

GIS jako účinný nástroj při řešení některých aspektů klimatické změny

Podpora při místní adaptaci na změnu klimatu v obcích a menších městech v ČR

Ing. Pavel Struha

Ambis.Vysoká škola.

TEDY, proč GIS?

Geografický informační systém – nástroj, poskytující informace na základě dat s prostorovou lokalizací.

nebo také

Nástroj k ukládání, zpracování a analýze prostorových a jiných dat – jeho součástí je HW, SW, data, lidé (tvůrce i uživatel) ...

nebo také...

nebo také...

nebo také...

Společný atribut všech definicí GIS:

PROSTOROVÉ URČENÍ INFORMACÍ

VODA A MAPY RIZIK



Mapy povodňových rizik

Mapy rizik podle (Povodňové) Směrnice 2007/60/ES obsahují lokality, kde se vyskytují:

- povodně s **nízkou pravděpodobností výskytu** nebo extrémní povodňové scénáře;
- povodně se **středně vysokou pravděpodobností výskytu** (pravděpodobná doba opakování ≥ 100 let);
- povodně s **vysokou pravděpodobností výskytu**.

Mapy povodňových rizik

podle Směrnice 2007/60/ES jsou zpracovávány pro povodňové scénáře Q500, Q100, Q20 a Q5:

- rozsah povodně;
- hloubka vody nebo případně výška vodní hladiny;
- případně rychlost proudu nebo odpovídající průtok vody.

V mapách jsou vyznačeny potenciální nepříznivé následky podle:

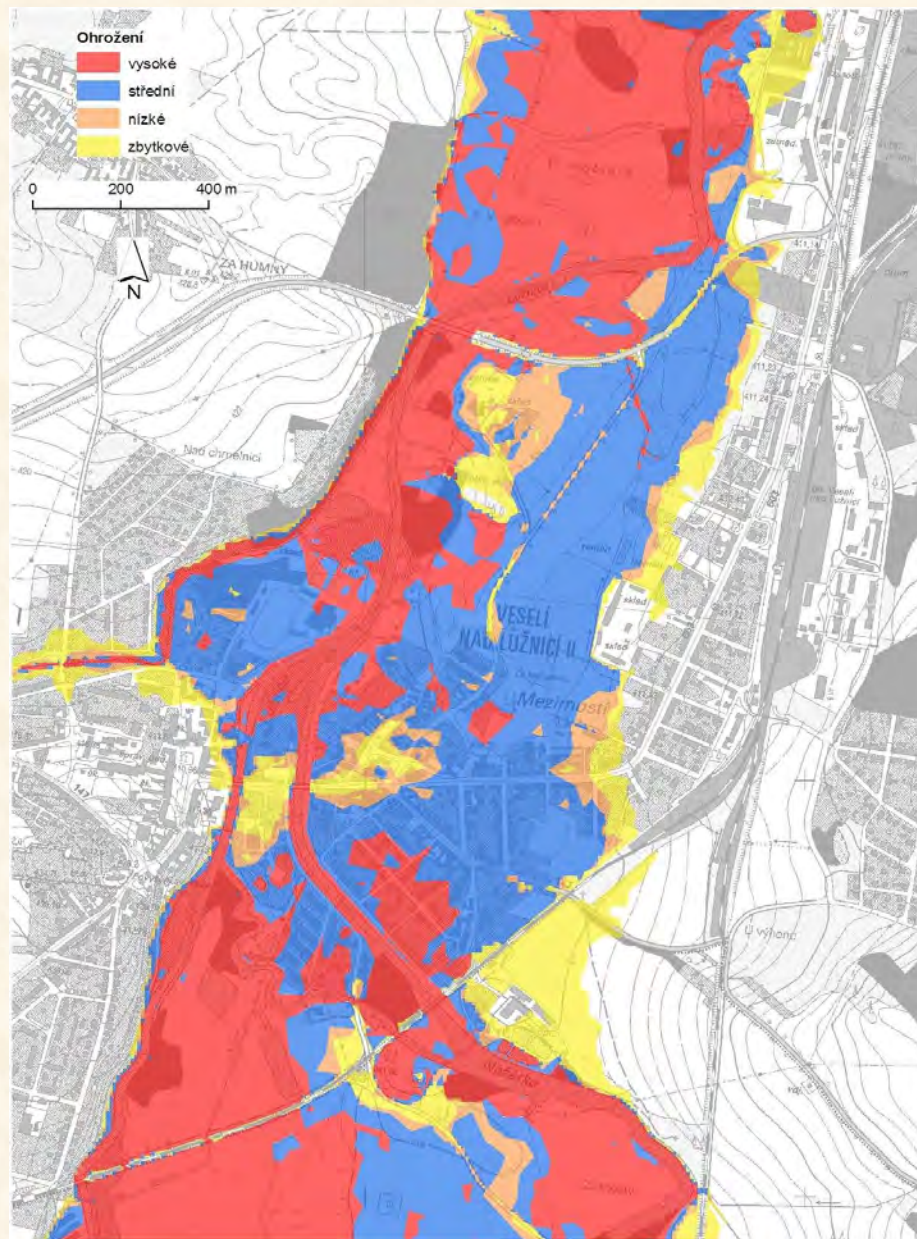
- orientačního počtu potenciálně zasažených obyvatel;
- druhu hospodářské činnosti potenciálně postižené oblasti;
- zařízení, která mohou v případě zaplavení způsobit havarijní znečištění, a potenciálně zasažených chráněných oblastí;
- dalších informací, které členský stát považuje za užitečné.

Podklady pro vyjádření zranitelnosti území

**Informace o využívání území, aktivitách, počtu obyvatel
= zranitelnost území**

- Územně plánovací dokumentace
- Informace z krizového řízení (ohrožující objekty, poskytovatelé potravin, technické sítě...)
- Objekty ze ZABAGED, RÚIAN
- Registr sčítacích obvodů
- Podklady z www.obcíaměst

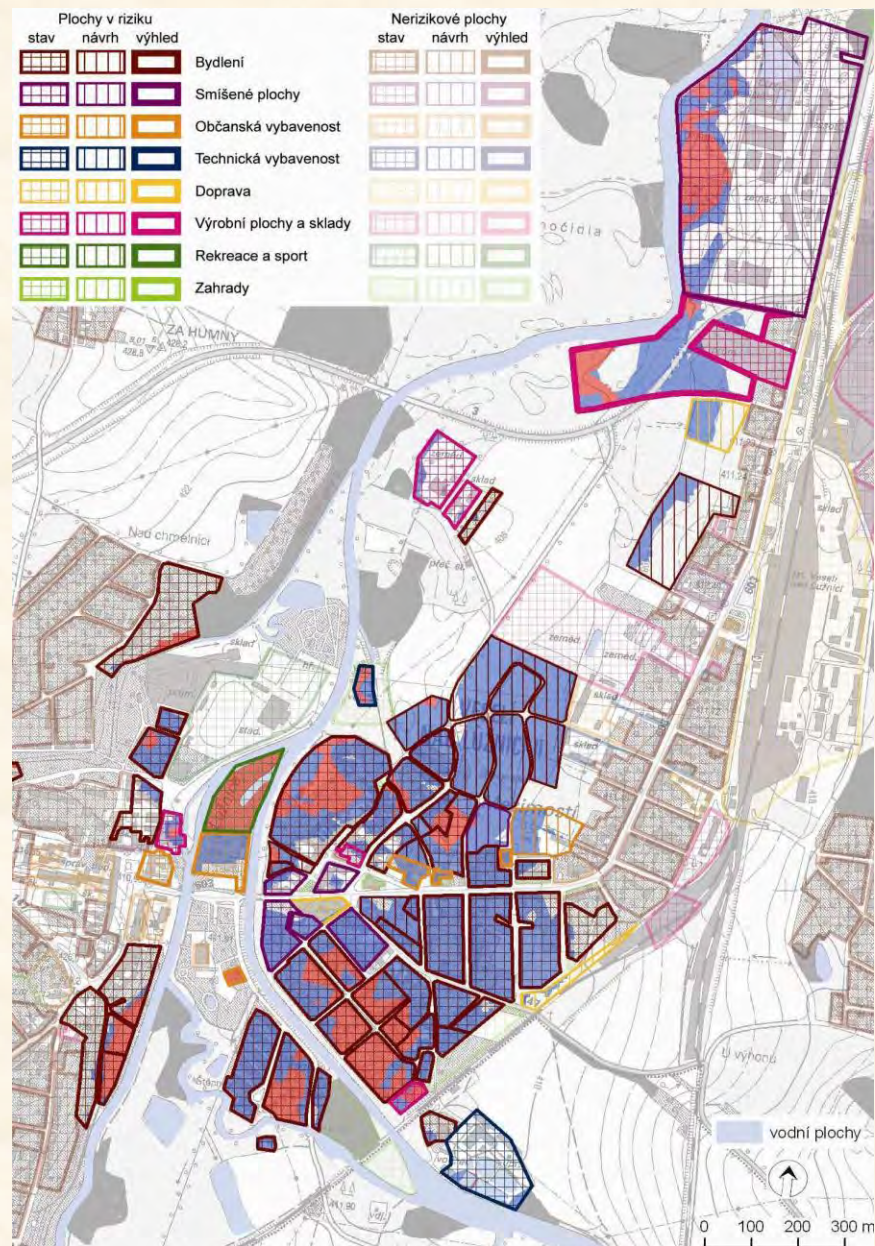
Mapa povodňového rizika



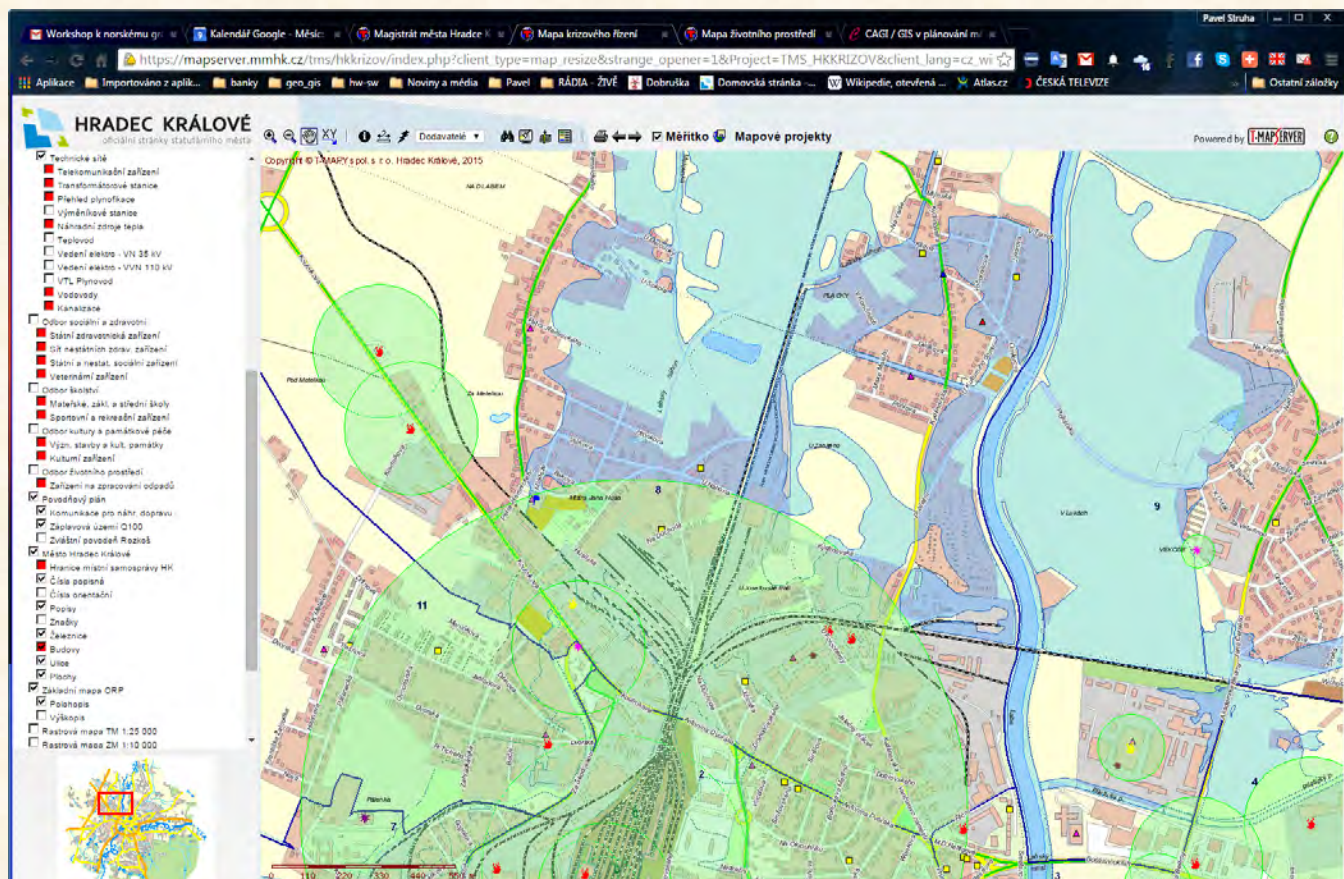
Zdroj: VÚV T.G.M.

Mapa povodňového rizika x plochy z ÚP

Zdroj: VÚV T.G.M.



Mapa rizik – ohrožující objekty z mapového projektu Krizové řízení



2D prezentace – mapy záplavových území a ohrožených objektů – mapový server Hradec Králové

Podpora při místní adaptaci na změnu klimatu v obcích a menších městech v ČR

Mapa rizik

The screenshot shows a web-based GIS application titled "ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ" (Environment). The main map area displays a 3D-style aerial view of a city area with green overlays representing flood risk zones. The interface includes a search bar at the top right with the text "Najdi objekt / název / adresu / parcelu" and a "Go" button. Below the search bar is a "Vrstvy" (Layers) panel with a list of map layers, including "Zátopy" (Floods), "Záplavová území" (Flood-prone areas), "Rozliv povodně" (Flood spreading), "Povodňový model Plzeň" (Plzeň flood model), "Povodeň 2002", "Povodeň 2011 - infra ortofoto Mže", "Povodeň 2011 - ortofoto Mže", "Povodně v 19. století", "Ostatní ŽP", "Územní plánování", "Úzitečné vrstvy", and "Zelen" (Green). The map also features a scale bar at the bottom left, a compass rose, and a coordinate display showing X: -823157087.781, Y: -1067752640.23, and WGS-84: 49°45'49.55"N, 13°21'47.30"E. The browser address bar shows "gis.plzen.eu/zivotniprostredi/".

Dokumentace povodně na základě CIR leteckých snímků – mapový server města Plzně

Podpora při místní adaptaci na změnu klimatu v obcích a menších městech v ČR

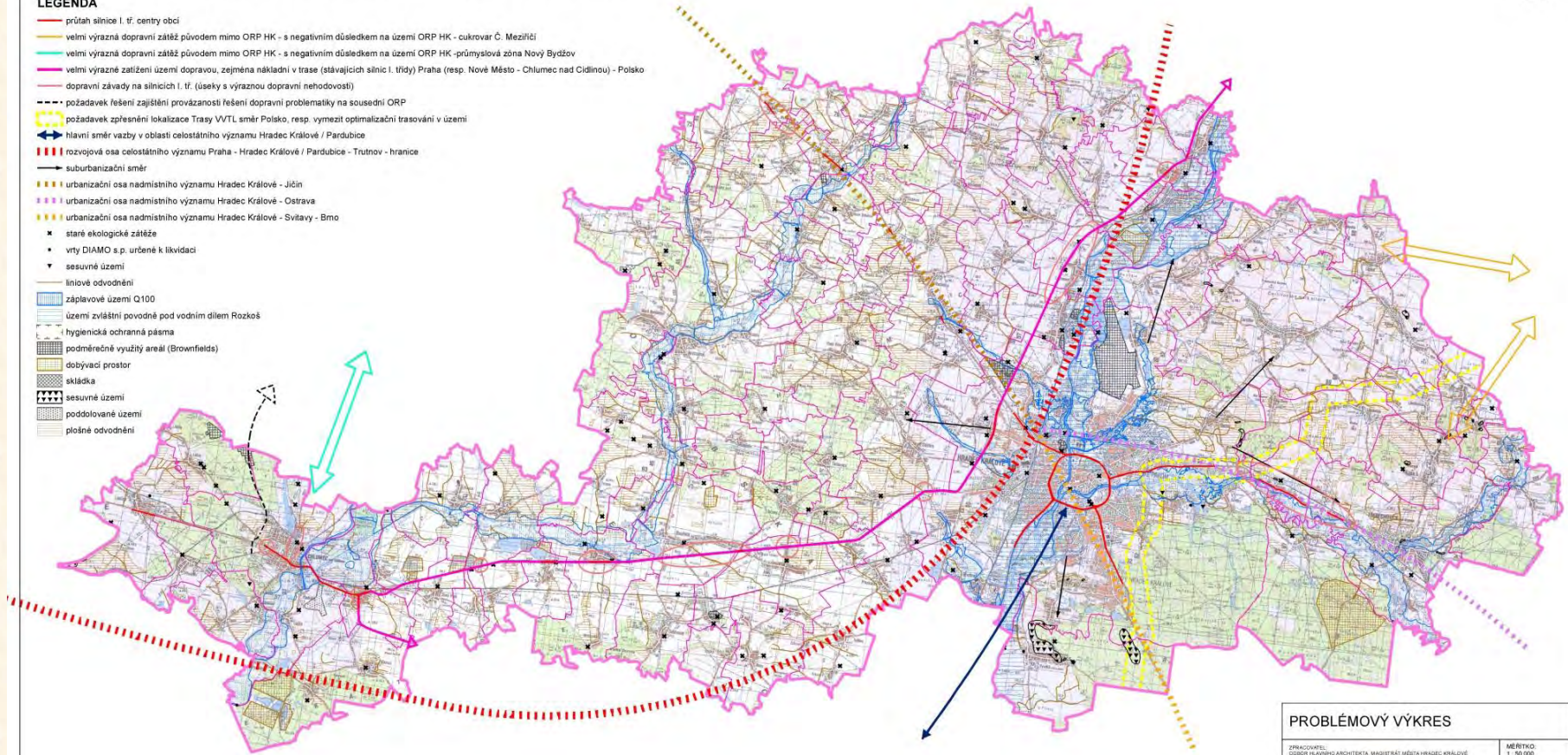
Inundační (záplavové území) území x ÚAP

PROBLÉMOVÝ VÝKRES

ÚZEMNĚ ANALYTICKÉ PODKLADY ORP HRADEC KRÁLOVÉ - ÚPLNÁ AKTUALIZACE 2012

LEGENDA

- průtah silnice I. tř. centry obcí
- velmi výrazná dopravní zátěž původem mimo ORP HK - s negativním důsledkem na území ORP HK - cukrovar Č. Meziříčí
- velmi výrazná dopravní zátěž původem mimo ORP HK - s negativním důsledkem na území ORP HK - průmyslová zóna Nový Bydžov
- velmi výrazná zátěž území dopravou, zejména nákladní v trase (stávajících silnic I. třídy Praha (resp. Nové Město - Chlumec nad Cidlinou) - Polsko
- dopravní závady na silnicích I. tř. (úseky s výraznou dopravní nehodovostí)
- požadavek řešení zajištění provázanosti řešení dopravní problematiky na sousední ORP
- požadavek zpřesnění lokalizace Trasy VVTL směr Polsko, resp. vymezení optimalizační trasování v území
- hlavní směr vazby v oblasti celostátního významu Hradec Králové / Pardubice
- rozvojová osa celostátního významu Praha - Hradec Králové / Pardubice - Trutnov - hranice
- suburbanizační směr
- urbanizační osa nadmístního významu Hradec Králové - Jičín
- urbanizační osa nadmístního významu Hradec Králové - Ostrava
- urbanizační osa nadmístního významu Hradec Králové - Svitavy - Bmo
- staré ekologické zátěže
- vrty DIAMO s.p. určené k likvidaci
- sesuvné území
- liniové odvodnění
- záplavové území Q100
- území zvláštní povodně pod vodním dílem Rozkoš
- hygienická ochranná pásma
- podměrečné využití areál (Brownfields)
- dobývací prostor
- ekládka
- sesuvné území
- poddolované území
- plošné odvodnění



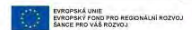
PROBLÉMOVÝ VÝKRES

ZPRACOVATEL:
ODBOR PLÁNOVÁNÍ ARCHITEKTA, MAGISTRÁT MĚSTA HRADEC KRÁLOVÉ

PROJEKT PRO ÚPRAVU ÚZEMNĚ ANALYTICKÝCH PODKLADŮ
PRO SPRÁVU ÚZEMÍ ODE S ROZVOJOVÝ PŘÍPADOVOSTÍ
HRADEC KRÁLOVÉ (2012)

MĚŘÍTKO:
1:50 000

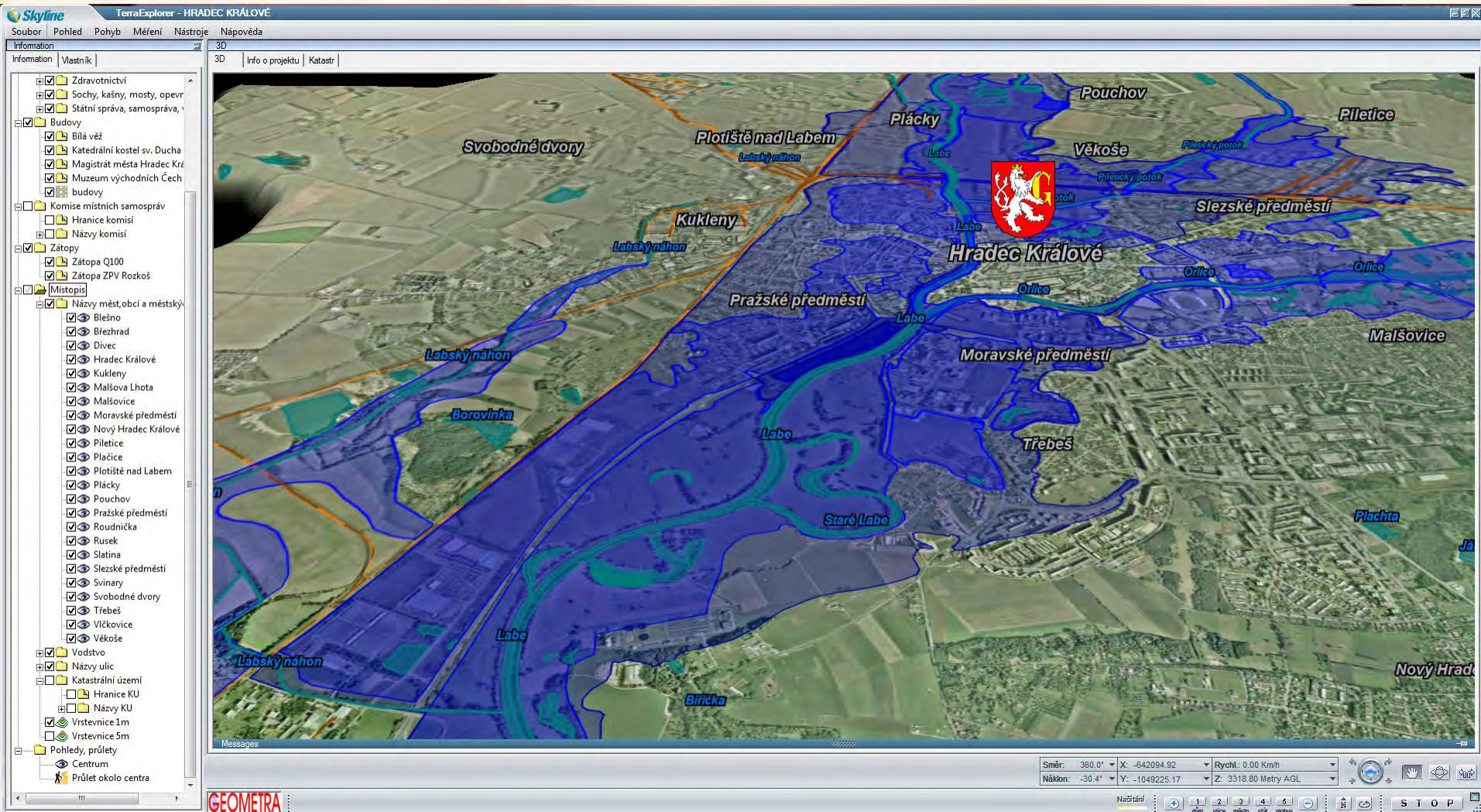
DATUM:
12/2012



Konflikt – průběh rozvojové osy celostátního významu (Pha – HK/PU – Trutnov – hranice s Polskem) vede záplavovým územím v úseku HK – Smiřice. V inundační oblasti (směr Vysoká n/L) je plánovaná rozvojová osa HK/PU.

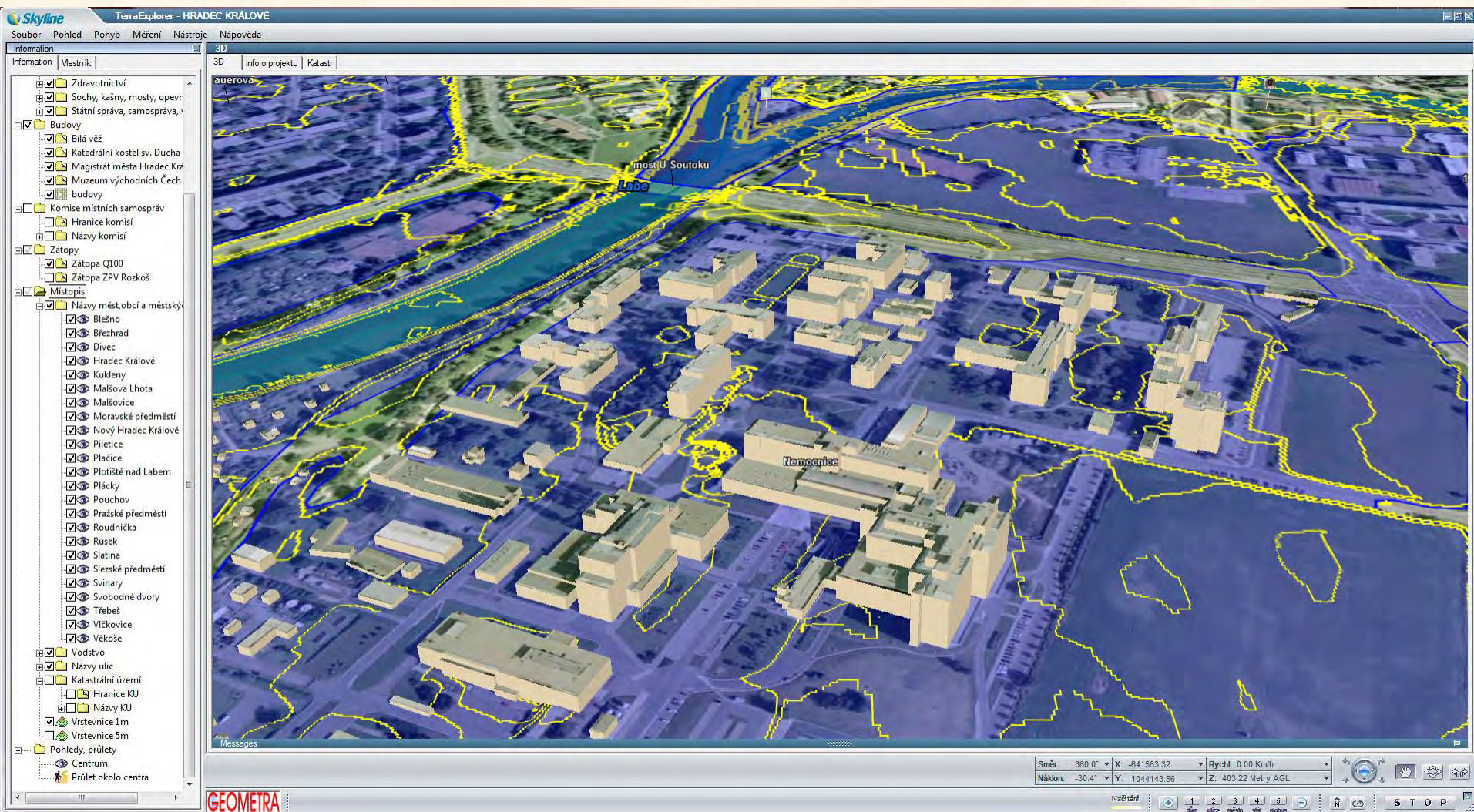
Podpora při místní adaptaci na změnu klimatu v obcích a menších městech v ČR

3D vizualizace záplavy Q100 v Hradci Králové + zpv pod VD Rozkoš



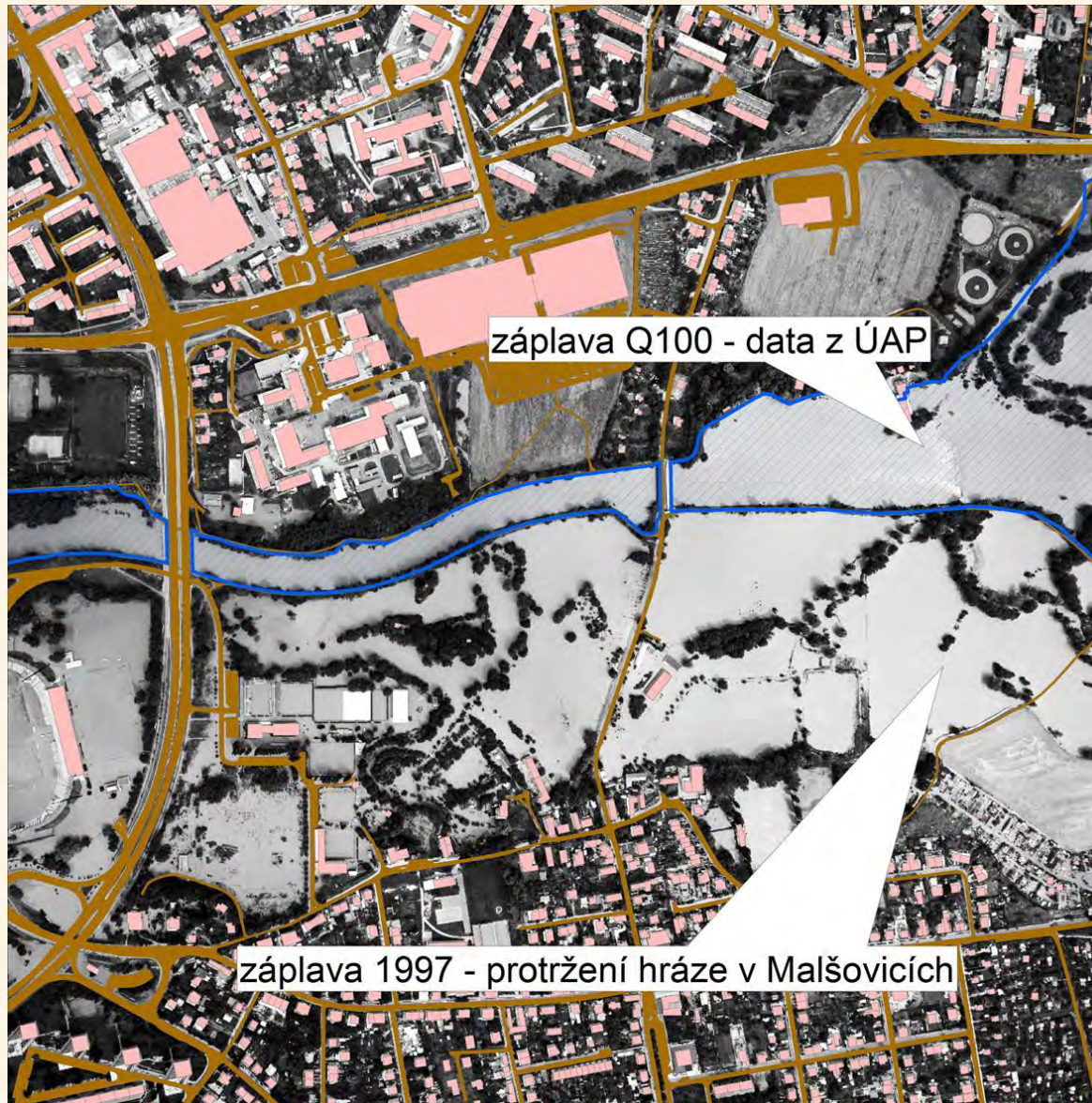
Podpora při místní adaptaci na změnu klimatu v obcích a menších městech v ČR

3D vizualizace záplavy Q100 v HK + hmotový model a vrstevnice 1m



Podpora při místní adaptaci na změnu klimatu v obcích a menších městech v ČR

Teorie x skutečnost ?



Hradec Králové
povodeň 1997

Vodu si chraňme! **aneb** Informační systém ve vodním hospodářství (IS VODA)

Hlavní cíle a možnosti využití

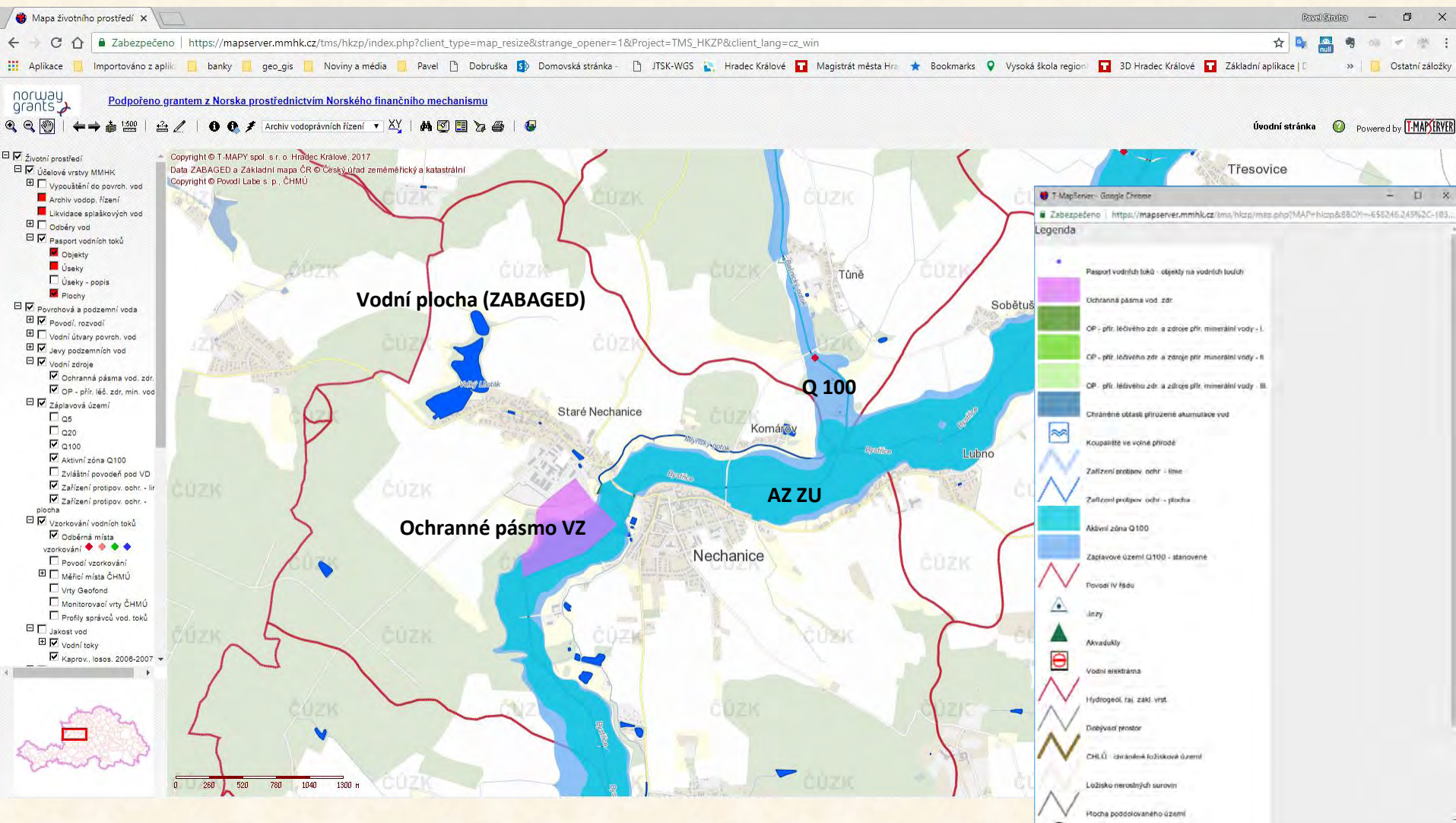
- návrh, kompilace a verifikace komplexního IS v oblasti vodního hospodářství
- vyhodnocení monitorovacího systému
- výběr charakteristických profilů pro vzorkování povrchových vod, kontrolní odběry
- rekognoskace stavu vodních toků a děl
- identifikace útvarů podzemních, povrchových vod
- sestavení interaktivní pseudo 3D účelové vodohospodářské mapy a hydrogeologické mapy
- sestavení koncepčního modelu proudění vod
- vizualizace proudění vod
- sestavení interaktivní komunikace mezi IS a modelovým řešením
- sestavení různých modelových variant
- efektivní využívání kolektorů podzemních vod
- IT řešení a vytvoření interaktivní nadstavby GIS
- zjišťování a sledování aktuálního stavu kvality vod na celém území ORP a z toho plynoucí aktivní účast na možnostech zlepšování jakosti vod podzemních i povrchových
- stanovení využitelnosti území z hlediska geologických, hydrogeologických a hydrologických poměrů
- on-line přístup na vodohospodářský portál celého ORP s možností vytváření dotazů se zpětnou vazbou
- on-line orientace a identifikace přírodních poměrů a vizualizace proudění vod na mapovém serveru



IS VODA – modulární systém

- **Modul „Monitoring povrchových vod - vzorkování“** charakterizuje, analyzuje a prezentuje výsledky monitorování povrchových vod
- **Modul „Kvalita povrchových vod“** vyhodnocuje kvalitu povrchových vod ze všech relevantních podkladů, vyhodnocuje množství povolených vypouštění odpadních vod s vazbou na dílčí povodí a umožňuje modelovat další vypouštění odpadních vod do vodotečí, což slouží jako podklad pro povolování nových vypouštění odpadních vod.
- **Modul „Kvantita povrchových vod“** vyhodnocuje na základě terénní pasportizace vodních toků, vodních ploch a vodních objektů průtočné kapacity jednotlivých úseků.
- **Modul „Geologicko-hydrogeologické poměry“** umožňuje orientaci v geologicko-hydrogeologických poměrech včetně jejich základní charakterizace.
- **Modul „Model proudění podzemních vod“** prezentuje výsledky modelování proudění podzemních vod v prostoru a čase. Jsou účelově modelovány a následně prezentovány různé scénáře (zasakování srážkových vod do vod podzemních, odběry podzemních vod, vliv těžby šterkopísků apod.), jenž slouží jako jeden z podkladů pro následný rozhodovací proces.
- **Modul „Odběry podzemních a povrchových vod“** eviduje využitelné zdroje podzemních vod a povolené odběry podzemních vod a následně slouží jako podklad pro **povolování** dalších odběrů podzemních vod.

Informační systém ve vodním hospodářství (IS VODA)



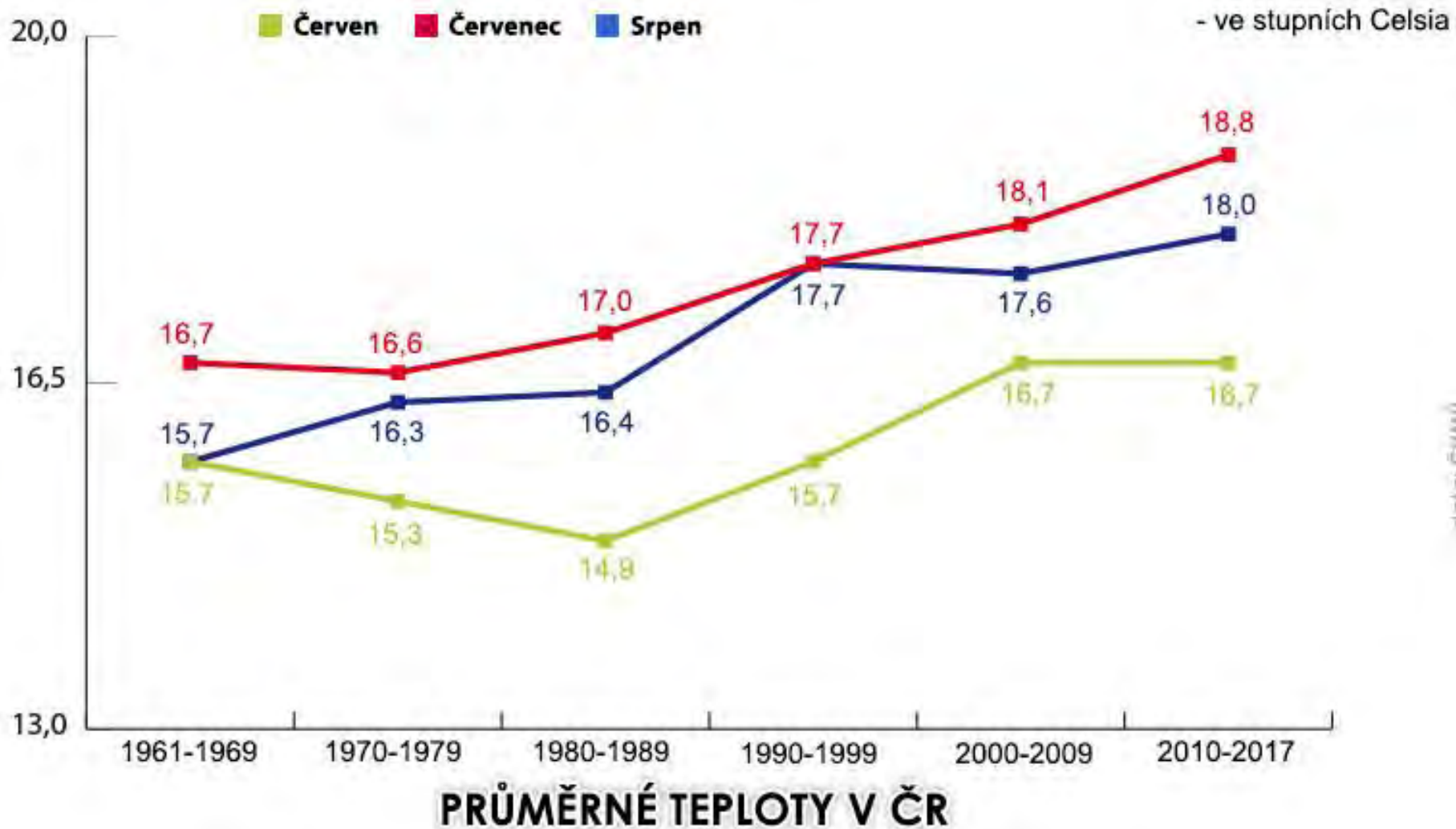
Podpora při místní adaptaci na změnu klimatu v obcích a menších městech v ČR

SUCHO

Sucho je forma přírodní katastrofy, která se projevuje nedostatkem srážkové vody, podzemní vody anebo jejich kombinací.

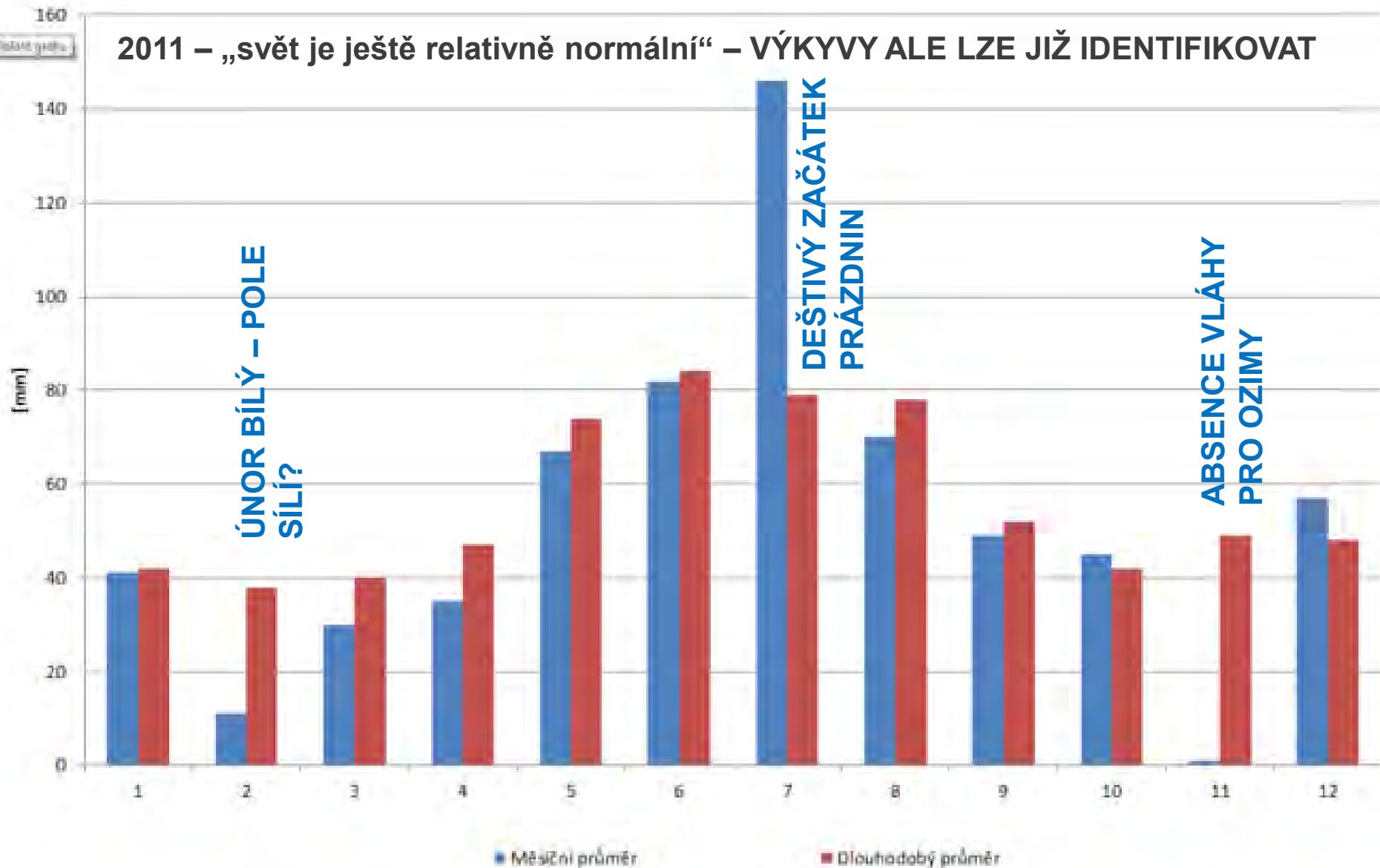
Jeho důsledkem dochází k odumírání rostlinstva v zasažené oblasti a k následnému vymírání živočichů, či ke zhroucení celého ekosystému.





Podpora při místní adaptaci na změnu klimatu v obcích a menších městech v ČR

2011 – „svět je ještě relativně normální“ – VÝKYVY ALE LZE JIŽ IDENTIFIKOVAT

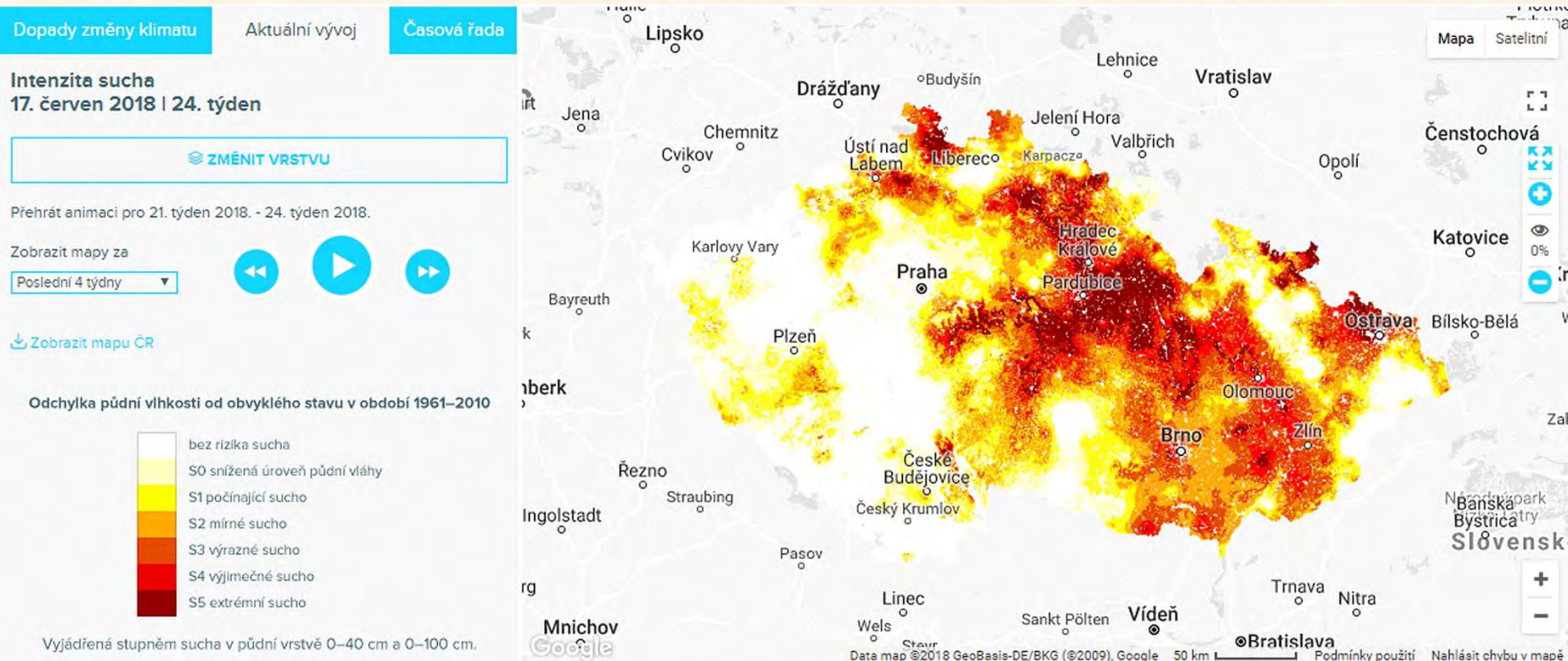


Roční chod srážek v roce 2011 ve srovnání s dlouhodobým průměrem za období 1961–1990 (prostorové úhrny srážek pro území ČR)

Podpora při místní adaptaci na změnu klimatu v obcích a menších městech v ČR

Intenzita sucha v ČR pro 17.6.2018

– odchylka půdní vlhkosti od obvyklého stavu v období 1961 - 2010



Podpora při místní adaptaci na změnu klimatu v obcích a menších městech v ČR

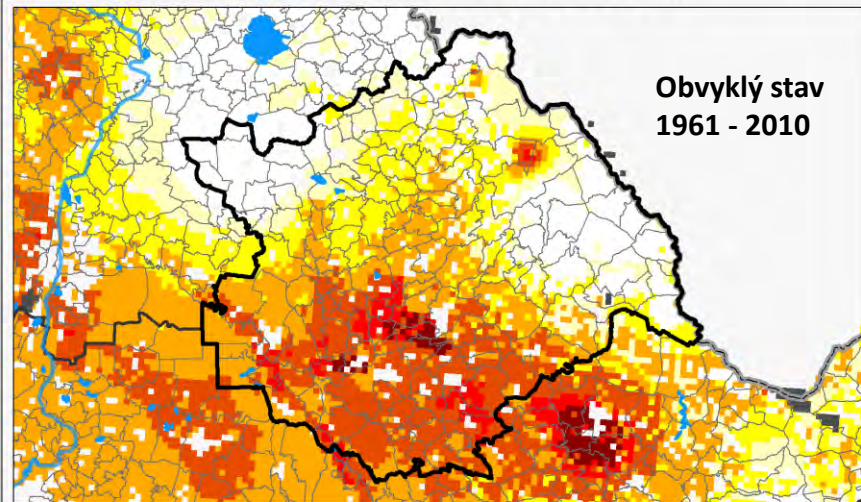
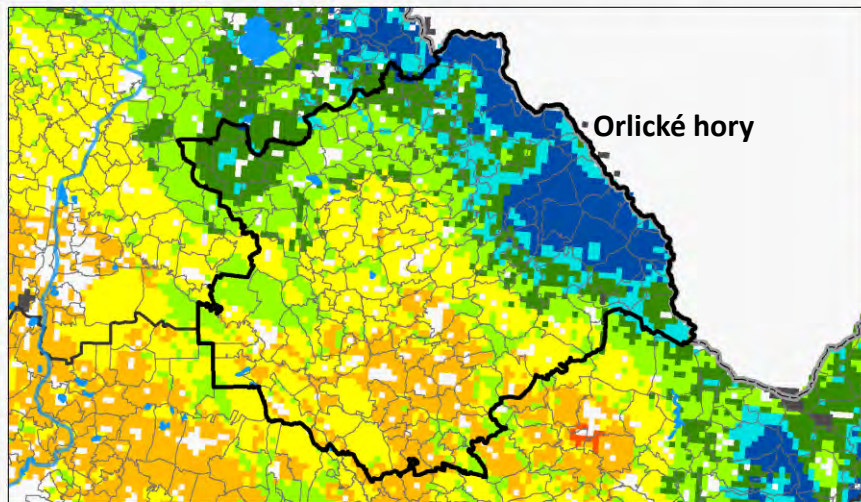
RELATIVNÍ NASYCENÍ PŮDY

Na kolik procent je nasyčena půdní vrstva 0 - 40 cm a 0 - 100 cm

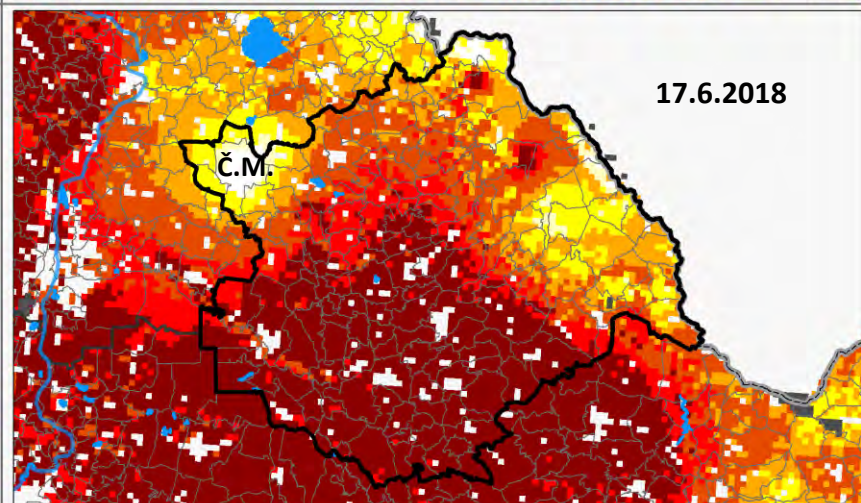
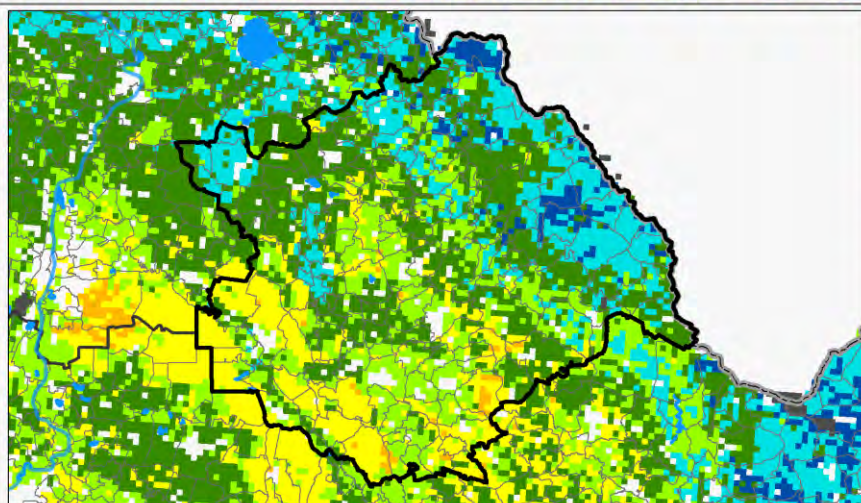
INTENZITA SUCHA

Odchylka půdní vlhkosti (vyjádřená stupněm sucha) od obvyklého stavu v období 1961 - 2010 v půdní vrstvě 0 - 40 cm a 0 - 100 cm

Povrchová vrstva 0 - 40 cm



Půdní profil 0 - 100 cm



RELATIVNÍ NASYCENÍ PŮDY [%]

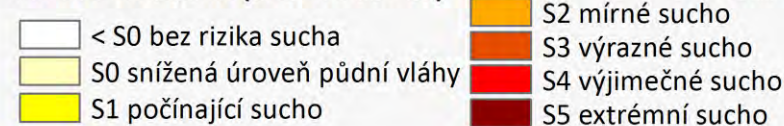
0 5 10 km

NEDOSTATEK VLÁHY



INTENZITA SUCHA (STUPNĚ S0 - S5)

0 5 10 km












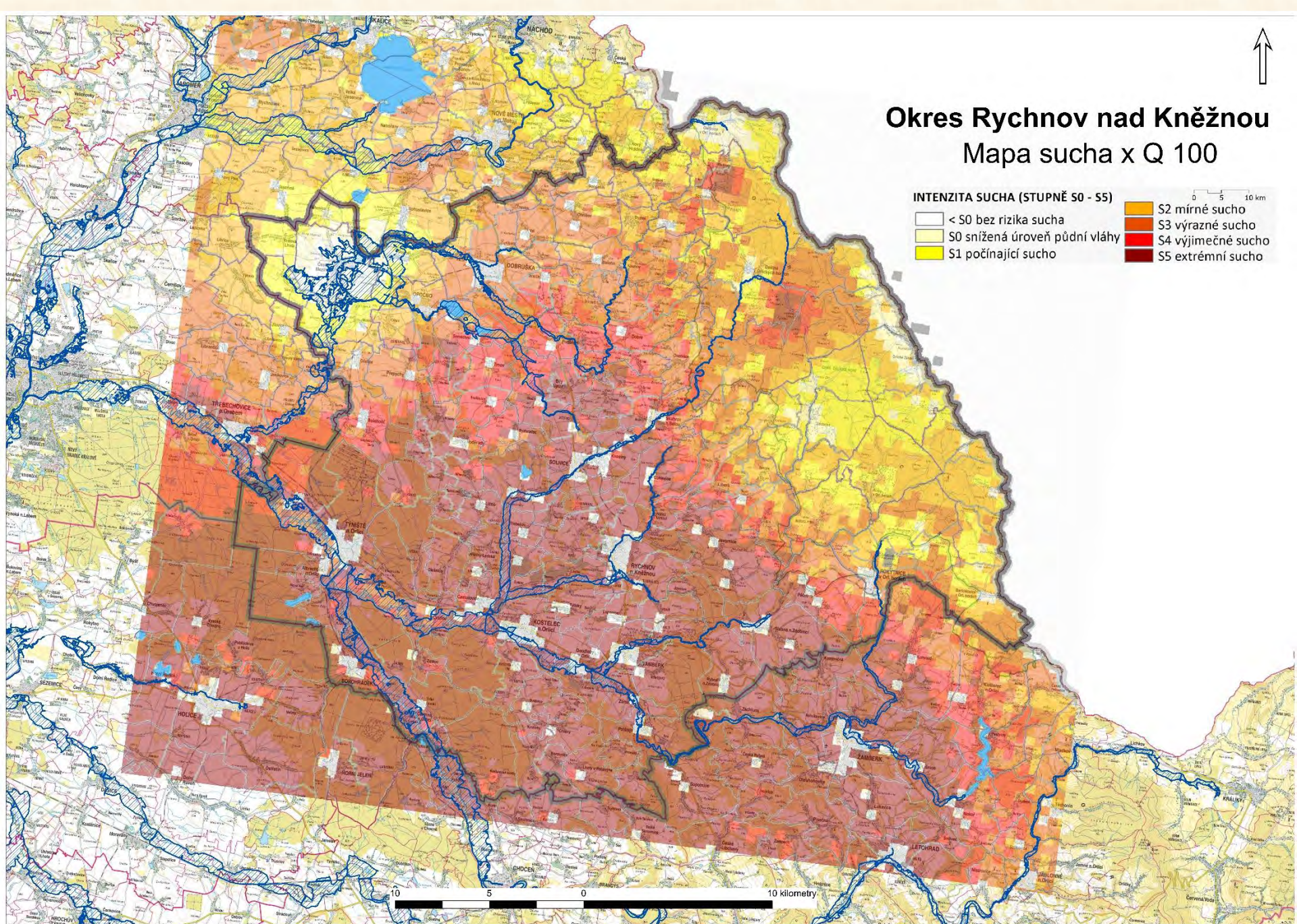
Okres Rychnov nad Kněžnou

Mapa sucha x Q 100

INTENZITA SUCHA (STUPNĚ S0 - S5)

- | | |
|---|--|
|  < S0 bez rizika sucha |  S2 mírné sucho |
|  S0 snížená úroveň půdní vláhý |  S3 výrazné sucho |
|  S1 počínající sucho |  S4 výjimečné sucho |
| |  S5 extrémní sucho |

0 5 10 km

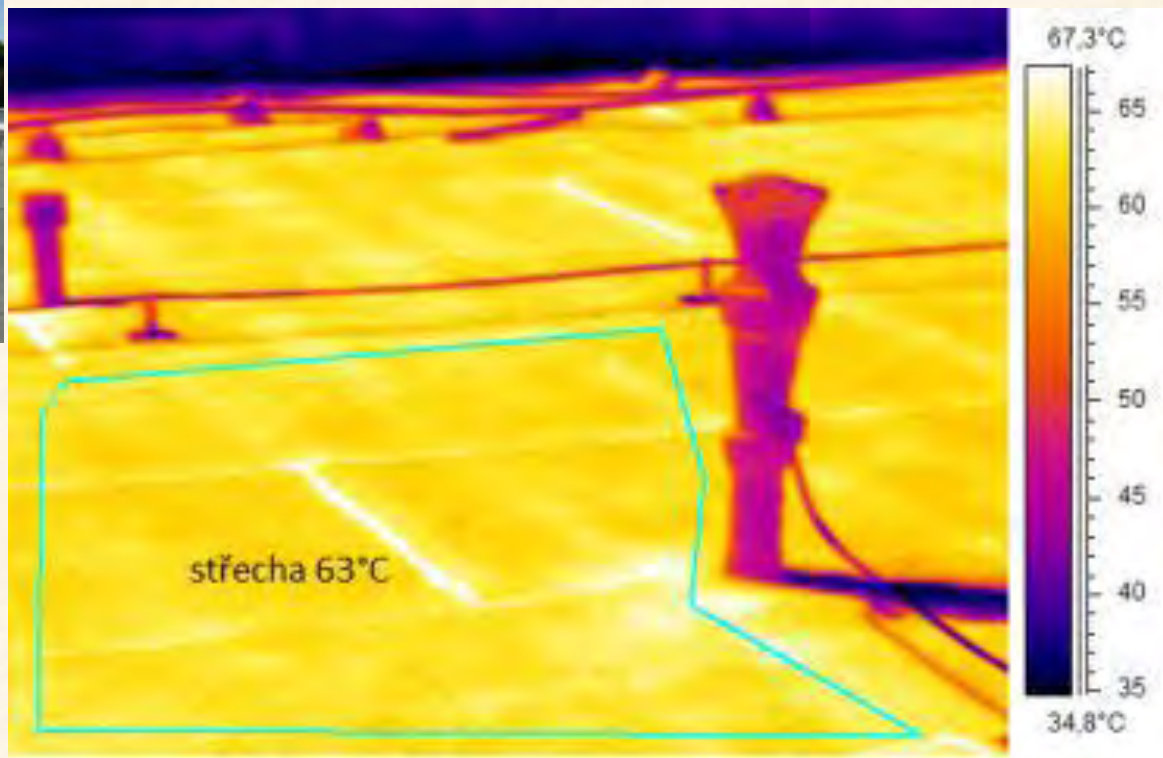


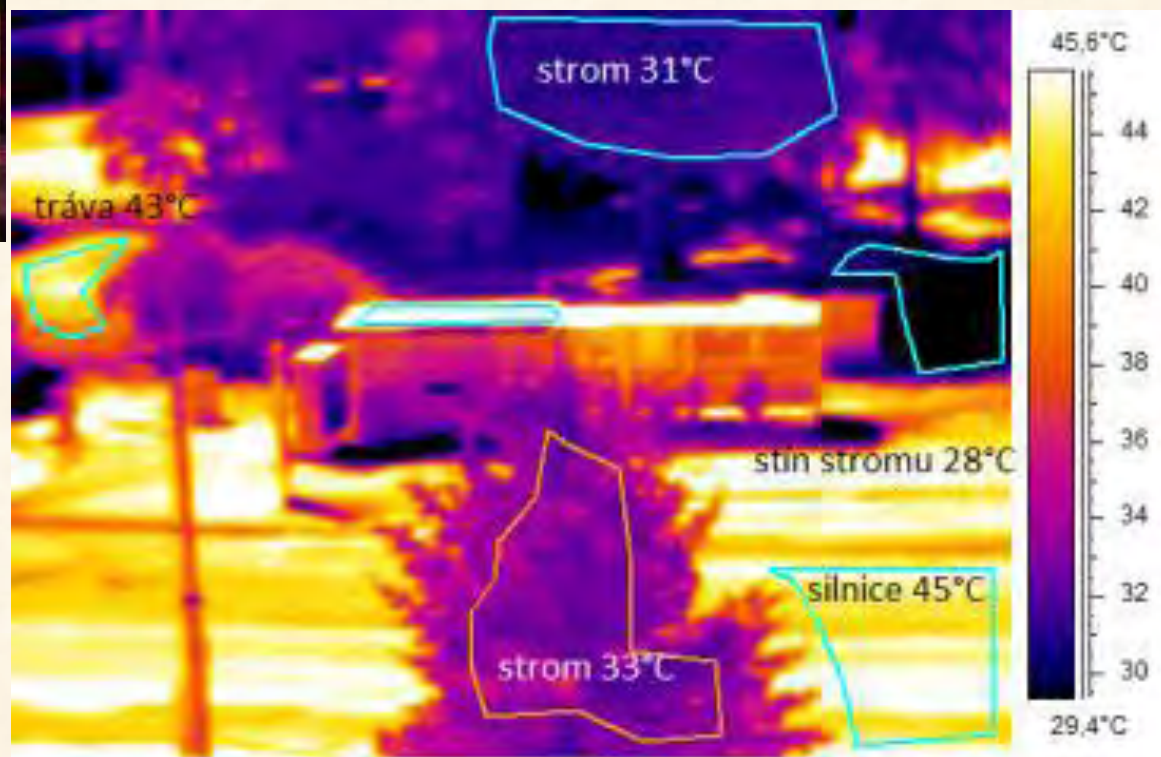
ZELEŇ ve městě pomáhá chladit

Termovizní snímání ploch – 22. července 2015. Teploty kolem 36 st. Celsia.



*Střecha magistrátu
města*

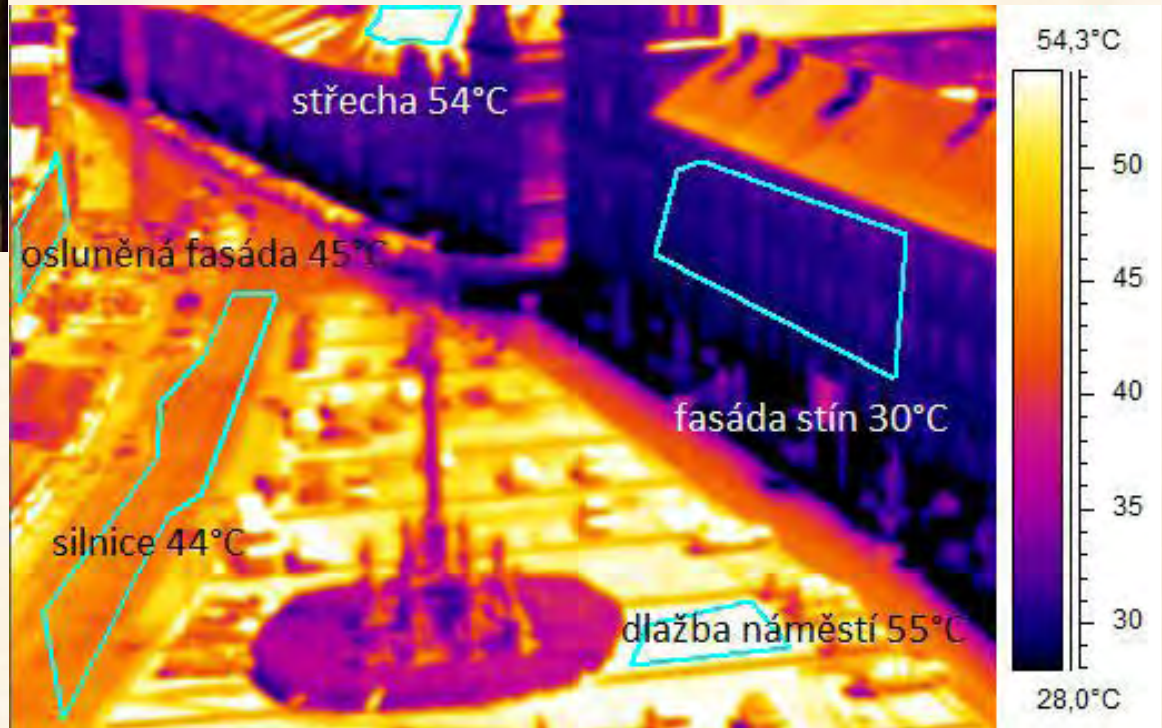




Park pod Severními terasami – pohled ze střechy MMHK



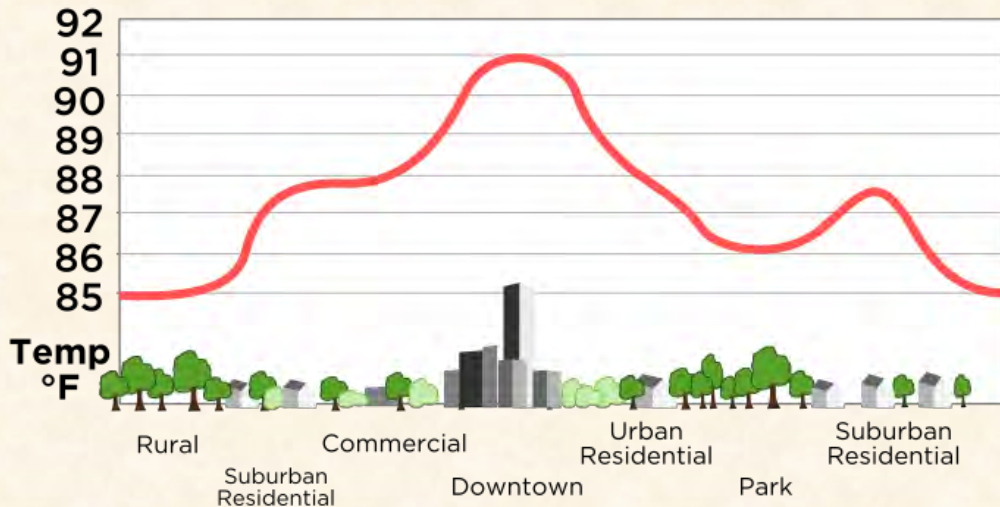
*Velké náměstí – pohled
z Bílé věže*



MĚSTSKÉ TEPELNÉ OSTROVY (URBAN HEAT ISLANDS - UHI)

- Zástavby, které vykazují ztelně 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.

URBAN HEAT ISLAND PROFILE



HK - náměstí 28. října – zelené plochy před a po rekonstrukci







Před rekonstrukcí:

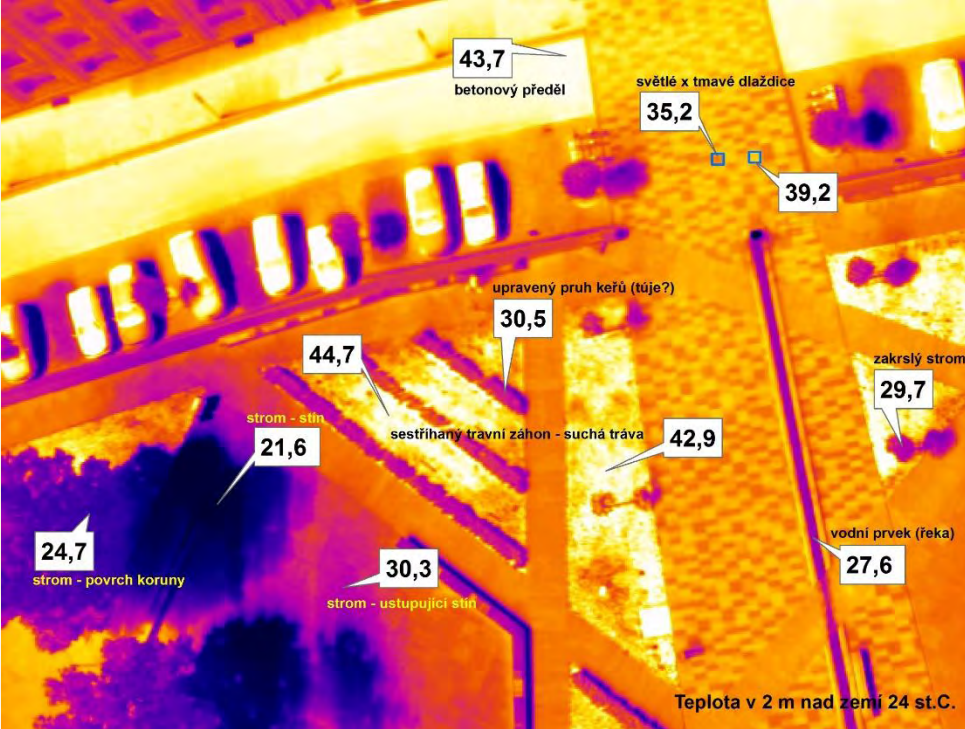
- Zelené plochy (trávníky) zabíraly cca **30 %** plochy náměstí
- **18** vzrostlých stromů

Po rekonstrukci:

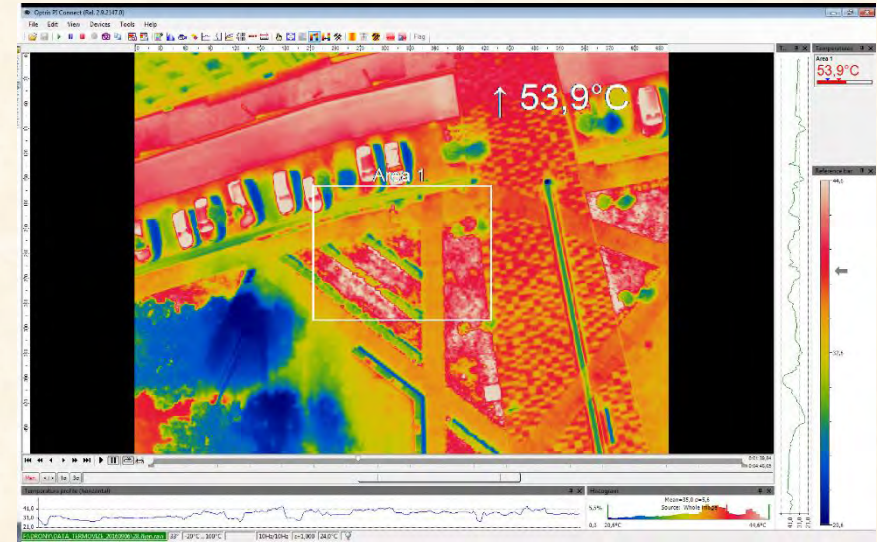
- Zelené plochy (spíše záhony s řadami keřů) zabírají cca **11 %** plochy náměstí
- **4** vzrostlé stromy

Plochy:

-  Řešená plocha (9 956,8 m²)
-  Zeleň - stav 2005 (2 668,6 m²)
-  Zeleň - stav 2015 (875,5 m²)
-  Vodní prvky 2015 (12,6 m²)



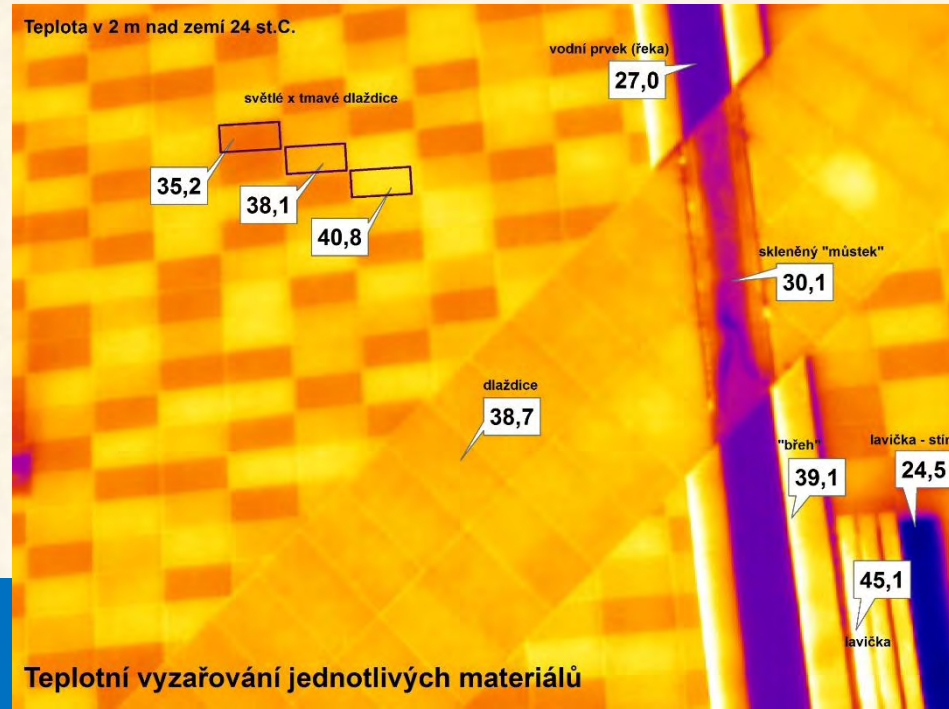
Teplota materiálů při 24 st.C. (na přímém slunci)



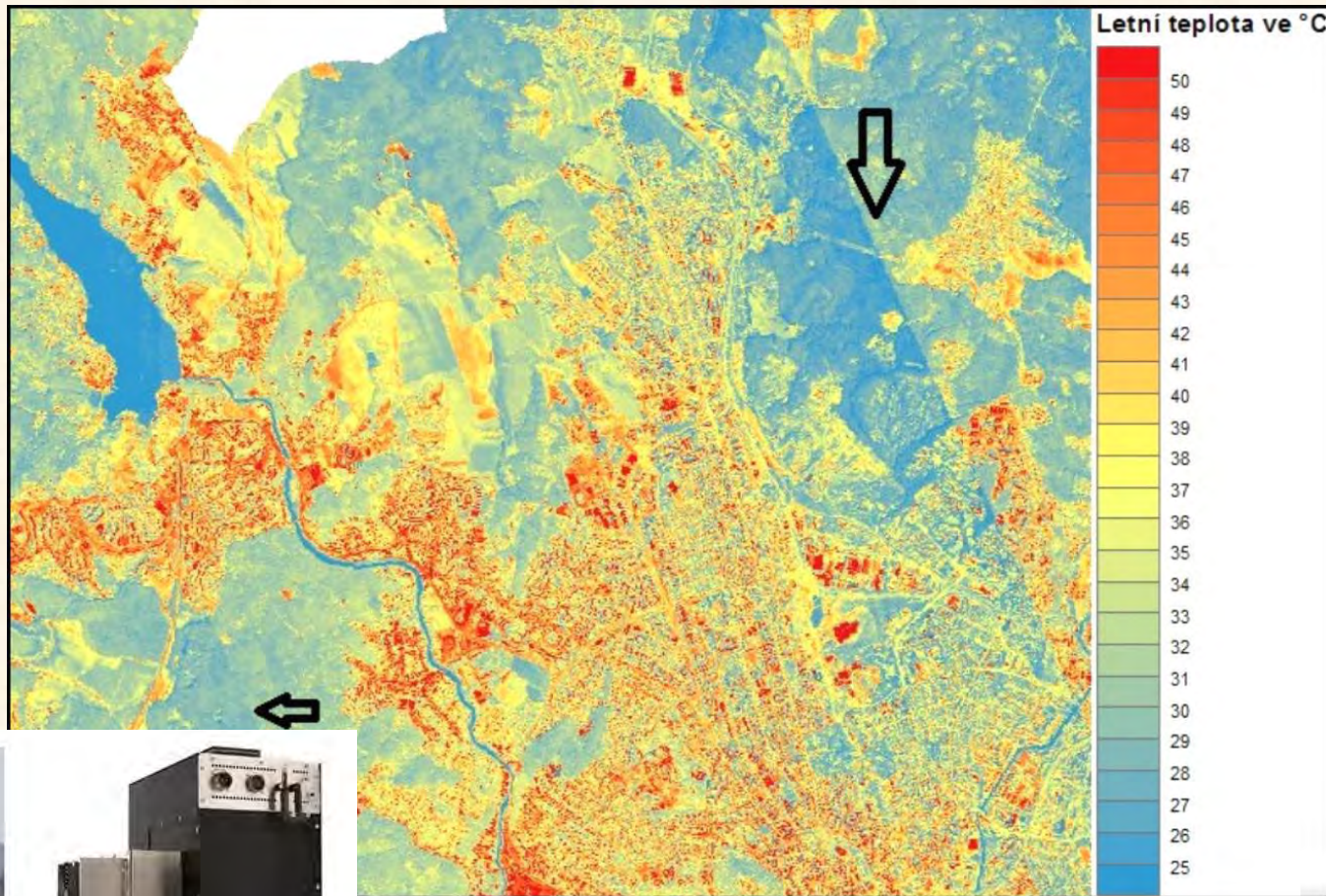
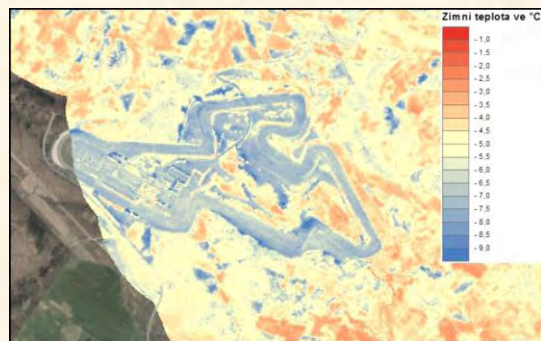
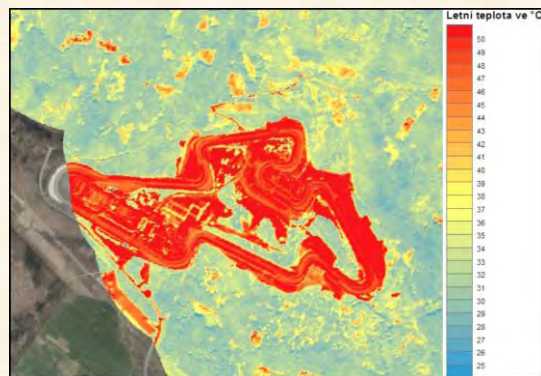
Doporučení při projektování rekonstrukcí veřejných ploch:

- 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....)

Teplota v 2 m nad zemí 24 st.C.



Mapa povrchové teploty Brna



Obr. 38. Letadlo Cessna Caravan 208B používaná CVGZ k hyperspektrálnímu a lidarovému snímkování zemského povrchu (vlevo) a jeden z jím používaných leteckých spektroradiometrů (CASI-1500).

Termovizní snímkování města Brna 2015 – 2016
(Oddělení dálkového průzkumu Země, Ústav
výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.)

Děkuji vám za pozornost

Ing. Pavel Struha

tel.: +420 604 254 374

pavel.struha@ambis.cz

Ambis.Vysoká škola.

AGENTURA **K**ONIKLEC


Ministerstvo životního prostředí

