

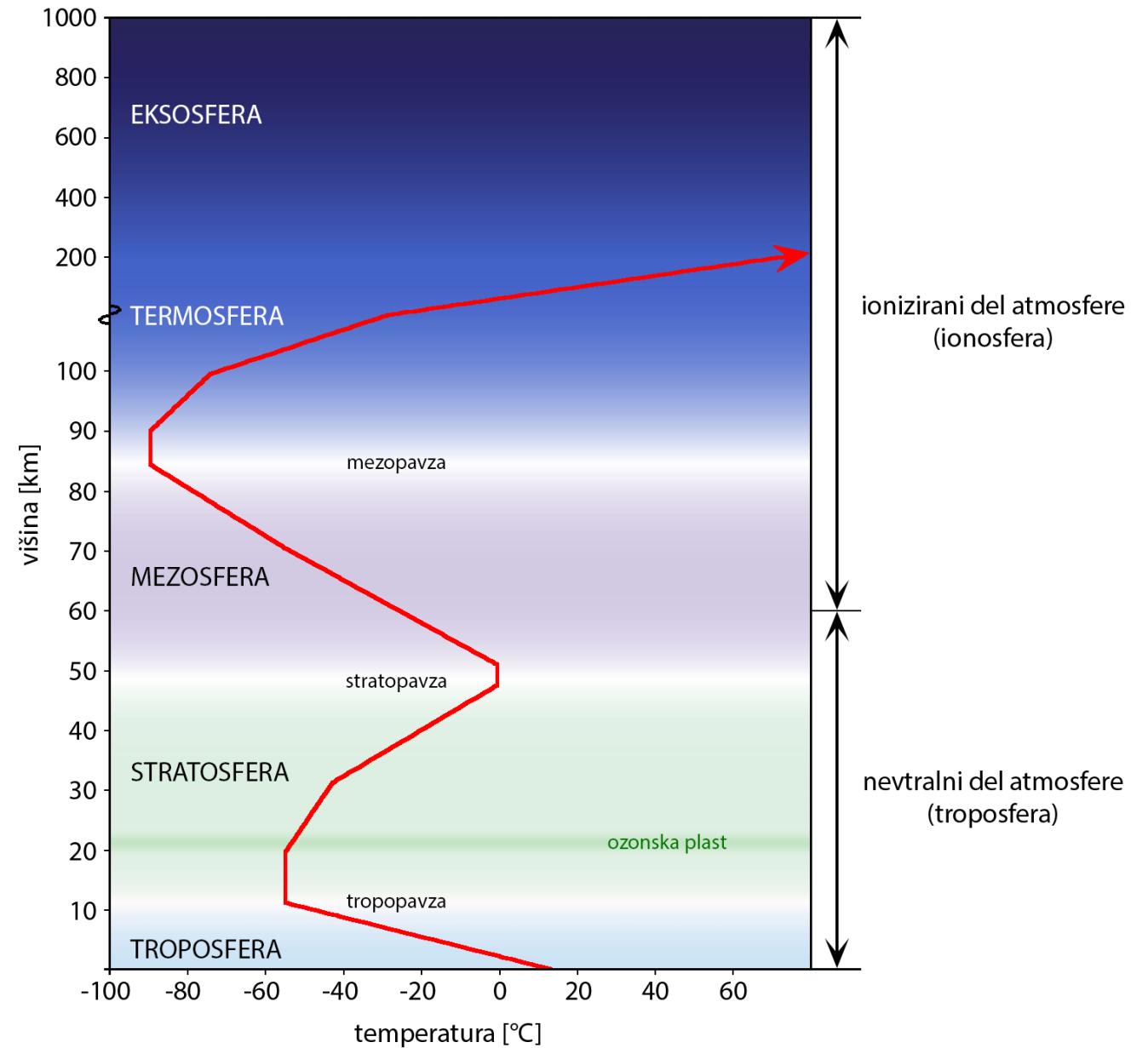
VAJA 3 – 1. DEL

VPLIV TROPOSFERE NA GNSS OPAZOVANJA

GEOFIZIKA V GEODEZIJI

2024/2025

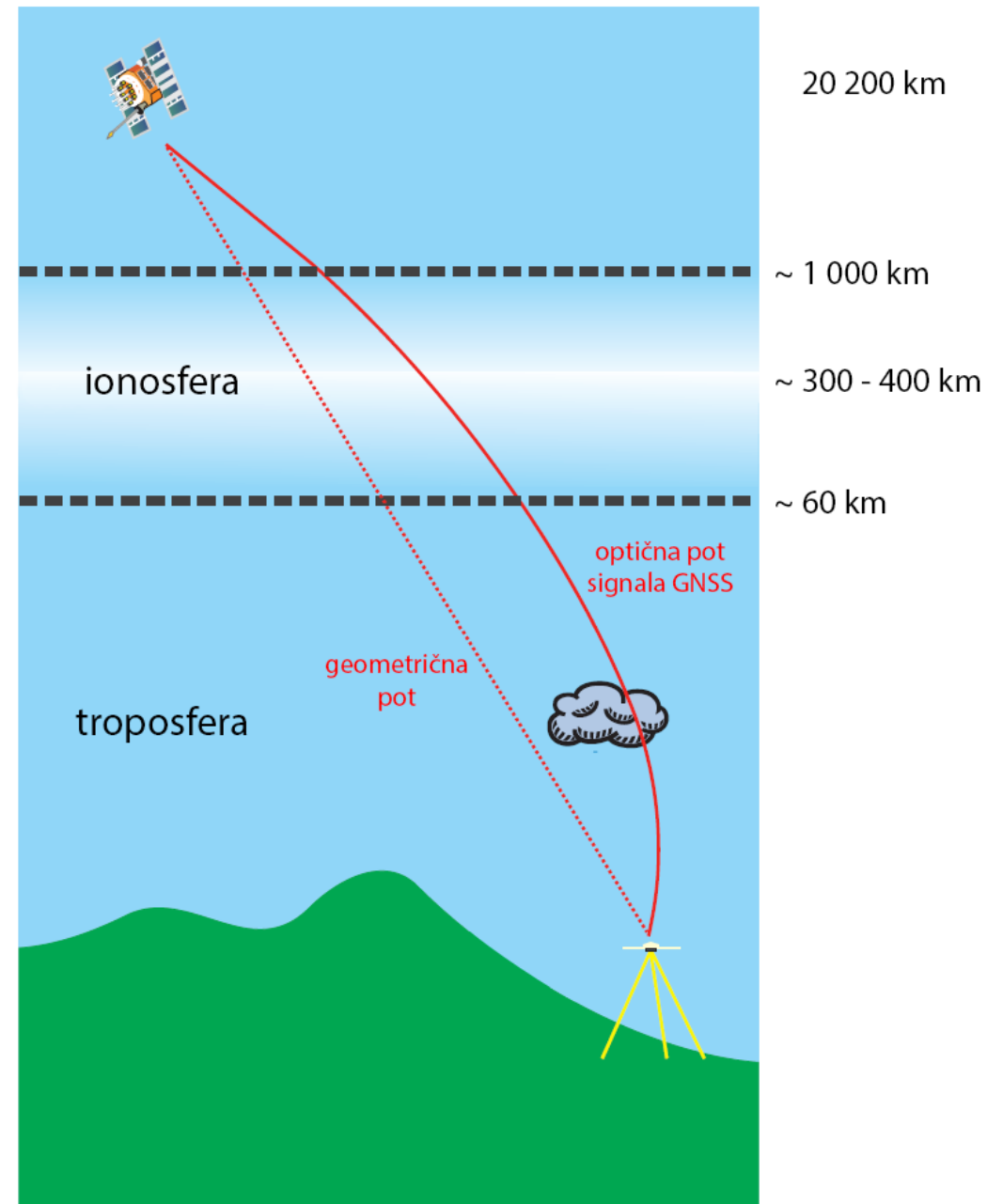
ZEMLJINA ATMOSFERA



VPLIV TROPOSFERE NA GNSS OPAZOVANJA

- Vpliv troposfere na GNSS opazovanja imenujemo troposferska refrakcija.
- Troposferska refrakcija je posledica dejstva, da GNSS signal ne potuje skozi vakuum, zaradi česar je optična pot signala daljša od geometrične poti:
 - GNSS signal ne potuje s svetlobno hitrostjo,
 - GNSS signal potuje po krivulji in ne premici.
- Podaljšanje poti GNSS signala zaradi troposfere (tako kodnih kot faznih opazovanj) znaša približno 2,3 m za satelit v zenitu, za satelit z višinskim kotom $\varepsilon < 5^\circ$ pa lahko znaša podaljšanje poti tudi več kot 30 m.
- Vpliv troposfere je neodvisen od frekvence GNSS signala, zato lahko njen vpliv odstranimo le z modeliranjem oziroma oceno vpliva v postopku obdelave GNSS opazovanj.

VPLIV TROPOSFERE NA GNSS OPAZOVANJA



MODELIRANJE TROPOSFERSKE REFRAKCIJE

- Troposfersko refrakcijo razdelimo na hidrostatsično in mokro komponento. Hidrostatsična komponenta je v največji meri posledica prisotnosti suhih plinov v troposferi, mokra komponenta pa posledica prisotnosti vodne pare.
- Hidrostatsična komponenta predstavlja 90 % celotne troposferske refrakcije in jo lahko ob znanem zračnem tlaku na zemeljskem površju modeliramo z milimetrsko točnostjo.
- Mokra komponenta predstavlja 10 % celotne troposferske refrakcije. Zaradi velike prostorske in časovne variabilnosti prisotnosti voden pare jo lahko modeliramo s točnostjo nekaj centimetrov.
- Pri modeliranju razdelimo hidrostatsično/mokro komponento na zenitno hidrostatsično/mokro komponento in pripadajočo projekcijsko komponento:

$$\tau = \tau_h^z \cdot m_h(\varepsilon) + \tau_w^z \cdot m_w(\varepsilon)$$

VPLIV TROPOSFERSKE REFRAKCIJE NA DOLOČITEV POLOŽAJA

RELATIVNA KOMPONENTA POGREŠKA

- Relativna komponenta pogreška troposferske refrakcije je posledica pogreškov, ki nastanejo pri modeliranju troposferske refrakcije na enem krajišču baznega vektorja, gledano relativno glede na drugo krajišče in vpliva predvsem na točnost višinske komponente položaja.
- Groba ocena je, da se pri minimalnem višinskem kotu 15° relativna komponenta pogreška troposferske refrakcije velikosti 1 cm odrazi v pogrešku višine velikosti 4 cm.

ABSOLUTNA KOMPONENTA POGREŠKA

- Absolutna komponenta pogreška troposferske refrakcije je posledica pogreškov, ki nastanejo pri modeliranju troposferske refrakcije na obeh krajiščih baznega vektorja, in vpliva predvsem na merilo mreže.
- Groba ocena je, da se pri minimalnem višinskem kotu 15° absolutna komponenta pogreška troposferske refrakcije velikosti 10 cm odrazi v pogrešku merila velikosti 0,06 ppm.