Prototyp nástroje pro odhad Bowenova poměru

pomocí družicových dat Landsat

katedra geoinformatiky

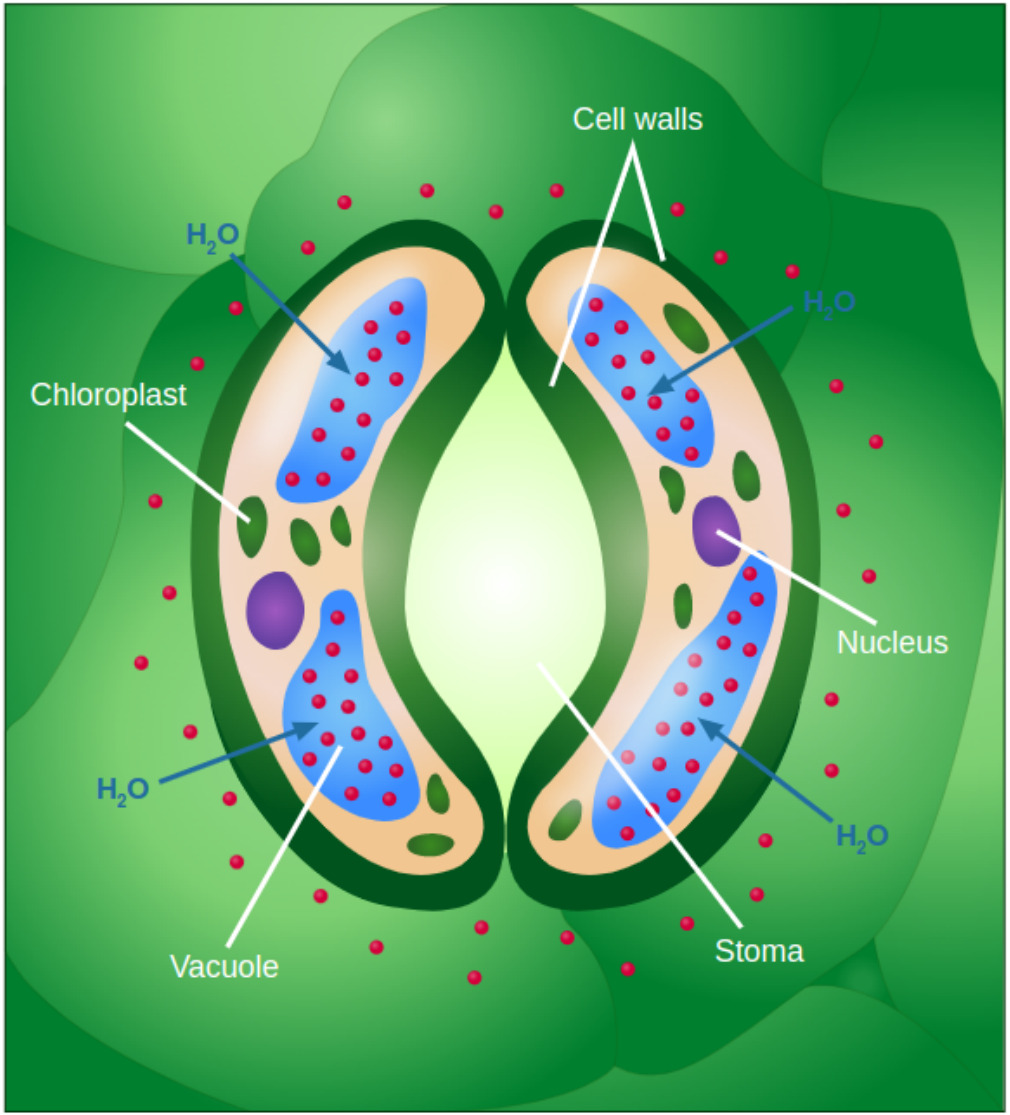
Mgr. Tereza Pohanková; doc. RNDr. Vilém Pechanec, Ph.D.
Univerzita Palackého v Olomouci

Evapotranspirace

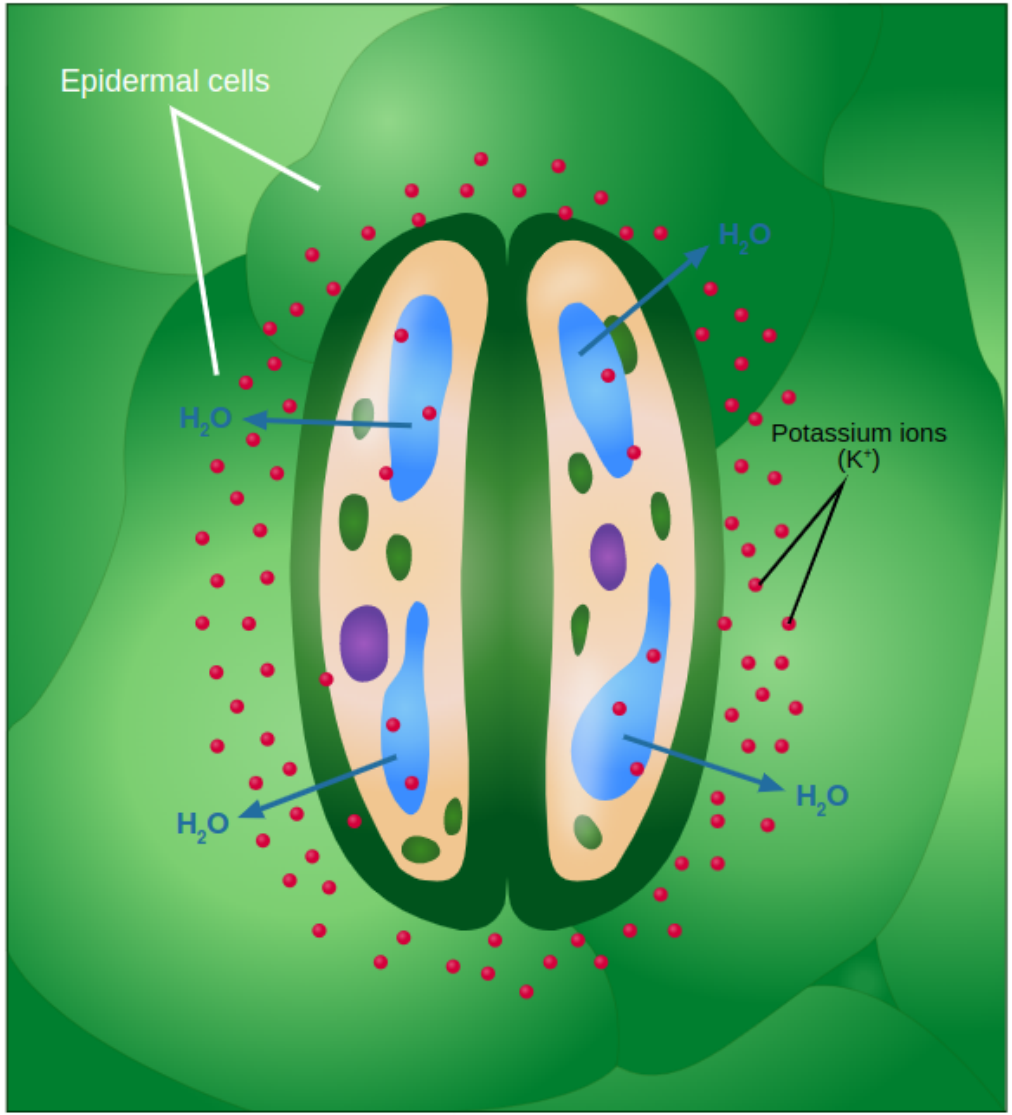
- Nelze přímo spočítat pomocí DPZ
  - Odhad energie
  - **Odhad obsahu vody**
- Evaporace (fyzikální) + transpirace (biologická)
- Konverze příchozjího sl. záření na několik druhů energií (půdní, pocitová, latentní, ~~molekulární~~)

Tepelné toky

- Půdní (G)
  - Lze zanedbat v dlouhodobém horizontu
- Citelný (H)
  - Vertikální, složité odvození
  - Náhrada pomocí aerodynamických odporů (výška, hustota, struktura)
- Latentní (LE)
  - Potřebné teplo pro změnu skupenství
  - Představuje evapotranspiraci



Stoma opening

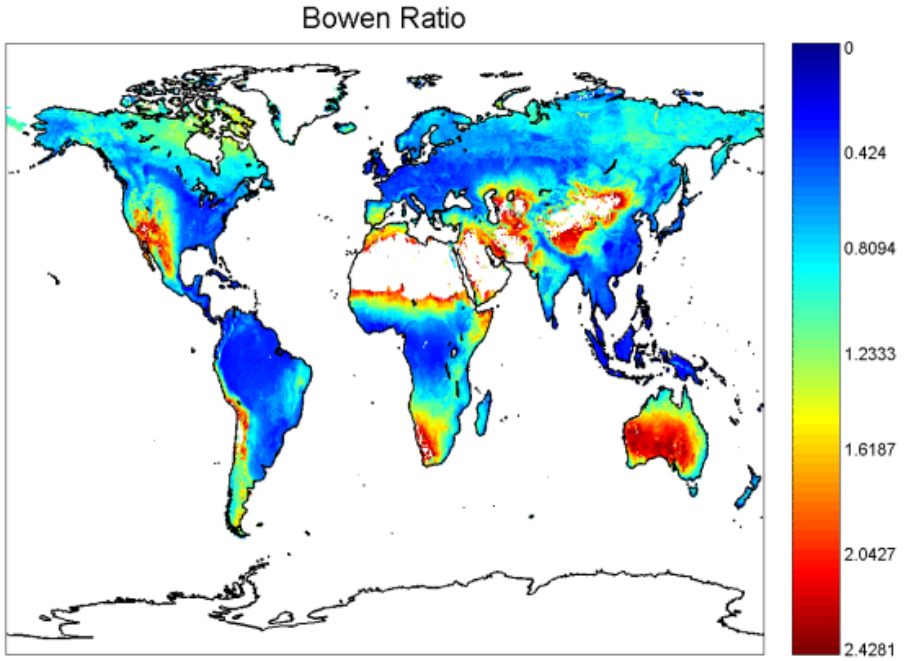


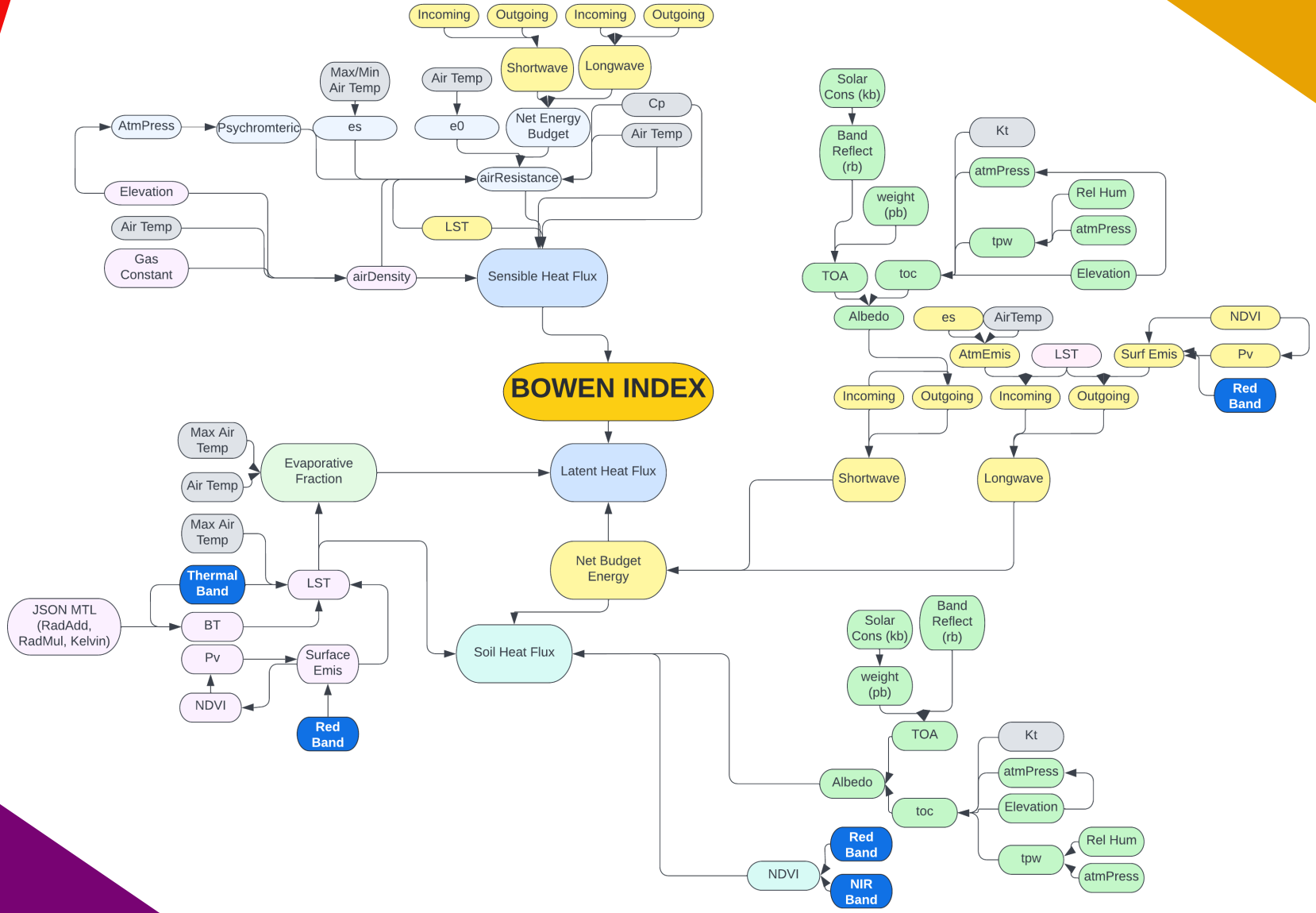
Stoma closing

Bowenův poměr (β) [1]

- odhaduje ztrátu/příjem tepla objektu z atmosféry
- stabilní u dobře zavlažovaných a osvětlených plodin
- lze interpretovat
  jako indikátor r. stresu

Land Cover Type	*Bowen Ratio*
Water	0.1
Bare land	4
Urban/Residential area	1.5
Agricultural land	0.5
Irrigated paddy field	0.2
Forest	0.3
Other vegetation	0.5
Wetland	0.2



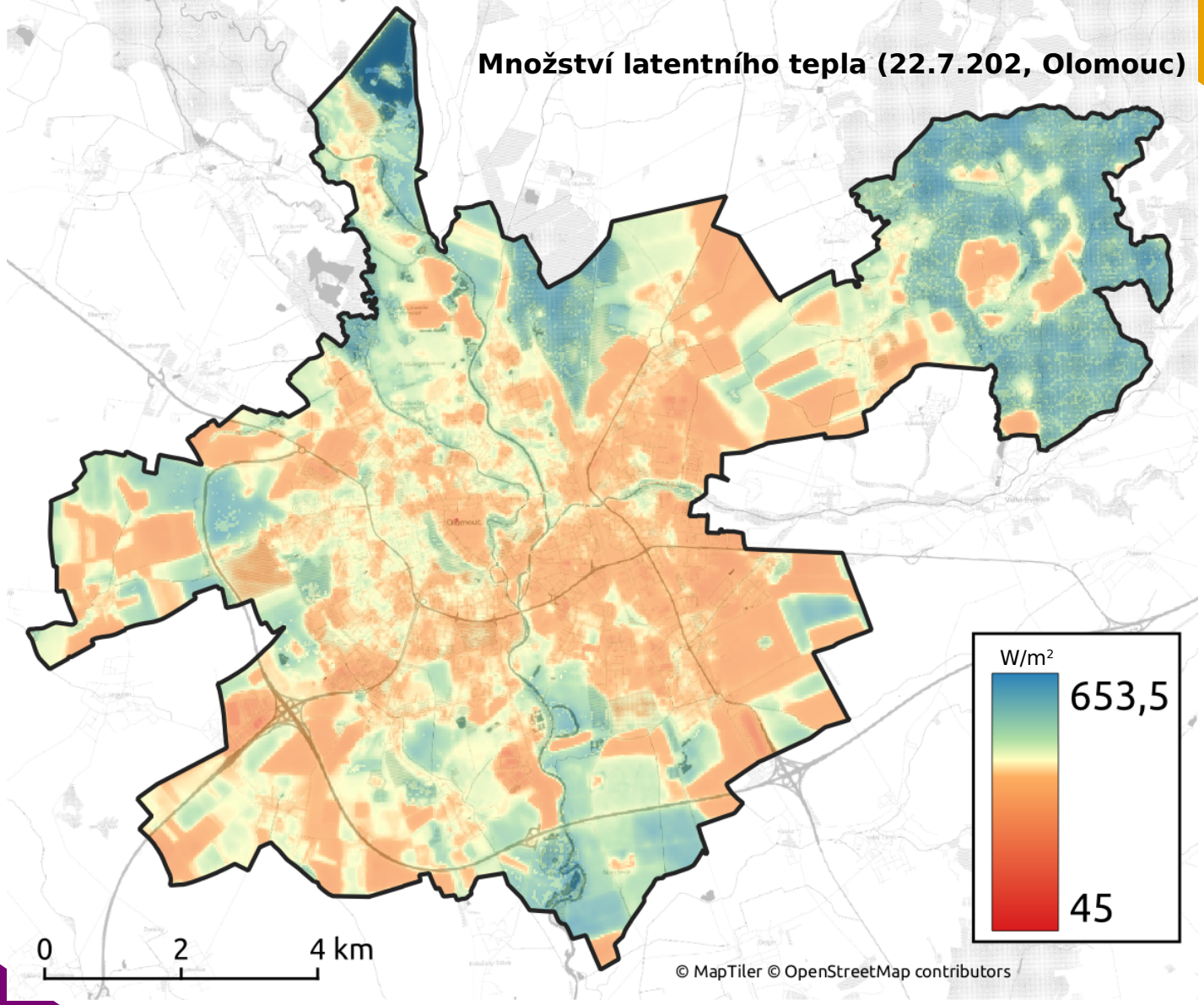

Incoming
Outgoing
Incoming
Outgoing
Shortwave
Longwave
Max/Min Air Temp
Air Temp
Cp
AtmPress
Psychromteric
es
e0
Net Energy Budget
Air Temp
airResistance
Elevation
Air Temp
LST
Gas Constant
airDensity
Sensible Heat Flux
BOWEN INDEX
Solar Cons (kb)
Band Reflect (rb)
Kt
atmPress
weight (pb)
Rel Hum
tpw
atmPress
TOA
toc
Elevation
Albedo
es
AirTemp
NDVI
AtmEmis
LST
Surf Emis
Pv
Red Band
Incoming
Outgoing
Incoming
Outgoing
Max Air Temp
Air Temp
Evaporative Fraction
Latent Heat Flux
Shortwave
Longwave
Max Air Temp
Thermal Band
LST
Net Budget Energy
JSON MTL (RadAdd, RadMul, Kelvin)
BT
Pv
Surface Emis
NDVI
Red Band
Soil Heat Flux
Solar Cons (kb)
Band Reflect (rb)
weight (pb)
TOA
Kt
Albedo
atmPress
Elevation
toc
Red Band
Rel Hum
tpw
NDVI
NIR Band
atmPress

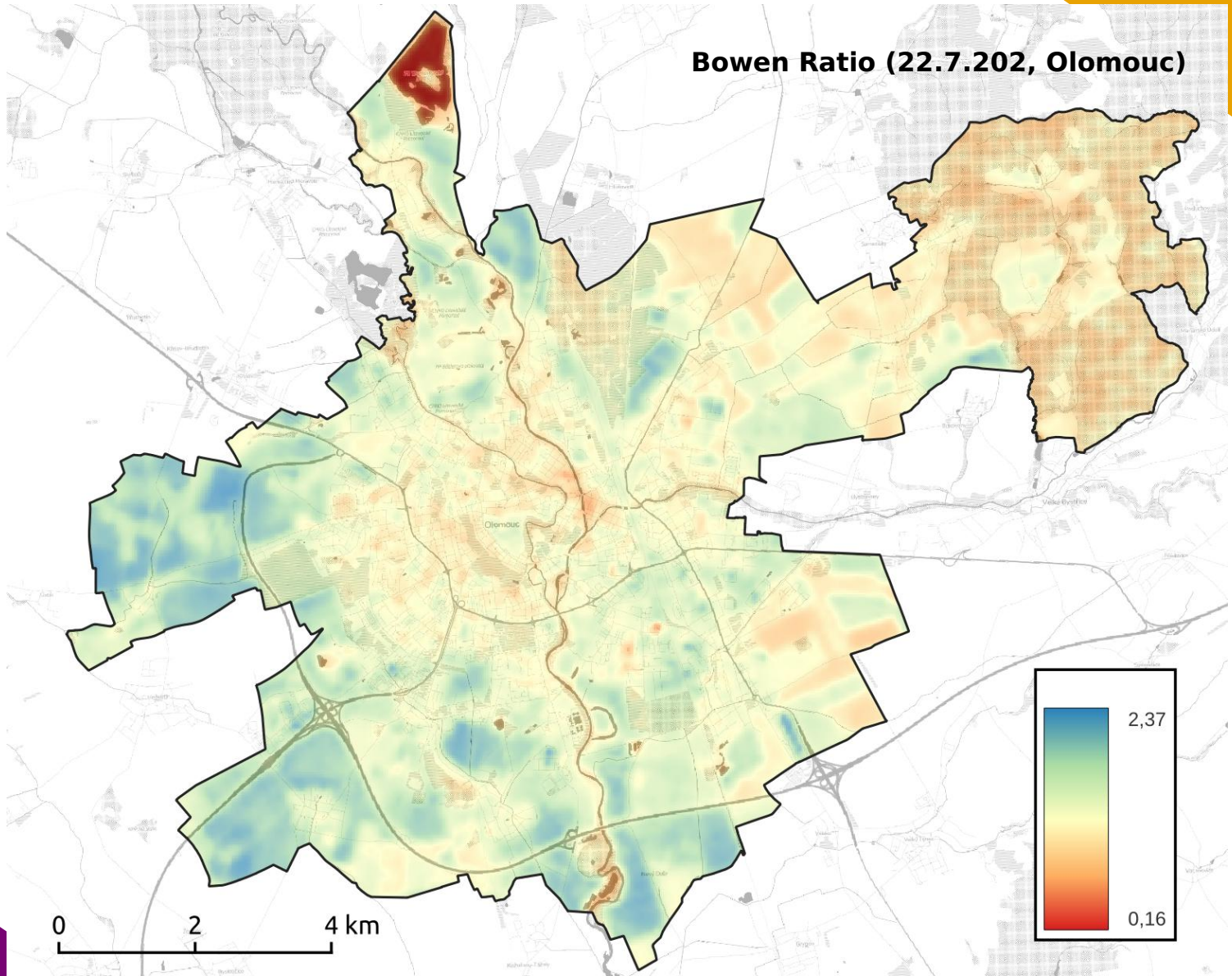
Vstupní data

- Satelitní snímky
  - L1TP a L2SP Landsat 8/9
  - JSON metadata
    - reflectance, radiance, Kelvin constant, sl. azimut, výška Sl., vzdálenost Z → S
  - Meteorologická data
    - teplota vzduchu – max, min, avg
    - rel. vlhkost
    - rychlost větru

Výstupní data

- Zprocesované snímky
  - Albedo
  - Bowen Index
  - Tepelné chody
    - citelné, půdní, latentní
  - Povrchová teplota
  - Energetická bilance
  - NDVI, MSAVI
  - Ořezaná pásma snímků


Množství latentního tepla (22.7.202, Olomouc)
W/m²
653,5
45
0
2
4 km
© MapTiler © OpenStreetMap contributors


Bowen Ratio (22.7.202, Olomouc)
Olomouc
2,37
0,16
0
2
4 km

Výuka DPZ na Univerzitě Palackého v Olomouci

Kvalifikační práce

- Airborne thermal remote sensing in urban climate research *(Pour, 2019)*
- Kvantifikace evapotranspirační a ochlazovací funkce vegetace prostředky DPZ v Olomouci a okolí *(Nováková, 2021)*
- Automatizace identifikace disturbance lesních porostů na základě Sentinel dat *(Regentová, 2020)*
- Časoprostorové analýzy typu a stavu zemědělských plodin z dat Sentinel-2 *(Dratva, 2020)*
- Srovnání různých přístupů k modelování vodní retence lesa *(Šnevajs, 2019)*
- Termální mapování vybraných ploch města Olomouce *(Ďuriančíková, 2022)*
- Tvorba termální letecké mozaiky města Olomouc *(Purket, 2017)*

DPZ na Univerzitě Palackého

- Program Geoinformatika a kartografie (Bc.), Geoinformatika (Mgr.)
  - Polohové a navigační systémy (PNAS)
  - Dálkový průzkum Země (DALPZ)
  - Pokročilé metody DPZ (MEDPZ)
  - Základy geodézie a fotogrammetrie (ZAFOT)
- Program ERIK (Bc.)
  - Základy GIS (ZGIS)
  - Základy DPZ (ZDPZ)
- **Copernicus Masters in Digital Earth**
  - https://www.master-cde.eu/
  - Join Master Degree

Copernicus Data ve výuce UP Olomouc

- Aplikační předměty
  - GIS v životním prostředí
  - GIS v krizovém managementu
  - GIS ve fyzické geografii
- Výzkumné projekty a aktivity
  - modelování ekosystémových funkcí a služeb
  - dopady klimatické změny na krajiny
  - integrace senzorových a obrazových dat

Děkuji za pozornost.

https://www.geoinformatics.upol.cz/

[1] P.J. Perez, F. Castellvi, A. Martínez-Cob,A simple model for estimating the Bowen ratio from climatic factors for determining latent and sensible heat flux,Agricultural and Forest Meteorology,Volume 148, Issue 1,2008,Pages 25-37,ISSN 0168-1923,https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2007.08.015.

[2] Ren, X.; Zhang, Q.; Yue, P.; Yang, J.; Wang, S. Environmental and Biophysical Effects of the Bowen Ratio over Typical Farmland Ecosystems in the Loess Plateau. Remote Sens. 2022, 14, 1897. https://doi.org/10.3390/rs14081897

[3] Baasriansen, 2000 (BASTIAANSSEN, W. G. M. SEBAL - based sensible and latent heat fluxes in the irrigated Gediz Basin, Turkey. Journal of Hydrology, v.229, p.87-100, 2000.)

[4] Mito, Collins & Boiyo, Richard & Laneve, Giovanni. (2012). A simple algorithm to estimate sensible heat flux from remotely sensed MODIS data. International Journal of Remote Sensing - INT J REMOTE SENS. 33. 6109-6121. 10.1080/01431161.2012.680616.