

Súboj slanosti a kyslíka: Objavuj skryté vzťahy v morskej vode

Oceány predstavujú najväčší a zároveň najmenej preskúmaný priestor našej planéty. Hoci pokrývajú viac než dve tretiny zemského povrchu, získavanie presných informácií o tom, čo sa v nich deje, je často mimoriadne náročné. Meracie sondy, plávajúce bójy, satelitné družice či výskumné lode zhromažďujú údaje o teplote vody, slanosti, množstve kyslíka či prítomnosti morského ľadu. Tieto merania nám pomáhajú pochopiť, ako sa mení klíma, ako prúdia oceánske masy vody alebo kde sa môžu objaviť extrémne javy.

Zloženie morskej vody sa mení podľa toho, kde sa meria, aká je teplota, prúdenie aj ročné obdobie. Dve z kľúčových veličín, ktoré vedci sledujú, sú:

- SOS – Sea Surface Salinity, teda slanosť morskej hladiny
- DOS – Dissolved Oxygen Saturation, teda koncentrácia rozpusteného kyslíka

Tieto veličiny spolu úzko súvisia:

- Teplejšia a slanšia voda obsahuje menej kyslíka.



-
- Studená voda pri póloch má viac kyslíka, ale môže mať iné chemické pomery.
 - V zónach s intenzívnym miešaním vody môžu SOS aj DOS výrazne kolísat'.

Ako oceánografickí analytici sa teraz pokúsite odhaliť, ako spolu tieto dve veličiny súvisia. Pomocou jednoduchých výpočtov a grafov zistíte, v ktorých oblastiach boli pomery extrémne, a či existuje medzi nimi štatistická závislosť.

Opäť môžete používať niektorý z datasetov, ktorý je dostupný na adrese:

http://ics.upjs.sk/~antoni/data_VUCAP_2025.csv

alebo

http://ics.upjs.sk/~antoni/data_VUCAP_2025_version2.csv

alebo dataset s podobnou štruktúrou nájdený na internete.

Každý riadok v dátovom súbore predstavuje jedno meranie: s presným časom, zemepisnými súradnicami, hĺbkou a hodnotami viacerých dôležitých fyzikálnych veličín.

Vašou úlohou bude najprv vypočítať nový ukazovateľ z hodnôt SOS a DOS, potom porovnať ich extrémny, analyzovať ich vzťah pomocou korelácie a napokon vytvoriť vizualizácie, ktoré odhalia rozloženie týchto veličín vo vami vybraných dátach.

ÚLOHY:

a) Vytvorte nový stĺpec `sos_dos_ratio`

Spočítajte nový indikátor:

$$\text{sos_dos_ratio} = \frac{\text{SOS}}{\text{DOS}}$$

Tento pomer vám umožní lepšie pochopiť, ako sa mení slanost' morskej vody v pomere k množstvu rozpusteného kyslíka.

b) Nájdite extrémny pomeru SOS/DOS

Vo vytvorenom stĺpci určte:

- meranie s **najvyšším** pomerom (najviac slanosti na jednotku kyslíka),
- meranie s **najnižším** pomerom (najmenej slanosti v porovnaní s kyslíkom).

Zapíšte zároveň aj:

- čas merania,
- súradnice (**longitude**, **latitude**),
- hĺbku, ak je pre vás relevantná pri interpretácii.

c) Vypočítajte koreláciu medzi SOS a DOS

Zistite, aký je vzťah medzi slanost'ou a rozpusteným kyslíkom.

Vypočítajte **Pearsonovu koreláciu** medzi oboma veličinami:

- Hodnota blízka **0**: žiadna lineárna súvislosť
 - Hodnota blízka **1**: rastú spolu
-

-
- Hodnota blízka **-1**: keď jedna rastie, druhá klesá

Do odpovede stručne doplňte, **čo táto korelácia znamená v kontexte oceánov**.

d) Vytvorte dvojicu histogramov pre SOS a DOS

Vedľa seba zobrazte dva histogramy:

- Histogram pre **SOS**
- Histogram pre **DOS**

Ich porovnanie odhalí:

- či majú podobné rozloženie,
- kde sa vyskytujú extrémne hodnoty,
- či sú veličiny rozložené rovnomerne alebo majú výrazné vrcholy.

TIP: Môžete použiť matplotlib (plt.subplot(1,2,...)), seaborn alebo iný nástroj podľa vašich preferencií.

Poznámky pre riešenie úloh prvého kola:

Pri riešení môžete používať internet. Užitočné je tiež porovnať hodnoty vo vašom datasete s údajmi z:

- NOAA ocean data
- Copernicus Marine Service
- NASA Earth data

Môžete pracovať v ľubovoľnom softvéri: Excel, Google Sheets, Python, R alebo iba ručne na papieri.

S prípadnými otázkami sa na nás môžete kedykoľvek obrátiť. Riešenia úlohy (dokumentácia + prípadný zdrojový kód) môžete odovzdať v **.zip priečinku** v termíne do **15.02.2026** cez formulár zverejnený na stránke <https://vucap-challenge.science.upjs.sk/>

Riešenia jednotlivých podúloh vhodne okomentujte, ak je to vhodné pridajte aj obrázky. Je možné odovzdať aj čiastočné riešenia jednotlivých úloh. Pri veľmi zaujímavom či prepracovanom riešení (pod)úlohy vám môžu byť udelené aj bonusové body.
