



**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. 38/2023

**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	6037F00815		
Verze firmware	6.08	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	9:35 – 13:35
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. Přepočít 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 síť 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)

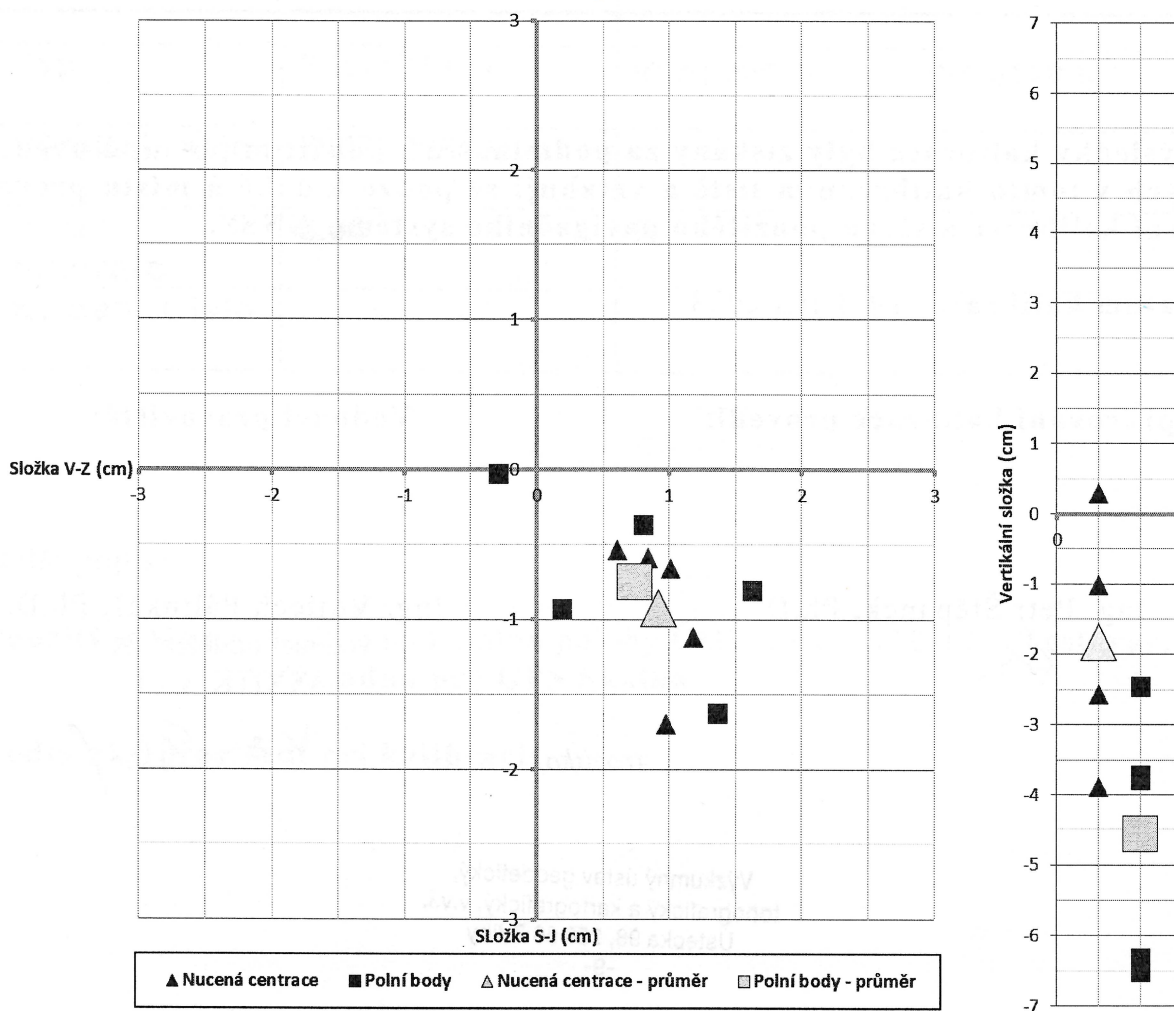
11 49 55 05.49137 14 47 55.31631 543.358  
 12 49 55 05.52458 14 47 55.16408 543.477  
 13 49 55 10.21246 14 47 52.92093 563.921  
 14 49 55 11.30557 14 47 53.81827 563.203  
 15 49 55 12.70212 14 47 54.55694 560.340  
 31 49 55 04.17607 14 47 56.69546 538.971  
 32 49 55 01.80760 14 47 53.93608 536.538  
 33 49 54 43.11597 14 48 06.20225 515.335  
 34 49 55 09.74748 14 48 45.44084 413.466  
 35 49 58 10.13922 14 56 38.97384 444.671

**Výsledky kalibrace:**

	složka S-J	složka V-Z	složka svisle
hodnoty maximálních odchylek	0,017 m	0,016 m	0,065 m
jednotková směrodatná odchylka	0,010 m	0,010 m	0,040 m

	střední chyba	rozšířená nejistota	standardní nejistota
střední souřadnicová chyba	<b>0,010 m</b>	0,004 m	0,002 m
střední chyba ve výšce	<b>0,040 m</b>	0,019 m	0,009 m

Rozdíly souřadnic v grafu jsou zobrazeny v konvenci: určené „mínus“ 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-