

általános iskolásoknak | PR10a



tanítsunk a világűrrel!

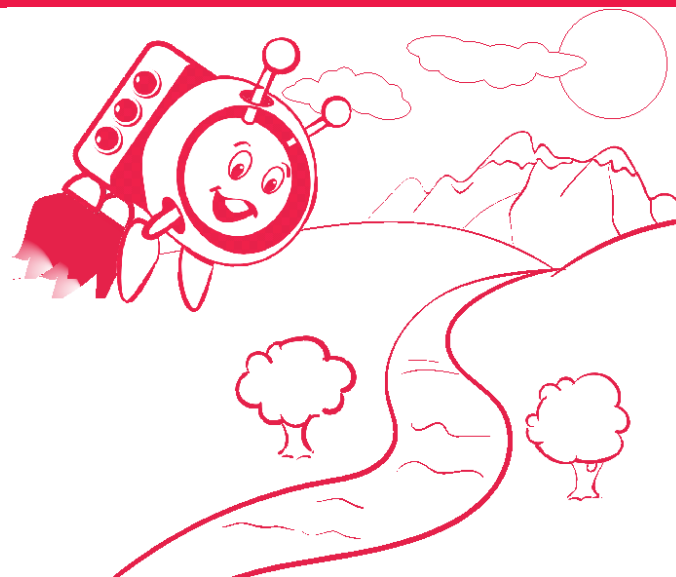
FÖLDRŐL ÉS AZ ÉGBŐL

Milyen a Föld a világűrből nézve?

SZÉKELY BALÁZS

(TIMÁR GÁBOR kiegészítéseivel)

ELTE Geofizikai és Űrtudományi Tanszék



Alapadatok

3. oldal

1. tevékenység: A Föld a Nemzetközi
Űrállomásról nézve

4. oldal

2. tevékenység: Párosítsuk a képeket!

5. oldal

3. tevékenység: Lent és fent

6. oldal

Melléklet

8. oldal

Linkek

22. oldal



ALAPADATOK

Korosztály: 8–12 év

Típus: tanulói tevékenység

Nehézségi fok: könnyű

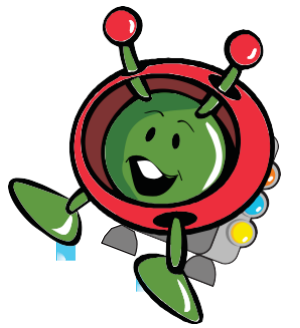
Tanári előkészületi idő: 15 perc

Tanítási idő: 45 perc

Költség: 0–5 euró

Helyszín: tanterem

Eszközök: tanulói munkalap,
számítógép, projektor és vetítövász



Rövid ismertetés

A tevékenység bevezeti a tanulókat a Föld űrből történő megfigyelésébe. Az lesz a feladatuk, hogy összepárosítsanak különböző tájakról (hegyek, tó, folyó, város, sziget és sivatag) a Földről készült fényképeket olyan felvételekkel, amelyeket a Nemzetközi Űrállomáson tartózkodó űrhajósok, illetve földmegfigyelő műholdak készítettek ugyanezekről a helyekről. Ez a tananyag elsősorban a Sentinel-1 és Sentinel-2 műholdak fotóit használja, amelyeket az Európai Űrügynökség a Copernicus program részeként fejlesztett ki.

Ismeretek, melyekre a tanulók szert tesznek

- Milyen különböző nézőpontokból figyelhetünk meg egy tárgyat?
- Miben különböznek egymástól a Földről és az űrből készített képek?
- Hogy néznek ki a tavak, hegyek, folyók, szigetek, sivatagok és városok az űrből?
- Mik az előnyei és a jelentősége az űrből készített képeknek?
- Mik azok a földmegfigyelő műholdak és miért hasznosak?

Készségek, melyeket a tanulók fejlesztenek

- Képek elemzése és releváns információk megtalálása
- Új perspektívák megértése
- Különböző tárgyak társítása adott kritériumok alapján
- Együttműködésre és következtetések megosztására való képesség



→ 1. TEVÉKENYSÉG: A FÖLD A NEMZETKÖZI ŰRÁLLOMÁSRÓL NÉZVE

A tevékenység során a tanulók megismerkedhetnek az Európai Űrügynökség űrhajósai által a Nemzetközi Űrállomás (International Space Station, ISS) fedélzetén készített fényképekkel. A célunk annak bemutatása, hogyan biztosíthat olyan egyedülálló perspektívát a világűr, ahonnan a környezeti folyamatokat és változásokat nyomon követhetjük.

Eszközök

Számítógép/laptop
Internetcsatlakozás

Gyakorlat

Beszéljessünk arról, milyen az, amikor a Földet egy űrbéli nézőpontból, például az ISS-ről nézik. Kérdezzük meg a tanulókat, hogy láttak-e már űrhajósok által az űrből készített fényképeket. Mit gondolnak ezekről a fotókról?

Mutassunk a tanulóknak az ISS űrhajósai által a Földről készített felvételeket. Thomas Pesquet, Tim Peake, Samantha Cristoforetti, Alexander Gerst és Luca Parmitano űrhajósok gyönyörű fotókon örökítették meg bolygónkat az ISS fedélzetéről. Ezeket a tanulókkal együtt böngészhetjük az űrhajósok Flickr-fiókjaikban:

Thomas: https://www.flickr.com/photos/thom_astro/

Tim: <https://www.flickr.com/search/?text=tim%20peake>

Samantha: <https://www.flickr.com/search/?text=samantha%20cristoforetti>

Alexander: <https://www.flickr.com/search/?text=alexander%20gerst>

Luca: <https://www.flickr.com/search/?text=luca%20parmitano>



→ 2. TEVÉKENYSÉG: PÁROSÍTSUK A KÉPEKET!

A tevékenység során a tanulók különböző tájakat ábrázoló, részben a Földről, részben az ISS-ről készült fényképeket hasonlítanak és párosítanak össze. Eközben fejlődik a képelemzési képességük, mindemellett új perspektívából tekintenek a Földre.

Gyakorlat

1. Figyeljük meg a tanulói munkalapokon található **1. és A. képeket**. Honnan tudjuk, hogy mindkettő hegyeket ábrázol? Miben hasonlítanak és különböznek egymástól? Emeljük ki a részleteket, a felhőket, az éles sziklaszéleket, a növényzetet stb.

2. A gyakorlathoz kinyomtathatjuk (akár laminálhatjuk is!) a Mellékletben található fotókat, vagy a tanulók dolgozhatnak a munkalapon látható kisebb képekkel. Kérjük meg a tanulókat, hogy a többi fénykép felhasználásával töltsék ki az A1. táblázatot. Ezt megtehetik egyénileg, vagy bemutathatjuk egymás után a képeket, és a tanulók csapatmunka keretében közösen is beírhatják a táblázatba a betűket és számokat.

4. Kérjük beszámolót minden csoporttól. Az elhangzottak alapján írjunk egy listát a kulcsszavakról.

5. Kérjük meg a tanulókat, hogy a lista segítségével írják le, miért és mikor lehetnek hasznosak a Földről készült űrfelvételek. Használhatjuk az alábbi mondatindítókat.



→ 2. TEVÉKENYSÉG: PÁROSÍTSUK A KÉPEKET!

A tevékenység során a tanulók különböző tájakat ábrázoló, részben a Földről, részben az ISS-ről készült fényképeket hasonlítanak és párosítanak össze. Eközben fejlődik a képelemzési képességük, mindemellett új perspektívából tekintenek a Földre.

Válaszok

1. táblázat

Helyszín	Földről készült fotó	ISS űrhajósai által készített fotó
Hegyek	1	A
Város	2	B
Folyó	3	C
Sziget	4	D
Sivatag	5	E
Tó	6	F

Válaszok a tanulói munkalap 4. kérdésére.

1. és A fotók: Himalája	3. és C fotók: Colorado	5. és E fotók: Sivatatag
2. és B fotók: London (Egyesült Királyság)	4. és D fotók: Húsvét-sziget	6. és F fotók: Comói-to

Kérjük meg a tanulókat, hogy csoportokban dolgozva hasonlítsák össze a munkalapjukon szereplő fotópárokat. Mindkét fénykép Rómát ábrázolja. Az egyik a Földről készült, a másik pedig egy űrhajós készítette az ISS fedélzetéről.



Az alábbiakban olvashatók a tanulói munkalapon található mondatindítók, továbbá néhány ötlet a tanulókkal megvitatható pontokhoz.

A földmegfigyelő műholdak által a Földről készített fényképek megmutatják...

- hogy néz ki a Föld az űrből
- a Földet más szemszögből
- hogy néz ki a bolygónk tágabb perspektívából
- a légkört, a talajt, a felhőket stb.

A Földről készült fotó előnyösebb, ha ...

- csak egy épületet szeretnénk látni
- valamit nagyon részletesen szeretnénk látni
- szemmagasságból szeretnénk látni egy helyet
- a megszokott perspektívából szeretnénk látni egy helyet

Az űrből készült fotó viszont előnyösebb, ha ...

- egyben szeretnénk látni egy egész várost, folyót, sivatagot stb.
- új perspektívából szeretnénk látni egy helyet
- átfogó képet szeretnénk látni
- meg szeretnénk figyelni egy területet több héten/h  , éven keresztül
- időjárás-előrejelzéseket szeretnénk készíteni

→ 4. FENT ÉS MÉG FELJEBB: OPCIONÁLIS

ISS és Sentinel

A műholdképes kártyák nemcsak a Nemzetközi Űrállomás (ISS) fedélzetéről készült képeket mutatják, hanem találunk egy másik sorozatot: ugyanezek a helyszínek a Sentinel műhold képein is elérhetők.

Az ISS- és Sentinel műholdképei között három nagy különbség van:

- Az ISS fedélzetén űrhajósok, tehát emberek készítették azokat a képeket, amelyek a kártyákon láthatók, miközben a Sentinel fedélzetén automata digitális kamera észlel
- Az ISS a Föld felszíne felett átlagosan 420 km, a Sentinel pedig 790 km magasságban kering
- A Sentinel-képek függőlegesen lefelé (nadír-irányban) készülnek, míg az ISS-ről, kézből ferde tengellyel is készülnek képek.

Emiatt a Sentinel-képek felbontása kisebb, viszont egyszerre a Föld felszínének nagyobb részét mutatják be.

Gyakorlat: Mutassunk be ISS- és Sentinel-felvételeket ugyanarról a területről, és kérjük meg a tanulókat, hogy hasonlítsák össze a képeket!



Extrák: Távérzékelés (Remote Sensing)

Nincs fizikai kontaktus („nem érünk hozzá”)

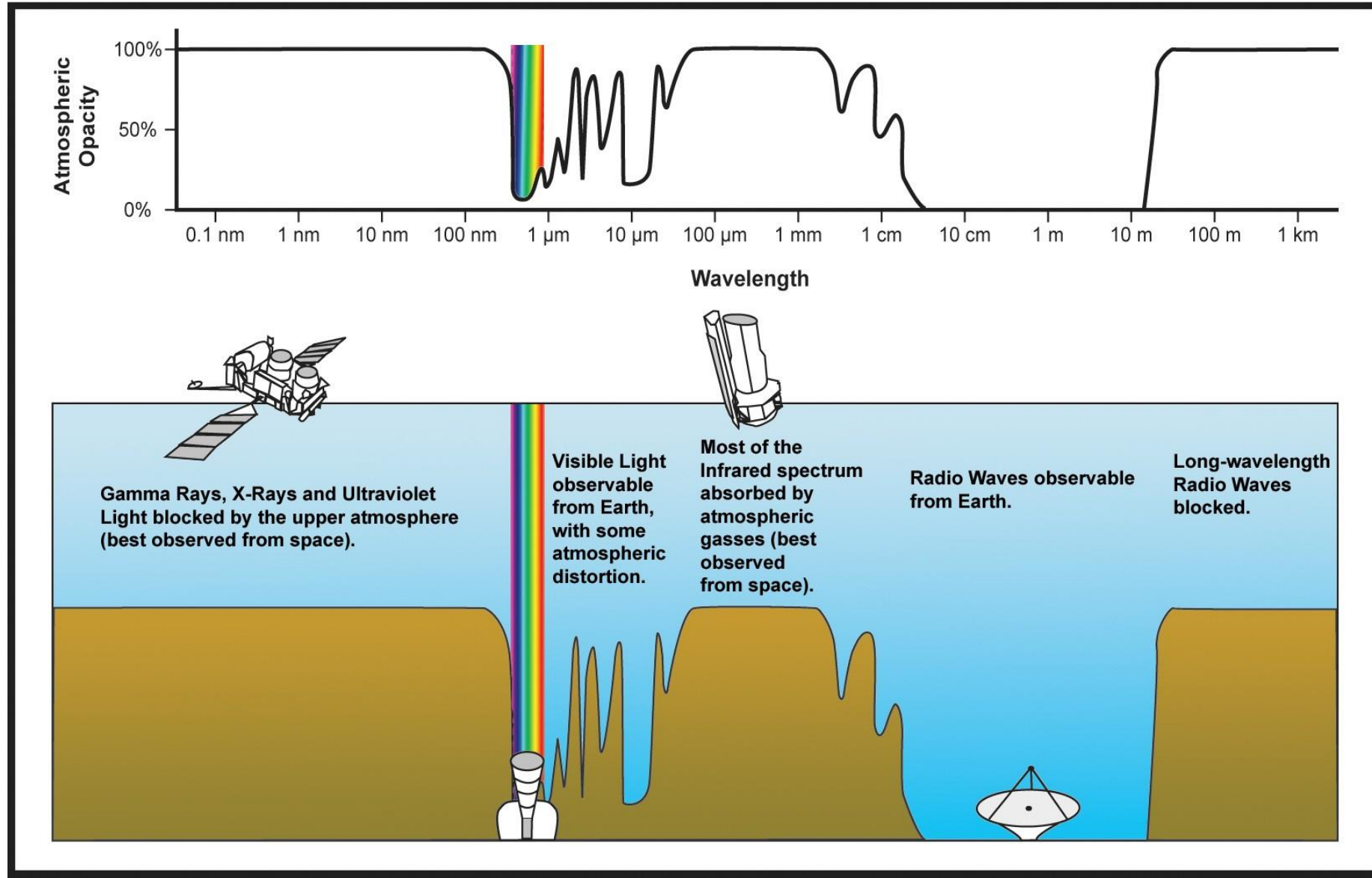
Aktív (mi adjuk ki a jelet)

Passzív (természetes forrás, pl. a nap)

Fajtái:

- repülőgépes (airborne)
- műholdas (spaceborne)
- drónos (UAV-based/UAS-based)
- közeli (close-range)

Extrák: Miért lehetséges a műholdas távérzékelés?

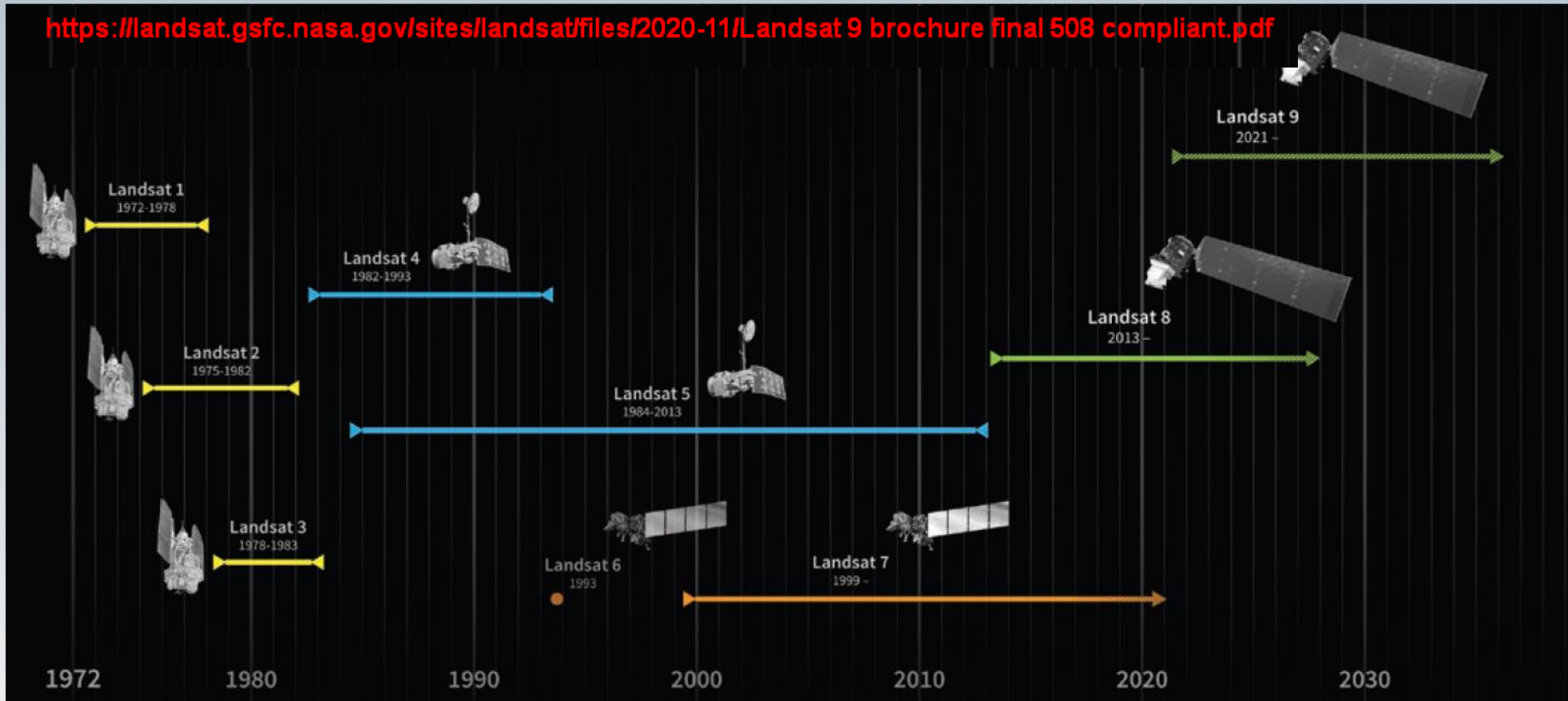


Extrák: A Landsat-program

Continuing the Landsat Legacy

Building on the Landsat Legacy. Prior to 1972, the idea of using satellite data for land monitoring, mapping, or exploration was a novel concept. The Landsat Program—a series of Earth-observing satellite missions jointly managed by NASA and USGS—has revolutionized the way humans view and study our planet. This graphic depicts the 9 satellites that make up the Landsat series. Landsat 6 was lost in a launch failure in 1993. Landsat 7 and 8 are still operational, and Landsat 9 will continue the legacy of the Landsat missions' rich, global archive.

[https://landsat.gsfc.nasa.gov/sites/landsat/files/2020-11/Landsat 9 brochure final 508 compliant.pdf](https://landsat.gsfc.nasa.gov/sites/landsat/files/2020-11/Landsat%209%20brochure%20final%20508%20compliant.pdf)



Extrák: A Landsat-program



Landsat 9 Quick Facts

Mission Management and Operations: NASA's Goddard Space Flight Center manages the development of Landsat 9 through its launch and post-launch checkout. The USGS Earth Resources Observation and Science Center operates the satellite and manages the data archive.

Spacecraft Provider and Observatory Integration: Northrop Grumman Innovation Systems Orbit

OLI-2 Provider: Ball Aerospace

TIRS-2 Provider: NASA's Goddard Space Flight Center

Altitude: 438 miles (705 kilometers)

Orbit Duration: 99 minutes

Orbits per Day: 14

Images per Day: 700+

Coverage of Earth: Every 16 days

Launch Vehicle: United Launch Alliance Atlas V 401 rocket

Launch Site: Vandenberg Air Force Base, California

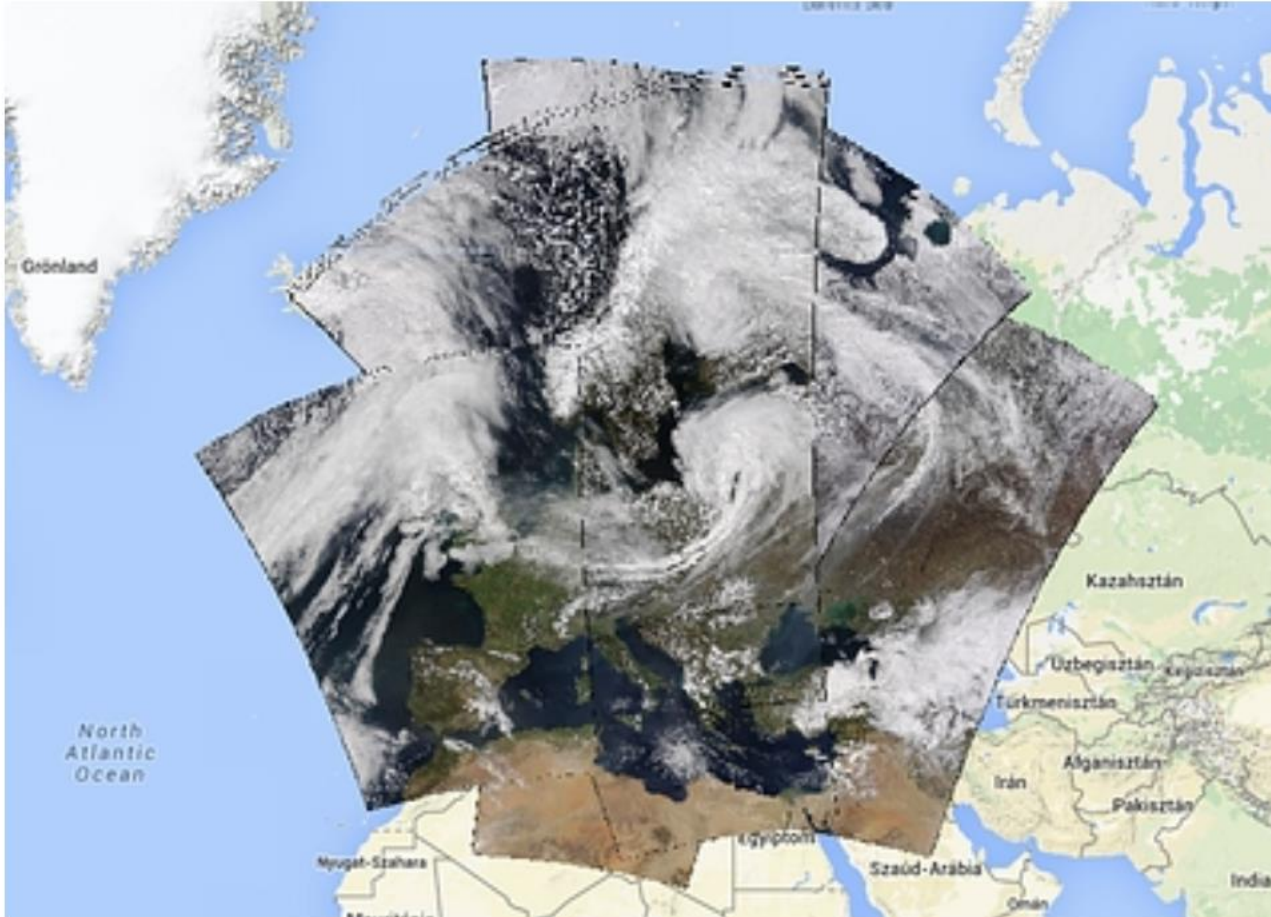
To access Landsat data, visit <https://www.usgs.gov/landsat>

National Aeronautics
and Space Administration

www.nasa.gov

NP-2020-11-621-GSFC

MODIS vétel az ELTE Űrkutató Csoportjánál



Egymást átfedő nappali MODIS áthaladások egy adott napon



Az ELTE műholdvevő-állomása a Lágymányosi Kampusz Északi Tömbjének tetején



Az ELTE műholdvevő-állomás telepítése

Extrák: A hét műholdképe (Timár Gábor – Kern Anikó)

Irán

A Shatt-al-Arab deltája - a hét műholdképe

2005. december 05. 09:07

E heti felvételünkön a Perzsa- (Arab-) öböl északnyugati sarkába, a Tigris és Eufrátesz folyók egyesüléséből keletkező Shatt-al-Arab deltatorokolatának térségébe látogatunk. Irak, Irán és Kuvait határvidéke ez, amely a történelem hajnalától a legutóbbi hónapokig mozgalmas vidék volt.

Irán

Eötvös Loránd Tudományegyetem

Irak

Eufrátesz

műholdfelvétel

Kuvait

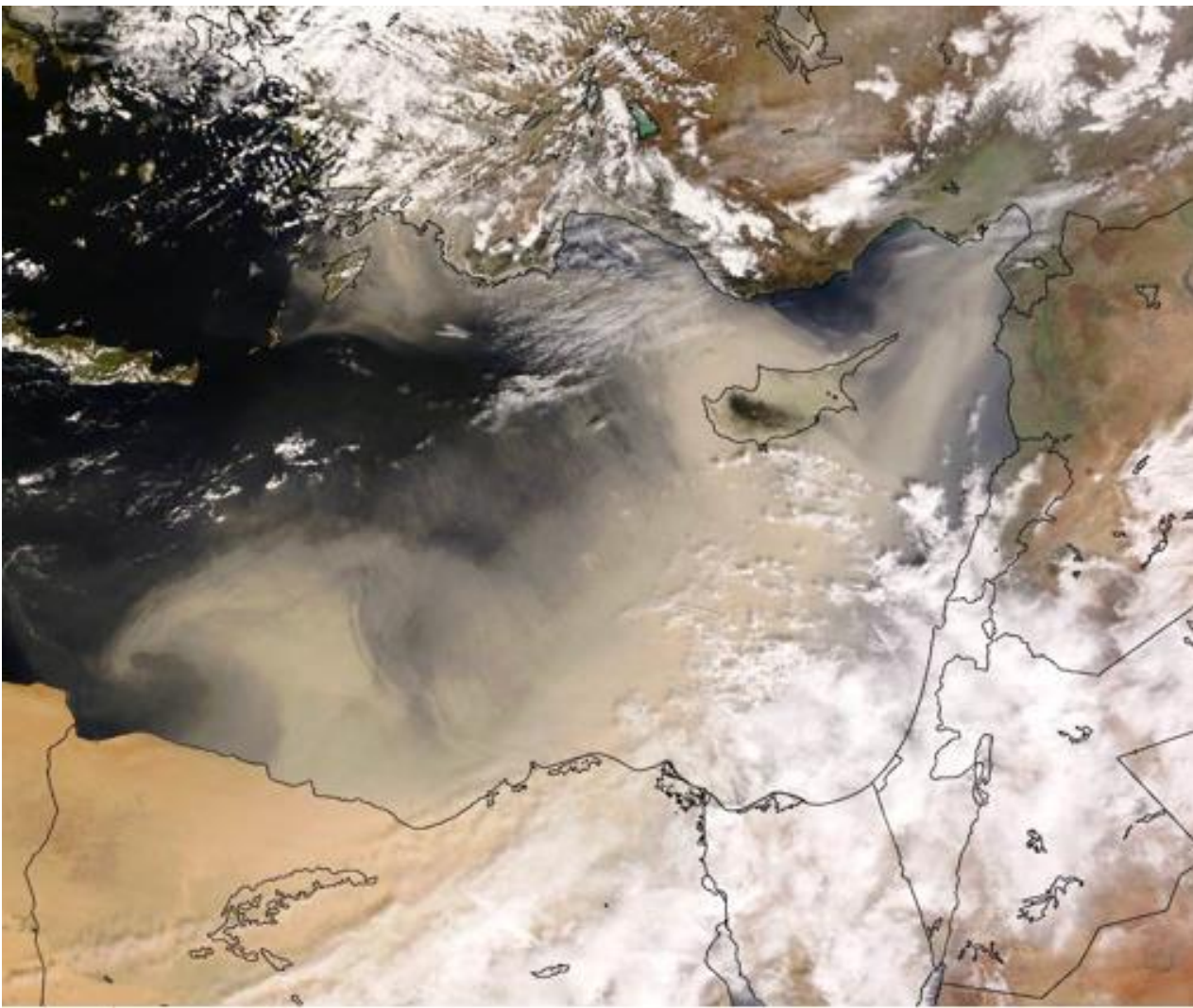
Kern Anikó

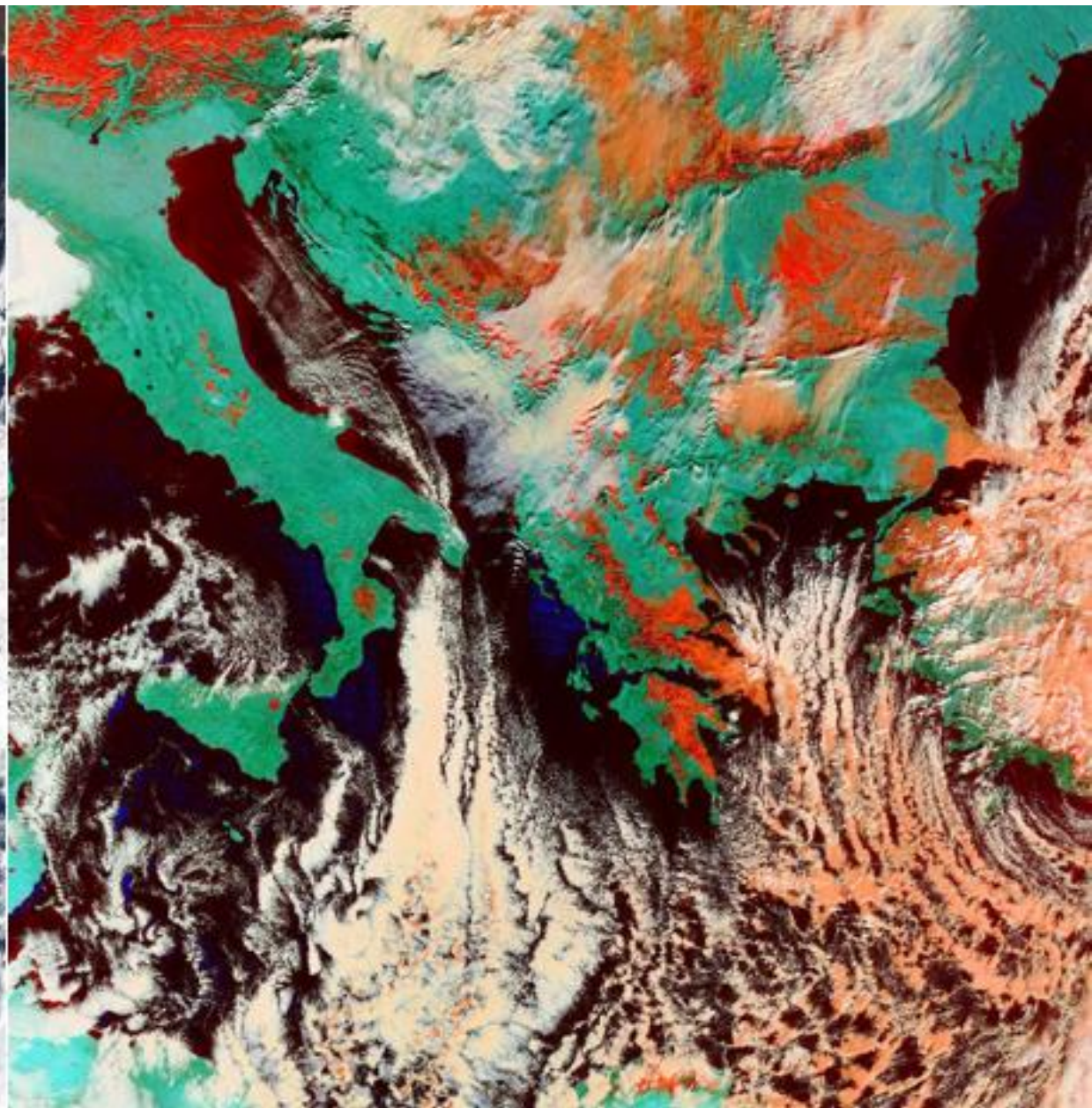
tigris

Timár Gábor

Irán az ősi Perzsia örököse, míg az arab Irak és Kuvait a középkorban a Török Birodalom része volt, majd az első világháborút követően mindkettő angol mandátumterület lett. Az olajban gazdag két állam (a szomszédos Szaúd-Arábia után a világ második és harmadik legnagyobb olajkészletével rendelkeznek) különböző időpontokban vált függetlenné. Kuvait szunnita, Irak déli része és Irán síita muzulmán többségű terület.







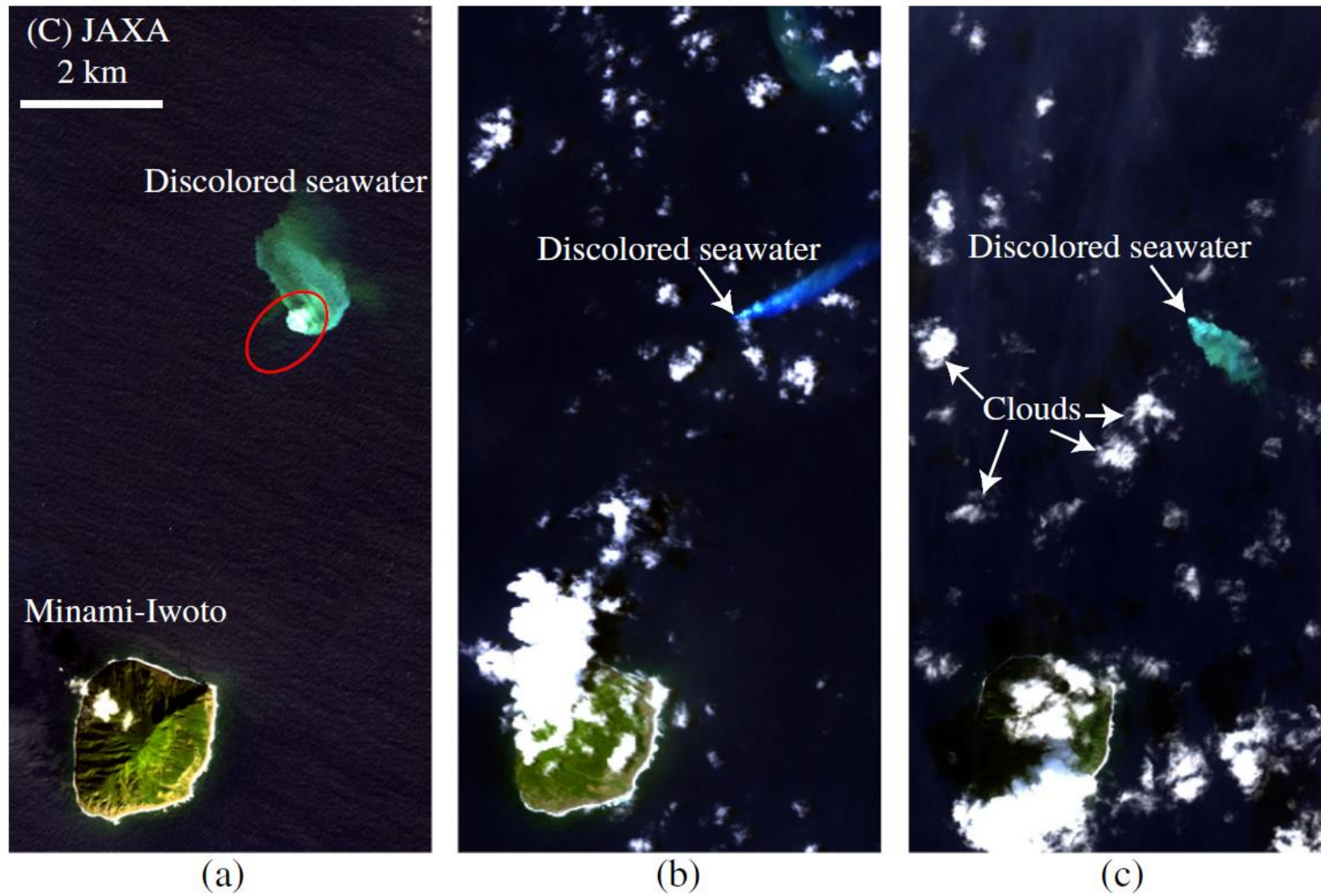


Fig. 2. AVNIR-2 image around Fukutoku-Okanoba and Minami-Iwojima. Red circle indicates the oval flat top (1.4 km by 0.8 km centered at $24^{\circ}17'15''\text{N}$, $141^{\circ}28'50''\text{E}$ (Otani et al., 2006)) of Fukutoku-Okanoba submarine volcano. (a): February 14, 2007, (b): May 2, 2007 and (c): November 17, 2007.

→ 5. MELLÉKLETEK

- A képek feliratát a nyomtatáskor vegyük le!
- A képek SORSZÁMAIT változtassuk meg, hogy ne az 1A-2B-3C-4D-5E-6F legyen a megoldás (most sorban szerepelnek, hogy könnyebb legyen kezelniük).



1. fotó: a Himalája (a Földről)



2. fotó: London (a Földről)



3. fotó: a Colorado-folyó (a Földről)



4. fotó: a a Húsvét-sziget (a Földről)



5. fotó: a Szahara (a Földről)



6. fotó: a Comói-tó (a Földről)



1. fotó: a Himalája (az ISS-ről)



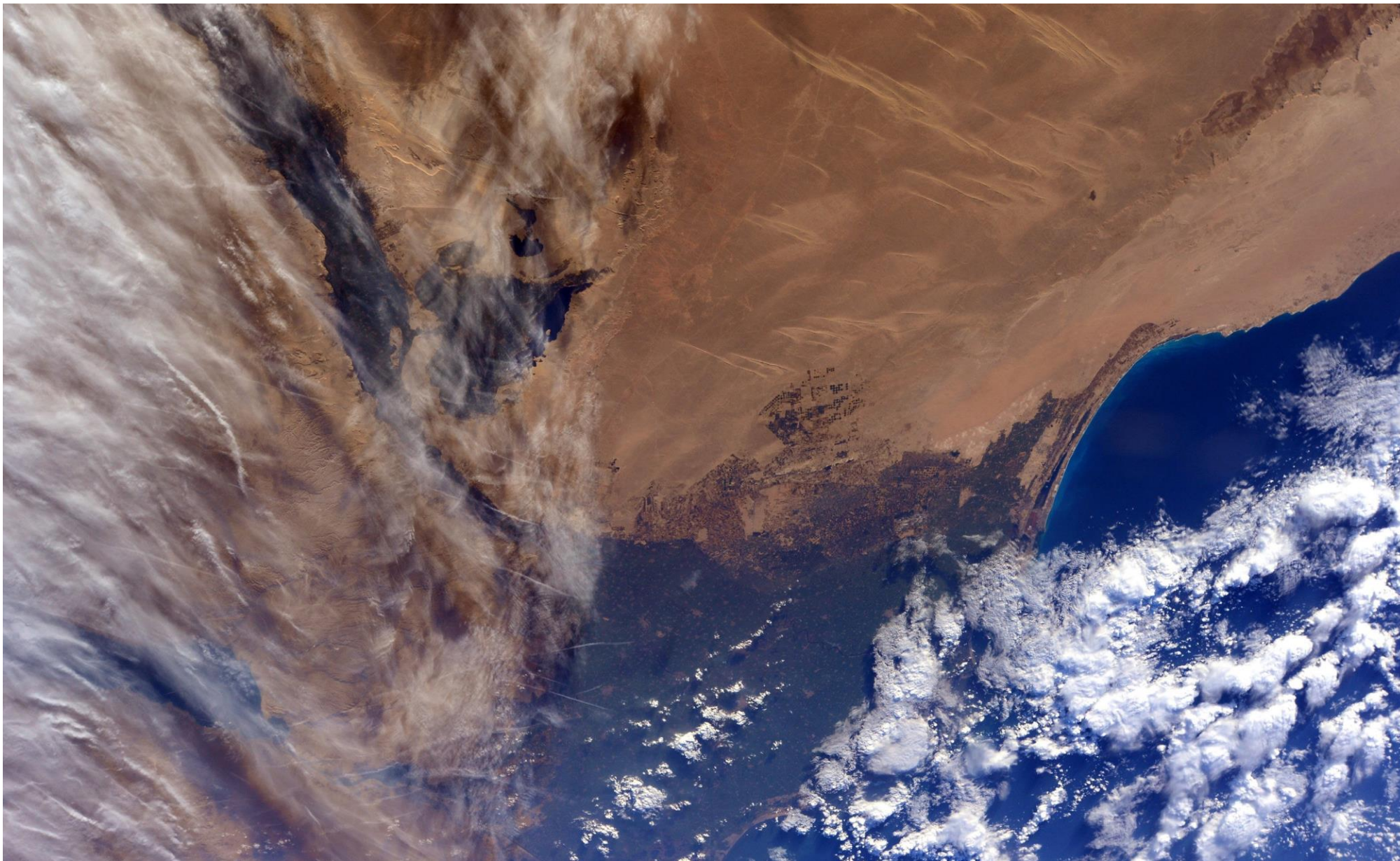
2. fotó: London (az ISS-ről)



3. fotó: a Colorado-folyó (az ISS-ről)



4. fotó: a Húsvét-sziget (az ISS-ről)



5. fotó: a Szahara (az ISS-ről)



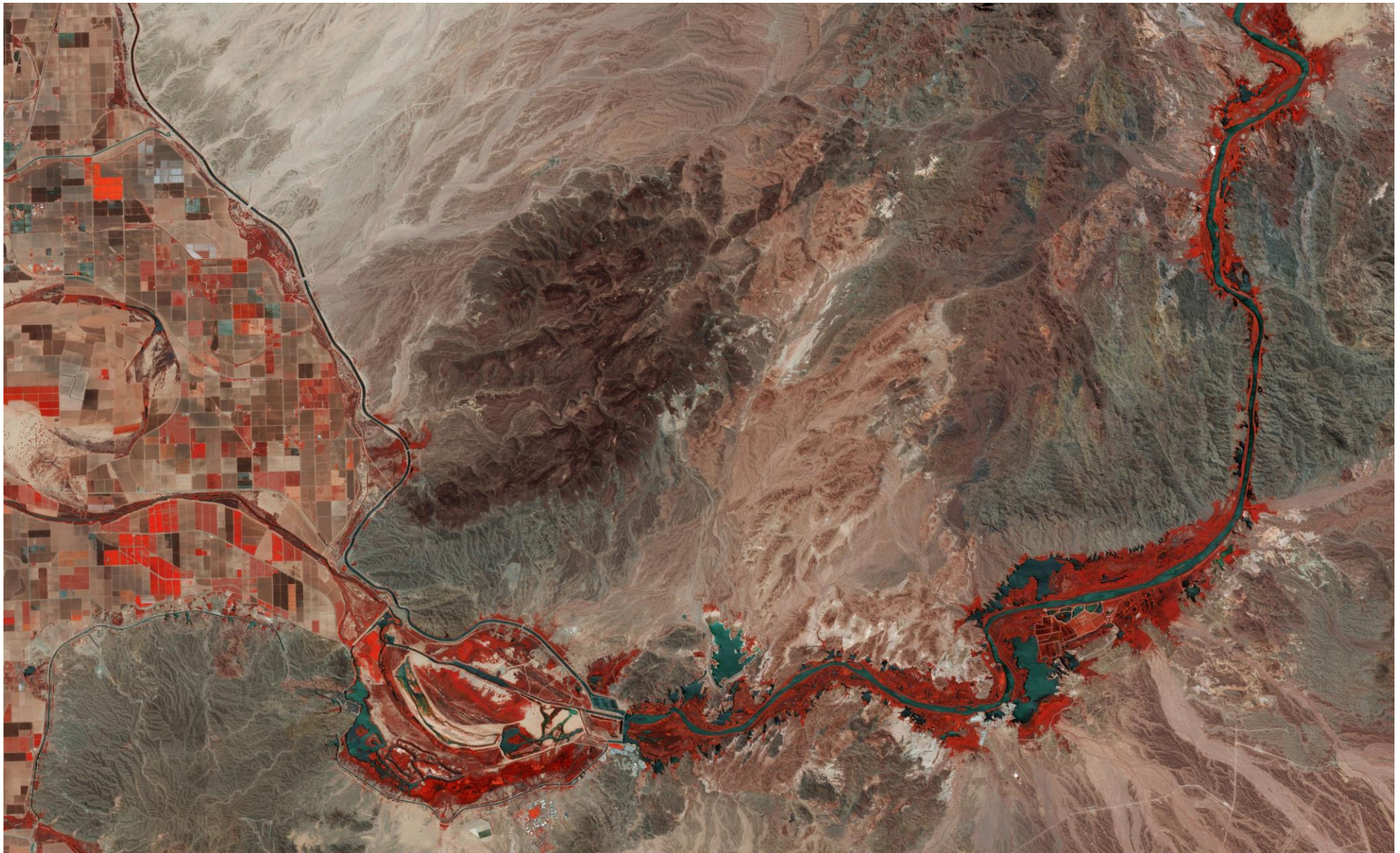
6. fotó: a Comói-tó (az ISS-ről)



1B. fotó: a Himalája (a Sentinelről)



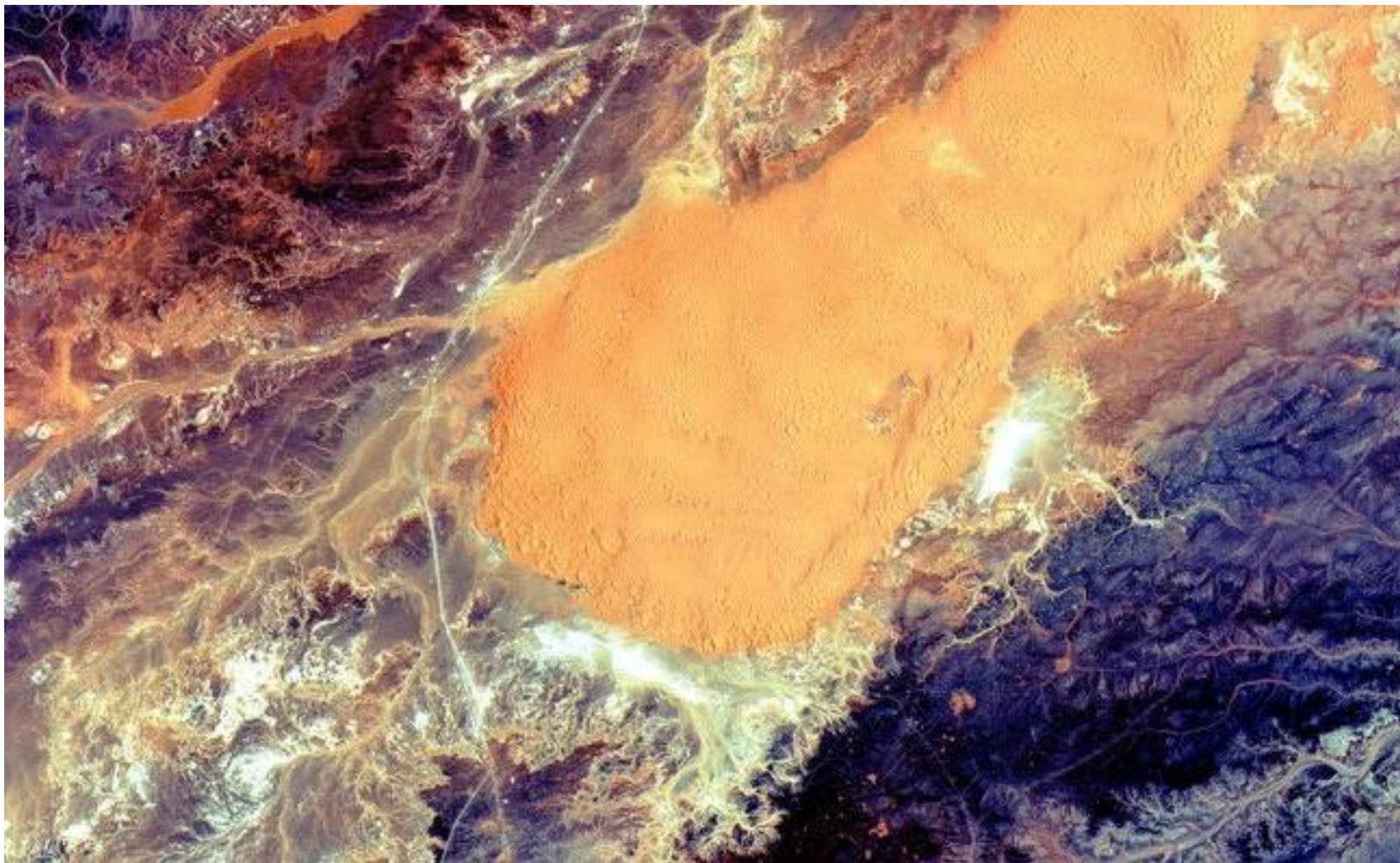
2B. fotó: London (a Sentinelről)



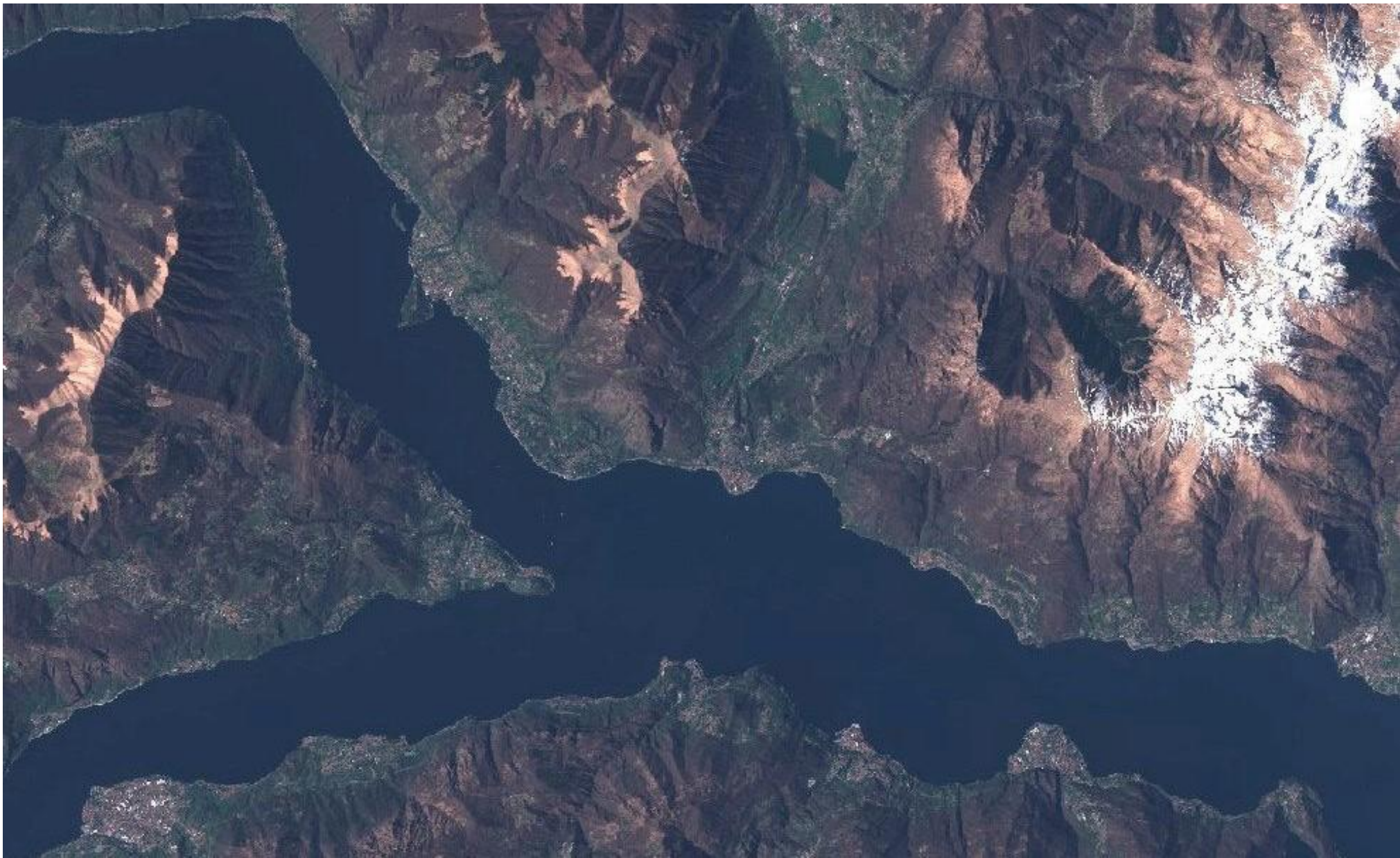
3B. fotó: a Colorado-folyó (a Sentinelről)



4B. fotó: a Húsvét-sziget (a Sentinelről)

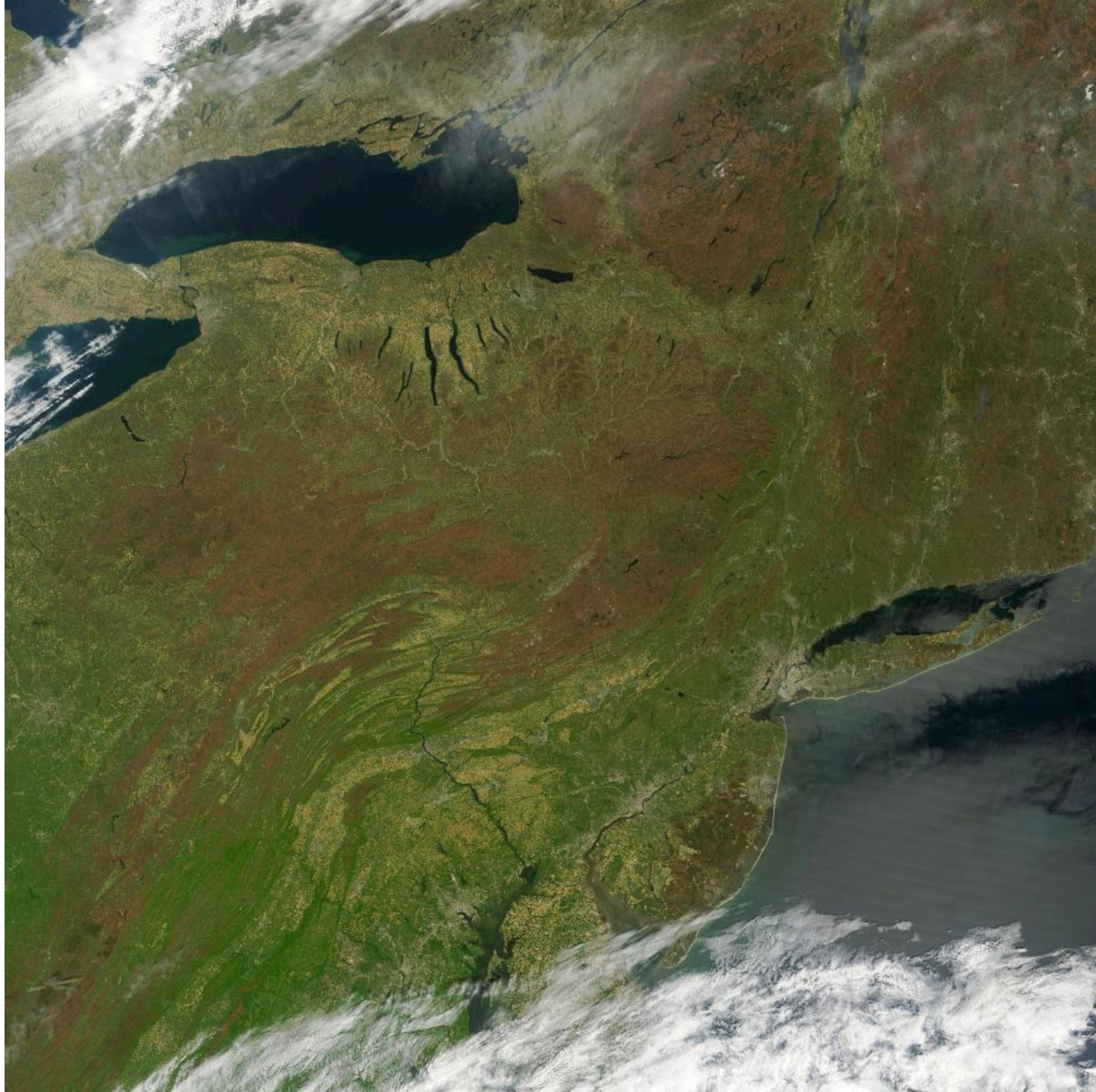


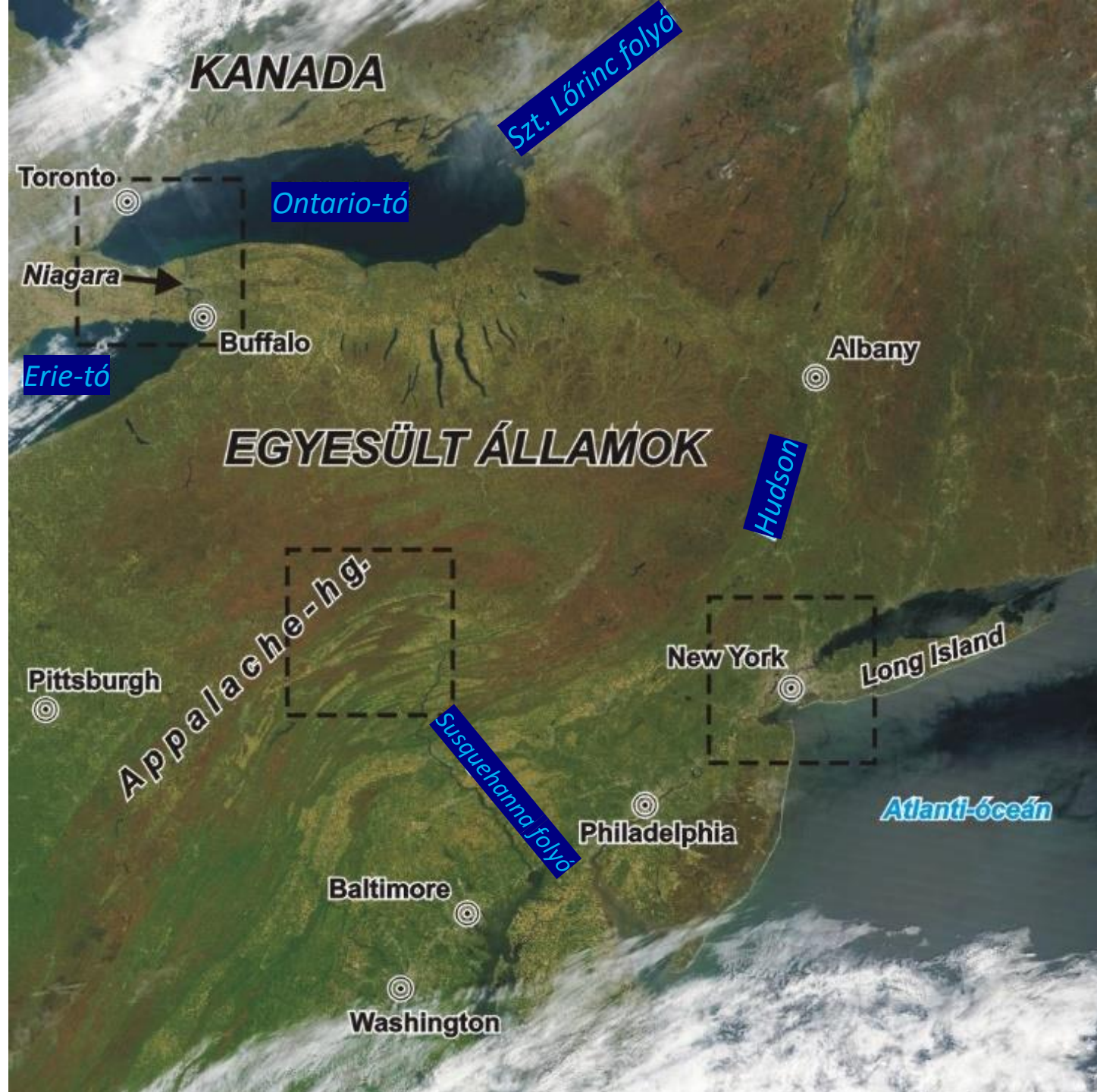
5B. fotó: a Szahara (a Sentinelről)

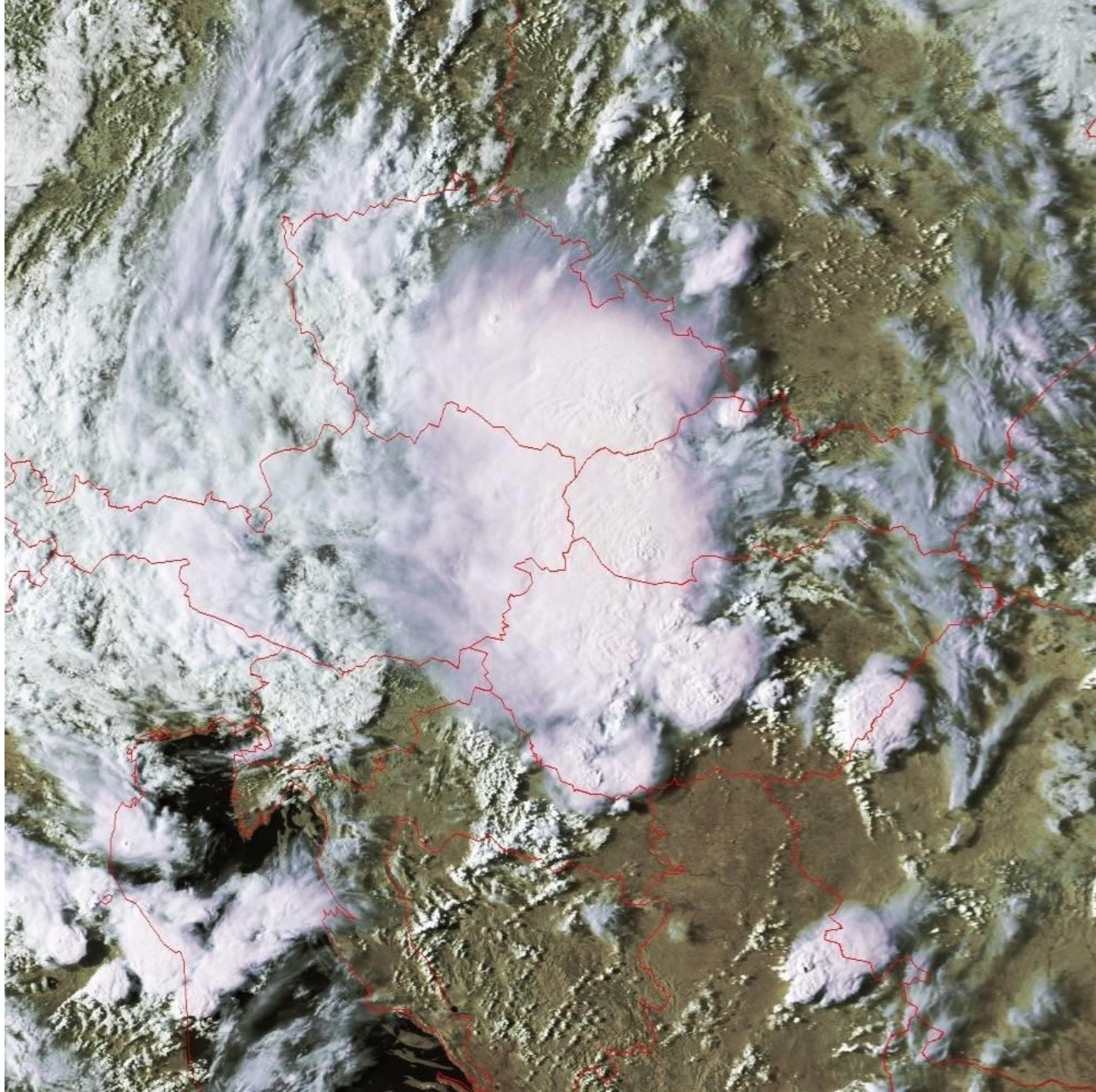


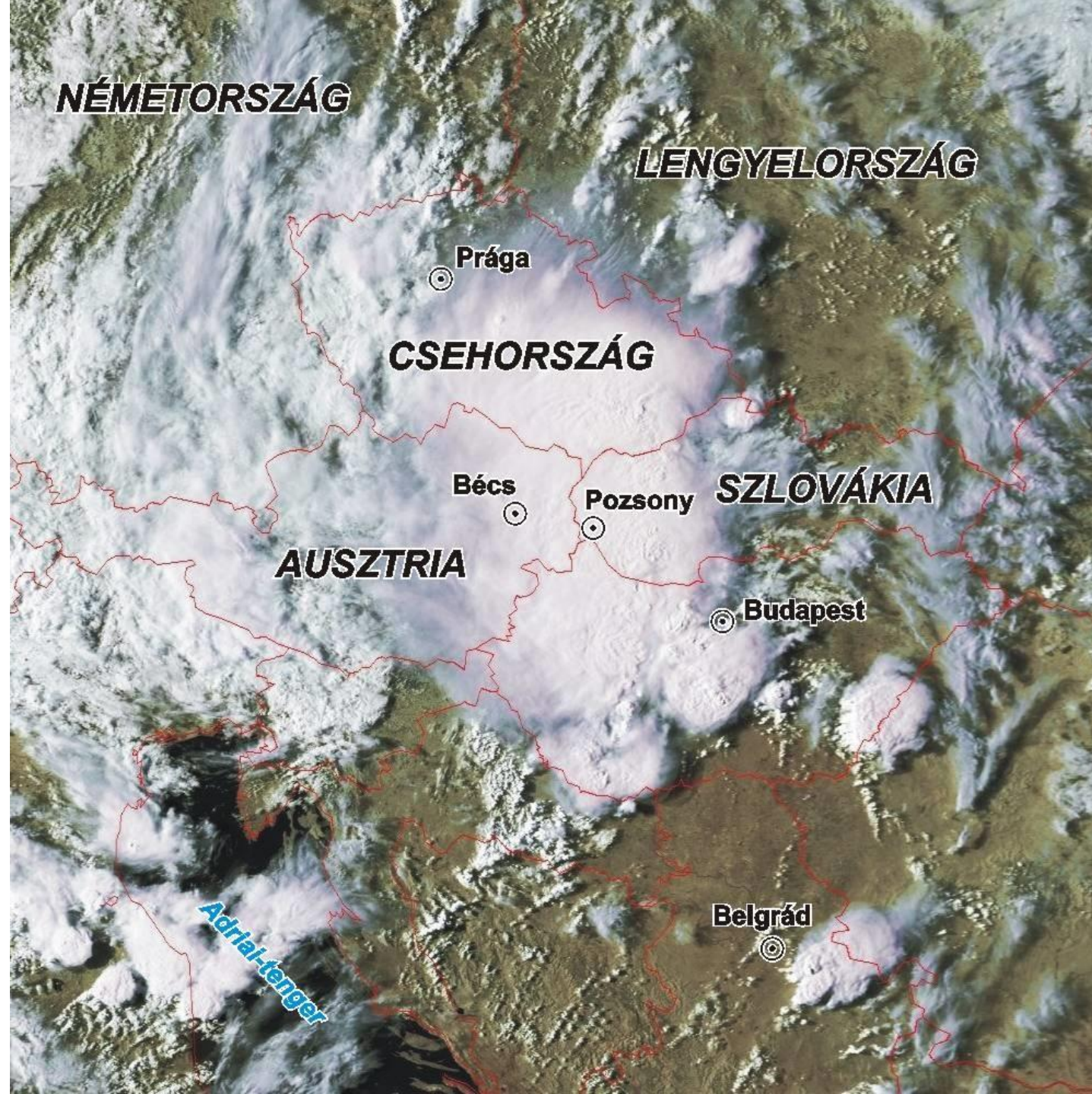
6B. fotó: a Comói-tó (a Sentinelről)

→ 6. JÁTÉK. HOL VAGYUNK?









NÉMETORSZÁG

LENGYELORSZÁG

Prága

CSEHORSZÁG

Bécs

Pozsony

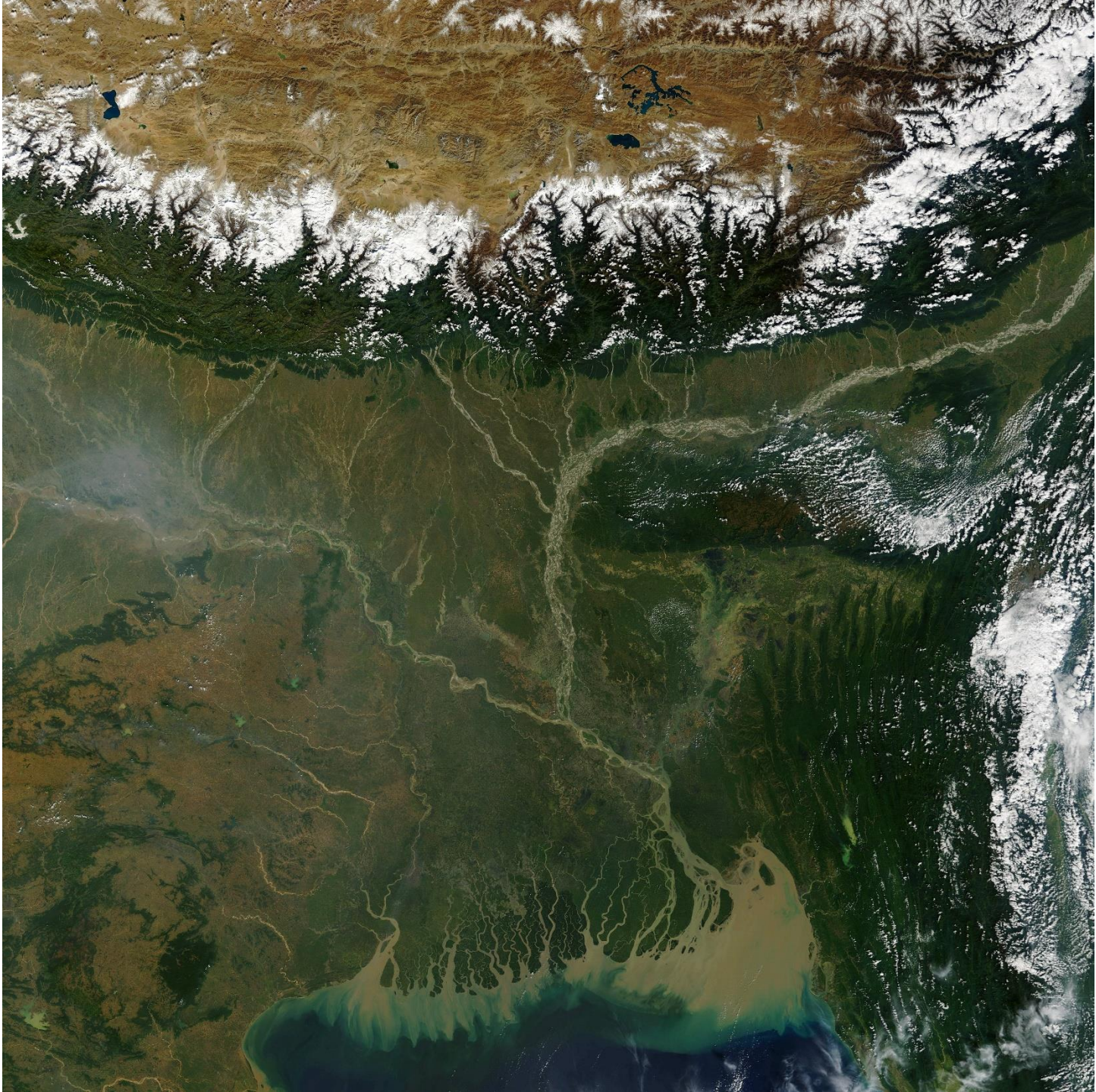
SZLOVÁKIA

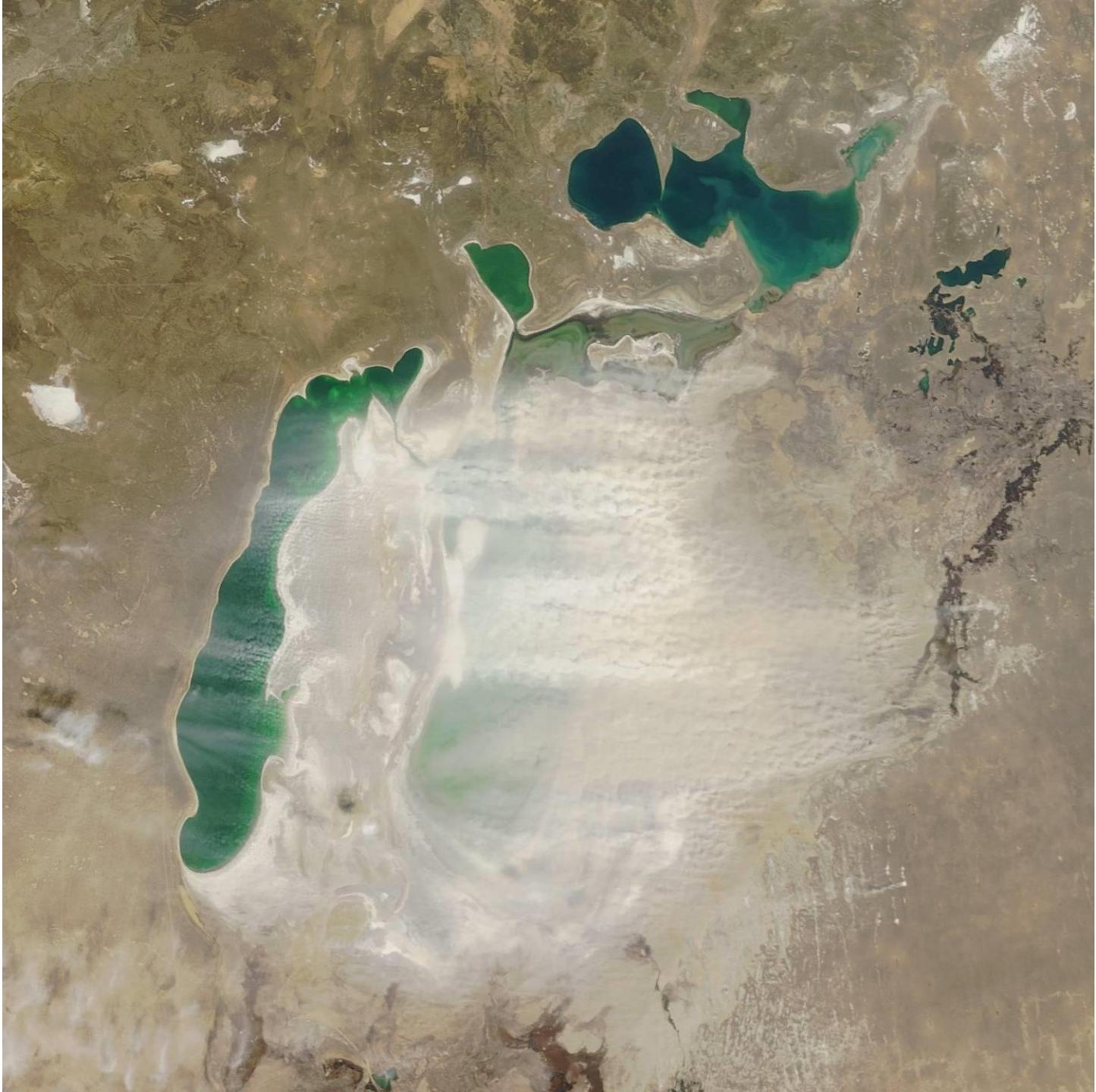
AUSZTRIA

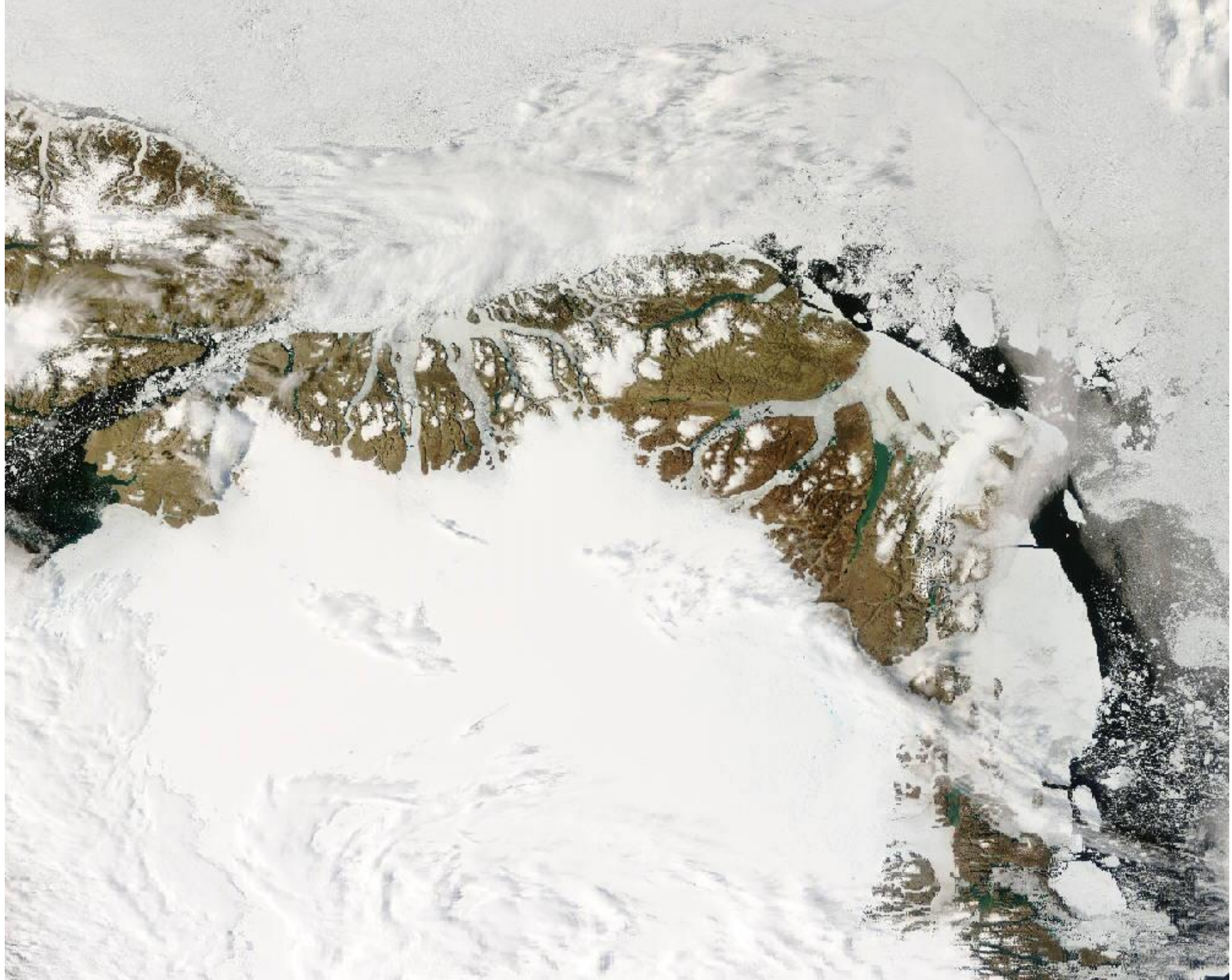
Budapest

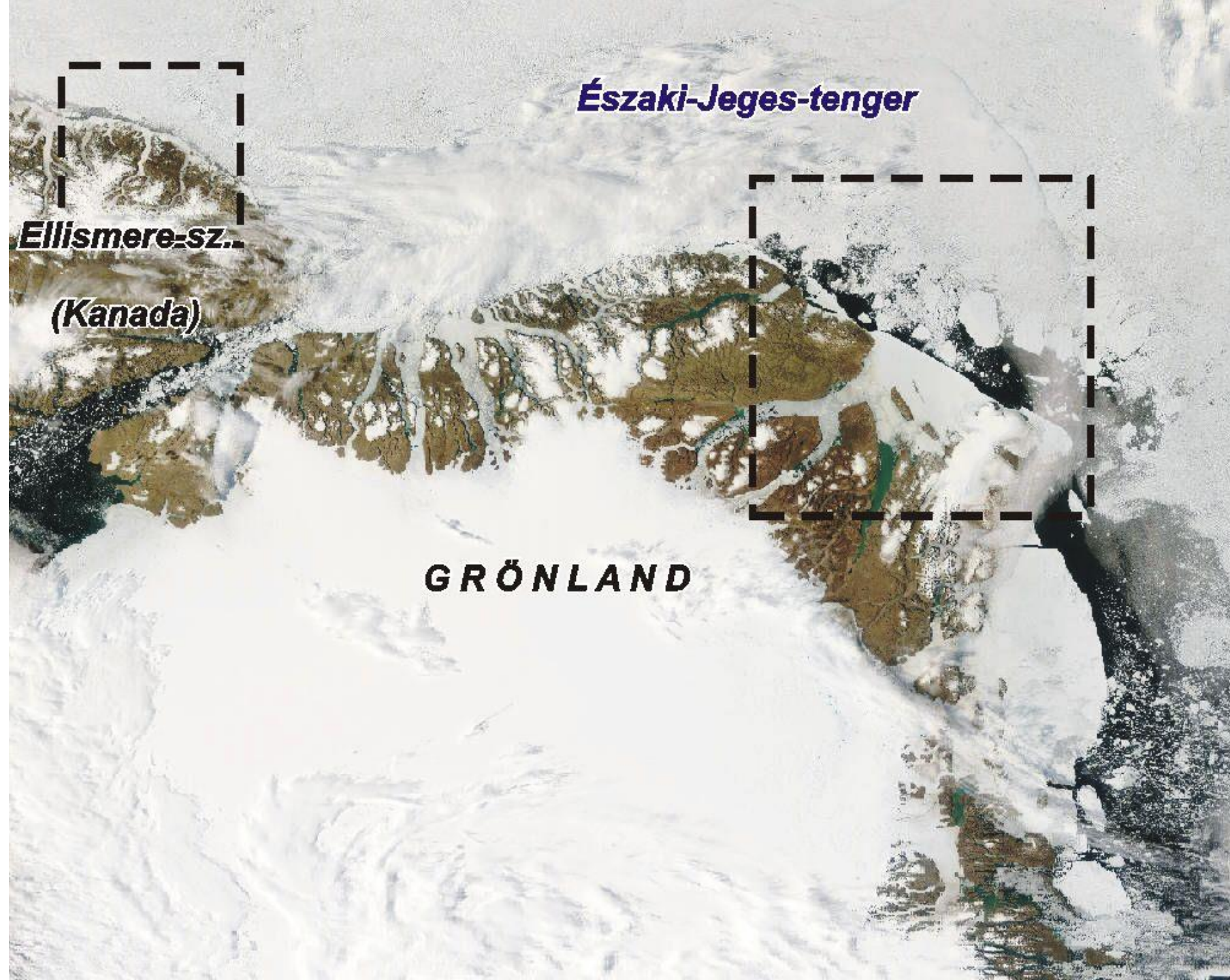
Belgrád

Adria-tenger









Északi-Jeges-tenger

Ellismere-sz.

(Kanada)

GRÖNLAND

