



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

Ústecká 98, 250 66 Zdiby

**Pracoviště: Geodetická observatoř Pecný**

251 65 Ondřejov 244

## KALIBRAČNÍ LIST č. 39/2023

**Datum vystavení:** 8. listopadu 2023

**Zadavatel:** SUDOP Brno, spol. s.r.o.

**Měřidlo:** Pracovní měřidlo nestanovené – GNSS aparatura

	<b>Přijímač/Kontroler</b>	<b>Anténa</b>	<b>Modem</b>
Výrobce	Trimble		
Typ	R12i / TSC 7	integrovaná	integrovaný
Výrobní číslo	6210F00774		
Verze firmware	6.14	X	X
Eviden. Číslo			

**Další popis:** -

**Použitý etalon:** Referenční etalon polohy ČMI č. ECR 110-14 – Testovací  
základna pro GPS Skalka

**Podmínky prostředí při kalibraci:**

Datum měření pro kalibraci	19.10.2023
Čas měření od-do	9:30 – 13:30
Použité navigační systémy (např. GPS NAVSTAR, GLONASS, Galileo,..)	GPS, GLONAS, Galileo, Bei Dou, QZSS
Počasí	Zamračeno, slabý déšť
Teplota	9°C

**Podmínky kalibrace:** Porovnání referenčních souřadnic etalonu a souřadnic určených kalibrovaným měřidlem, použitou technologií měření a zpracovatelským software při navázání do referenčního souřadnicového systému.

**Kalibrační postupy:** VZ č. 1007/2000 – základní testování  
ČSN EN ISO/IEC 17025

---

### Technologie měření: RTK (VRS)

#### Popis technologie:

Měření bylo provedeno na 10 bodech testovací základny GPS Skalka (na 5 bodech s nucenou centrací a na 5 polních bodech). Na každém bodě bylo měřeno metodou RTK (VRS) dvakrát s časovým posunem minimálně 1 hodina. Doba měření na jednom bodě byla 5 epoch. Interval ukládání naměřených dat byl nastaven na 1 vteřinu, elevační maska na 13°. U vnějších bodů základny byla použita nucená centrace, u vnějších bodů výtyčka s konstantou 1,80 m. Přepočet měřené výšky antény na fázová centra zajišťuje firemní software.

#### Navázání do referenčního souřadnicového systému:

Trimble VRS Now .

**Zpracovatelský software:** Trimble Access 2022.01 (22.00.310)

#### Postup zpracování:

Měření a výpočty byly provedeny v geocentrickém systému WGS84. Referenčními body byly sítě referenčních stanic se souřadnicemi určenými v systému ETRS89 (ETRF2000). Ovládací software aparatury poskytuje z měření GPS souřadnice a výšku pro každé uložené měření, kontroluje rozdíly opakovaně zaměřených bodů, vylučuje odlehlá měření a výsledné souřadnice a výšky jsou vypočteny jako aritmetický průměr dvou nezávisle získaných výsledků.

**Výsledné souřadnice:** Souřadnice jsou v systému ETRS89(ETRF2000):

Bod č.	B (°, ', '')	L (°, ', '')	H <sub>el.</sub> (m)
11	49 55 05.49113	14 47 55.31598	543.367
12	49 55 05.52446	14 47 55.16389	543.491
13	49 55 10.21245	14 47 52.92121	563.919
14	49 55 11.30569	14 47 53.81823	563.196
15	49 55 12.70208	14 47 54.55699	560.333
31	49 55 04.17632	14 47 56.69531	538.969
32	49 55 01.80771	14 47 53.93554	536.537
33	49 54 43.11597	14 48 06.20233	515.319
34	49 55 09.74748	14 48 45.44066	413.469
35	49 58 10.13914	14 56 38.97401	444.677

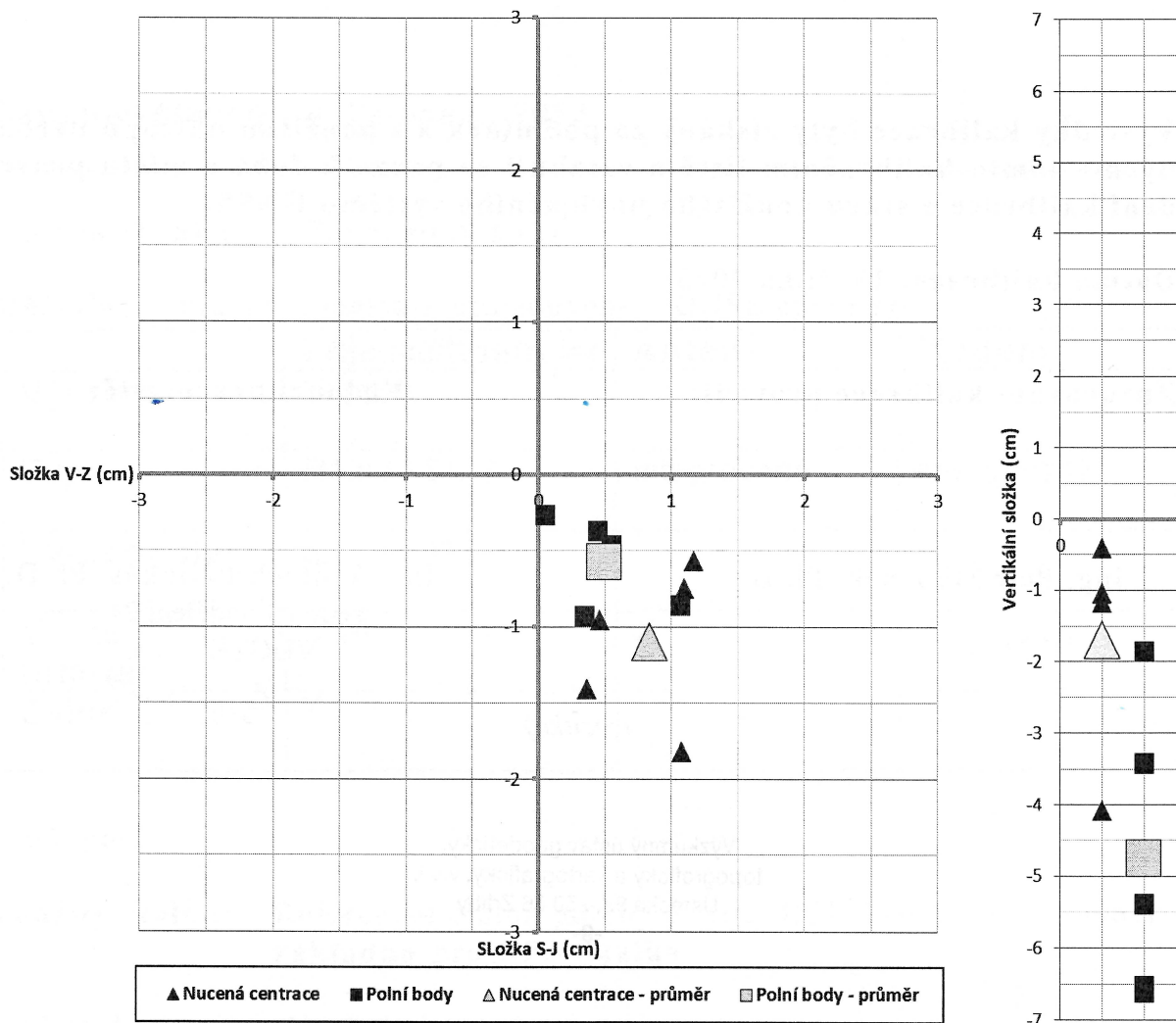
#### Výsledky kalibrace:

	složka S-J	složka V-Z	složka svisle
--	------------	------------	---------------

hodnoty maximálních odchylek	0,018 m	0,012 m	0,066 m
jednotková směrodatná odchylka	0,010 m	0,008 m	0,041 m

	<b>střední chyba</b>	rozšířená nejistota	standardní nejistota
střední souřadnicová chyba	<b>0,009 m</b>	0,003 m	0,002 m
střední chyba ve výšce	<b>0,041 m</b>	0,019 m	0,010 m

Rozdíly souřadnic v grafu jsou zobrazeny v konvenci: určené „minus“ referenční



Rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k = 2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí přibližně 95%. Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem EA4/02.

#### Vysvětlivky:

Maximální odchylkou se rozumí největší odchylka v absolutní hodnotě.

Jednotková směrodatná odchylka pro jednotlivou složku  $m_i$   $m_i = \sqrt{(\sum \Delta \Delta / (n-1))}$ ,



kde  $\Delta$  jsou jednotlivé zbytkové odchylky,  $n$  počet bodů.

*Střední souřadnicová chyba  $m_{xy}$*

$$m_{xy} = \sqrt{1/2 (m_{sever}^2 + m_{východ}^2)},$$

kde  $m_{sever}$  je směrodatná odchylka severní složky,  $m_{východ}$  je směrodatná odchylka východní složky.

*Střední chyba ve výšce* je rovna směrodatné odchylce složky svisle  $m_{svisle}$ .

*Standardní nejistota střední chyby  $\mu$*

$$\mu = m_i / \sqrt{2(n-1)},$$

kde  $m_i$  je příslušná střední chyba,  $n$  počet bodů.

**Výsledky kalibrace byly získány za podmínek a s použitím postupů uvedených v tomto kalibračním listě a vztahují se pouze k době a místu provedení kalibrace a stavu použitého navigačního systému GNSS.**

**Datum kalibrace:** 19. října 2023

**Zpracování kalibrace provedl:**

**Vedoucí pracoviště:**

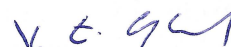
Ing. Petr Štěpánek, Ph.D.



Ing. Vojtech Pálinkáš, Ph.D.

vedoucí oddělení 24

VÚGTK, v.v.i.



(razítko)

Výzkumný ústav geodetický,  
topografický a kartografický, v.v.i.  
Ústecká 98, 250 66 Zdiby

-9-