

# 1 Obraz bodu (vzhľadom na kartografický pól)

Majme kartografické zobrazenie dané rovnicami:

$$X = R \sin z \cos \lambda$$

$$Y = R \sin z \sin \lambda$$

1. Vypočítajte obraz bodu  $P = [76^\circ 45' s.s., 11^\circ z.d.]$  v mierke 1: 25 000 000
2. Vypočítajte obraz bodu  $P = [76^\circ 45' s.s., 11^\circ z.d.]$  v mierke 1: 25 000 000 vzhľadom na kartografický pól  $Q = [51^\circ s.s., 20^\circ z.d.]$

*Riešenie*

1. Zmenšíme polomer referenčnej gule v danej mierke:

$$R = \frac{6378[km]}{25\,000\,000} = 25,51200 [cm]$$

a dosadíme do zobrazovacích rovníc spolu so súradnicami bodu:

$$X = 25,512 \sin 13^\circ 15' \cos(-11^\circ) = 5,73993 [cm]$$

$$Y = 25,512 \sin 13^\circ 15' \sin(-11^\circ) = -1,11573 [cm]$$

2. Najprv vypočítame kartografické súradnice zobrazovaného bodu:

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sin \lambda_Q & -\cos \lambda_Q & 0 \\ \sin \varphi_Q \cos \lambda_Q & \sin \varphi_Q \sin \lambda_Q & -\cos \varphi_Q \\ \cos \varphi_Q \cos \lambda_Q & \cos \varphi_Q \sin \lambda_Q & \sin \varphi_Q \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

kde  $x$ ,  $y$  a  $z$  sú karteziánske súradnice zobrazovaného bodu:

$$x = \cos \varphi \cos \lambda = \cos 76^\circ 45' \cos(-11^\circ) = 0,22499$$

$$y = \cos \varphi \sin \lambda = \cos 76^\circ 45' \sin(-11^\circ) = -0,04373$$

$$z = \sin \varphi = \sin 76^\circ 45' = 0,97338$$

kartografické karteziánske súradnice zobrazovaného bodu sú:

$$\begin{pmatrix} -0,03586 \\ -0,43664 \\ 0,89892 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -0,34202 & -0,93969 & 0 \\ 0,73028 & -0,26580 & -0,62932 \\ 0,59137 & -0,21524 & 0,77715 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,22499 \\ -0,04373 \\ 0,97338 \end{pmatrix}$$

Sférické kartografické súradnice sú:

$$u = \arcsin z' = \arcsin 0,89892$$

$$v = \begin{cases} y' \geq 0 & \arccos \frac{x'}{\cos u} \\ y' < 0 & -\arccos \frac{x'}{\cos u} \end{cases}$$

$$u = \arcsin 0,89892 = 64,01678^\circ$$

$$v = -\arccos \frac{-0,03586}{\cos 64,01678^\circ} = -94,69435^\circ$$

Napokon dosadíme kartografické súradnice do zobrazovacích rovníc:

$$X = 25,512 \sin 25,98322^\circ \cos(-94,69435^\circ) = -0,91473 \text{ [cm]}$$

$$Y = 25,512 \sin 25,98322^\circ \sin(-94,69435^\circ) = -11,13952 \text{ [cm]}$$