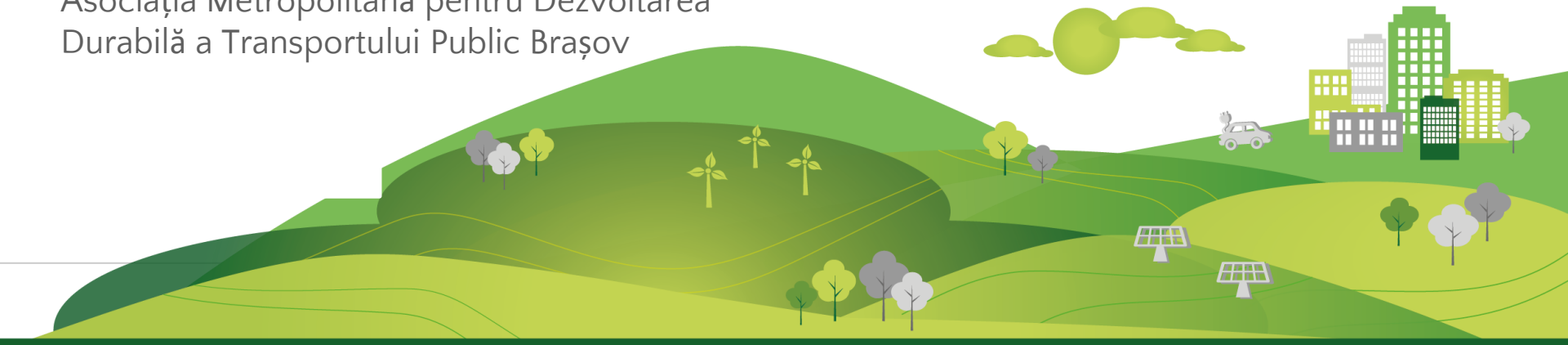


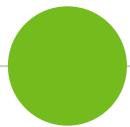
Mobilitate Urbană Durabilă

demersul spre Neutralitate Climatică



Reinhold Stadler
Urbanist – specializat Mobilitate Urbană Durabilă
Asociația Metropolitană pentru Dezvoltarea
Durabilă a Transportului Public Brașov





Conținut

- Context strategic – de ce neutralitate climatică
- Mobilitatea urbană durabilă și neutralitatea climatică
- Aplicabilitate la nivel local: principii, exemple și impact pe reducerea emisiilor GES



Ce este neutralitatea climatică

Neutralitatea climatică

Neutralitatea carbonului – **un echilibru între emisii și reducerea dioxidului de carbon** din atmosferă prin absorbanți*.

Pentru a obține emisii nete zero, toate emisiile de gaze cu efect de seră la nivel mondial vor trebui contrabalansate prin sechestrarea dioxidului de carbon (EU Parlament).

Gaze cu efect de seră: **CO2 (peste 80%)**, vapori de apă, metan (CH₄), **Oxid de azot** (N₂O), ozon (O₃)

* Absorbirea dioxidului de carbon și înmagazinarea acestuia este cunoscută ca sechestrare a dioxidului de carbon.

Diminuare*

Reducerea emisiilor GES

- tranziția către energie verde, reducerea deplasărilor cu autoturismul personal, tranziția către vehicule nepoluante etc.
- captarea carbonului (plantare arbori etc.)

Adaptare

la condițiile climatice nefavorabile

- Noi rute de transport
- Investiții în reziliență (poduri, drumuri expuse)

*Mitigation



Ce este neutralitatea climatică

Europa 2020

Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră cu cel puțin **20%** față de nivelurile din 1990 sau cu 30%, dacă condițiile sunt îndeplinite; creșterea cotei surselor de energie regenerabilă în consumul nostru final de energie la 20%; și o creștere de 20% a eficienței energetice

Acordul de la Paris

Limitarea încălzirii globale la mai puțin de 2°C și continuarea efortului pentru a coborî pragul la **1.5°C**.

Obiectivele de Dezvoltare Durabilă

O13. Acțiune Climatică
Integrarea măsurilor privind schimbările climatice planificare (13.2) și educație (13.3).

Pactul Verde

Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră cu cel puțin **55%** față de 1990.
Primul continent neutral dpdv. Climatic până în 2050.
Peste 3 mil de arbori plantați până în 2030.

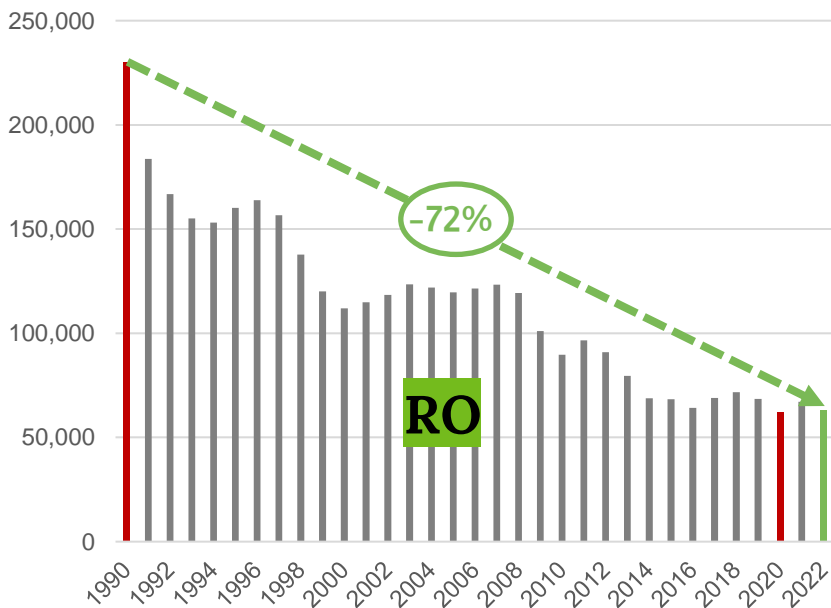
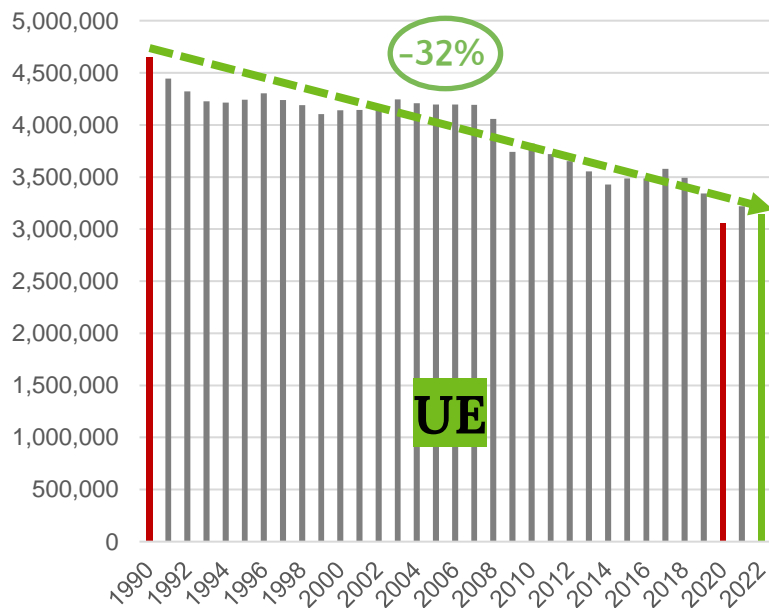
Misiunea 100 orașe neutrale climatic

Suport suplimentar pentru 100 de orașe care să devină neutrale dpdv. climatic până în 2030



Progres

Emisii Co2 echiv - kt (1000t)

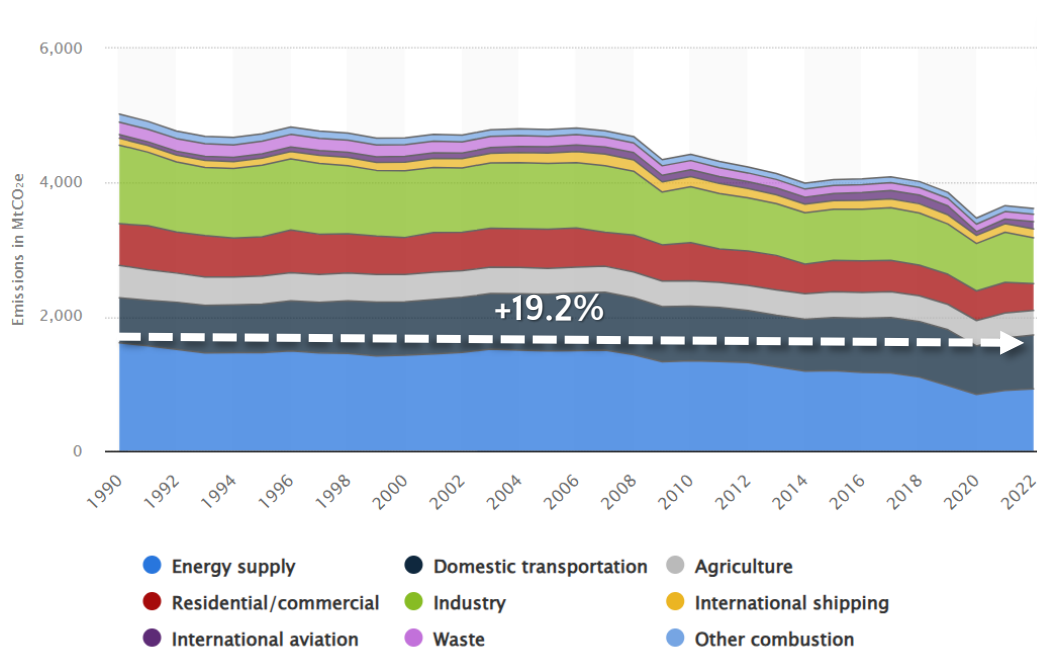
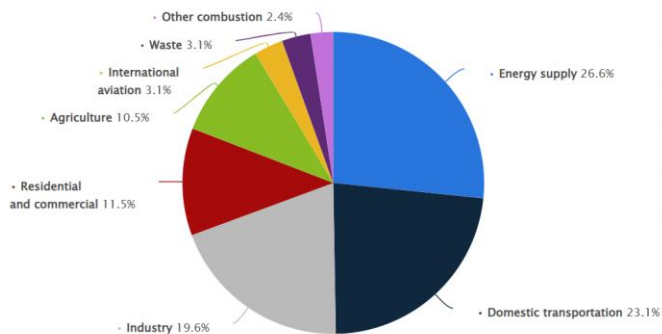




Emisiile GES din transport

Sectorul transportului (domestic, transport naval și aviație) singurul care **acrescut** în ceea ce privește emisiile GES între 1990 și 2022.

Abia în **2032** cu măsurile planificate vor permite reducerea emisiilor GES în transport la nivelul anilor 1990 (EEA)*.



*Info suplimentare la: www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/greenhouse-gas-emissions-from-transport

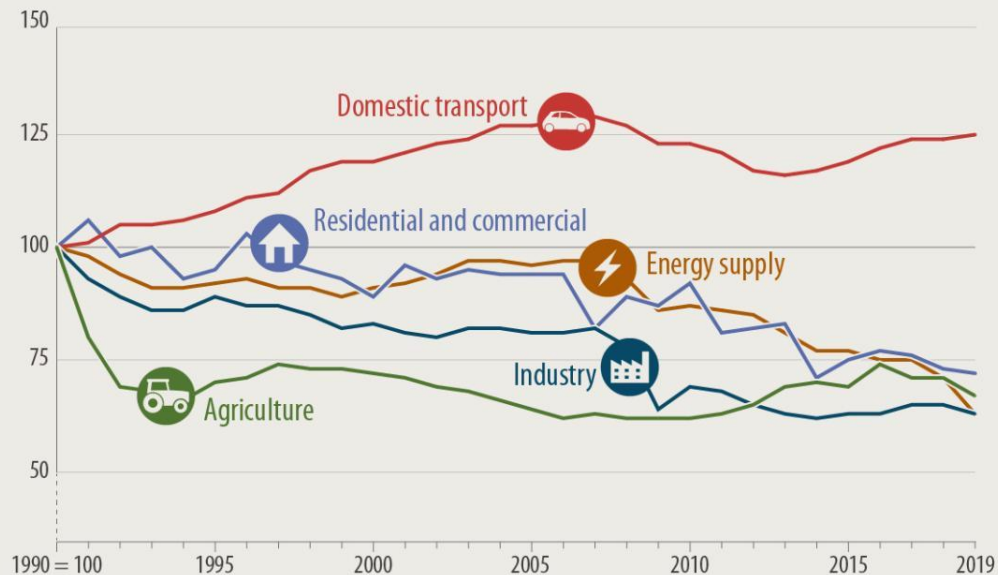
Emisii GES din transport

Sectorul transportului (domestic, transport naval și aviație) singurul care **a crescut** în ceea ce privește emisiile GES între 1990 și 2022.

Abia în **2032** cu măsurile planificate vor permite reducerea emisiilor GES în transport la nivelul anilor 1990 (EEA)*.

EMISSIONS IN THE EU*

Change in emission levels by sector since 1990
(in CO2 equivalent)



* Data excluding the United Kingdom

Source: European Environment Agency (2022)

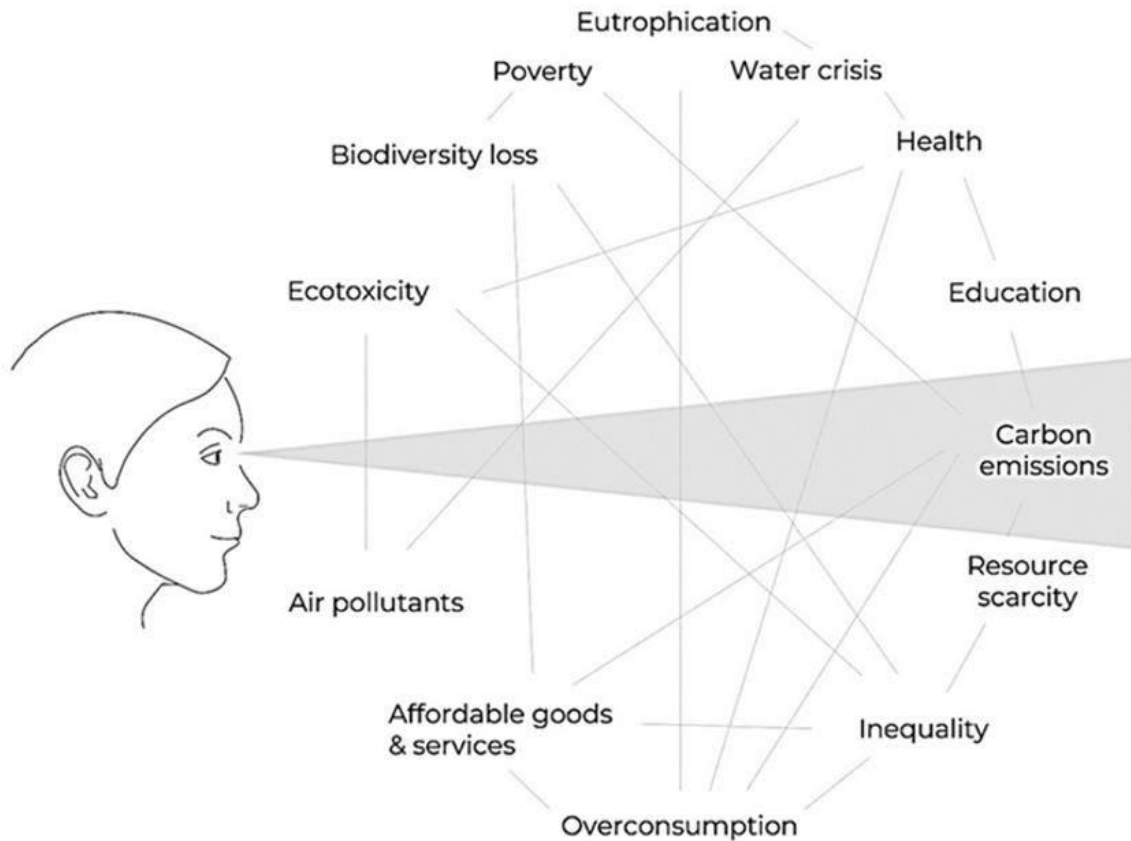


„Carbon blindness”

O strategie în care dezvoltăm sistemul de transport doar în jurul problemei emisiilor GES este incompletă și ineficientă.

*Info suplimentare la: [Moving Beyond Carbon Tunnel Vision With A Sustainability Data Strategy \(forbes.com\)](#)

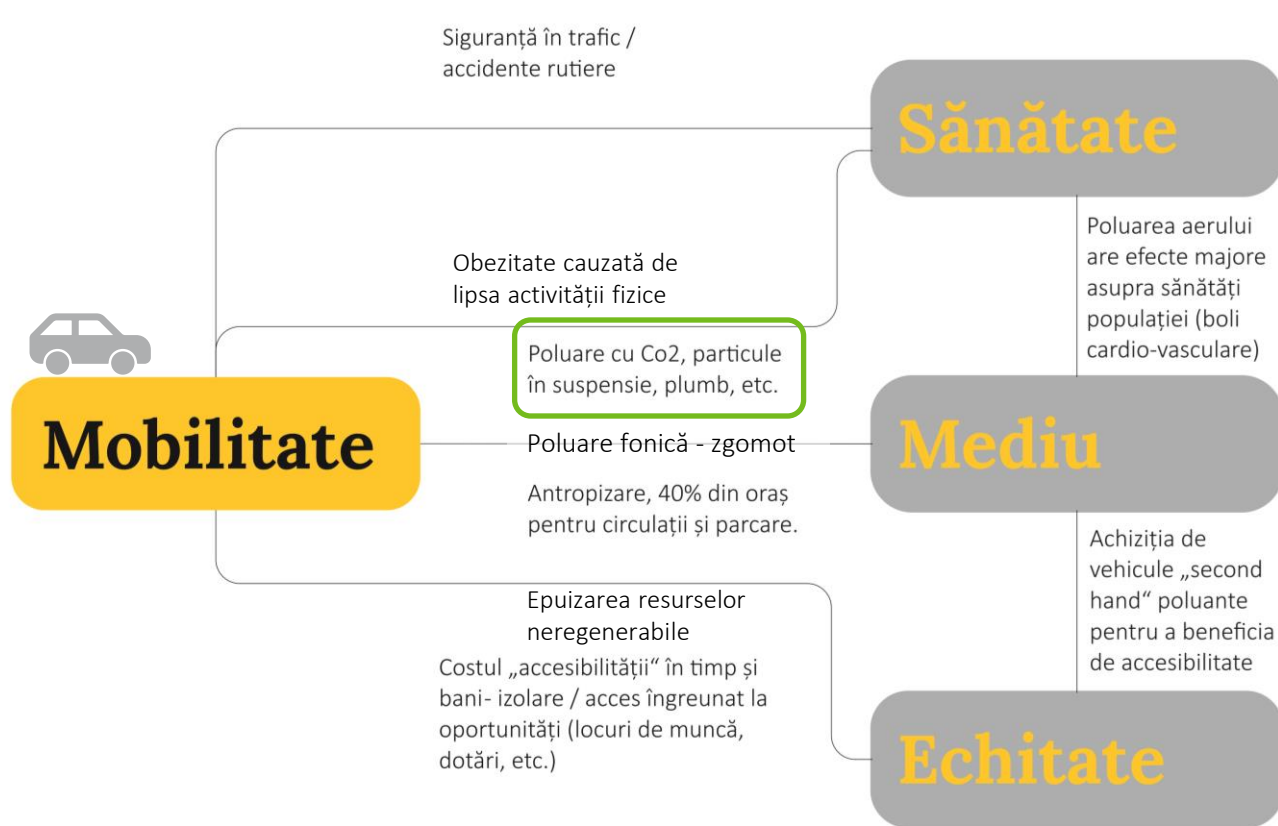
Carbon Tunnel Vision



Graphic by Jan Konietzko

Sustainability transition

Să nu uităm că activitatea de transport este mai mult decât emisii GES



Încălzire globală, fenomene climatice extreme, crește nivelul mării, precipitații mai puține:

- Extincția masivă de specii
- Performanță scăzută a agriculturii
- „Climate refugees” – anumite zone intens populate devin nelocuibile

Diminuarea sănătății publice (obezitate, boli cardio-vasculare):

- Scade durata de viață.

**Neutralitate
climatică?**

**Ce putem face
la nivel local?**





Planificare

- SIDU (integrator)
- PAEDC / PAED
- Strategia și Planul de atenuare și adaptare la schimbările climatice
- PMUD

Strategii Sectoriale

- Capitală verde / Energie verde / Masterplan Velo / Termoficare etc.





Cum calculăm?

Simplificat

- Parc auto – norme de poluare (DRPCIV)
- Sondaj / estimări privind lungimea medie a deplasării cu autoturismul și numărul deplasărilor pe zi => vehicle/km (necesar întrebare – jurnal de deplasare)

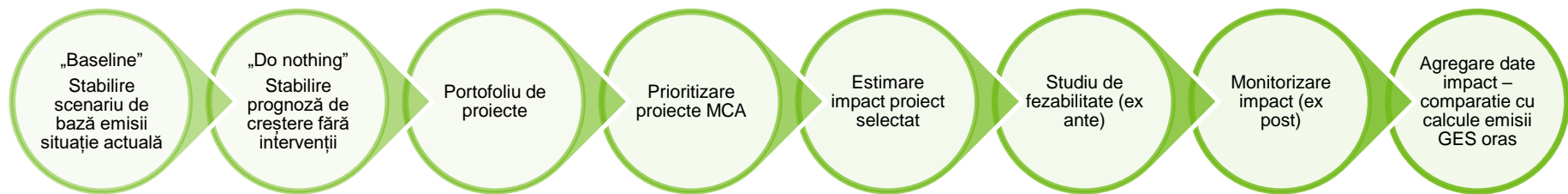
Mediu – instrumente simple

- [Harmonized Emissions Analysis Tool Plus \(HEAT+\)](#)
- [Clear Path](#)
- [Ghid JASPERS calcul emisii GES din transport](#)

Complex

- Model de transport cu date despre: repartitia modală (sondaj/anchetă), numărul/lungimea/durata deplasării, volume de trafic pe principalele artere.

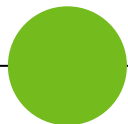
Impact proiecte: estimare -> Studiu de fezabilitate (ex ante) -> monitorizare (ex post)



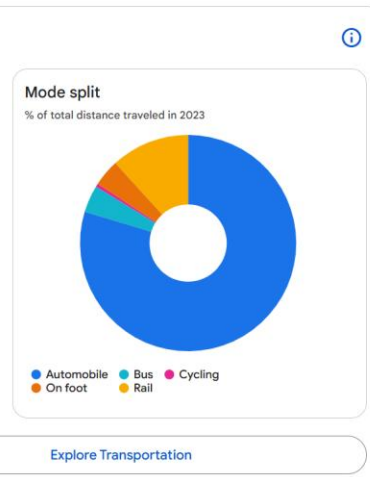
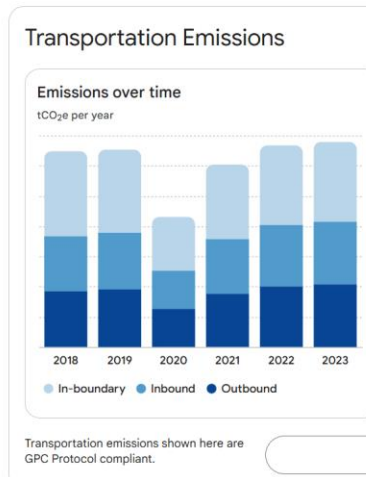
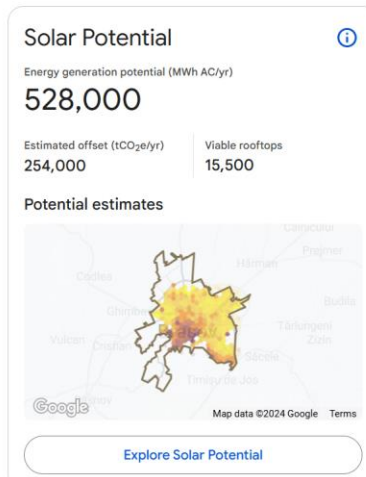
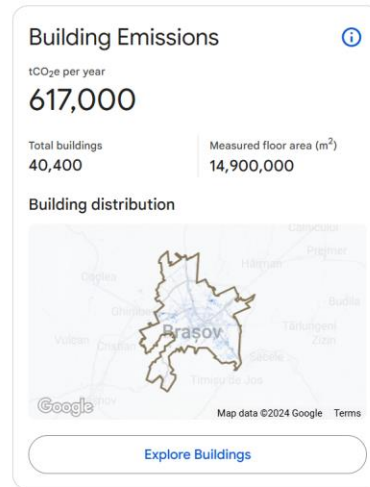
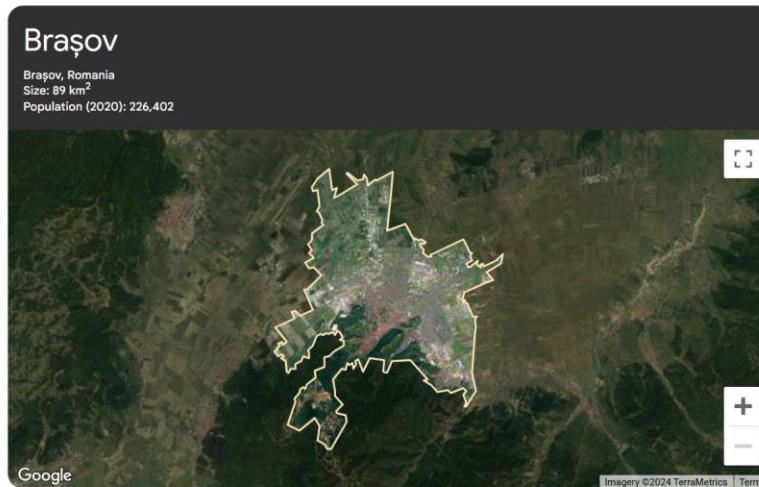
Evaluarea impactului

Suport extern

Google Environmental Insights



Date despre: emisii GES,
potențial solar,



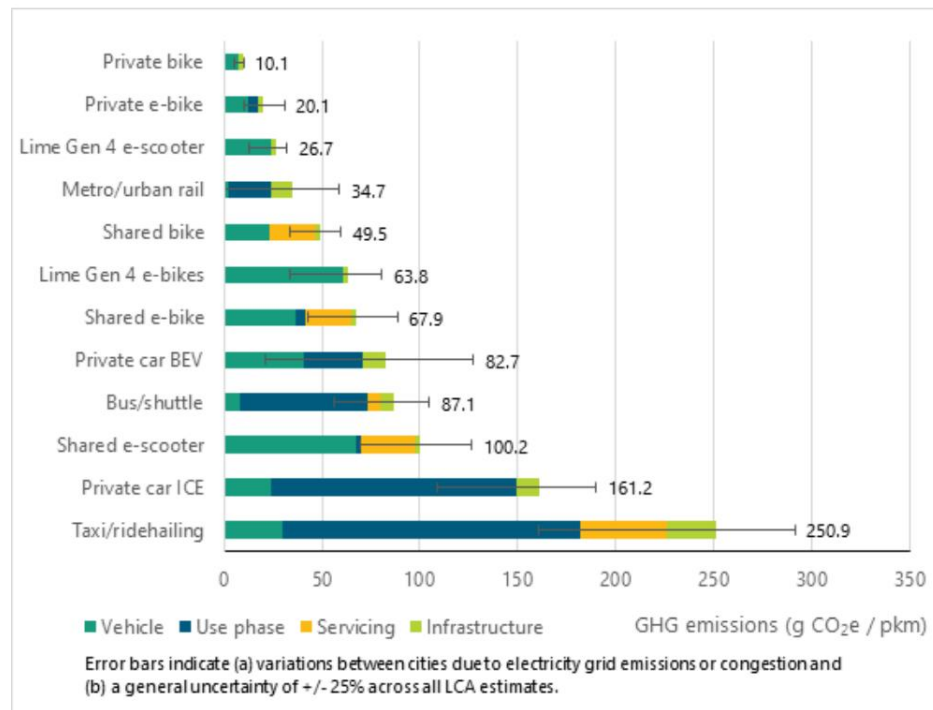
Transportation emissions shown here are GPC Protocol compliant.

Emisii Co2 în funcție de modul de transport

Deplasarea cu avionul are cel mai mare impact asupra mediului deși pare cea mai eficientă soluție în ceea ce privește timpul.

Vehiculele electrice ajută doar dacă sunt alimentate cu energie verde, altfel, poluarea este practic mutată la zona de producție a energiei.

Gramme de CO₂ / km parcurs de o persoană



Lectură: Fraunhofer Institute, 2022. The Net Sustainability Impact of Shared Micromobility in Six Global Cities. [\[online\]](#)



Tipuri de măsuri

XS

Orașe foarte mici [sub 10000 locuitori] x **105** (cf. RPL 2011 avem **21** de orașe chiar sub 5000 locuitori)
Nevoi: **Centuri / variante ocolitoare**; **modernizare străzi secundare**; **infrastructură velo***; transport public către sate (foarte greu de administrat); zone pietonale (mai degrabă scuaruri) **parcări în zona centrală => proiecte regenerare urbană**** | *bugetul de investiții a orașelor foarte mici este redus motiv pentru care procesul de modernizare a infrastructurii rutiere este mult îngreunat. Optimizarea relației cu sistemele de transport public județean.*

S

Orașe mici [10000 – 50000 locuitori] x **126**
Nevoie: Centuri / variante ocolitoare; **zone pietonale** (piață publică + străzi adiacente); **infrastructură velo**; modernizare (eficientizare) transport public; **modernizare străzi secundare**; => **proiecte regenerare urbană** | *zonele pietonale cuplate cu proiecte de regenerare urbană pot avea un impact major în creșterea atractivității orașului.*

M

Orașe medii [50000 – 200000 locuitori] x **32**
Nevoie: **zone pietonale**, **infrastructură velo**, **modernizare flotă transport public**; sistem managementul traficului (doar pt. orașe cu puține sensuri giratorii); park & ride / park & walk (doar peste 100.000 locuitori), proiecte regenerarea urbană. | *orașele sunt încă relativ compacte, distanțele nu sunt foarte mari. Infrastructura velo poate fi o soluție foarte eficientă pentru aceste distanțe 3-5 km (maxim).*

L

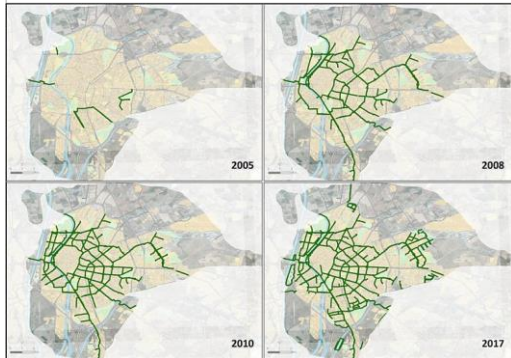
Orașe mari [200000 – 500000 locuitori] x **8**
Nevoie: **modernizare flotă transport public (extindere TP metropolitan)**; managementul traficului***; **infrastructură velo**; **parcări rezidențiale multietajate**; managementul parcurii; modernizare / construire străzi în zonele de expansiune; park & ride; noduri intermodale; mobilitate partajată; micromobilitate; **zone pietonale extinse**; proiecte regenerarea urbană. | *Centre pietonale extinse susținute de infrastructură velo alături de întărirea legăturilor metropolitane prin TP.*

XL

Orașe foarte mari [peste 500000 locuitori] x **1**
Nevoie: Modernizare flotă transport public (extindere TP metropolitan); tarificare integrată -> Mobility as a Service; **park & ride**; **noduri intermodale**; **infrastructură velo**; **micromobilitate**; mobilitate partajată; zone pietonale extinse; baze de date în timp real; **parcări rezidențiale multietajate**; managementul parcurii; modernizare / construire străzi în zonele de expansiune; proiecte regenerarea urbană. | *Structură intermodală (hard și soft) pentru a valorifica și optimiza multitudinea de mijloace de transport (MaaS) + TP metropolitan.*

SEVILIA (690K LOCUITORI)

- Rețea velo completă (magistrale) pe propriile criterii de design
- Sistem de bike sharing
- Aplicație de încurajare a mersului cu bicicleta (sistem de bonificație în funcție de km pedalați)
- Rețea velo regională (în lucru)
- Facilități pentru transportul bicicletelor pe tren



MISKOLC (159K LOCUITORI)

- Modernizarea tramvaiului pe coridorul est-vest
- Zonă pietonală cu acces doar pentru tramvai
- Sistem de prioritizare a tramvaiului la intersecții
- Tramvaiul devine imaginea orașului – city pass bazat pe bilet de tramvai (cumperi abonament de o zi și ai acces gratuit la principala destinație turistică)
- Concurs anual în comunitate de „tras mijloace de transport în comun”



PESARO (90K LOCUITORI)

- Rețea velo completă
- Identitate proprie pentru rețeaua velo
- Hărți și jocuri pentru copii cu rețeaua velo
- Calmarea traficului în zona școlilor
- Cursuri de mers cu bicicleta pentru copii
- Sistem de bike sharing
- Bar de bicicliști (inclusiv producător piese velo)
- Zone 30 care completează rețeaua velo



SEVILIA (690K LOCUTORI)



Sursa: R. Marqués, et. al., 2014.

MISKOLC (159K LOCUTORI)



PESARO (90K LOCUTORI)



Deplasări nemotorizate





Modele de pietonizare

Stradă+piață

Se pietonizează o piață, devine atractivă și ulterior se pietonizează și străzile adiacente.

Ex. Sevilla, Madrid, Baia Mare.

Madrid are în prezent limită de 30 km/h pe toate străzile!

Inel

Se aplică se preponderent în zona centrală, se păstrează un inel de infrastructură care înconjoară zona, eventual se realizează parcări de transfer (park & walk)

Ex. București (cadran)
Timișoara (parțial)

Inel cu intrări

Crearea (sau păstrarea) unor parcări subterane! În zonele centrale, păstrarea accesului carosabil către parcări și pietonizarea celorlalte străzi.

Ex. Bruxelles

Dală urbană

Măsuri caracteristice perioadei socialiste și a stilului „funcționalist” separarea puternică a fluxurilor / tipurilor de circulație.

Ex. Defance, Toronto (zone pietonale subterane), mai nou – proiecte de gară (Canary Wharf)



Superblock -> Vitoria Gasteiz: <https://www.youtube.com/watch?v=K6Pfm09vE5Y&list=PLq7hA3yO4PhrYvOYI4AXBGftSdl2YkU4M&index=16&t=0s>

Nu e nevoie mereu de străzi pietonale, eliminarea traficului de tranzit și calmare traficului pot face minuni: indicatoare + amenajări fizice



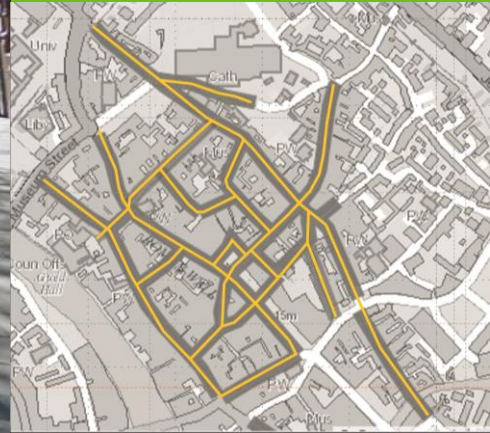
G38
Zonă rezidențială





York (UK) „Footstreet” Străzi pietonale temporar

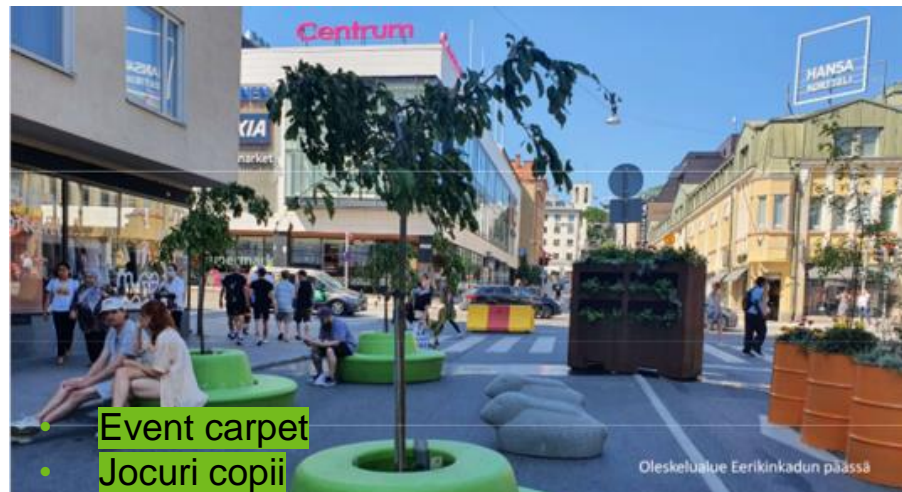
- Pietonal între 10:30 și 17:00
- Ulterior devine carosabil
- Amenajări specifice unei străzi „adaptabile”.



Turku Summer street

- Inițiat în cadrul unui proiect Urbact (Space4People)
- Reducere volume de trafic de la 200MZA la 10 MZA
- Utilizare metode (J.Gehl) de cercetare a comportamentului de utilizatori
- Strada a rămas închisă pe tot parcursul anului.
- Grad satisfacție: 90% utilizatori, 83% rezidenți, 73% comercianți.
- Proiectul s-a permanentizat dar evenimentele sunt active mai mult vara.

Informații suplimentare: [Experimenting with public space in the inner city – the Summer Street in Turku | urbact.eu](#) sau: [The Experiment of the Summer Street in Turku – European Commission \(europa.eu\)](#)



- Event carpet
- Jocuri copii
- Piață volantă
- Jardiniere
- Artă urbană

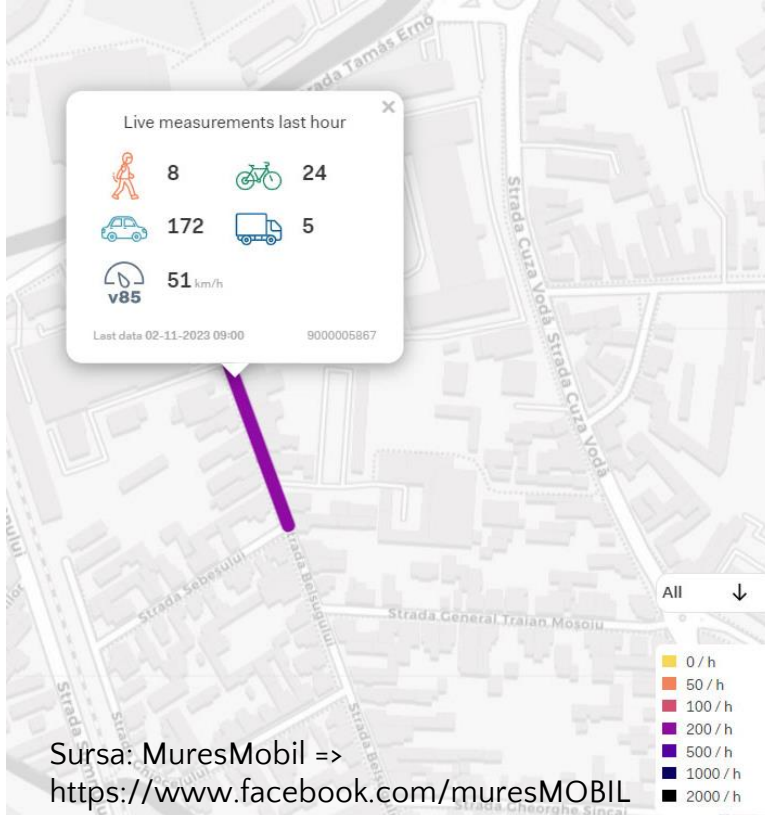


Măsurători de trafic înainte / după – intervenții temporare / pilot (camere CCTV)

Volume de trafic total (din PMUD sau studiu de trafic) – traficul local (nr. vehicule înregistrate pe stradă)*

Monitorizare cu camere LPR (citesc numere de înmatriculare)

De regulă impactul pe străzile secundare e minim, -2% – +5% volume de trafic (ex. Wolverhampton, Barcelona etc.)



Cum măsurăm?

*după caz se pot raporta și la locuri de parcare publice – dacă se păstrează



Spațiu pentru piste

Conectivitate

Orașele din România duc încă lipsa de centuri / ocolitoare – traficul greu traversează orașul.

În multe cazuri este necesară închiderea unor inele de circulație sau de poduri / pasaje suplimentare peste calea ferată sau peste râuri.

„Road diet”

Reducerea suprafeței carosabile:

- a). Îngustare benzi de la 3.5 -> 3
Ex. 4x3.5m -> 4x3m + 2m velo
- b). Eliminarea unor benzi rutiere
- c). Eliminarea parcărilor la stradă
- d). Transformare în sensuri unice pentru a elibera spațiu pentru infrastructură velo, pietonal circulabil, vegetație de aliniament sau parcare...
- f). Reconfigurare parcări (spic / vertical -> orizontal / în lungul străzii)

Echiparea noilor dezvoltări

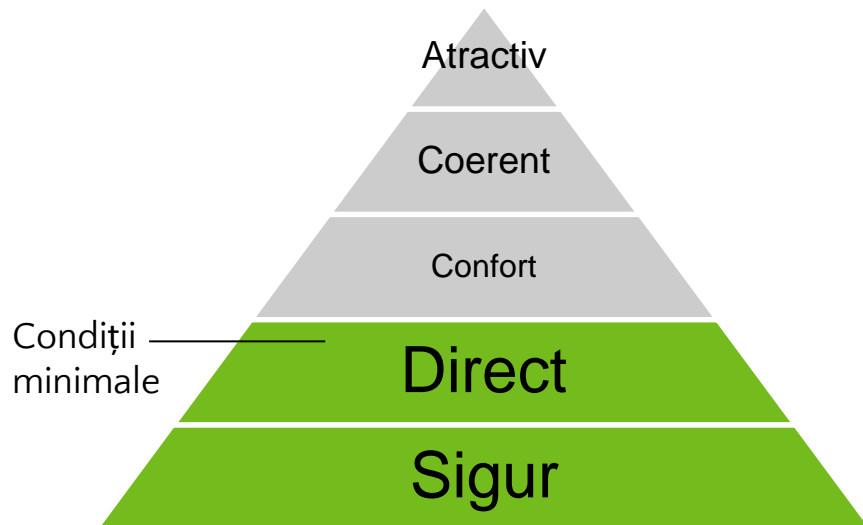
Planificarea tramei stradale în noile dezvoltări – evitarea dezvoltărilor bazate pe străzi de categoria IV.

Dimensionarea corectă a tramei stradale – evitarea folosirii (pentru profit) a profilului minim cu trotuar de 0.75m.

Planificare la nivel de oraș (concentrarea dezvoltării către zonei cheie) și nu prin PUZ-uri de intrare în intravilan -> obținerea de densități fezabile pentru deservirea cu transport public și alte dotări.

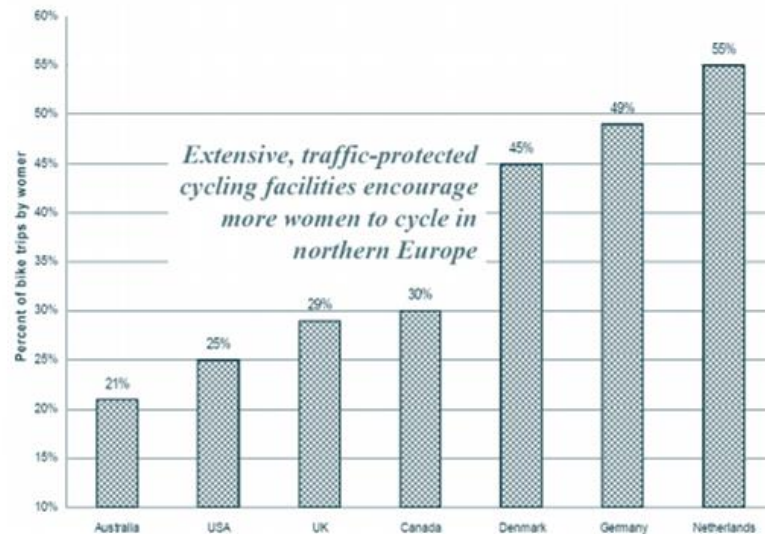


Cele 5 principii pentru configurarea rețelelor velo

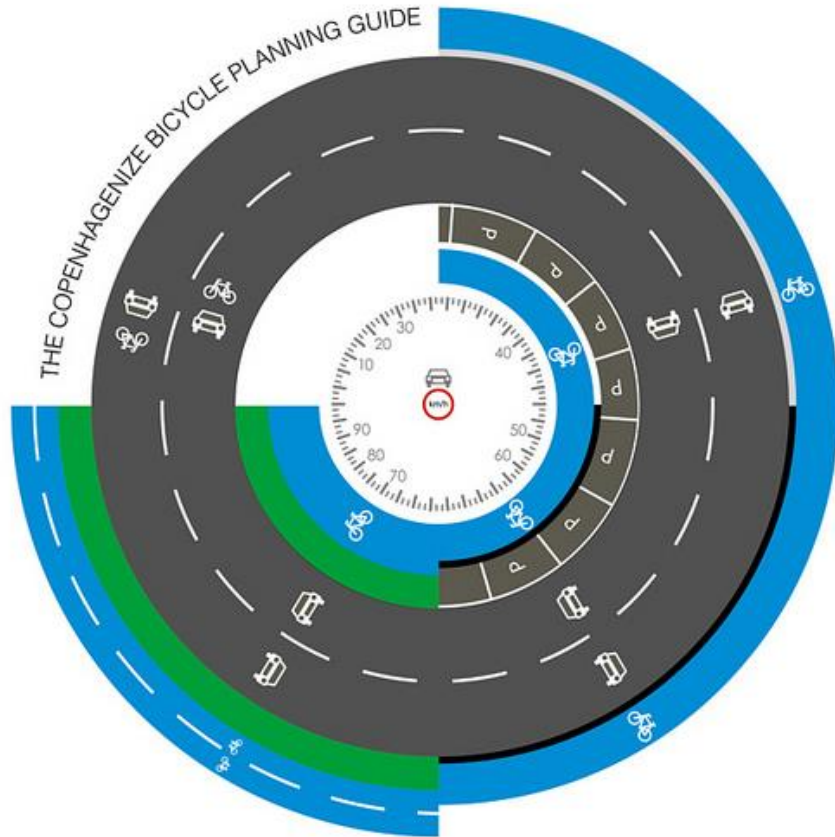


Echilibrul de gen între utilizatorii de bicicletă dovedește performanța infrastructurii și desigur o cultură orientată către mersul cu biciclete. >

Figure 1. Women's share of bike trips in selected developed countries



Source: Pucher, 2009, p.13.



Proiectarea infrastructurii pentru biciclete în funcție de viteza traficului:

- Zone 30 -> partajare cu traficul rutier
- Peste 30 km /h (artere urbane) -> separare prin bolarzi / parcuri / vegetație de aliniament
- Peste 60 km/h -> separare prin parapet, vegetație sau rute alternative îndepărtate de stradă (drumuri de exploatare agricolă – ex. Krems (Austria) sau în lungul căii ferate

Tipuri de infrastructură pentru biciclete adaptate la nevoi și spațiu disponibil

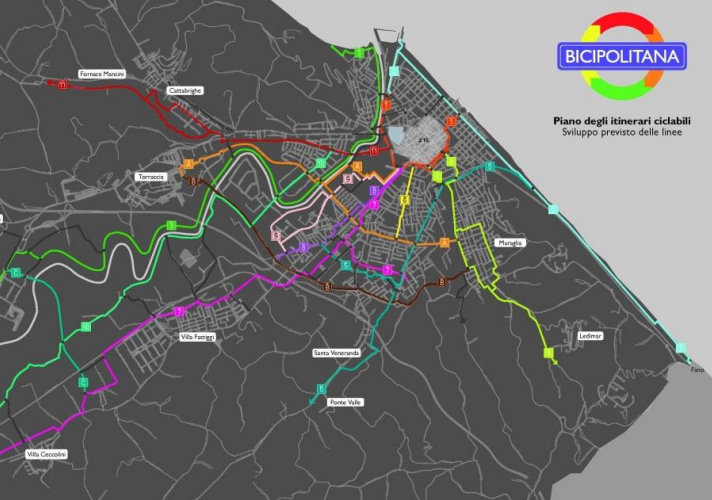
1. Piste pentru biciclete (protejate)
2. Benzi pentru biciclete (marcaj)
3. Benzi velo partajate (2 versiuni) - sharrows
4. Benzi velo partajate cu TP
5. Trasee velo pentru agrement





Alte tipuri



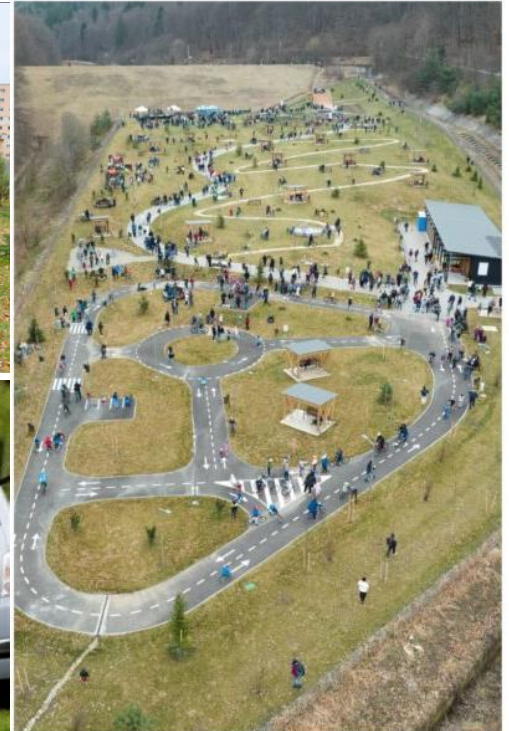


Pesaro (IT)



Nu este suficient să construim piste

- Educație – cursuri de mers cu bicicleta
- Parcări rezidențiale / la loc de muncă
- Rastele (tip O sau U)
- Evenimente comunitare și distracție

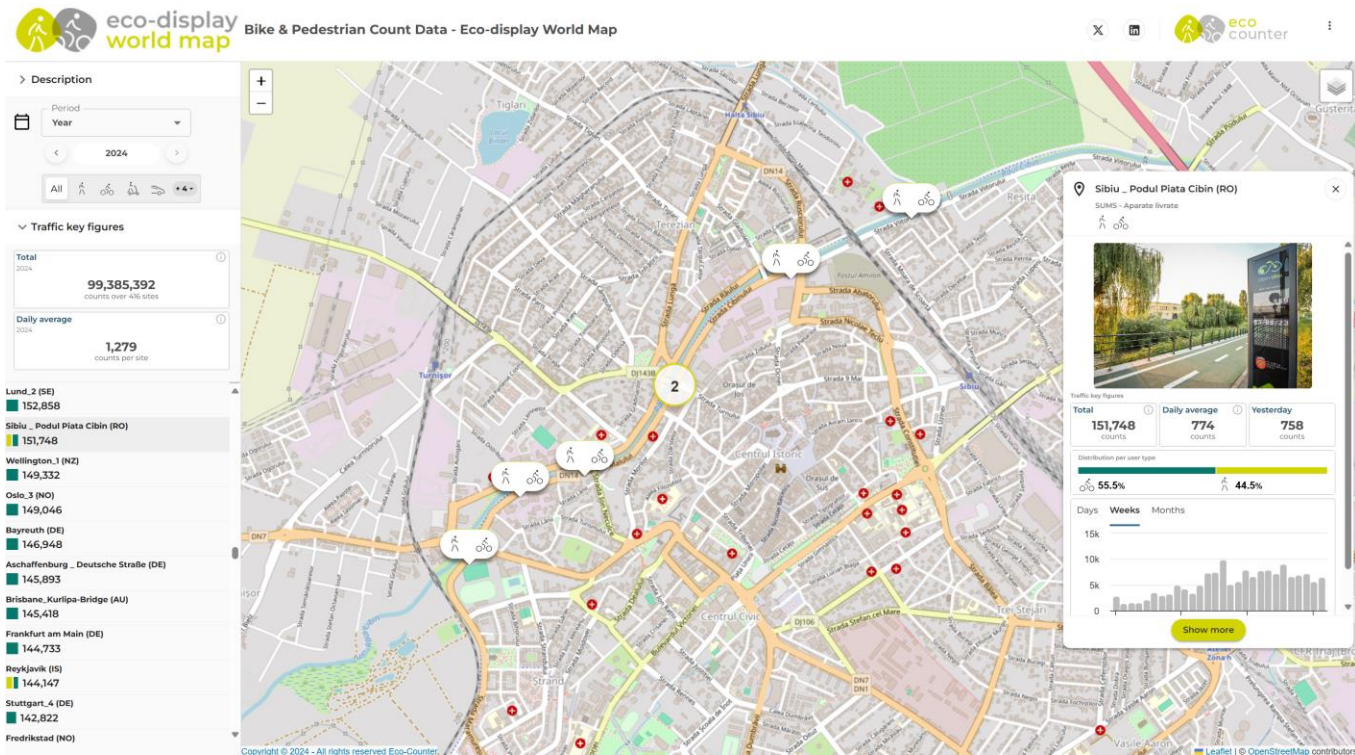


Pe rețea – o rețea echilibrată de piste asigură o de regulă un 10-15% din totalul deplasărilor să fie cu bicicleta.

Pe piste – o magistrală velo în mediu urban cu densitate mare => 680 – 1000 bicicliști / zi (Calea Victoriei)

Contori de biciclete din alte orașe – profil morfologic similar:

www.eco-display-map.eco-counter.com



Cum măsurăm?



Transport public





Măsuri creștere atractivitate TP

Simplu

- Acces (300m rază stație)*
- Informație (Google Maps/Moovit) + hartă rețea
- Precizie - informație în timp real
- Frecvență (3-5 min densitate mare, 10min urban / 20-30 min metropolitan)
- Viteză comercială (comparat cu alternativele) -> benzi dedicate + prio intersecție
- Reconfigurare sistem transport - bază de date cu date de pasageri în timp real
- Cost redus / Bonificații

Complex

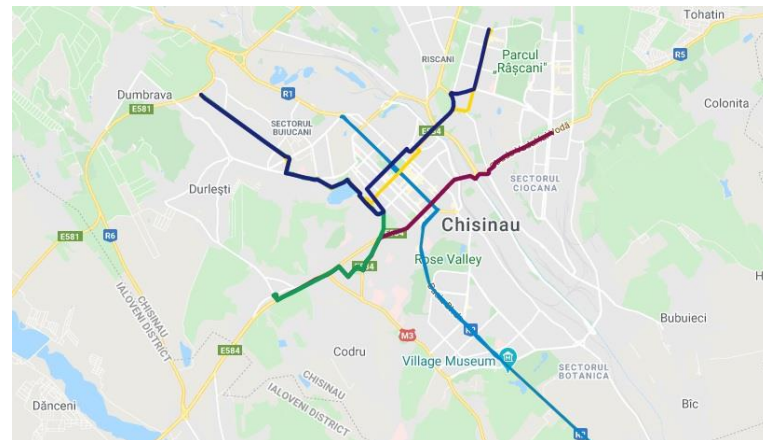
Benzi dedicate TP

Când?

- Există întârzieri frecvente pe liniile care traversează segmentul,
- Există o frecvență bună (min. 10 vehicule / oră),
- Există un potențial de creștere a cererii de transport,
- Există / va exista un sistem de management al traficului care să poată prioritiza TP

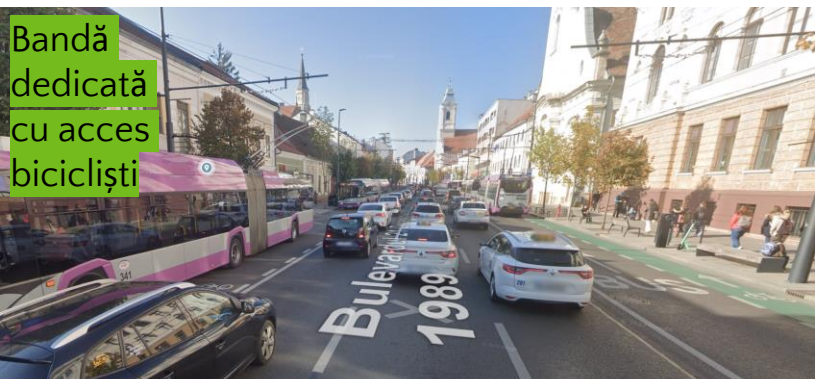
Chișinău:

- Pe magistrale, doar marcaje – costuri minime, SMT în implementare -> problemă cu lățimea benzilor pentru bicicliști și cu virajul de dreapta la autoturisme.





Tipuri de benzi dedicate TP



Bandă dedicată cu acces bicicliști



Bandă dedicată bidirecțională alternativă - Nantes



Bandă dedicată în profil de autostradă Essen A40



Nu se poate, avem
sensuri giratorii

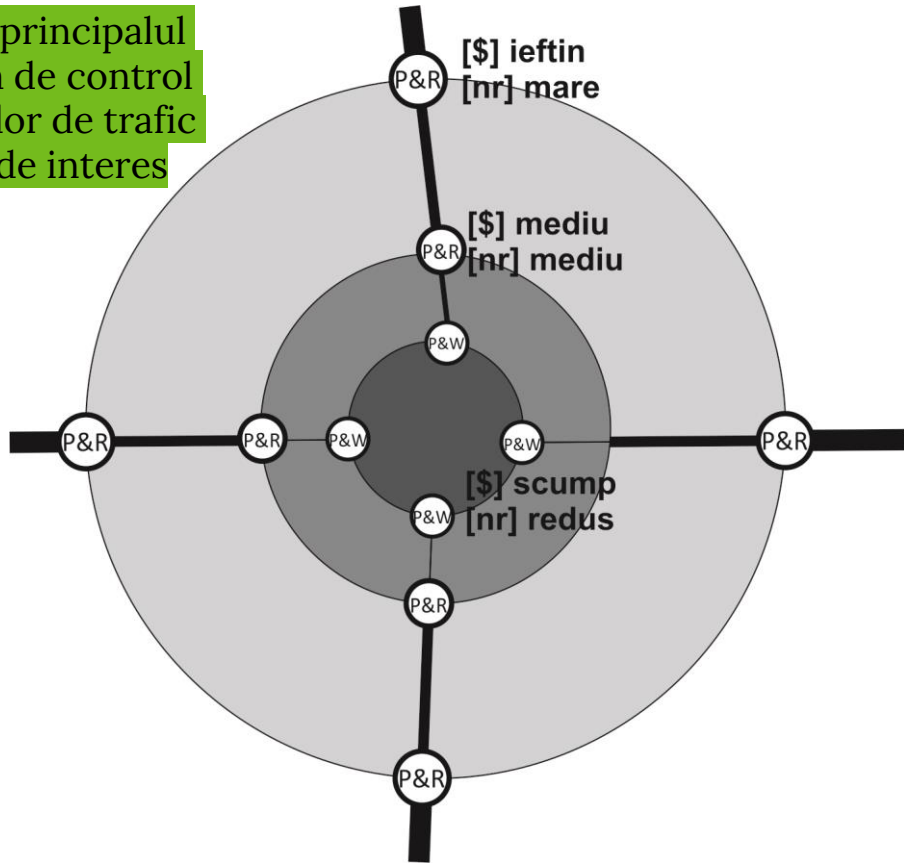
Nantes



Managementul mobilității



Parcarea, principalul mecanism de control al volumelor de trafic în zonele de interes



Planificarea infrastructurii pentru parcare

De la exterior către centru se schimbă:

- Reglementări (cerere)
- Preț
- Oferta în parcări multietajate

Model: politica ABC Olanda



Politică de parcare

Simplu

- Tarifare parcare în zona centrală (modic)
- Tarifare zone rezidențiale (modic)
- Informare și ghidare parcări de medie-mare capac.
- Reinvestire bani din parcare (fondul de parcare)
- Limitare timp parcare în zona centrală
- Parteneriate cu investitori privați pentru accesul la propriul stoc de parcări
- Tarifare agresivă zona centrală
- Atragere investitori privați (parcări multietajate)
- Tarifare completă în oraș - abonamente tipizate
- Tarifare zone rezidențiale - tarif preferențial doar pt. 1 mașină

Complex

- Atragere investitori privați (parcări multietajate rezidențiale)
- „Smart parking” afișare în timp real al locurilor de parcare disponibile (incl. la stradă)
- Tarifare dinamică

Măsuri „soft” de schimbare a comportamentului

1. Campanii / educație în școală (școala velo, educație rutieră etc.),
2. Sisteme de bonificație bazate pe alegerea modului de transport sustenabil (concursuri, reduceri la produse etc.),
3. Suport pentru evenimente comunitare (cultura mobilității),
4. Co-creare de idei (ex. bugetare participativă)
5. Participare la evenimente globale (European Mobility Week, Parking Day, Cycling day, Earth hour etc.)



Acel tip de măsuri în care societatea civilă poate fi un sprijin foarte mare



Cum măsurăm?

- Sondaje privind acceptanța prețului.
- Model de transport – sensibilitate la costul călătoriei.
- P&R – numărul de locuri de parcare (80% din capacitate) = numărul de deplasări eliminate x 2.

Table 1: Summary of Parking Price Studies

Study	Study Location	Study Year(s)	Results	
			Effect Type	Effect Size
Deakin et al. 1996	4 California regions	1991	Regional VMT Change	-1.0% for \$1/day charge -2.6% for \$3/day charge
Dueker et al. 1998	Seattle region	1990	Regional VMT Change	-1.9% for \$3/day charge
Lautso et al. 2004	7 European cities	2002	Regional VMT Change	-2.8% average for price increase= 60% of commute time cost
Shoup 1997	8 workplaces in Southern California	1993-95	Individual employee VMT Change	-12% for employees who chose parking cash-out
Shoup 1994	Ottawa, Canada, Washington D.C, 5 sites in LA	1986	Change in parking space demand for 1% price increase	-0.15% average
Kelly and Clinch 2009	Dublin, Ireland	2001	Change in parking space demand for 1% price increase	-0.29% average
Henscher and King 2001	Sydney, Australia	1998	Change in parking space demand for 1% price increase	-0.54% close-in CBD -1.01% elsewhere in CBD -0.48% on CBD fringe
Kulash 1974	San Francisco	1970-73	Change in parking space demand for 1% price increase	-0.3% average
Dueker et al. 1998	Portland	1990	Change in parking space demand for 1% price increase	-0.58% at \$80/mo base price -0.12% at \$20/mo base

Sursa: S. Spears et. al. 2014. Impacts of Parking Pricing and Parking Management on Passenger Vehicle Use and Greenhouse Gas Emissions. [online: [Parking Pricing \(ca.gov\)](https://www.parkingpricing.ca.gov/)]

Turku – reunește o familie de urși polari mergând pe jos

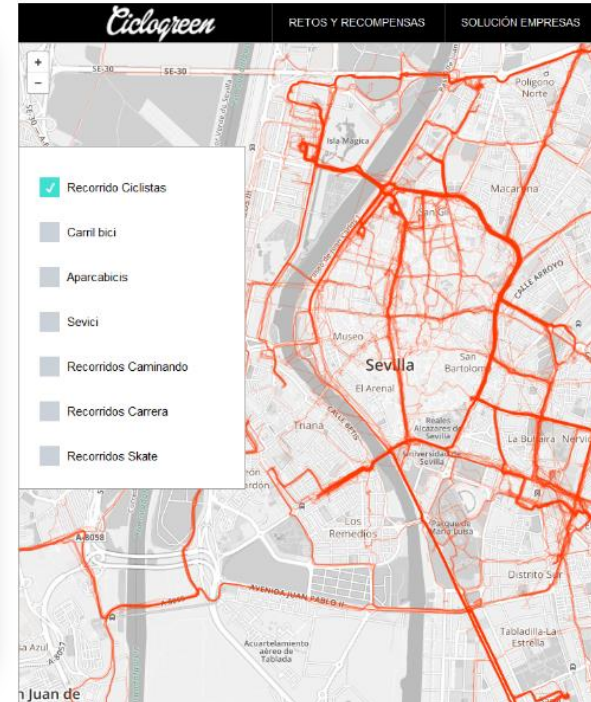
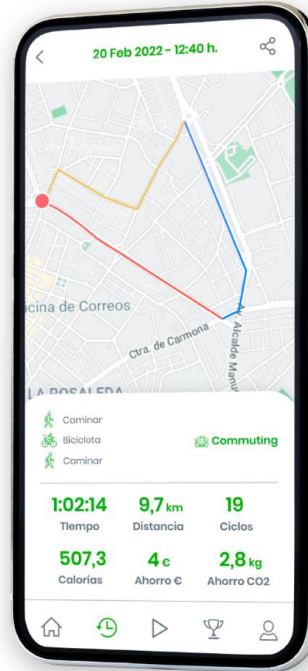
- În funcție de cum se deplasează la școală copiii pot strânge puncte pe care le pot folosi pentru a „reuni” o mamă de urs polar cu puii ei.
- Audit național privind sănătatea urbană – număr de ore în care cetățenii (mai ales copiii) sunt activi / zi



Ciclogreen – pedalează pedalează pentru reduceri

- Pedalează (înregistrat în aplicație, Strava sau altele) și obține:
 - recompense – reduceri la reparații biciclete și alte articole sportive
 - faimă – câștigă concursuri / provocări locale
 - date despre economie de bani, emisii GES și calorii
- Date pentru oraș

! Aplicație este o măsură complementară la o rețea de piste de peste 60 km și un sistem de bike-sharing



Nevoie 1-2 oameni fulltime pentru promovare și negocieri cu furnizorii



De la strategic la operațional

- ◎ Gândire integrată / pe coridoare
- ◎ Complementaritatea proiectelor (autobuze + garaj)
- ◎ Explicarea proiectelor

1. Stabilire metodologie clară de calcul emisii GES în transport
2. (Re)prioritizare proiectelor
3. Accesare fonduri nerambursabile (nu doar locale)
4. Cercetare și schimb de experiență pentru o mai bună înțelegere a tipurilor de proiecte vizate



**Următorii pași spre
neutralitatea climatică**

