

Vesolje, prostorski podatki in trajnostni razvoj v izobraževanju

Matija Gerčer, prof. dr. Krištof Oštir, doc. dr. Jernej Tekavec,
asist. Ana Potočnik Buhvald

Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Univerza v Ljubljani

Laško, 16. in 17. april 2025

8. konferenca učiteljev/-ic
naravoslovnih predmetov –
NAK 2025



ZRS
ZAVOD
REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA ŠOLSTVO



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE

I FEEL
SLOVENIA



Sofinancira
Evropska unija

Vsebina

01

Vesolje in
prostorski podatki

02

Opazovanje Zemlje
in trajnostni razvoj

03

Izobraževanje in
GeoLab@UL FGG

Vesolje in prostorski podatki

Vesolje in sateliti

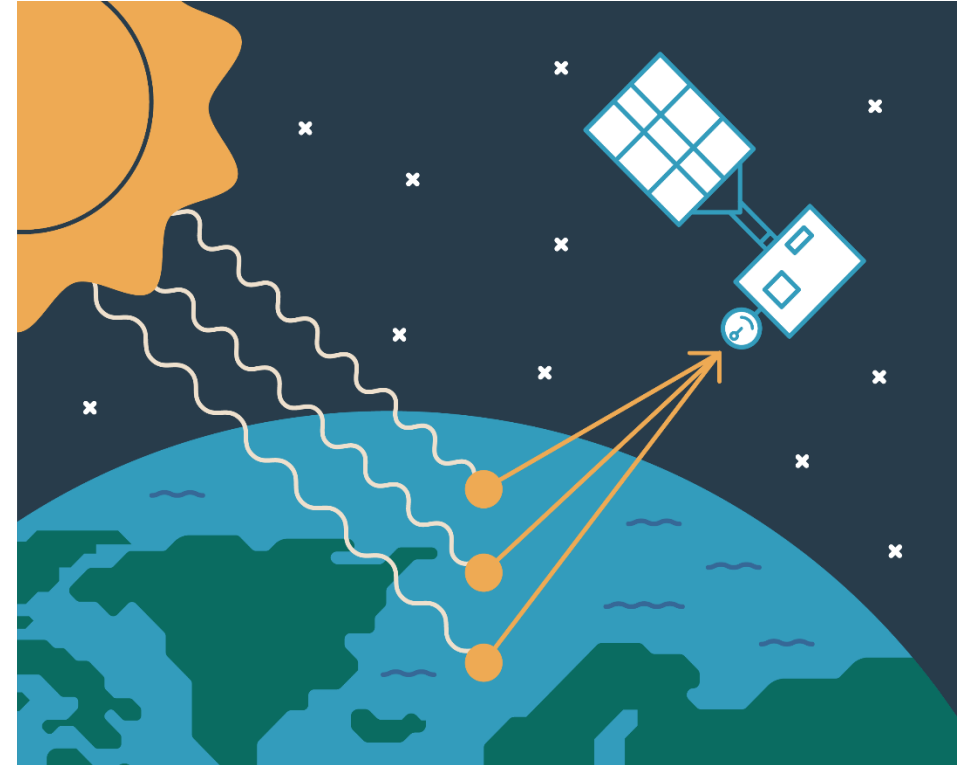
- Radi bi razumeli, kako svet okoli nas deluje ...
- Z opazovanjem Zemlje iz vesolja pridobivamo **različne informacije**
 - Zemljini površini
 - Podnebnih spremembah
 - Kakovosti zraka
 - Naravnih nesrečah
 - Kmetijstvu
- Opazovanja satelitov povezujemo s **prostorskimi podatki**
- Podatki razlikujejo glede na vrsto zajema

Vesolje in sateliti

- Prvi satelit izstreljen 1957 (Sputnik)
- Okoli 8.000 / 33.000 delujočih (2024)
- Namenski sateliti
 - Komunikacija
 - **Opazovanje Zemlje**
 - Navigacija
 - Znanost, vojaški namen, ...

Vesolje in sateliti

- Različni tipi senzorjev
 - Pasivni
 - **Optični senzorji**
(RGB, multispektralni, hiperspektralni)
 - **Termalni senzorji**
 - Aktivni
 - **Radar**
 - **LIDAR**
- Kombinacija različnih senzorjev



Opazovanje in trajnostni razvoj



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



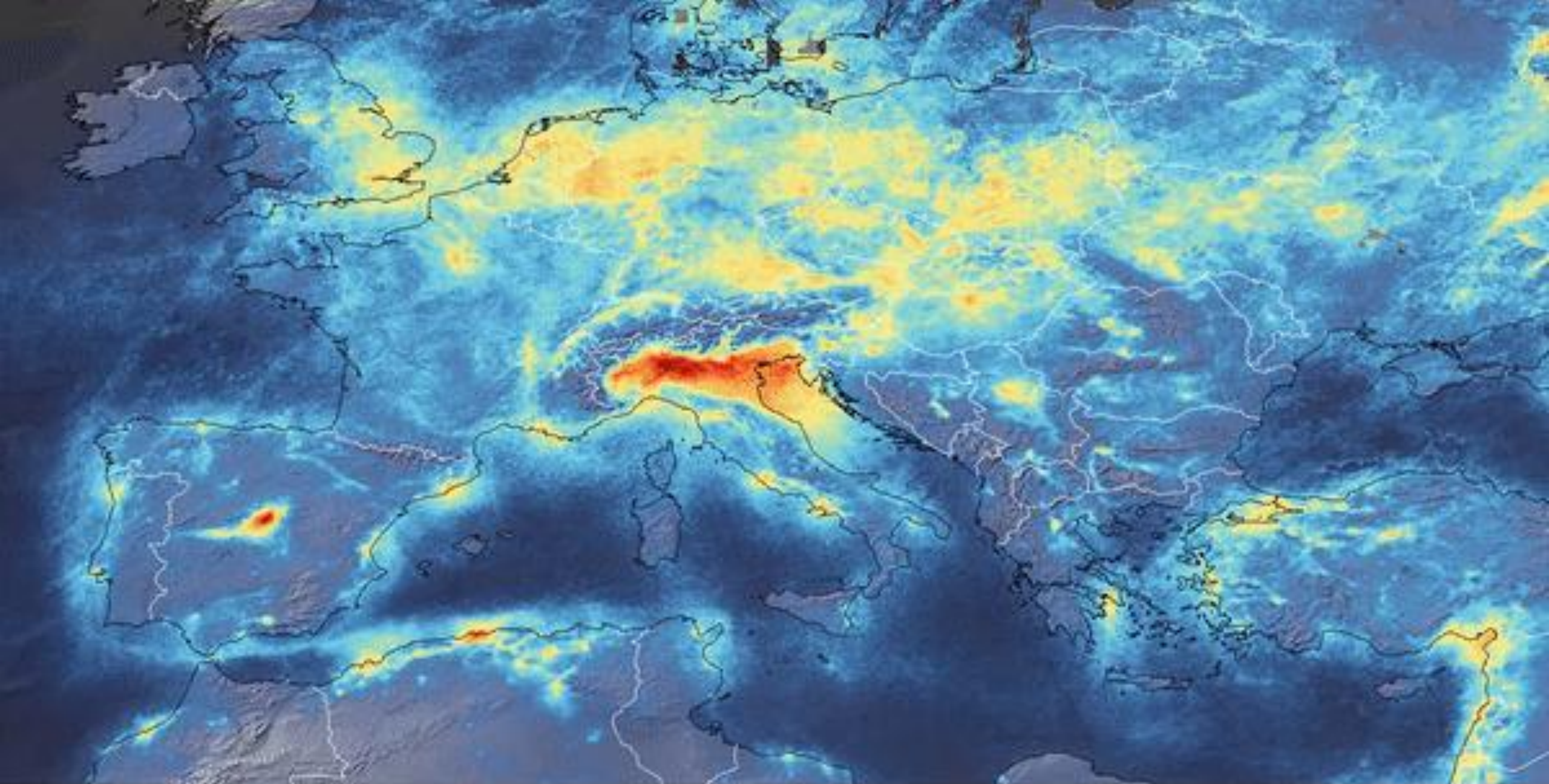
SDG 2: Odprava lakote

- **Opazovanje** vegetacije in zdravja rastlin
- **Napovedovanje** pridelkov in zgodnje opozarjanje na sušo
- Spremljanje **namakalnih sistemov** za učinkovito rabo vode



SDG 3: Zdravje in dobro počutje

- **Spremljanje** koncentracij škodljivih snovi v ozračju
(NO₂, SO₂, O₃, PM2.5/10, CH₄)
- **Sledenje** izpustom iz prometa, industrije, kurjenja biomase
in naravnih virov
- **Spremljanje** vulkanskih izbruhov in širjenja vulkanskega pepela



Sentinel-5P Nitrogen Dioxide tropospheric column

0

$\mu\text{mol}/\text{m}^2$

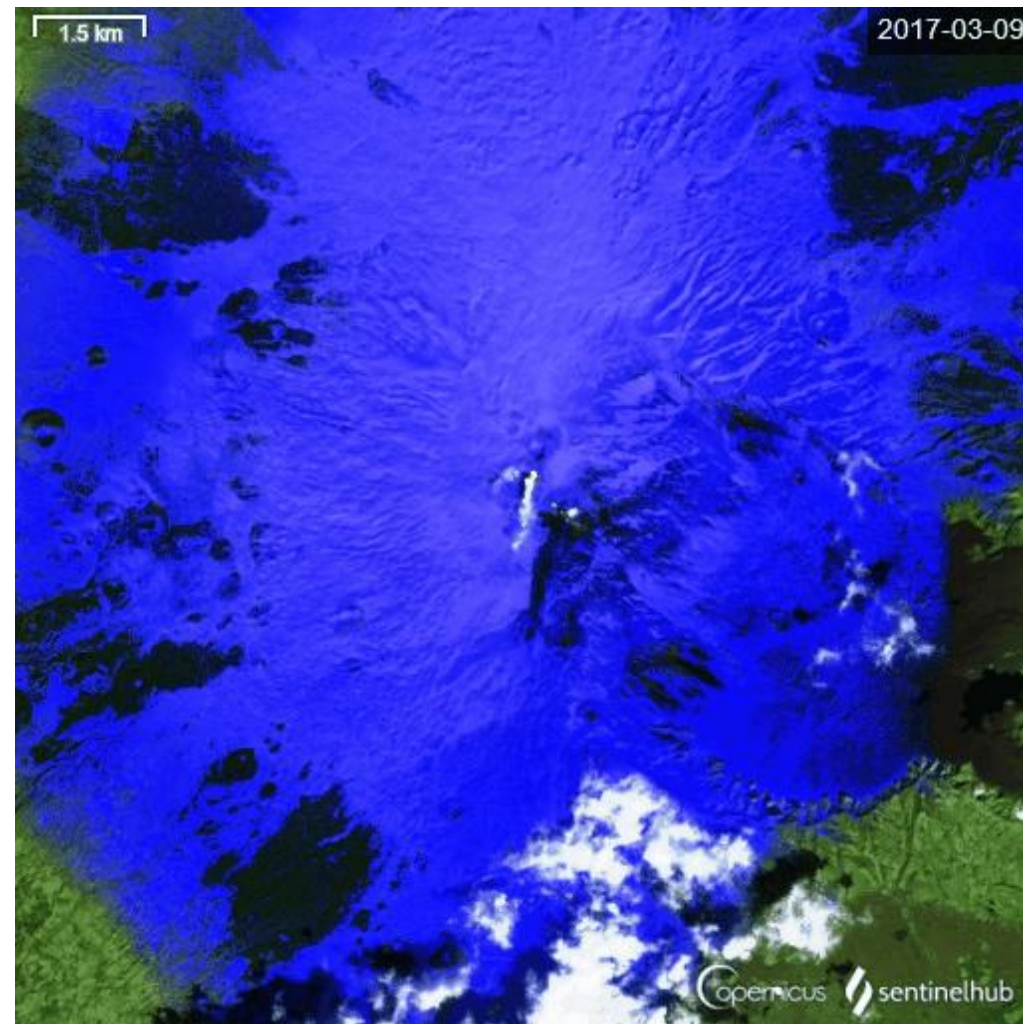
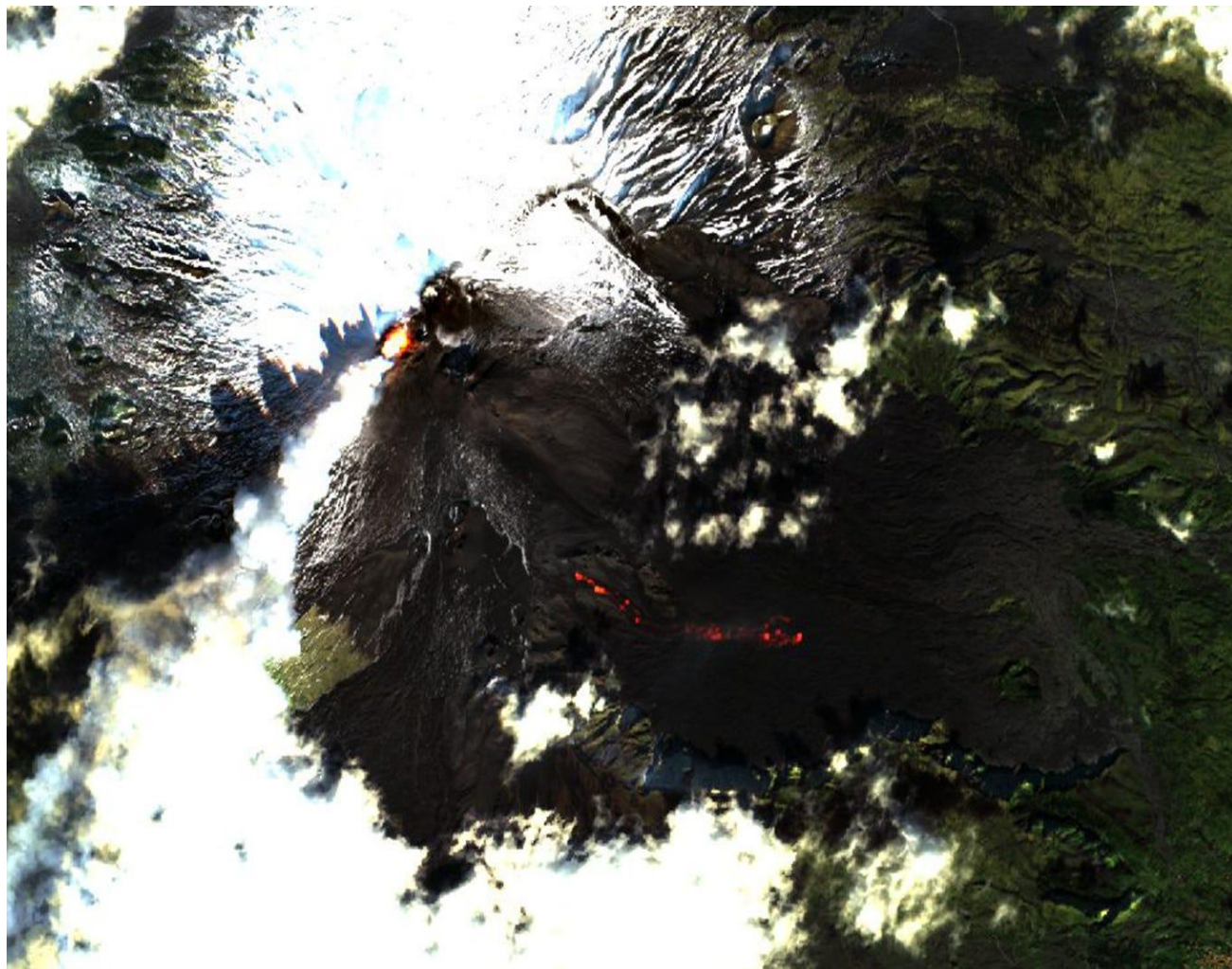
300



January

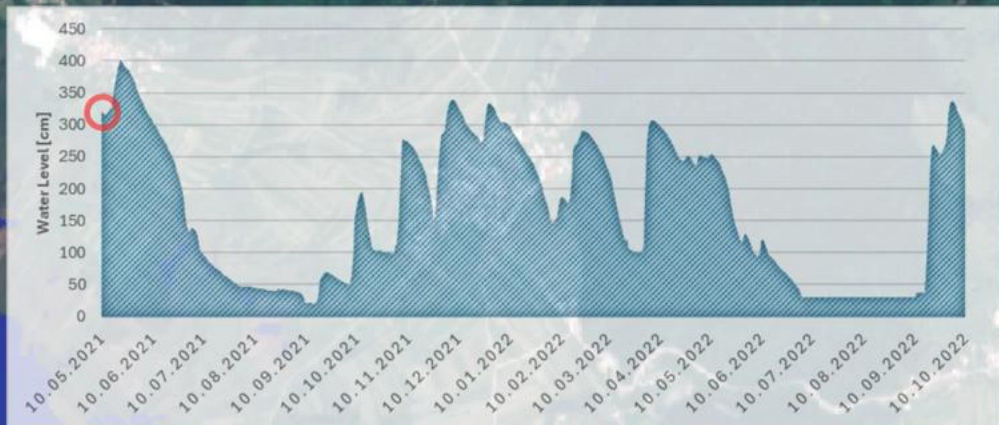
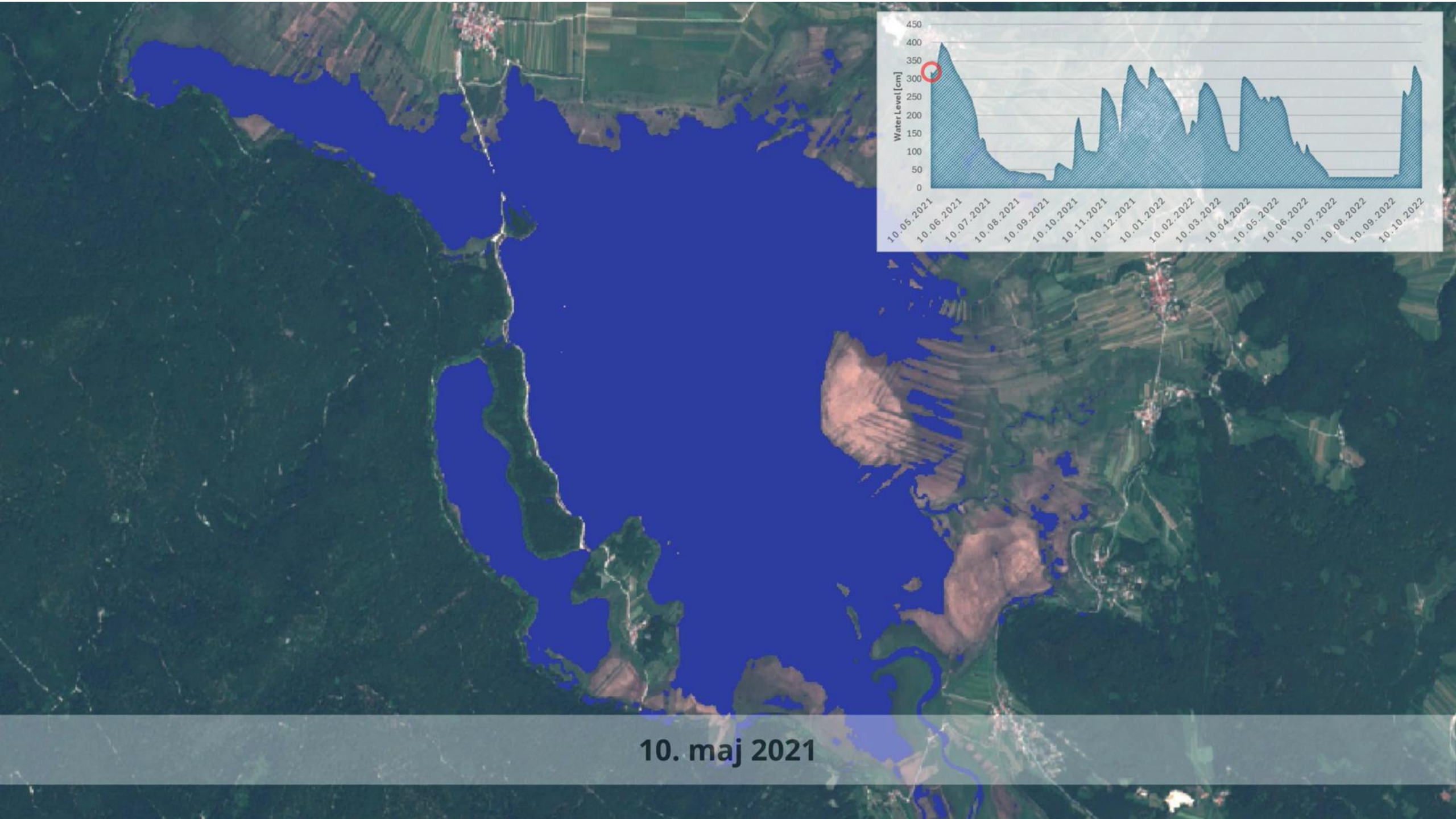
February

March



SDG 6: Čista in odpadna voda

- **Sledenje** onesnaženosti tekočih in stoječih voda
- **Zaznavanje sprememb** v vodnih telesih
(npr. izsuševanje, plavajoče smeti, ...)
- **Podpora** upravljanju vodnih zadrževalnikov in akumulacij



10. maj 2021



SDG 9: Industrija, inovacije in infrastruktura

- Načrtovanje in **spremljanje gradnje** prometne, energetske in komunikacijske infrastrukture.
- **Ocena stabilnosti** ključnih objektov (jezovi, mostovi, ceste)
- Spremljanje **vpliva gradbenih dejavnosti na okolje** (npr. krčenje vegetacije, erozija)
- Podpora razvoju trajnostne industrije z **analizami rabe zemljišč**





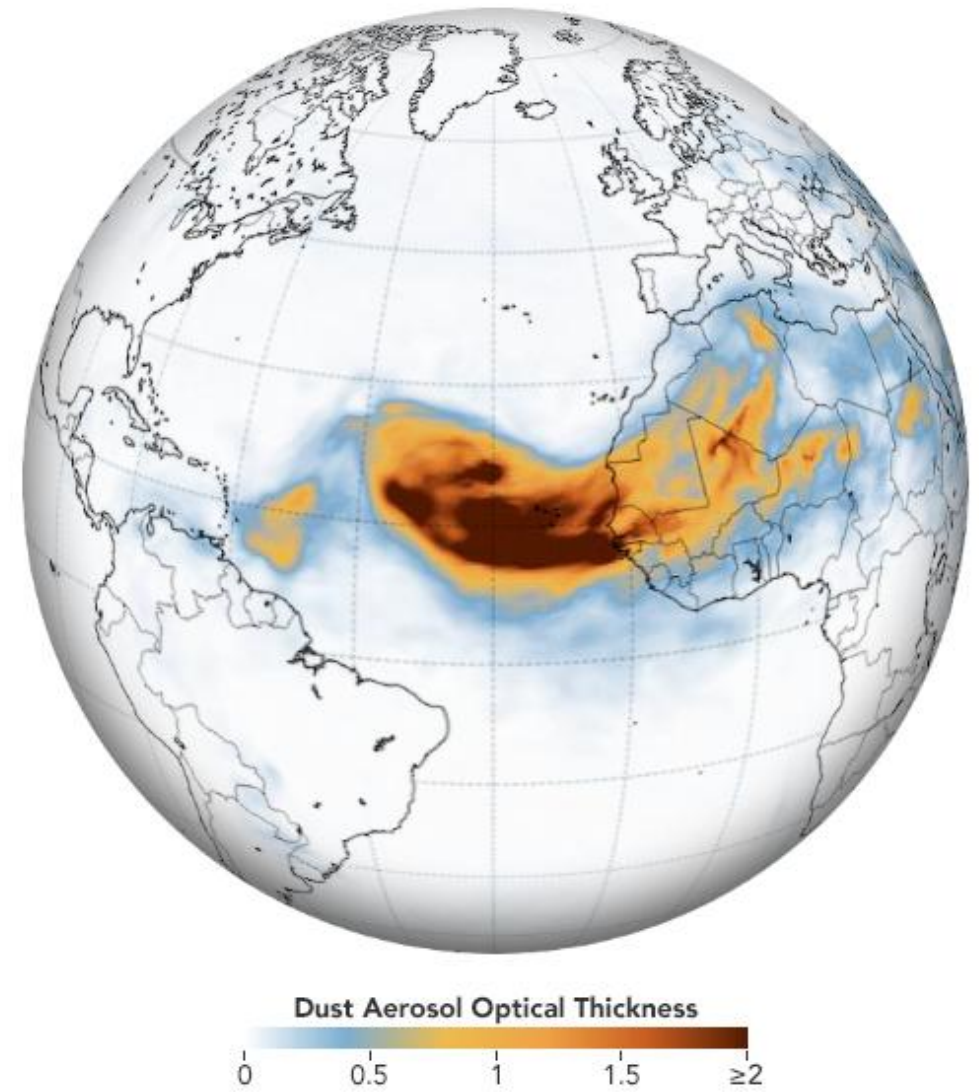
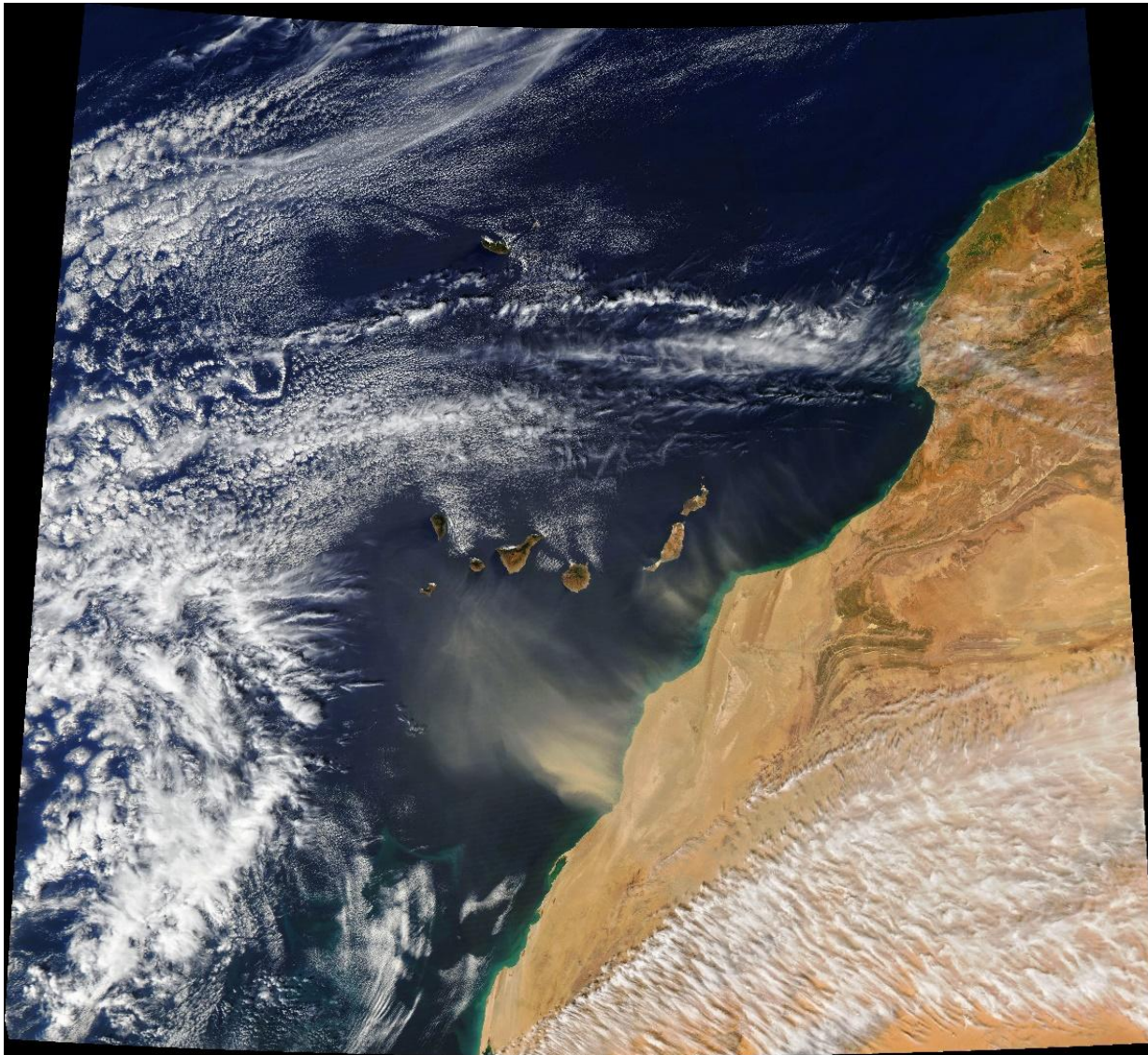
SDG 9: Trajnostna mesta in skupnosti

- Spremljanje **širjenja** mestnih središč
- Spremljanje **kakovosti zraka**
- Zaznavanje urbanih **toplotnih otokov**
- **Hitro kartiranje** prizadetih območij ob naravnih nesrečah
- **Podpora** odzivnim službam pri evakuacijah in oskrbi



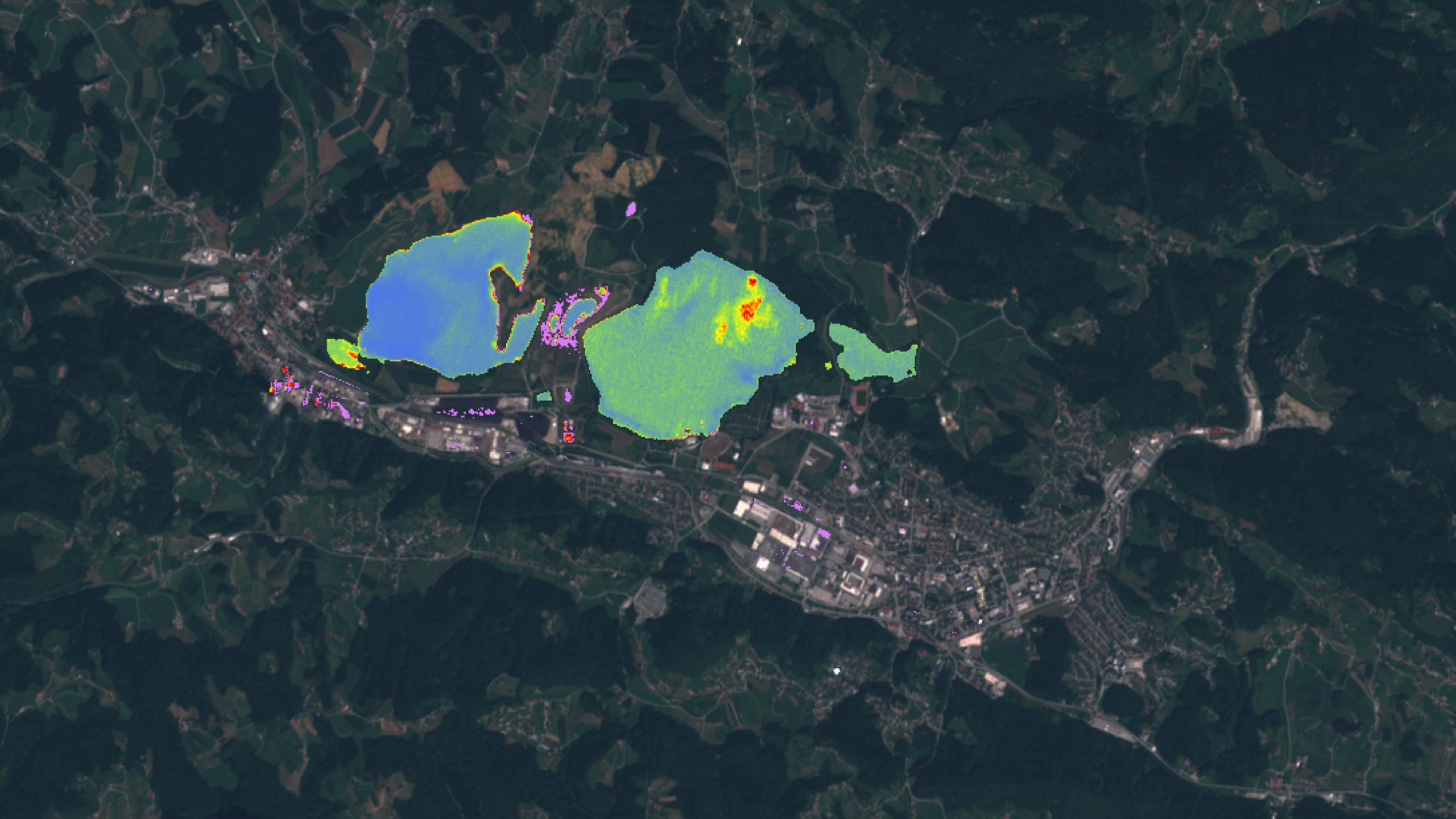
SDG 13: Podnebje

- Spremljanje **dviga morske gladine**, umikanja ledenikov in taljenja snežne odeje
- Detekcija in kvantifikacija **toplogrednih plinov**
- Analiza dolgoročnih **sprememb v rabi tal**
- Zaznavanje **vremenskih ekstremov**
(npr. suše, poplave, vročinski valovi, požari)



SDG 14: Življenje v vodi

- Spremljanje **temperature** morja in smeri morskih tokov
- Zaznavanje **cvetenja alg** in območij z nizko vsebnostjo kisika
- Kartiranje **plastičnih odpadkov** in drugih onesnaževal v oceanih
- Opazovanje **koralnih grebenov**



SDG 15: Življenje na kopnem

- Spremljanje **krčenja gozdov**, degradacije tal in sprememb v rabi zemljišč
- Zaznavanje **požarov, poplav, plazov** in drugih dejavnikov
- Kartiranje **biotsko pomembnih območij**
- Opazovanje **invazivnih vrst** in njihovih vplivov na naravne ekosisteme



2. julij 2022



17. julij 2022



16. avgust 2022

Ostali SDG

- **SDG 4 – Izobraževanje:** EO podpira projekte izobraževanja o okolju in znanosti
- SDG 8 – Dostojno delo: vesoljske tehnologije ustvarjajo nova delovna mesta
- SDG 12 – Odgovorna poraba: EO sledi rabi virov
- SDG 16 – Mir in pravičnost: EO za sledenje konfliktom, begunskim tokovom
- **SDG 17 – Partnerstva:** ogromno mednarodnega sodelovanja v vesoljski tehnologiji
- SDG 7 – Energija: EO za načrtovanje solarnih in vetrnih elektrarn
- SDG 10 – Neenakosti: EO za spremljanje razvoja v različnih regijah

Izobraževanje in GeoLab@UL FG

GeoLab@UL FGG

*... je interaktivni **učni prostor** namenjen raziskovanju in predstavitvi **prostorskih vsebin** skozi različne dimenzije*

- *Učilnica za redno pedagoško delo*
- *Demonstracijsko okolje za inovativne predstavitve*
- *Podporno okolje za raziskovalno in projektno delo*



Oprema



2D

GeoLab
interaktivna miza



3D

Stereoskopski
projektor



AR

AR očala,
peskovnik reliefa



VR

VR očala,
peskovnik reliefa

Interaktivna miza (2D)

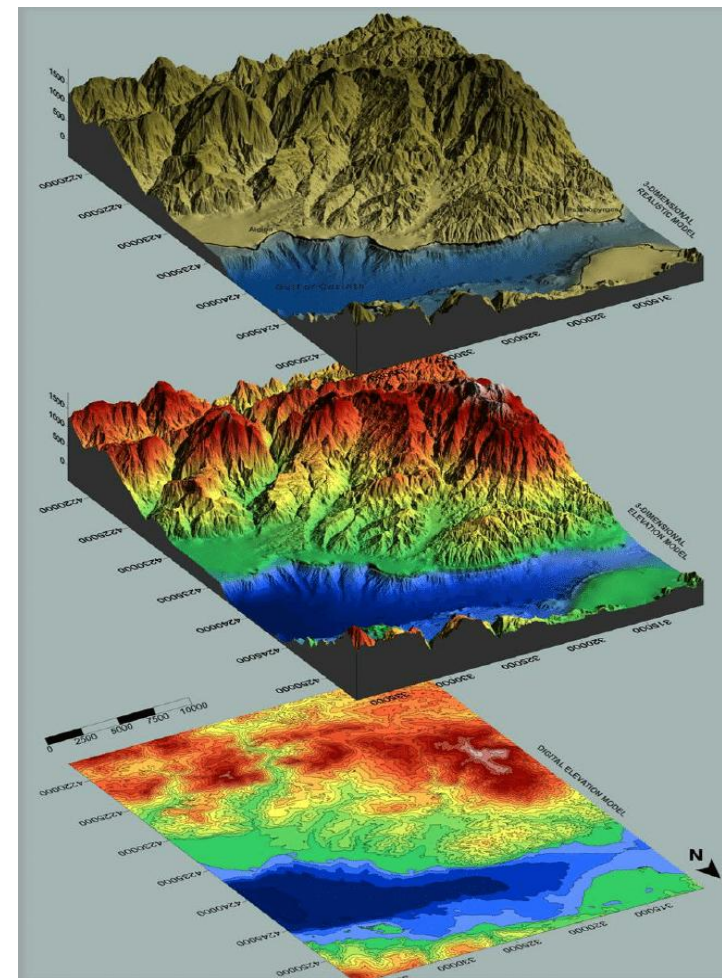
- **Vizualizacije** prostorskih vsebin
- **Spremljanje sprememb** skozi čas
- **Simulacije** naravnih pojavov
- Urbanistično **načrtovanje**
- **Pedagoško delo**

...



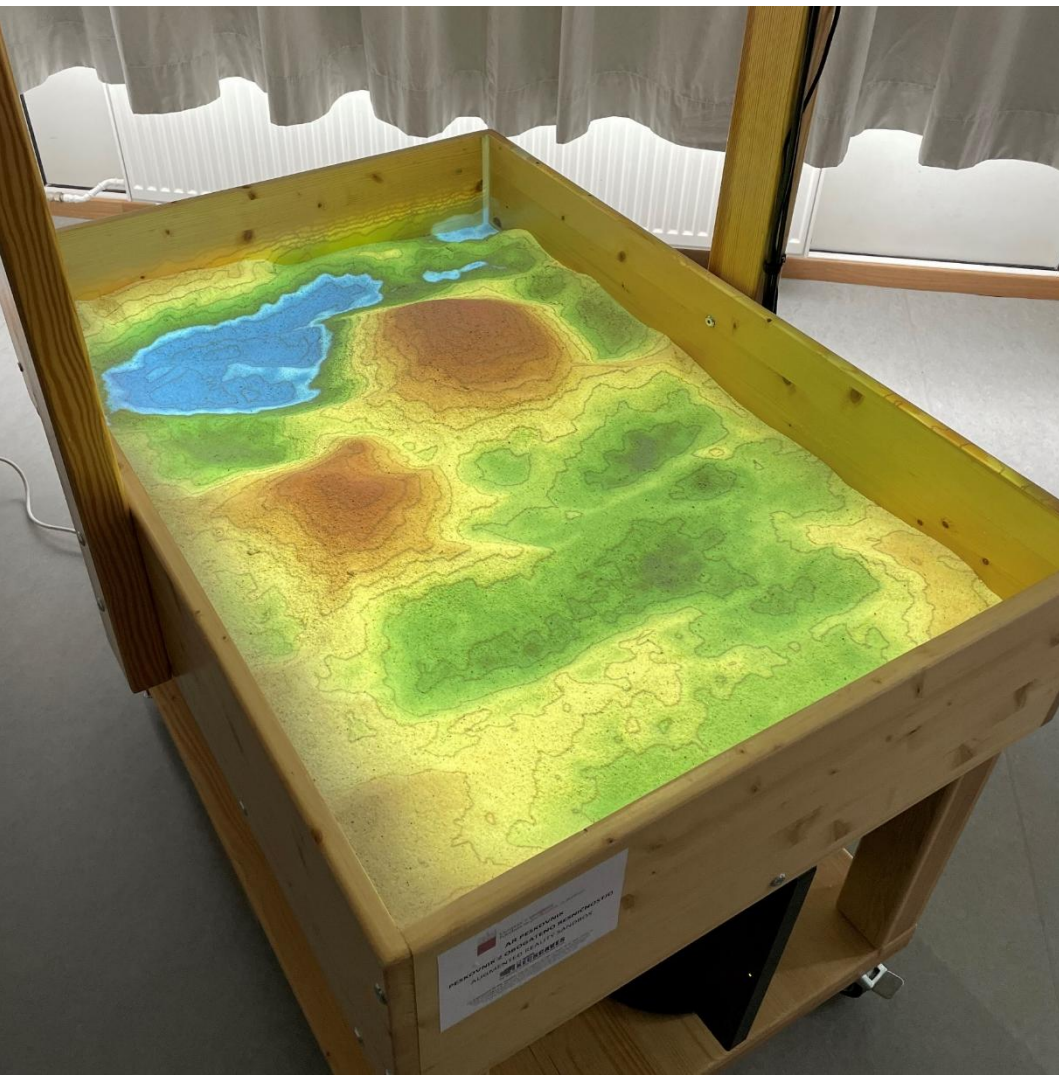
Stereoskopski projektor (3D)

- Vizualizacija terena
- Uporaba pri **daljinskem zaznavanju** in **fotogrametriji**
- Ogled visoko ločljivih satelitskih posnetkov
- Spremljanje **sprememb** v prostoru
- Simulacije
- ...



Vir: Coastal hazard related to landslide distribution derived from morphotectonic analysis (Eirini Simou et. al.)

Peskovnik reliefa



- **Vizualizacija** reliefa in topografije (plastnice, višinske razlike, oblike površja ...)
- **Opazovanje** spremembe terena (v realnem času)
- **Simulacija** in razumevanje hidrografije (npr. poplav)
- Razlaga konceptov **daljinske zaznave**

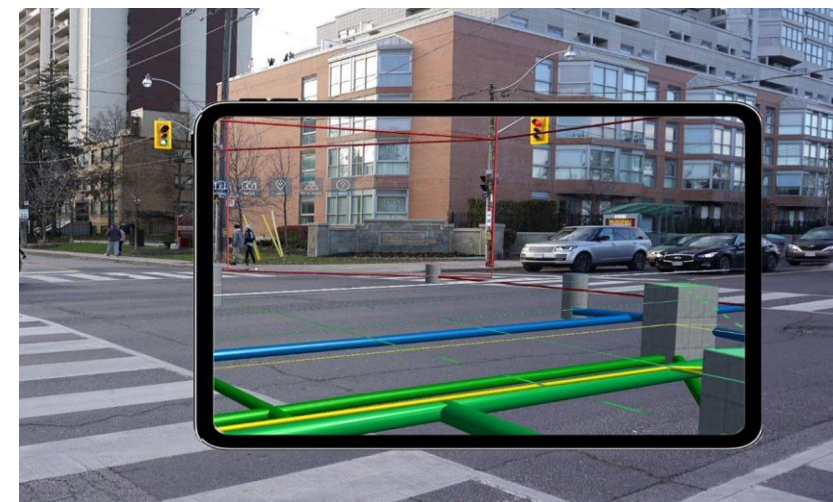
...



Očala AR (obogatena resničnost)

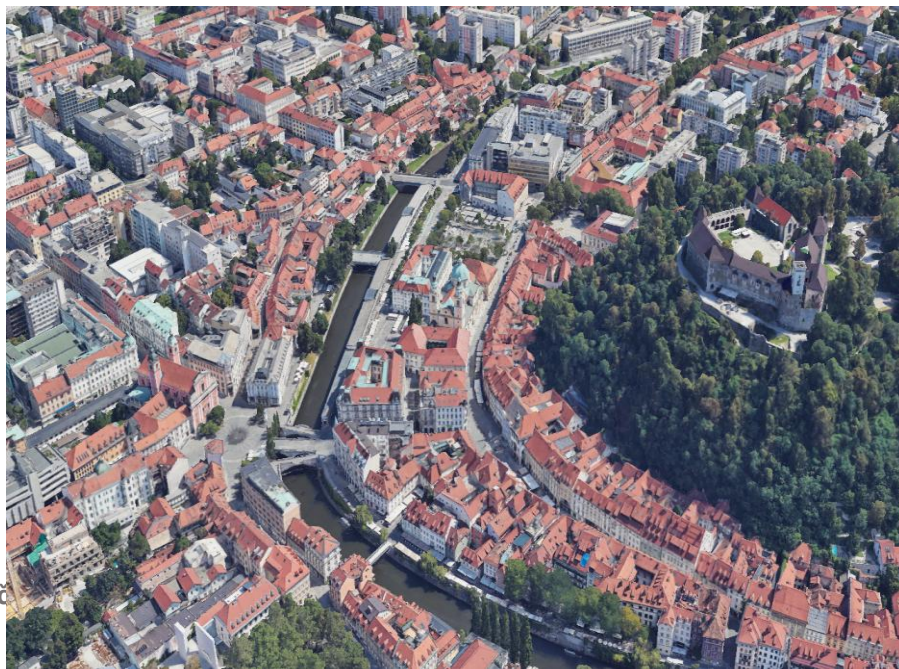
- **Ogled 3D modelov stavb, reliefov, infrastrukture, ... na dejanski lokaciji**
- Umeščanje kompleksnih 3D struktur v naravno okolje (na viden, “*otipljiv*” način)

...



Očala VR (navidezna resničnost)

- **Virtualni ogled okolja** (npr. Google Maps/Street View VR)
- **Ogled 3D modelov** zgradb, mest, pokrajin, kulturne dediščine



Pedagoški vidik - GeoLab@UL FG

- **Boljše razumevanje prostora** in prostorskih **pojavov**
- **Razvoj prostorskega mišljenja**
(branje zemljevidov, orientacija, razumevanje večrazsežnosti)
- **Aktivno učenje** skozi sodelovanje in raziskovanje v skupinah
- **Povezovanje znanj** različnih področji
(geografija, zgodovina, biologija, ...)
- Razumevanje časa in sprememb v prostoru
- **Poglobljeno razumevanje trajnostnega razvoja**

Delavnice na UL FGG

- **Organiziramo delavnice za osnovne in srednje šole** (različna področja)
- **Promocija študija** in študijskih programov
- **Promocija poklicev** povezanih z gradbeništvo, geodezijo, geoinformatiko
- Pripravljamo **dneve odprtih vrat**
- Nudimo **svetovanje bodočim študentom** o študiju in poklicnih možnostih

• Kontakt:

- **doc. dr. Klemen Kozmus Trajkovski** (Splošno)
klemen.kozmus-trajkovski@fgg.uni-lj.si
- **doc. dr. Jernej Tekavec** (GeoLab@UL FGG)
jernej.tekavec@fgg.uni-lj.si

Zemljevidi nam danes ne kažejo več samo poti – kažejo nam posledice naših odločitev.