

Otevírání dat z IoT senzorních sítí jako základ pro digitální služby města

Interreg
CENTRAL EUROPE



Co-funded by
the European Union

EnCLOD



David Bárta, CityOne

Olomouc.digital: od otevřených dat k digitálnímu dvojčeti města/kraje

EnCLOD: 3 čeští partneři



Lead partner

Province of Vicenza

Technical Services

Address

Contrà Gazzolle 1
36100 Vicenza

Country

Italy (IT)

Web

www.provincia.vicenza.it

Project partner



IUAV University of Venice



DKV Debrecen Exclusive Public Transport Company LTD.



CITIQ



Palacký University Olomouc



CityOne



Urban Municipality of Nova Gorica



University of Ljubljana



University of Žilina



ALDA+ SRL Benefit Corporation SB



Duration

Start date

05.2024

End date

10.2026

Project progress

59%

Trvanie: 1. 5. 2024—31. 10. 2026

Financovanie: Európska komisia – Program Interreg Stredná Európa

Zúčastnené krajiny: Česká republika, Maďarsko, Taliansko, Slovensko,
Slovinsko

Hlavní případy EnCLOD: územní správa

- Olomouc: tepelné ostrovy a parkovací plochy
- Žilina: bezpečnost na přechodech (a rezidentní parkování)
- Debrecín: plánování veřejné dopravy pro průmyslové zóny
- Nova Gorica: plán kvality ovzduší
- Kraj Vicenza: predikce námrazy pro správu silnic

Smart phone model = filosofie EnCLOD pro využití AI

Lokální standardní otevřená data z dálkových odečtů (např. senzorů) pro SW aplikace s AI

Smartphone Sensor Toolkit



Claude, create a report to analyze product usage and user feedback.

Here's the report.

Customer Insights Report

This report provides an analysis of customer feedback across various segments and time periods. The data presented offers insights into our current performance and customer satisfaction levels.

Overview

Users	NPS score	Projects	Notes
23,000	80	45	465

Trend: Users are creating more notes

The graph shows a clear upward trend in note creation over time. Starting from approximately 50 notes at the beginning of the observed period, it has increased to nearly 300 by the end. This

Využít umělou inteligenci už teď: analýza 15 minutového města na kliknutí - srovnání

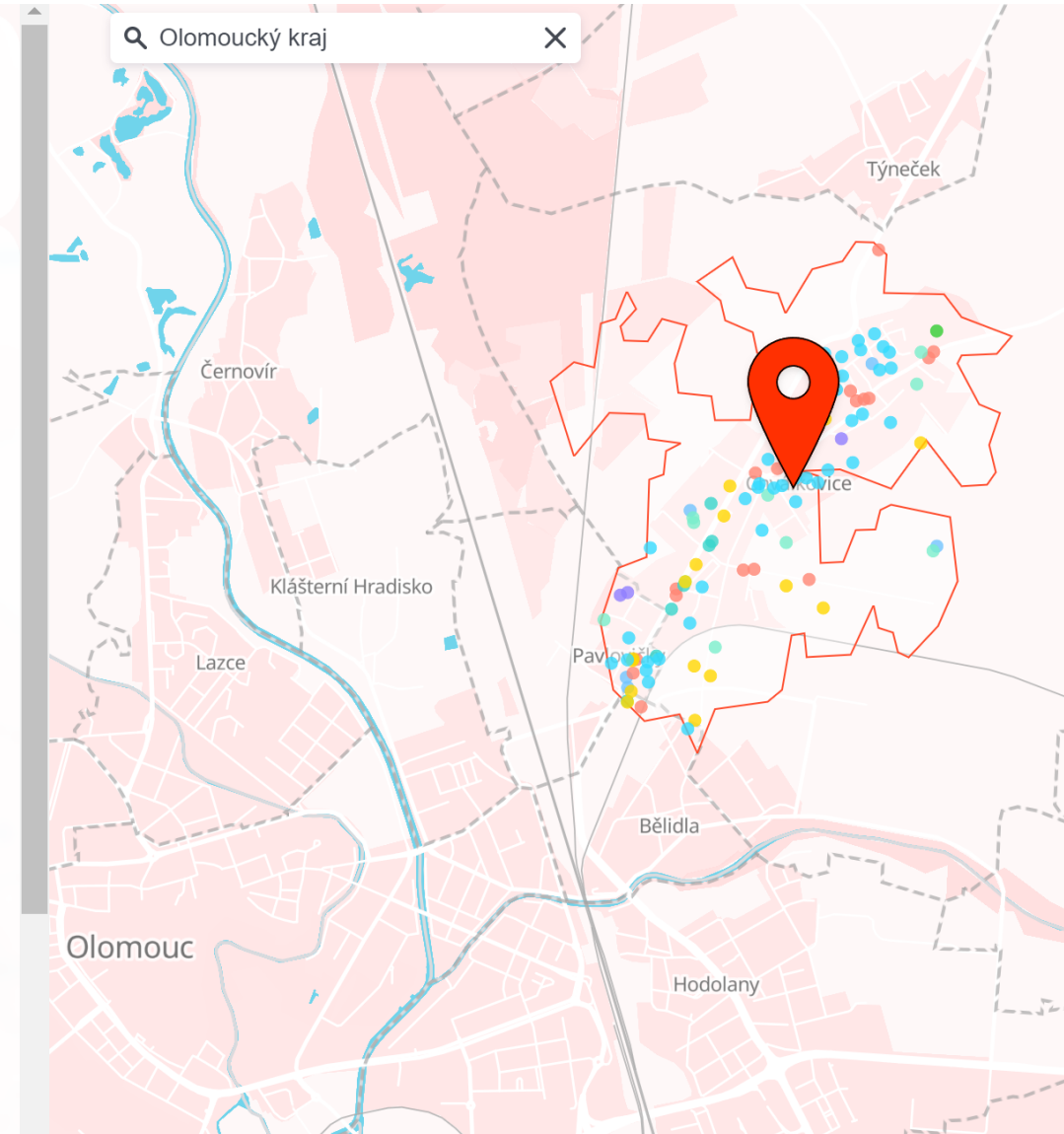
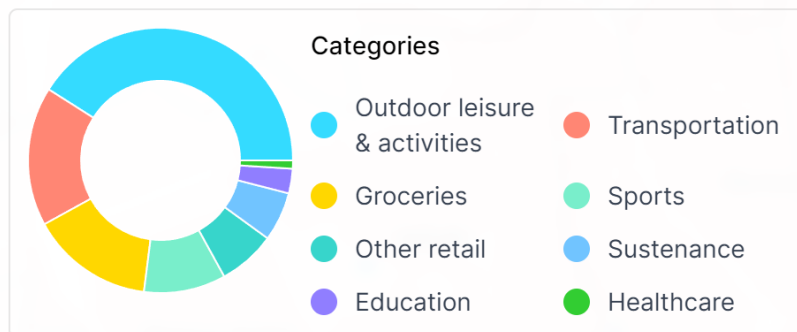
Aino
15 Minute City
(15mincity.ai)

Příklad
digitálních
nástrojů
založených na
otevřených
datech
(„zdarma“)

Describe this location
as a 15-minute city



This area appears to be rich in outdoor leisure and activities, making it ideal for residents who value nature and physical exercise. It provides substantial transportation options, with a good range of grocery stores to cover daily needs. However, the availability of healthcare and education amenities falls short, which may not fully support families or individuals needing frequent access to these services.



Potřebujeme na Nových Sadech zelené střechy

Je mikroklima dobré? Bude to mít efekt?

2. Ekonomická data

K posouzení návratnosti investice potřebuješ:

- **Cena realizace:** obvykle 800–2500 Kč/m² (extenzivní) nebo 3000–8000 Kč/m² (intenzivní).
- **Náklady na údržbu:** cca 10–30 Kč/m² ročně (extenzivní) nebo 100–300 Kč/m² (intenzivní).
- **Životnost vrstvy:** 30–50 let (zelená střecha často prodlouží životnost hydroizolace).
- **Dotace:** zjisti, zda je možná podpora (např. z programu **Dešťovka**, **NZÚ** nebo městských grantů).
- **Úspory:**
 - nižší náklady na chlazení v létě (úspora až 20–30 % na klimatizaci),
 - delší životnost střechy,
 - retenční přínos – možné úspory na stočném,
 - zvýšení hodnoty nemovitosti.

3. Klimatické a environmentální údaje

Zelené střechy se nejvíc vyplatí tam, kde:

- je **tepelné zatížení** v létě vysoké (městské oblasti, ploché střechy),
- jsou časté **přívalové deště** (kvůli retenci vody),
- je problém s **přehříváním budovy** nebo okolí (městský tepelný ostrov),
- má význam **zadržování dešťové vody** (např. udržitelné hospodaření s vodou).

4. Data pro výpočet návratnosti

Aby sis mohl/a spočítat, **zda se investice vyplatí**, je vhodné znát:

Parametr	Popis	Příklad
Plocha střechy	m ²	200
Typ střechy	extenzivní / intenzivní	extenzivní
Cena realizace	Kč/m ²	1 500
Roční údržba	Kč/m ²	20
Úspora energie	Kč/rok	5 000
Životnost	let	40
Dotace	% nebo Kč	30 % z investice
Cena vody/stočného	Kč/m ³	100

Na základě těchto dat lze sestavit **jednoduchý ekonomický model** (např. výpočet návratnosti, čisté současné hodnoty – NPV, nebo IRR).



Určitě – ve čtvrti Nové Sady v Olomouci má investice do zelené střechy potenciál, ale bude záležet na konkrétních podmínkách. Pojdme projít klíčové faktory + na co si dát pozor — vy jako vlastník/realizátor si budete moci udělat lepší rozhodnutí.

✓ Co hovoří pro realizaci zelené střechy

- Lokalita – Nové Sady je poměrně městská část Olomouce, která je vystavena typickým městským jevům jako je „tepelný ostrov“ (množství zástavby, méně vegetace) → v roce 2018 byl v této lokalitě realizován projekt parku mimo jiné k „zmírnění efektu tepelného ostrova“. MiSe Klima To naznačuje, že existuje v této lokalitě skutečná potřeba vegetačních a zelených řešení.
- Všeobecné přínosy zelených střech jsou dobře dokumentované: např. podle jedné odborné stránky: úspora nákladů díky lepší tepelné izolaci (v zimě) i chlazení (v létě) + retence srážkové vody. MiSe Klima +2
- Dotace / podpora – existují programy podporující ekologická řešení střech (např. udržitelná bydlení) a náklady instalace zelené střechy nejsou extrémní (pro jednoduchou extenzivní střechu cca 800–1 000 Kč/m² jako orientační údaj) – dle zdroje. Komerční banka +1

Ano 🔥 — **tepelný ostrov** a **parkování** (zejména **zpevněné plochy**) spolu velmi úzce souvisí.
Ve skutečnosti jsou **parkoviště** jedním z hlavních zdrojů efektu **tepelného ostrova** ve městech.
Níže ti to vysvětlím přehledně:

Co je efekt tepelného ostrova

Efekt **městského tepelného ostrova** (Urban Heat Island – UHI) znamená, že městské prostředí (např. Olomouc, Nové Sady) je **citelně teplejší** než okolní krajina — často o **2 – 8 °C**.

Příčiny:

- velké množství **tmavých, nepropustných povrchů** (asfalt, beton, tašky, plechy),
- **nedostatek zeleně a odpařování vody** (evapotranspirace),
- **tepelné emise** z aut, klimatizací, průmyslu,
- nízká **průvzdušnost a zastínění**.

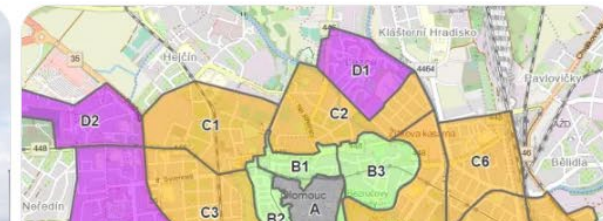
Seznam rizikových míst

1. Parkoviště u obchodních center / supermarketu — u ulice Zikova ulice



- Velké parkovací plochy u supermarketu / obchodního objektu jsou typickým zdrojem povrchového ohřevu.
- Asfalt či beton pohlcují sluneční energii a pomalu jí uvolňují — v nočních hodinách nedochází k dostatečnému ochlazení.
- Z hlediska zelené střechy či vegetace zde je možnost: zastínění parkoviště, vegetační pásy kolem, popřípadě zelená střecha nad částí objektu.

2. Plochy kolem panelových domů s plochou střechou + parkovací pásy — oblast „jih“ Nových Sadů



AI umí poradit. Bez záruky. Obecně

✓ Doporučené kroky pro ověření a využití

- Projdi si v mapovém klientu danou oblast (satelitní zobrazení) a označ výše uvedená místa — sleduj, kde jsou velké zpevněné plochy bez vegetace.
- Na místě se zaměř na: povrch materiálu (asfalt, beton), množství aut/parkování, stínování, vegetaci, orientaci budov (střech) vůči slunci.
- Zvaž u každého místa možnost intervence: např. **zelená střecha**, vegetační pásy, stromy nebo propustné povrchy.
- Pokud konkrétně uvažuješ o zelené střechě — ověř, zda budova je technicky vhodná (nosnost, konstrukce, střešní krytina) a jestli je to budova přímo nad jedním z těchto horkých bodů → tím vyšší potenciál zlepšení.

Senzory v Olomouci: klima a doprava

Tepelné ostrovy spojené s parkováním

Dopravní senzor: magnetometr

Meteostanice: měření teploty v 2m a 0,8m, vlhkosti a atmosférického tlaku, směru a síly větru

Senzor prohřívání povrchu: teplota povrchu, 6cm a 30cm pod povrchem

Fasádní teploměr: teplota zdi venku/vevnitř a vnitřní teplota

Srážkoměr

Pyranometr: sluneční radiace přímá a odražená

LoRa síť



Dopravní senzor



Mikroklim. jednotka



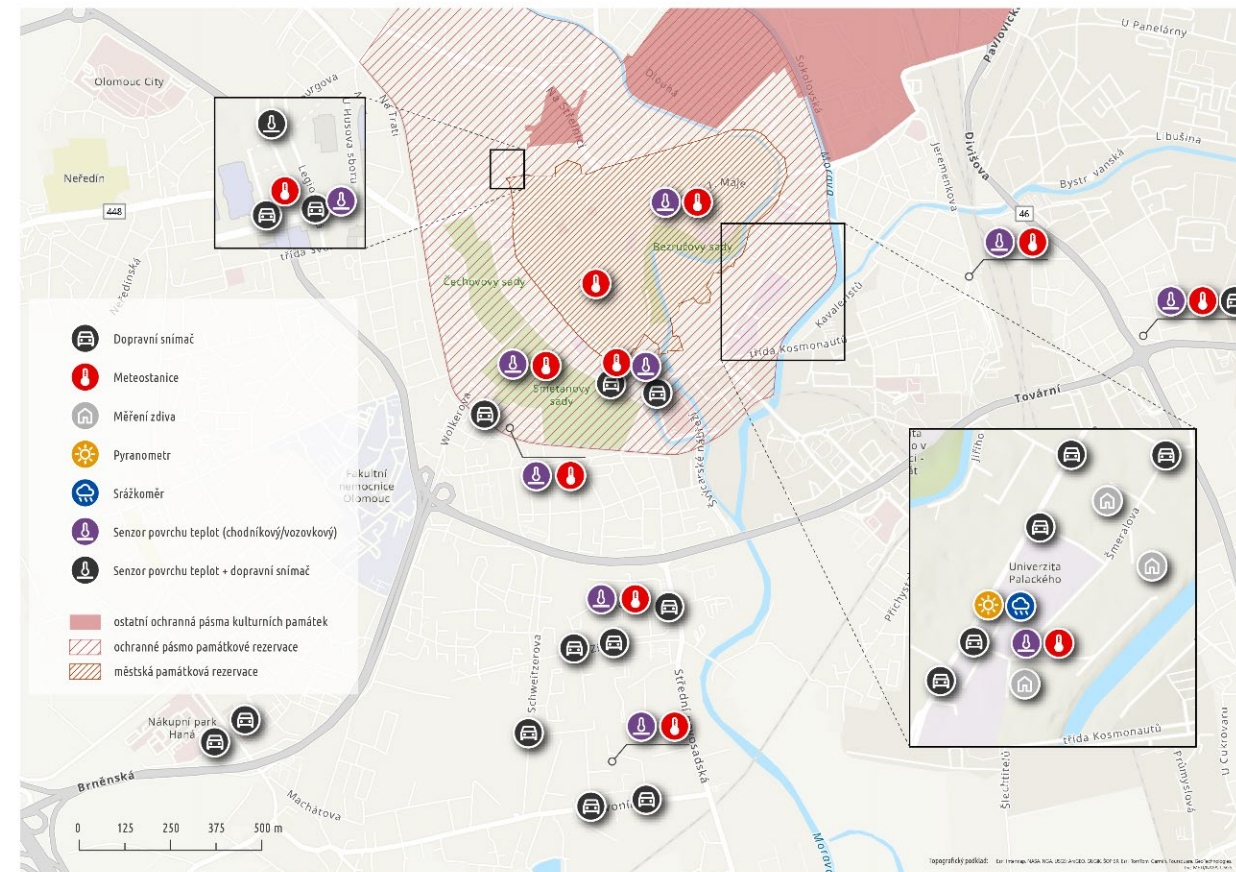
Námrazový senzor



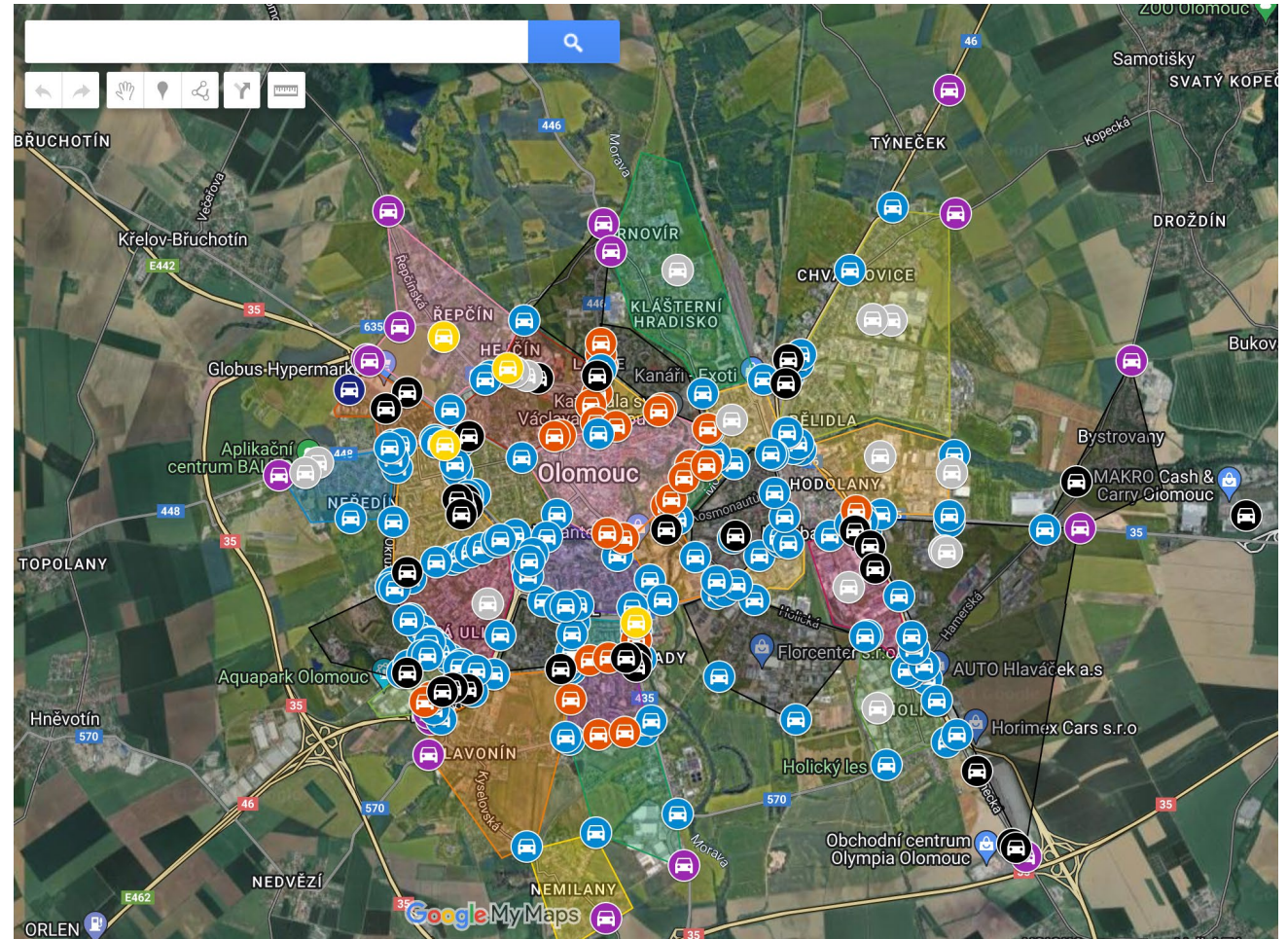
Parkovací senzor



Fasádní senzor



EnCLOD



Stávající praxe

- Roztříštěnost nákupů, nespolupráce
- Jednoúčelovost a lokálnost
- Chybí jednotná evidence
- Špatné umístění senzorů
- Neodborná instalace
- Špatná kvalita senzorů
- Nestandardní data
- Neotevřená data

Neexistuje jednotná strategie v území



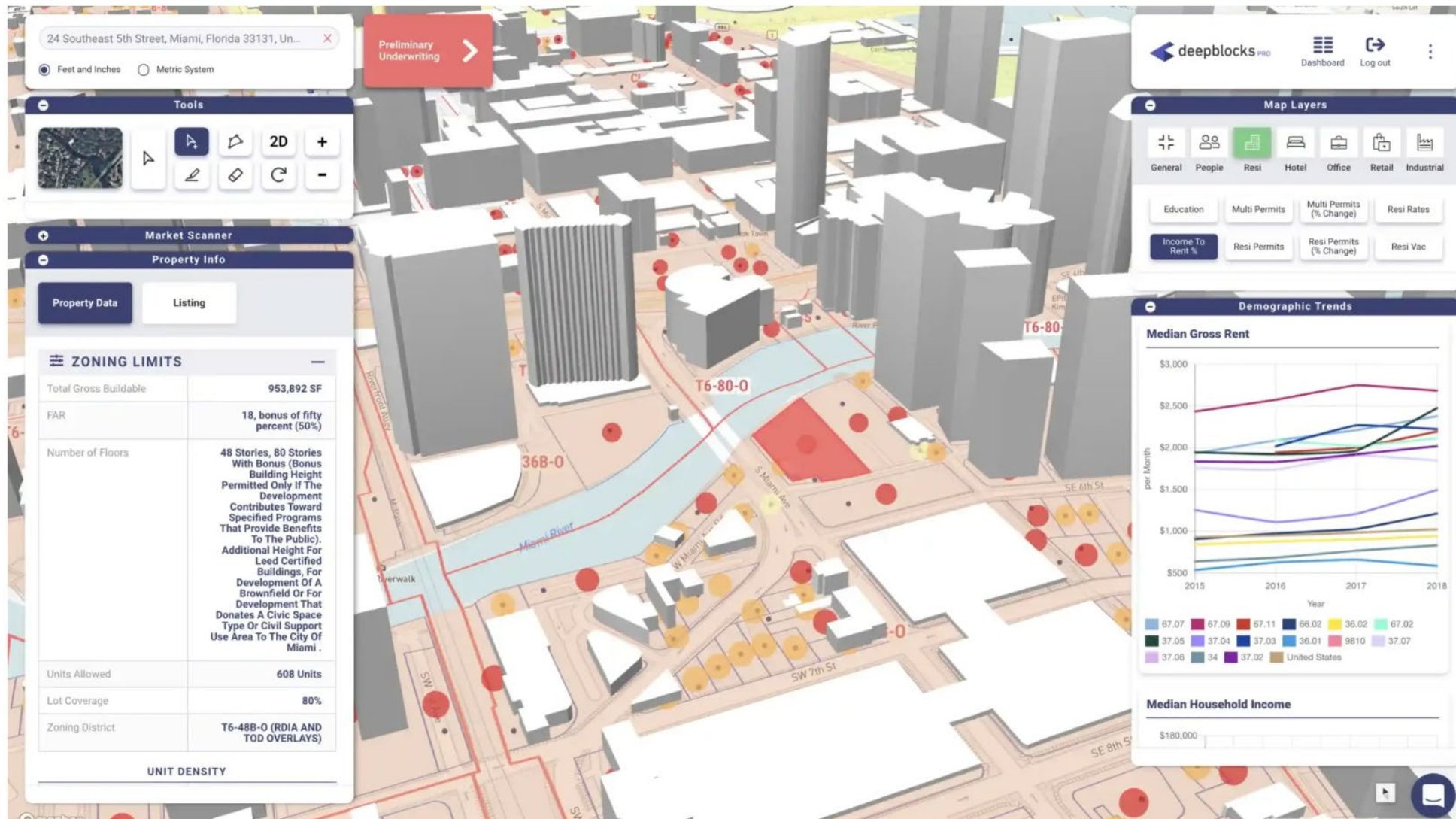
Potenciál senzorických dat klimatu a dopravy

- parkovací politika (parkovací koeficienty, rezidentní parkování, flexibilní zpoplatnění parkování, mobility points)
- plánování s pojení/koridorů (linek MHD, cyklo, pěších cest)
- bezpečnost u škol, uzavírky a pracovní zóny, zóny 30
- klima (hrozby tepelných ostrovů, předpověď námrazy, údržba zeleně, zelené střechy a hospodaření s dešťovou vodou, veřejná pítka...)
- decentralizaci energetiky a rozvoj elektromobility...
- ekonomika sídel a nové služby



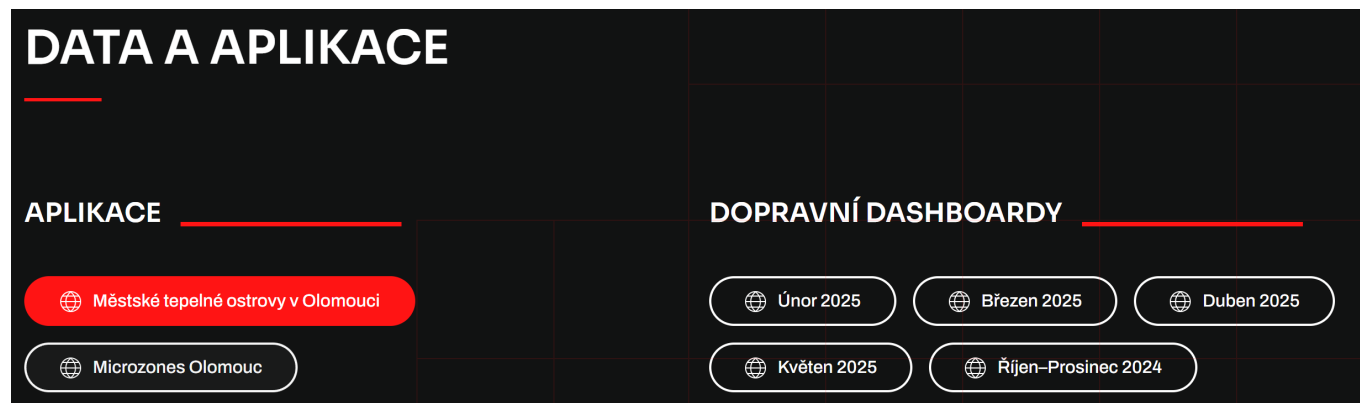
SW nástroje s AI už existují, potřebují ale vstupní zadání

<https://parametric-architecture.com/best-ai-tools-for-urban-planning/>

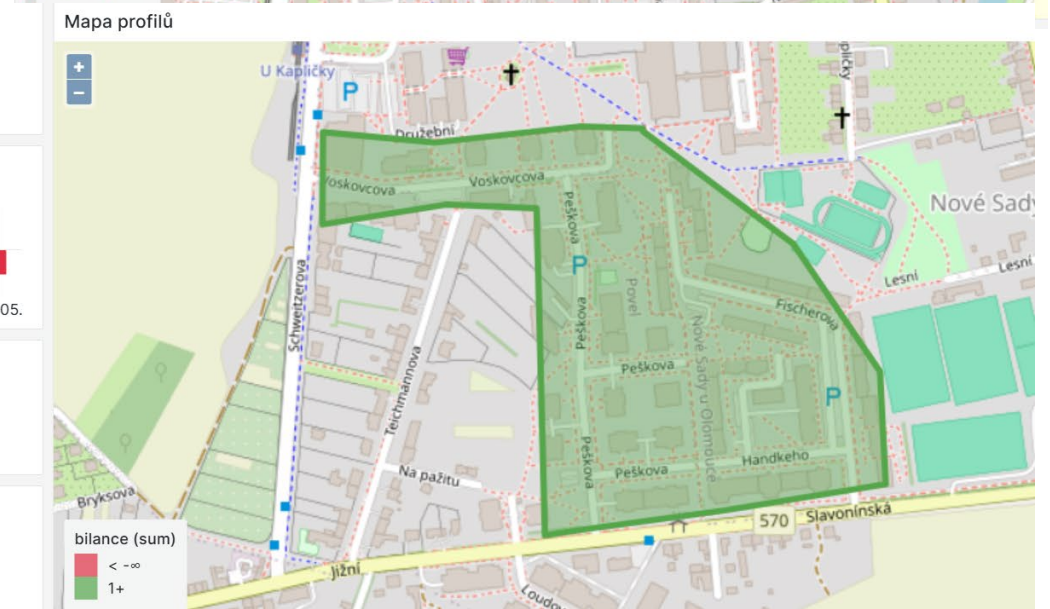
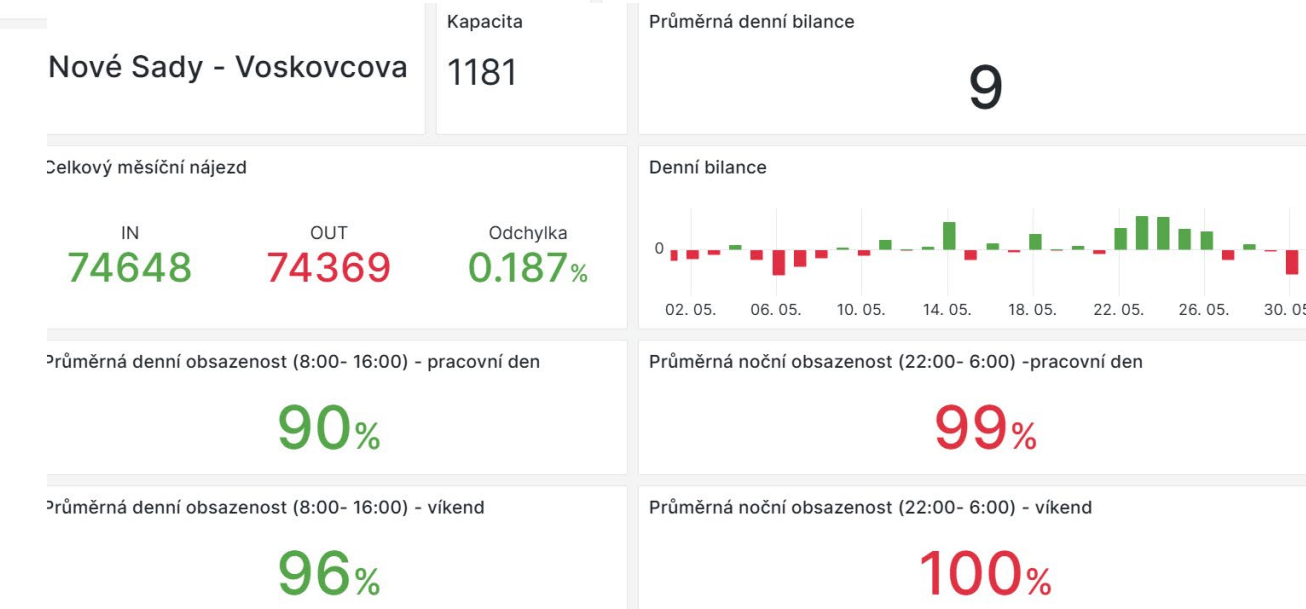
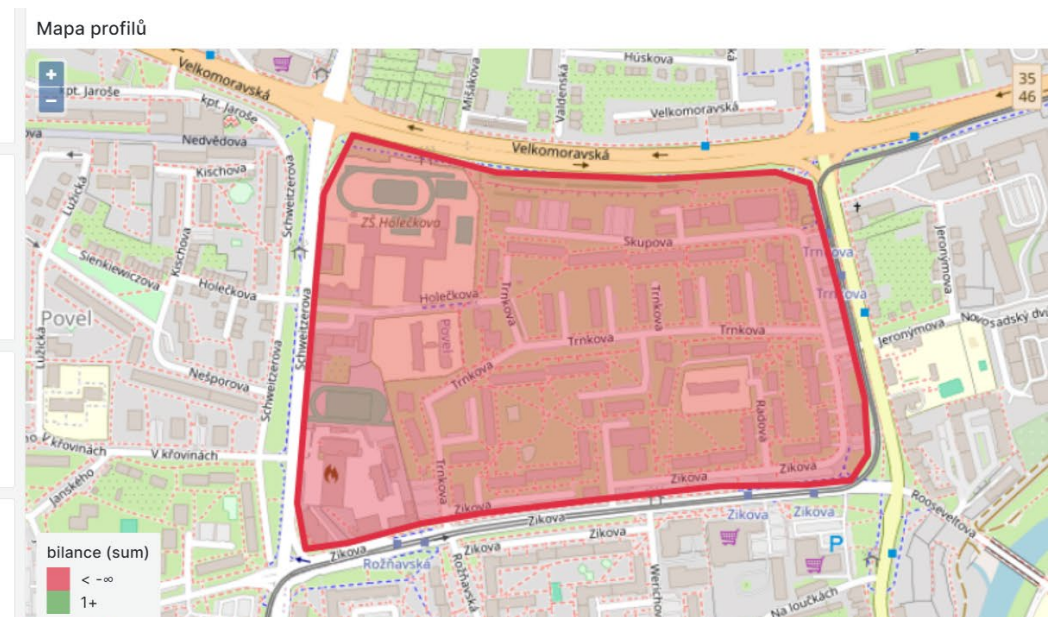
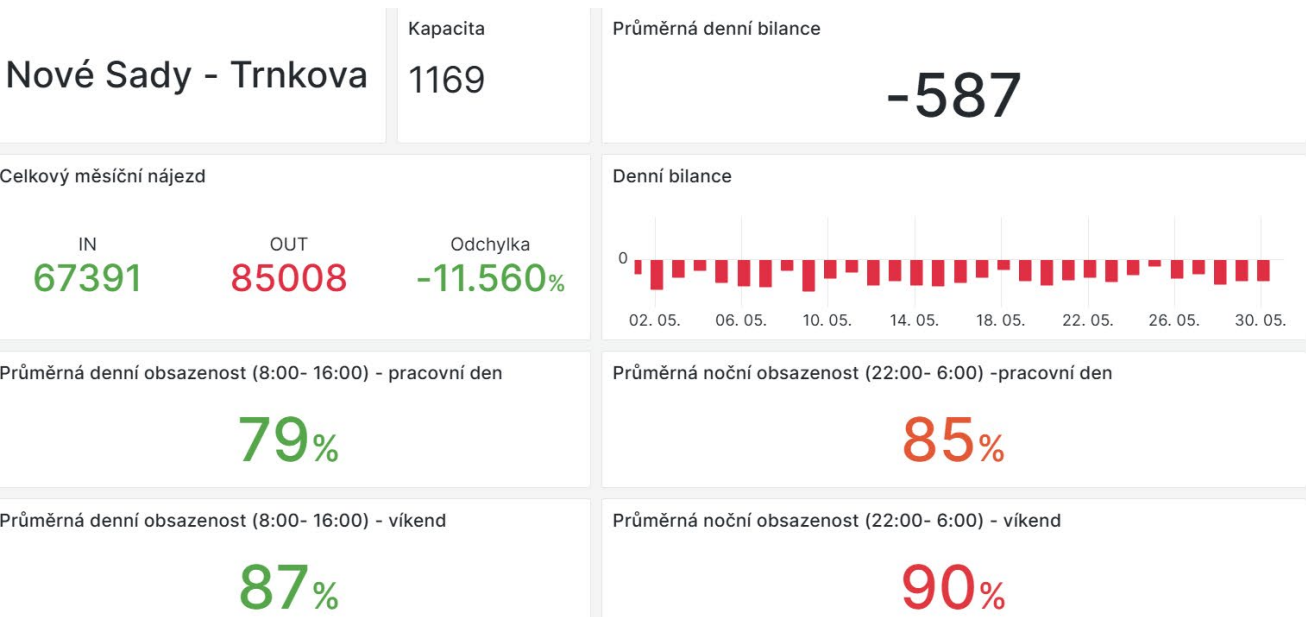


Hack tepelných ostrovů: zdroje informací a dat

- 10 lokalit (doprava + klima)
- Data od června 2025 z jednotlivých senzorů
- Noční průzkum tepelných ostrovů (25 lokalit)
- ArcGis – 59 mikrozon se statistickými údaji o Olomouci
- Landing page: volný přístup ke klimatickým dashboardům
- Živá data: iot.citiq.cloud/portal od 1.11.2025
- První aplikace <https://olomouc.digital/data-aplikace/>



Zónování/geofencing jako základ pro kontrolu dat



132

Welcome to EnCLOD Open Data from IoT Sensors

The dashboards are provided for five EnCLOD pilot areas: Olomouc (CZ), Žilina (SK), Debrecen (HU), Nova Gorica (SI) and Vicenza (IT).

There are common dashboards (surveys of pilot actions), specific dashboards (for particular use cases), and status dashboards (devices operation status for management and maintenance). The particular use case for Olomouc is heating islands related to parking areas, for Žilina it is traffic safety at the crossroads, for Debrecen it is public transport planning for new industrial developments, for Nova Gorica it is an air quality planning related to transport and for Vicenza it is road salting optimization.

Enter device status dashboards

Enter the common dashboards

Enter specific dashboards:

Heat islands Olomouc

Traffic safety Žilina

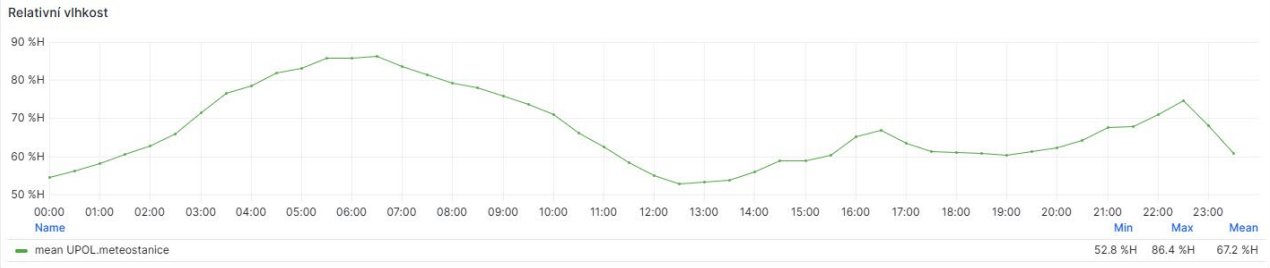
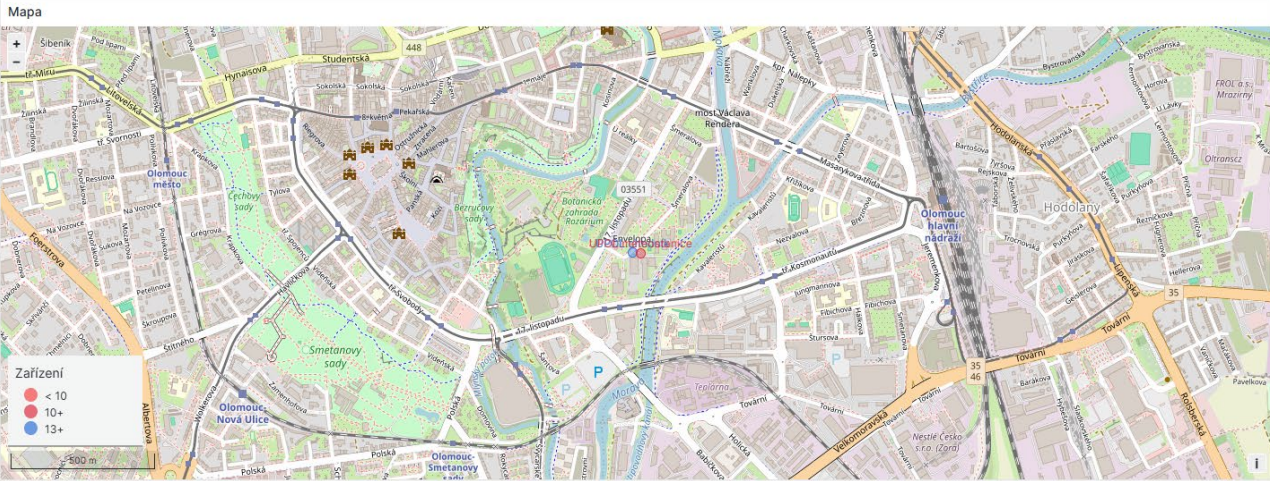
PT planning Debrecen

Province of Vicenza - winter salting of roads

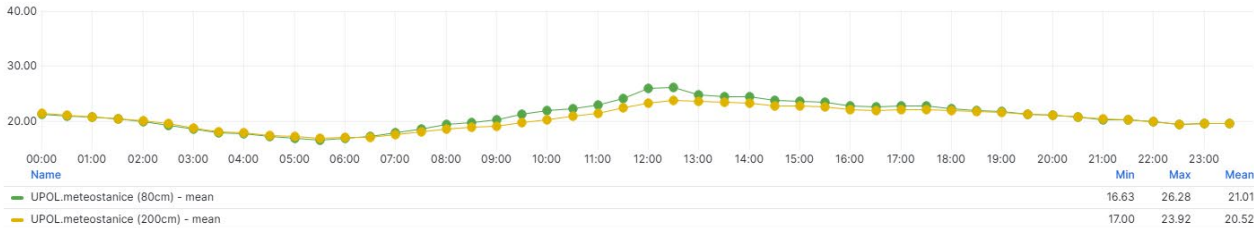
Nova Gorica - An Air Quality Plan

Data o mikroklimatu v das hboardech

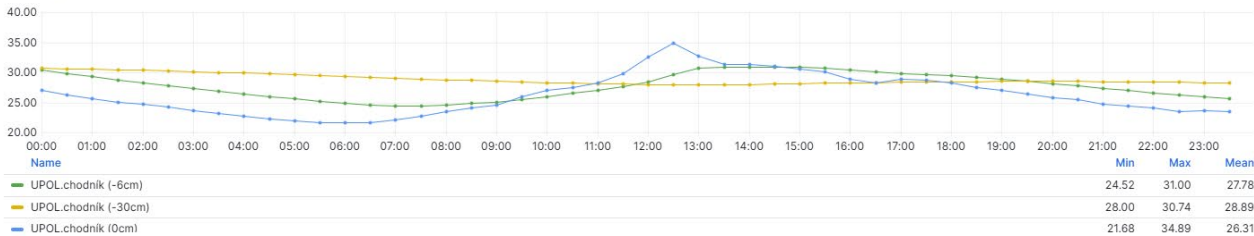
Společnost ENCLOD Meteostanice UPOL.meteostanice Interval 30m Povrchové čidlo UPOL.chodník Teplota vzduchu 80cm + 200cm Teplota povrchu 0cm + -6cm + -30cm



Teplota vzduchu



Teplota povrchu



Větrnost



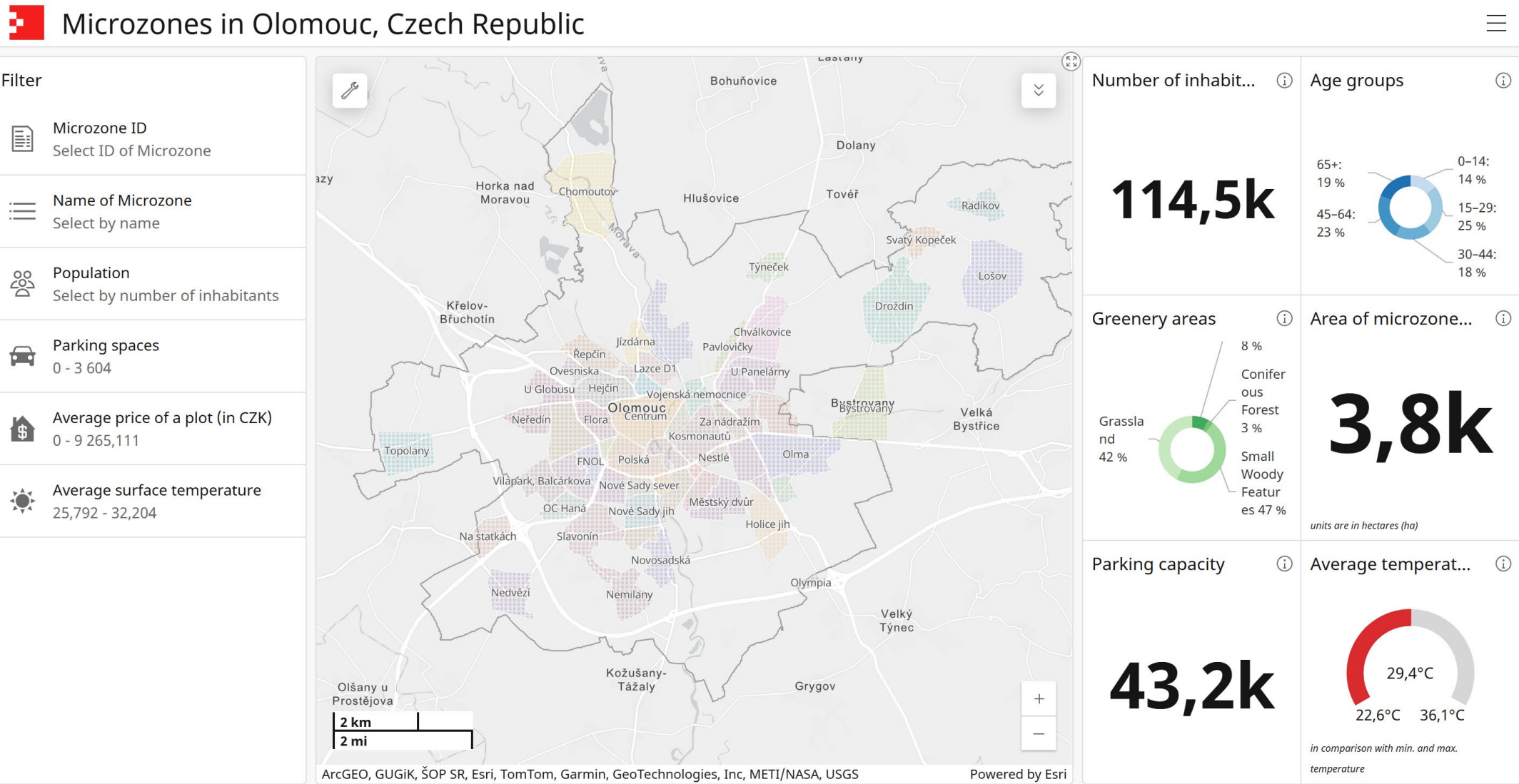
Větrnost



Z	40.23%
JZ	22.18%
SV	17.29%
V	10.15%
JV	7.14%
J	3.01%

Arcgis: open data z různých statistik na jednom místě

- Microzones Olomouc



Data budou publikována na datovém portálu Olomouckého kraje

Data Portal

Discover and access available API data views.

[? User Guide](#)

Filter by Tag

All

ENCLOD

Environmental

Olomouc

Test

Traffic

Filter by Format

All

JSON

GeoJSON

CSV

ArcGIS FeatureLayer

Filter by View Type

All

Last Value

Time Series Aggregations

Doprava - Olomouc

Public

Last Value

/api/v2/portal/view/olomouc-traffic/

Dopravní sčítání Olomouc

Test

Traffic

Refreshes every 15 minutes

Map

Detail

Doprava Olomouc - Historické hodnoty

Public

Time Series Aggregations

/api/v2/portal/view/olomouc-traffic-history/

Dataset for historical traffic counting

Traffic

Refreshes every 24 hours

Chart

Detail

Meteostanice Olomouc

Public

Last Value

/api/v2/portal/view/verejny-prehled-teploty/

Aktuální hodnoty měření meteostanic

Environmental

Test

Refreshes every 15 minutes

Map

Detail

Meteostanice Olomouc - Historické hodnoty

Public

Time Series Aggregations

/api/v2/portal/view/olomouc-meteostanice/

Dataset to historical values with agregations

Environmental

Refreshes every 24 hours

Chart

Detail

Tepelné ostrovy: první pokusy

- <https://iot.citiq.cloud/dashboard/environmental/heat-islands/>

Urban Heat Islands in Olomouc

How data reveals hidden temperature differences across the city and what it means for our quality of life.

Season: 01.05.2025 - 23.08.2025

What, Where, and Why?



What are Urban Heat Islands?

An urban heat island is an urban area that is significantly warmer than its surrounding rural areas due to human activities. Surfaces like asphalt and concrete absorb and retain more heat than natural landscapes.



Why Does It Matter?

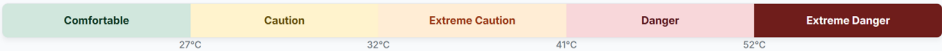
Extreme heat poses health risks, increases energy consumption for cooling, and affects overall quality of life. Understanding these hotspots helps us create a more resilient and comfortable city.



How Do We Measure It?

This dashboard uses data from a network of advanced sensors across Olomouc, measuring temperature and humidity at various heights to give a complete picture of the urban microclimate.

Heat Index Scale and Health Impacts



Source: [Go to JSGlobal Heat Index Calculator](#)

Feels-Like Temperature: Best vs. Worst Locations

The average 'feels-like' temperature during the day reveals which locations offer the most thermal comfort and which are most stressful. Lower values indicate more pleasant conditions, often due to greenery and shade.

Best Location (Feels-Like)

Hlavní nádraží (Masarykova)

Avg. Day HI	23.3°C
Avg. Air Temp	23.4°C
Max. Air Temp	32.8°C

Worst Location (Feels-Like)

Tržnice

Avg. Day HI	23.9°C
Avg. Air Temp	24°C
Max. Air Temp	33.9°C

Map

Heat Waves

Feels-Like Temp

Location Extremes

Solutions

Open Data

How do we perceive temperature in the city?

We measure temperature at different heights to better understand the conditions at the level of an adult, a child, or a pet on a hot sidewalk.



Adult (200 cm)

The air temperature we normally perceive.



Child (80 cm)

Closer to the ground, the temperature is often higher, which is important for children's comfort.



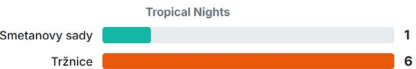
Pet (0 cm)

The surface temperature can be extreme and dangerous for animal paws.

Nighttime Hotspots: Why some areas don't cool down

Where is it hard to sleep?

Why is it harder to sleep in some places than others? The key is how quickly a location can cool down after a hot day. This chart compares the total number of hours when the temperature at night did not drop below 20°C. Places with high values, typically with large amounts of concrete and asphalt, accumulate heat and



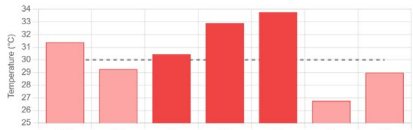
Longest Wave:

4 days

13.8.2025 - 16.8.2025

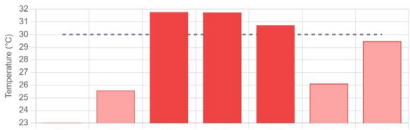
1.7. - 3.7.2025

Peak Temp: 33.8°C



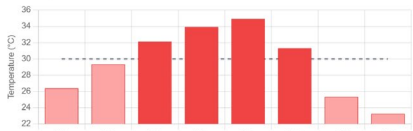
8.8. - 10.8.2025

Peak Temp: 31.8°C



13.8. - 16.8.2025

Peak Temp: 34.9°C



What can we do about it?

Data not only show us the problem but also suggest solutions. Targeted planting of greenery, building water features, and using light-colored surfaces can significantly reduce the temperature in the city.



More Trees and Parks



Water Features



Light-colored Surfaces

EnCLOD ocení ty nejlepší hacky ve speciální kategorii

DIGITÁLNÍ OLOMOUC