

Mesterséges intelligencia és digitális ikrek a városi döntéshozatalban

Dr. Berki Zsolt

FÜMTERV

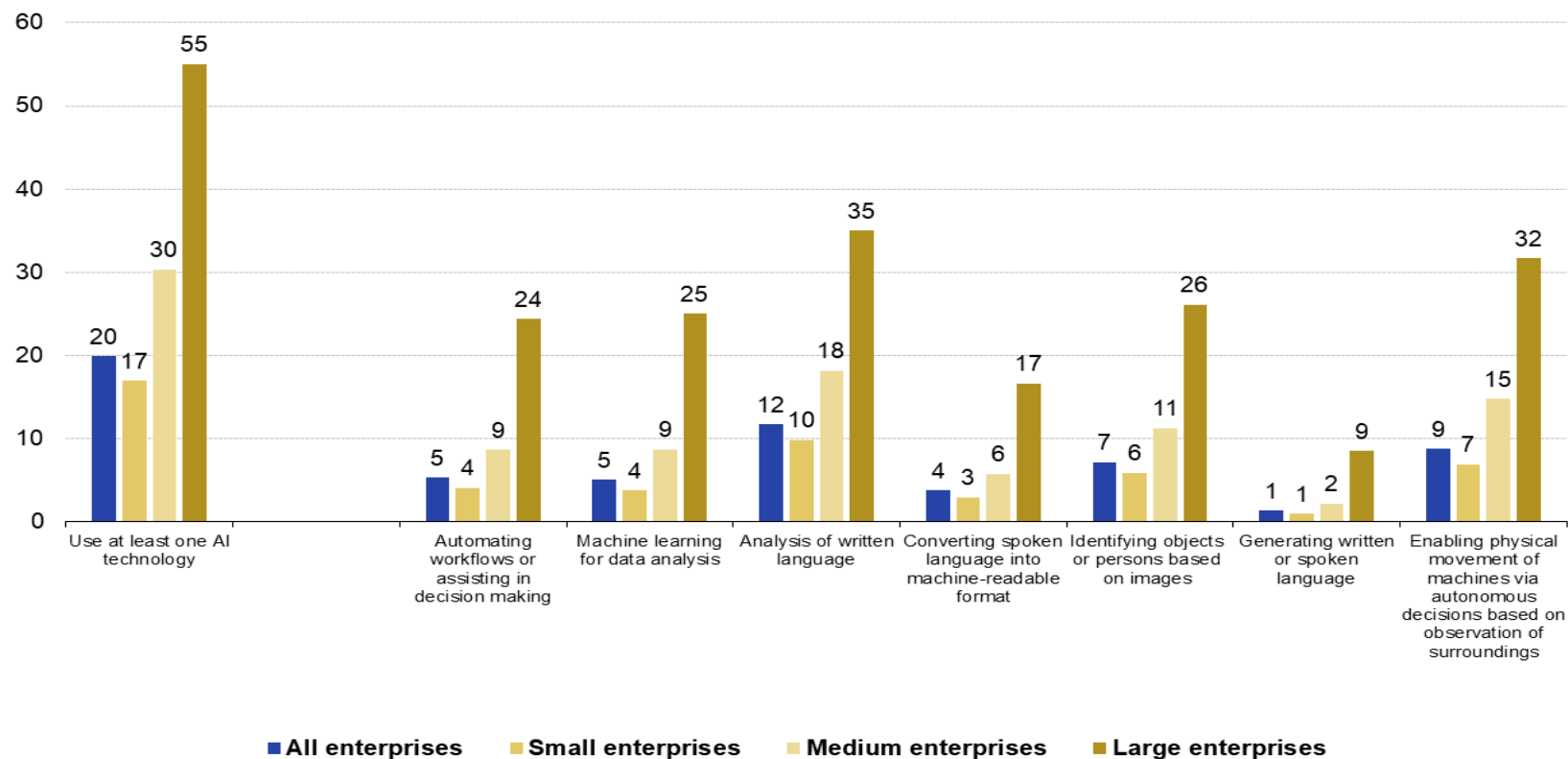


*Mesterséges Intelligencia a közszektorban konferencia
2026. október 16.*

A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA HASZNÁLAT GLOBÁLIS SZERVEZETI ELTERJEDTSÉGE

McKinsey Global Survey on AI 2026, 1 719 válaszadó, 97 ország

Enterprises using AI technologies, by use of AI technology and enterprise size class, EU, 2025
(% of enterprises)



Source: Eurostat (online data code: isoc_eb_ai)

eurostat

Az EU vállalatainak 20%-a használ legalább egy AI-technológiát

Nagyvállalatoknál ez már **55%**, vagyis több mint minden második vállalat használ AI-t

Sok ember használ AI-t

DE kevés szervezet alakította át vele a működését

Még kevesebb hoz vele autonóm döntéseket.

AZ MI ALKALMAZÁSA A TERVEZÉSBEN

Hol tartunk ma, melyek az elterjedt alkalmazások



Generatív AI / LLM-ek

ChatGPT, Copilot, Gemini

A felhasználó kérdez, az AI válaszol.

Jellemző felhasználások:

- Szövegírás
- Összefoglalás
- Fordítás
- Brainstorming
- Keresés

Felkészült beszélgetőpartner (kereső)

AI asszisztens



AI-al kiegészített termékek

A felhasználó gyakran észre sem veszi, hogy AI működik mögötte.

Példák:

- Google Maps útvonaltervezés
- Waze forgalom-előrejelzés
- Spotify ajánlórendszer
- kamerás forgalomszámlálás
- prediktív infrastruktúra-karbantartás

Itt a lényeg a termék funkciója.

Folyamatautomatizálás



Agentic AI / Generatív algoritmusok

A rendszer nemcsak válaszol, hanem:

- célokat kap,
- alternatívákat generál,
- optimalizál, döntést támogat

Példák:

- forgalomirányítás optimalizálása
- menetrend generálása
- városfejlesztési forgatókönyvek összehasonlítása

Digitális ikrek és a városi döntéstámogatás

A működés újratervezése

AZ AI-HYPE KORSZAKA VÉGET ÉRT

Az igazi érték egyre inkább a döntéstámogatásban jelenik meg

BELSŐ FELHASZNÁLÁS

Az AI a szakértőt támogatja

- Dokumentumok feldolgozása
- Információk rendszerezése
- Elemzés
- Ötletelés
- Alternatívák feltárása

A felelősség teljes mértékben az emberé

KÜLSŐ FELHASZNÁLÁS

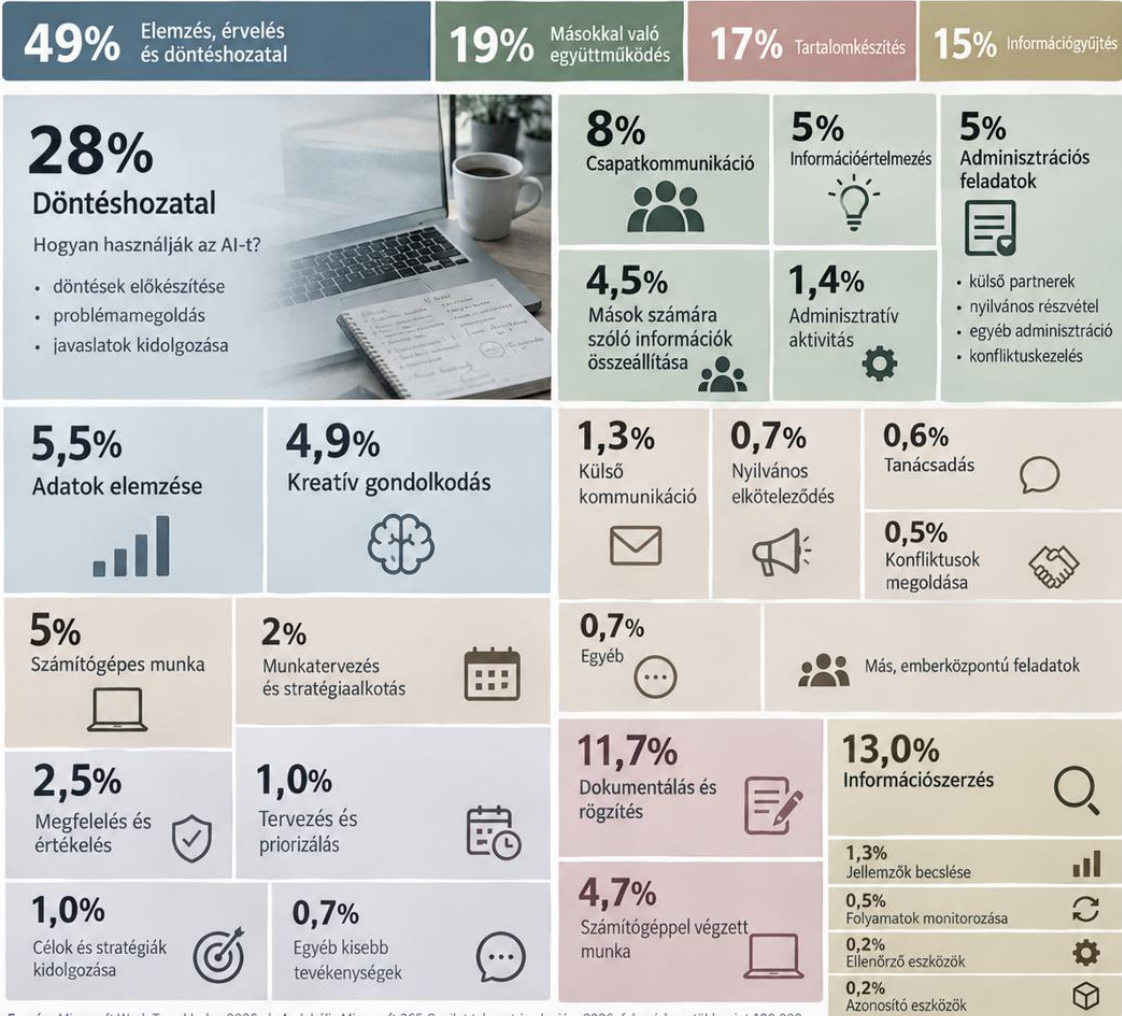
Az AI a leszállított termék része

- Jelentések
- Tanulmányok
- Előterjesztések
- Ügyféltájékoztatás
- Chatbot válaszok
- Automatizált döntési javaslatok

A minőség és az átláthatóság kiemelt követelmény

Hogyan használják az emberek az AI-t a munkában?

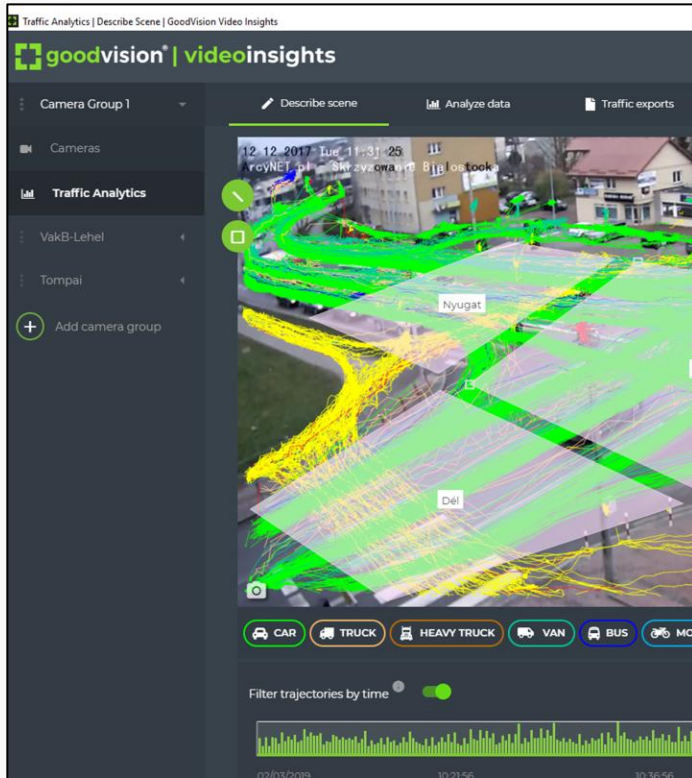
A Microsoft 365 Copilot beszélgetésekben megjelenő felhasználói célok (100 000+ elemzés, 2026. február)



Forrás: Microsoft Work Trend Index 2026 | A globális Microsoft 365 Copilot telemetria alapján, 2026. februárban, több mint 100 000 felhasználói beszélgetés elemzésével. A százalékok a felhasználói célok besorolásának arányát mutatják, nem az eltöltött időt.

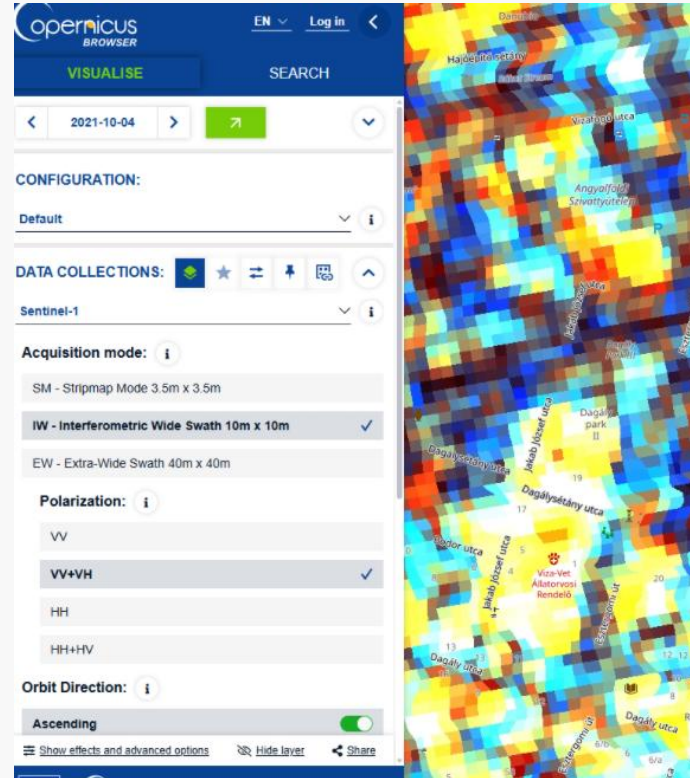
ELTERJEDT MEGOLDÁSOK

Amelyeket ma már iparszerűen használunk



Közlekedéstervezés

Kameraalapú, MI-vezérelt automatikus forgalomszámlálás, csomóponti kapacitás- és hálózati terheléselemzés



Településtervezés

Területhasználati minták, beépítettség és zöldfelületi mutatók automatikus térinformatikai (GIS) elemzése műhold- és légifotók alapján



Multimodális mobilitás

Az utazási láncok és az ingázási zónák (hivatásforgalom) modellezése mobilcella- és GPS-adatok MI-alapú tisztításával és strukturálásával

FEJLŐDÉSI SZINTEK

Döntésképeség fejlődése az ami változik



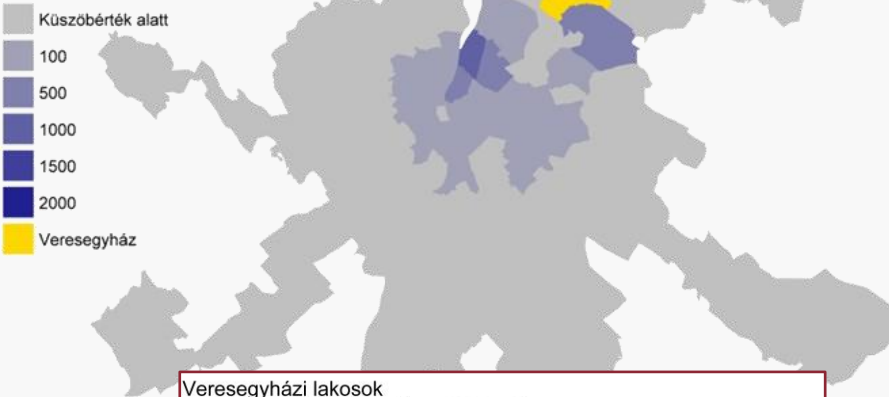
MOBILCELLA ALAPÚ GEOLOKÁCIÓS ELEMZÉSEK

EFM modell - 2014

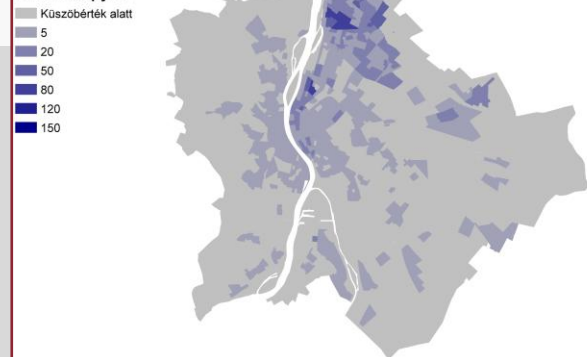
KSH – 2011-es népszámlálás

Telekom mérés alapján - 2021

Veresegyházi lakosok
napi ingázásai
-EFM modell,
-2011-es népszámlálás,
-Telekom mérés alapján



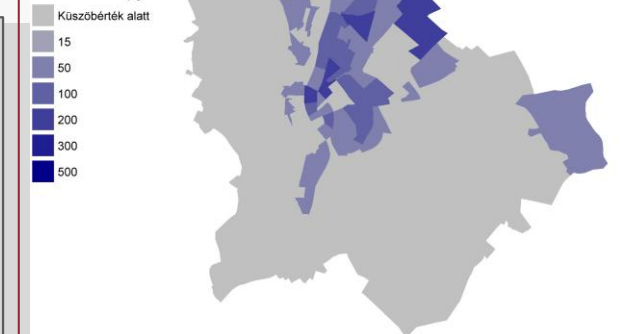
Veresegyházi lakosok
napi ingázásai Budapestre
EFM alapján



Új adatfelvételi irányok nyílnak

- Modellezés
- Mobil adatok

Veresegyházi lakosok
napi ingázásai Budapestre
Telekom SIM-kártya
adatok alapján



TELEKOM VIVICITTA TAVASZI FUTÓVERSENY - BUDAPEST

TRAFMINE

HOW IT WORKS MY ACCOUNT CONTACT REPORTS LOGOUT

Mar 11, 2023 11:45 CET

Step 15 minutes

SET RANGE

2018.04.29. 13:15 – jellemző állapot

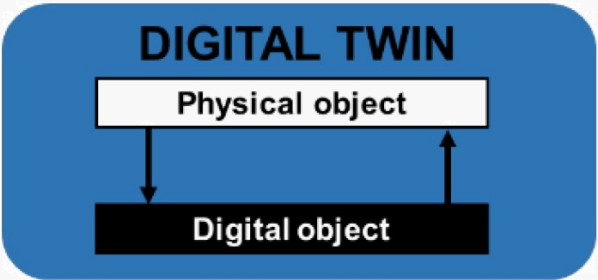
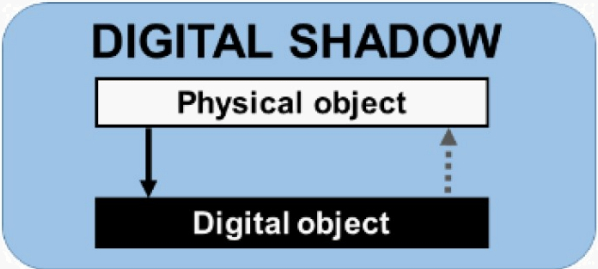
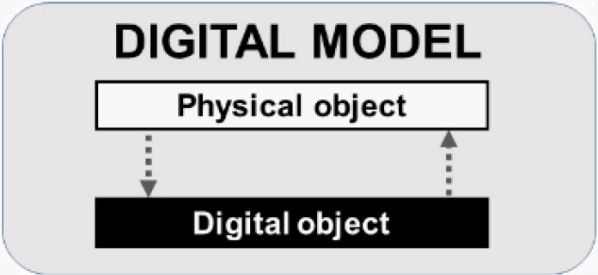
2018.04.15. 13:15 – az okozott torlódások

Waze forgalmi elemzés



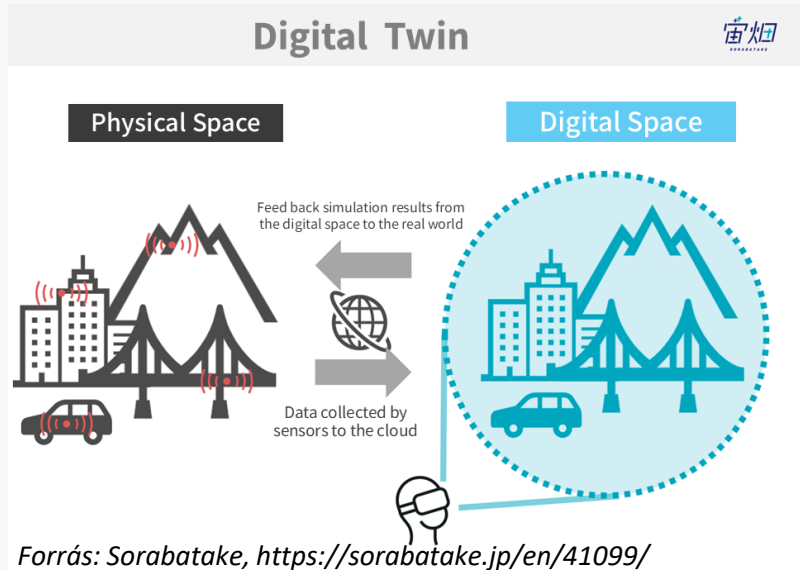
DIGITÁLIS IKER

A digitális ikrek viszont magát a döntési folyamatot teszik támogathatóvá és szimulálhatóvá.



..... Manual data flow
———— Automatic data flow

Digitális modell	A valós rendszer statikus digitális leképezése. A valós és a digitális modell között nincs automatikus adatkapcsolat.
Digitális árnyék	A valós rendszer adatai automatikusan frissítik a digitális modellt, de a kapcsolat jellemzően egyirányú: a fizikai világ → digitális világ.
Digitális iker (Digital Twin)	A fizikai és digitális rendszer folyamatos, kétirányú kapcsolatban áll. A digitális modell nemcsak megfigyeli, hanem támogatja vagy befolyásolja a működést és a döntéseket is.



Forrás: Sorabatake, <https://sorabatake.jp/en/41099/>

Nem digitális iker	Digitális iker
Excel	Élő adatkapcsolat
Térkép	Valós idejű állapot
Terv	Szenárióvizsgálat
Nyilvántartás	Előrejelzés
Kimutatás	Döntéstámogatás

Településfejlesztés

Mi történik, ha 500 új lakás épül?

Közlekedés

Mi történik egy új körforgalommal?

Parkolás

Mi történik a díjszabás módosításakor?

Energiagazdálkodás

Hol érdemes napelemet telepíteni?

Klímaadaptáció

Hol jelentkezik hőszigetethatás?

Detailed results of the Digital Twin Munich funding project:



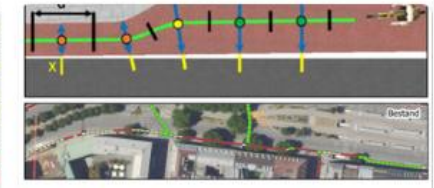
Public Participation with the 3D City Model

Enhancing citizen participation by visualizing future scenarios using the 3D city model of the Digital Twin Munich.



3D Visualization and Standardized Representation of the Lane-Model

The standardized 3D modelling of roads and the street space enables its use for numerous applications and visualizations.



Indicator-based Analysis based on the 3D City Model

Indicators derived from the Digital Twin Munich allow the evaluation and comparison of "what-if scenarios".



Semanticized 3D mesh model

Derivation of a semantic 3D city model from the photorealistic mesh model.



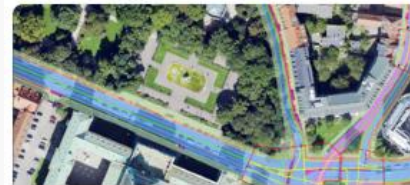
Mobile Mapping and Feature Extraction

The Digital Twin Munich uses panoramic images and inventories to support the city administration.



Interactive construction sites map in the Munich GeoPortal

See all construction sites and temporary traffic disruptions online at one glance.



City-wide lane model: lane-exact representation of the road space

The lane model contains the entire road system of Munich in a simulation-enabled data structure.



Development of a city-wide network for control points

In order to integrate road traffic into the digital twin, high-precision measurement control points are required.

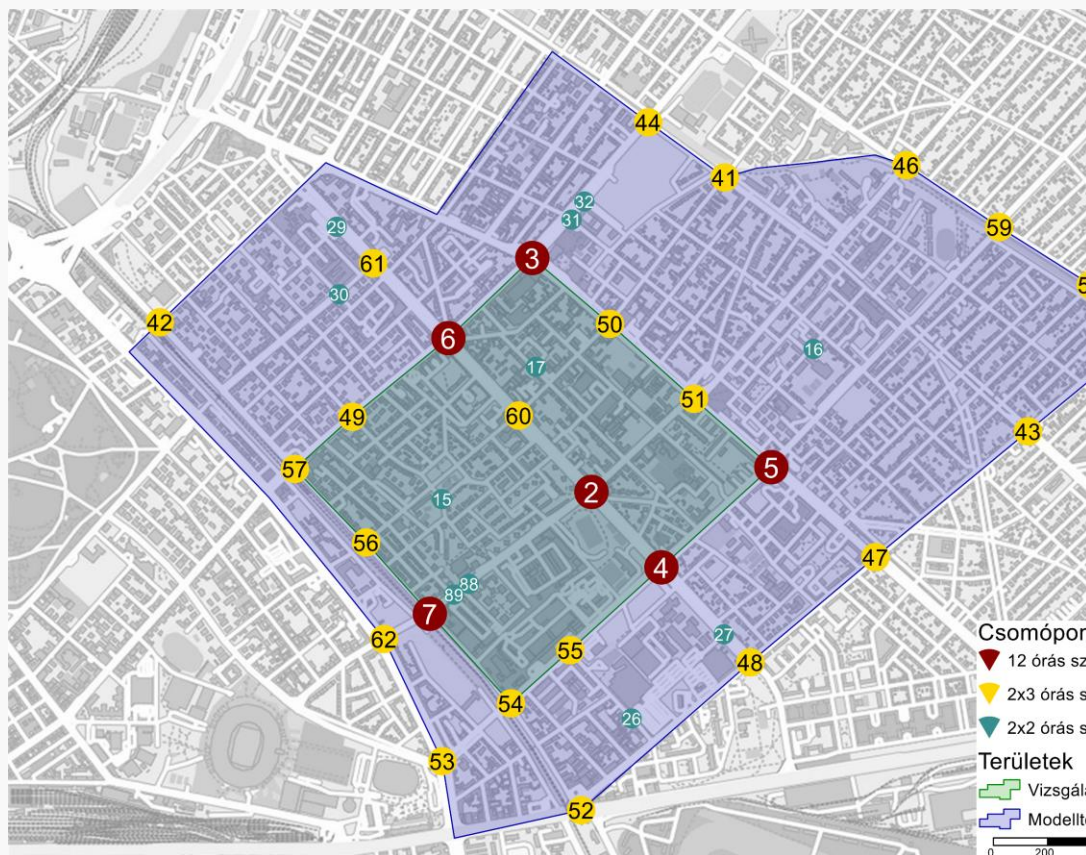


The Digital Twin Munich in Minecraft

Including the Digital Twin Munich as part of the Minecraft game provides a great opportunity to involve young people in participation and planning processes.

ZUGLÓ MODELLEZŐ RENDSZER FEJLESZTÉSE

MEZO SZEMLÉLETŰ MEGKÖZELÍTÉS



MIKRO SZEMLÉLETŰ HÁLÓZATKÓDOLÁS



Modellezést végezték: Karácsony Krisztián, Fehér Gergely

ADAT-ALAPÚ FORGALOMELEMZŐ ÉS ELŐREJELZŐ SZOFTVEREK

SUMP végrehajtásához, nyomon követéséhez (monitoring) és az intézkedések igazolásához kapcsolódnak

Traffic measures, backed by evidence

Historical trends, custom alerts and forecasts up to one hour ahead

CONGESTION DASHBOARD / ILLUSTRATIVE LAYOUT

TRAVEL TIME

AVERAGE SPEED

CONGESTION

By corridor

Trends over time

Threshold alerts



Example alert | Set a travel-time threshold for a key corridor

01 ROADWORKS

Measure travel-time impact on the routes residents use.

02 SUMP MONITORING

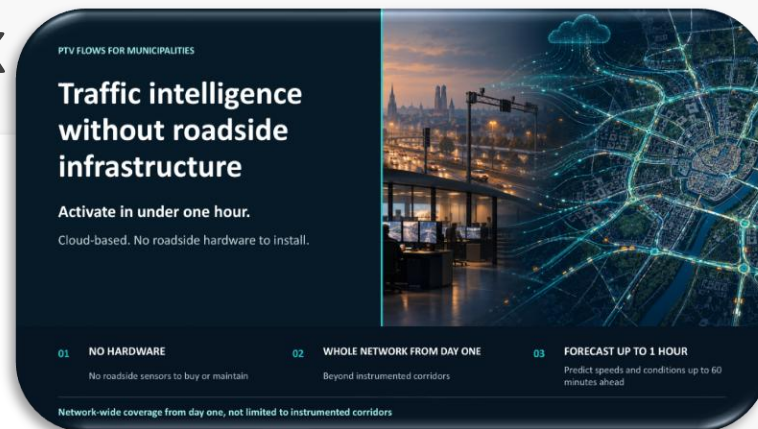
Compare before and after. Separate analysis tests what caused changes.

03 INCIDENTS

Flag unusual delays early and notify the right team.

04 DETAILED CONGESTION DASHBOARD

Review travel times, speeds and congestion patterns by corridor.



A forgalomelemzés mérőhálózat nélkül is elindítható!

Historical data + 1-hour forecasts

Support SUMP monitoring and explain traffic impacts for residents.

DIGITÁLIS IKREK ÉS MI-ALAPÚ VÁROSMODELLEK

Pebble

Smart rakodási zóna

<https://www.vianova.io/blog/revolutionizing-urban-deliveries-key-trends-in-modern-loading-zones>

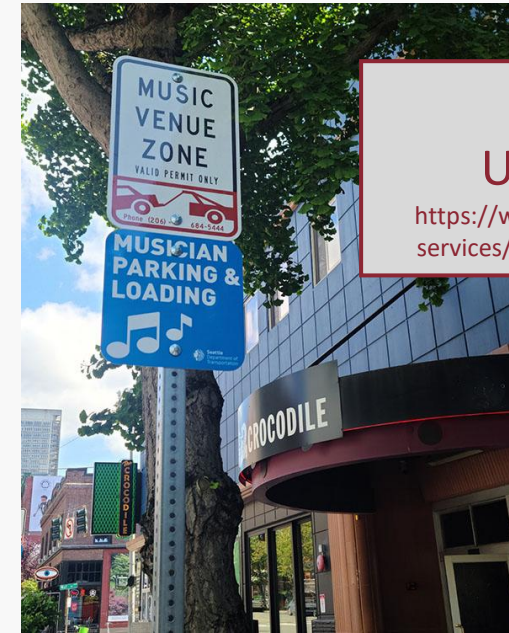
Smart, Reservation-Based Loading Zones

Smart Loading Zones (SLZs) represent a shift from static curb space to dynamic, software-enabled management. Through apps like **Pebble** in Philadelphia, drivers can view availability in real-time, reserve a spot, and pay by the minute. SLZs aim to reduce the cruising time—responsible for up to **30% of urban congestion**—by ensuring space is available when and where it's needed.

These zones are equipped with **IoT sensors and License Plate Readers (LPRs)** that monitor vehicle presence, automate payments, and enforce compliance. The ability to book and pay for curb access in real time improves logistics efficiency while promoting equitable access to the curb.



The Pebble App



SEATTLE

Utcazenész engedély

<https://www.seattle.gov/transportation/permits-and-services/permits/parking-permits/music-venue-zones>



Mire képes és mire NEM képes az MI az önkormányzatoknál?

Mitől lesz az önkormányzat számára érték?

Kockázatcsökkentés: A tervezési hibák és a rossz infrastrukturális beruházások kiszűrése még a szimulációs fázisban.

Tényalapú érvelés: A döntéshozók (polgármesterek, képviselő-testület) kezébe mérhető, objektív szimulációkat ad a lakossági vagy politikai vitákban (pl. „Az MI-modell alapján a parkolósáv megszüntetése 12%-kal növeli a kerékpáros biztonságot és nem okoz dugót”).

Mire NEM képes az MI?

Nem hoz politikai/stratégiai döntést: Nem tudja eldönteni, hogy a szűkös költségvetést egy új elkerülő útra vagy a tömegközlekedés zöldítésére költse a város.

A szakmai kontroll elengedhetetlen: Megfelelő bemeneti adatok és szakértő (közlekedés-/településtervező) mérnök felügyelete nélkül az MI téves, torz szimulációkat adhat.

AZ ÖNKORMÁNYZATI ÉRETTSÉG DIGITÁLIS ÉRETTSÉGÉNEK HÁROM SZINTJE

1. **Dokumentumalapú működés:** Az önkormányzat nem hajlandó külső digitális modelleket vagy MI-alapú tervezést befogadni, ragaszkodik a papíralapú, elavult rendezési tervekről szóló határozatokhoz. Eredmény: a város lemarad és fejlesztési forrásokat veszít.
2. **Megtűrés (A szürkezőna):** A külső tervezőirodák már MI-vel és fejlett szimulációkkal dolgoznak, de a hivatal (pl. a főépítési iroda vagy a műszaki osztály) nem tudja fogadni, ellenőrizni vagy natív módon kezelni ezeket az adatokat.
3. **Beépítés:** A digitális iker és az MI-alapú adatelemzés beépül a hivatalos döntéshozatali és engedélyezési folyamatokba. A településfejlesztési döntéseket kötelezően megelőzi a digitális modellen végzett szimuláció.

A statikus közbeszerzés korlátai: A hagyományos közbeszerzési eljárások (pl. tervpályázatok) egy fix, statikus végeredményt (pl. egy darab nyomtatott vagy PDF formátumú településszerkezeti tervet) vásárolnak meg.

A jövő iránya: Hogyan lehet olyan közbeszerzéseket kiírni, ahol a város nem egy fix tervet, hanem egy folyamatosan frissülő, MI-alapú *szolgáltatást* vagy élő *digitális modellt* (szoftvert) szerez be? Hogyan kezelhető a szellemi tulajdon és az adatok tulajdonjoga a tervezőiroda és az önkormányzat között?

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!



Dr. Berki Zsolt
berki@fomterv.hu

FOMTERV

Test before you build: how digital twins save cities from bad decisions



<https://mistodigital.com/resilient-city-digest-misto-3/>

A mesterséges intelligencia önmagában nem oldja meg a városok problémáit.

Az érték akkor keletkezik, amikor a város működéséről rendelkezésre álló adatok, modellek és szakmai tudás digitális ikerben találkoznak.