

# Ghid privind analiza cost-eficiență a măsurilor integrate de reducere a emisiilor poluanților atmosferici și de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră – G3

iulie 2022



SC Unitatea de Suport pentru Integrare SRL



## Cuprins

Definiții.....	3
Abrevieri .....	3
Legislația națională.....	3
Legislația europeană .....	4
Cap. I Scop și obiective.....	5
Cap. II Descrierea acestei tehnici .....	5
1.1. Cum se realizează ACE .....	6
Etapa. 1 Definirea măsurilor (proiectelor).....	7
Etapa. 2 Definirea costului măsurilor (proiectelor).....	8
Etapa. 3 Cuantificarea eficienței măsurilor și prioritizarea acestora.....	8
Bibliografie .....	12



## • Definiții

- *Analiza cost – eficiență (ACE)* - este un instrument care poate asigura o utilizare eficientă a resurselor de investiție în sectoare în care beneficiile sunt dificil de evaluat. Este un instrument care servește selecției de proiecte alternative cu aceleași obiective (cuantificate fizic). În cazul nostru la selectarea și aplicarea măsurilor din cadrul planurilor de calitate a aerului și a celor de menținere a calității aerului.

## • Abrevieri

ACE – analiza cost – eficiență

ACB – analiza cost – beneficiu

UE – Uniunea Europeană

VL – valoare limită

GIS – Sistem Informațional Geografic

NOx – oxizi de azot

NO2 – dioxid de azot

PM10 – particule în suspensie

PM2,5 – particule în suspensie

NM VOC – compuși organici volatili nemetanici

## • Legislația națională

Legislația națională la care se face referire în prezentul ghid cuprinde următoarele acte normative:

- Legea nr. 104/15.06.2011 privind calitatea aerului înconjurător (publicată în Monitorul Oficial nr. 452/28.06.2011) cu modificările ulterioare;
- Legea nr. 271/23.06.2003 pentru ratificarea protocoalelor Convenției asupra poluării atmosferice transfrontiere pe distanțe lungi, încheiată la Geneva la 13 noiembrie 1979, adoptate la Aarhus la 24 iunie 1998 și la Gothenburg la 1 decembrie 1999 (publicată în Monitorul Oficial nr. 470/01.07.2003);
- Legea nr. 652/07.12.2002 pentru aderarea României la Protocolul Convenției din 1979 asupra poluării atmosferice transfrontiere pe distanțe lungi cu privire la finanțarea pe termen lung a Programului de cooperare pentru supravegherea și evaluarea transportului pe distanțe lungi al



poluanților atmosferici în Europa (EMEP), adoptat la Geneva la 28 septembrie 1984 (publicată în Monitorul Oficial nr. 911/14.12.2002);

- Legea nr. 8/25.01.1991 pentru ratificarea Convenției asupra poluării atmosferice transfrontiere pe distanțe lungi, încheiată la Geneva la 13 noiembrie 1979 (publicată în Monitorul Oficial nr. 18/26.01.1991);
- Legea nr. 278/2013 privind emisiile industriale (publicată în Monitorul Oficial nr. 671/01.11.2013);
- Hotărârea Guvernului nr. 140/2008 privind stabilirea unor măsuri pentru aplicarea prevederilor Regulamentului (CE) al Parlamentului European și al Consiliului nr. 166/2006 privind înființarea Registrului European al Poluanților Emiși și Transferați și modificarea directivelor Consiliului 91/689/CEE și 96/61/CE;
- Hotărârea Guvernului nr. 257/2015 privind aprobarea Metodologiei de elaborare a planurilor de calitate a aerului, a planurilor de acțiune pe termen scurt și a planurilor de menținere a calității aerului;
- Ordinul MMP nr. 3299/28.08.2012 privind aprobarea metodologiei de realizare și raportare a inventarelor privind emisiile de poluanți în atmosferă;
- Ordinul MMAP nr. 2202/2020 privind aprobarea listelor cu unitățile administrativ-teritoriale întocmite în urma încadrării în regimuri de gestionare a ariilor din zonele și aglomerările prevăzute în anexa nr. 2 la Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător;

## • Legislația europeană

Legislația europeană vizând problematica calității aerului și a schimbărilor climatice a fost transpusă în legislația națională. În acest ghid vom face referire la următoarele documente:

- Directiva 2008/50/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 21 mai 2008 privind calitatea aerului înconjurător și un aer mai curat pentru Europa;
- Directiva 2004/107/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 15 decembrie 2004 privind arsenicul, cadmiul, mercurul, nichelul și hidrocarburile aromatice policiclice în aerul înconjurător, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L23/2005;
- Directiva (UE) 2015/1480 a Comisiei din 28 august 2015 de modificare a mai multor anexe la Directivele 2004/107/CE și 2008/50/CE ale Parlamentului European și ale Comisiei prin care se



stabilesc normele privind metodele de referință, validarea datelor și amplasarea punctelor de prelevare pentru evaluarea calității aerului înconjurător;

- Directiva (UE) 2016/2284 a Parlamentului European și a Consiliului din 14 decembrie 2016 privind reducerea emisiilor naționale de anumiți poluanți atmosferici, de modificare a Directivei 2003/35/CE și de abrogare a Directivei 2001/81/CE;
- Directiva 2010/75/UE privind emisiile industriale (IED);
- Regulamentul (CE) nr. 166/2006 al Parlamentului European și al Consiliului privind înființarea Registrului European al Poluanților Emiși și Transferați;

## Cap. I Scop și obiective

Scopul ghidului este de a fi utilizat la realizarea analizei cost-eficientă a măsurilor integrate de reducere a emisiilor poluanților atmosferici și de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră care vor face parte din planurile de calitate a aerului și din planurile de menținere a calității aerului. Analiza privind cost-eficiența a măsurilor trebuie să fundamenteze concluzia referitoare la beneficiile măsurilor - dacă măsurile au sau nu beneficii mai mari decât costurile și cum pot fi maximizate beneficiile.

De asemenea, o astfel de analiză este utilă pentru prioritizarea măsurilor din planuri, privind calendarul de implementare.

Ghidul va prezenta modalitățile în care se poate face această analiză, care sunt datele și informațiile necesare pentru aceasta, care este sursa oficială a acestor date și informații, cum se prelucrează datele, cum se analizează rezultatele și care este finalitatea și scopul analizei cost - eficiență.

O secțiune aparte a ghidului (Bibliografie) va cuprinde rezultatul activității de documentare, va prezenta documentele analizate, link-uri unde pot fi acestea accesate.

## Cap. II Descrierea acestei tehnici

ACE este utilizată atunci când este imposibilă măsurarea beneficiilor din punct de vedere monetar, sau când informațiile necesare sunt dificil de determinat sau, într-un alt caz, în care încercările de a realiza o măsurare precisă a beneficiilor din punct de vedere monetar ar fi complicată.



Din acest motiv ACE este utilizată ca alternativă pentru analiza cost – beneficiu (ACB), cu precădere în sectoarele:

- investițiile în infrastructura de mediu cu scopul de a se conforma cu standardele de mediu ale UE;
- educație (în special școala primară), deoarece această etapă în educație este obligatorie prin lege;
- infrastructura de sănătate;
- alte infrastructuri sociale, cum ar fi cele referitoare la protecția copiilor sau îngrijirea persoanelor în vârstă.

Este utilizată ca și alternativă pentru aceste sectoare, deoarece:

- permite selectarea unui proiect care aduce beneficii cu cele mai mici costuri pentru societate.
- asigură utilizarea eficientă a resurselor de investiții în sectoare în care beneficiile sunt dificil de valorizat (exprimat în termeni monetari).
- cost-eficacitatea este foarte utilă în evaluarea intervențiilor care au ca scop îmbunătățirea stării de sănătate a unei populații.

## 2.1. Cum se realizează ACE

La momentul documentării prezentului ghid, prin consultarea literaturi de specialitate existente atât la nivelul UE cât și la nivelul statelor non-UE s-a constatat că ACE pentru măsurile din planurile de calitate a aerului și/sau a planurilor de menținerea a calității aerului este puțin tratată, în majoritatea cazurilor doar amintită fără a fi detaliat modul de calcul utilizat. În puținele materiale găsite pe această temă sunt propuse formule complexe de calcul, greoi de aplicat, care necesită a avea o serie de date de intrare detaliate pe costuri totale, costurile repartizate pe ani de implementare, timpul de implementare a măsurii, durata de viață a măsurii implementate, costul nerecurrent al măsurii, costul recurent a energiei pentru operarea măsurilor etc.

Având în vedere aceste aspecte, secțiunea care urmează prezintă o propunere de integrare a datelor de intrare existente la nivelul țării, colaborat cu formulele de calcul prezentate în literatura de specialitate.

Etapele metodologice identificate în ACE sunt:



## **Etapa. 1 Definirea măsurilor (proiectelor)**

Înainte de toate, rezultatele preconizate ale măsurilor propuse în planuri trebuie identificate și cantificate eficiența în termeni fizici (de exemplu: numărul populației posibil expusă poluării salvate, scăderea emisiilor în atmosferă a unui poluant ce se poate exprima în t/an sau % din total, scăderea concentrației unui poluant exprimată în  $\mu\text{g}/\text{mc}$ ,  $\text{ng}/\text{mc}$ ).

În vederea alegerii măsurilor (proiectelor) și a prioritizării, propunem ca în studiile de calitate a aerului ce stau la baza realizării planurilor, în ceea ce privește cuantificarea eficienței măsurilor în termeni fizici să se utilizeze numărul populației posibil expusă poluării salvate.

Am optat pentru aceasta deoarece le înglobează pe celelalte exemple din paragraful anterior, pentru ca să avem o zonă și o populație posibil expusă poluării care să nu se mai regăsească în această situație, trebuie prin implementarea unor măsuri țintite să observăm o scădere a emisiilor de poluanți vizați care bineînțeles conduce automat și la scăderea concentrației acestora.

### ➤ Modul de lucru

În prima fază, estimăm zona și populația posibil expusă poluării. Aceste zone sunt caracterizate de densități mari ale populației în care concentrațiile de poluanți ar putea să depășească valorile limită/țintă pentru protecția sănătății umane.

Estimarea zonei și a populației posibil expusă poluării se determină pe baza evaluării calității aerului prin modelarea dispersiei poluanților în atmosferă așa cum apare descrisă în cadrul Ghidului 1 – Ghid privind evaluarea calității aerului (G1).

Datele despre populație se pot descărca și utiliza de pe site-ul web <http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/#/pages/tables/insse-table> conform termenii de utilizare TEMPO-Online, se pot solicita de la direcțiile județene/regionale de statistică, primării, consilii județene, de la direcțiile de evidență a populației. Majoritatea instituțiilor menționate fiind și membrii în cadrul comisiilor tehnice pentru elaborarea planurilor, astfel obținerea acestor date se realizează relativ ușor.

În a doua fază, datele obținute prin modelare și cele ale populației le încărcăm într-un soft specializat GIS unde spațiul de lucru îl împărțim într-o grilă de  $1 \times 1 \text{ km}^1$ . Este aleasă această grilă de calcul deoarece datele privind populația o să fie exprimate ca și număr de locuitor pe  $\text{km}^2$ . Prin suprapunerea dispersiei

---

<sup>1</sup> Notă: se pot utiliza și alte grile de calcul (ex.  $1 \times 1 \text{ m}$ , etc.) în funcție de suprafața zonei studiate și de datele de intrare privind populația.



poluanților și distribuției populației cu grila de calcul și intersectarea acestora o să rezulte o grilă care pentru fiecare grid de 1x1km o să avem atribuită o concentrație de poluant și un număr de persoane. Astfel putem estima zona și populația posibil expusă poluării și ne ajută la prioritizarea măsurilor și la cuantificarea eficienței acestora.

## **Etapa. 2 Definierea costului măsurilor (proiectelor)**

În cazul definirii costului, recomandarea este ca inițial selectarea măsurilor să se facă din cadrul unor proiecte și planuri (ex. planuri de mobilitate, proiect centuri ocolitoare/autostrăzi, metrou, tren metropolitan, planuri de dezvoltare a județului, bugetare participativă, etc.) deja aprobate/bugetate la nivelul localităților/județelor și a altor autorități locale/județene/naționale care ca și termen de realizare se suprapun pe perioada de implementare a planului și au ca efect diminuarea emisiilor de poluanți în atmosferă.

Facem această recomandare deoarece costul măsurilor este deja calculat și trecut în documentele menționate, având la bază diferite studii (ex. de fezabilitate, oportunitate etc.).

Astfel munca evaluatorului este mult ușurată și doar dacă măsurile astfel propuse nu își ating scopul în diminuarea emisiilor de poluanți și sunt necesare implementarea unor măsuri suplimentare să se calculeze costul măsurilor pe baza unor studii de specialitate.

## **Etapa. 3 Cuantificarea eficienței măsurilor și prioritizarea acestora**

Aceasta este etapa ce-a mai delicată. Pentru acest pas, cele mai aplicate sunt metodele empirice privind colectarea de date privind efectele pozitive (ex. numărul populației posibil expusă poluării salvate). Experiența anterioară, de la proiecte similare, precum și expertiza evaluatorului sunt foarte importante.

- Utilizarea ACE în procesul de cuantificare a măsurilor și prioritizarea acestora

Pentru o mai bună înțelegere a utilizării ACE se va face prin prezentarea unui exemplu:

### **Exemplu.**

În cadrul unui studiu privind calitatea aerului pentru un județ, în urma modelării dispersiei poluanților a fost identificată o zonă posibil expusă poluării prin depășirea valori limite a concentrației mediei anuale pentru protecția sănătății umane pentru NO<sub>2</sub> (VL= 40 μg/m<sup>3</sup>) valoarea modelată fiind de 44 μg/m<sup>3</sup>.

Prin încărcarea în softul specializat GIS și suprapunerea datelor privind populația și concentrația modelată și încadrarea acestora în grila de calcul 1x1Km a rezultat o populație posibil expusă poluării de 10000 locuitori.





Astfel pentru această zonă trebuie implementate măsuri de îmbunătățire a calității aerului astfel încât concentrația NO<sub>2</sub> să se încadreze în VL.

Pentru a evolua cu cât este necesar a se îmbunătăți calitatea aerului pentru a se încadra în VL se utilizează următoarea relație:

$$\begin{aligned}\text{Necesarul de îmbunătățire} &= \text{Concentrația modelată} - \text{VL} \\ &= 44 \mu\text{g}/\text{m}^3 - 40 \mu\text{g}/\text{m}^3 \\ &= 4 \mu\text{g}/\text{m}^3\end{aligned}$$

ca și procent

$$\text{Procent îmbunătățire} = \frac{\text{Necesarul de îmbunătățire}}{\text{Concentrația modelată}} \times 100 = 9\%$$

Pentru a alege măsurile necesare astfel încât să fie țintite pe cauzele ce conduc la depășirea VL trebuie să fie identificate sursele ce contribuie la emisiile de NO<sub>2</sub> în zona respectivă. Acestea se determină pe baza datelor de intrare utilizate în cadrul modelării. Aceste date sunt exprimate în cantitate de emisii de NO<sub>x</sub>, care în procesul de modelare a dispersiei cu ajutorul software - lui specializat este transformat automat cu ajutorul unei formule predefinite în NO<sub>2</sub>.

Astfel conversia reducerea de NO<sub>x</sub> poate fi calculată folosind rata de conversie NO<sub>x</sub>:NO<sub>2</sub>, care pentru exemplul dat este următoarea:

- 44 μg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> este echivalent a 80 μg/m<sup>3</sup> NO<sub>x</sub>
- 40 μg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> este echivalent a 69 μg/m<sup>3</sup> NO<sub>x</sub>
- reducerea de 4 μg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> este echivalent a 11 μg/m<sup>3</sup> NO<sub>x</sub>, ce procentual reprezintă o reducere de 14% NO<sub>x</sub>

În urma analizei efectuate pentru exemplul dat a rezultat că 50% contribuție o are creșterea locală: trafic, 20% creștere locală: surse comerciale și rezidențiale, 10% creștere locală: industrie, inclusiv producția de energie termică și electrică și 20% fondul urban total.

Traficul contribuie cu 50% din totalul de 80 μg/m<sup>3</sup> NO<sub>x</sub>; această contribuție de 50% este echivalentă la o contribuție de aproximativ 40 μg/m<sup>3</sup> NO<sub>x</sub> din traficul rutier:

$$\frac{50 \times 80}{100} = \text{Valoarea contribuției NO}_x \text{ din traficul rutier} = 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Deoarece se dorește să se obțină o reducere de 11 μg/m<sup>3</sup> NO<sub>x</sub>, atunci obiectivul este de a reduce contribuția traficului rutier cu 11 μg/m<sup>3</sup> la 29 μg/m<sup>3</sup>.



Prin urmare, dacă se preconizează că toată reducerea emisiilor va proveni din traficul rutier îmbunătățirea procentuală necesară pentru traficul rutier poate fi calculată utilizând ecuația:

$$\begin{aligned}\text{Îmbunătățirea traficului rutier} &= \frac{(\text{Concentrația calculată} - \text{Concentrația necesară})}{\text{Concentrația calculată}} \times 100 \\ &= \frac{(40 - 2)}{40} \times 100 = 28\%\end{aligned}$$

Prin urmare o reducere cu 28% a emisiilor de NOx generate de traficul rutier, este necesar ca să se îndeplinească obiectivele de calitate a aerului, presupunând că traficul rutier este singura sursă la care sunt necesare reduceri.

Conform analizei efectuate a rezultat că traficul are contribuția cea mai mare la depășirea VL astfel măsurile propuse cu prioritate în implementare în plan trebuie să vizeze această sursă.

Din documentele deja aprobate la nivelul județului în cadrul Planului de mobilitate urbană durabilă au fost identificate o serie de măsuri care prin implementarea lor conduc la reducerea emisiilor de NOx. În sprijinul acestor calcule se poate utiliza SHERPA-City (<https://integrated-assessment.jrc.ec.europa.eu/sherpacity/html/public/introduction.jsf>), Copert Street Level (<https://www.emisia.com/>) sau alte software dedicate.

Prin aplicarea măsurilor de trafic pe lângă reducerea emisiilor de NOx au loc reduceri a emisiilor și pentru alți poluanți (PM10; PM2,5; metale grele, NMVOC) cât și în cazul gazelor cu efect de seră (CO2). Metoda de lucru prezentată putând fi aplicată și în cazul altor poluanți.

### Analiza cost – eficiență

În cadrul analizei cost – eficiență au fost selectate din cadrul Planului de mobilitate urbană durabilă spre analiză 3 măsuri:

- Măsura 1 (M1) – construcția unei centuri de ocolire (timp implementare 5 ani);
- Măsura 2 (M2) – crearea de circuite de undă verde prin sincronizarea semaforizării (timp implementare 1 an);
- Măsura 3 (M3) – modernizare drum județean (aprox. 10 Km – timp implementare 2 ani).
- 



Măsura	Cost măsură (EUR)	Vieți salvate
M1	800.000.000	10000
M2	1.000.000	3520
M3	8.000.000	2

Raportul ACE:

$$\text{Raportul ACE} = \frac{\text{Cost măsură}}{\text{Efect măsură}}$$

Măsura	Raportul ACE
M1	80.000
M2	284
M3	4.000.000

Din această analiză se poate observa că cea mai eficientă măsură din punct de vedere a beneficiilor obținute este M1, dar este și cea mai scumpă iar măsura cea mai eficientă este M2.

Astfel în cadrul planurilor vor avea o prioritate ridicată pentru a fi aplicate măsurile cele mai eficiente raportat cost/efect și timp de implementare, urmate de cele mai eficiente din punct de vedere a beneficiilor dar cu un cost mai ridicat iar cu o prioritate scăzută măsurile care din punct de vedere a beneficiilor obținute nu au efectul scontat.



## Bibliografie

1. Legea nr. 104/15.06.2011 privind calitatea aerului înconjurător (publicată în Monitorul Oficial nr. 452/28.06.2011) cu modificările ulterioare;
2. Legea nr. 271/23.06.2003 pentru ratificarea protocoalelor Convenției asupra poluării atmosferice transfrontiere pe distanțe lungi, încheiată la Geneva la 13 noiembrie 1979, adoptate la Aarhus la 24 iunie 1998 și la Gothenburg la 1 decembrie 1999 (publicată în Monitorul Oficial nr. 470/01.07.2003);
3. Legea nr. 652/07.12.2002 pentru aderarea României la Protocolul Convenției din 1979 asupra poluării atmosferice transfrontiere pe distanțe lungi cu privire la finanțarea pe termen lung a Programului de cooperare pentru supravegherea și evaluarea transportului pe distanțe lungi al poluanților atmosferici în Europa (EMEP), adoptat la Geneva la 28 septembrie 1984 (publicată în Monitorul Oficial nr. 911/14.12.2002);
4. Legea nr. 8/25.01.1991 pentru ratificarea Convenției asupra poluării atmosferice transfrontiere pe distanțe lungi, încheiată la Geneva la 13 noiembrie 1979 (publicată în Monitorul Oficial nr. 18/26.01.1991);
5. Legea nr. 278/2013 privind emisiile industriale (publicată în Monitorul Oficial nr. 671/01.11.2013);
6. Hotărârea Guvernului nr. 140/2008 privind stabilirea unor măsuri pentru aplicarea prevederilor Regulamentului (CE) al Parlamentului European și al Consiliului nr. 166/2006 privind înființarea Registrului European al Poluanților Emiși și Transferați și modificarea directivelor Consiliului 91/689/CEE și 96/61/CE;
7. Hotărârea Guvernului nr. 257/2015 privind aprobarea Metodologiei de elaborare a planurilor de calitate a aerului, a planurilor de acțiune pe termen scurt și a planurilor de menținere a calității aerului;
8. Ordinul MMP nr. 3299/28.08.2012 privind aprobarea metodologiei de realizare și raportare a inventarelor privind emisiile de poluanți în atmosferă;
9. Ordinul MMAP nr. 2202/2020 privind aprobarea listelor cu unitățile administrativ-teritoriale întocmite în urma încadrării în regimuri de gestionare a ariilor din zonele și aglomerările prevăzute în anexa nr. 2 la Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător;
10. Directiva 2008/50/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 21 mai 2008 privind calitatea aerului înconjurător și un aer mai curat pentru Europa;



11. Directiva 2004/107/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 15 decembrie 2004 privind arsenicul, cadmiul, mercurul, nichelul și hidrocarburile aromatice policiclice în aerul înconjurător, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L23/2005;
12. Directiva (UE) 2015/1480 a Comisiei din 28 august 2015 de modificare a mai multor anexe la Directivele 2004/107/CE și 2008/50/CE ale Parlamentului European și ale Comisiei prin care se stabilesc normele privind metodele de referință, validarea datelor și amplasarea punctelor de prelevare pentru evaluarea calității aerului înconjurător;
13. Directiva (UE) 2016/2284 a Parlamentului European și a Consiliului din 14 decembrie 2016 privind reducerea emisiilor naționale de anumiți poluanți atmosferici, de modificare a Directivei 2003/35/CE și de abrogare a Directivei 2001/81/CE;
14. Directiva 2010/75/UE privind emisiile industriale (IED);
15. Regulamentul (CE) nr. 166/2006 al Parlamentului European și al Consiliului privind înființarea Registrului European al Poluanților Emiși și Transferați;
16. Considerations in evaluating the cost-effectiveness of environmental health interventions - Protection of the Human Environment Geneva, 2000 ([https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/66744/WHO\\_SDE\\_WSH\\_00.10.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/66744/WHO_SDE_WSH_00.10.pdf?sequence=1) )
17. Victoria G - V, ianuarie 2012. Analiza Cost – Eficacitate – Manual. Manualul a fost realizat de experți care au participat în cadrul contractului „Dezvoltarea capacității pentru Analiza Cost-Beneficiu”, proiect co-finanțat din FEDR prin POAT. ([https://www.evaluare-structurale.ro/documents/20126/56647/acb\\_ace\\_manual\\_ro\\_opt.pdf/6f8d4c22-7f80-887d-d008-363cb7edd3c3?t=1555939355302](https://www.evaluare-structurale.ro/documents/20126/56647/acb_ace_manual_ro_opt.pdf/6f8d4c22-7f80-887d-d008-363cb7edd3c3?t=1555939355302) )
18. Sarwar U. A, Keinosuke G. 2006 – Cost – Benefit Analysis of Environmental Goods by Applying the Contingent Valuation Method. Springer – Verlag Tokyo 2006.
19. Yeora C. – IES Korea project - Cost-benefit analysis of Integrated Environmental Strategies in Seoul Metropolitan area. ([https://www.env.go.jp/en/earth/ap-net/documents/seminar/16th/chae\\_kei\\_special.pdf](https://www.env.go.jp/en/earth/ap-net/documents/seminar/16th/chae_kei_special.pdf) ).
20. Environmental Benefits Mapping and Analysis Program - Community Edition (BenMAP-CE) (2022). (<https://www.epa.gov/benmap>).
21. Nick H., Edward B.B, 2009. Pricing Nature – Cost – Benefit Analysis and Environmental Policy. Edward Eglar.



22. Alfred. V., Gunter S. 1991. Cost – Effectiveness Analysis of Air – Pollution Control Measures. Energy Vol. 16, No. 10, pp. 1215 – 1224, 1991.
23. Jonathan van der K. 2018. Social Cost-Benefit Analysis of Air Pollution Control Measures at Industrial Point Emission Sources: Methodological Overview and Guidance for the Assessment of Health-Related Damage Costs. European Institute for Energy Research (EIFER), Karlsruhe, Germany.
24. Andreoni V, Miola A, Perujo Mateos Del Parque A. Cost Effectiveness Analysis of the Emission Abatement in the Shipping Sector. EUR 23715 EN. Luxembourg (Luxembourg): OPOCE; 2008. JRC49334 (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC49334>).
25. Pierluigi C., Diego D., Alessandro V., Federico M., Fulvio S. 2022, Multi-Dimensional Cost-Effectiveness Analysis for Prioritizing Railway Station Investments: A General Framework with an Application to the Italian Case Study. (<https://www.mdpi.com/2071-1050/14/9/4906>).
26. Filippidou F., Jimenez J.P, 2019. Achieving the cost-effective energy transformation of Europe's buildings. Combinations of insulation and heating & cooling technologies renovations : methods and data. ([https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC117739/cost\\_optimal\\_energy\\_renovations\\_online.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC117739/cost_optimal_energy_renovations_online.pdf))
27. Economic Evaluation of Air Quality Targets for PAHs Final report for European Commission DG Environment (2001). ([https://ec.europa.eu/environment/enveco/air/pdf/pah\\_report.pdf](https://ec.europa.eu/environment/enveco/air/pdf/pah_report.pdf)).
28. Peter B., Ian M., Katie K., Richard B., Remy B., Jozef P., 1999. Technical report No 27 - Guidelines for defining and documenting data on costs of possible environmental protection measures. EEA. (<https://www.eea.europa.eu/publications/TEC27>).
29. Part V: Cost-Effectiveness Analysis Outcomes in Natural Units: The Fifth of a Five-Part Series ([https://www.cdc.gov/dhdsp/programs/spha/economic\\_evaluation/docs/podcast\\_v.pdf](https://www.cdc.gov/dhdsp/programs/spha/economic_evaluation/docs/podcast_v.pdf)).
30. Ellen P., Don Mc.C., Nathan F., Hardee M., Draft Report March 11, 2008 - Health-Based Cost-Effectiveness of Reductions in Ambient O3 and PM2.5 Associated with Illustrative O3 NAAQS Attainment Strategies (<https://www3.epa.gov/ttnecas1/regdata/RIAs/6b-ozoneriachapter6appendixb.pdf>).
31. An Economic Analysis to inform the Air Quality Strategy, 2007, Volume 3 - Updated Third Report of the Interdepartmental Group on Costs and Benefits.



[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/221088/pb12637-icgb.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/221088/pb12637-icgb.pdf)).

32. Jacob M., 2013. FINAL REPORT – VOLUME 1: Main report economic analysis to inform the national plan for clean air (particles). Pacific Environment Limited. (<http://www.nepc.gov.au/system/files/pages/18ae5913-2e17-4746-a5d6-ffa972cf4fdb/files/nepc-economic-analysis-final-report.pdf>).
33. Kibane – Dawe I., 2012, Cost Effective Actions to Cut Central London Air Pollution ([https://www.rbkc.gov.uk/pdf/air\\_quality\\_cost\\_effective\\_actions\\_full\\_report.pdf](https://www.rbkc.gov.uk/pdf/air_quality_cost_effective_actions_full_report.pdf)).
34. Report for Defra - Air Quality damage cost update 2019. ([https://uk-air.defra.gov.uk/assets/documents/reports/cat09/1902271109\\_Damage\\_cost\\_update\\_2018\\_FINAL\\_Issue\\_2\\_publication.pdf](https://uk-air.defra.gov.uk/assets/documents/reports/cat09/1902271109_Damage_cost_update_2018_FINAL_Issue_2_publication.pdf)).



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin  
Programul Operațional Capacitate Administrativă 2014-2020!

---

**Titlul proiectului: Consolidarea capacității instituționale pentru îmbunătățirea  
politicilor din domeniul schimbărilor climatice și adaptarea la efectele schimbărilor  
climatice**

**Codul proiectului: cod MySMIS 127579, cod SIPOCA 2014+:610/127579  
Denumirea beneficiarului: Agenția Națională pentru Protecția Mediului (ANPM)  
Data publicării: Iulie 2022**

Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu  
poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României.

---