

Cvičení č. 6

Téma:

Zkreslení mapy malého měřítka

Zadání:

Zjistěte hodnoty zkreslení v zeměpisné délce a zeměpisné šířce a v ploše na mapě malého měřítka v zadaném rozsahu souřadnic.

Vypracování (příklad na mapě 1:200 000 000):

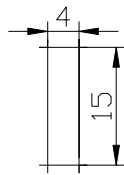
P [φ ; λ]

P₁ [60° sš; 30° zd]

P₂ [60° sš; 22,5° zd]

P₃ [40° sš; 30° zd]

P₄ [40° sš; 22,5° zd]



Měřítko: 1 cm na mapě = 2 000 km ve skutečnosti → 4 mm = 800 km = d'_{rov} délka na mapě
15 mm = 3000 km = d'_{pol} délka na mapě

$$\Delta\lambda = 7,5^\circ$$

Zkreslení v délkách:

$$m_{d_{rov}} = d'_{rov} / d_{rov} \quad , \text{ kde } d'_{rov} = \text{změřená délka}$$
$$d_{rov} = \text{skutečná délka}$$

$$d_{rov} = R \cdot \cos\varphi \cdot \Delta\lambda \quad , \text{ kde } R = \text{poloměr Země} = 6371 \text{ km}$$

$\cos\varphi = \text{horní nebo dolní hranice (tedy } 40^\circ \text{ nebo } 60^\circ)$,
nezáleží na tom, která to je, ve výsledku dojde
pouze buď k většímu nebo menšímu zkreslení
podle polohy hranice (u pólů je zkreslení větší)

$$\Delta\lambda = \text{oblouková míra (tedy } (7,5^\circ \cdot 2\pi) / 360^\circ)$$

$$d_{rov} = R \cdot \cos\varphi \cdot \Delta\lambda$$
$$d_{rov} = 6371 \cdot \cos 60^\circ \cdot 0,13089$$
$$d_{rov} = 6371 \cdot 0,5 \cdot 0,13089$$
$$d_{rov} = 416,950095$$

$$m_{d_{rov}} = d'_{rov} / d_{rov}$$
$$m_{d_{rov}} = 800 / 416,950095$$
$$m_{d_{rov}} = \mathbf{1,91869485}$$

Zkreslení v šířkách:

$$m_{d_{pol}} = d'_{pol} / d_{pol}$$

$$d_{\text{pol}} = R \cdot \Delta\varphi$$

$$\Delta\varphi = \text{oblouková míra (tedy } 20^\circ \cdot 2\pi / 360^\circ)$$

$$d_{\text{pol}} = R \cdot \Delta\varphi$$

$$d_{\text{pol}} = 6371 \cdot 0,34906585$$

$$d_{\text{pol}} = 2223,898533$$

$$m_{d_{\text{pol}}} = d'_{\text{pol}} / d_{\text{pol}}$$

$$m_{d_{\text{pol}}} = 3000 / 2223,898533$$

$$m_{d_{\text{pol}}} = \mathbf{1,348982409}$$

Zkreslení v plochách:

$$m_{\text{Pl}} = \text{Pl}' / \text{Pl}$$

, kde Pl' = změřená plocha (plocha obdelníku = 2 400 000 km²)

Pl = skutečná plocha (plocha lichoběžníku)

$$\text{Pl} = [(a + b) / 2] \cdot v$$

, kde $a = R \cdot \cos\varphi_1 \cdot \Delta\lambda = 416,950095$

$$b = R \cdot \cos\varphi_2 \cdot \Delta\lambda = 638,8046067$$

$$v = R \cdot \Delta\varphi = 2223,898533$$

$$\text{Pl} = [(a + b) / 2] \cdot v$$

$$\text{Pl} = [(416,950095 + 638,8046067) / 2] \cdot 2223,898533$$

$$\text{Pl} = [(1055,754702) / 2] \cdot 2223,898533$$

$$\text{Pl} = 527,8773509 \cdot 2223,898533$$

$$\text{Pl} = 1\,173\,945,649 \text{ km}^2$$

$$m_{\text{Pl}} = \text{Pl}' / \text{Pl}$$

$$m_{\text{Pl}} = 2\,400\,000 / 1\,173\,945,649$$

$$m_{\text{Pl}} = \mathbf{2,044387662}$$

Závěr: