



ROZVOJ MESTA V KONTEXTE ZMENY KLÍMY

Medzinárodná konferencia

ZMENA KLÍMY 2019

13.-15.11.2019, Bratislava

Hl.mesto SR Bratislava - Ingrid Konrad

EU
CitiesAdapt
2012-2013



Pristúpenie
Covenant
of Mayors
2012

Bratislava
sa pripravuje
na zmenu
klímy
2014-2017

Stratégia
adaptácie na
zmenu klímy
2014

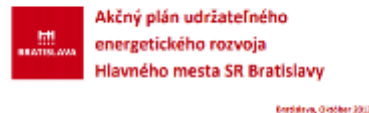
Horizon
2020 ARCH
2019-2022

Pristúpenie
Mayors
Adapt
2014

Udržateľná
Energia
Akčný plán
2013

Akčný plán
adaptácie
na zmenu
klímy 2017-
2020

Horizon 2020
RESIN 2015-
2018

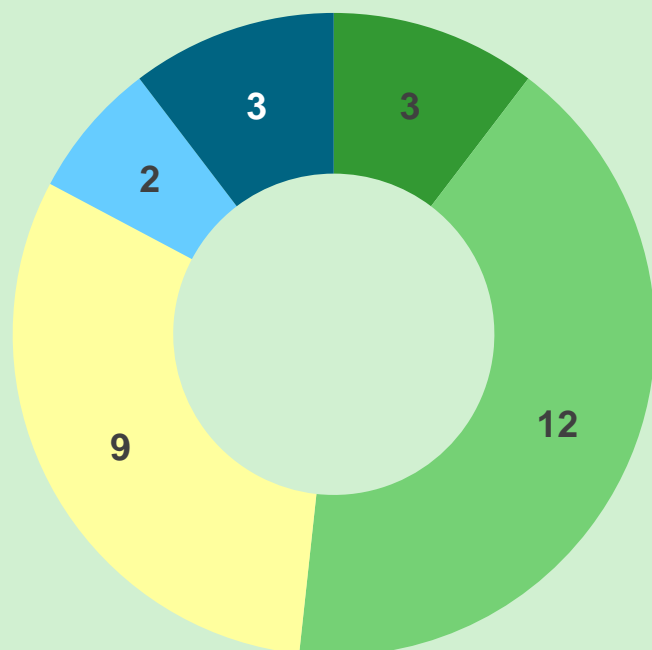




...pomáha naplniť hlavný cieľ Stratégie adaptácie, ktorým je „vhodnými mechanizmami zabezpečiť ochranu hl. mesta SR Bratislavy pred zvýšeným nebezpečenstvom dopadov zmeny klímy, pomocou vhodných adaptačných opatrení zvýšiť odolnosť mesta na očakávané výzvy ďalšieho rozvoja spoločnosti a poskytnúť potrebné informácie a nástroje, ktoré uľahčia celý proces rozhodovania a riadenia mesta“.

AKČNÝ PLÁN ADAPTÁCIE na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy

Počet navrhovaných opatrení v strategických cieľoch



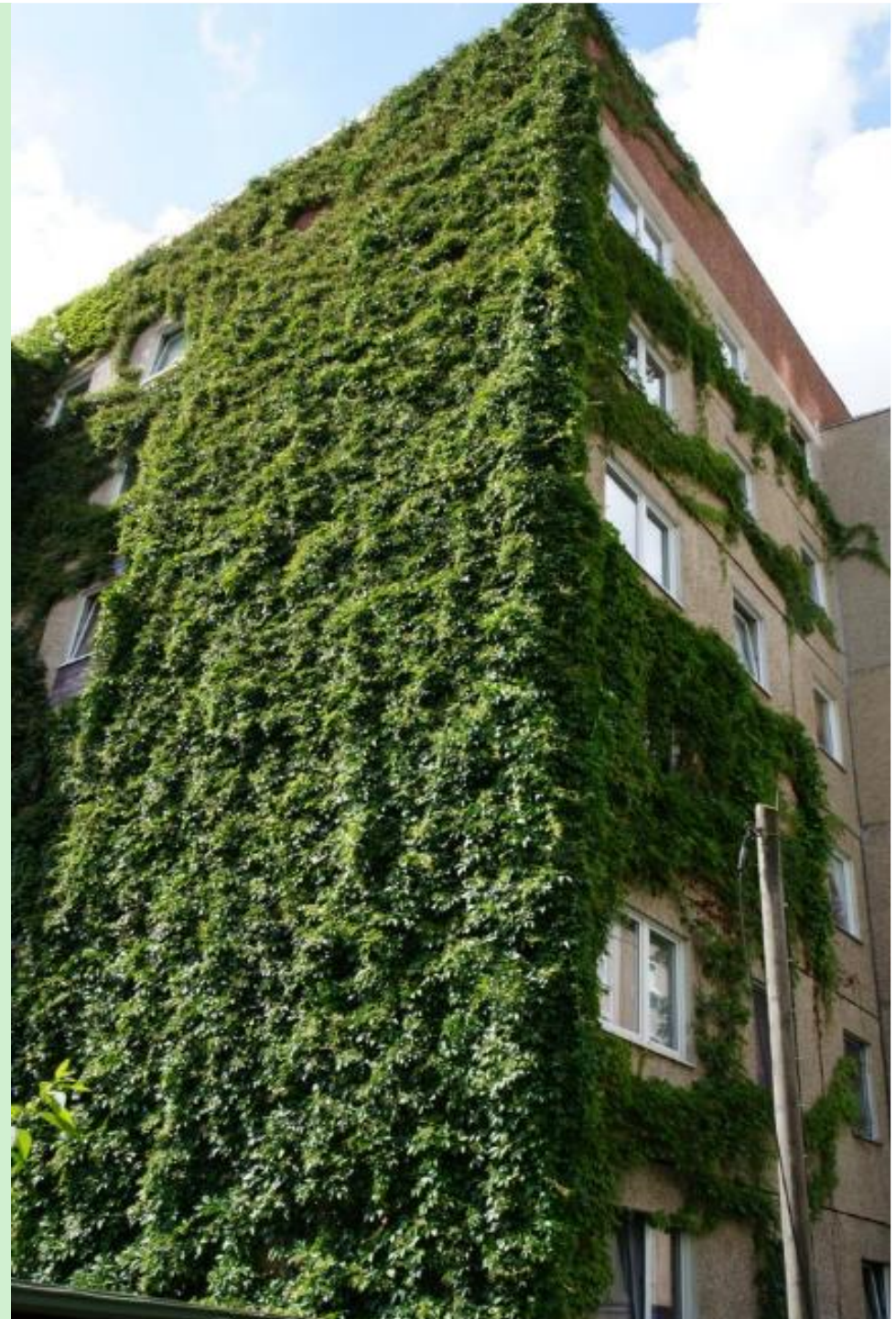
- Cieľ 1: Hodnotenie zraniteľnosti mesta na zmenu klímy
- Cieľ 2: Adaptácia na zmenu klímy a miestne politiky mesta
- Cieľ 3: Klimaticky neutrálne mesto
- Cieľ 4: Povedomie - Informovanosť - Participácia - Spolupráca
- Cieľ 5: Hodnotenie adaptácie mesta na zmenu klímy



27

opatrení akčného plánu
z hľadiska náročnosti na realizáciu:

- 14 krátkodobých opatrení - v časovom horizonte 1 až 3 roky,
- 8 strednodobých opatrení - v časovom horizonte 3 až 5 rokov,
- 5 dlhodobých opatrení - v časovom horizonte 5 a viac rokov.
- 19 opatrení - bez nárokov na výdavky (formou regulatívov, pokynov, usmernení metodických usmernení, záväzných stanovísk, zadaní pre spracovanie ÚPD a ÚPP).
- zdroje v rámci rozpočtu mesta (v súlade s indikatívnou finančnou časťou PHSR)
- externé zdroje (grantové schémy a programy).



Climate resilient cities and infrastructure project Klimaticky prispôsobivé mestá a infraštruktúry



- Projekt je podporený grantom z Horizont 2020 - schéma projektov pre aplikovaný výskum
- Prínosom projektu je riešenie tvorba nástrojov dôležitých pre plánovanie rozvoja mesta aj vzhľadom k jeho odolnosti (reziliencii) voči prejavom zmeny klímy (extrémne teploty, zrážky a pod.).
- Do projektu sú zapojené mestá: **Paríž – Bilbao – Manchester - Bratislava**
- Celkovo je v projekte **21 partnerov zo 17 krajín**
- Bratislava sa spolupodieľa na tvorbe týchto nástrojov, cieľom je vytvoriť **unikátne zdroje informácií** pre potreby plánovania rozvoja mesta
- Niektoré výstupy sú už v súčasnosti sprístupnené verejnosti ďalšie budú dostupné po ukončení projektu (31.10.2018) - „Atlas dopadov zmeny klímy“ na území HM SR Bratislavy



Climate resilient cities and infrastructure project Klimaticky prispôsobivé mestá a infraštruktúry



IVAVIA

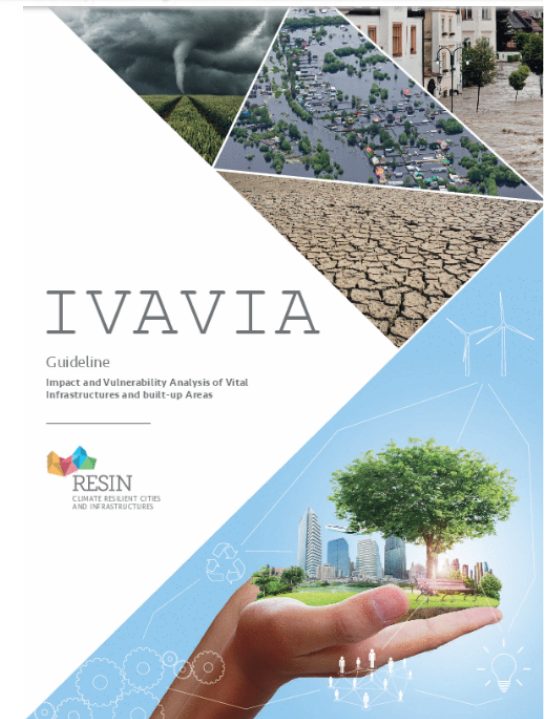
METODICKÝ POSTUP PRE HODNOTENIE ZRANITEĽNOSTI MIEST A VITÁLNYCH INFRAŠTRUKTÚR NA ZMENU KLÍMY

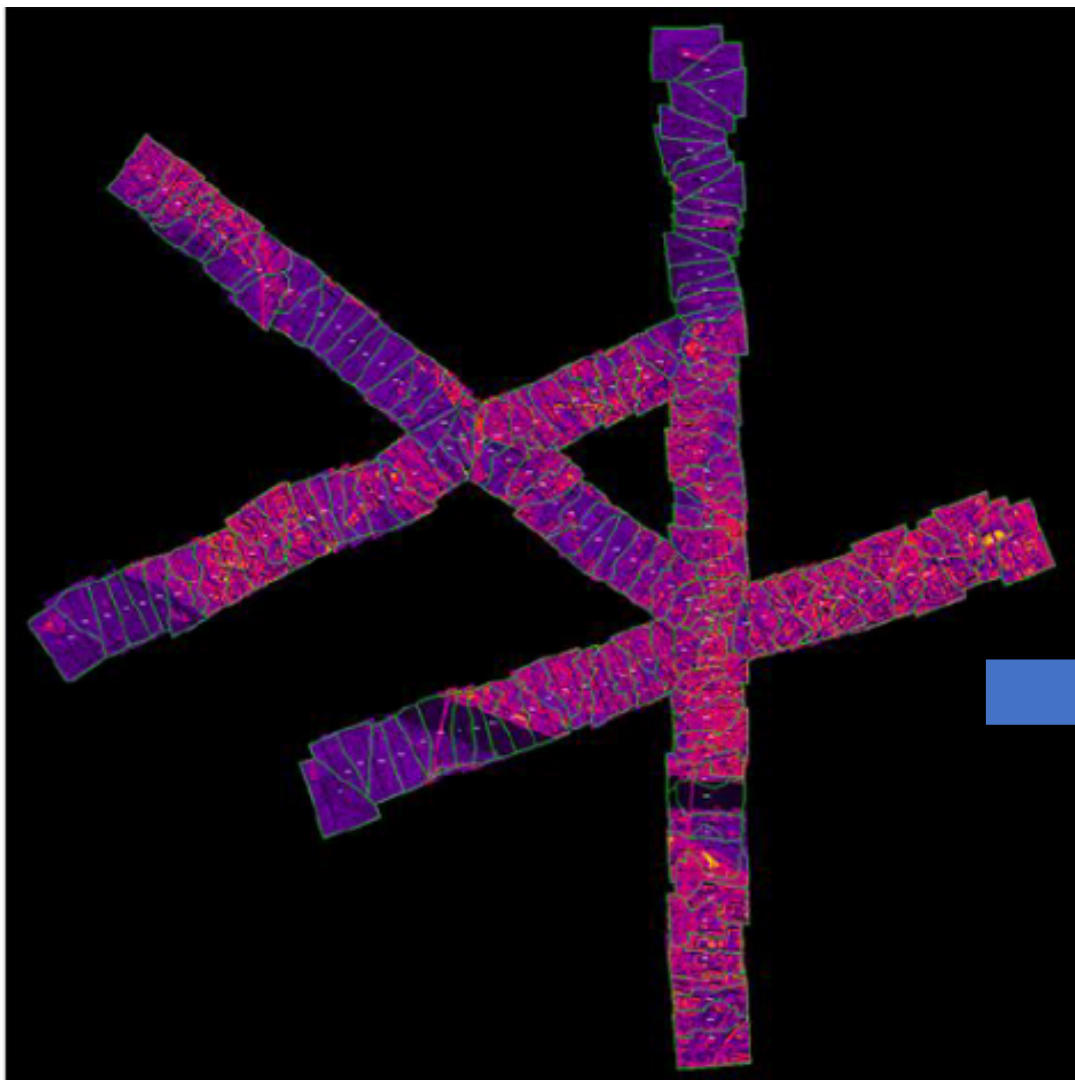
V prípade Bratislavy boli sledované:

- **dopady na zdravie obyvateľstva**
- **zraniteľnosť vybranej infraštruktúry mesta na extrémne horúčavy, zrážky a suchá**

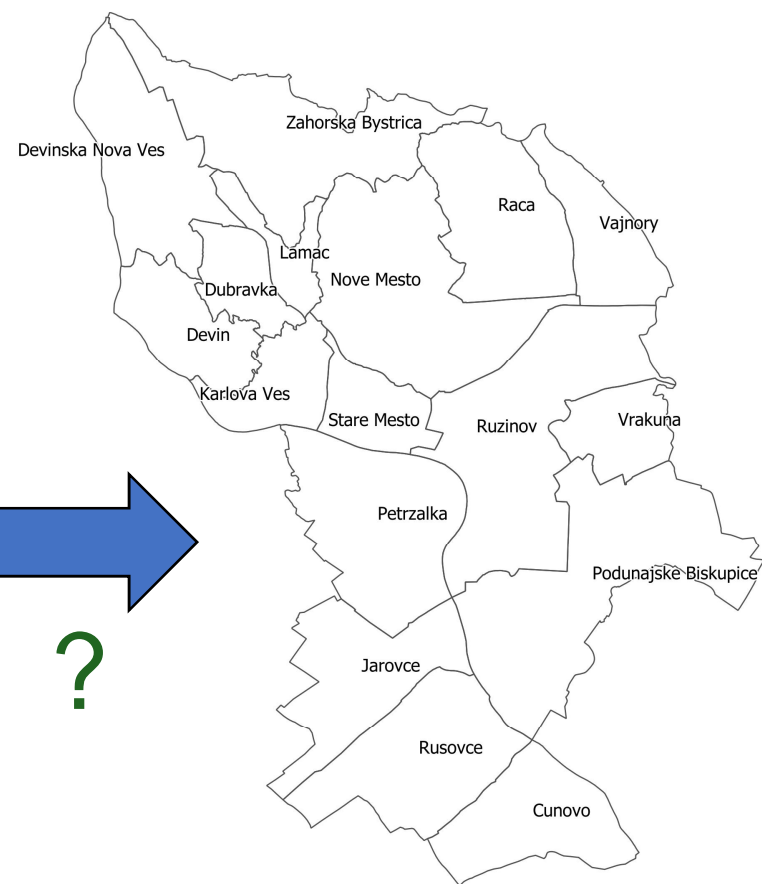
Výstupy pre HM SR Bratislavu v spolupráci s partnermi projektu Fraunhofer IAIS a Prírodovedeckou fakultou UK:

- **Unikátna databáza údajov** - vybrané demografické štatistiky, údaje o zdravotnej starostlivosti a zdraví obyvateľov, sociálnej oblasti, využitie územia (land-cover a land use), hydrologické a hydrogeologické údaje a mnohé ďalšie.
- **ATLAS** - celomestské mapy zraniteľnosti, citlivosti, disponibilnej kapacity, expozície, ohrozenia a rizika dopadov zmeny klímy, tematické mapy so zameraním na vybrané infraštruktúry mesta a klimatické hrozby

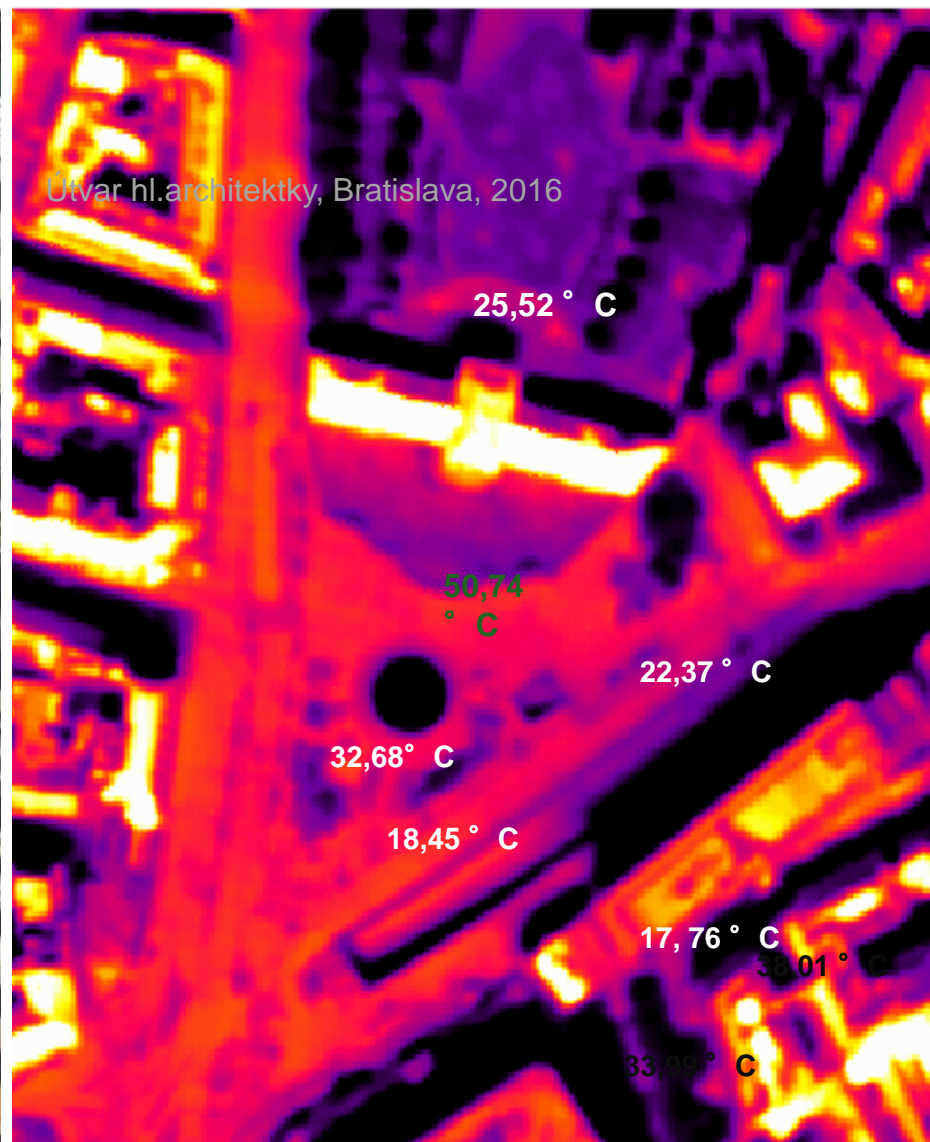




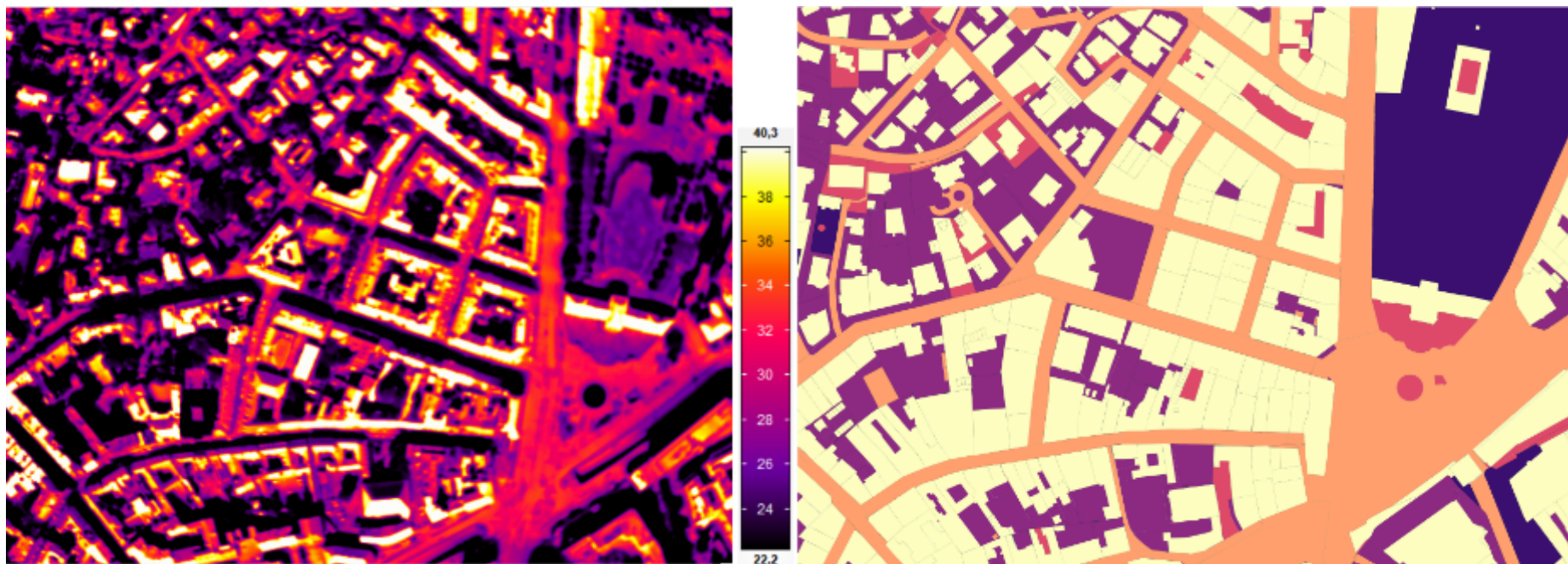
?



TERMIVÍZNE SNÍMKOVANIE v rozpätí 10tich rokov



UKÁŽKA TERMIVÍZNEHO SNÍMKOVANIA_Hodžovo námestie



Zdroj: Informačný systém katastra nehnuteľností®, Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, 2018.

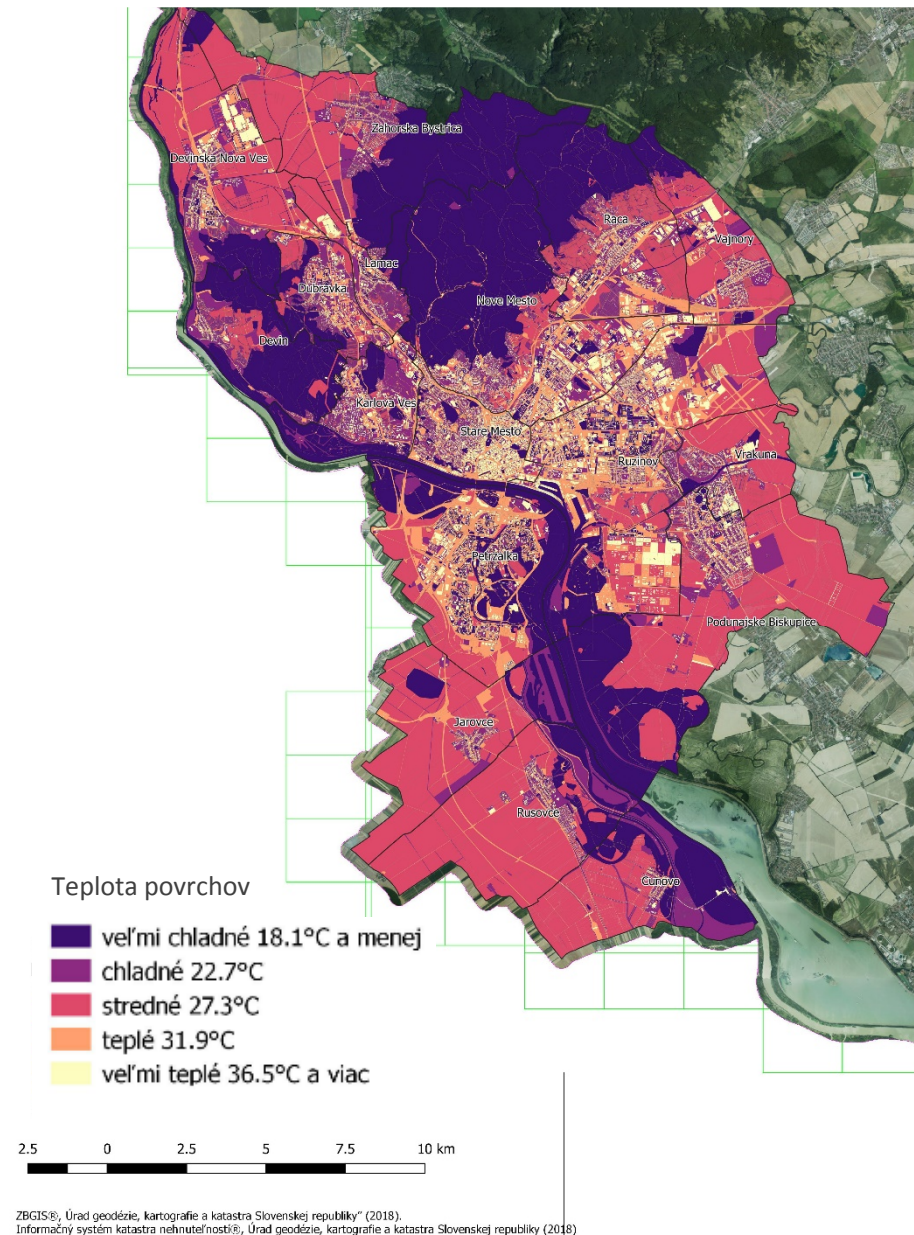
Porovnanie termovízneho leteckého snímkovania teploty povrchu v lete v roku 2016 (vľavo) a jeho modelovanie pomocou GIS (vpravo). Vypracoval: Útvar hlavnej architektky v spolupráci s Prírodovedeckou fakultou UK.

TERMOVÍZNE SNÍMKOVANIE_aplikácia v GIS

Modelovanie teploty rôznych povrchov na území HM SR Bratislavy na základe vstupných údajov o teplote povrchov získaných leteckým termovíznym snímkaním (1.9.2016, teplota vzduchu 29°C, o 13,00h).

Na rastrových termovíznym snímkach boli identifikované plochy podľa ich spôsobu funkčného využitia a z týchto plôch boli na úrovni pixelov v °C odčítavané zaznamenané teploty povrchov. Detailnosť analýzy mapového podkladu jednotlivých druhov povrchov zodpovedala podrobnosti katastrálnej mapy, ktorá bola použitá ako podkladová mapa.

Následne sme v zmysle kartografických pravidiel vytvorili zo zaznamenaných a spriemerovaných teplôt povrchov 5 stupňovú teplotnú škálu.



Bratislava_Modelovanie teploty povrchov

Možnosť ďalšieho využitia:

Monitoring zelených adaptačných opatrení (zelenej infraštruktúry – aktívny chlorofyl a živá biomasa **červenou farbou**)

Satelit LANDSAT 8 NASA

Kombinácia pásiem multispektrálnej satelitnej snímky - rastrová mapa aktívnej rastlinnej zložky

□ Hranica mestskej časti

Falošný farebný kompozit pásiem 4-3-2

Údaje o multispektrálnej snímke:

ID: LC08_L1TP_189027_20180812_20180815_01_T1_2018-08-12

Dátum: 12.8.2018

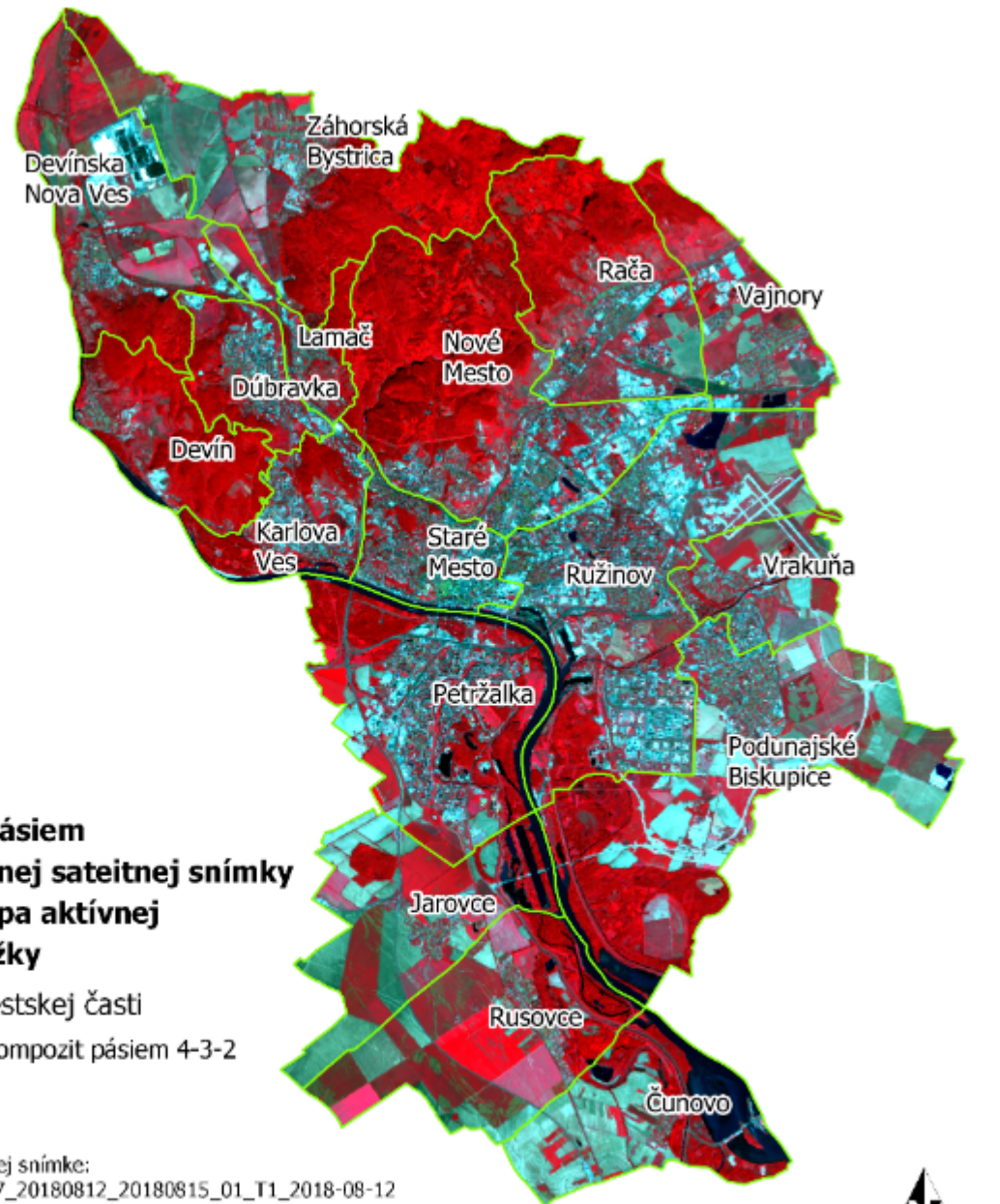
Čas : 9:38:34

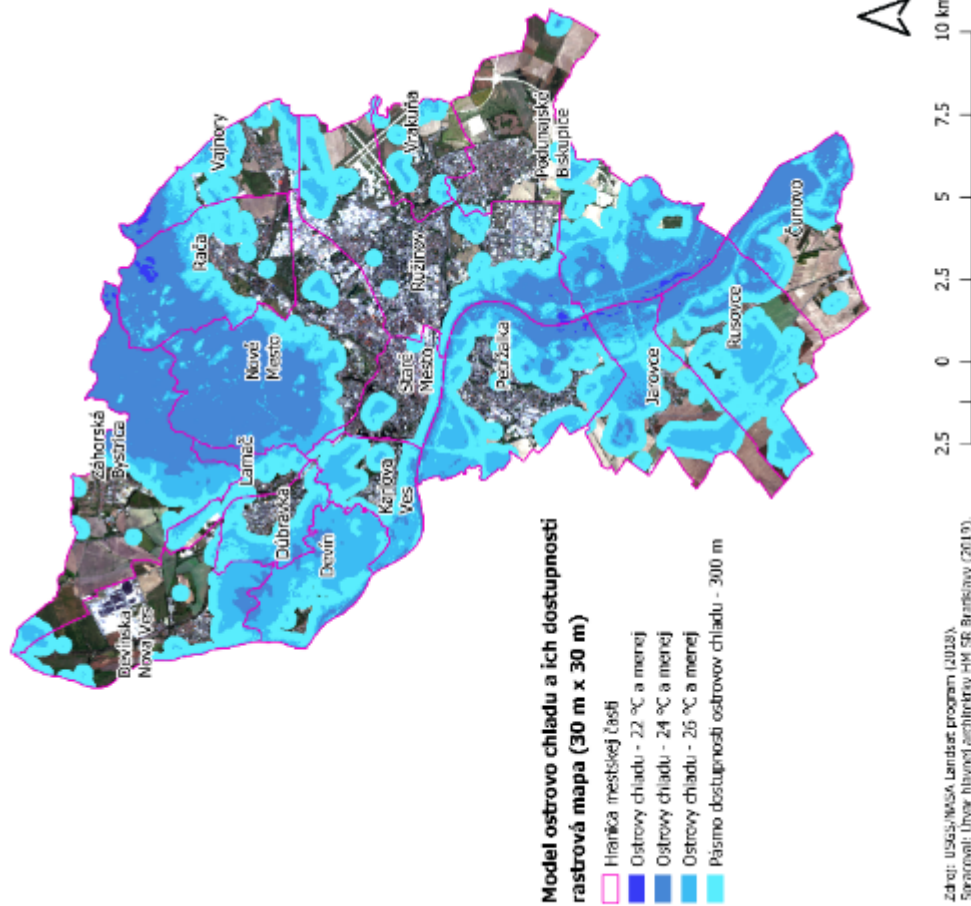
Priemerná teplota vzduchu: 21-26 °C (v čase vzniku snímky).

Maximálna teplota vzduchu 12.8.2018: 28 °C.

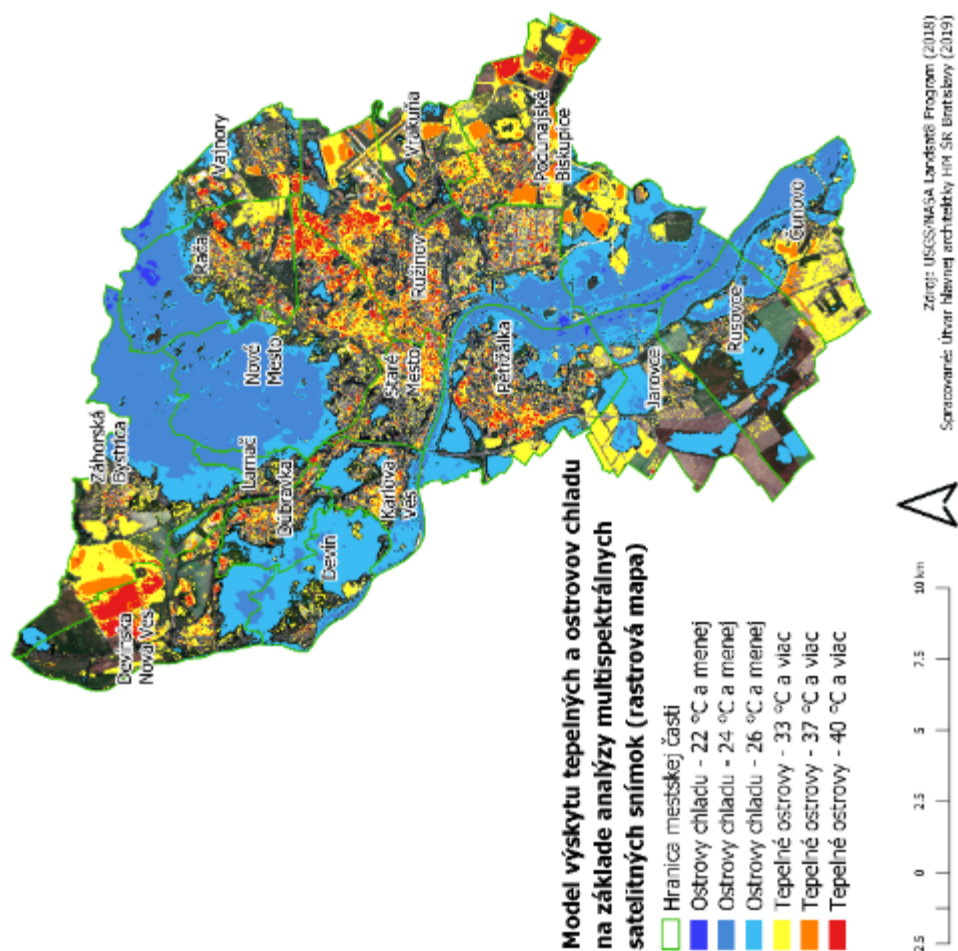
Zdroj: USGS/NASA Landsat 8 Program (2018).

Spracované: Útvar hlavnej architektky HM SR Bratislavy (2019).

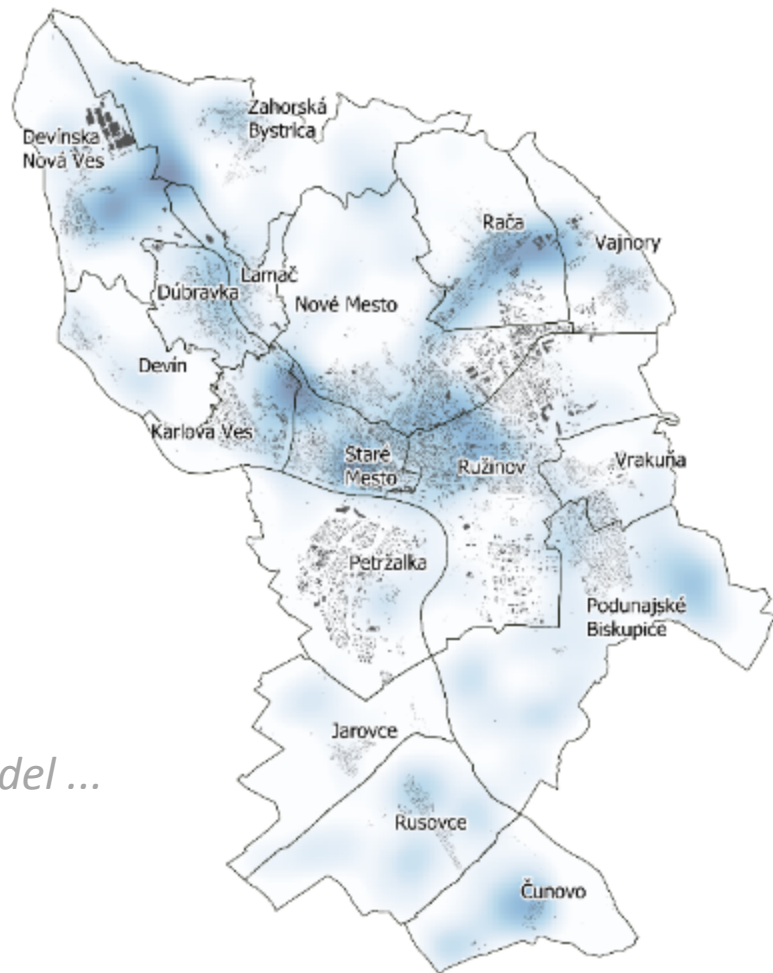




Zdroj: USGS/NASA Landsat program (2018).
Spracovali: útvár hlavnej architektúry H+H SR Bratislava (2019).



Zdroj: USGS/NASA Landsat Program (2018).
Spracovali: útvár hlavnej architektúry H+H SR Bratislava (2019).



Model ...

Hustota výskytu terénnych depresii (rádius 1500m)

■ Budovy

Index hustoty terénnych depresii

□ 4.36

□ 7.6

□ 10.8

□ 14.1

□ 17.3

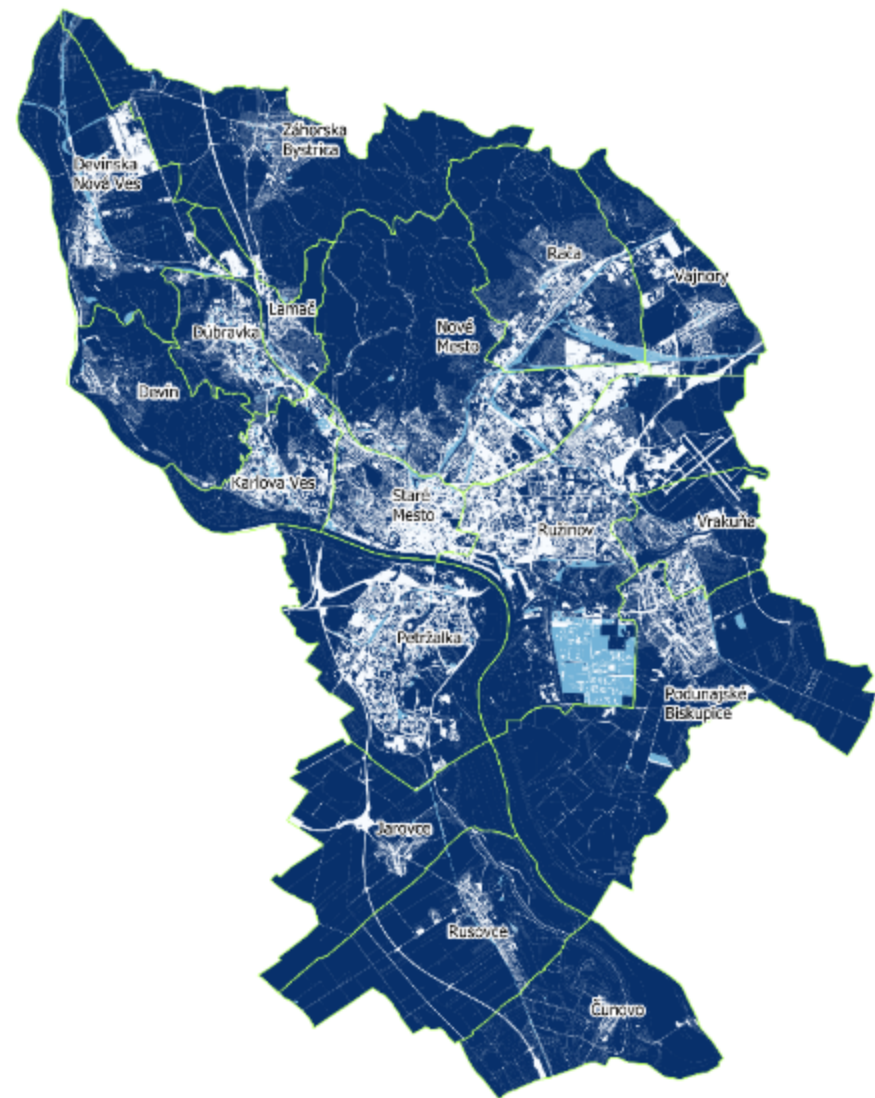
□ Hranice mestskej časti

1:125 000



© Útvár hlavnej architektky hlavného mesta SR Bratislavy v spolupráci s Prírodovedeckej fakulty UK a ďalších partnerov projektu H2020 RESIN - Climate Resilient Cities and Infrastructures (2018).

© OpenStreetMaps contributors.



Model priepustnosti povrchu na území HM Bratislavy - vektorová mapa

Kategórie priepustnosti povrchov

□ Nepriepustné

□ Polopriepustné

□ Priepustné

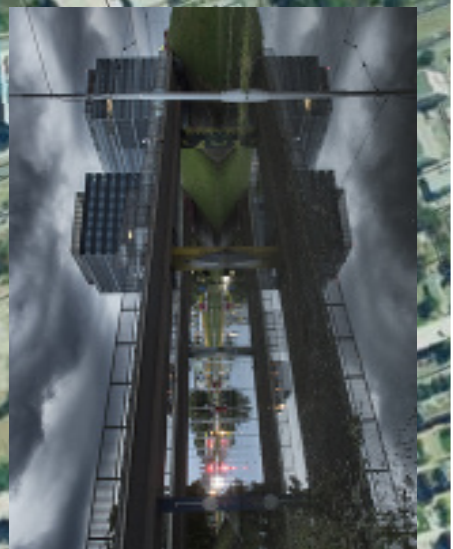
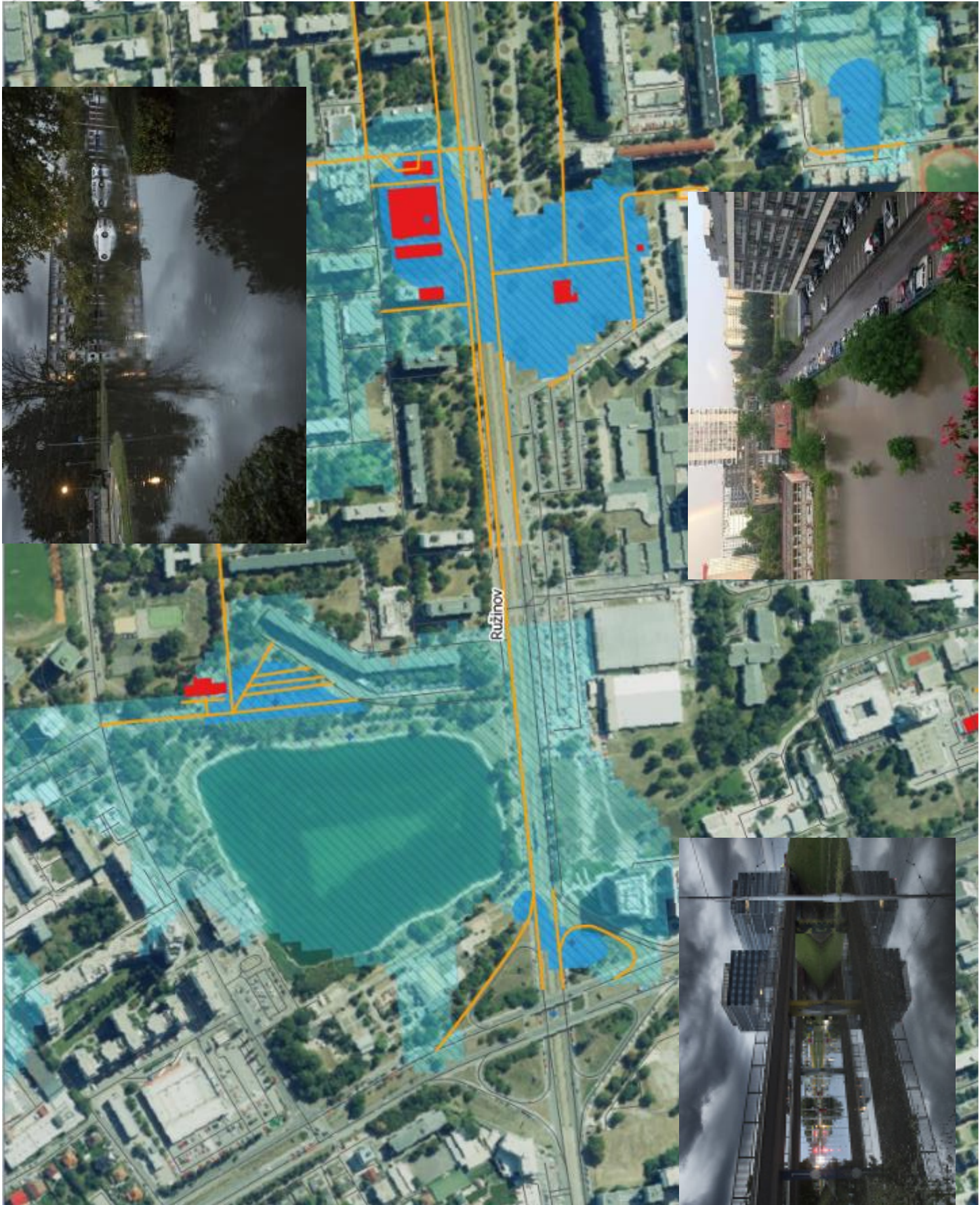
□ Hranica mestskej časti

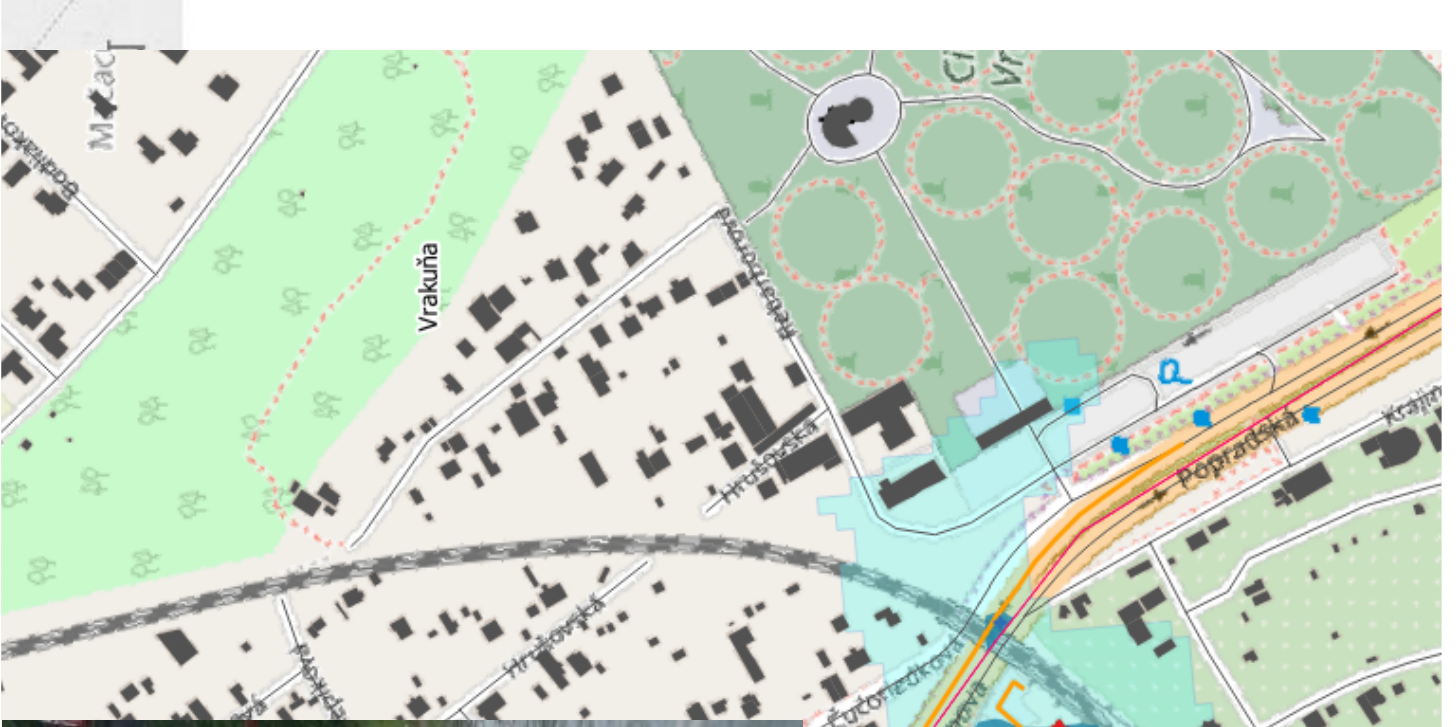


Informačný systém katastra nehnuteľností, Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky (2018).

© Útvár hlavnej architektky HM SR Bratislavy v spolupráci s Prírodovedeckou fakultkou UK v Bratislave v spolupráci s ďalšími partnermi projektu H2020 RESIN - Klimaticky prispôsobivé mestá a infraštruktúra.

N





KNIŽNICA ADAPTAČNÝCH OPATRENÍ



Výstupy pre HM SR Bratislavu v spolupráci s partnermi projektu Tecnia (Španielsko) a Prírodovedeckou fakultou UK:

- **preklad adaptačnej knižnice do slovenčiny** - verejne dostupné na <http://www.resin-cities.eu/resources/library/> („Access the library“)
- Zhrnutie a vyhodnotenie poznatkov o efektívite viac ako 100 adaptačných opatrení z takmer 300 zdrojov

The screenshot shows the 'Knižnica adaptačných opatrení (V4)' website. The interface includes a search bar, a filter sidebar on the left, and a main content area displaying search results. The filter sidebar has sections for 'LEN OBLÍBENÉ OPATRENIA', 'KLIMATICKÉ HROZBY', 'ÚROVEŇ VYUŽITIA', 'TYP OPATRENIA', 'CIELE OPATRENIA', 'ÚČINNOSŤ V ZNIŽOVANÍ TEPLoty VZDUCHU', and 'ÚČINNOSŤ V OCHRANE PRED ZÁPLAVAMI'. The main content area shows two results:

- Hrádza/Priehrada**: Includes a star icon, a rating of 'Dobré', and a cost indicator '\$ Dobré'. The description states: 'Dopĺňanie piesku na pláž je umelé umiestnenie piesku na erodovanom pobreží za účelom zachovania množstva piesku prítomného na pobreží a týmto spôsobom možno kompenzovať prirodzenú eróziu a vo väčšej alebo menšej miere chrániť oblasť pred búrkovými prívalmi. Dopĺňanie piesku na pláž sa často aplikuje aj pri údržbe pláží. Zdroj: [link](#)'. The location is 'Suchá, Povodne, Zápaly z výdatných zrážok, Stúpanie hladiny morí a extrémne zrážky - Budova/infraštruktúra, Okres/susedstvo, Zónovanie využitia krajiny, Štát, Iné, Región, Vidiek/mesto - Umelovytvorené a vybudované (sivé) - Infraštruktúra'.
- Infiltračná nádrž**: Includes a star icon, a rating of 'Výborné', and a cost indicator '\$ Dobré'. The description states: 'Infiltračné nádrže sú porastené depresie navrhnuté tak, aby sa v nich mohla akumulovať voda z odtokov, ktorá postupne infiltruje do zeme.'. The location is 'Zápaly z výdatných zrážok - Budova/infraštruktúra, Okres/susedstvo - Umelovytvorené a vybudované (sivé) - Infraštruktúra, Doprava'.

At the bottom, there are options to 'TRIEDIŤ PODĽA NAZOV OPATRENIA', 'EXPORT (CSV)', and 'COMPLETE DATABASE (EN)'.

PREHRIEVANIE VNÚTROBLOKU



Stav pred rekonštrukciou plochých striech na verejnej budove - Domov seniorov ARCHA v Bratislave/Kramáre pozitívne vplývajú na mikroklimu vnútrobloku zdroj: ÚHA

Extenzívna VEGETAČNÁ STRECHA

ZMENA MIKROKLÍMY VNÚTROBLOKU



Stav po rekonštrukcii plochých striech na verejnej budove
vegetačné extenzívne strechy
Domov seniorov ARCHA pozitívne vplývajú na mikroklimu vnútrobloku zdroj: ÚHA

Extenzívna VEGETAČNÁ STRECHA

OCHRANA PROTI SUCHU



VODOZÁDRŽNÉ OPATRENIA V MESTSKEJ KRAJINE



ALTERNATÍVNE ZDROJE ENERGIE



<https://www.enbausa.de/solarenergie>

KONTAKT BUDOVY S NEZASTAVANÝM PRÍRODNÝM
PRIESTOROM



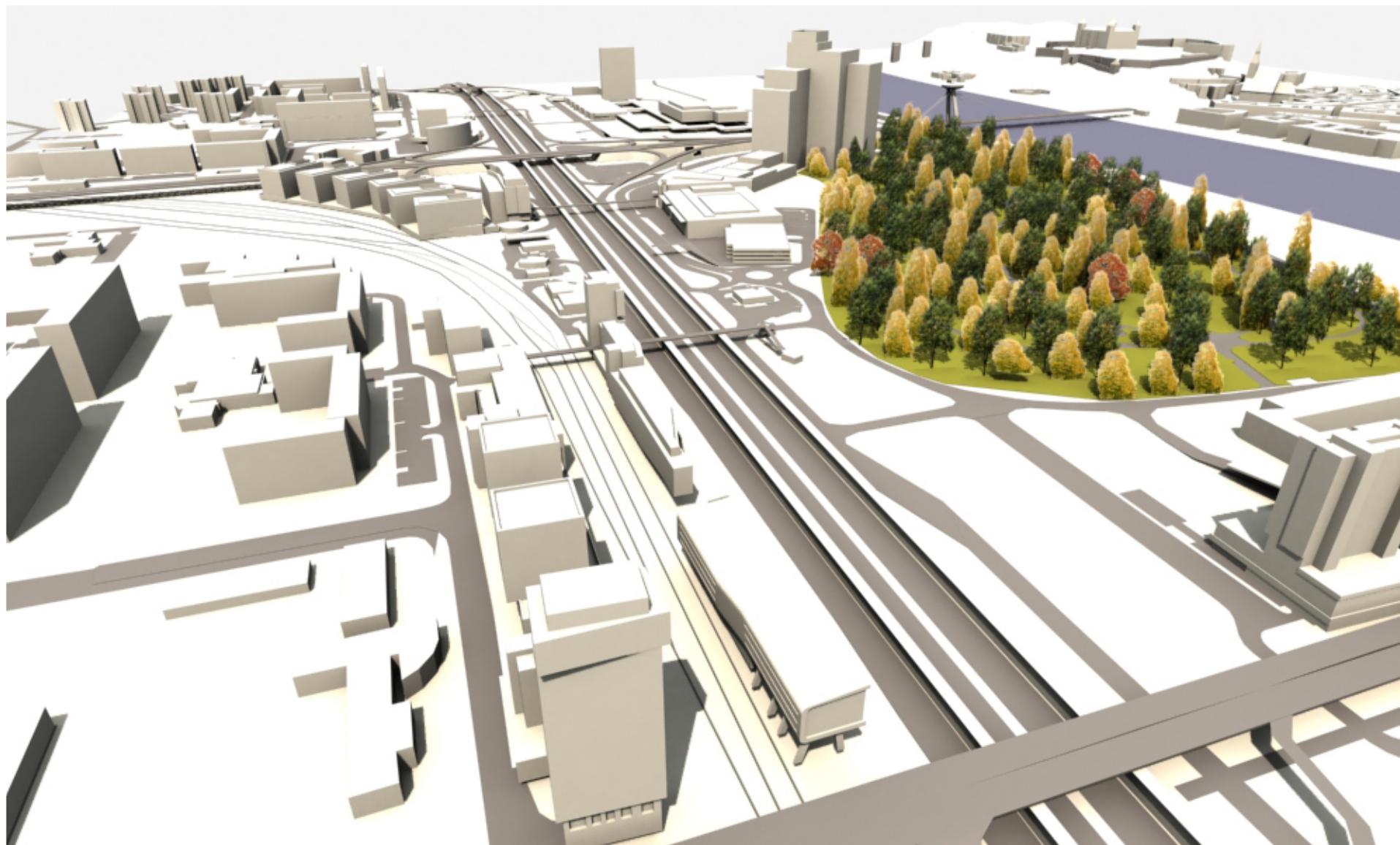
**CELKOVÁ OBNOVA BYTOVÉHO DOMU
HOROVA_DEVÍNSKA NOVÁ VES_PROJEKT EU GUGLE**



**PARKOVANIE NA VODOPRIEPUSŤNÝCH PLOCHÁCH
GREEN PARKING**

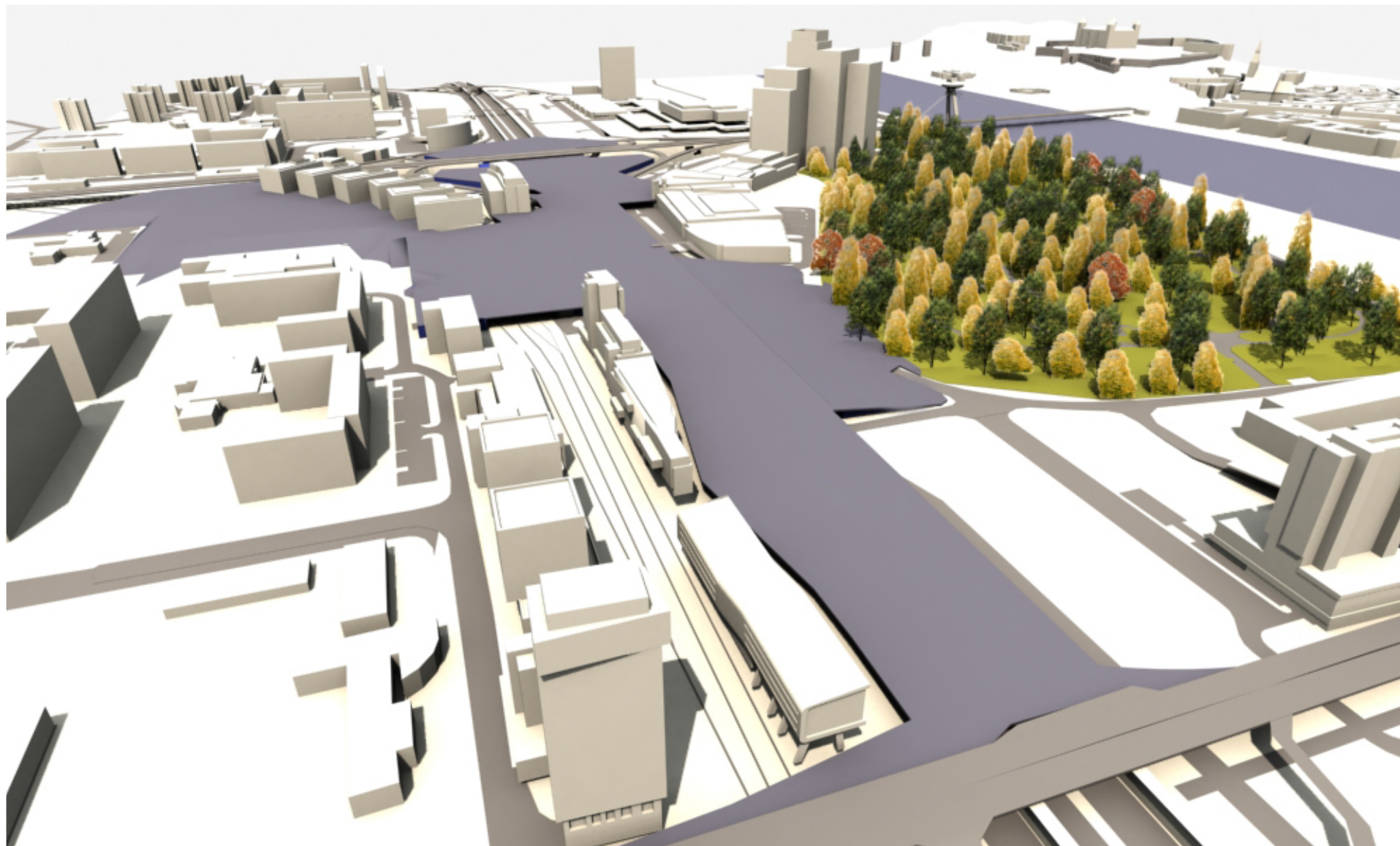


MOBILITA_MESTO KRÁTKYCH VZDIALENOSTÍ
→ ZDIELANÝ PRIESTOR



JESTVUJÚCI STAV

PREMOSTENIE METSKEJ DIAĽNICE BRIDGE OVER CITY HIGHWAY



JESTVUJÚCI STAV



NADÚROVŇOVÉ
PLATÓ

PREMOSTENIE METSKEJ DIAĽNICE BRIDGE OVER CITY HIGHWAY



JESTVUJÚCI STAV



NADÚROVNŇOVÉ
PLATÓ



PARKOVISKÁ

PREMOSTENIE METSKEJ DIAĽNICE BRIDGE OVER CITY HIGHWAY



Nevyužívaný pozemok HMSR Bratislavy v MČ Staré Mesto

Stav pred realizáciou
zdroj: ÚHA

PARČÍK SVORADOVA



Stav pred realizáciou
zdroj: ÚHA

PARČÍK SVORADOVA

Obľúbený multifunkčný verejný



Stav po realizácii
zdroj: ÚHA

PARČÍK SVORADOVA

Obľúbený multifunkčný verejný



Stav po realizácii
zdroj: ÚHA

PARČÍK SVORADOVA



PARTICIPATÍVNE PLÁNOVANIE

Parčík Svoradova



BRATISLAVA 2018

... d'akujem za pozornosť! ...thank you for your attention!