

Úloha 1: Výpočet souřadnic bodů v rovině Křovákova zobrazení

GPS aparaturou změřte zeměpisné souřadnice bodu φ, λ bodů P_1, P_2 vztažené k elipsoidu WGS-84 a vypočtete jejich obraz v rovině Křovákova zobrazení. Měření proveďte na bodech o známých souřadnicích (trigonometrický bod) a to opakovaně.

Pro transformaci mezi elipsoidy použijte sedmiprvkovou Helmertovou prostorovou podobnostní transformaci danou vztahem

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = m \begin{pmatrix} 1 & \omega_z & -\omega_y \\ -\omega_z & 1 & \omega_x \\ \omega_y & -\omega_x & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X' \\ Y' \\ Z' \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{pmatrix}.$$

Parametry prostorové transformace:

ω_x	4.9984''
ω_y	1.5867''
ω_z	5.2611''
$m - 1$	$-3.5623e^{-6}$
ΔX	-570.8285 m
ΔY	-85.6769 m
ΔZ	-462.8420 m

Určení zeměpisné šířky φ obrazu bodu P na Besselově elipsoidu proveďte 0.001''. Souřadnice obrazu bodu P v rovině Křovákova zobrazení určete s přesností na cm.

V bodech P_1, P_2 dále vypočtete:

- hodnoty délkového zkreslení m ,
- hodnoty meridiánové konvergence c .

Porovnejte vliv následujících faktorů na *souřadnice* bodů P_1, P_2 a *vzdálenosti* $\|P_1 - P_2\|$:

- zanedbání změny elipsoidu: souřadnice φ, λ měřeny na Besselově elipsoidu,
- zanedbání vlivu elipsoidu: souřadnice měřeny na Gaussově kouli.

Jak se budou lišit takto určené souřadnice a vzdálenosti od hodnot vztažených k elipsoidu WGS-84? Pro jaká měřítká map si taková zjednodušení můžeme dovolit?

Obrazy bodů P_1, P_2 a jejich blízkého okolí vizualizujte s použitím vhodných podkladových geografických dat (např. WMS). Výpočty realizujte v SW Matlab.