJIH	Jihlava	49	23	36.79409	15	35	11.02462	578.839	02.01.2011 00:00	02.01.2011	4	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CKAP	Kaplice	stanice nemonitorována (nahrazena stanicí CBUD)							27.03.2013 00:00	14.04.2013	5	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CKRO	Kroměříž	49	17	50.93102	17	24	0.51417	258.576	02.01.2011 00:00	02.01.2011	4	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CKVA	Karlovy Vary	50	13	57.33553	12	50	30.75148	446.082	02.01.2011 00:00	02.01.2011	4	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CLIB	Liberec	50	46	18.12754	15	03	35.60854	448.350	02.01.2011 00:00	02.01.2011	4	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CLIT	Litoměřice	50	32	24.98638	14	08	24.90019	243.275	02.01.2011 00:00	02.01.2011	4	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CMBO	Mladá Boleslav	50	24	46.36455	14	54	21.47138	303.463	15.05.2016 00:00	15.05.2016	5	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CMOK	Moravský Krumlov	stanice nemonitorována (nahrazena stanicí CZNO)							15.12.2009 00:00	15.06.2010	2	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CPAR	Pardubice	50	02	22.37198	15	46	59.68533	283.270	02.01.2011 00:00	02.01.2011	4	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CPRA	Prachovice	49	00	51.48166	13	59	45.37721	645.390	01.10.2010 00:00	01.10.2010	3	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CPRG	Praha	50	07	30.82619	14	27	21.80473	356.025	02.01.2011 00:00	02.01.2011	4	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CPRI	Příbram	49	41	16.07281	13	59	53.72812	583.676	27.03.2013 00:00	14.04.2013	5	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CRAK	Rakovník	50	06	8.60195	13	43	45.25313	381.870	02.01.2011 00:00	02.01.2011	4	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CSUM	Šumperk	49	57	53.16941	16	58	51.44527	378.365	02.01.2011 00:00	02.01.2011	4	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CSVI	Svitavy	49	45	28.15413	16	28	16.70846	498.442	01.02.2015 00:00	01.02.2015	5	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CTAB	Tábor	49	24	35.26837	14	40	48.78739	496.233	02.01.2011 00:00	02.01.2011	4	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CTRU	Trutnov	50	33	45.51694	15	54	30.41208	478.595	02.01.2011 00:00	02.01.2011	4	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CVSE	Vsetín	49	20	16.84132	17	59	27.64664	407.325	02.01.2011 00:00	02.01.2011	4	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
CZNO	Znojmo	48	51	50.52613	16	02	21.03952	373.840	01.10.2010 00:00	01.10.2010	2	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	CZEPOS-ZÚ	<a href="#">časová řada</a>
GOPE	Pecný/Ondřejov	49	54	49.32664	14	47	8.22564	592.602	02.01.2011 00:00	02.01.2011	4	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	VESOG-VÚGTK	<a href="#">časová řada</a>
TUBO	VUT/Brno	49	12	21.21026	16	35	34.20396	324.272	02.01.2011 00:00	02.01.2011	4	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	VESOG-VUT	<a href="#">časová řada</a>
PLZE	ZČU/Plzeň	stanice nemonitorována (nahrazena stanicí PLZN)							28.04.2015 00:00	28.04.2015	5	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	VESOG-ZČU	<a href="#">časová řada</a>
PLZN	ZČU-NTIS/Plzeň	49	43	35.67403	13	21	6.80716	425.230	15.05.2016 00:00	15.05.2016	2	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	VESOG-ZČU	<a href="#">časová řada</a>
VSBO	VŠB-TUO/Ostrava	49	50	0.64983	18	09	49.79861	340.895	01.02.2015 00:00	01.02.2015	5	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	VESOG-VŠBTUO	<a href="#">časová řada</a>
KUNZ	Kunžak	49	06	26.23308	15	12	3.33383	702.511	28.06.2015 00:00	28.06.2015	5	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	VESOG-VÚGTK	<a href="#">časová řada</a>
LYSH	Lysá hora	49	32	46.28434	18	26	51.31374	1374.910	01.02.2015 00:00	01.02.2015	5	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	VESOG-VŠBTUO	<a href="#">časová řada</a>
POL1	Polom	50	21	0.54514	16	19	20.07645	791.707	15.05.2016 00:00	15.05.2016	5	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	VESOG-VGHMÚF	<a href="#">časová řada</a>
CZBC	Břeclav	48	45	15.02783	16	53	23.74332	216.656	27.03.2013 00:00	14.04.2013	3	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	TRIMBLE-GEOTRONICS	zveřejnění nepovoleno provozovatelem
CZBO	Bohdalovice	48	44	31.37084	14	17	11.04473	683.268	01.02.2015 00:00	01.02.2015	3	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	TRIMBLE-GEOTRONICS	zveřejnění nepovoleno provozovatelem
CZBR	Brno	49	12	14.43880	16	36	42.19918	274.210	01.10.2010 00:00	01.10.2010	2	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	TRIMBLE-GEOTRONICS	zveřejnění nepovoleno provozovatelem
CZBV	Broumov	50	34	47.26289	16	19	43.98589	478.850	27.03.2013 00:00	14.04.2013	3	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	TRIMBLE-GEOTRONICS	zveřejnění nepovoleno provozovatelem
CZBY	Bystřice nad Olší	49	37	47.37069	18	44	2.11083	431.652	01.02.2015 00:00	01.02.2015	3	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	TRIMBLE-GEOTRONICS	zveřejnění nepovoleno provozovatelem
CZCT	Česká Třebová	49	54	53.87256	16	26	14.33887	415.358	27.03.2013 00:00	14.04.2013	3	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	TRIMBLE-GEOTRONICS	zveřejnění nepovoleno provozovatelem
CZHB	Horní Břečkov	48	53	21.92543	15	54	0.34834	459.450	27.03.2013 00:00	14.04.2013	3	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	TRIMBLE-GEOTRONICS	zveřejnění nepovoleno provozovatelem
CZHK	Hradec Králové	50	13	13.23969	15	52	23.18944	293.017	08.10.2017 00:00	08.10.2017	4	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	TRIMBLE-GEOTRONICS	zveřejnění nepovoleno provozovatelem
CZHM	Hradec nad Moravicí	49	52	22.24419	17	52	53.59435	354.367	01.10.2010 00:00	01.10.2010	2	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	TRIMBLE-GEOTRONICS	zveřejnění nepovoleno provozovatelem
CZKO	Kolín	50	01	23.91978	15	12	9.81089	264.313	28.06.2015 00:00	28.06.2015	3	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	TRIMBLE-GEOTRONICS	zveřejnění nepovoleno provozovatelem
CZKV	Karlovy Vary	50	14	16.27589	12	50	27.23502	461.689	01.10.2010 00:00	01.10.2010	2	<a href="#">historie</a>	<a href="#">status</a>	TRIMBLE-GEOTRONICS	zveřejnění nepovoleno provozovatelem





# Kampaň CZECH

## \* Jednotně zpracovává dostupné stanice v ČR

- Sítě VESOG, CZEPOS, TRIMBLE VRS Now (také „Geotronics“), GeoNAS (část.), TopNet, GEOORBIT, stanice MOKR, kampaňové stanice.
- 2018: V ČR 131 stanic (včetně opěrných mimo ČR 150)
- Názvy stanic podle provozovatele stanice
  - TopNet má v monitoringu nulové výškové offsety ( => jiné souřadnice)
  - CHOT→TCHO, LUBY→TLUB, LYSH→TLYS, PRAG→TPRA, SECZ→TSEC, SLUK→TSLU, STAM→TSTA, TREB→TTRE, UPIC→TUPI, VIDN→TVID, VSBO→TOST.
- Pro CZEPOS, VESOG a GeoNAS zavedeny dx kódy (115xxM00x)

## Kampaň CZECH (2)

### \* Zpracovávané kombinace

- Krátkodobé pro určení souřadnic stanic v monitoringu (7-9 týdnů)
- Krátkodobé pro jiné účely (jednotlivé body)
- Roční kombinace (2013 – 2018)
- Opakovatelnosti denních řešení:

Kombinace	Řešení	sever [mm]	východ [mm]	vertikální [mm]
2013	BSW 5.0 / ITRF 2005	1,32	1,26	4,55
2014		1,29	1,53	4,07
2015		1,27	1,55	4,24
2016		1,21	1,28	4,49
2017	BSW 5.2 / IGB 08	1,47	1,44	4,27

### \* Automatizace a nadstavby

- kontrola úplnosti řešení, odhad skoků, trendů a periodicity

# Kampaň CZECH (3) – vývoj SW a výstupy

## \* Vývoj řešení

- Upgrade na Bernese SW 5.2 (1/2017, RINEX3)
- Update ITRF2005 → ITRF 2014 (probíhá od 11/2018)

## \* Výstupy

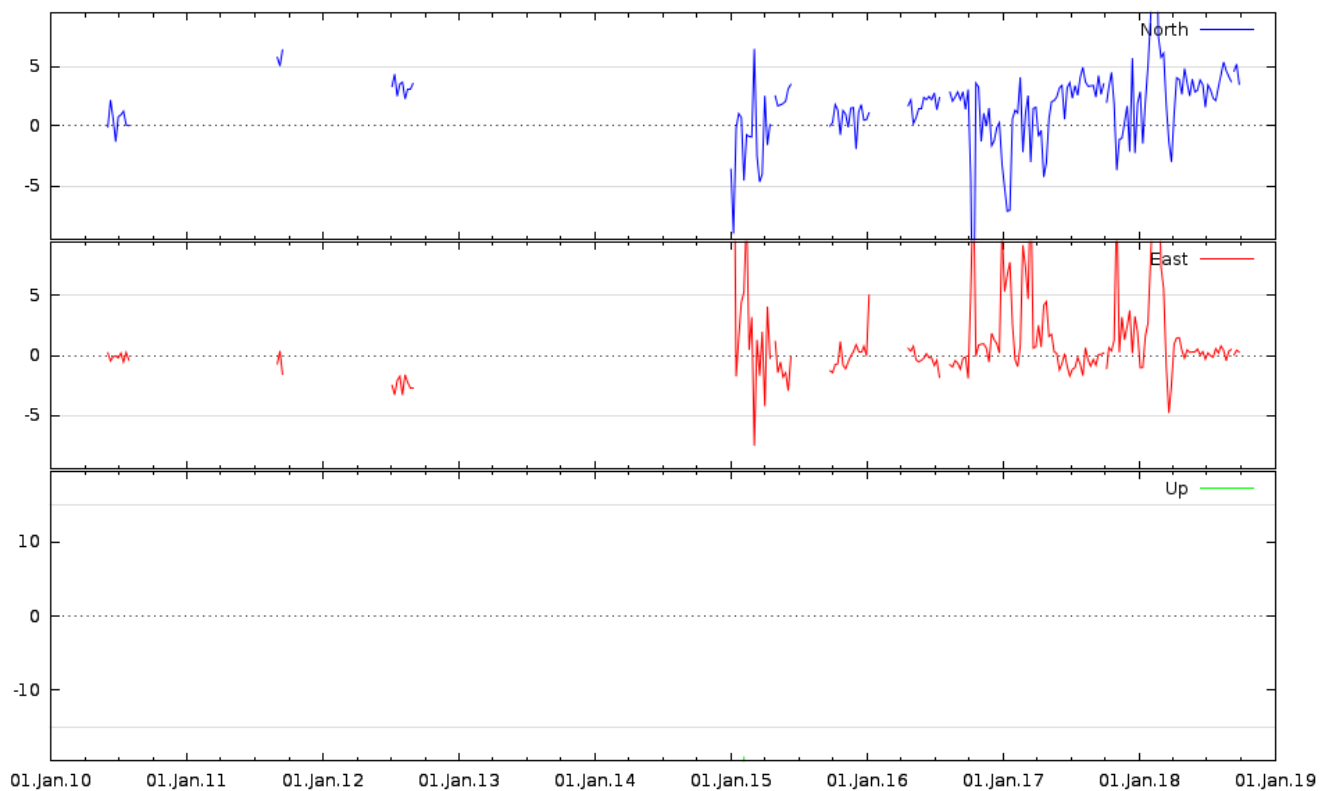
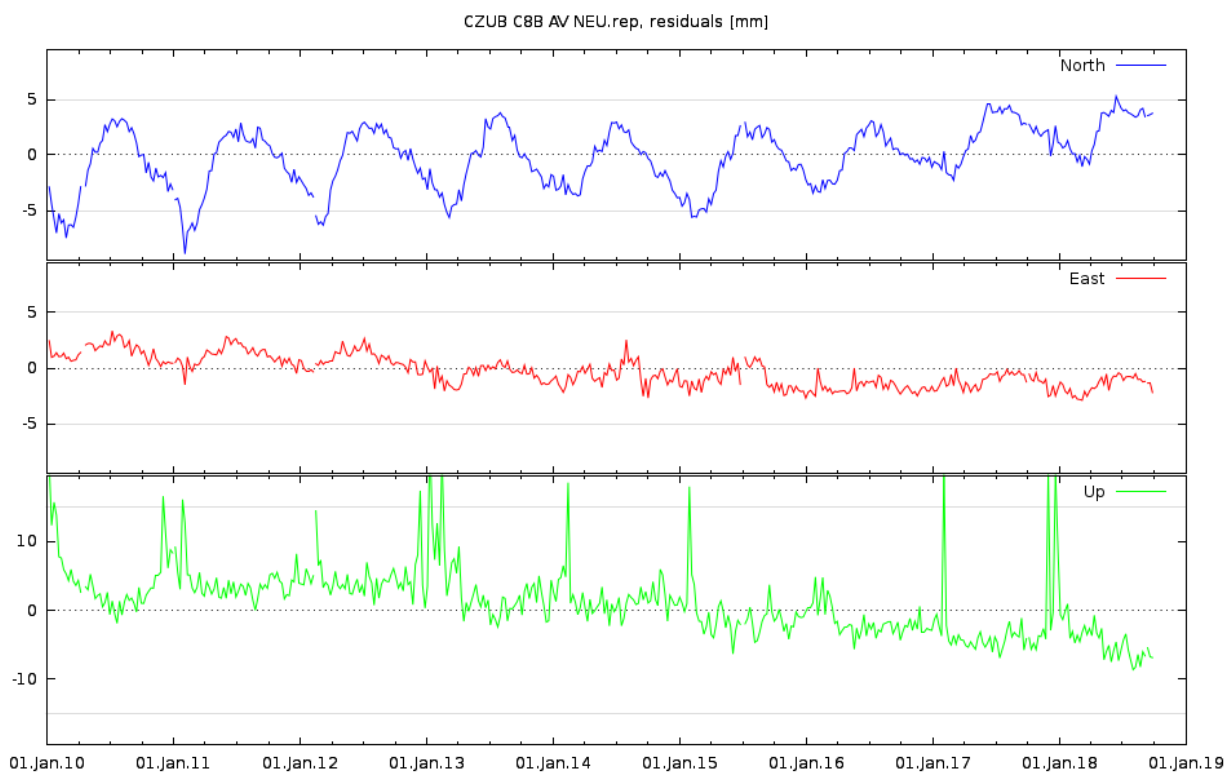
- Denní a týdenní souřadnice (ITRF2005, ETRS89 národní)
  - + časové řady
- Denní a týdenní SINEX
  - všechny zpracovávané stanice
  - Výběr stanic poskytovaných v projektu CzechGEO
- Souřadnice z ročních kombinací (2013 – 2018)
- Souřadnice z krátkodobých kombinací
- Odhady periodického nebo sekulárního pohybu z časových řad



## CZECH – vybrané parametry řešení

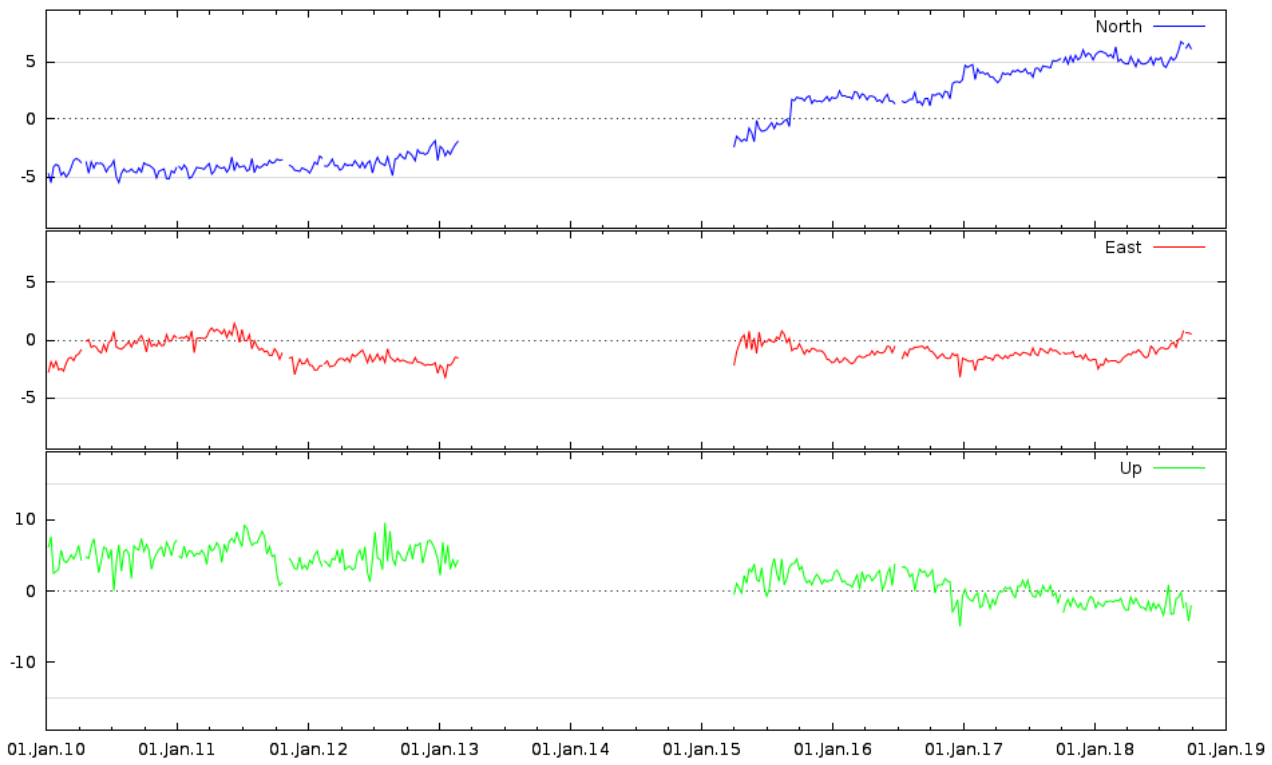
<i>Parametr</i>	<i>Bernese 5.0 (do r. 2017)</i>	<i>Bernese 5.2 ITRF2005 / IGS 08</i>	<i>Bernese 5.2 ITRF 2014</i>	Výhled
Dráhy družic	IGS final			
Apriorní souřadnice	ITRF 2005	ITRF 2005 EPN_A_ITRF2005_C1600.SSC IGB 08 EPN_A_IGb08_C1934.SSC	ITRF2014 EPN_A_IGS14_C2010.SSC	
Soubory observací	RINEX 2.X	RINEX 2.X a RINEX 3.X		
Satelitní systém	Pouze GPS		Pouze GPS	+ GLONASS
Troposféra	ZTD 1/hod, Dry Niell apriori, Wet Niell estimated, troposférické gradienty 1x/den			GMF + VMF
Fázová centra stanic	Absolutní PCV	IGS08_1933	IGS14_2022	
Subdenní model pohybu pólu	IERS2000	IERS2010		
Nutační model	IAU 2000	IAU 2000 R6		
Informace o družicích	SATELLIT.I05	SATELLIT.I08	SATELLIT.I14	
Ocean loading	FESX2004			
Planetární efemeridy	DE 200	DE 405		

# Periodický pohyb, Zhoršená kvalita řešení

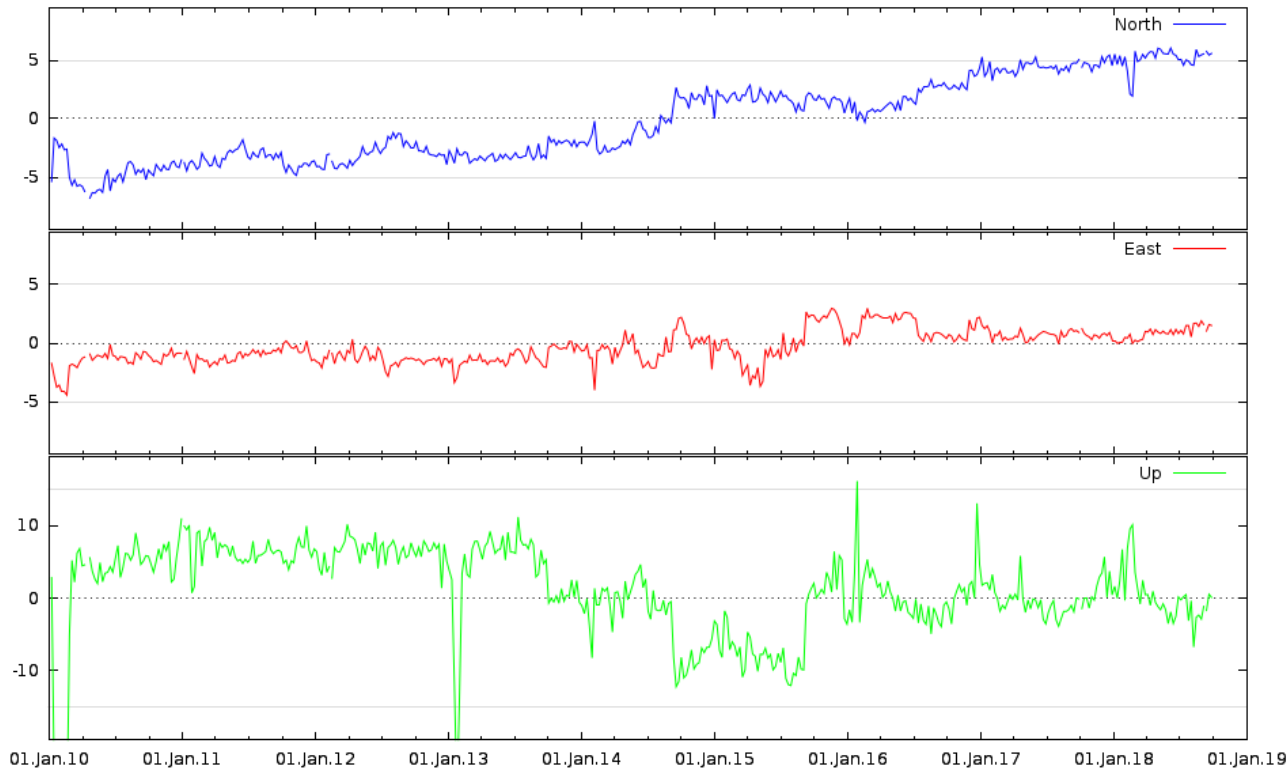


# Sekulární změny

TZNO C8B AV NEU.rep, residuals [mm]



KUNZ C8B AV NEU.rep, residuals [m]



**Děkuji za pozornost**