CzechGlobe

UrbanAdapt

ICELAND LIECHTENSTEIN NORWAY eea grants

Letecké mapování města Brna, nejen v termální oblasti

Jan Novotný

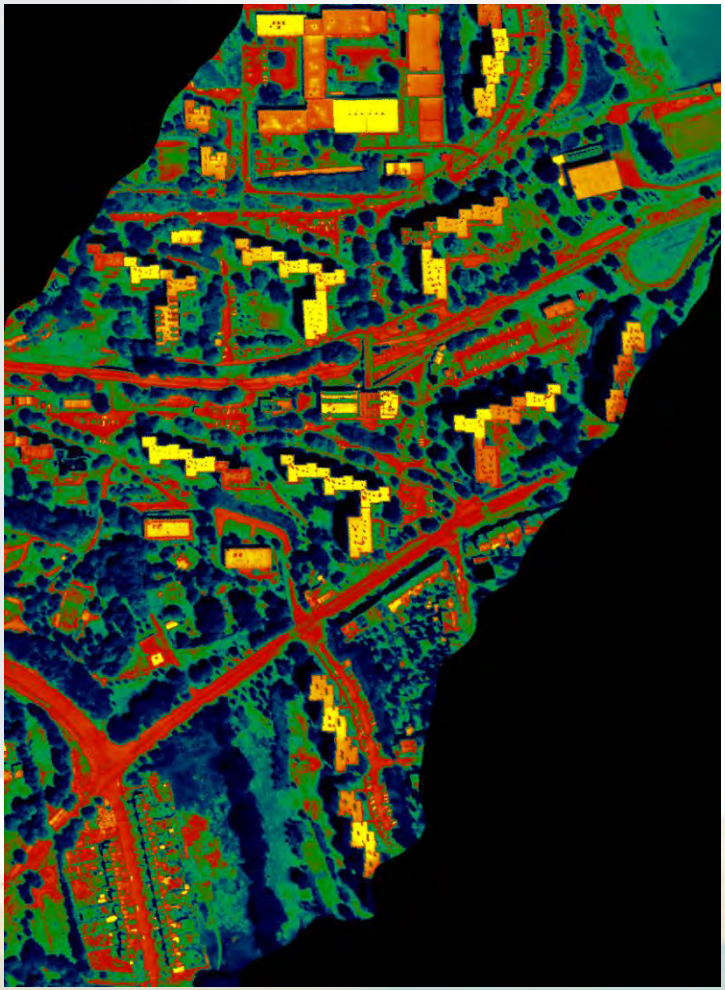
František Zemek

Ústav výzkumu globální změny, AV ČR, v.v.i.

novotny.j / zemek.f@czechglobe.cz

Obsah příspěvku

- **Data: mapování Brna 2015**
- **Jak byla data pořízena?**
- Proč byla data pořízena?
- Kde se nejvíce ohřejeme?
- Detaily a ukázky



Jak byla data pořízena?

Viditelná, blízká a střední infračervená část EM záření

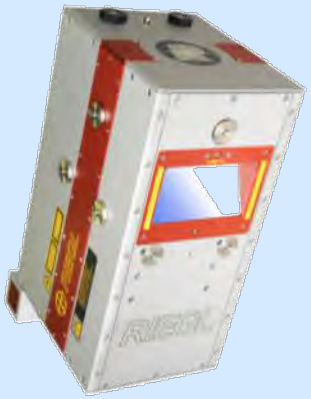
CASI-1500

SASI-600

Termální EM záření

TASI-600

LiDAR skenování



Riegl LMS – Q780

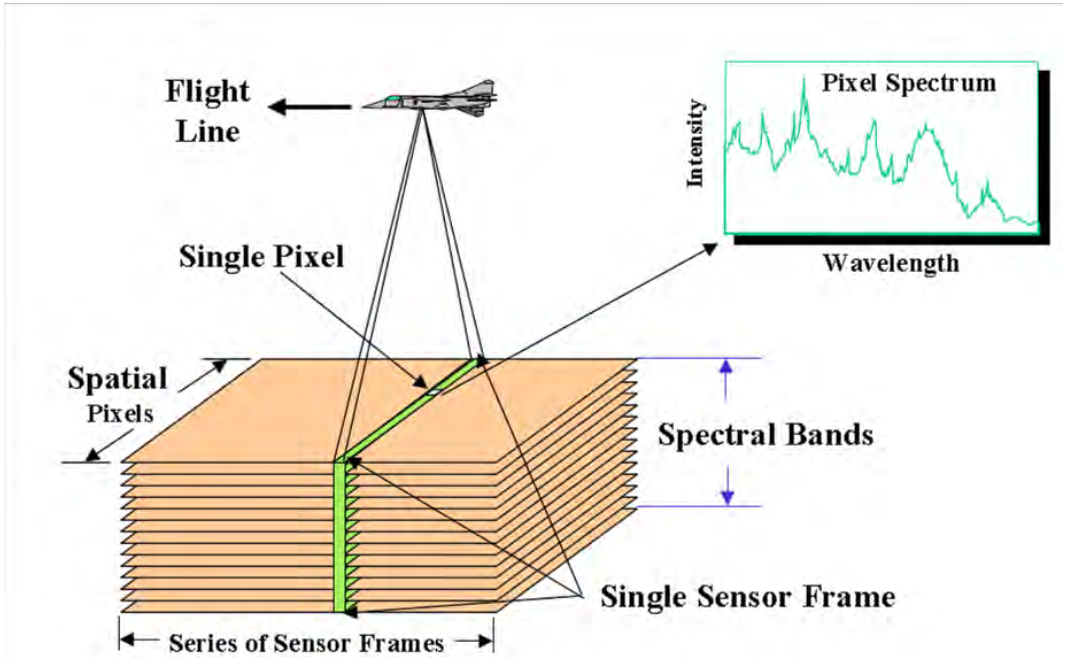
Jak byla data pořízena?

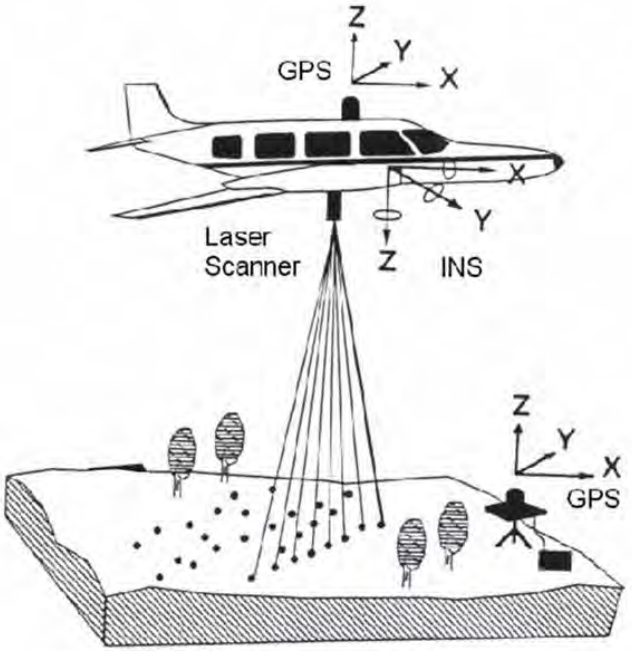
Senzor	CASI-1500	SASI-600	TASI-600
Spektrální oblast	VNIR	SWIR	LWIR
Spektrální rozsah [nm]	380-1050	950 – 2450	8 000 – 11 500
Počet prostorových pixelů	1500	600	600
Max. spektrální rozlišení [nm]	3.2	15	110
Zorný úhel [°]	40	40	40

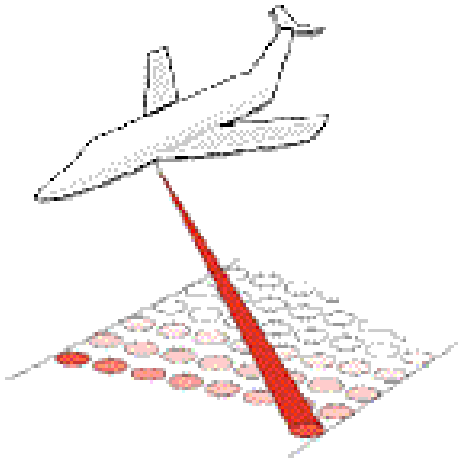
Tab. 1: Základní technické specifikace hyperspektrálního systému FLIS

Jak byla data pořízena?

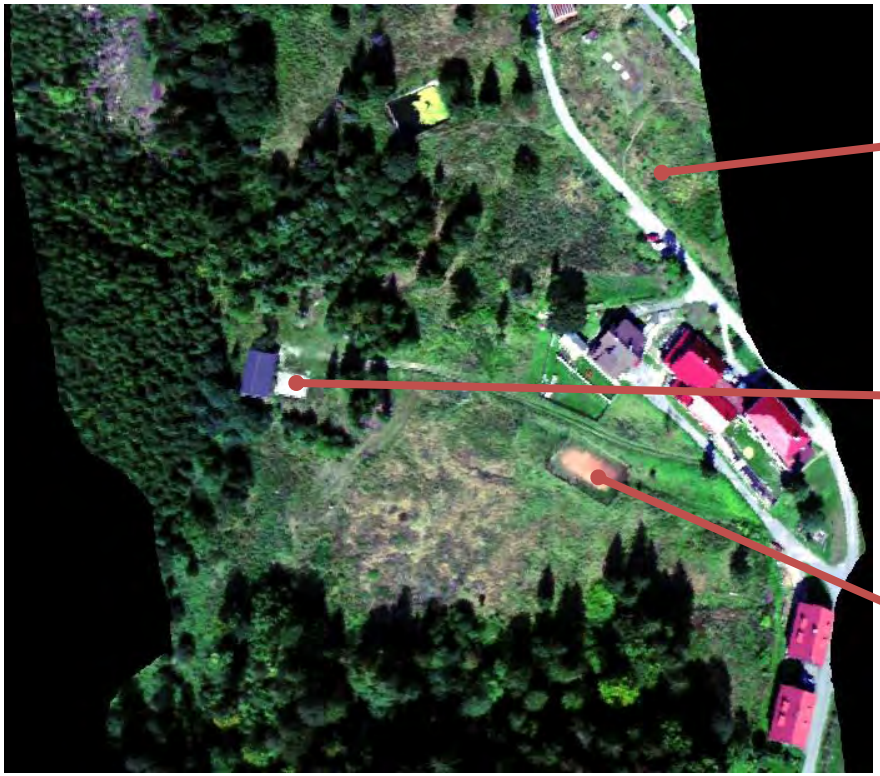
Princip HS a LiDAR skenování

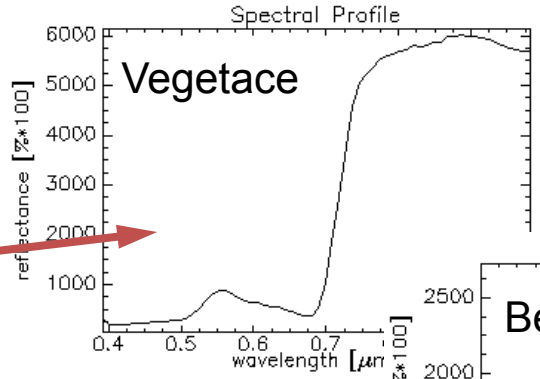


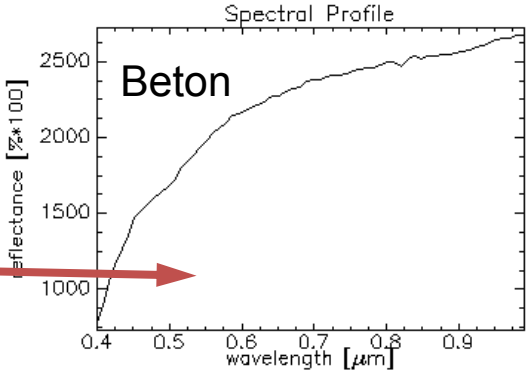


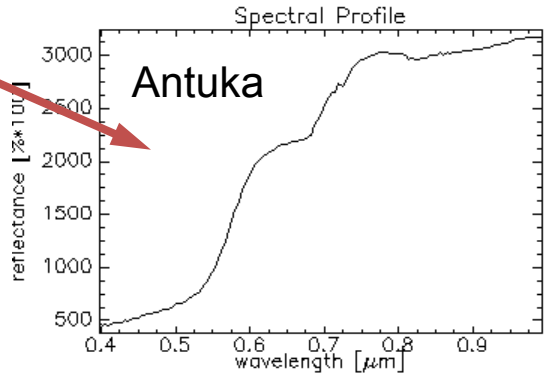


Jak byla data pořízena?

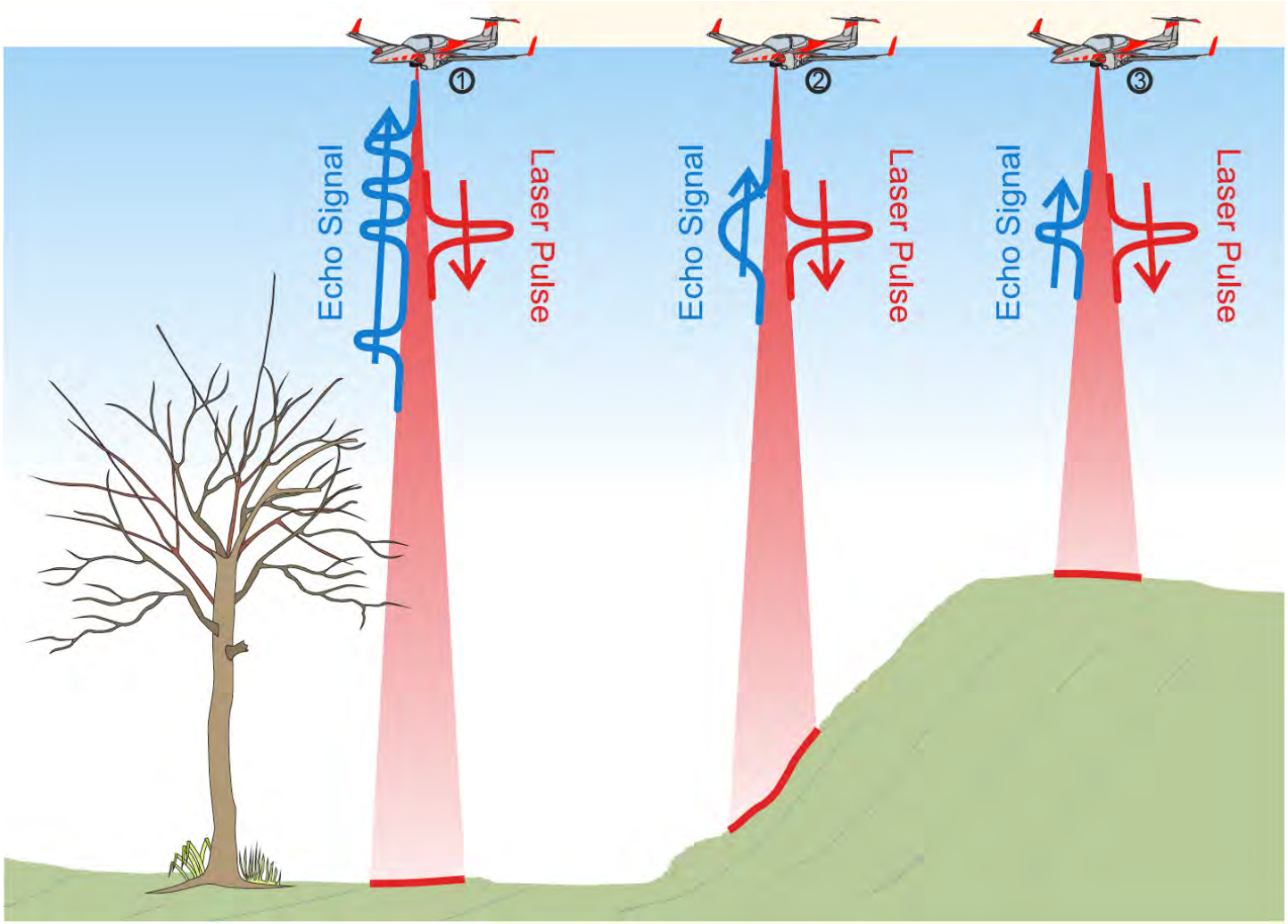






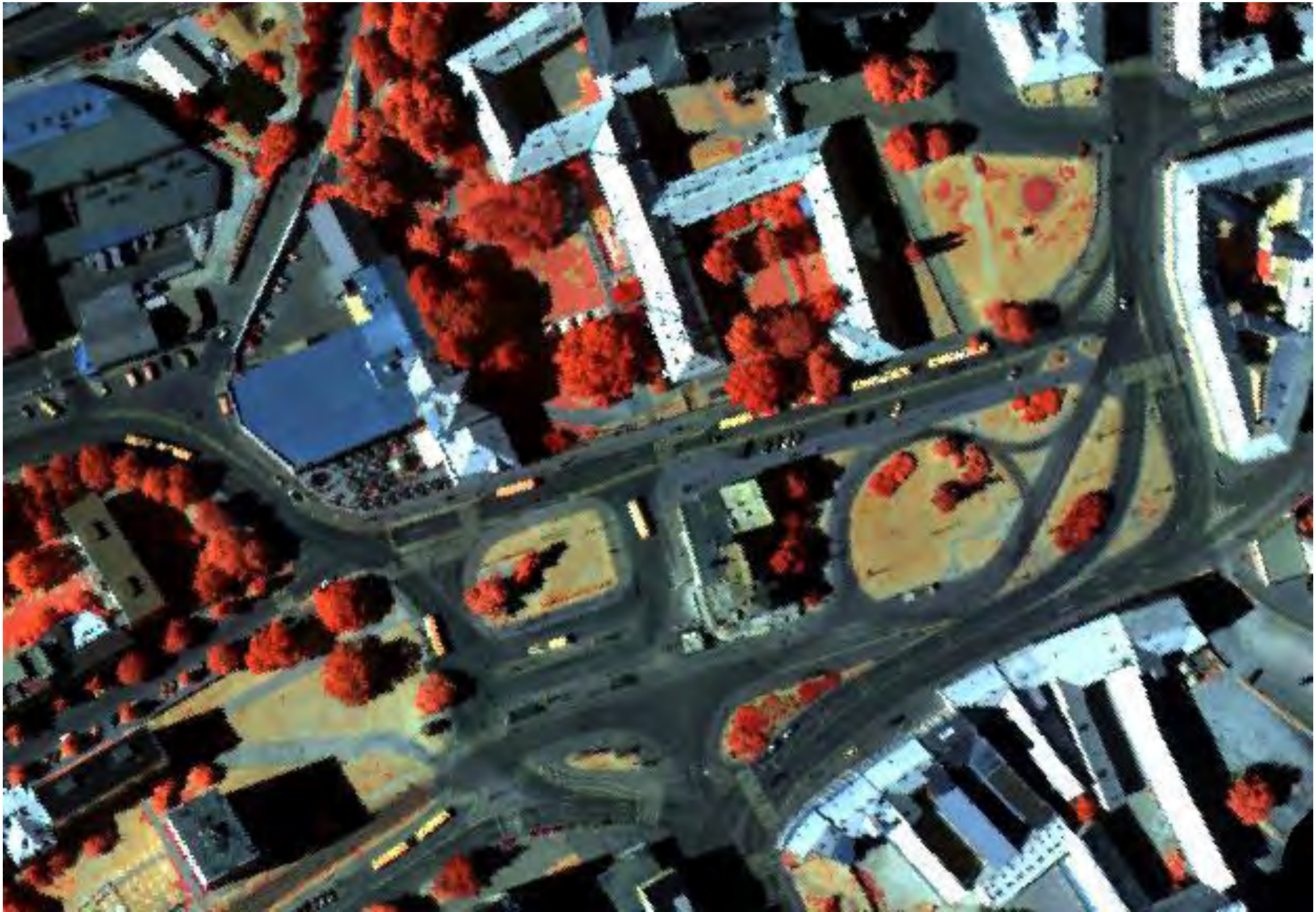


Jak byla data pořízena?

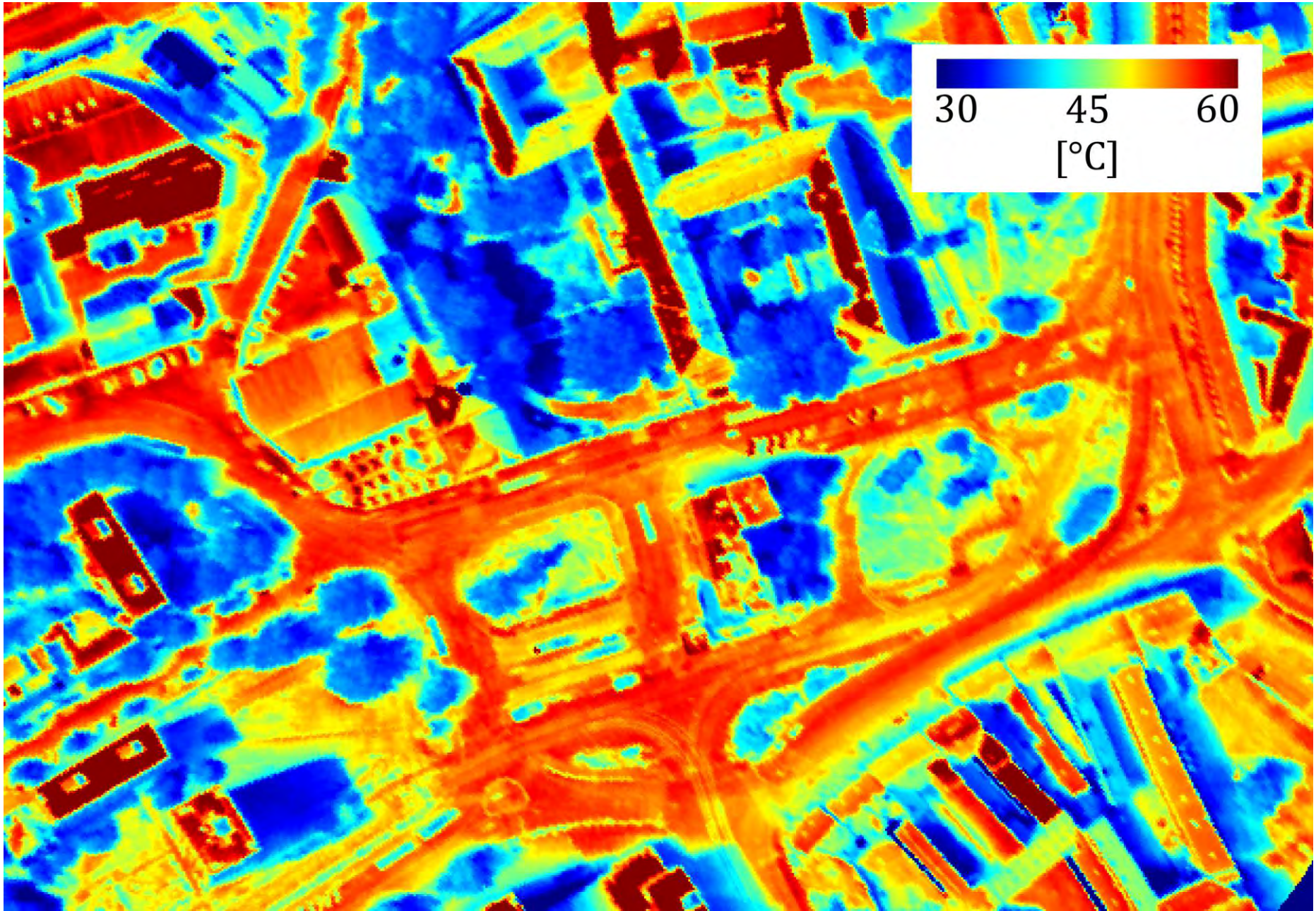


CASI –VNIR, léto odpoledne

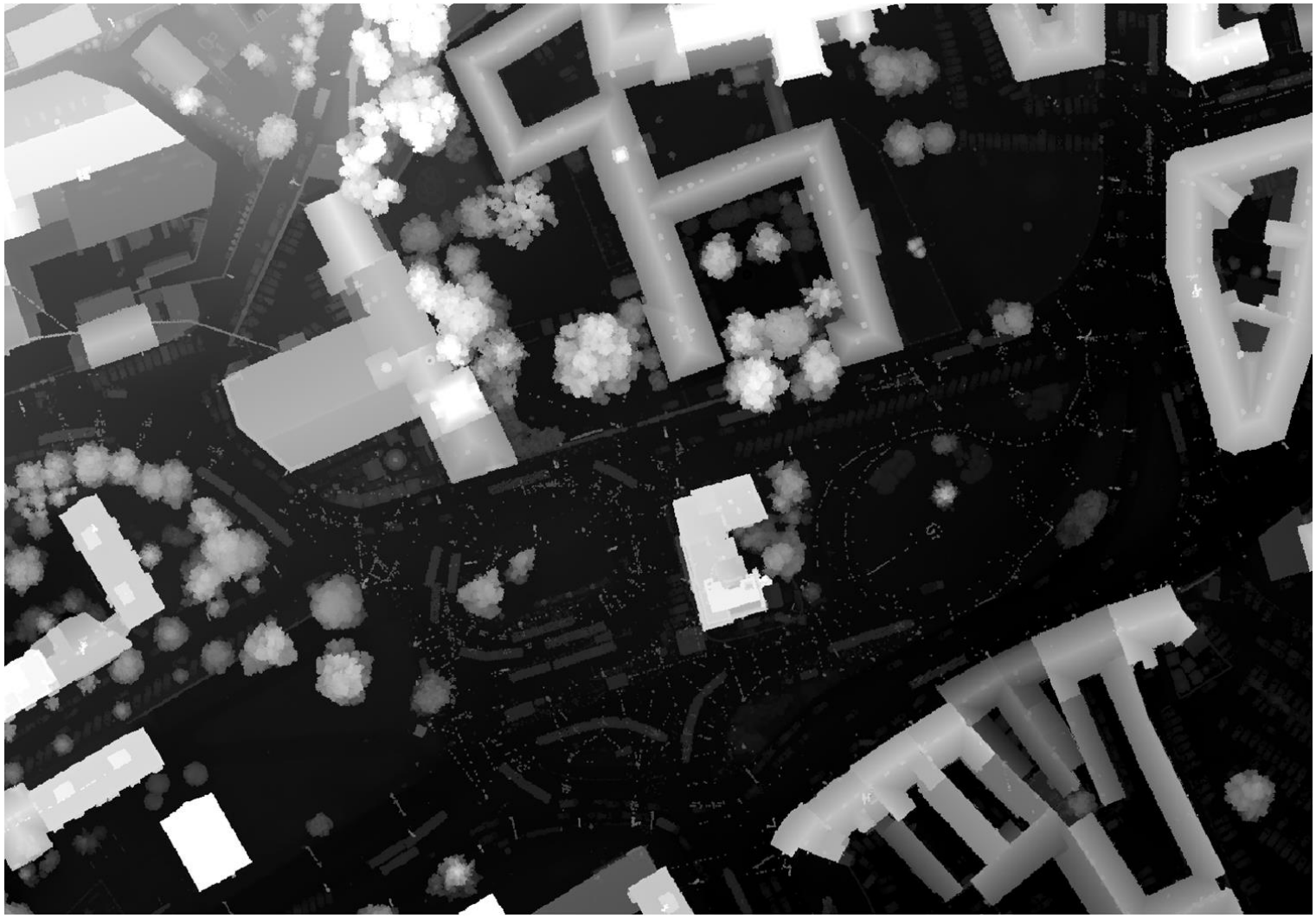
SASI –SWIR, léto odpoledne



TASI –TIR, léto odpoledne



Letecké laserové skenování



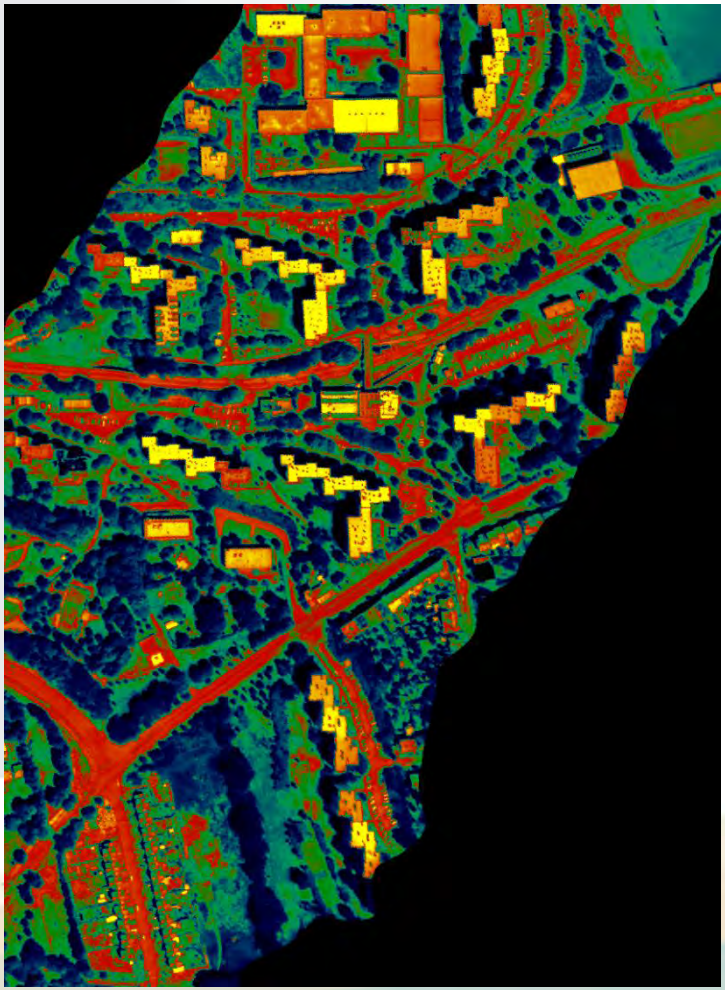
Jak byla data pořízena?

- Letecké skenování: 7. 2., 7. 7., 21. 9. 2015
- Předzpracování dat:
  - radiometrická, atmosférická, geometrická korekce
- Zpracování dat:
  - termální data: odvození teploty povrchů

    (Pivovarník et. al., 2016: Improved Temperature and Emissivity Separation Algorithm for Multispectral and Hyperspectral Sensors, in IEEE)
  - laserové skenování: analýza 3D struktury města
  - HS + LiDAR: klasifikace typů pokryvu

Obsah příspěvku

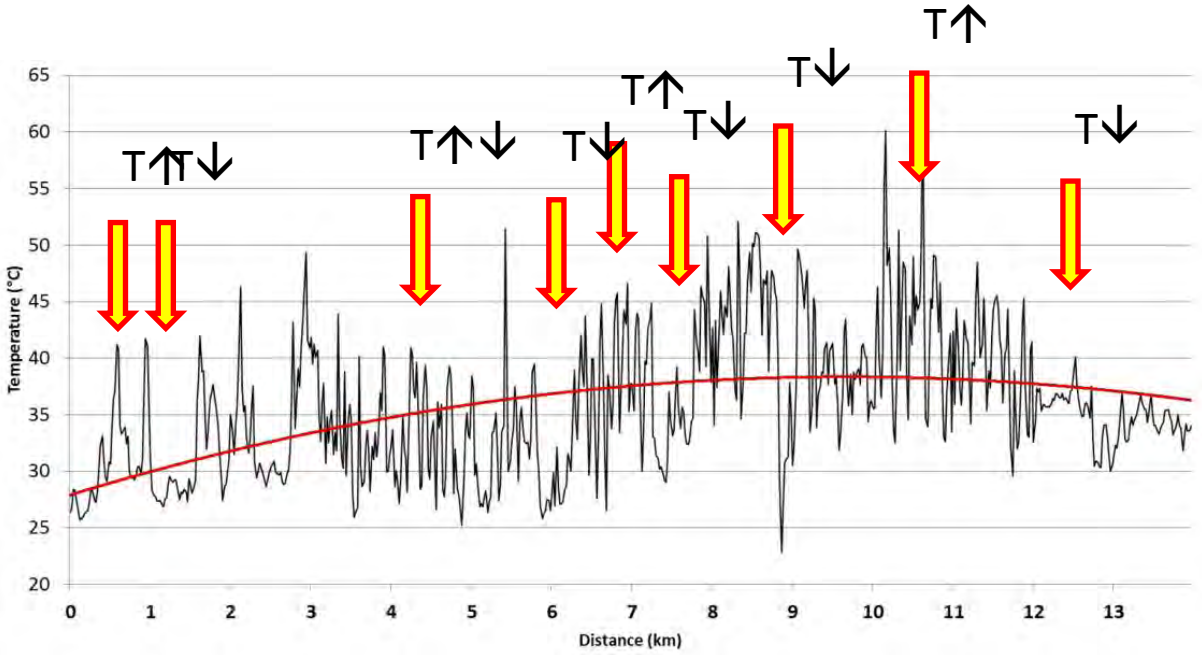
- Data: mapování Brna 2015
- Jak byla data pořízena?
- **Proč byla data pořízena?**
- **Kde se nejvíce ohřejeme?**
- Detaily a ukázky

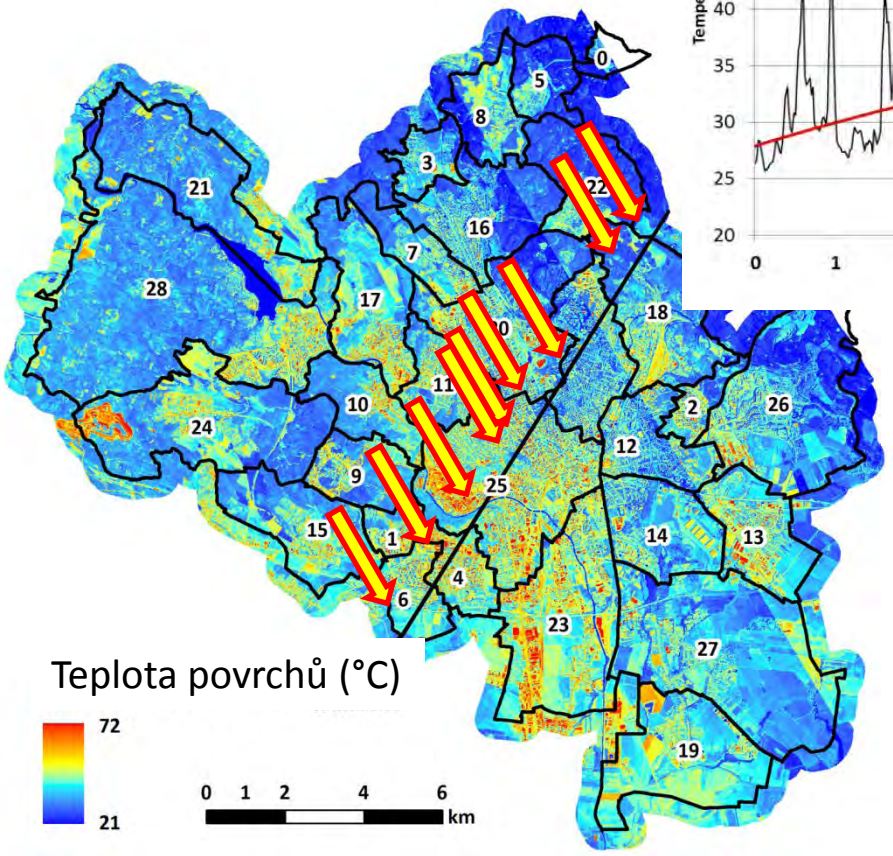


Proč byla data pořízena?

- Projekt UrbanAdapt (Praha, Brno, Plzeň)
- Strategie měst pro adaptaci na změnu klimatu
- Posouzení efektu adaptačních opatření na změnu klimatu
- Modelování vlivu struktury města na teplotu

Profil teplot napříč městem

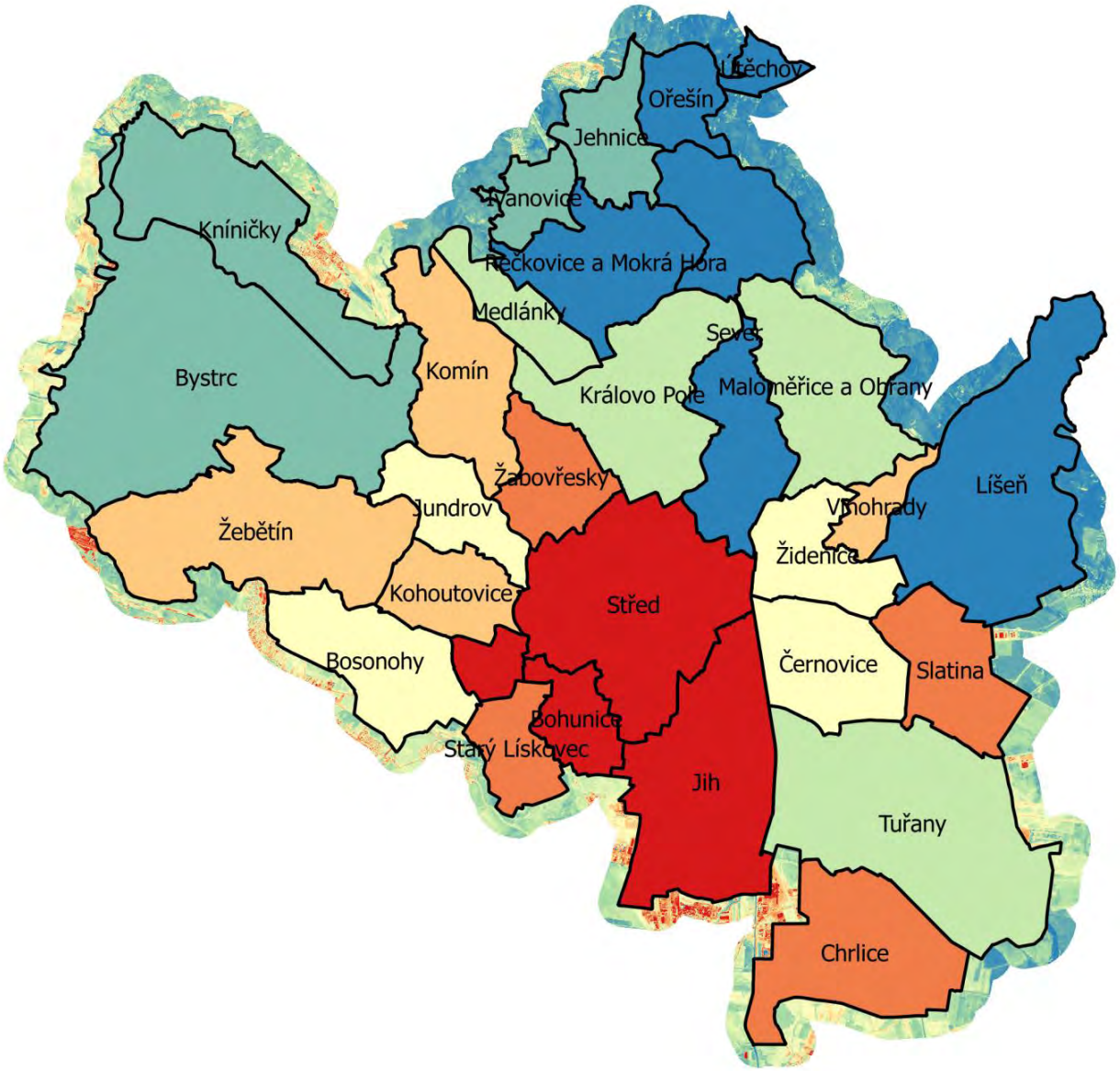




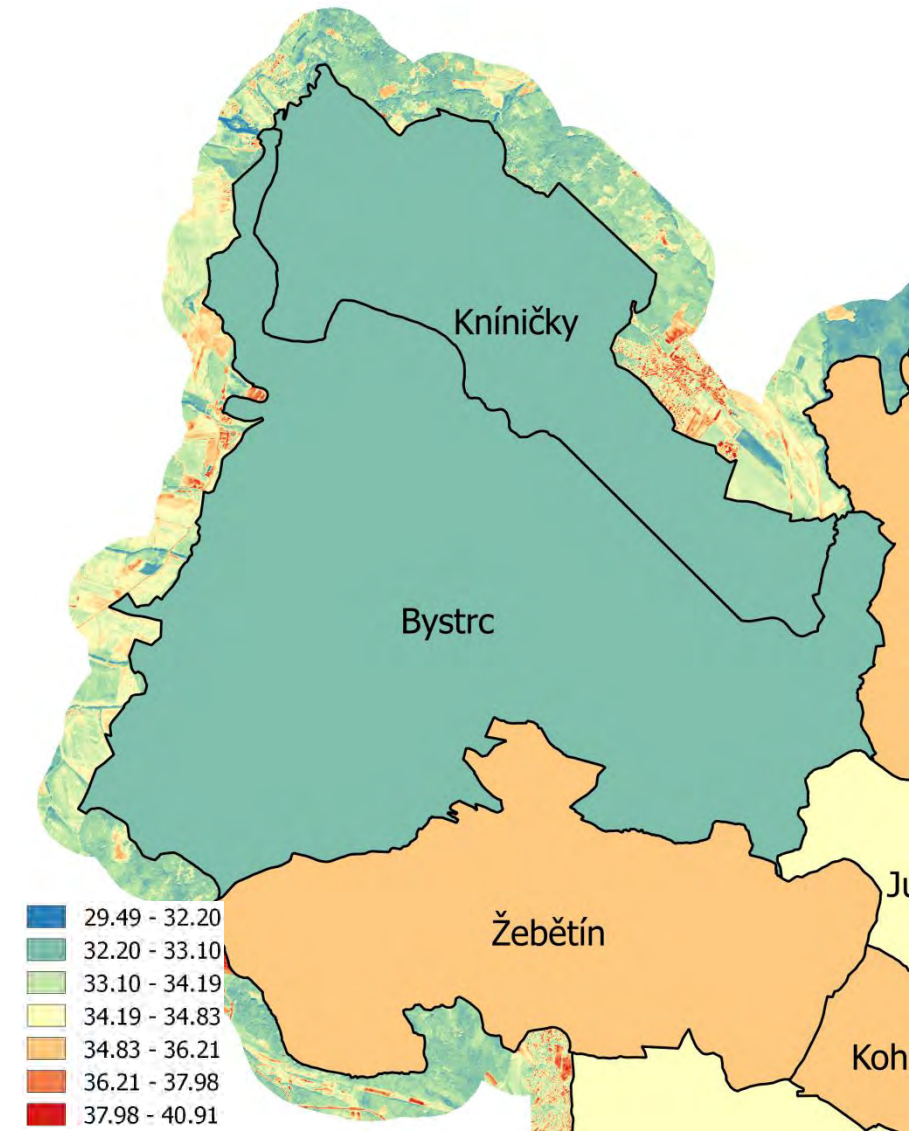
pole (Bílovice)
les (Bílovice)
Černá Pole
park Lužánky
ulice Veveří
park Špilberk
řeka Svratka
Kamenná kolonie
pole (Moravany)

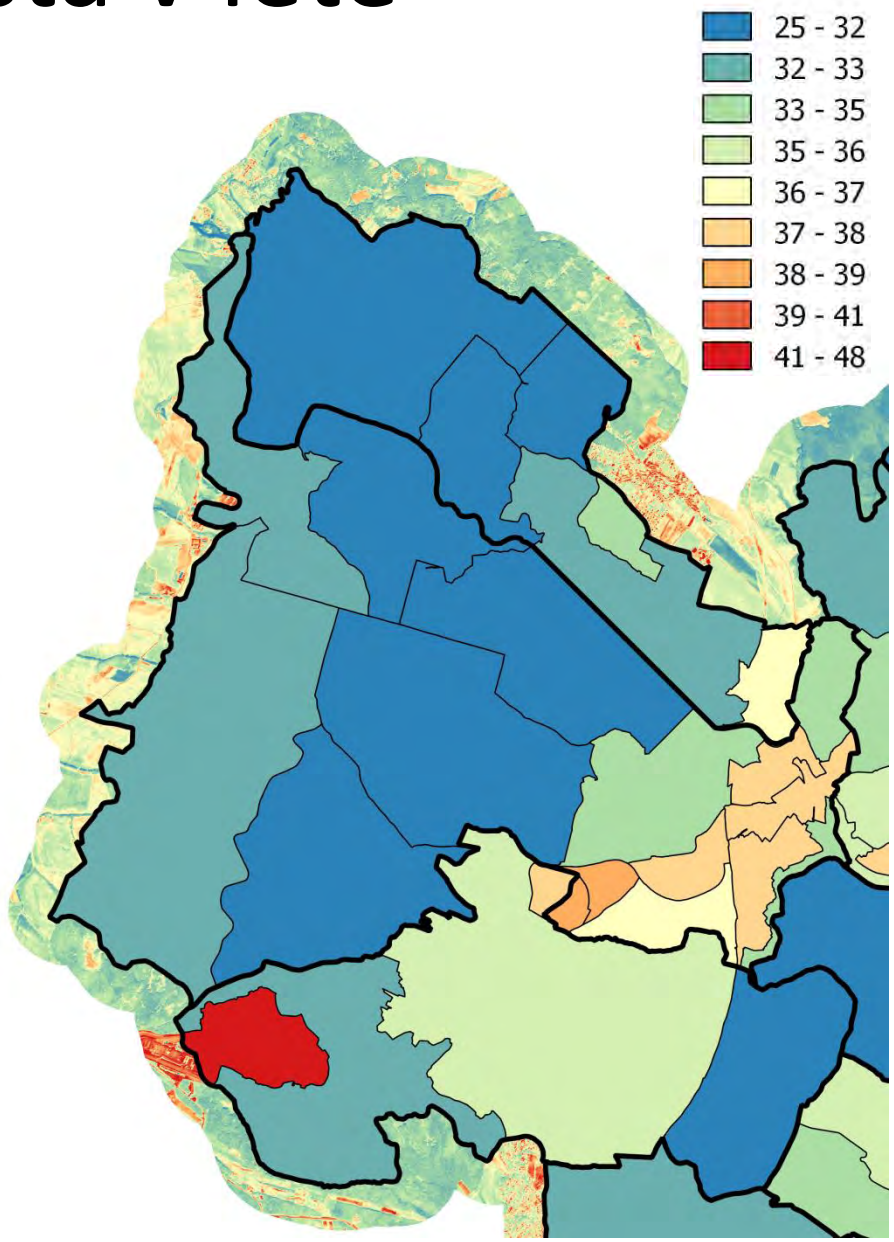
Městské části v létě

29,49°C	Útěchov
29,53°C	Ořešín
31,23°C	Řečkovice a Mokrá Hora
31,97°C	Líšeň
32,20°C	Sever
32,32°C	Kníničky
32,78°C	Jehnice
33,09°C	Bystrc
33,10°C	Ivanovice
33,33°C	Maloměřice a Obřany
33,66°C	Tuřany
34,18°C	Medlánky
34,19°C	Královo Pole
34,45°C	Židenice
34,50°C	Černovice
34,53°C	Jundrov
34,83°C	Bosonohy
34,90°C	Kohoutovice
34,91°C	Žebětín
35,15°C	Vinohrady
36,21°C	Komín
37,02°C	Žabovřesky
37,18°C	Chrlice
37,58°C	Slatina
37,98°C	Starý Lískovec
38,66°C	Nový Lískovec
39,85°C	Střed
40,16°C	Jih
40,91°C	Bohunice

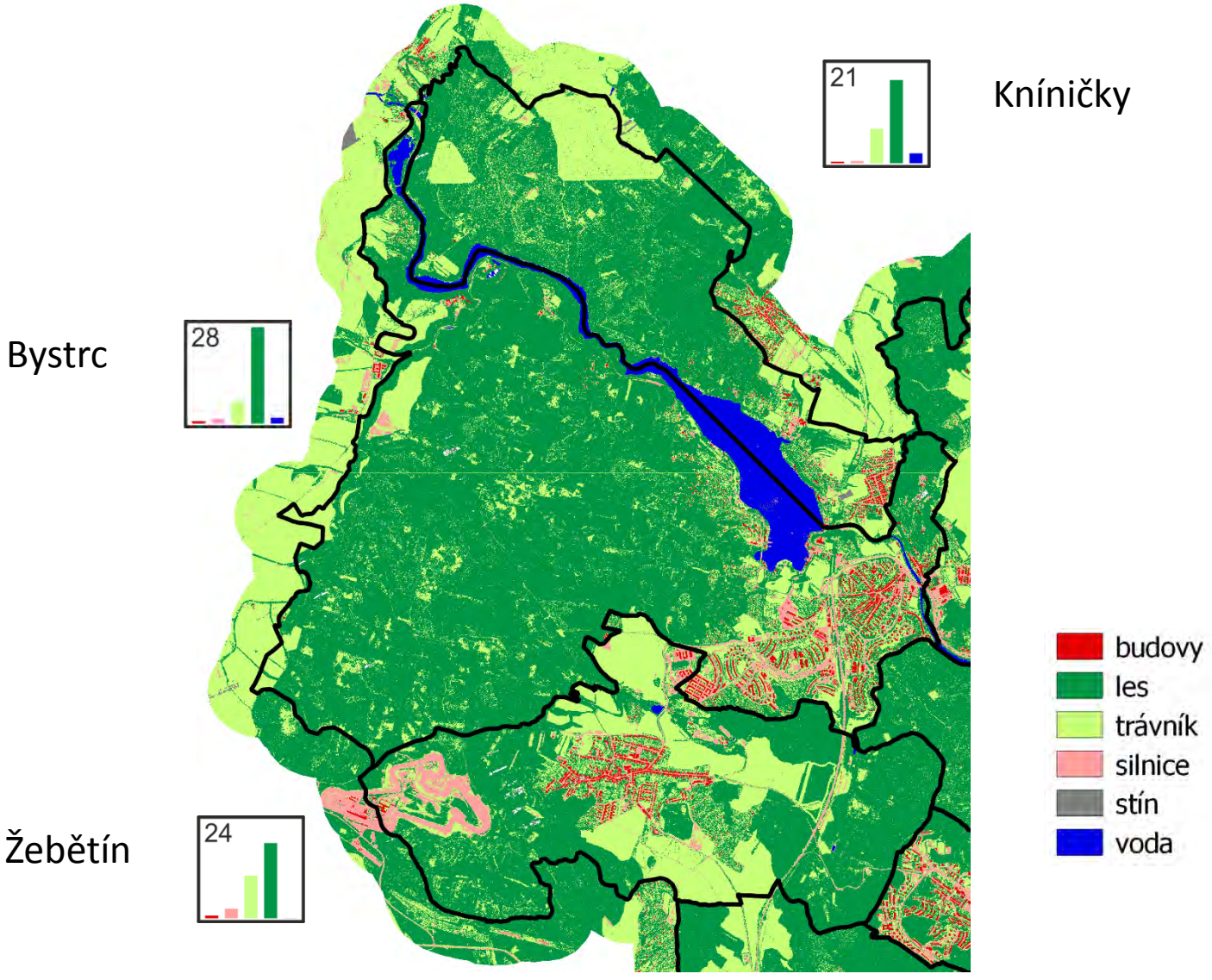


Západ města v létě

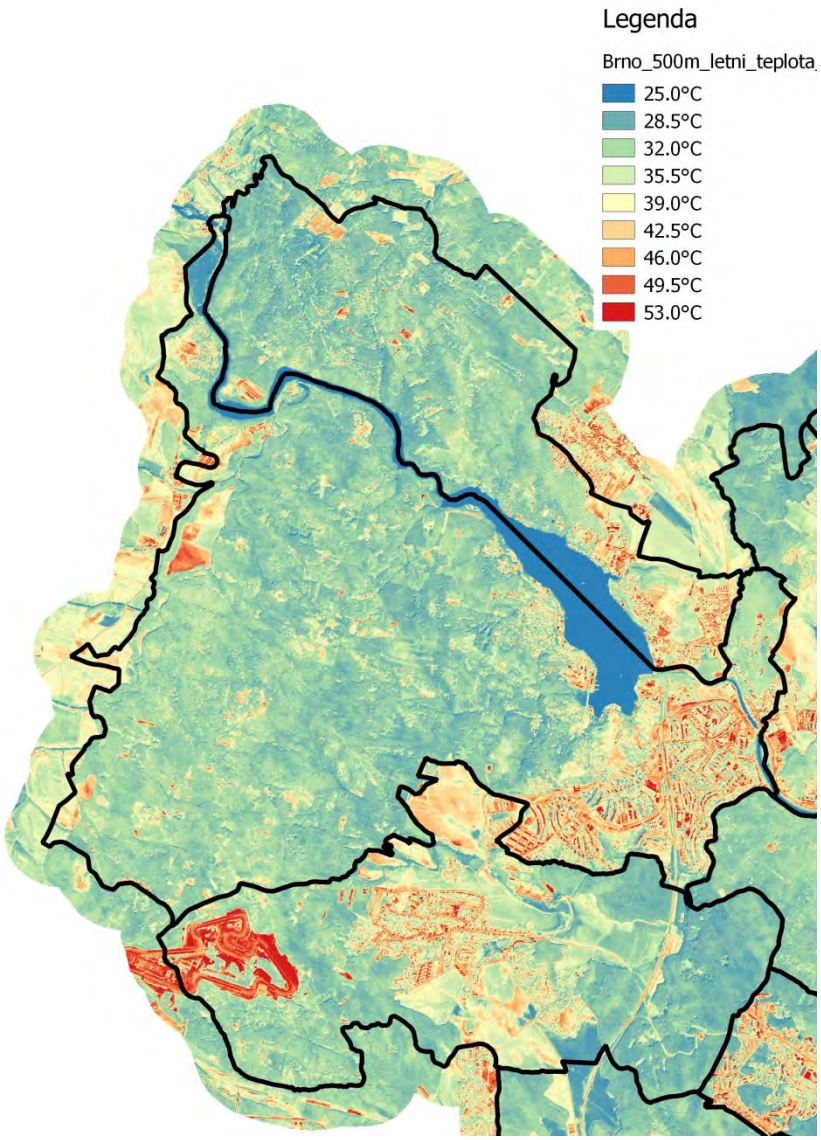


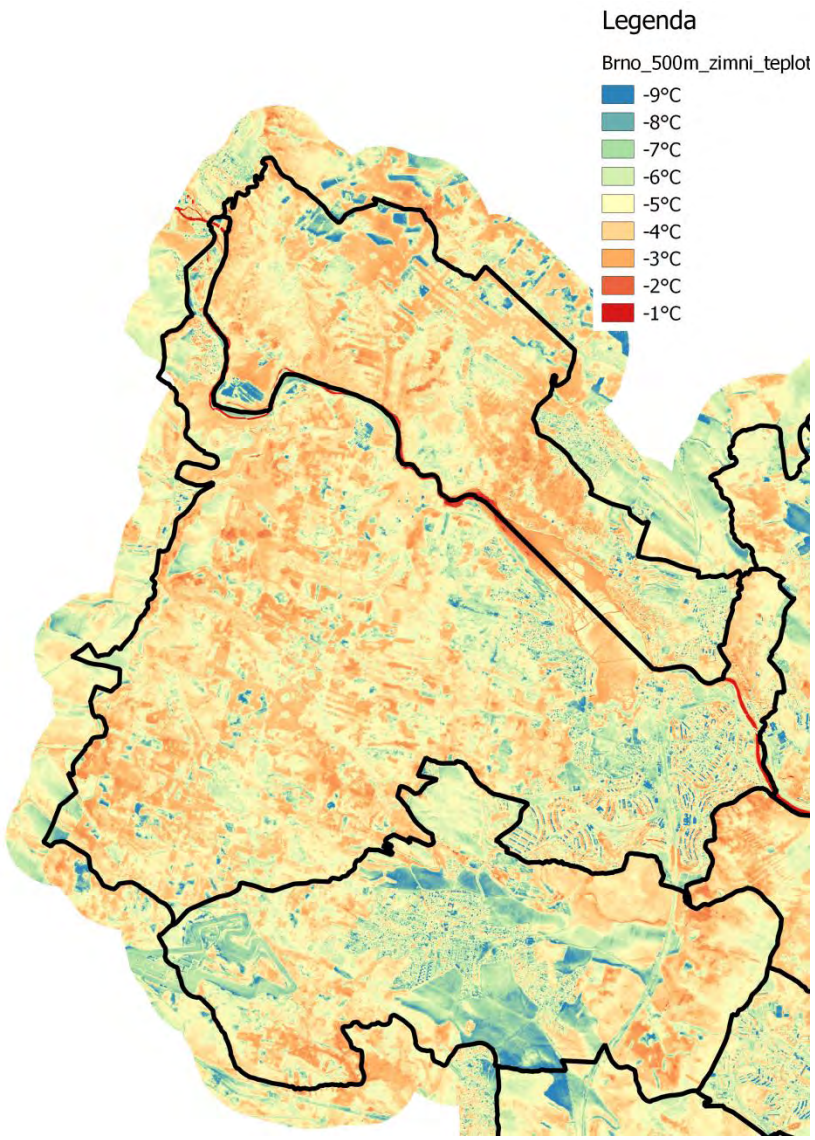


Západ města

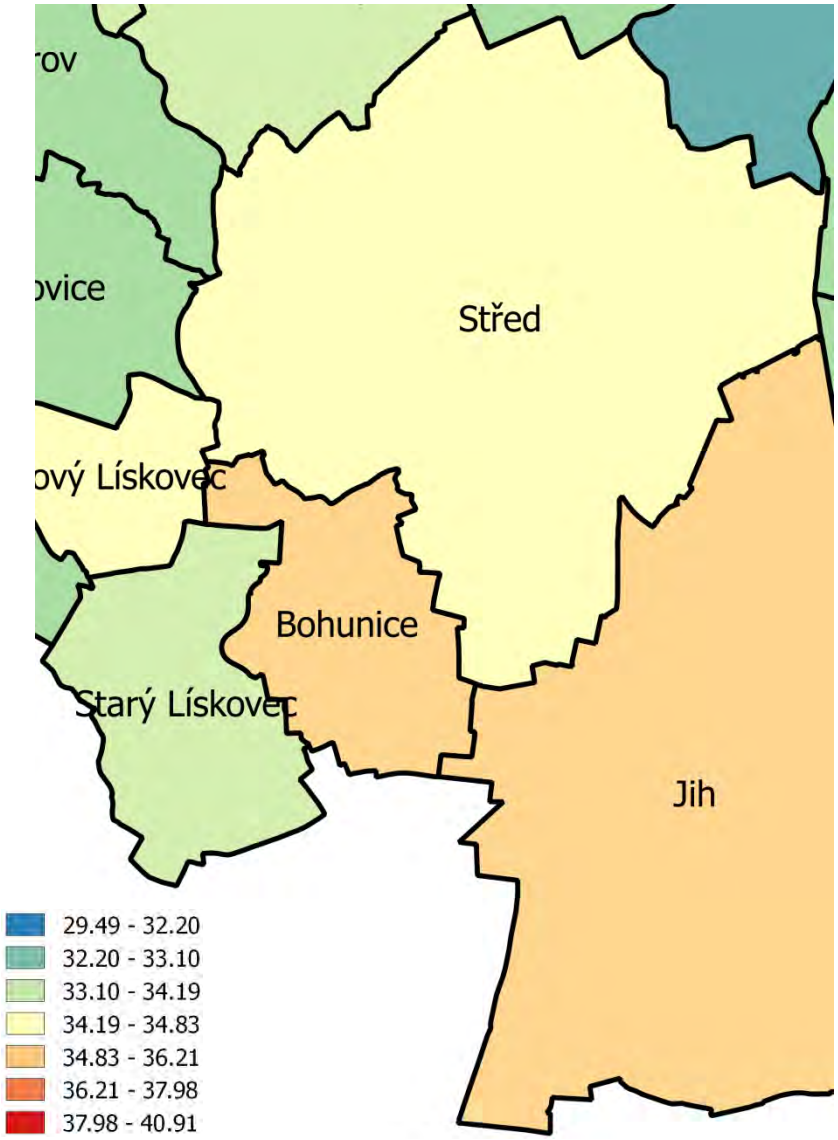

21
Knínčky
28
Bystrc
24
Žebětín
budovy
les
trávník
silnice
stín
voda

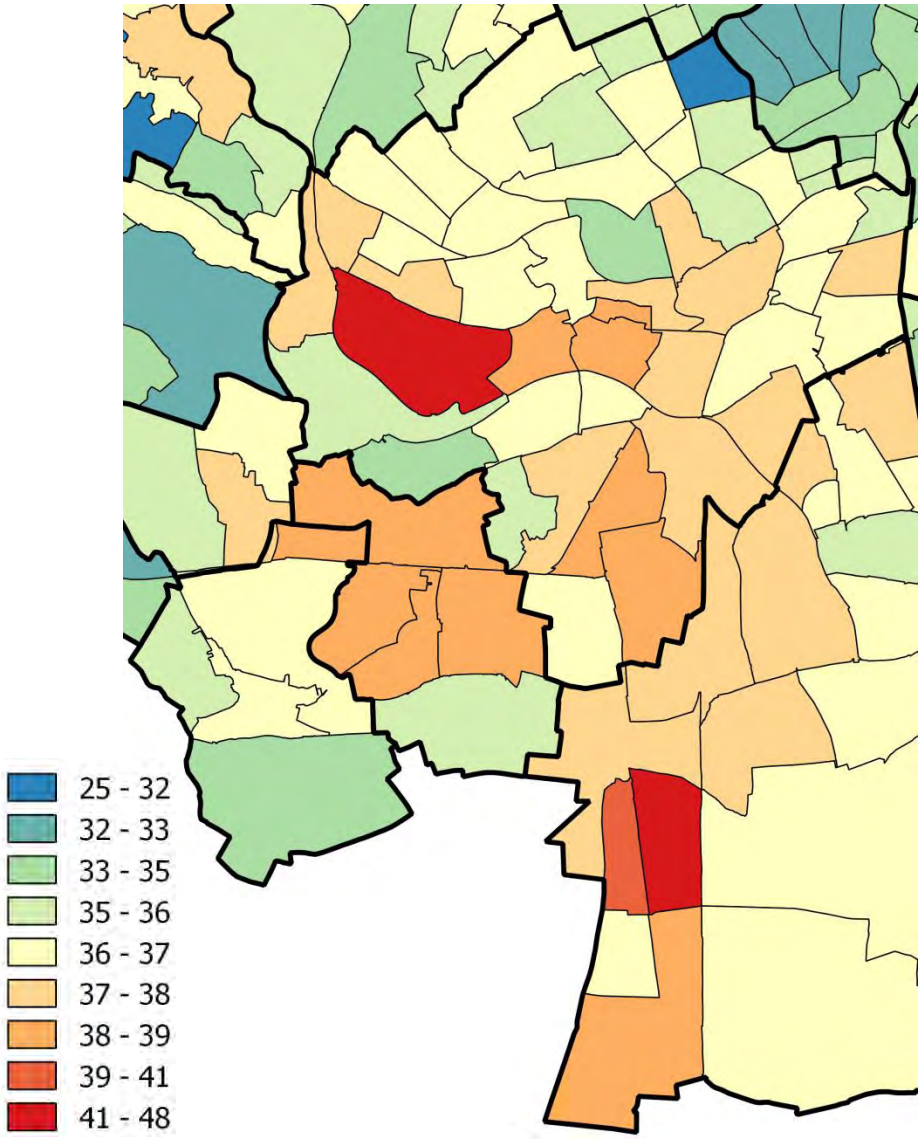
Západ města v létě a v zimě



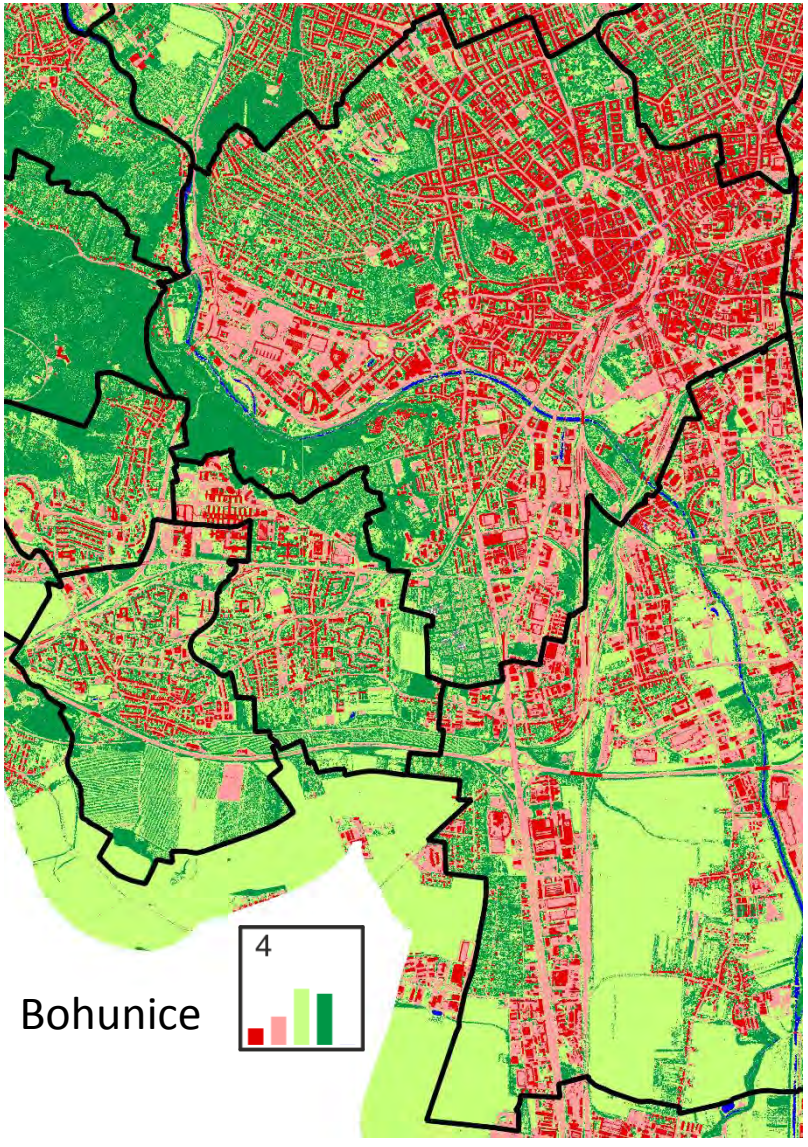


Střed města v létě





Střed města



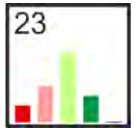
Nový Lískovec

Starý Lískovec

Bohunice

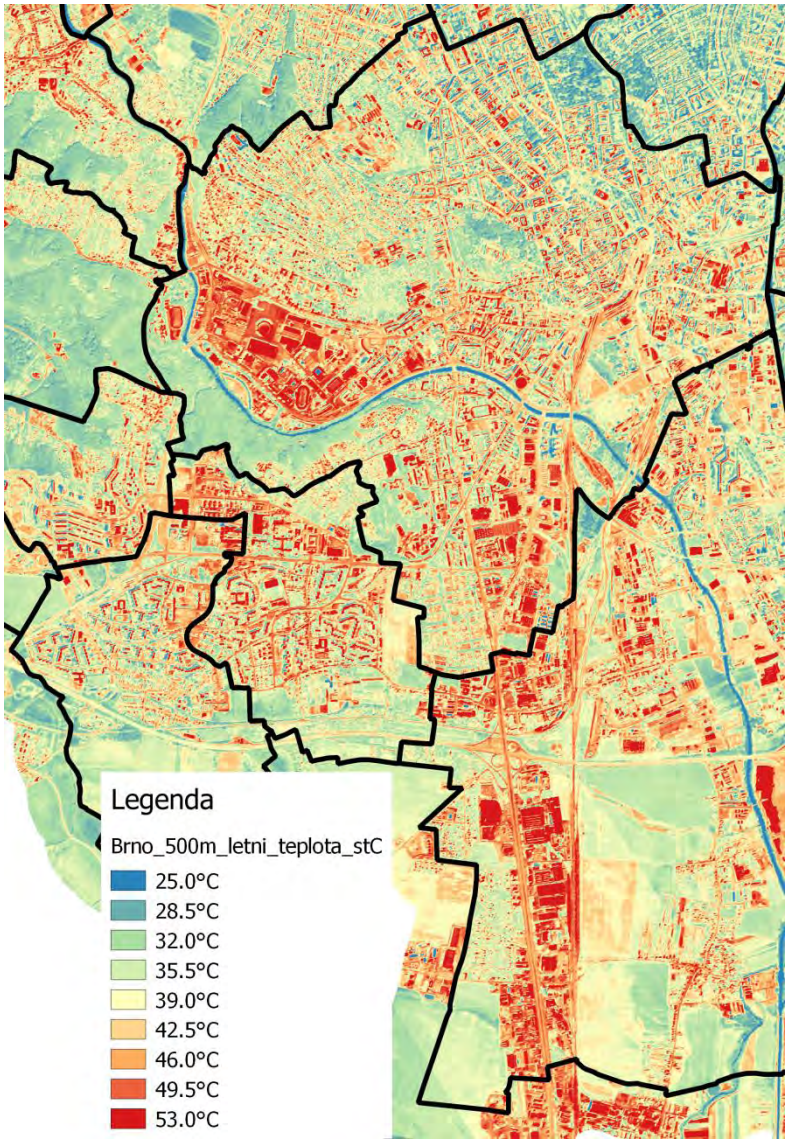
Střed

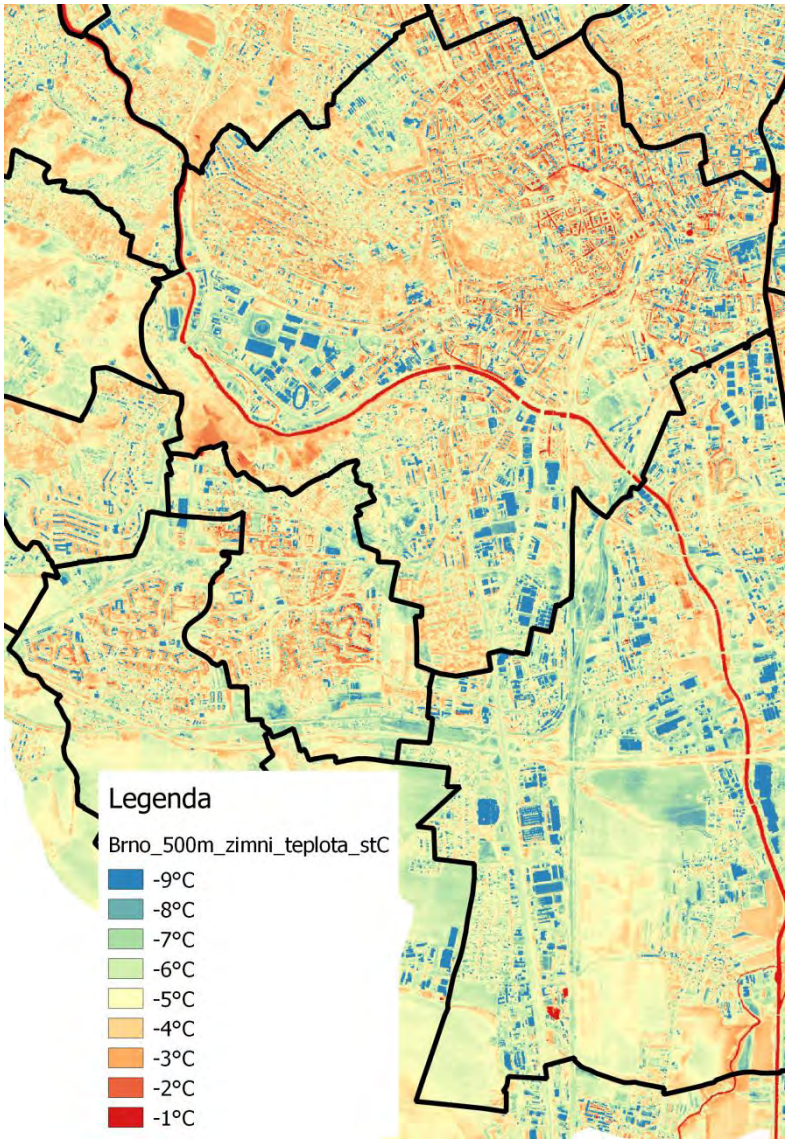
budovy
les
trávník
silnice
stín
voda



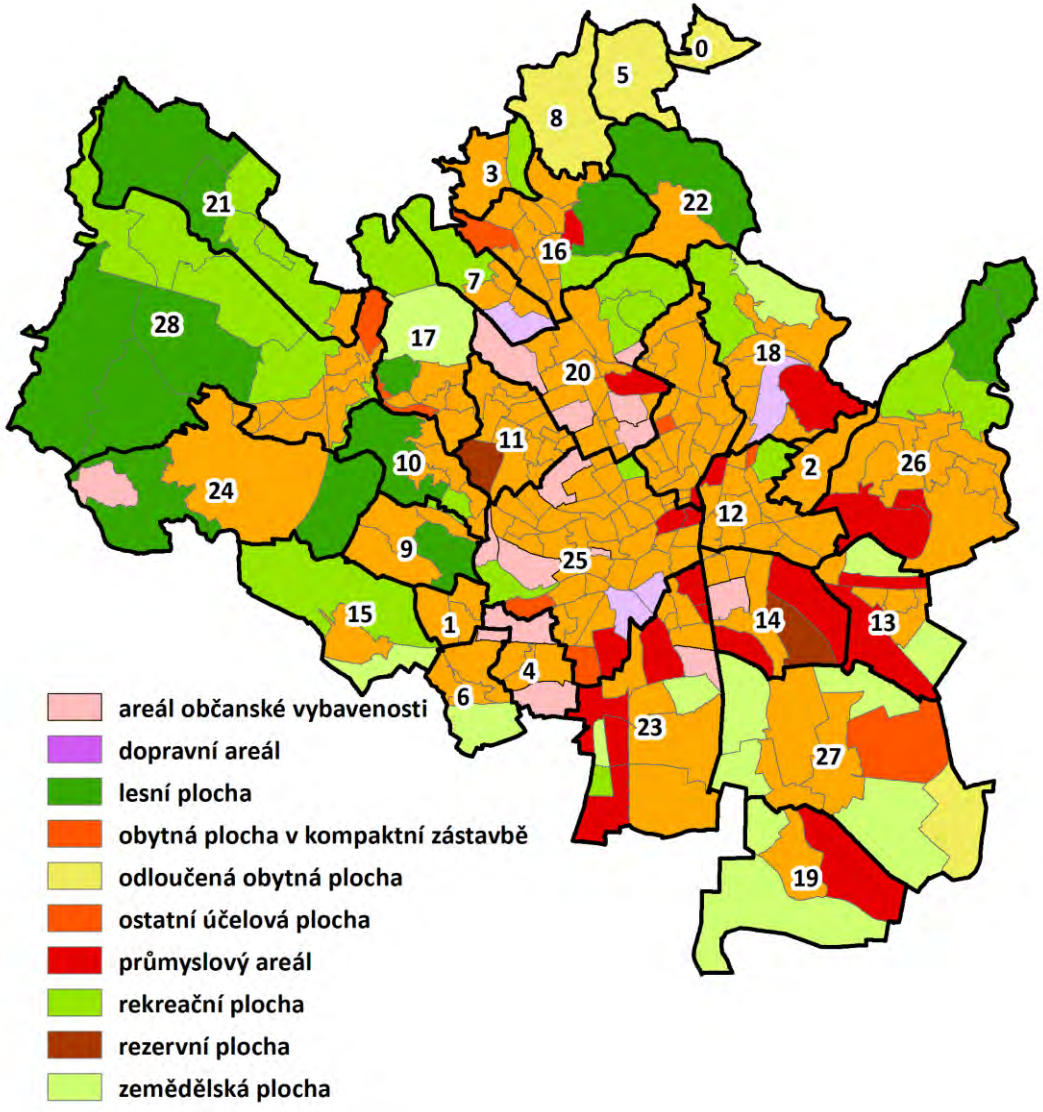
Jih

Střed města v létě a v zimě



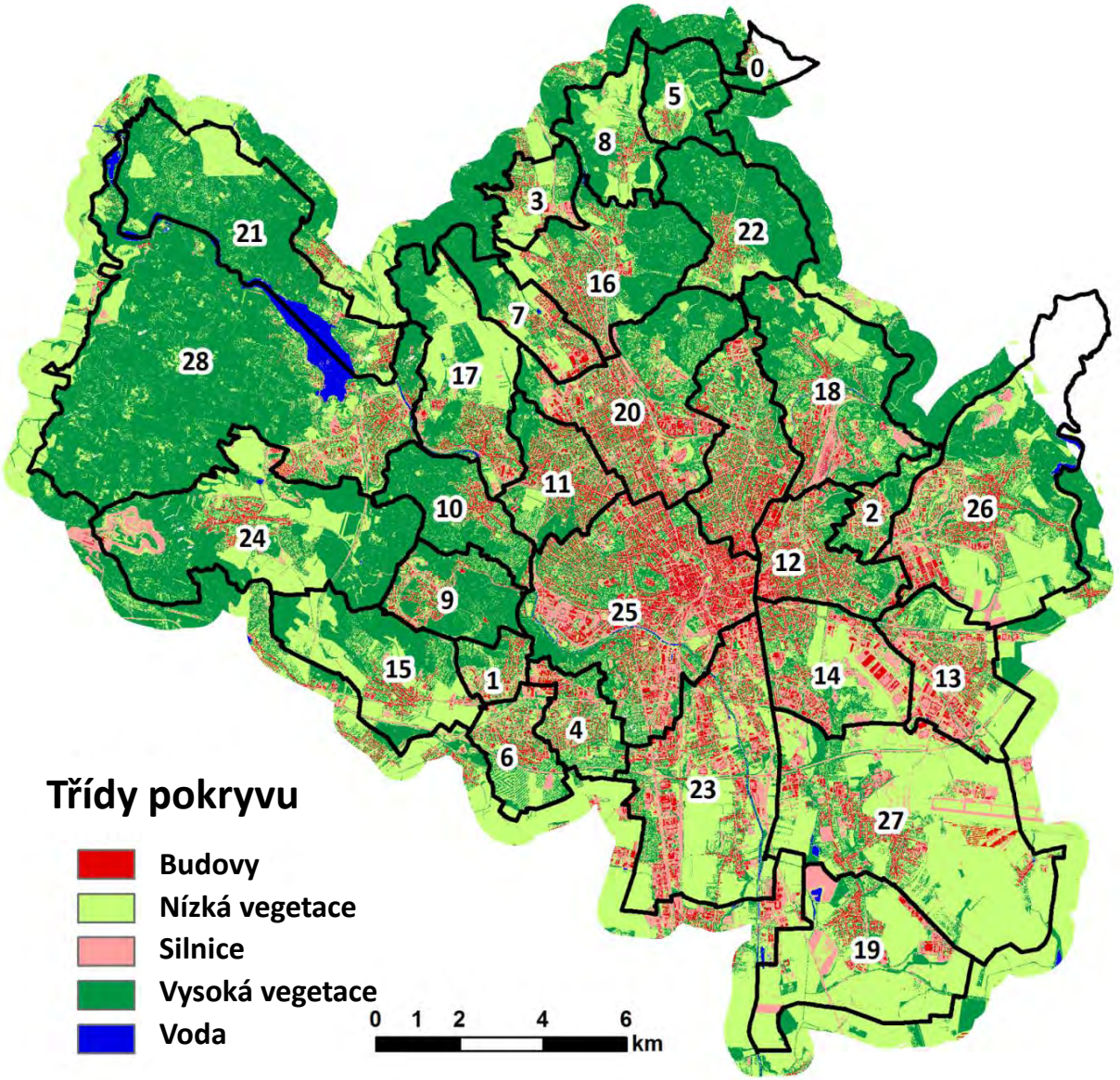


Vliv pokryvu na teplotu

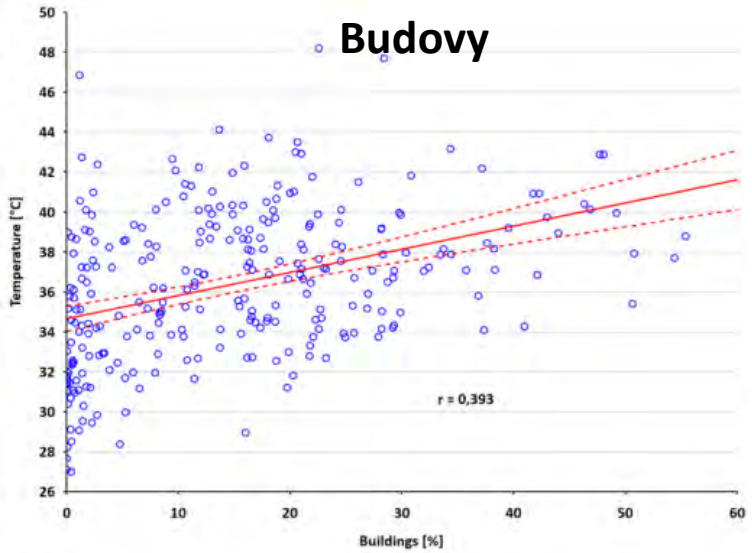


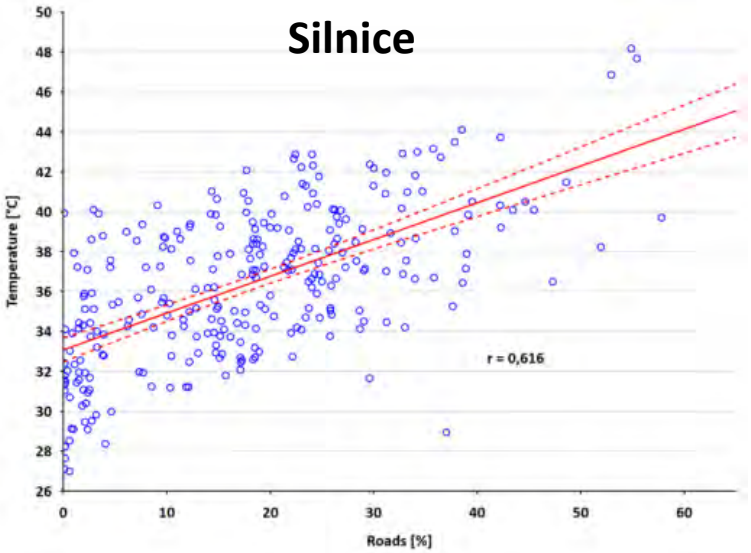
Typ území	Teplota	STD
Obč. vybavenost	39,3°C	4,7°C
Průmysl a doprava	38,7°C	3,3°C
Obytná plocha	37,0°C	3,1°C
Zemědělství	35,6°C	3,2°C
Rekreace	32,5°C	2,9°C
Lesní plocha	31,2°C	2,6°C

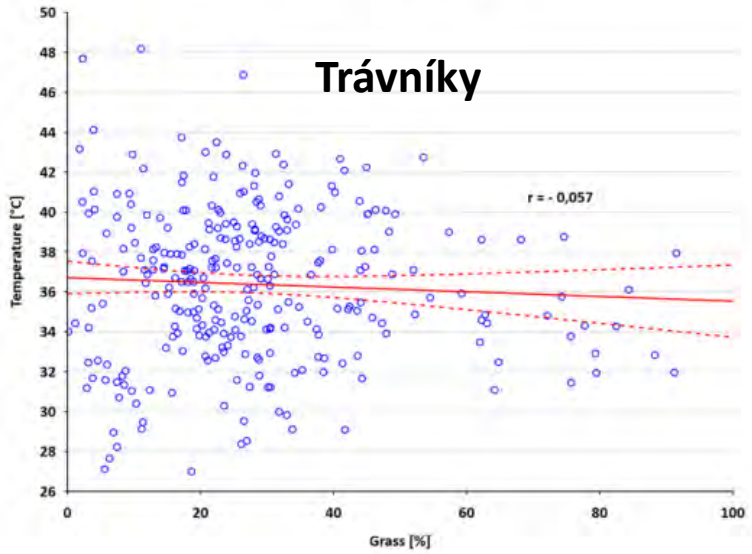
Vliv pokryvu na teplotu

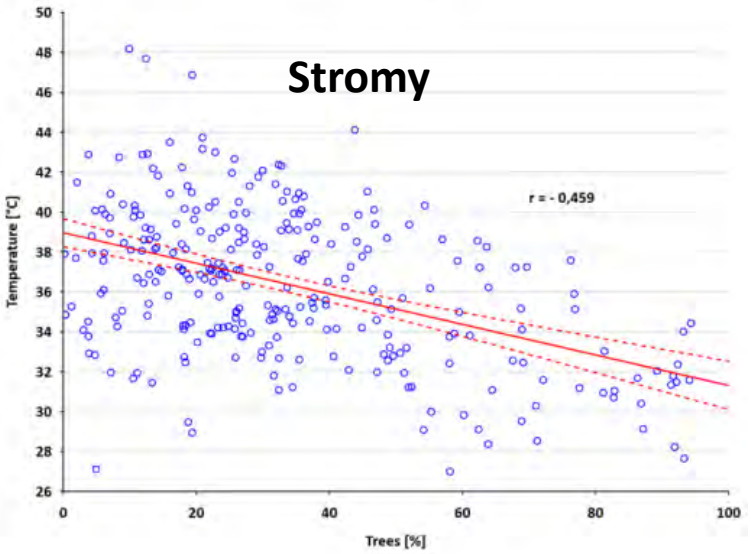


Vliv pokryvu na teplotu

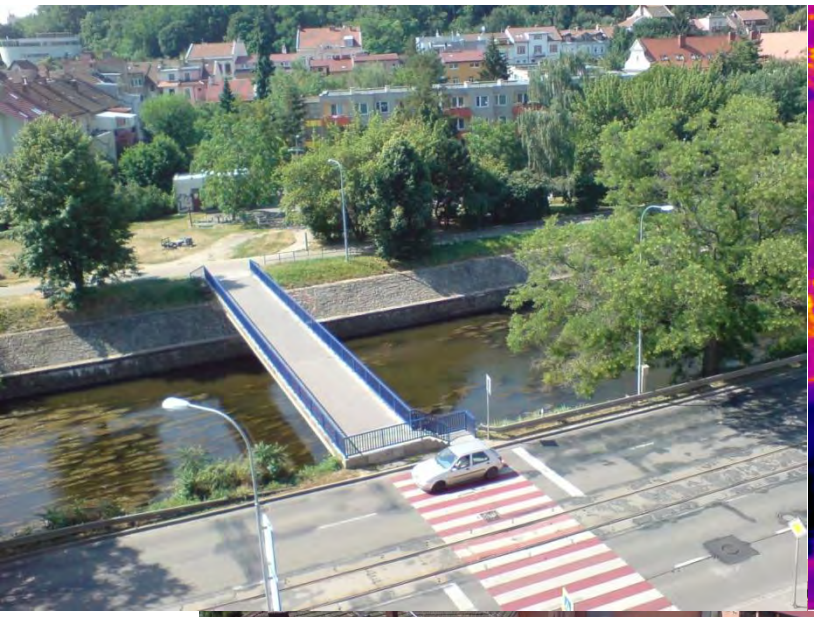


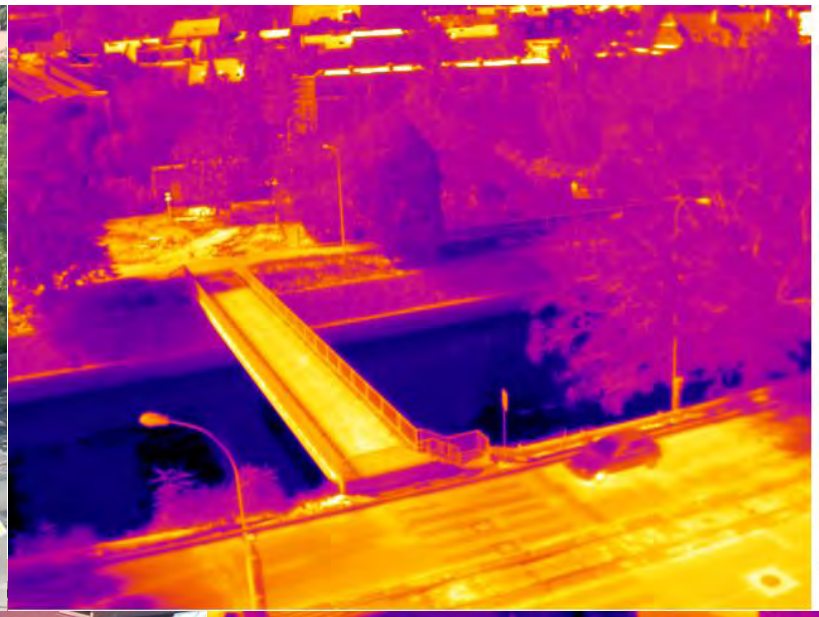






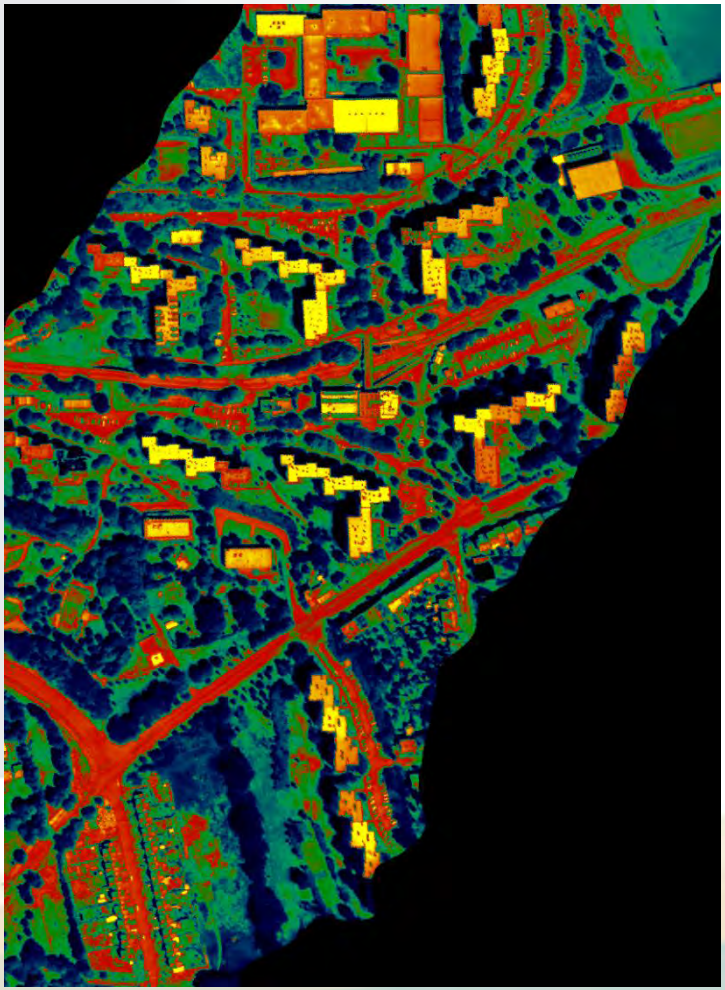
Pozemní šetření 7. 7. 2015



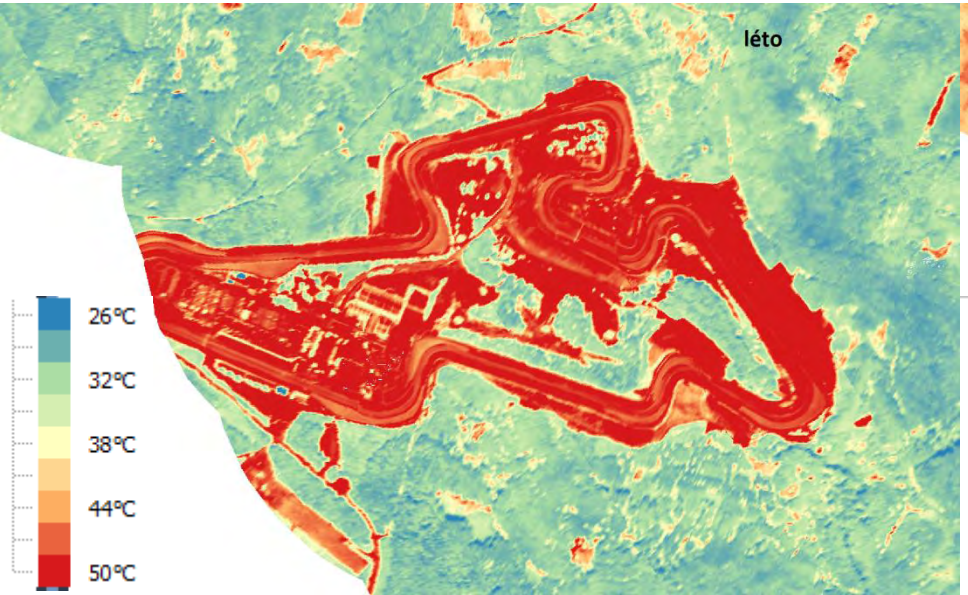


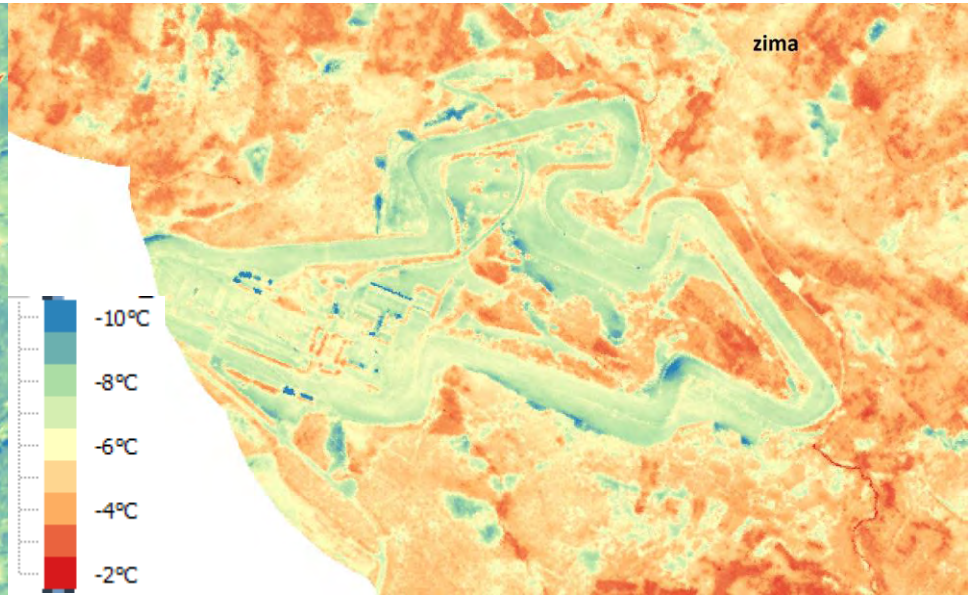
Obsah příspěvku

- Data: mapování Brna 2015
- Jak byla data pořízena?
- Proč byla data pořízena?
- Kde se nejvíce ohřejeme?
- **Detaily a ukázky**

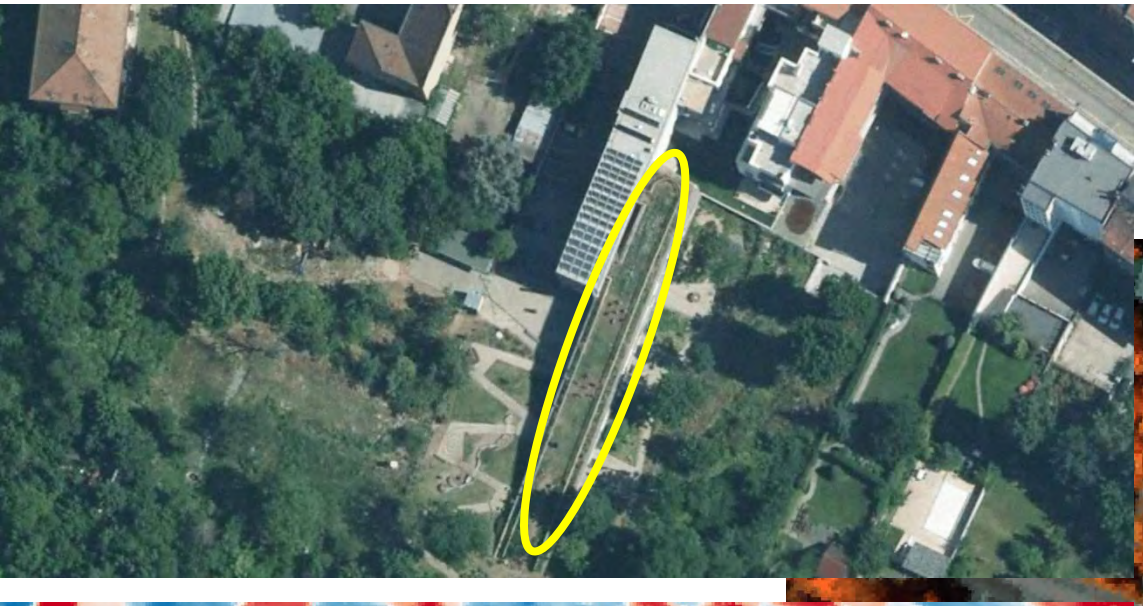


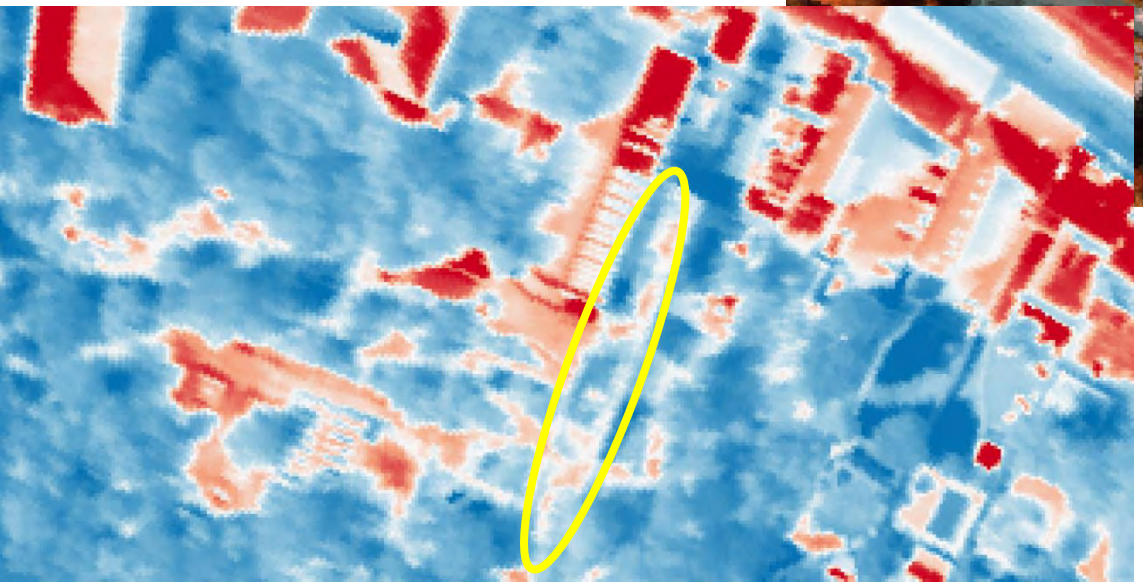
Léto versus zima



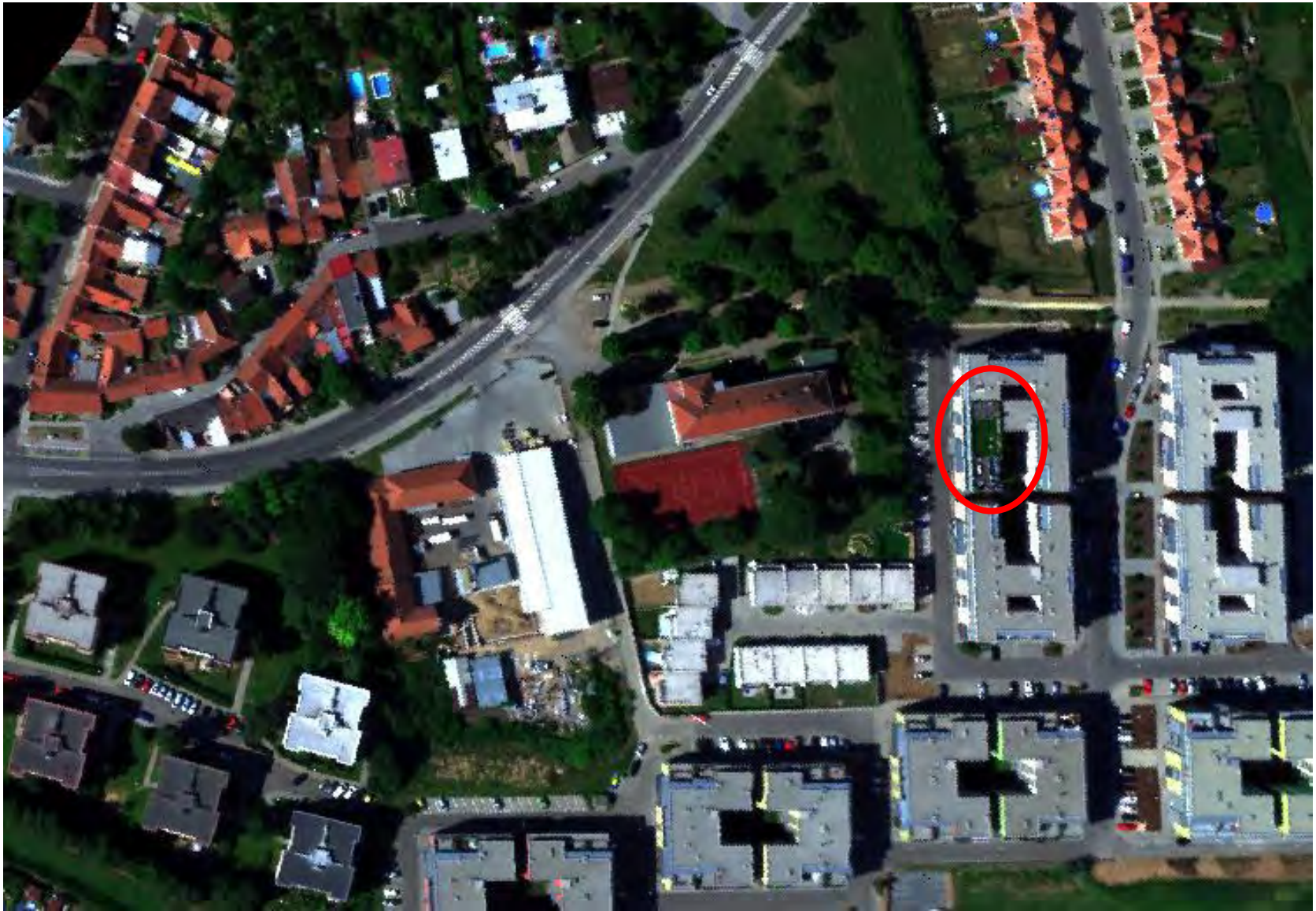


Zelená střecha – Otevřená zahrada



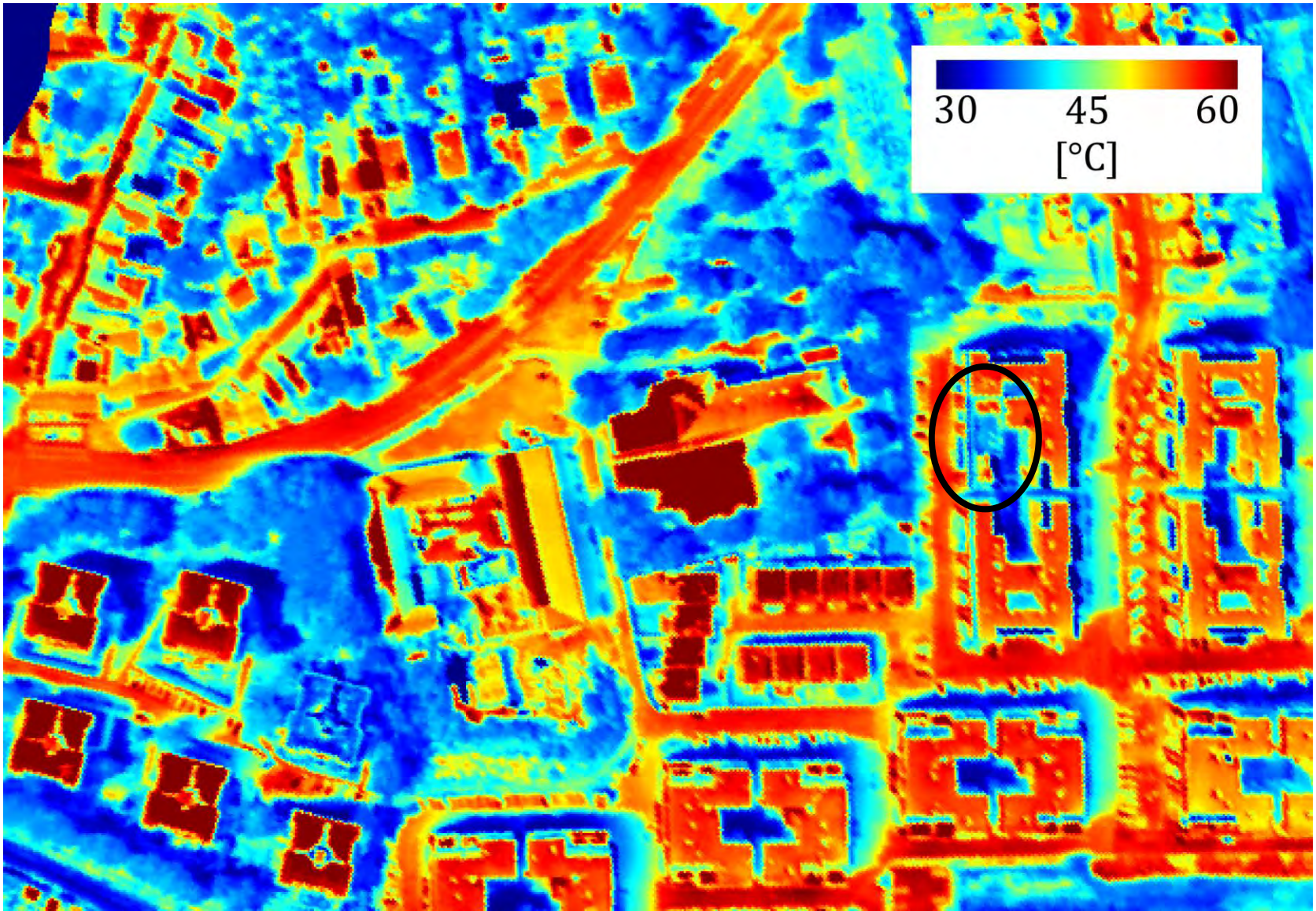


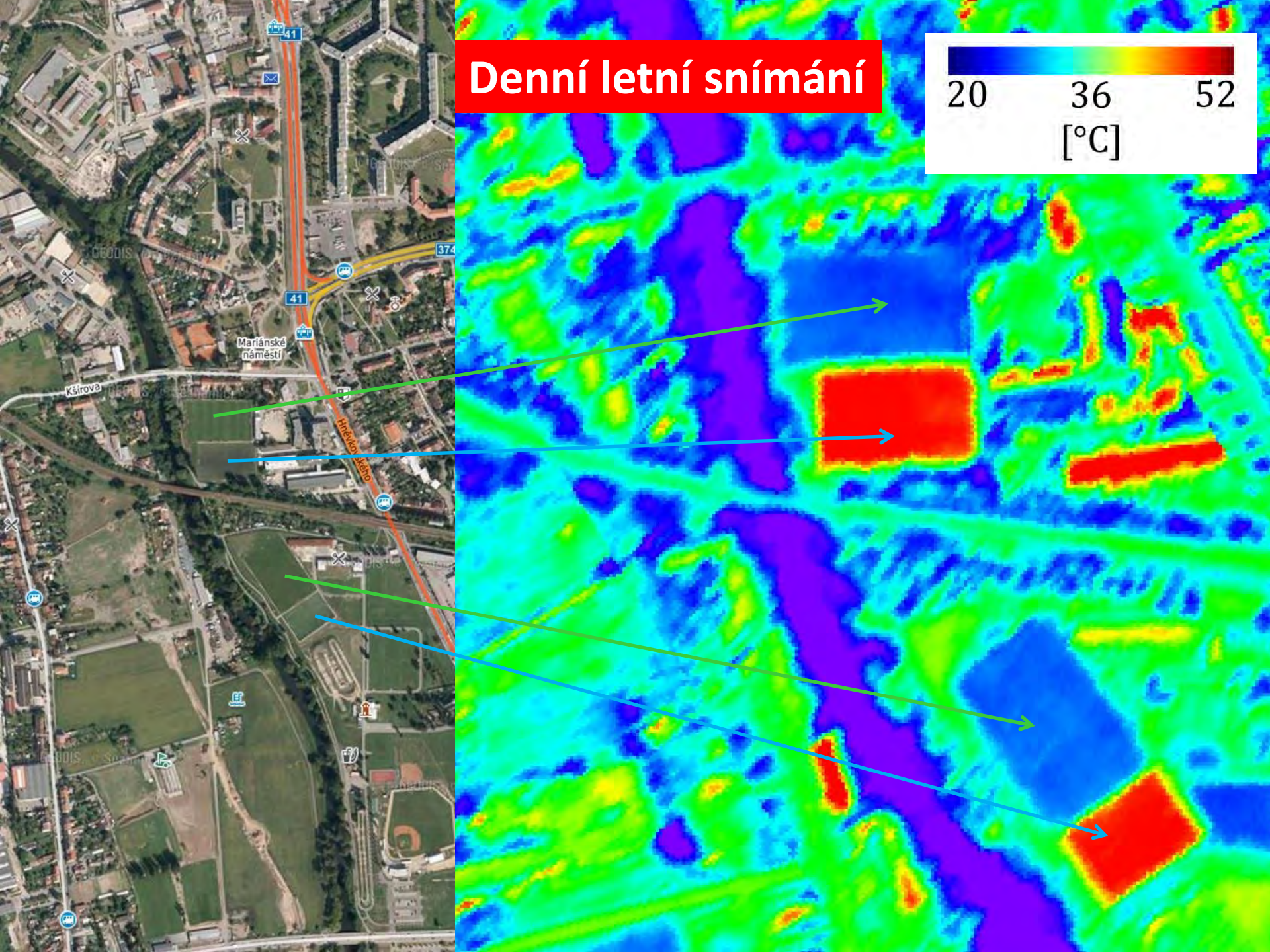
Zelená střecha – Leskava



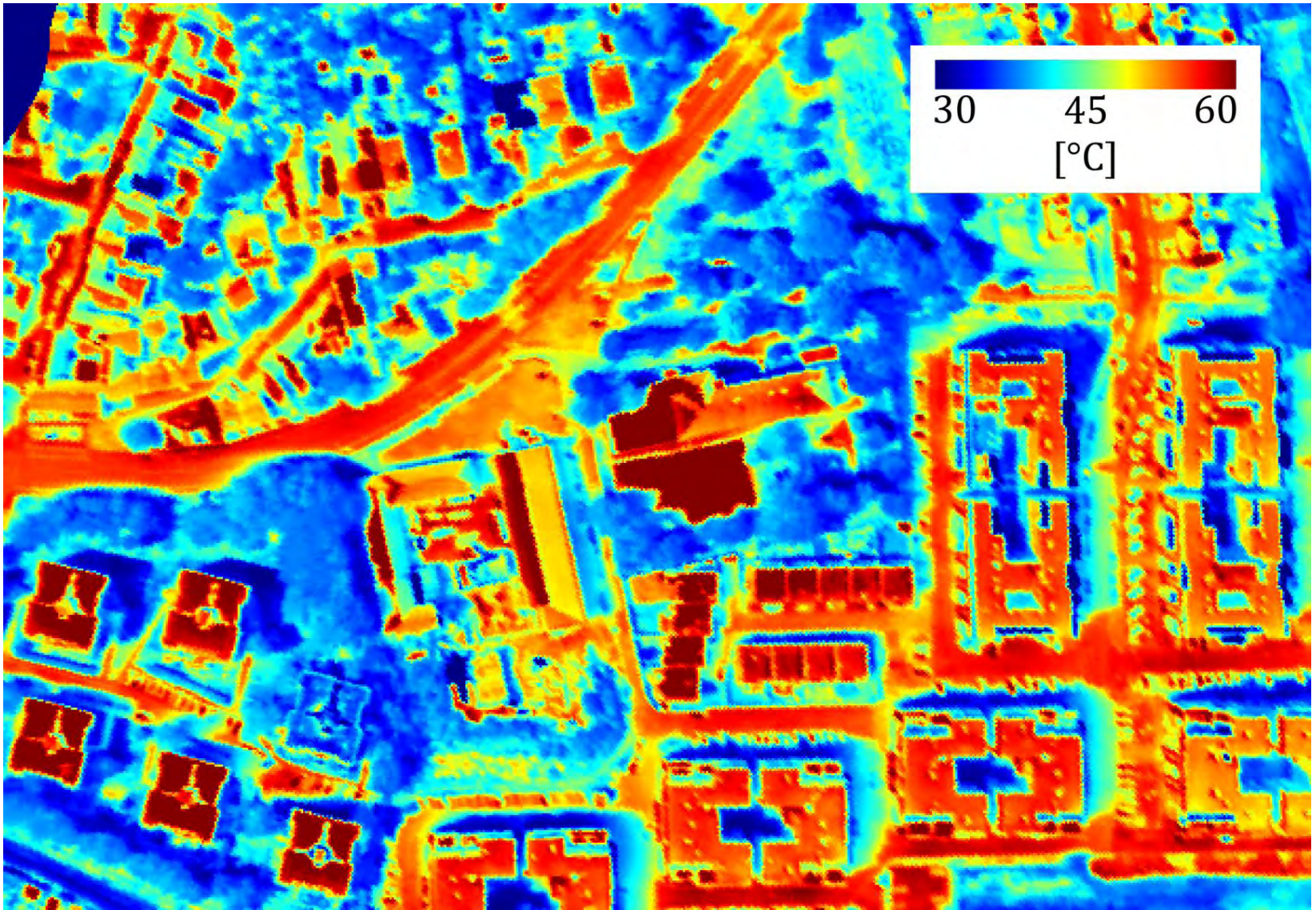
Zelená střecha – Leskava

Zelená střecha – Leskava

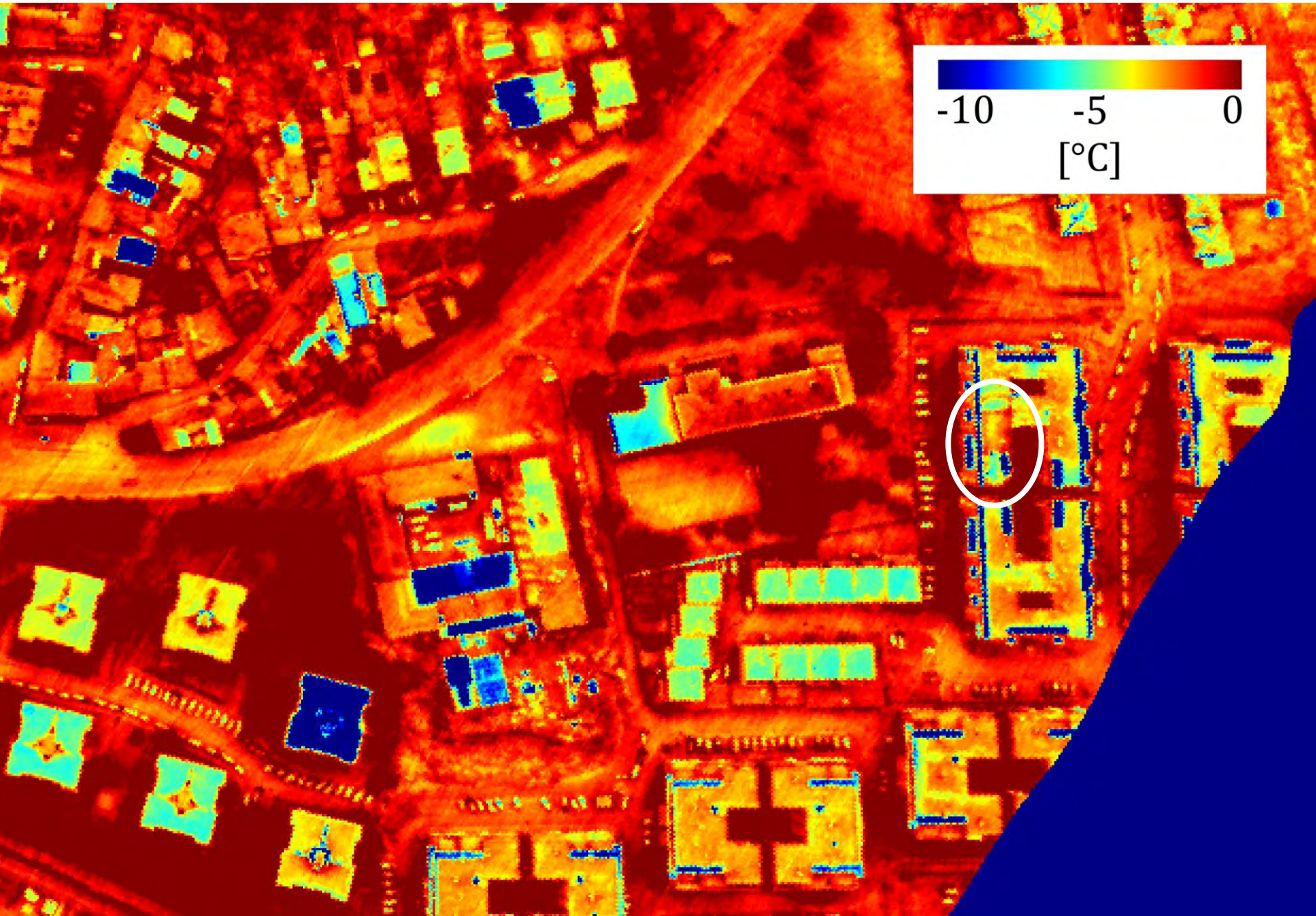



Denní letní snímání
20
36
52
[°C]
41
374
Mariánské náměstí
Kšírova
Hněvkovského

Izolace panelových domů



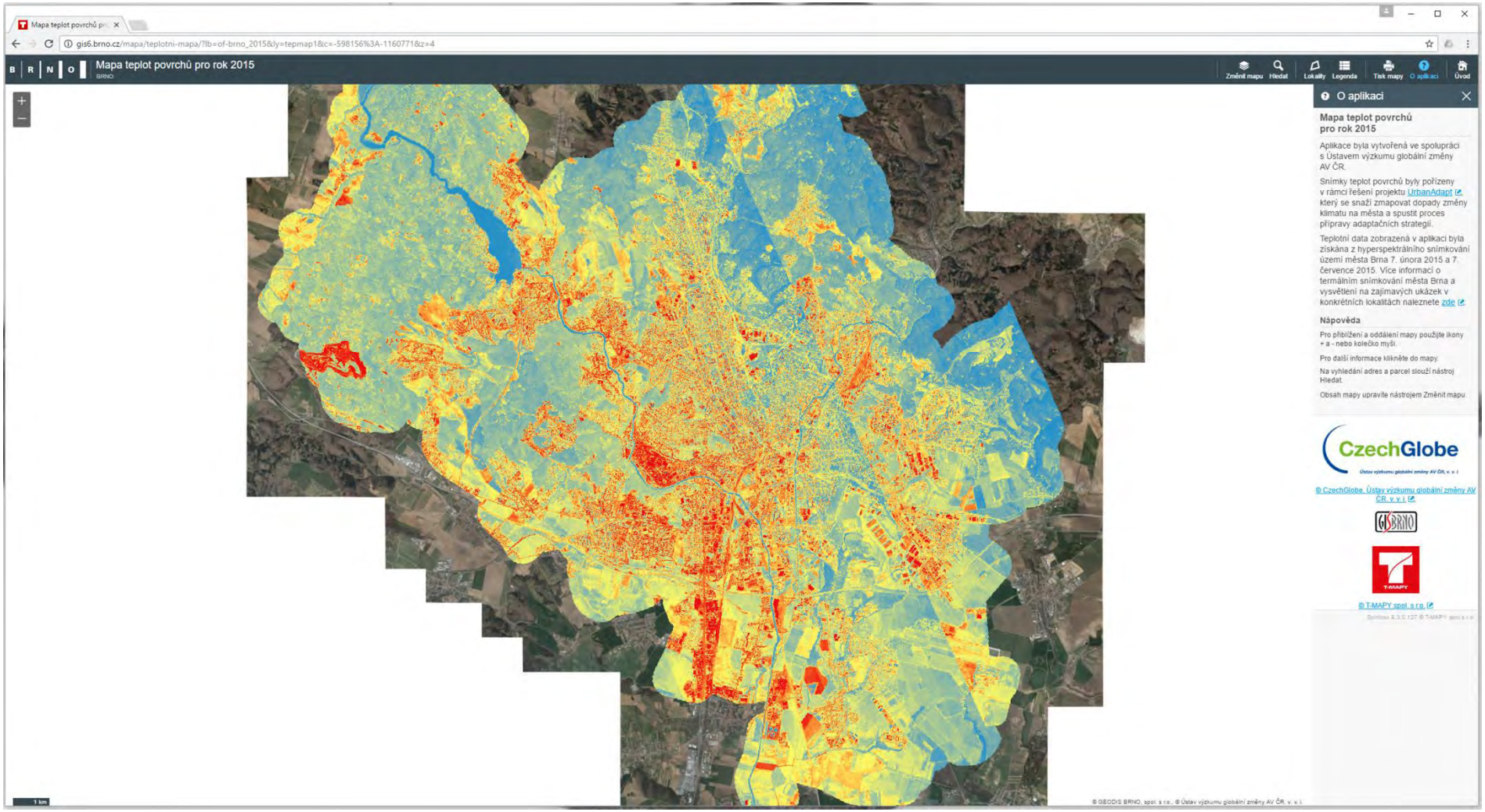
TASI –TIR, noční zimnmí snímání



Teplotní mapa na webu Brna

Kudy se k mapě proklikat?

Teplotní mapa na webu Brna



Teplotní mapa města Brna

- 2 termíny: únor a červenec 2015.
- Data pořízena v rámci projektu UrbanAdapt.
- Zveřejněno pro veřejnost na mapovém portálu města.
- Součástí interní GIS databáze Magistrátu města Brna.

Shrnutí

- Dálkový průzkum nabízí unikátní prostorový pohled na rozložení teplot a dalších jevů.
- Letecké mapy DPZ mají velmi atraktivní prostorové rozlišení.
- V kombinaci s dalšími GIS vrstvami mohou posloužit v mnoha analýzách.
- CzechGlobe umí letecká data pořídit a předzpracovat nejen pro Brno.

Pro více informací

- novotny.j@czechglobe.cz
- http:// www.czechglobe.cz
- http://urbanadapt.cz/cs

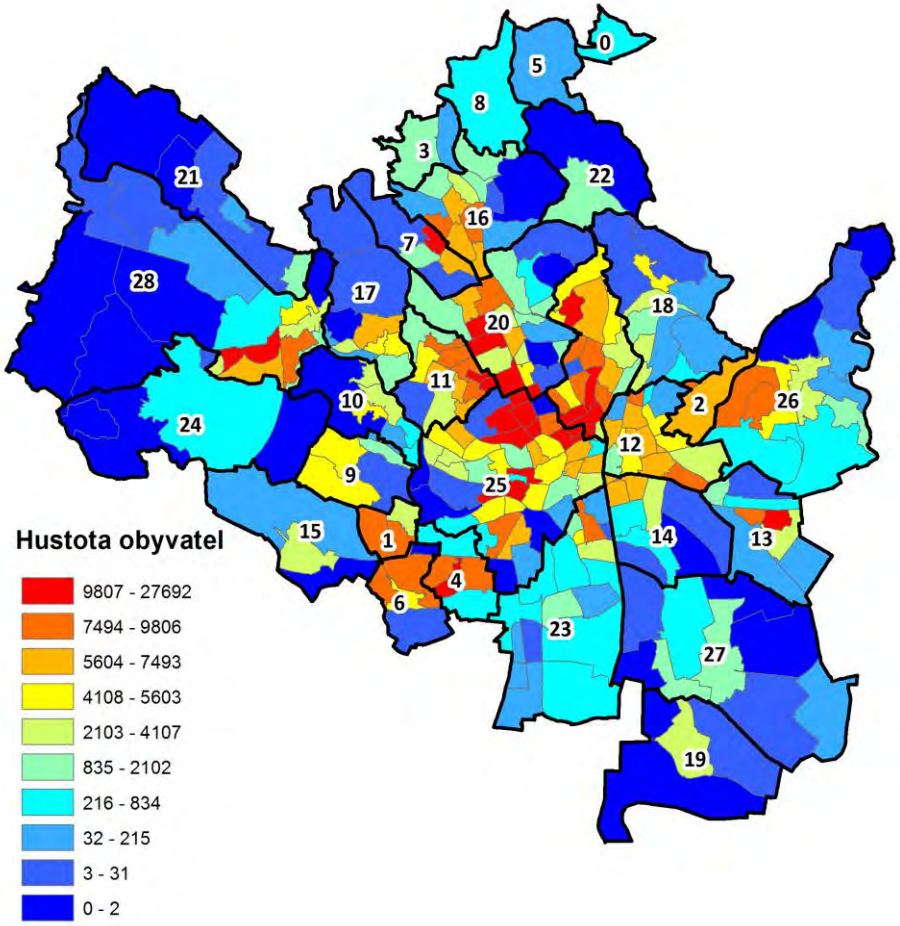
- http://hydap.czechglobe.cz/
- http://mapserver.czechglobe.cz/

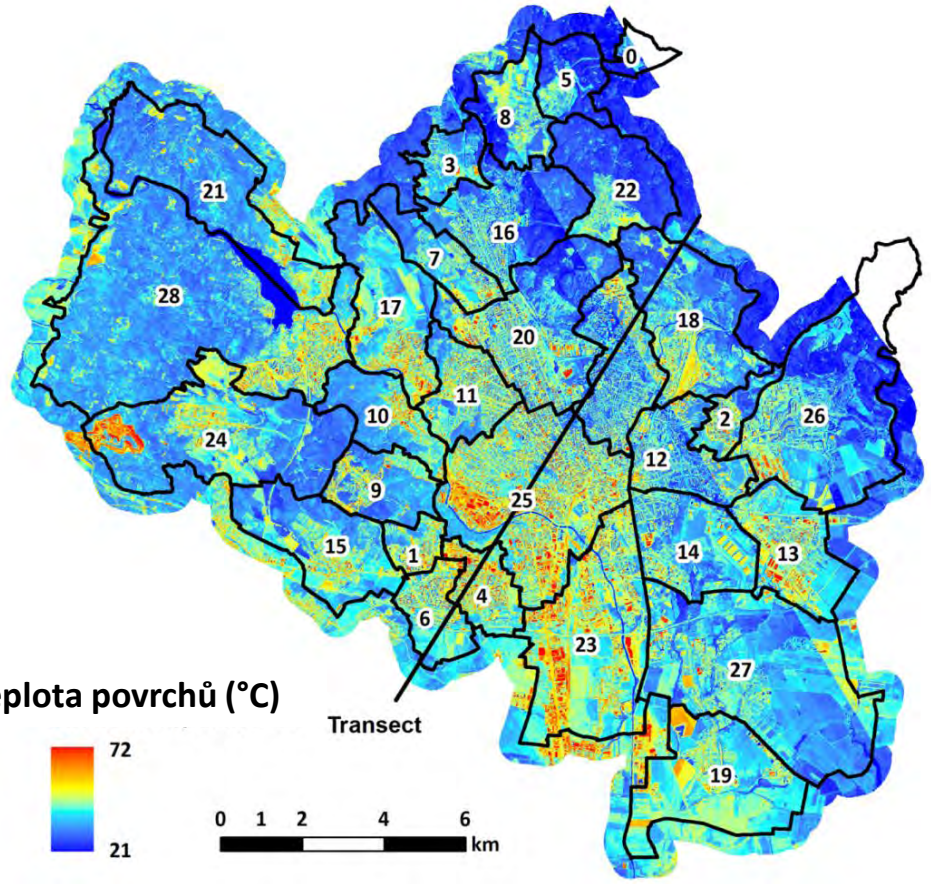
- http://www.brno.cz/mapy/

Děkuji Vám za pozornost!

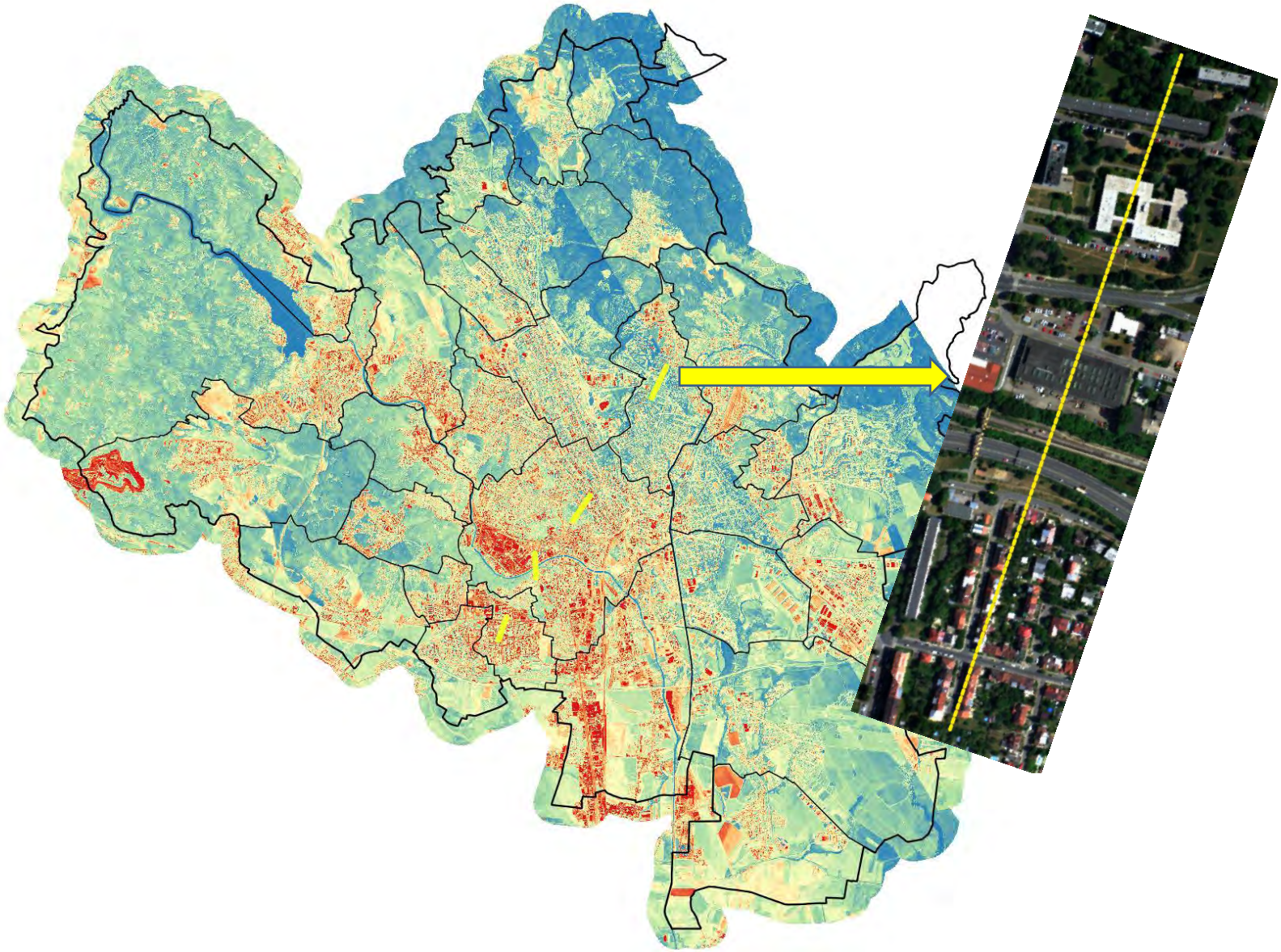
novotny.j@czechglobe.cz

Kde se nejvíc ohřejeme?

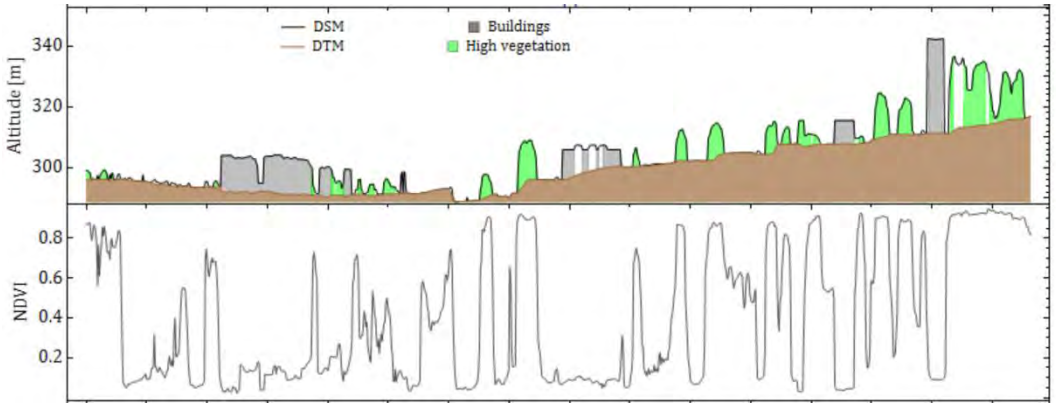


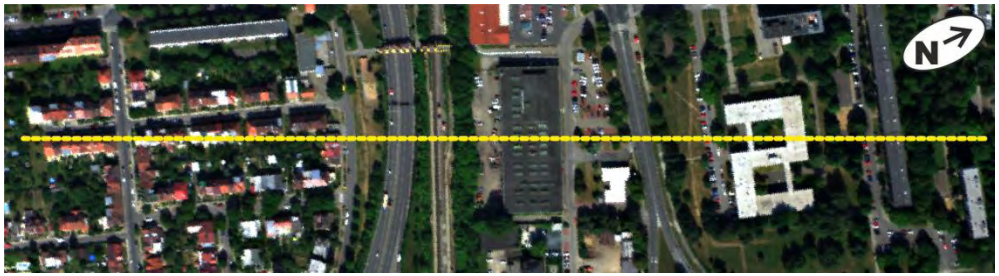


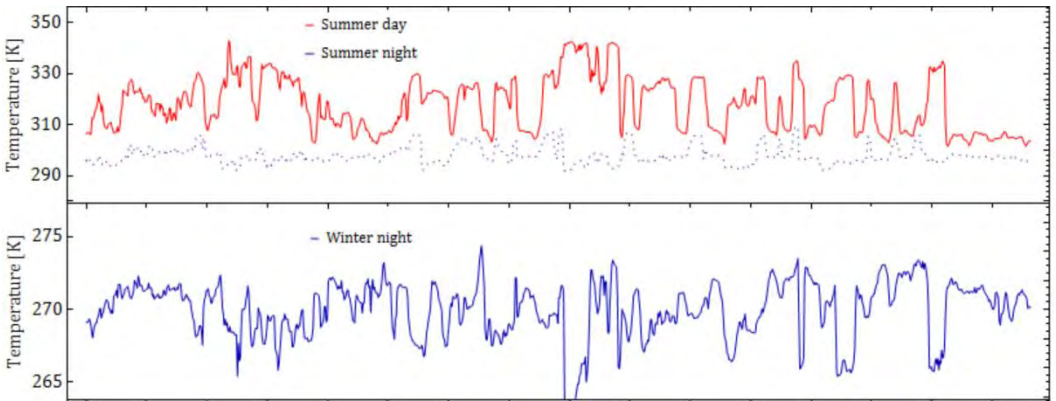
Profil teplot napříč městem



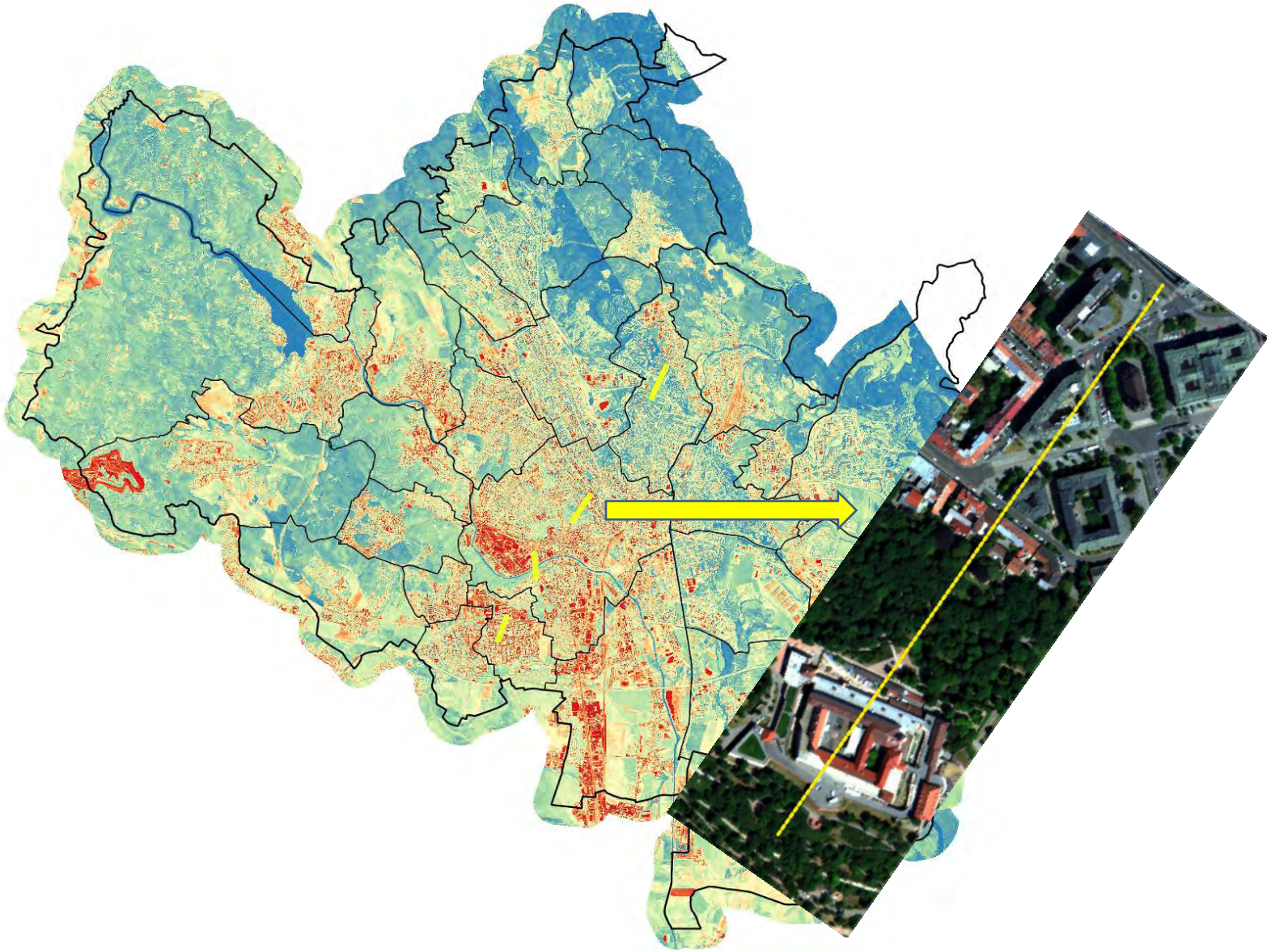
Profil teplot napříč městem



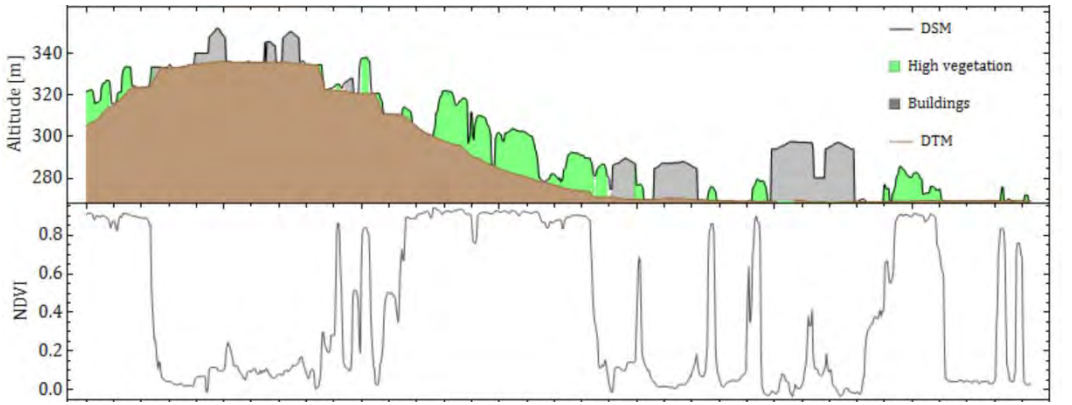


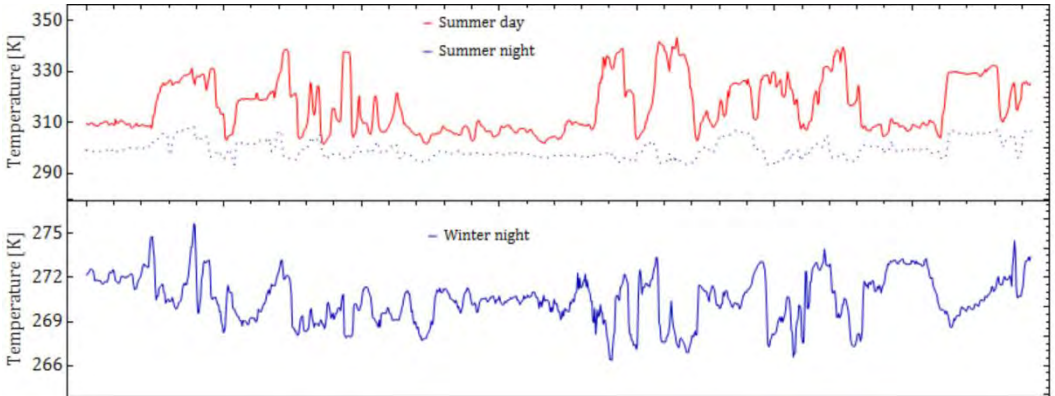


Profil teplot napříč městem

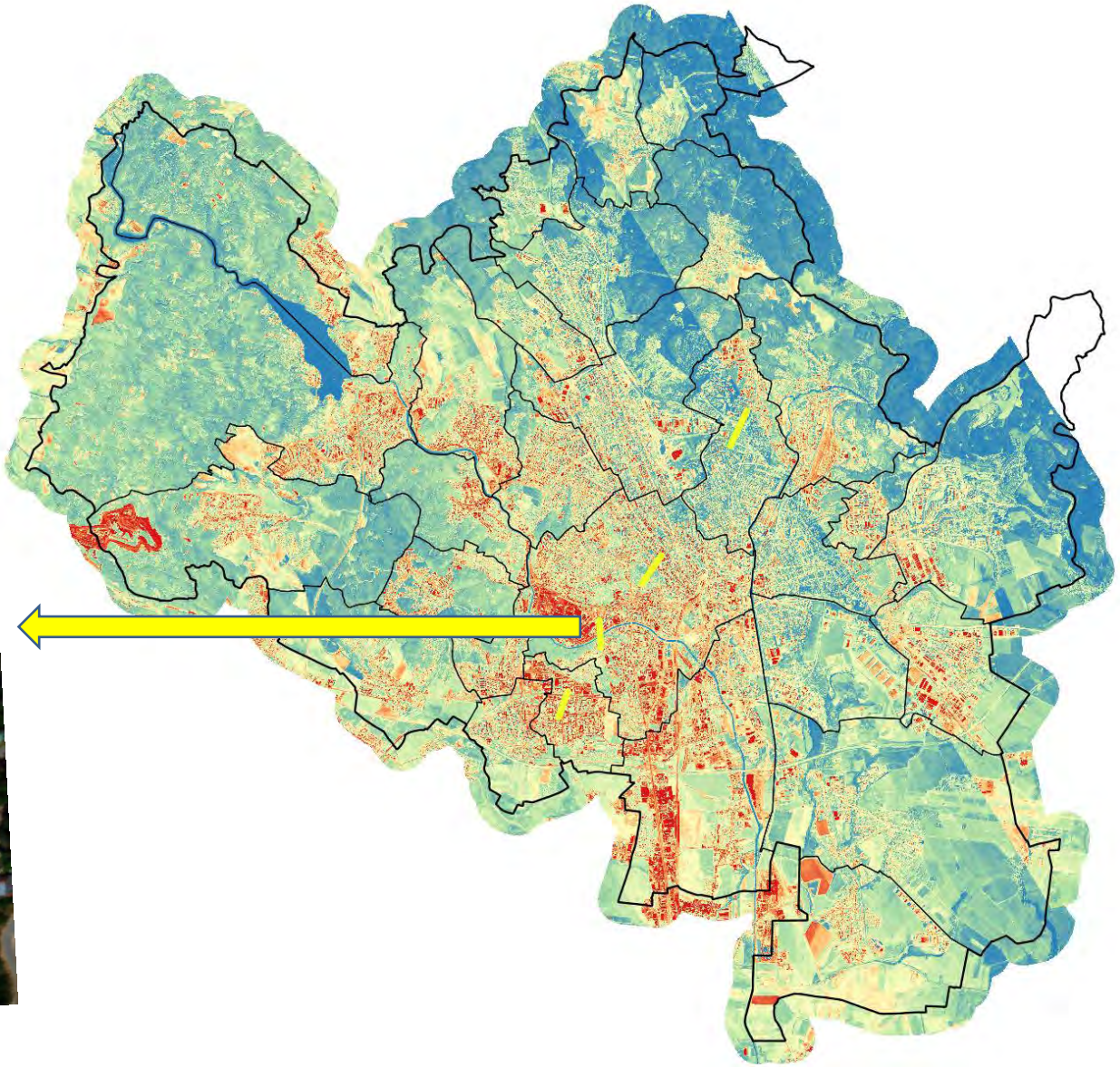


Profil teplot napříč městem

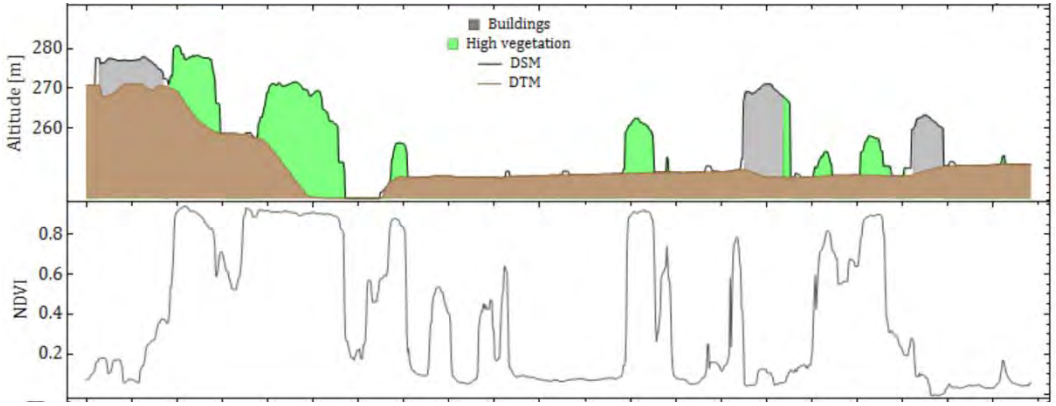


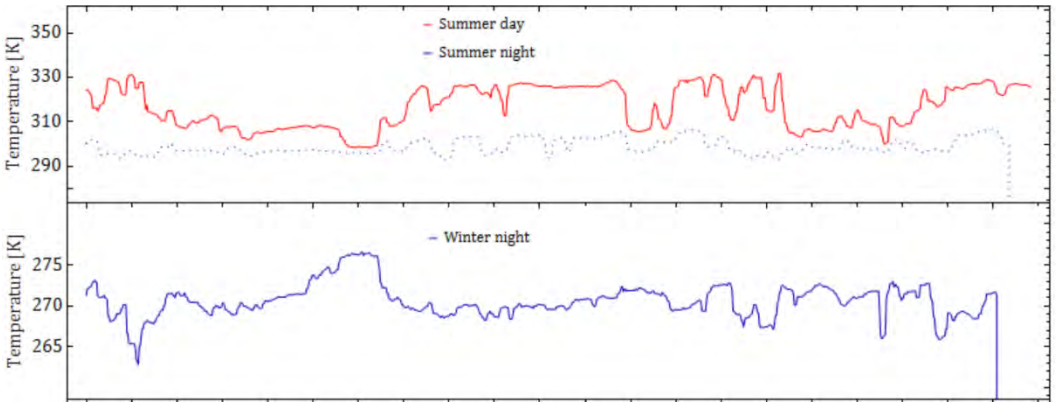


Profil teplot napříč městem

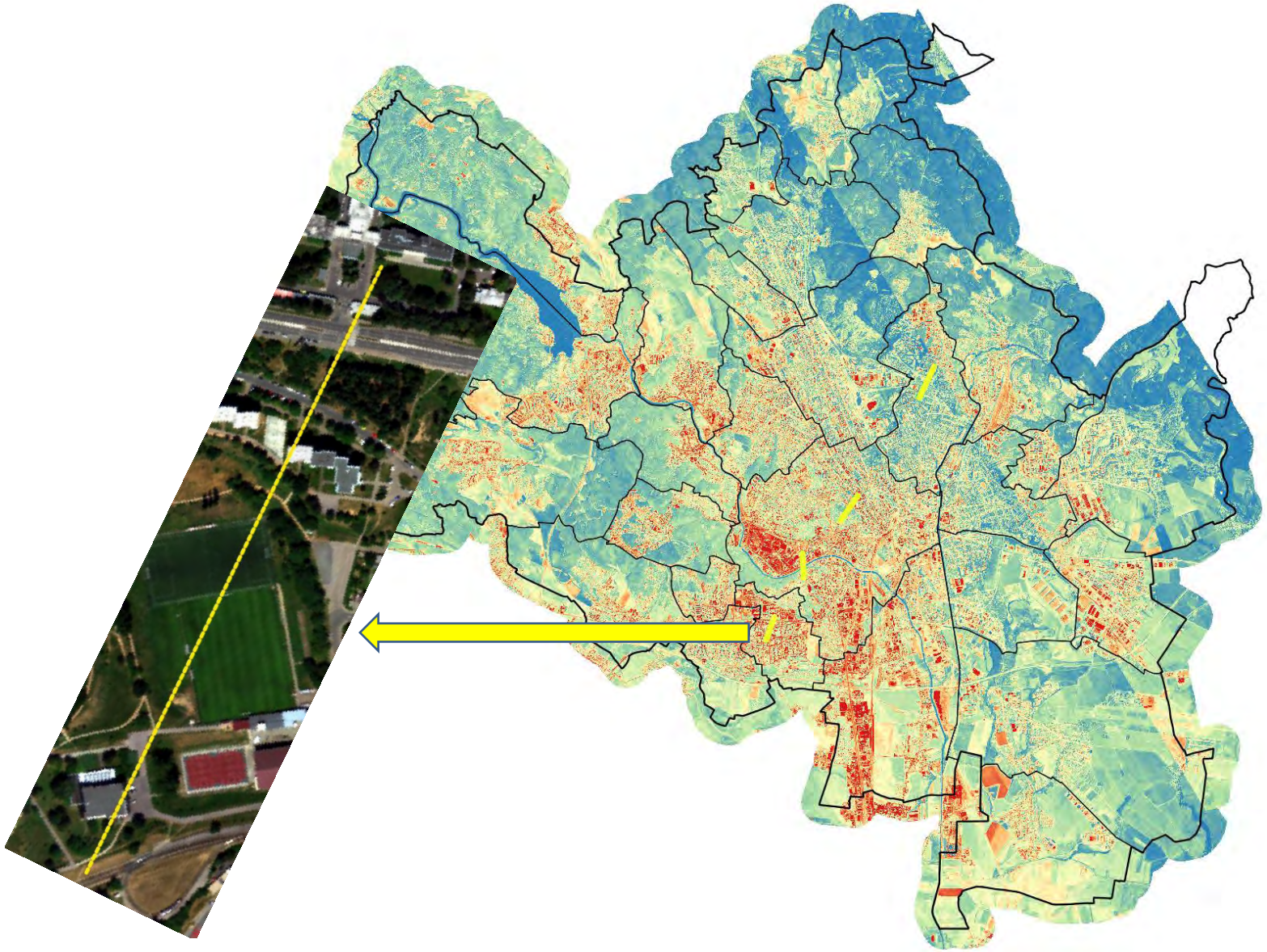


Profil teplot napříč městem

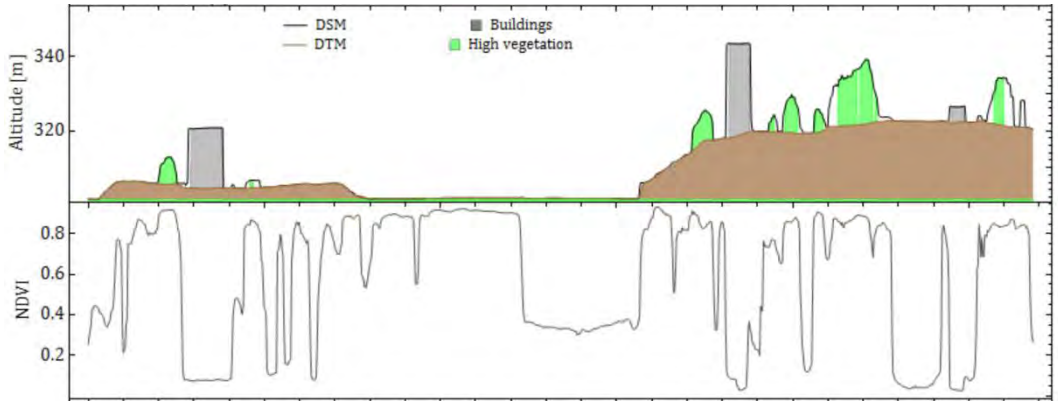


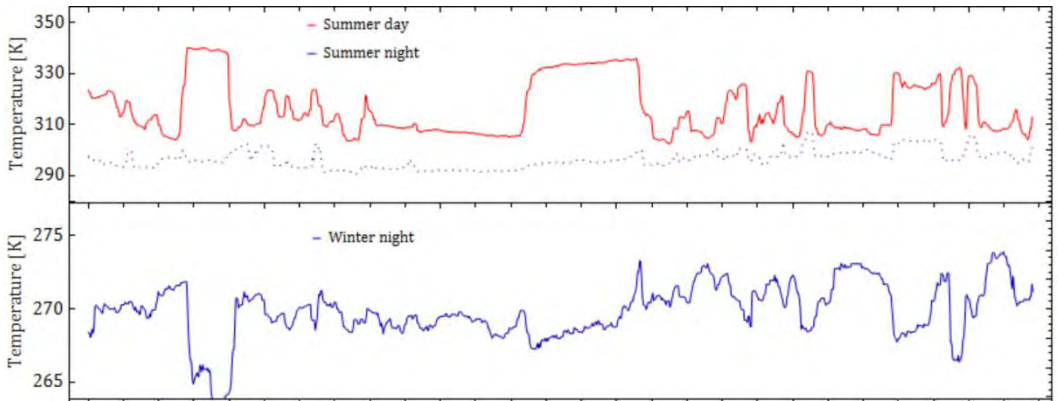


Profil teplot napříč městem

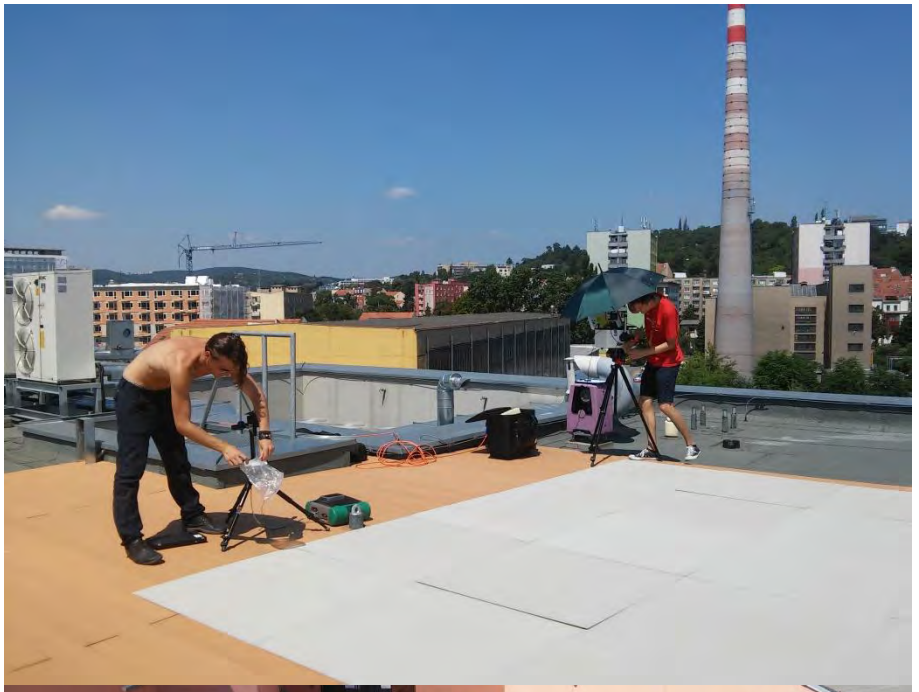


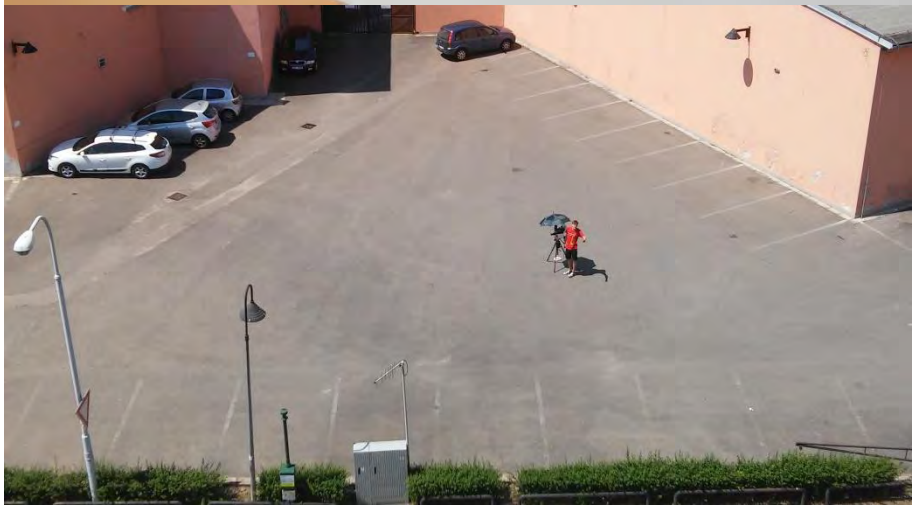
Profil teplot napříč městem



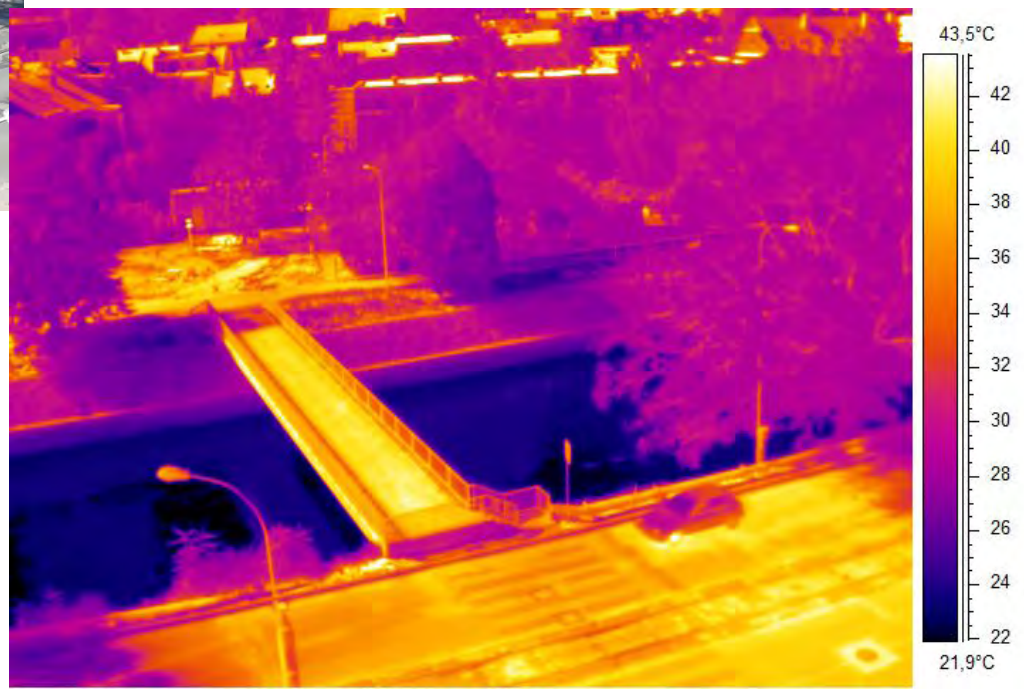


Pozemní šetření 7. 7. 2015



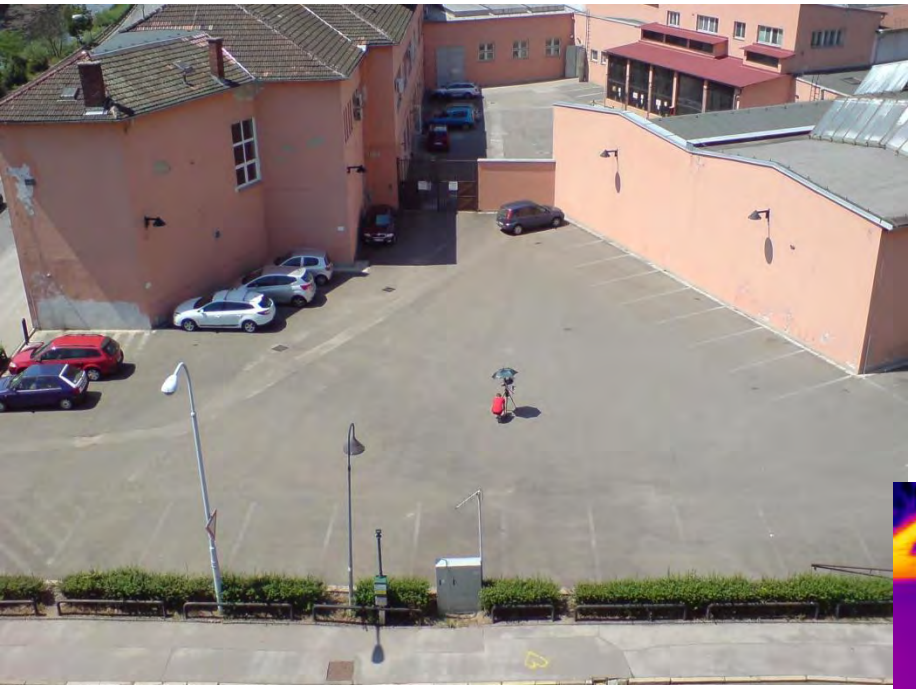


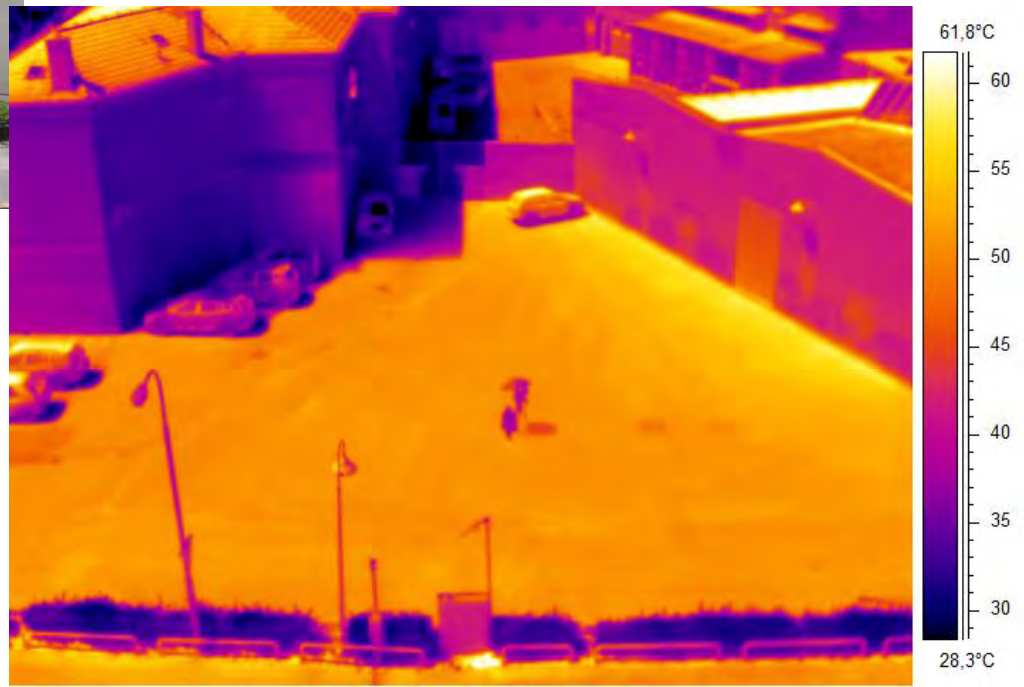
Pozemní šetření 7. 7. 2015



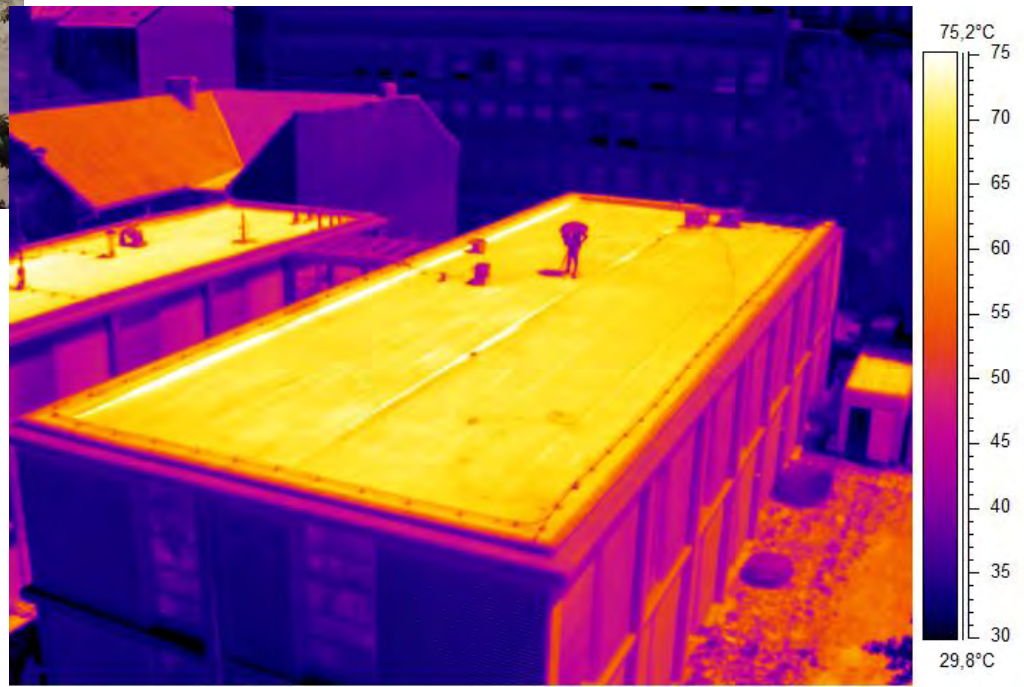
Pozemní šetření 7. 7. 2015

Pozemní šetření 7. 7. 2015

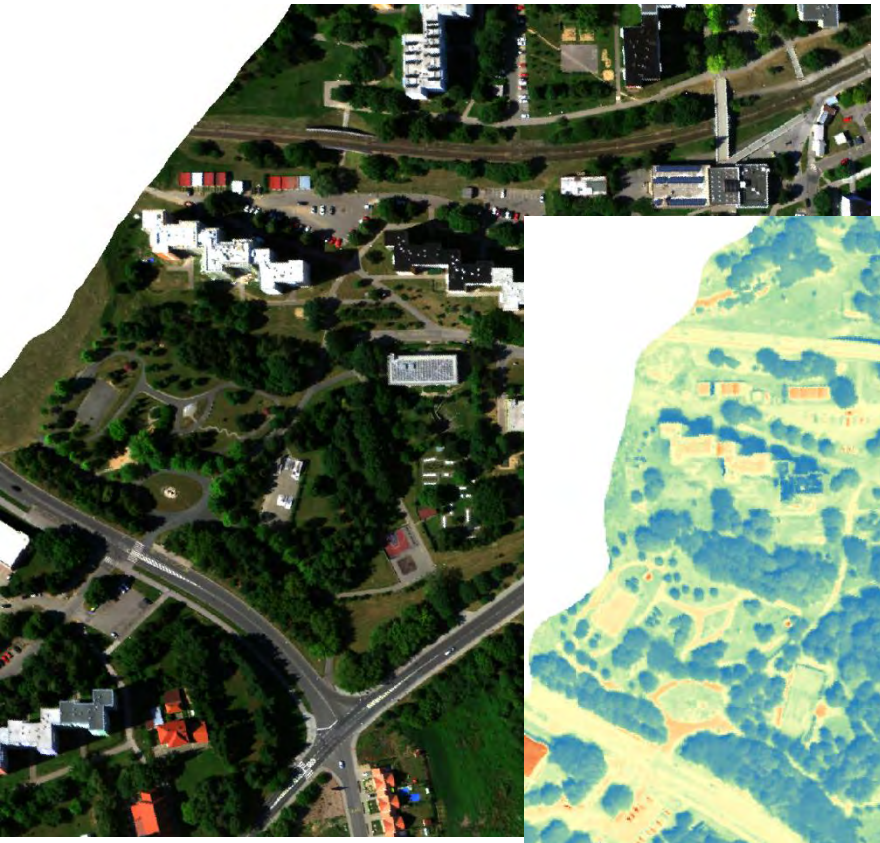




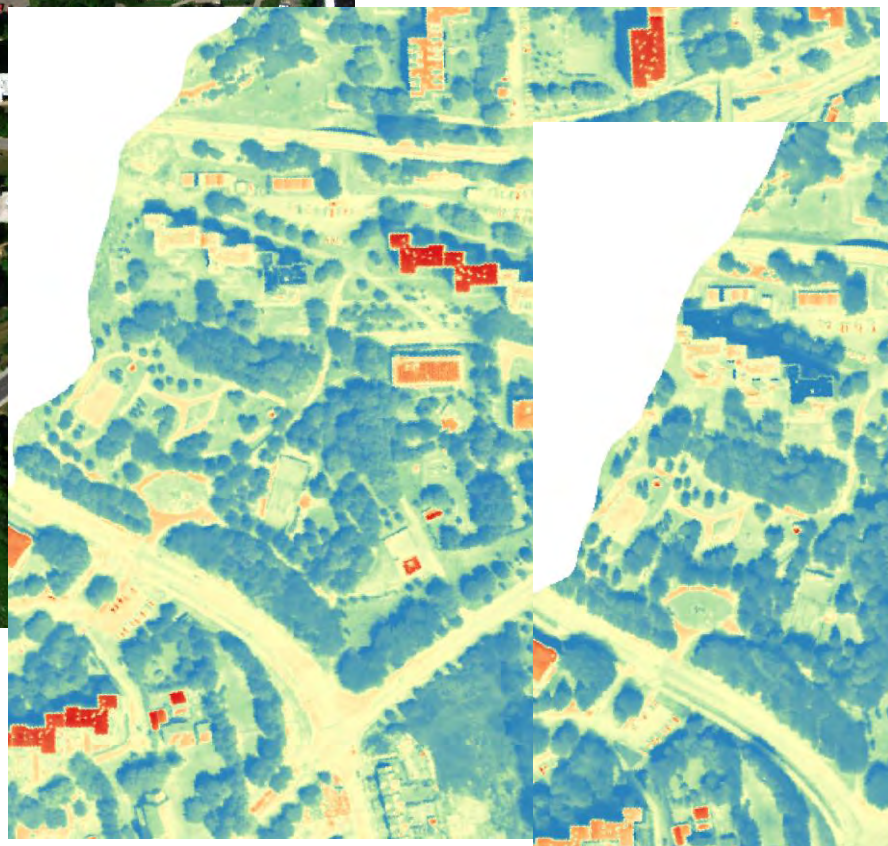
Pozemní šetření 7. 7. 2015



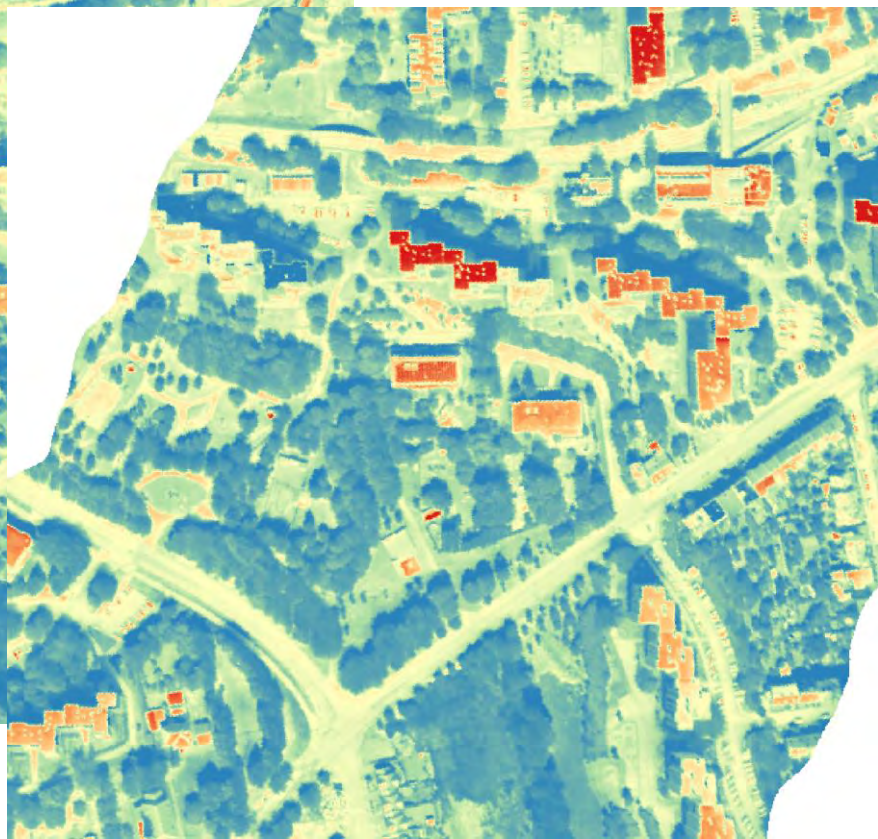
Opakované snímání nízké linie



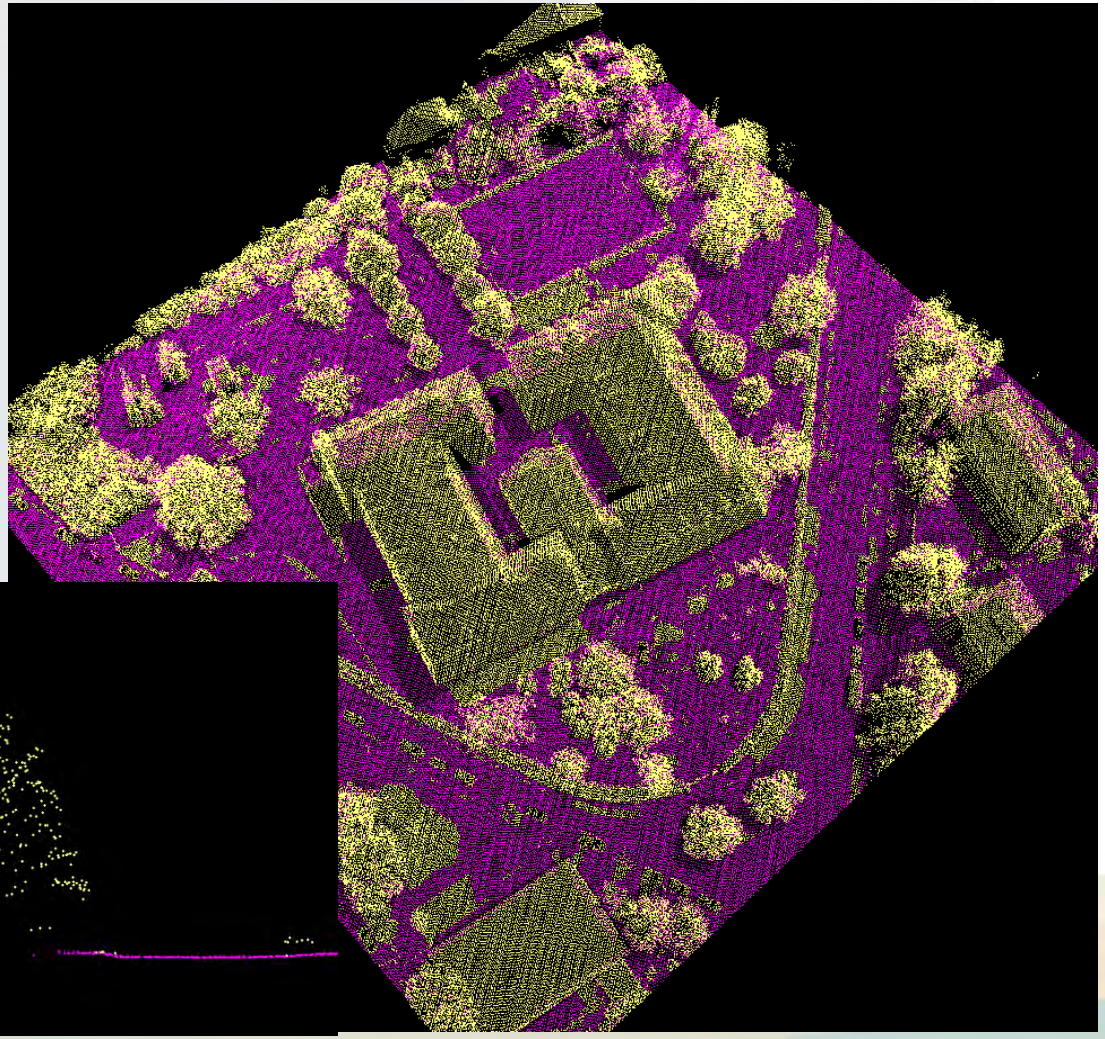
18. 6. 2016

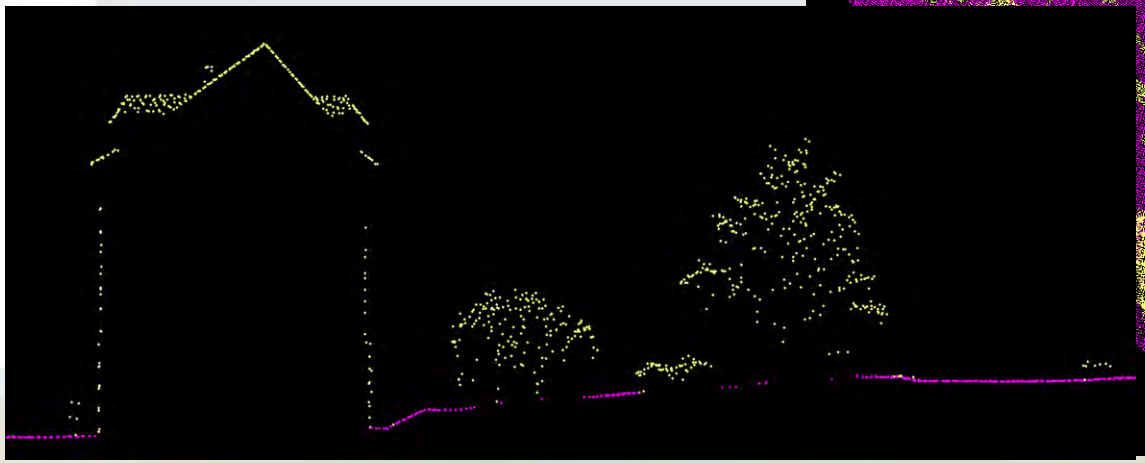


31. 8. 2016

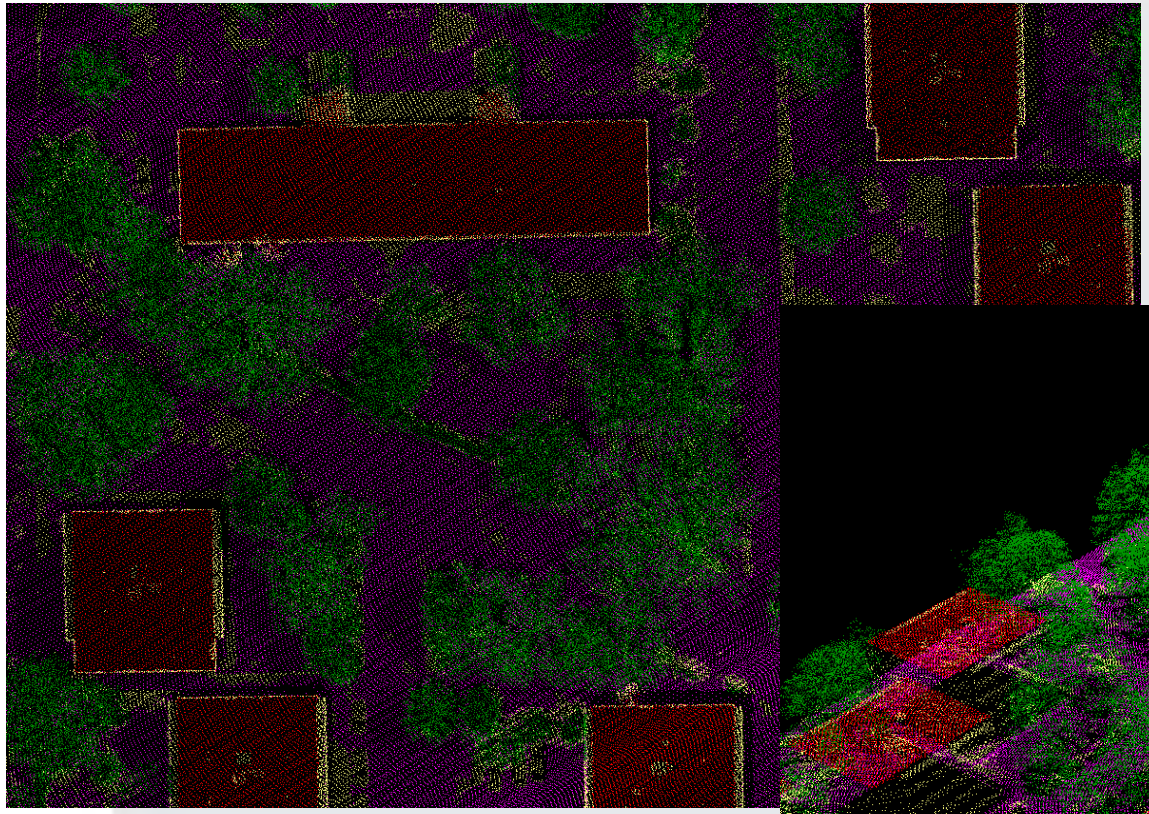


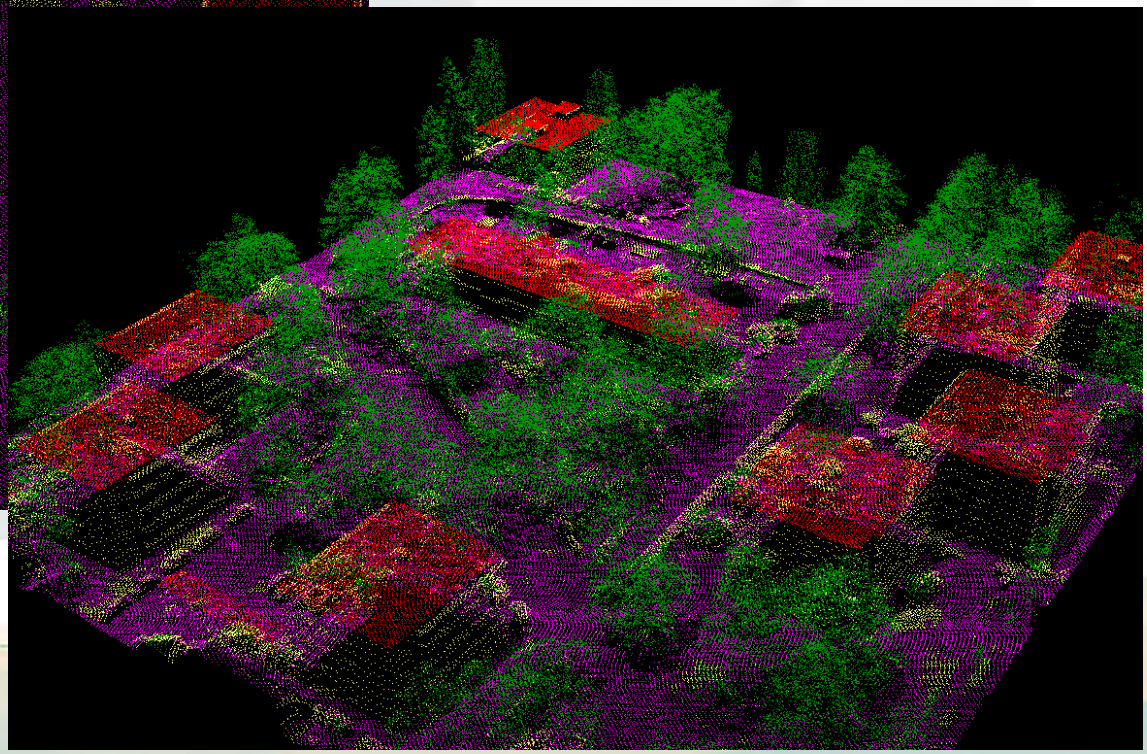
ALS – filtrování terénu



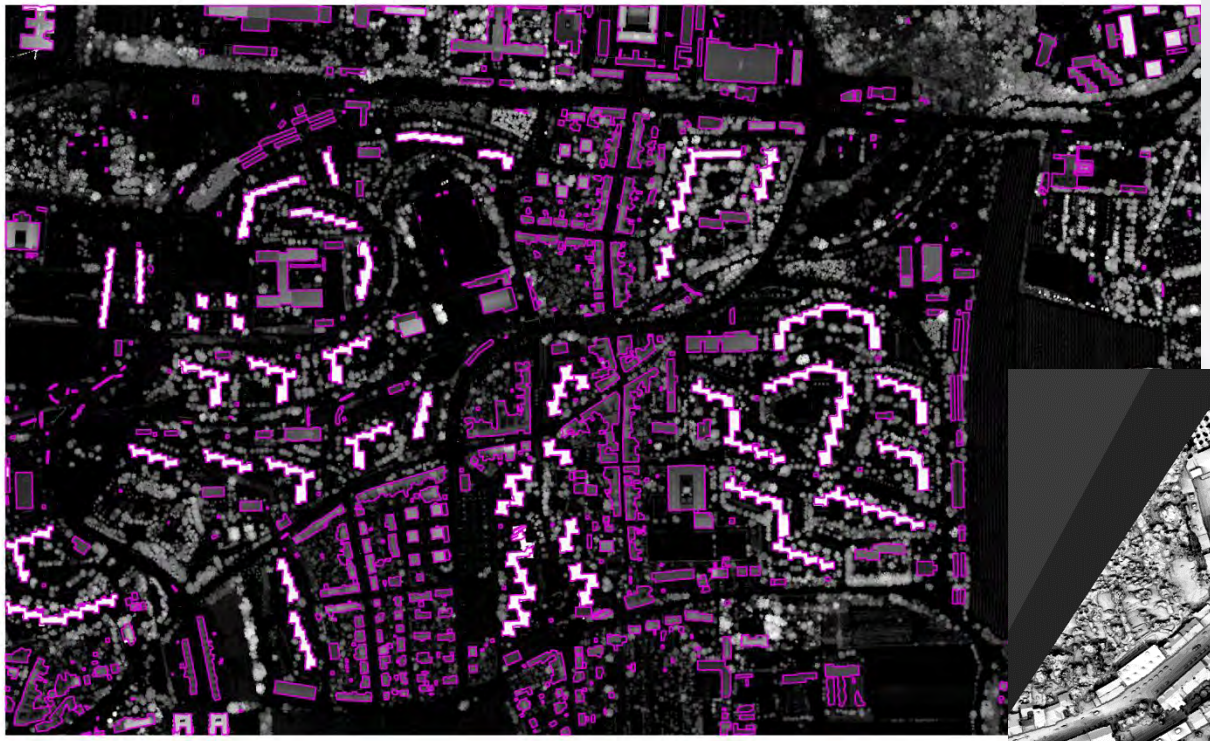


ALS – klasifikace bodového mračna



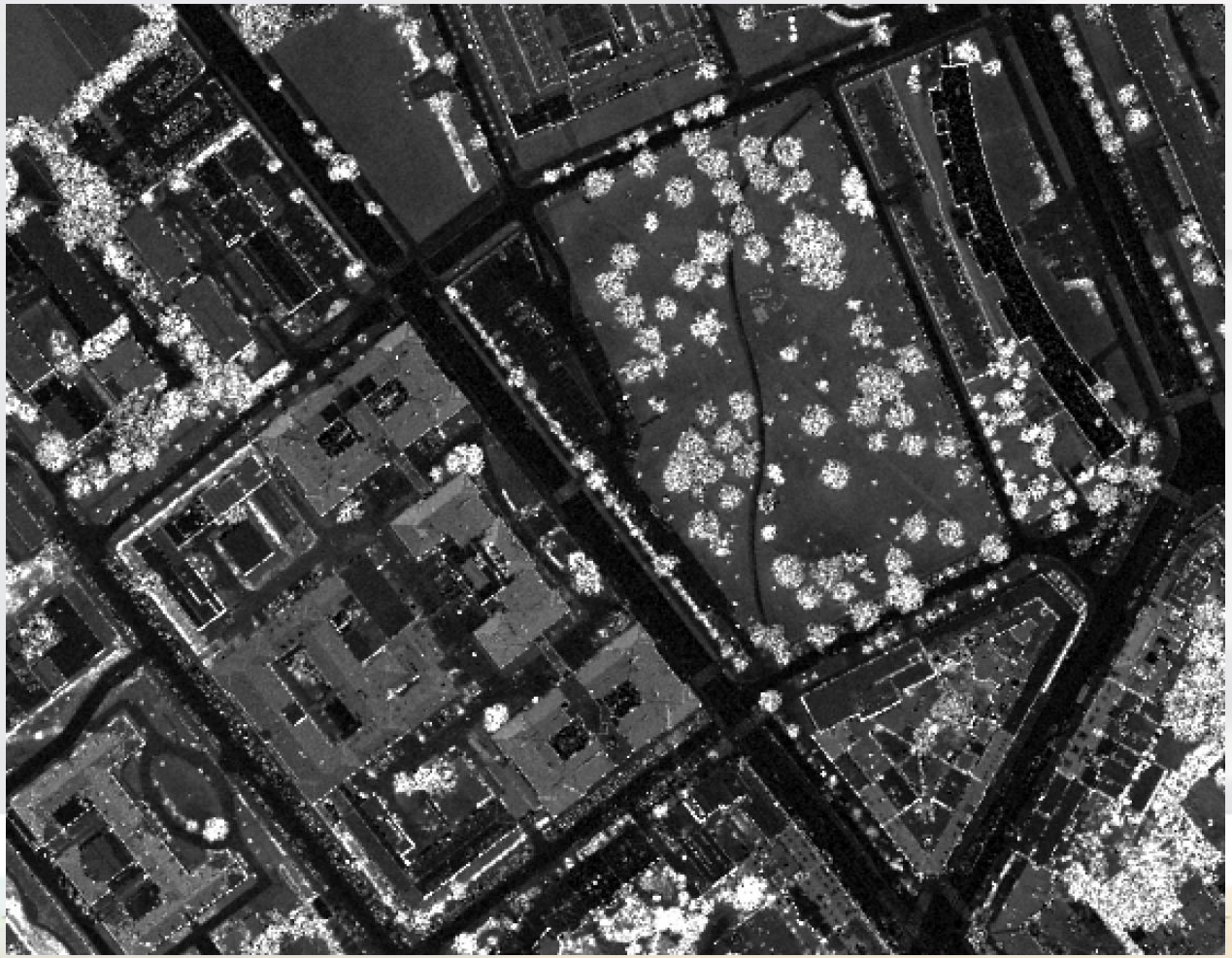


ALS – analýza povrchu

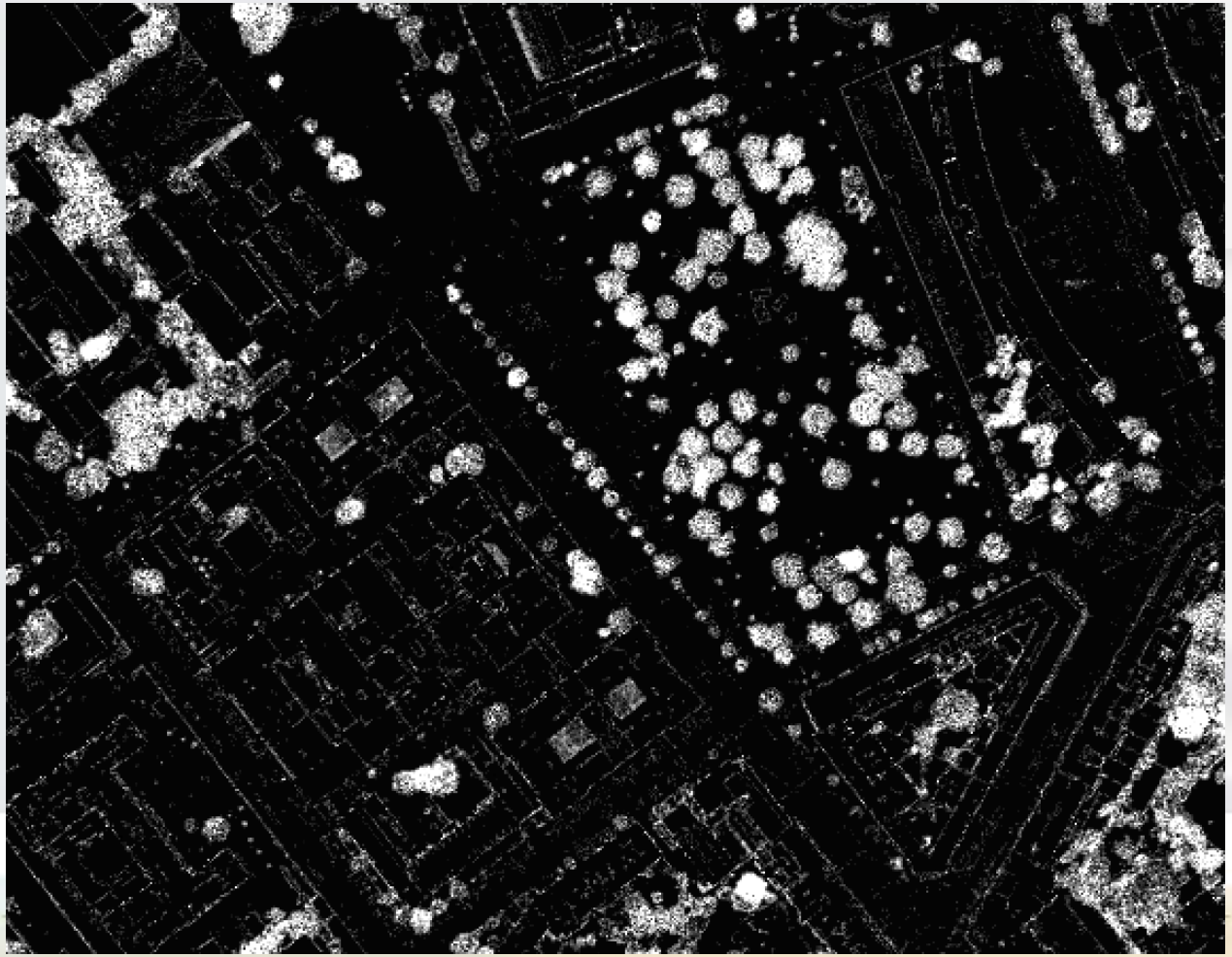


ALS – FWF – amplituda

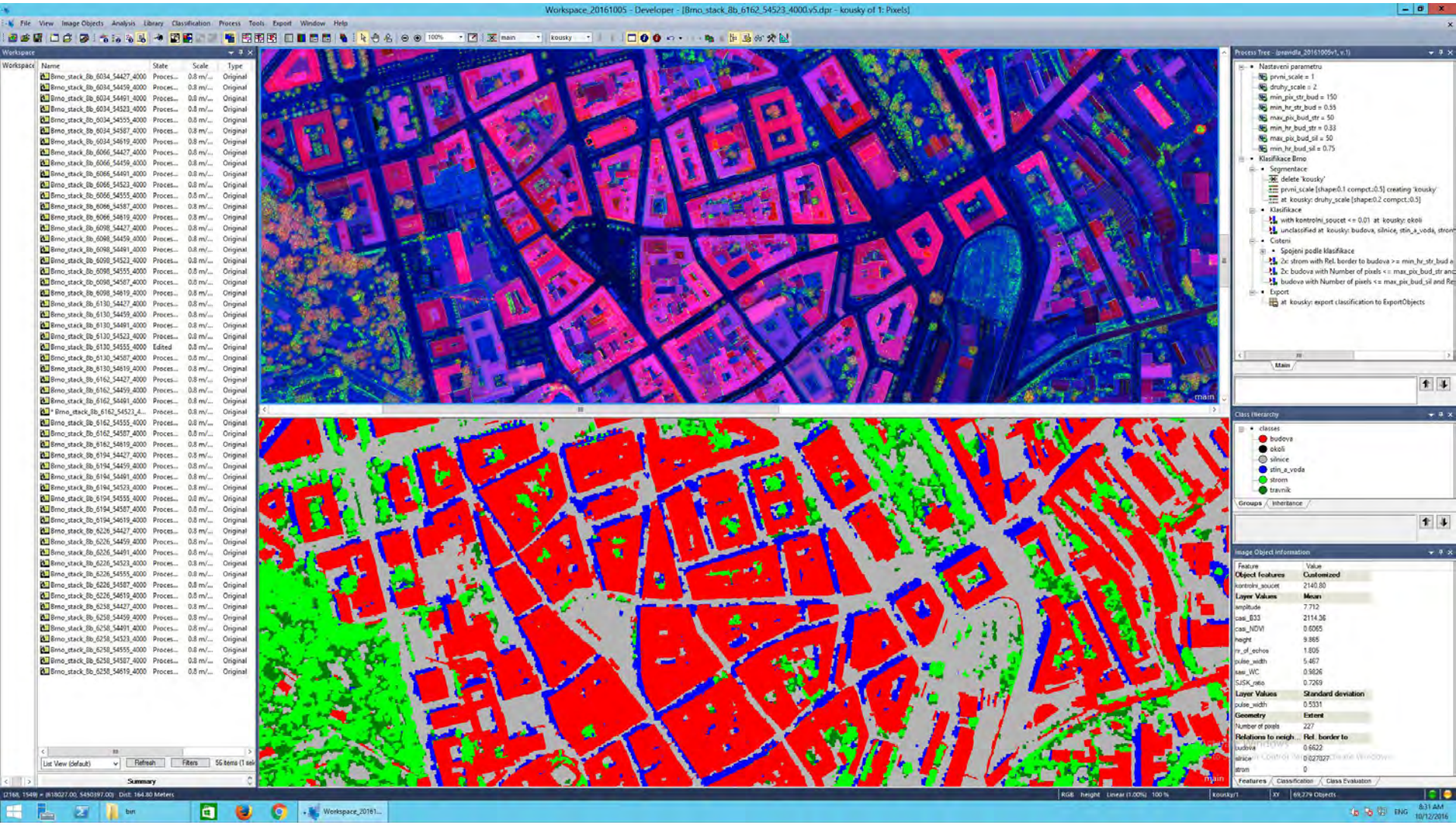
ALS – FWF – Pulse width



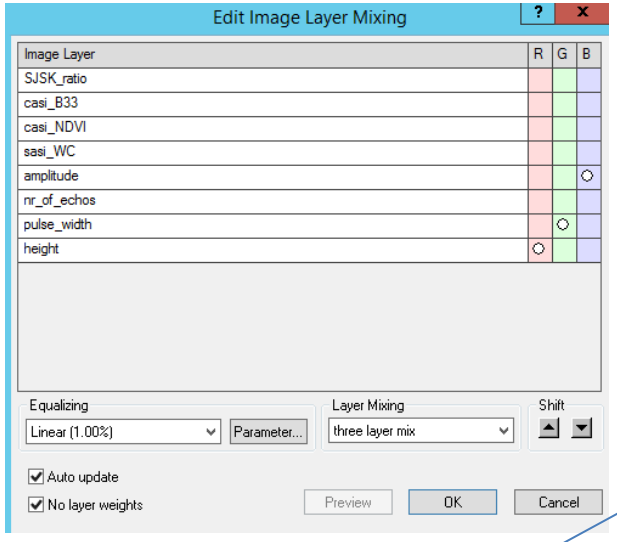
ALS – FWF – Nr Of Echos



Klasifikace typů pokryvu

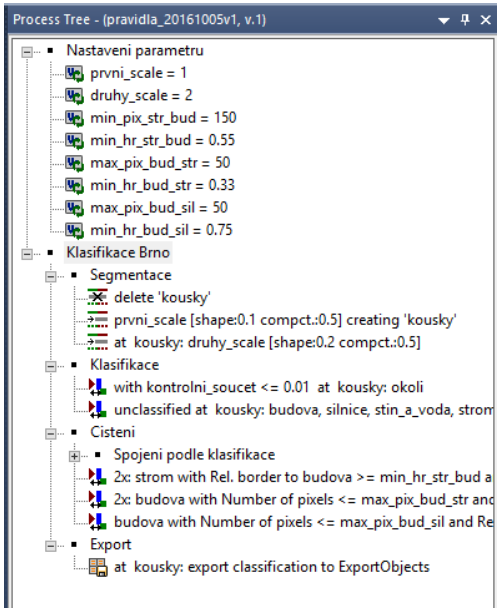


Klasifikace typů pokryvu



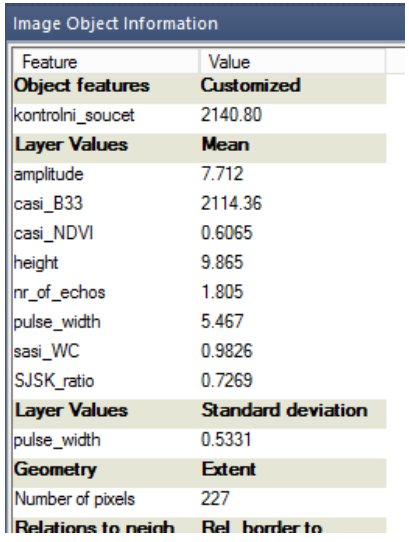
1) vstupní vrstvy

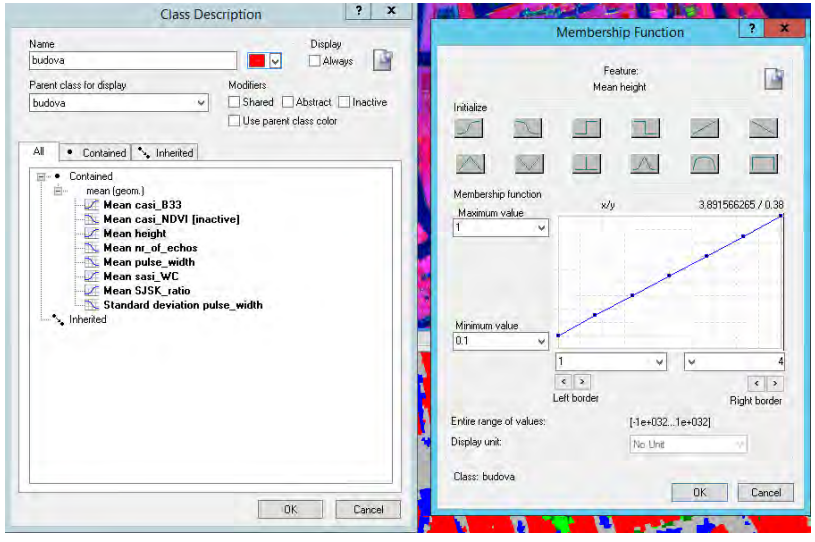
2) sada pravidel



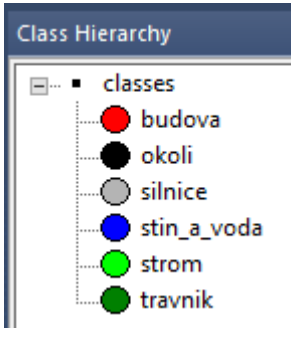
3) vlastnosti objektů

4) definice tříd





5) cílové třídy



Shrnutí

- Dálkový průzkum nabízí unikátní prostorový pohled na rozložení teplot a dalších jevů.
- Letecké mapy DPZ mají velmi atraktivní prostorové rozlišení.
- V kombinaci s dalšími GIS vrstvami mohou posloužit v mnoha analýzách.
- CzechGlobe umí letecká data pořídit a předzpracovat nejen pro Brno.

Pro více informací

- novotny.j@czechglobe.cz
- http:// www.czechglobe.cz
- http://urbanadapt.cz/cs

- http://hydap.czechglobe.cz/
- http://mapserver.czechglobe.cz/

- http://www.brno.cz/mapy/

Děkuji Vám za pozornost!

novotny.j@czechglobe.cz