



HRADEC KRÁLOVÉ



VYSOKÁ ŠKOLA REGIONÁLNÍHO ROZVOJE



Termovizní monitoring tepelných ostrovů jako nástroj pro udržitelné klima ve městech



Ing. Pavel Struha

Statutární město Hradec Králové, Vysoká škola regionálního rozvoje

Doc. Ing. arch Vladimíra Šilhánková, Ph.D.

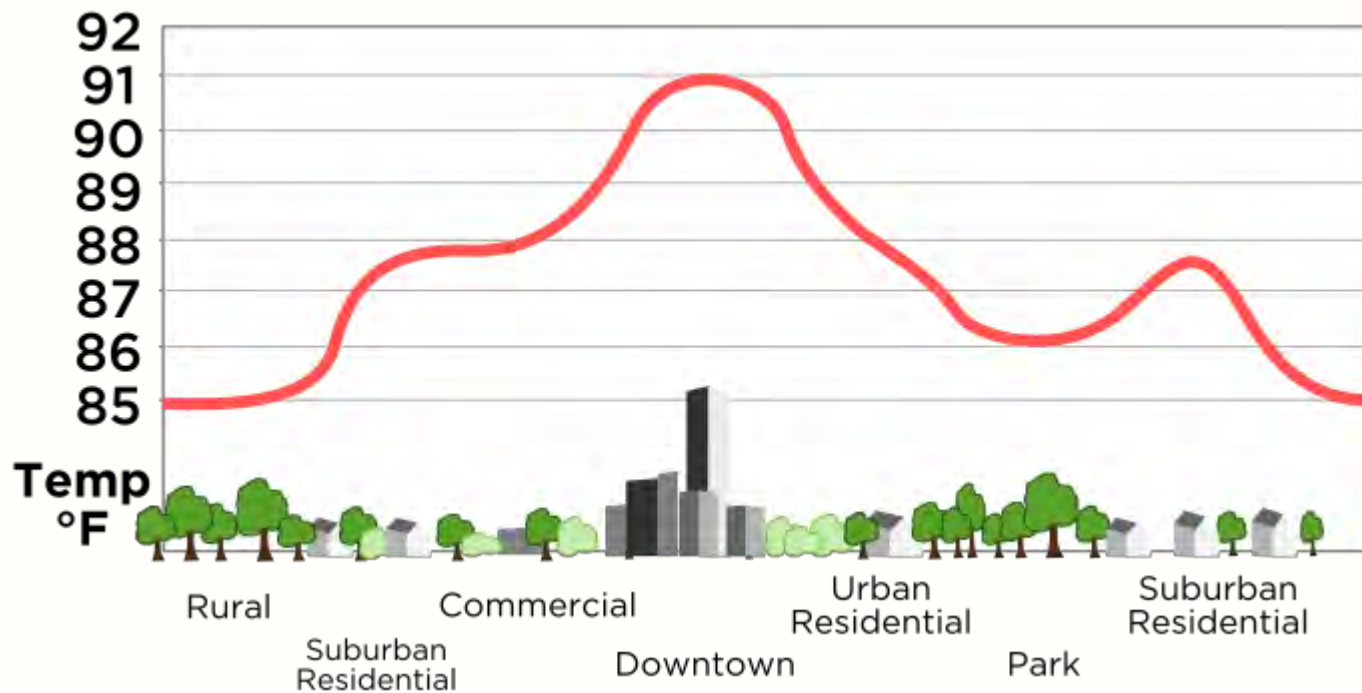
Mgr. Michael Pondělíček, Ph.D.

Vysoká škola regionálního rozvoje

Petr Sejkora – KELCOM International, s.r.o.

MĚSTSKÉ TEPELNÉ OSTROVY (URBAN HEAT ISLANDS - UHI)

URBAN HEAT ISLAND PROFILE



Příčiny vzniku městských tepelných ostrovů:

- Zástavby, které vykazují znatelně vyšších teplot než jejich okolí.
- Intenzita UHI – rozdíl teploty vzduchu uvnitř města a v okolním venkovském prostředí.
- Zastavěné plochy absorbují více tepla než venkovské.
- Vysoké budovy poskytují více plochy pro absorpci slunečního záření, brání průchodu větru.
- Vliv koncentrované lidské činnosti, zplodiny aut. dopravy, průmyslu
- Teplotní rozdíly jsou nejvýraznější při přímém slunečním svitu a slabém větru či bezvětří.



Snímkování „tepelných ostrovů“ proběhlo v rámci projektu **„Adaptace sídel na změnu klimatu - praktická řešení a sdílení zkušeností“** z iniciativy magistrátu Statutárního města Hradce Králové, jako participujícího člena projektu.

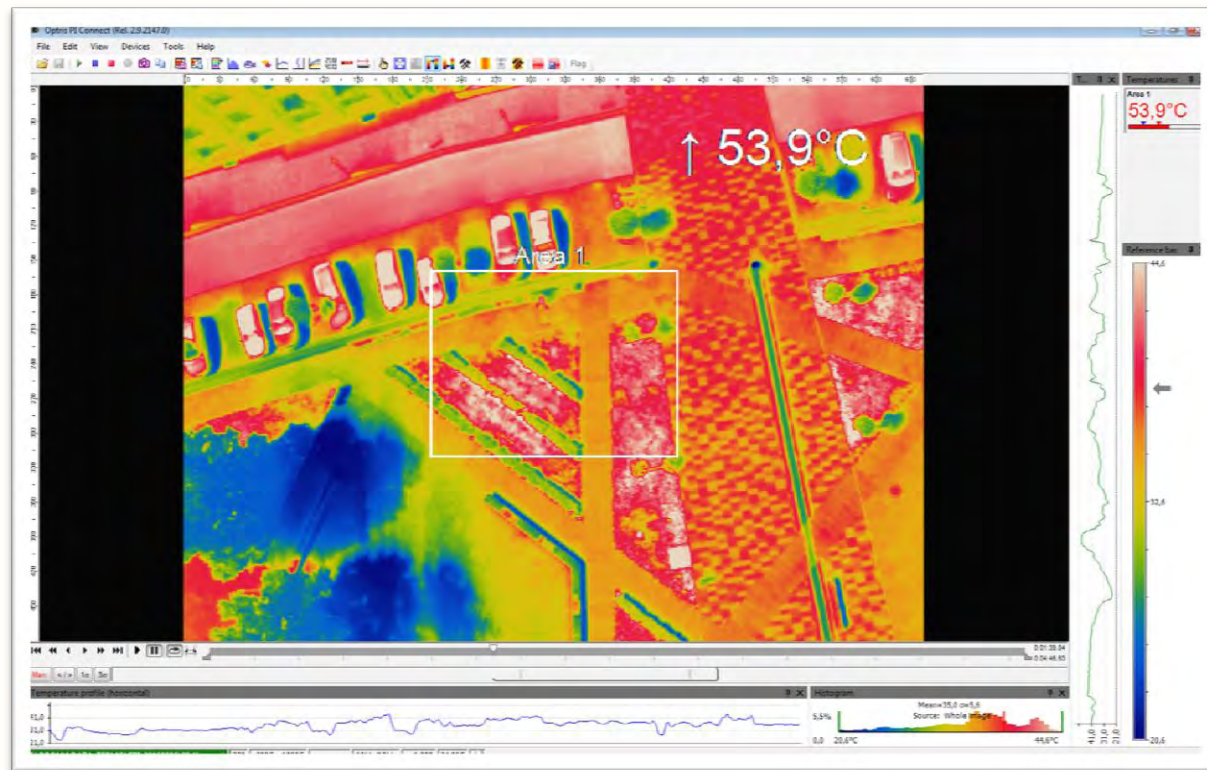
<http://www.adaptacesidel.cz>



Termovize – základní principy:

- Termografie – termovize (Thermovision, dnes FLIR – první výrobce termovizních kamer).
- Zkoumání rozložení teplotního pole na povrchu zkoumaného předmětu.
- Výsledek snímání – termogram (IR data neviditelná lidským okem, převedená na viditelné spektrum).

SW Optris
PI Connect



Snímkování „tepelných ostrovů“ v Hradci Králové (srpen 2016)

Klimatické podmínky

v čase snímkování nebyly nijak extrémní, spíše typické pro danou roční dobu a čas – *převážně jasno, bezvětří.*

Teplota vzduchu ve stínu, měřena ve 2 metrech nad zemí byla 24 – 26 stupňů Celsia.

Náměstí 28. října

Před rekonstrukcí:

- Zelené plochy (trávníky) zabíraly cca **30** % plochy náměstí
- **18** vzrostlých stromů

Po rekonstrukci:

- Zelené plochy (spíše záhony s řadami keřů) zabírají cca **11** % plochy náměstí
- **4** vzrostlé stromy



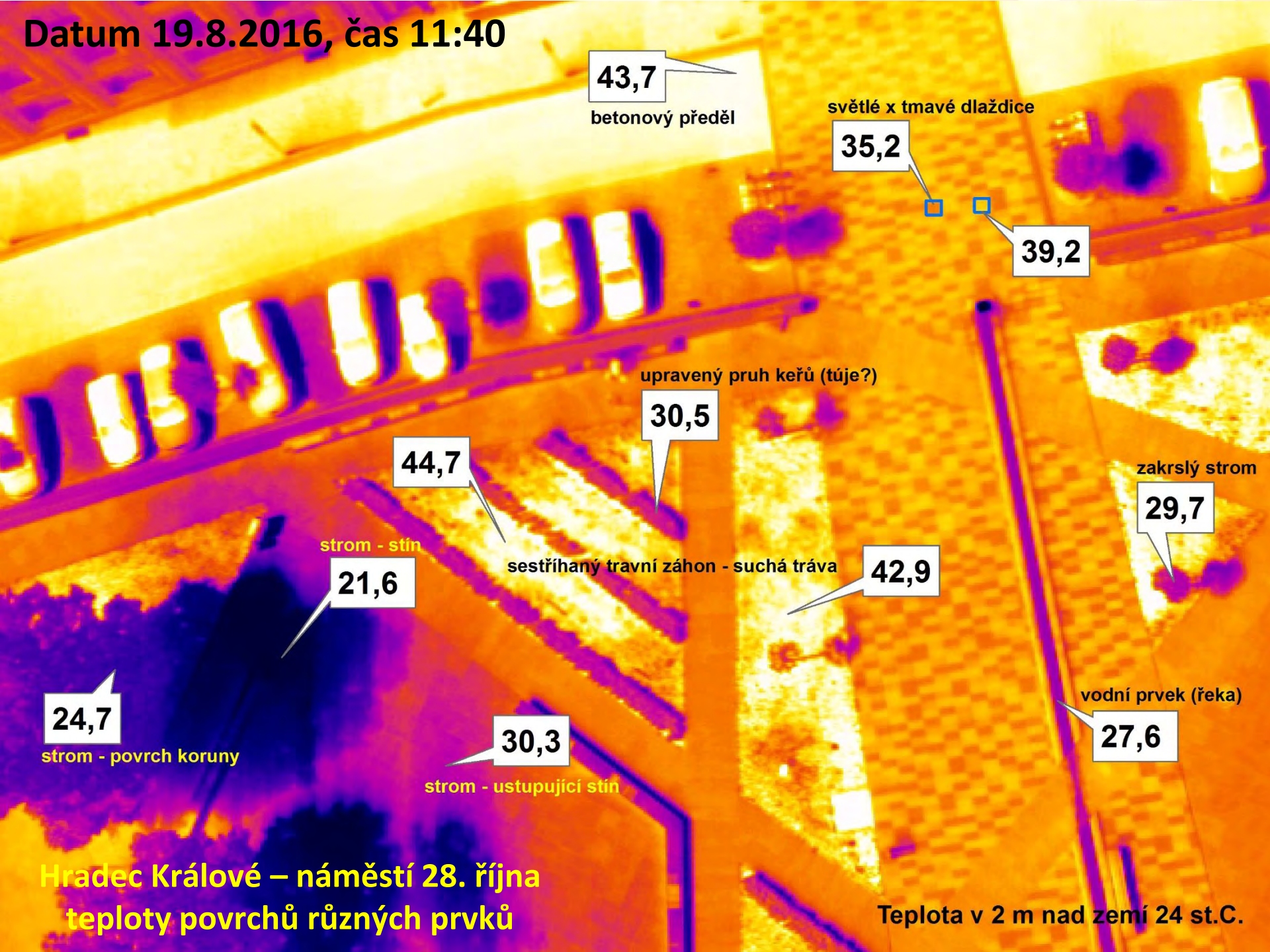
Bylo rekonstruováno v letech **2012** a **2013** podle návrhu kolektivu Ing. arch. Martin Hájek, Bc. Václav Hájek, Bc. Radka Košťálová.

Náměstí 28. října – zelené plochy před a po rekonstrukci

Zdroj – GIS Statutárního města Hradce Králové



Datum 19.8.2016, čas 11:40



43,7

betonový předěl

světlé x tmavé dlaždice

35,2

39,2

upravený pruh keřů (túje?)

30,5

44,7

strom - stín

21,6

sestříhaný travní záhon - suchá tráva

42,9

zakrslý strom

29,7

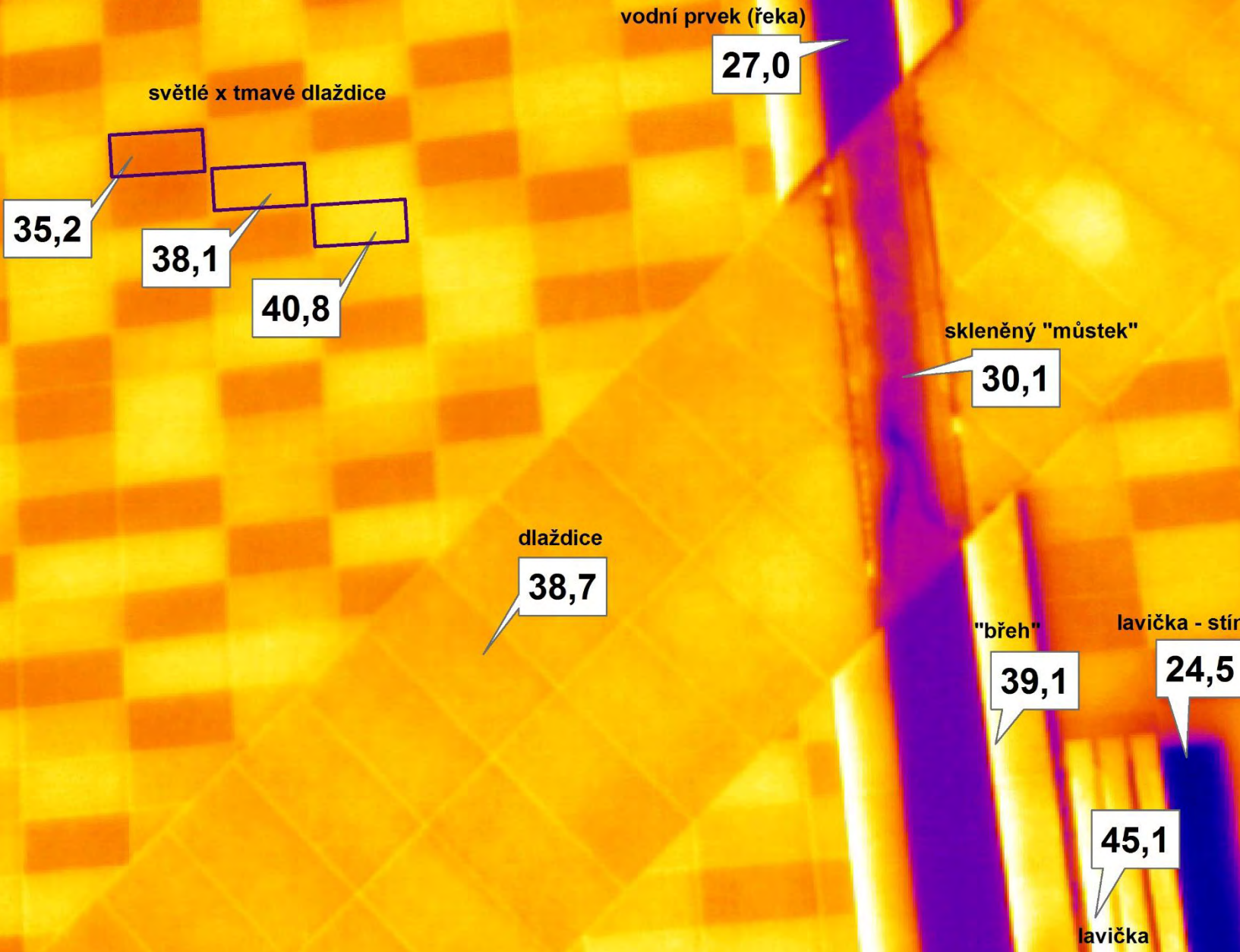
vodní prvek (řeka)

27,6

Hradec Králové – náměstí 28. října
teploty povrchů různých prvků

Teplota v 2 m nad zemí 24 st.C.

Teplota v 2 m nad zemí 24 st.C.



Teplotní vyzařování jednotlivých materiálů

Riegrovo náměstí

Před rekonstrukcí:

- Zelené plochy (trávníky) zabíraly cca **22 %** plochy náměstí
- **16** vzrostlých stromů

Po rekonstrukci :

- Zelené plochy (záhon, hrabanka se stromky, zelená plocha před Černigovem) zabírají cca **9 %** plochy náměstí
- **8** vzrostlých stromů
- **79** stromků s minimálním stínem



Rekonstrukce **Riegrova náměstí** byla dokončena v roce **2008** podle návrhu Atelieru designu a architektury Ing. arch. Patrika Kotase.

2005 – před rekonstrukcí

Vizualizace



Zdroj – Atelier designu a architektury Ing. arch. Patrika Kotase

2015 – po rekonstrukci

Zdroj – ortofotomapy Hradce Králové 2005 a 2015

Riegrovo náměstí - zelené plochy před a po rekonstrukci

Zdroj – GIS Statutárního města Hradce Králové



Riegrovo náměstí v době snímkování

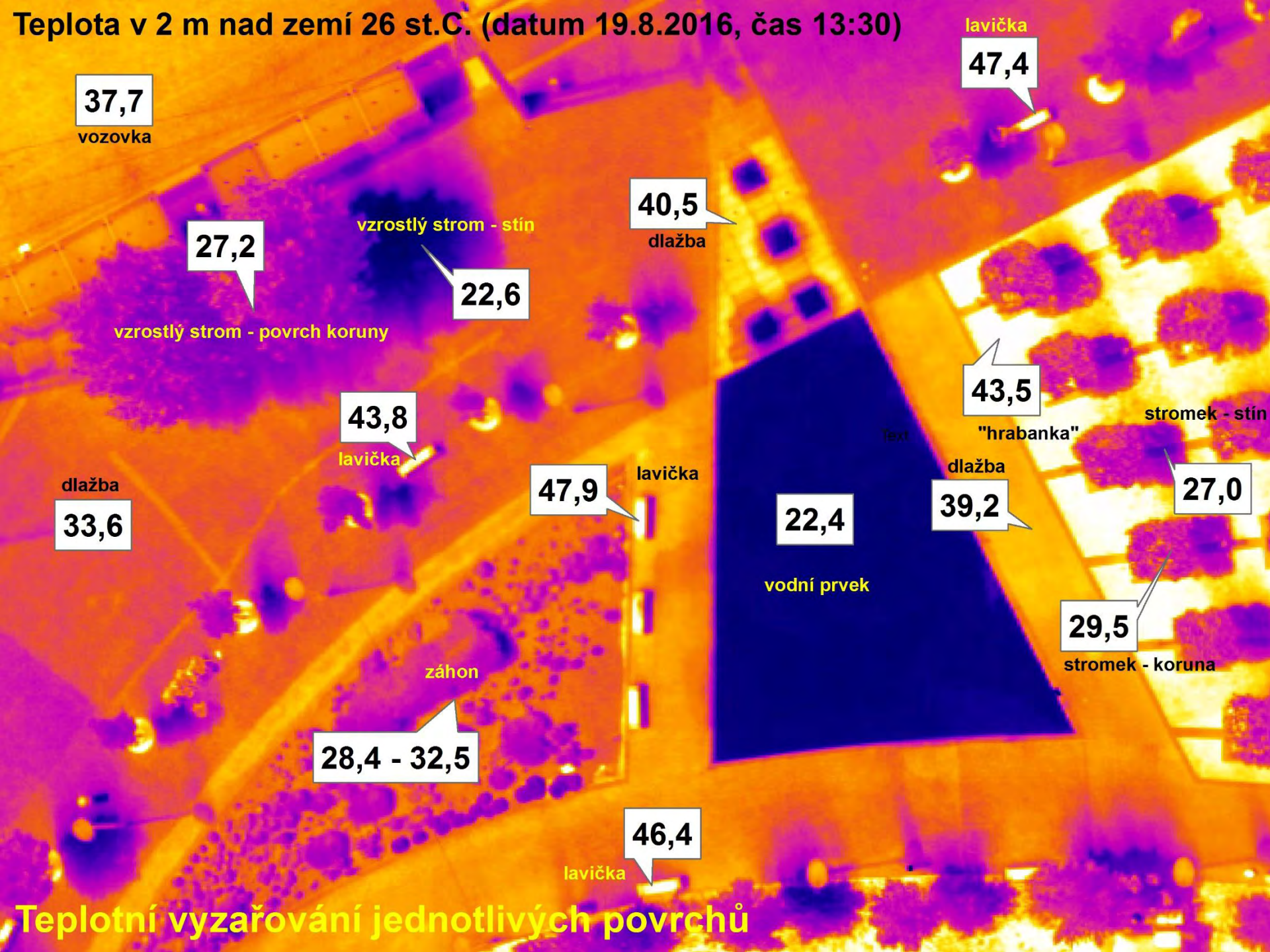
Lavičky jsou na opačné straně
stromů, než stín - nevhodné
umístění laviček v letních měsících



Osvícení
laviček
11 – 13 hod.

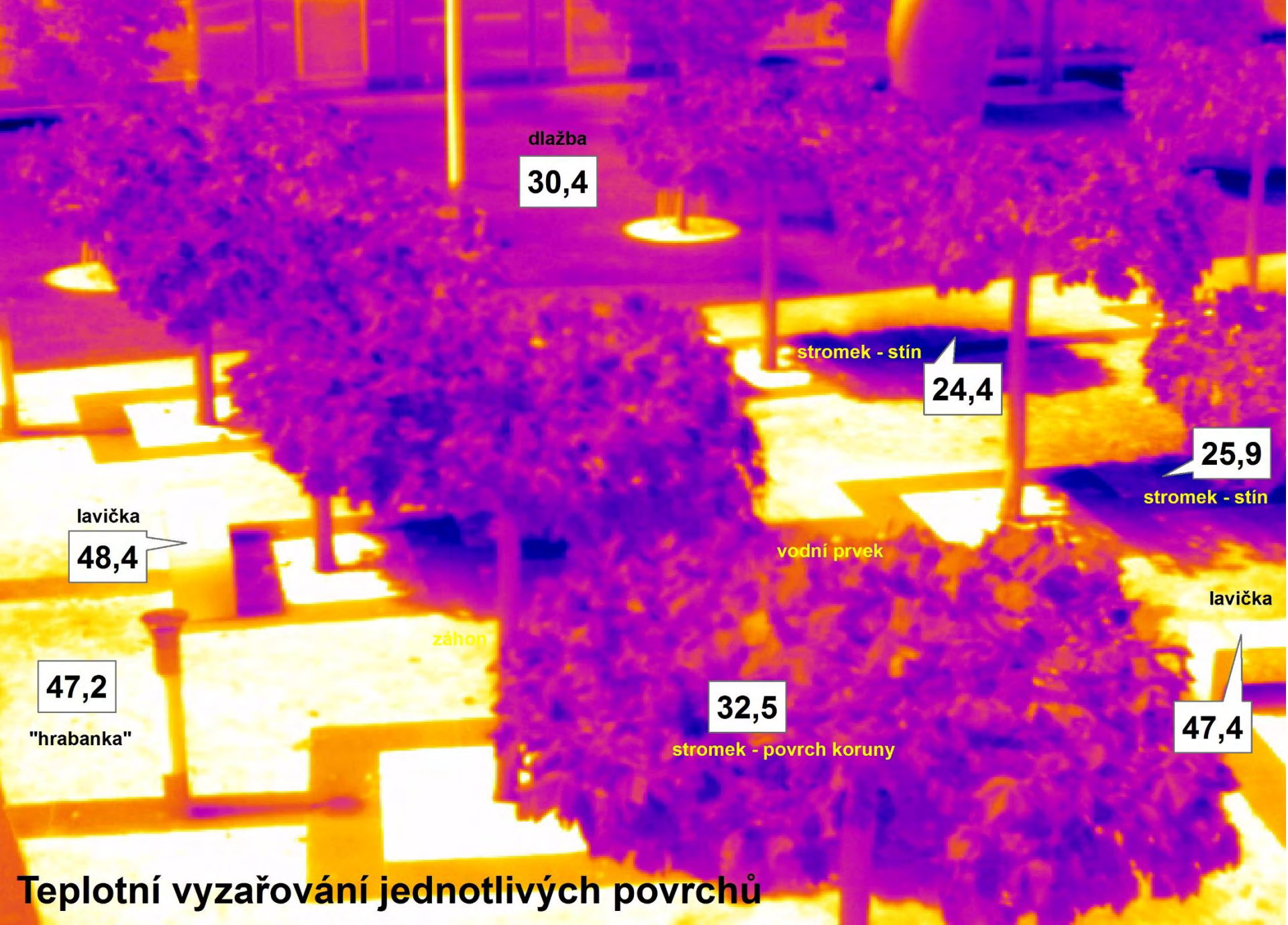


Teplota v 2 m nad zemí 26 st.C. (datum 19.8.2016, čas 13:30)



Teplotní vyzařování jednotlivých povrchů

Teplota v 2 m nad zemí 26 st.C. (datum 19.8.2016, čas 14:10)



Teplotní vyzařování jednotlivých povrchů

Závěr

- Z termovizních záznamů je patrný rozdíl v povrchové teplotě různých druhů dlažby.
- Jednoznačně pozitivní vliv na celkové mikroklima mají vzrostlé stromy a vodní prvky.
- Naopak – je vidět že lavičky jsou mnohdy nezastíněné.

(Například na Riegrově náměstí je většina laviček umístěna v blízkosti dekorativních stromků na „hrabankové“ ploše, ale ve směru k slunci, takže stín je na druhé straně stromků – lavičky jsou v létě mezi 10 a 15 hodinou na přímém slunečním světle).

- To se samozřejmě projevilo na povrchové teplotě, která přesáhla 40°C (při teplotě vzduchu 26°C). Při projekční přípravě rekonstrukce je třeba, aby projektanti počítali i tímto faktorem.

Závěr - doporučení

- Při plánování rekonstrukcí veřejných ploch dbát na tepelnou odrazivost uvažovaných materiálů.
- Nepodceňovat úlohu zeleně (zelených ploch i vzrostlých stromů).
- Vodní prvky oživují prostor, zároveň jej zchlazují.
- Při umísťování mobiliáře (laviček, herních prvků pro děti...) dbát na polohu slunce v letních měsících.
- Vytvářet stín tvořící prvky (umístění stromů, alejí, markýz, slunečníků....).
- Zelené plochy, sekané na „anglický trávník“ neplní funkci snižování vlivu UHI.
- Při vynechání poslední seče trávy v červnu docílíme výrazného ochlazení půdy v létě a také zachování hmyzu a travin a dřevin v lepším stavu do další sezony.



HRADEC KRÁLOVÉ



všrr

VYSOKÁ ŠKOLA REGIONÁLNÍHO ROZVOJE



 **Děkujeme vám za pozornost**

Ing. Pavel Struha

pavel.struha@vsrr.cz

Statutární město Hradec Králové,

Vysoká škola regionálního rozvoje a Bankovní institut – AMBIS, a.s.

Doc. Ing. arch Vladimíra Šilhánková, Ph.D.

vladimira.silhankova@vsrr.cz

Mgr. Michael Pondělíček, Ph.D.

mpondelicek@gmail.com

Vysoká škola regionálního rozvoje a Bankovní institut – AMBIS, a.s.

Petr Sejkora – KELCOM International, s.r.o.

sejkorap@kelcom.cz