

Dataset sintetic pentru experimentul MCDA

Principiu metodologic. Sursele bibliografice fundamentează nivelul calitativ atribuit fiecărei perechi măsură–criteriu. Scorurile sunt valori sintetice obținute printr-o regulă de codificare fixată înaintea calculului MCDA. Matricea X este fixată înainte de aplicarea ponderilor W.

1. Scop și statut al datasetului

Datasetul reprezintă intrarea cantitativă controlată pentru experimentul de explicare și verificare a clasamentelor multicriteriale. Acesta cuprinde șase măsuri de mobilitate urbană și cinci criterii agregate: performanță climatică, performanță asupra mobilității, fezabilitate tehnică, performanță economică și performanță socială.

Construcția urmează succesiunea: literatură și documente de referință → profil calitativ → regulă numerică fixă → matrice sintetică X. Această separare previne ajustarea retrospectivă a valorilor pentru a produce un anumit clasament și păstrează distincte performanțele alternativelor de preferințele exprimate ulterior prin ponderi.

Datasetul este format astfel: plauzibilitatea profilurilor este ancorată în dovezi publicate, în timp ce valorile numerice exacte au exclusiv rol experimental și nu trebuie interpretate drept estimări empirice ale efectelor reale.

2. Regula numerică fixă

Pentru a elimina orice alegere liberă în interiorul intervalelor calitative, fiecare nivel este convertit într-o singură valoare reprezentativă. Regula se aplică identic tuturor celor 30 de combinații măsură–criteriu și rămâne neschimbată după calcularea clasamentului.

Nivel calitativ	Cod	Scor sintetic
Foarte redus	VL	20
Redus	L	35
Moderat	M	50
Ridicat	H	70
Foarte ridicat	VH	85

3. Matricea de bază a experimentului

Aplicarea mecanică a regulii de codificare conduce la următoarea matrice X. Toate criteriile sunt orientate în sens de maximizare: o valoare mai mare indică o situație mai favorabilă în raport cu criteriul respectiv.

Cod	Măsură	C1 Climatic	C2 Mobilitate	C3 Tehnic	C4 Economic	C5 Social
M1	Zonă cu emisii reduse	50	50	70	50	50
M2	Infrastructură pentru biciclete	70	85	50	70	70
M3	Creșterea frecvenței transportului public	70	85	50	35	70
M4	Optimizarea managementului traficului	50	70	70	50	50
M5	Infrastructură de încărcare EV	70	50	70	50	50
M6	Extinderea zonelor pietonale	50	70	50	70	70

4. Fundamentarea sintetică a calificativelor

Fundamentarea de mai jos este deliberat conservatoare. Atunci când literatura susține în principal un efect de mediu local, de sănătate sau de operare, acesta nu este extrapolat automat către un efect climatic, economic sau social de intensitate similară.

M1 – Zonă cu emisii reduse (LEZ)

C1 Climatic – Moderat (50). LEZ-urile au dovezi consistente privind reducerea poluanților locali și beneficiile de sănătate, dar aceste rezultate nu trebuie echivalate automat cu reduceri GHG la nivel de sistem. Analizele recente asupra LEZ evidențiază efecte favorabile asupra NO₂/PM și sănătății, cu variații între scheme și contexte (Broster and Terzano, 2025; Delgado-Lindeman et al., 2025).

C2 Mobilitate – Moderat (50). UVAR pot modifica accesul, fluxurile de trafic și congestia, însă efectul asupra schimbării modale depinde de proiectarea schemei și de măsurile complementare (European Commission, DG MOVE, 2026; Delgado-Lindeman et al., 2025).

C3 Tehnic – Ridicat (70). LEZ/UVAR sunt instrumente mature, deja utilizate pe scară largă în Europa, ceea ce susține o fezabilitate tehnică ridicată; implementarea rămâne dependentă de mecanisme de identificare, control și aplicare (European Commission, DG MOVE, 2026).

C4 Economic – Moderat (50). Implementarea unei zone cu emisii reduse nu presupune, în mod obișnuit, investiții comparabile cu cele necesare infrastructurilor majore de transport, dar generează costuri de administrare, monitorizare, control și conformare. În plus, literatura arată că efectele economice pot fi distribuite inegal între categorii de utilizatori și întreprinderi, ceea ce justifică încadrarea la un nivel moderat al performanței economice (Delgado-Lindeman et al., 2025; Broster and Terzano, 2025).

C5 Social – Moderat (50). Beneficiile de sănătate ale zonelor cu emisii reduse sunt bine documentate, dar acceptabilitatea și echitatea depind de contextul local. În cazul Bradford Clean Air Zone, Knamiller et al. (2026) au identificat un sprijin majoritar pentru măsură, dar și percepții de inechitate, neîncredere în implementare și dificultăți pentru întreprinderile mici, inclusiv în condițiile existenței unor granturi și excepții. Aceste rezultate, coroborate cu literatura mai largă privind efectele sociale și de sănătate ale LEZ (Chamberlain et al., 2023), justifică încadrarea performanței sociale la un nivel moderat.

M2 – Infrastructură pentru biciclete

C1 Climatic – Ridicat (70). Studii realizate în mai multe orașe europene arată că utilizarea mai frecventă a bicicletei și a mersului pe jos este asociată cu emisii mai reduse de CO₂ generate de mobilitatea zilnică, în special atunci când aceste deplasări înlocuiesc călătoriile cu autoturismul (Brand et al., 2021a; Brand et al., 2021b).

C2 Mobilitate – Foarte ridicat (85). Meta-analiza lui Pearson et al. (2025), bazată pe 106 studii, indică faptul că restructurarea mediului fizic, inclusiv piste protejate, este printre intervențiile eficiente pentru creșterea ciclismului și a mobilității active.

C3 Tehnic – Moderat (50). Implementarea este tehnologic simplă, dar necesită spațiu stradal, continuitatea rețelei, proiectare sigură și intervenții fizice. Literatura privind intervențiile de mobilitate activă susține importanța caracteristicilor infrastructurii, fără a implica automat o implementare simplă în orice context urban (Roaf et al., 2024; Pearson et al., 2025).

C4 Economic – Ridicat (70). Revizuirea evaluărilor economice ale infrastructurii pentru ciclism indică randamente economice pozitive în studiile incluse, deși autorii semnalează eterogenitate metodologică (Andrade et al., 2025).

C5 Social – Ridicat (70). Evaluările de impact asupra sănătății arată beneficii nete substanțiale ale mersului pe jos și ciclismului, efectele favorabile ale activității fizice depășind, în general, riscurile asociate accidentelor și expunerii la poluare (Mueller et al., 2015).

M3 – Creșterea frecvenței transportului public

C1 Climatic – Ridicat (70). În cadrul strategiilor de decarbonizare a transportului, creșterea utilizării transportului public este tratată ca o măsură de tip Shift, prin transferul deplasărilor de la autoturism către moduri cu emisii mai reduse. Reducerea efectivă a GHG depinde însă de amploarea acestui transfer, de gradul de ocupare și de tehnologia flotei, ceea ce justifică un calificativ ridicat, dar nu foarte ridicat (Wimbadi et al., 2021).

C2 Mobilitate – Foarte ridicat (85). O frecvență mai mare a serviciului crește disponibilitatea transportului public și reduce timpul de așteptare, factori asociați cu o utilizare mai intensă a acestuia. Hensher et al. (2024) sintetizează dovezile privind relația dintre modificarea frecvenței serviciului și creșterea numărului de călători, ceea ce justifică evaluarea foarte ridicată a performanței asupra mobilității.

C3 Tehnic – Moderat (50). Creșterea frecvenței pe o rețea existentă este fezabilă, dar depinde de disponibilitatea vehiculelor, a personalului, de capacitatea traseului și de programare. Modelele de optimizare tratează explicit aceste constrângeri (Herbon and Hadas, 2015).

C4 Economic – Redus (35). Creșterea frecvenței transportului public presupune efectuarea unui număr mai mare de curse și, implicit, costuri recurente suplimentare cu personalul, energia, vehiculele și exploatarea serviciului. Din perspectiva operatorului, îmbunătățirea nivelului de serviciu trebuie echilibrată cu aceste costuri, aspect tratat explicit în literatura privind optimizarea frecvenței transportului public (Herbon and Hadas, 2015). În consecință, performanța economică este evaluată ca redusă.

C5 Social – Ridicat (70). O frecvență mai mare reduce timpul de așteptare și face transportul public mai ușor de utilizat în viața de zi cu zi, ceea ce poate îmbunătăți accesul la mobilitate pentru un număr mai mare de utilizatori. Totuși, beneficiul social nu este uniform, deoarece accesibilitatea depinde și de modul în care serviciul este proiectat și de nevoile diferitelor categorii de călători, inclusiv ale persoanelor cu dizabilități (Hensher et al., 2024; Elorduy and Gento, 2025). Din acest motiv, performanța socială este evaluată ca ridicată.

M4 – Optimizarea managementului traficului

C1 Climatic – Moderat (50). Optimizarea semaforizării și a fluxurilor de trafic poate reduce opririle, timpii de staționare și consumul de combustibil, ceea ce poate conduce la scăderea emisiilor de CO₂. Midenet et al. (2004) au raportat astfel de optimizări în condiții reale de trafic, dar Bigazzi and Rouleau (2017) arată că efectele strategiilor de management al traficului asupra emisiilor și calității aerului variază considerabil în funcție de context și sunt adesea limitate. Din acest motiv, performanța climatică este evaluată ca moderată.

C2 Mobilitate – Ridicat (70). Controlul adaptiv al traficului ajustează semaforizarea în funcție de condițiile reale de circulație, cu scopul de a reduce întârzierile, opririle și variațiile timpilor de călătorie. Evaluările operaționale arată că astfel de sisteme pot îmbunătăți fluența traficului și fiabilitatea deplasărilor, ceea ce justifică o evaluare ridicată a performanței asupra mobilității (Midenet et al., 2004; FHWA, 2014).

C3 Tehnic – Ridicat (70). Sistemele de control adaptiv al traficului utilizează tehnologii mature și deja aplicate operațional, dar implementarea lor necesită infrastructură de detecție, comunicații, controlere, software specializat și mentenanță continuă. Aceste cerințe limitează ușurința implementării, motiv pentru care fezabilitatea tehnică este evaluată ca ridicată, dar nu foarte ridicată (FHWA, 2014).

C4 Economic – Moderat (50). Evaluările beneficiu–cost pot fi favorabile, însă costurile depind puternic de infrastructura existentă și de amploarea integrării (FHWA, 2014).

C5 Social – Moderat (50). Reducerea întârzierilor și îmbunătățirea funcționării rețelei pot genera beneficii pentru utilizatori, însă efectele sociale sunt în principal indirecte, iar dovezile privind echitatea și distribuția beneficiilor sunt mai limitate. Prin urmare, performanța socială este evaluată ca moderată (Bigazzi and Rouleau, 2017).

M5 – Infrastructură de încărcare pentru vehicule electrice

C1 Climatic – Ridicat (70). Infrastructura de încărcare este o condiție pentru adoptarea pe scară largă a vehiculelor electrice și este integrată explicit în politica UE privind decarbonizarea transportului. Efectul climatic rămâne indirect și dependent de utilizarea vehiculelor electrice și de mixul energetic (European Parliament and Council of the European Union, 2023).

C2 Mobilitate – Moderat (50). Infrastructura de încărcare susține utilizarea vehiculelor electrice prin creșterea disponibilității punctelor de alimentare, dar nu modifică în mod direct alegerea modului de transport și nu reduce congestia rutieră. AFIR urmărește în principal dezvoltarea unei infrastructuri suficiente și interoperabile pentru vehiculele cu combustibili alternativi, nu schimbarea structurii modale a mobilității urbane. Din acest motiv, performanța asupra mobilității este evaluată ca moderată (European Parliament and Council of the European Union, 2023).

C3 Tehnic – Ridicat (70). Tehnologiile de încărcare pentru vehicule electrice sunt mature și standardizate, iar AFIR stabilește cerințe de interoperabilitate la nivel european. Totuși, racordarea la rețeaua electrică, puterea disponibilă și integrarea locală pot limita implementarea, ceea ce justifică o fezabilitate tehnică ridicată, dar nu foarte ridicată (European Parliament and Council of the European Union, 2023).

C4 Economic – Moderat (50). Infrastructura de încărcare presupune investiții în echipamente, racordare și management energetic. Analizele techno-economice arată că fezabilitatea depinde de tehnologie, profilul de utilizare, costul energiei și configurația infrastructurii (Hossain and Cho, 2026).

C5 Social – Moderat (50). Infrastructura de încărcare poate extinde accesul la mobilitatea electrică, însă distribuția sa neuniformă poate genera diferențe între zone și grupuri socioeconomice. Aceste disparități, evidențiate de Varghese et al. (2024), justifică evaluarea moderată a performanței sociale.

M6 – Extinderea zonelor pietonale

C1 Climatic – Moderat (50). Mersul pe jos și mobilitatea activă au beneficii climatice atunci când substituie deplasări motorizate, însă efectul unei zone pietonale asupra emisiilor la nivel de sistem depinde de redistribuirea traficului și de modificarea comportamentului de deplasare (Brand et al., 2021a; Brand et al., 2021b; Buckland et al., 2026).

C2 Mobilitate – Ridicat (70). Extinderea zonelor pietonale reorganizează spațiul urban în favoarea mersului pe jos și limitează accesul traficului motorizat în zonele vizate. Comisia Europeană include astfel de măsuri între instrumentele de reglementare a accesului urban, iar literatura de sinteză evidențiază rolul lor în promovarea mobilității active și în transformarea modului de utilizare a spațiului stradal (European Commission, DG MOVE, 2026; Buckland et al., 2026).

C3 Tehnic – Moderat (50). Transformarea unor spații urbane în zone pietonale nu presupune, în sine, tehnologii complexe, dar implementarea poate necesita modificări ale configurației stradale, reorganizarea accesului auto, adaptarea serviciilor de aprovizionare și intervenții asupra circulației transportului public și conectivității locale. Aceste cerințe justifică o evaluare moderată a fezabilității tehnice (Buckland et al., 2026).

C4 Economic – Ridicat (70). Un studiu quasi-experimental realizat în mai multe orașe spaniole a identificat creșteri ale vânzărilor comerciale în zone transformate în spații pietonale. Rezultatul indică faptul că astfel de intervenții pot avea efecte economice favorabile la nivel local, deși amploarea acestora depinde de context. Din acest motiv, performanța economică este evaluată ca ridicată (Yoshimura et al., 2022).

C5 Social – Ridicat (70). Extinderea zonelor pietonale poate aduce beneficii pentru sănătate, confortul deplasărilor și calitatea spațiului urban. Literatura de sinteză arată însă că aceste beneficii nu sunt distribuite întotdeauna uniform și pot apărea probleme de accesibilitate, echitate sau acceptabilitate în funcție de contextul local. Din acest motiv, performanța socială este evaluată ca ridicată, dar nu foarte ridicată (Buckland et al., 2026; Westenhöfer et al., 2023).

5. Tabel de trasabilitate

Tabelul sintetizează nivelul, scorul, justificarea și sursele utilizate. „Încrederea” indică soliditatea relativă a bazei documentare pentru clasificarea calitativă, nu precizia scorului sintetic.

M1 – Zonă cu emisii reduse

Criteriu	Nivel	Scor	Fundamentare	Surse	Încredere
C1 Climatic	Moderat	50	Dovezi puternice pentru poluare/sănătate; interpretare prudentă pentru GHG.	Broster and Terzano, 2025; Delgado-Lindeman et al., 2025	Medie
C2 Mobilitate	Moderat	50	Efectele asupra accesului și congestiei depind de design și măsuri complementare.	European Commission, DG MOVE, 2026; Delgado-Lindeman et al., 2025	Medie
C3 Tehnic	Ridicat	70	Instrument matur și larg utilizat; necesită control și enforcement.	European Commission, DG MOVE, 2026	Ridicăta
C4 Economic	Moderat	50	Costuri administrative și de conformare; efecte economice eterogene.	Delgado-Lindeman et al., 2025; Broster and Terzano, 2025	Medie
C5 Social	Moderat	50	Beneficii de sănătate, dar probleme de echitate și acceptabilitate.	Chamberlain et al., 2023; Knamiller et al., 2026	Ridicăta

M2 – Infrastructură pentru biciclete

Criteriu	Nivel	Scor	Fundamentare	Surse	Încredere
C1 Climatic	Ridicat	70	Active travel/cycling asociate cu reducerea CO ₂ pe ciclul de viață.	Brand et al., 2021a; Brand et al., 2021b	Ridicăta
C2 Mobilitate	Foarte ridicat	85	Infrastructura protejată este eficientă pentru creșterea ciclismului.	Pearson et al., 2025	Ridicăta
C3 Tehnic	Moderat	50	Necesită spațiu, continuitate de rețea și lucrări fizice.	Roaf et al., 2024; Pearson et al., 2025	Medie
C4 Economic	Ridicat	70	Evaluările economice raportează în general randamente pozitive.	Andrade et al., 2025	Ridicăta

C5 Social	Ridicat	70	Beneficii nete de sănătate substanțiale pentru active travel.	Mueller et al., 2015	Ridicată
-----------	---------	----	---	----------------------	----------

M3 – Creșterea frecvenței transportului public

Criteriu	Nivel	Scor	Fundamentare	Surse	Încredere
C1 Climatic	Ridicat	70	Transportul public este integrat în strategiile ASI pentru reducerea GHG.	Wimbadi et al., 2021	Medie
C2 Mobilitate	Foarte ridicat	85	Frecvența serviciului este asociată cu patronajul.	Hensher et al., 2024	Ridicată
C3 Tehnic	Moderat	50	Necesită vehicule, personal, capacitate și programare.	Herbon and Hadas, 2015	Medie
C4 Economic	Redus	35	Serviciul suplimentar generează costuri operaționale recurente.	Herbon and Hadas, 2015	Ridicată
C5 Social	Ridicat	70	Frecvența crește disponibilitatea; accesibilitatea depinde și de designul serviciului.	Hensher et al., 2024; Elorduy and Gento, 2025	Medie-ridicată

M4 – Optimizarea managementului traficului

Criteriu	Nivel	Scor	Fundamentare	Surse	Încredere
C1 Climatic	Moderat	50	Beneficii de emisii posibile, dar contextuale și adesea mici.	Midenet et al., 2004; Bigazzi and Rouleau, 2017	Ridicată
C2 Mobilitate	Ridicat	70	Reduce întârzierile și poate îmbunătăți timpii/fiabilitatea.	Midenet et al., 2004; FHWA, 2014	Ridicată
C3 Tehnic	Ridicat	70	Tehnologie matură, cu cerințe de senzori, control și integrare.	FHWA, 2014	Ridicată
C4 Economic	Moderat	50	Costurile depind de infrastructura și nivelul de integrare existente.	FHWA, 2014	Medie-ridicată
C5 Social	Moderat	50	Beneficii sociale predominant indirecte; dovezi distributive limitate.	Bigazzi and Rouleau, 2017	Medie

M5 – Infrastructură de încărcare EV

Criteriu	Nivel	Scor	Fundamentare	Surse	Încredere
C1 Climatic	Ridicat	70	Infrastructură necesară electrificării și obiectivelor UE de decarbonizare.	European Parliament and Council of the European Union, 2023	Ridicată
C2 Mobilitate	Moderat	50	Electrifică deplasările, fără schimbare modală directă.	European Parliament and Council of the European Union, 2023	Medie
C3 Tehnic	Ridicat	70	Standardizare și interoperabilitate, cu constrângeri de rețea.	European Parliament and Council of the European Union, 2023	Ridicată
C4 Economic	Moderat	50	Investiții și costuri dependente de tehnologie și configurație.	Hossain and Cho, 2026	Medie
C5 Social	Moderat	50	Disparități geografice și socioeconomice în accesul la încărcare.	Varghese et al., 2024	Ridicată

M6 – Extinderea zonelor pietonale

Criteriu	Nivel	Scor	Fundamentare	Surse	Încredere
C1 Climatic	Moderat	50	Beneficiul climatic depinde de substituirea deplasărilor și redistribuirea traficului.	Brand et al., 2021a; Brand et al., 2021b; Buckland et al., 2026	Medie
C2 Mobilitate	Ridicat	70	Reorientează spațiul către mers și mobilitate activă.	European Commission, DG MOVE, 2026; Buckland et al., 2026	Ridicată
C3 Tehnic	Moderat	50	Necesită reproiectare și management al accesului/logisticii.	Buckland et al., 2026	Medie

C4 Economic	Ridicat	70	Dovezi quasi-experimentale privind efecte comerciale pozitive.	Yoshimura et al., 2022	Ridicată
C5 Social	Ridicat	70	Beneficii de sănătate și calitate urbană, cu limite de echitate/accesibilitate.	Buckland et al., 2026; Westenhöfer et al., 2023	Ridicată

6. Matricea numerică X rezultată

$$X = \begin{bmatrix} 50 & 50 & 70 & 50 & 50 \\ 70 & 85 & 50 & 70 & 70 \\ 70 & 85 & 50 & 35 & 70 \\ 50 & 70 & 70 & 50 & 50 \\ 70 & 50 & 70 & 50 & 50 \\ 50 & 70 & 50 & 70 & 70 \end{bmatrix}$$

7. Reguli de utilizare în experiment

- Matricea X se consideră fixată înainte de definirea sau aplicarea ponderilor criteriilor.
- Ponderile W nu pot fi utilizate pentru a modifica ulterior valorile din X.
- Scorurile 20/35/50/70/85 sunt valori sintetice de codificare și nu pot fi citate ca rezultate empirice ale surselor.
- Orice analiză de sensibilitate ulterioară trebuie să modifice ponderile conform regulilor experimentului, nu să rescrie profilul de performanță de bază.
- Dacă se dorește o versiune empirică a datasetului într-o etapă ulterioară, criteriile agregate trebuie înlocuite sau alimentate prin indicatori măsurabili și surse de date specifice cazului de studiu.

Bibliografie (Harvard)

- Andrade, L.F., Osifowora, B. and Frew, E. (2025). 'The value of cycleways to improve population physical activity levels: a systematic review of economic evaluations', *Expert Review of Pharmacoeconomics & Outcomes Research*, 25(8), pp. 1183–1194. <https://doi.org/10.1080/14737167.2025.2542289>.
- Bigazzi, A.Y. and Rouleau, M. (2017). 'Can traffic management strategies improve urban air quality? A review of the evidence', *Journal of Transport & Health*, 7, pp. 111–124. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2017.08.001>.
- Brand, C. et al. (2021a). 'The climate change mitigation impacts of active travel: Evidence from a longitudinal panel study in seven European cities', *Global Environmental Change*, 67, 102224. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102224>.
- Brand, C. et al. (2021b). 'The climate change mitigation effects of daily active travel in cities', *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 93, 102764. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102764>.
- Broster, S. and Terzano, K.R. (2025). 'A systematic review of the pollution and health impacts of low emission zones', *Case Studies on Transport Policy*, 19, 101340. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2024.101340>.
- Buckland, Z., Wall, E., Kasraian, D., de Nazelle, A. and Imani, A.F. (2026). 'Pedestrianisation in cities: A systematic review', *Advances in Transport Policy and Planning*, 18, pp. 111–163. <https://doi.org/10.1016/bs.atpp.2026.07.004>.
- Chamberlain, R.C., Fecht, D., Davies, B. and Laverty, A.A. (2023). 'Health effects of low emission and congestion charging zones: a systematic review', *The Lancet Public Health*, 8(7), pp. e559–e574. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(23\)00120-2](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(23)00120-2).
- Delgado-Lindeman, M., Cordera, R., Moura, J.L. and Rodriguez, A. (2025). 'Characteristics and effects of low emission zones in Europe: A systematic literature review', *European Transport Research Review*, 17, 54. <https://doi.org/10.1186/s12544-025-00749-2>.
- Elorduy, J.L. and Gento, A.M. (2025). 'Accessibility of public transport for people with disabilities: a systematic literature review', *Transport*, 40(1), pp. 74–93. <https://doi.org/10.3846/transport.2025.23562>.

- European Commission, Directorate-General for Mobility and Transport (DG MOVE) (2026). Urban Vehicle Access Regulations. Brussels: European Commission. Available at: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/urban-transport/urban-vehicle-access-regulations_en (Accessed: 7 Avril 2026).
- European Parliament and Council of the European Union (2023). Regulation (EU) 2023/1804 of the European Parliament and of the Council of 13 September 2023 on the deployment of alternative fuels infrastructure, and repealing Directive 2014/94/EU. Official Journal of the European Union. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1804/oj/eng>.
- Federal Highway Administration (FHWA) (2014). Transportation Systems Management and Operations Benefit-Cost Analysis Compendium: Adaptive Traffic Signal Control. Washington, DC: U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration. Available at: <https://ops.fhwa.dot.gov/publications/fhwahop14032/ch5.htm> (Accessed: 7 Avril 2026).
- Hensher, D.A., Wei, E., Liu, W. and Nelson, J.D. (2024). 'The link between service frequency and patronage: A short note', *Case Studies on Transport Policy*, 16, 101196. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2024.101196>.
- Herbon, A. and Hadas, Y. (2015). 'Determining optimal frequency and vehicle capacity for public transit routes: A generalized newsvendor model', *Transportation Research Part B: Methodological*, 71, pp. 85–99. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2014.10.007>.
- Hossain, M.N. and Cho, H.M. (2026). 'Techno-economic feasibility of photovoltaic-powered electric vehicle charging stations: a global review and future outlook', *Sustainable Energy Research*, 13, 9. <https://doi.org/10.1186/s40807-025-00228-1>.
- Knamiller, C., Hossain, R., Robinson, J., Bryant, M. and McEachan, R.R.C. (2026). 'Reluctant acceptance: Exploring implementation and contextual factors influencing the acceptability of a newly implemented low emission zone in a UK urban setting', *Urban Transitions*, 5, 100016. <https://doi.org/10.1016/j.ubtr.2025.100016>.
- Midenet, S., Boillot, F. and Pierrelée, J.-C. (2004). 'Signalized intersection with real-time adaptive control: on-field assessment of CO₂ and pollutant emission reduction', *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 9(1), pp. 29–47. [https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(03\)00044-0](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(03)00044-0).
- Mueller, N., Rojas-Rueda, D., Cole-Hunter, T., de Nazelle, A., Dons, E., Gerike, R., Götschi, T., Int Panis, L., Kahlmeier, S. and Nieuwenhuijsen, M. (2015). 'Health impact assessment of active transportation: A systematic review', *Preventive Medicine*, 76, pp. 103–114. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.04.010>.
- Pearson, L., Page, M.J., Gerhard, R., Clarke, N., Winters, M., Bauman, A., Arogundade, L. and Beck, B. (2025). 'Effectiveness of interventions for modal shift to walking and bike riding: a systematic review with meta-analysis', *Transport Reviews*, 45(4), pp. 482–513. <https://doi.org/10.1080/01441647.2025.2480292>.
- Roaf, E., Larrington-Spencer, H. and Lawlor, E.R. (2024). 'Interventions to increase active travel: A systematic review', *Journal of Transport & Health*, 38, 101860. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2024.101860>.
- Varghese, A.M., Menon, N. and Ermagun, A. (2024). 'Equitable distribution of electric vehicle charging infrastructure: A systematic review', *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 206, 114825. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114825>.
- Westenhöfer, J., Nouri, E., Reschke, M.L., Seebach, F. and Buchcik, J. (2023). 'Walkability and urban built environments—a systematic review of health impact assessments (HIA)', *BMC Public Health*, 23, 518. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-15394-4>.
- Wimbadi, R.W., Djalante, R. and Mori, A. (2021). 'Urban experiments with public transport for low carbon mobility transitions in cities: A systematic literature review (1990–2020)', *Sustainable Cities and Society*, 72, 103023. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103023>.
- Yoshimura, Y., Kumakoshi, Y., Fan, Y., Milardo, S., Koizumi, H., Santi, P., Murillo Arias, J., Zheng, S. and Ratti, C. (2022). 'Street pedestrianization in urban districts: Economic impacts in Spanish cities', *Cities*, 120, 103468. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103468>.