

AGENȚIA NAȚIONALĂ PENTRU SĂNĂTATE PUBLICĂ
Laboratorul Factori Fizici, Radiologici și Măsurări Instrumentale

RAPORT

privind monitorizarea și evaluarea fonică a impactului sonor al
Aeroportului Internațional „Eugen Doga” – Chișinău
asupra teritoriului adiacent

Evaluare realizată prin măsurări instrumentale, analiză a evenimentelor sonore aeroportuare, determinarea fondului acustic, cartografiere și estimarea impactului acustic.

Beneficiar:

Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării Regionale al Republicii Moldova

Executant:

Agenția Națională pentru Sănătate Publică
Laboratorul Factori Fizici, Radiologici și Măsurări Instrumentale

Chișinău, 2026

Cuprins

1. INTRODUCERE	3
1.1 Contextul normativ și metodologic.....	4
1.2 Strategia hibridă de evaluare.....	6
2. CARACTERISTICA INDICATORILOR ACUSTICI.....	6
2.1 Nivelul echivalent LAeq,T.....	7
2.2 Nivelul maxim LAmax / LASmax.....	7
2.3 Nivelul de expunere sonoră SEL / LAE	8
2.4 Indicatorii Lday, Levening, Lnight și Lden	8
2.5 Fondul acustic Lres și separarea surselor.....	8
2.6 Parametrii meteorologici.....	9
3. CADRUL LEGISLATIV ȘI NORMATIV	9
3.1. HG nr. 181/2019, NCM E.04.02:2014.....	9
3.2 Interpretarea indicatorilor de zgomot în legislația națională și europeană	10
3.3 Relația indicatorilor acustici versus sănătatea publică.....	11
3.4 Date necesare pentru continuitatea evaluării	12
3.5 Sintează consolidată.....	13
4. AMPLASAREA PUNCTELOR DE MĂSURARE	14
4.1 Principiul de amplasare a rețelei de măsurare.....	14
4.2. Categoriile funcționale ale punctelor	15
Figura 4.2. Harta/planul general al rețelei de puncte de măsurare.....	16
4.3. Hărțile operaționale RWY și interpretarea traiectoriilor	16
4.4. Integrarea punctelor în GIS.....	19
4.5 Indicatorii de monitorizare	20
4.6. Volumul metodologic al lucrărilor.....	21
4.7. Analiza datelor	21
5. REZULTATE.....	23
5.2. Clasificarea orientativă a impactului acustic	25
6. CONCLUZII:	29
7. RECOMANDĂRI:	30

1. INTRODUCERE

Zgomotul ambiental reprezintă unul dintre factorii fizici importanți ai mediului înconjurător, cu relevanță directă pentru sănătatea publică, confortul acustic, calitatea vieții și utilizarea durabilă a teritoriilor locuite. Spre deosebire de alți factori de mediu, zgomotul are o evoluție variabilă în timp și spațiu, fiind influențat de intensitatea sursei, durata evenimentelor sonore, condițiile meteorologice, configurația terenului, structura urbană, existența obstacolelor și sensibilitatea receptorilor expuși. Din acest motiv, evaluarea zgomotului nu trebuie redusă la o simplă constatare punctuală, ci necesită o abordare metodologică integrată, orientată spre caracterizarea expunerii reale a populației și spre identificarea zonelor cu impact acustic crescut.

În zona aeroporturilor, zgomotul ambiental are o complexitate deosebită. Activitatea aeroportuară include operațiuni de decolare și aterizare, rulajul aeronavelor, funcționarea motoarelor în fazele de pregătire și manevrare, activitatea echipamentelor tehnice de sol, transportul rutier asociat și alte activități auxiliare desfășurate în perimetrul aeroportuar. Dintre acestea, evenimentele produse de aeronave sunt cele mai caracteristice, deoarece se manifestă prin creșteri sonore de durată relativ scurtă, dar cu niveluri maxime ridicate. Aceste evenimente pot fi percepute semnificativ de populația aflată sub traiectoriile de decolare și aterizare sau în vecinătatea zonelor operaționale.

Aeroportul Internațional „Eugen Doga”, Chișinău, reprezintă principala poartă aeriană a Republicii Moldova și un element important al infrastructurii naționale de transport. Prin funcțiile sale de transport de pasageri, transport de mărfuri, operațiuni aeronautice, conexiuni internaționale și suport logistic, aeroportul are o valoare strategică pentru conectivitatea țării. În același timp, poziționarea acestuia în proximitatea unor zone rezidențiale și periurbane impune necesitatea monitorizării impactului acustic asupra locuitorilor.

Evaluarea fonică a aeroportului nu trebuie interpretată ca o încercare de limitare a funcționării infrastructurii aeroportuare. Dimpotrivă, monitorizarea zgomotului reprezintă o componentă a managementului modern al infrastructurii critice, prin care se urmărește echilibrul dintre funcționarea sigură și continuă a aeroportului și protecția sănătății populației din zonele adiacente. În practica internațională, aeroporturile importante includ în managementul curent monitorizarea zgomotului, comunicarea cu comunitățile expuse, analiza traiectoriilor de zbor, monitorizarea zgomotului și actualizarea periodică a hărților acustice pentru o abordare echilibrată a gestionării zgomotului aeronavelor.

Actualitatea prezentei evaluări este determinată de intensificarea traficului aerian, creșterea sensibilității populației față de factorii de mediu, dezvoltarea zonelor

rezidențiale din vecinătatea aeroportului și necesitatea alinierii treptate la practica europeană de evaluare a zgomotului ambiental (tabelul 1.1). Zgomotul este recunoscut drept factor de risc pentru sănătate atunci, când expunerea este repetată și de durată, fiind asociat cu disconfort, perturbarea somnului, dificultăți de concentrare, stres și posibile efecte asupra sistemului cardiovascular. În acest context, monitorizarea zgomotului aeroportuar devine un instrument de sănătate publică și de management al mediului sonor.

Tabelul 1.1 Elemente care justifică evaluarea fonică a aeroportului

Element analizat	Semnificație	Relevanță pentru raport
Aeroportul ca infrastructură critică	asigură conectivitatea internațională și mobilitatea populației	monitorizarea se realizează pentru management responsabil, nu pentru blocarea activității
Zone rezidențiale adiacente	pot fi expuse la evenimente sonore de decolare/aterizare	necesită interpretare din perspectiva sănătății publice
Caracter evenimential al zgomotului	niveluri ridicate pe durate scurte	impune utilizarea L _{Amax} /L _{ASmax} și SEL/LAE
Fond acustic local variabil	trafic rutier, activități urbane, surse locale	necesită separarea sursei aeroportuare de zgomotul de fond
Necesitatea alinierii metodologice	apropiere de practica europeană și ISO	justifică abordarea hibridă: măsurări reale + GIS + indicatori strategici orientativi

1.1 Contextul normativ și metodologic

Rezultatele evaluării efectuate conform metodologiei standardelor aplicabile (SM ISO 1996-1, SM ISO 1996-2), sunt raportate la cerințele cadrului normativ național: HG nr. 181/2019 „pentru aprobarea Regulamentului sanitar privind normativele admise de emitere a zgomotului și a vibrației la desfășurarea activităților de comerț interior”; NCM E.04.02:2014 „Protecția contra zgomotului”. Regulamentul, și normativul în construcții stabilesc limitele pentru indicatorii de zgomot: nivelul sonor echivalent continuu - L_{Aeq,T} și nivelul sonor maxim – L_{Amax}, inclusiv intervalele de timp, de zi și de noapte.

Pe dimensiunea europeană, Directiva 2002/49/CE și metodologia CNOSSOS-EU reprezintă repere pentru evaluarea și gestionarea zgomotului ambiental. Acestea utilizează indicatori de zgomot: L_{den}, L_{day}, L_{ivn}, și L_{night} concomitent cu elaborarea

hărților strategice de zgomot, pentru aprecierea expunerii populației pe termen lung și elaborarea planurilor strategice de monitorizare a zgomotului (tabelul 1.2).

În Republica Moldova, la etapa actuală armonizarea legislației naționale în domeniul monitoringului zgomotului cu legislația UE se află în derulare.

Monitorizarea zgomotului aeroportuar trebuie tratată ca activitate tehnică de sănătate publică, deoarece zgomotul este factor fizic cu potențial impact asupra confortului, somnului, comunicării, sănătății și calității vieții populației expuse. Pentru Aeroportul Internațional „Eugen Doga”, evaluarea nu urmărește limitarea funcționării aeroportului, ci documentarea obiectivă a impactului acustic asupra teritoriilor adiacente și fundamentarea supravegherii ulterioare.

Cadrul normativ este aplicat pe două niveluri. Primul nivel este metodologia de măsurare în teren a indicatorilor de zgomot: SM ISO 1996-1:2020, SM ISO 1996-2:2020, ș.a., cerințele pentru sonometre și principiile europene de interpretare a zgomotului ambiental, al doilea, este cel național, bazat pe Legea nr. 10/2009, HG nr. 181/2019, NCM E.04.02:2014 și HG nr. 533/2011. Ultimul, permite evaluarea prin indicatori limită de zgomot, raportarea la repere de sănătate publică și emiterea concluziilor tehnice.

Tabelul 1.2 Documente normative și metodologice aplicate în evaluare

Document / metodă	Statut în raport	Rol aplicat
Legea nr. 10/2009	cadru național de sănătate publică	fundamentează intervenția ANSP asupra factorilor fizici cu impact asupra sănătății populației
HG nr. 181/2019	reper național pentru zgomot	oferă noțiuni, intervale zi/noapte, LAechiv și L _A max din anexe; utilizare orientativă pentru zone rezidențiale și puncte sensibile
NCM E.04.02:2014	reper tehnic național	încadrează protecția contra zgomotului în zone locuite și construcții
HG nr. 533/2011	cadru administrativ/tarifar	structurarea măsurărilor și concluziilor tehnice contra cost
SM ISO 1996-1:2020	standard moldovenesc adoptat	descrierea și evaluarea zgomotului ambiant; indicatori și niveluri de evaluare
SM ISO 1996-2:2020	standard moldovenesc adoptat	determinarea nivelurilor de zgomot ambiant; puncte, meteo, surse, incertitudine și extrapolare

SM EN 61672-1:2016 / IEC 61672	cerințe pentru sonometre	clase de precizie, ponderare A, răspuns temporal, control metrologic
ECAC Doc.29		
Directiva 2002/49/CE	reper european	indicatori Lden și Ln _{night} , managementul zgomotului ambiental și informarea publicului
CNOSSOS-EU / ECAC Doc.29	reper de modelare	principii pentru cartografiere strategică și modelarea zgomotului aeroportuar

1.2 Strategia hibridă de evaluare

Strategia aplicată, combină evaluarea sanitară națională, analiza evenimentelor aeroportuare și interpretarea spațială preliminară. Această abordare este justificată de caracterul variabil al zgomotului aeroportuar și de etapa actuală de dezvoltare a cadrului național pentru cartografiere strategică. Raportul nu declară rezultatele ca hartă strategică CNOSSOS-EU, ci ca evaluare tehnică preliminară extinsă, construită pe măsurări reale și pe indicatori interpretați conform cerințelor ISO.

Prima componentă a strategiei este măsurarea instrumentală. Aceasta permite obținerea unor valori reale pentru LA_{eq}, LA_{max}/LA_{Smax}, SEL/LAE, fond acustic și, după caz, indicatori temporali. A doua componentă este analiza evenimentelor aeroportuare, prin care decolările și aterizările sunt interpretate separat de fondul local. A treia componentă este reprezentarea spațială, prin care punctele de măsurare, coordonatele și valorile acustice sunt utilizate pentru identificarea zonelor cu impact ridicat, moderat sau redus.

Această evaluare are caracter de premieră instituțională pentru ANSP în domeniul zgomotului aeroportuar. Prin urmare, ea are nu doar rol de constatare, ci și rol metodologic. Rezultatele obținute pot contribui la dezvoltarea de către Aeroportul Internațional „Eugen Doga”, a sistemului de monitorizare și gestionare a zgomotului aeronavelor.

2. CARACTERISTICA INDICATORILOR ACUSTICI

Zgomotul ambiental din zona aeroporturilor este un fenomen complex și nu poate fi descris numai printr-un singur indicator. Într-un punct de măsurare pot exista perioade de fond acustic relativ constant, influențat de traficul rutier și de sursele locale, dar și evenimente sonore intense produse de trecerea aeronavelor. Prin urmare, indicatorii utilizați trebuie să permită atât evaluarea expunerii medii, cât și caracterizarea vârfurilor sonore și a energiei evenimentelor individuale.

În cadrul prezentei evaluări au fost utilizați indicatorii: LAE, LAeq,T, LAmax și LASmax. Lres pentru fondul acustic local și parametri meteorologici pentru caracterizare tehnică și controlul calității (tabelul 2.1).

Tabelul 2.1 Indicatorii acustici utilizați în evaluarea zgomotului aeroportuar

Indicator	Unitate	Semnificație	Utilizare în raport
LAeq,T	dB(A)	nivel echivalent pe perioada T	evaluare din perspectiva sănătății publice, raportare la repere naționale
LAmax / LASmax	dB(A)	nivel maxim înregistrat în timpul unui eveniment	evidențierea vârfurilor sonore produse de aeronave
SEL / LAE	dB(A)	energia acustică totală a unui eveniment, normalizată la 1 secundă	compararea evenimentelor de durate diferite
Lres / fond acustic	dB(A)	nivel rezidual fără eveniment aeroportuar dominant	separarea contribuției aeronavelor de sursele locale
Meteo	unități specifice	vânt, temperatură, umiditate, precipitații	validare și evaluarea incertitudinii

2.1 Nivelul echivalent LAeq,T

Nivelul echivalent de presiune sonoră ponderat A, LAeq,T, exprimă nivelul constant care ar conține aceeași energie acustică precum zgomotul variabil înregistrat pe durata unei perioade de referință T. Acest indicator este esențial pentru interpretarea din perspectiva sănătății publice, deoarece permite compararea nivelului general de zgomot cu reperele naționale aplicabile. În cazul prezentei evaluări, LAeq este utilizat pentru caracterizarea nivelului general în punctele monitorizate, pentru compararea zonelor și pentru raportarea la normele sanitare naționale.

2.2 Nivelul maxim LAmax / LASmax

LAmax reprezintă nivelul maxim înregistrat pe durata unui interval de măsurare sau a unui eveniment. În cazul utilizării constantei temporale Slow, indicatorul este raportat ca LASmax. Pentru zgomotul aeroportuar, LAmax/LASmax este indispensabil deoarece trecerea aeronavelor produce vârfuri sonore distincte, care pot avea relevanță majoră pentru disconfortul acustic. Populația expusă percepe adesea zgomotul aeroportuar nu ca pe o medie, ci ca pe o succesiune de evenimente cu intensitate ridicată.

2.3 Nivelul de expunere sonoră SEL / LAE

SEL sau LAE exprimă energia acustică totală a unui eveniment, normalizată la durata de referință de 1 secundă. Acest indicator este deosebit de util pentru zgomotul aeroportuar, deoarece evenimentele de decolare și aterizare pot avea durate diferite. Compararea exclusivă a valorilor maxime nu reflectă întotdeauna energia totală a evenimentului, iar LAE oferă o imagine mai completă asupra contribuției acustice a unei aeronave.

SEL/LAE este util pentru compararea evenimentelor, pentru calculul contribuției acestora la LAeq pe o perioadă T și pentru pregătirea unei eventuale modelări strategice. Formula de principiu pentru calculul contribuției evenimentelor la LAeq,T pornește de la însumarea energetică a valorilor LAE pentru toate evenimentele din perioada T.

2.4 Indicatorii Lday, Levening, Lnight și Lden

Lday, Levening, Lnight și Lden sunt indicatori utilizați în practica europeană pentru evaluarea expunerii populației la zgomot ambiental pe termen lung. Lday caracterizează perioada de zi, Levening perioada de seară, Lnight perioada de noapte, iar Lden integrează ziua, seara și noaptea, cu penalizări aplicate perioadelor mai sensibile. Acești indicatori sunt relevanți în special pentru cartografierea strategică a zgomotului și pentru compararea expunerii între teritorii, inclusiv, calculul populației supuse acțiunii nivelurilor de zgomot.

Acești indicatori sunt utilizați ca repere metodologice orientative (tabelul 2.2), nu ca rezultate finale ale unei cartografieri strategice oficiale. Pentru calcul complet ar fi necesare date privind numărul anual de mișcări aeronave, distribuția pe perioade zi–seară–noapte, tipurile de aeronave, traiectoriile reale, profilurile de decolare și aterizare, altitudinile, datele meteo reprezentative, modelul digital al terenului, clădirile și populația expusă. În lipsa acestor date complete, Lday, Levening, Lnight și Lden pot susține interpretarea preliminară, dar nu trebuie prezentați ca rezultat CNOSSOS-EU complet.

2.5 Fondul acustic Lres și separarea surselor

Lres sau fondul acustic reprezintă nivelul sonor rezidual al zonei, determinat în absența evenimentelor de operare a aeronavelor. Din perspectiva sănătății publice, fondul acustic are dublu rol. Pe de o parte, arată nivelul rezidual la care populația este expusă în absența evenimentelor aeroportuare. Pe de altă parte, permite evaluarea creșterii suplimentare produse de aeronave. Această diferențiere este importantă pentru comunicarea rezultatelor și pentru planificarea monitorizărilor ulterioare.

Tabelul 2.2. Gruparea indicatorilor după rolul metodologic

Grupă	Indicatori	Rol metodologic
Evaluare strategică europeană	Lday, Levening, Lnight, Lden	Directiva 2002/49/CE, ISO 1996-1, ISO 1996-2
Evaluare sanitară națională	LAeq, LAmax, fond acustic	raportare la norme și aprecierea expunerii locale
Evenimente aeroportuare	LAmax/LASmax, SEL/LAE, durată, diferență față de fond	caracterizarea decolărilor și aterizărilor
Evaluare nocturnă	Lnight, LAeq nocturn, LAmax nocturn	aprecierea riscului de disconfort și perturbare a somnului
Control calitate	meteo, calibrare, observații de teren	validarea și trasabilitatea măsurărilor

2.6 Parametrii meteorologici

Parametrii meteorologici sunt obligatorii pentru interpretarea corectă a măsurărilor. Viteza și direcția vântului, temperatura, umiditatea, presiunea atmosferică și precipitațiile pot modifica propagarea sunetului și pot afecta validitatea măsurărilor. În special pentru aeroporturi, unde traiectoriile și direcția de utilizare a pistei depind de condițiile meteorologice, datele meteo, trebuie documentate pentru fiecare perioadă de măsurare.

3. CADRUL LEGISLATIV ȘI NORMATIV

3.1. HG nr. 181/2019, NCM E.04.02:2014

HG nr. 181/2019 aprobă Regulamentul sanitar privind normativele admise de emisie a zgomotului și vibrației la desfășurarea activităților de comerț interior. NCM E.04.02:2014 Protecția contra zgomotului reglementează normativele de zgomot la proiectarea, construcția, reconstrucția și exploatarea obiectivelor economiei naționale.

Aceste acte normative stabilesc indicatorii de zgomot LAechiv și LAmax, nivelele limită de presiune sonoră în benzile de frecvență de 1/1 octavă, pe teritoriile rezidențiale și în interior în dependență de sensibilitatea obiectivelor, intervalele de zi 7:00–22:00 și de noapte 22:00–7:00. (tabelul 2.2).

Tabelul 3.1. Nivelele limită (HG nr. 181/2019, NCM E.04.02:2014)

Teritoriu / receptor	Interval	Indicator	Nivel, dB(A)
Teritorii adiacente clădirilor de locuit / zone rezidențiale	Zi 7:00–22:00	LAechiv	55
Teritorii adiacente clădirilor de locuit / zone rezidențiale	Noapte 22:00–7:00	LAechiv	45
Teritorii adiacente clădirilor de locuit / zone rezidențiale	Zi 7:00–22:00	LAmav	70
Teritorii adiacente clădirilor de locuit / zone rezidențiale	Noapte 22:00–7:00	LAmav	60
Teritorii adiacente instituțiilor medico-sanitare, preșcolare și școlare	reper unic din anexă	LAechiv	55
Teritorii adiacente instituțiilor medico-sanitare, preșcolare și școlare	reper unic din anexă	LAmav	70

3.2 Interpretarea indicatorilor de zgomot în legislația națională și europeană

Legislația europeană, Directiva 2002/49/CE și actele legale conexe reglementează indicatorii de zgomot L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , L_{den} (tabelul 3.2) care stau la baza calculelor în cartografierea zgomotului. Conform directivei în cazul aglomerărilor se realizează separat hărți strategice de zgomot pentru: zgomotul produs de traficul rutier, zgomotul produs de traficul feroviar, zgomotul produs de aeronave și zgomotul industrial. Bazele de date acumulate și interpretate în linii izofonice pe hărți respective se folosesc ulterior la calcularea numărului de clădiri, rezidențiale și locative, nr. de apartamente, nr. de locuitori, care sunt supuse/și nivelurilor ridicate de zgomot și calculelor efectelor asupra sănătății.

CERINȚE MINIME PENTRU CARTAREA STRATEGICĂ DE ZGOMOT

1. O hartă strategică de zgomot este o reprezentare a informațiilor referitoare la unul dintre următoarele aspecte:

- a) starea existentă, anterioară sau viitoare a zgomotului în funcție de un indicator de zgomot;
- b) depășirea unei valori-limită;
- c) estimarea într-o anumită zonă a numărului de locuințe, școli și spitale care sunt expuse la anumite valori ale unui indicator de zgomot;
- d) estimarea numărului de persoane stabilite într-o zonă expusă la zgomot.

2. Hărțile strategice de zgomot pot fi prezentate publicului sub formă de:

- a) grafice;
- b) date numerice organizate în tabele;
- c) date numerice în format electronic.

3. Hărțile strategice de zgomot pentru aglomerări trebuie să pună accent pe zgomotul emis de:

- a) traficul rutier;
- b) traficul feroviar;
- c) aeroporturi;
- d) zonele industriale, inclusiv porturi.

3.3 Relația indicatorilor acustici versus sănătatea publică

Indicatorii acustici arată efectul posibil asupra sănătății și confortului populației expuse. În zona aeroportuară, disconfortul nu este determinat doar de nivelul mediu de zgomot, ci și de repetarea evenimentelor, de momentul producerii lor, de diferența față de fondul local și de sensibilitatea individuală. De aceea, o valoare LAeq poate indica expunerea generală, dar nu poate descrie complet reacția populației la un eveniment de decolare sau aterizare cu LASmax ridicat. Pentru sănătate publică este importantă analiza cumulativă: fondul acustic, frecvența evenimentelor, nivelul maxim, energia evenimentului, perioada zilei și localizarea punctului de măsurare.

În zonele rezidențiale și în punctele sensibile, cum sunt instituțiile educaționale, spațiile de odihnă și zonele dens locuite, același nivel acustic poate avea o relevanță mai mare decât într-o zonă tehnică sau operațională. Prin urmare, indicatorii trebuie interpretați nu doar prin valoare numerică, ci și prin funcția teritoriului. O abordare de sănătate publică presupune identificarea receptorilor expuși, stabilirea perioadei de expunere, documentarea surselor concurente și diferențierea zgomotului aeroportuar de fondul local (tabelul 3.3).

Pentru comunicarea rezultatelor către autorități, LAeq și LAmx pot fi raportate la reperele HG nr. 181/2019, iar indicatorii LASmax și LAE/SEL pot fi prezentați ca elemente de caracterizare a evenimentelor aeroportuare. Această separare evită două erori frecvente: subestimarea impactului prin prezentarea exclusivă a valorilor medii și supraestimarea impactului prin atribuirea valorilor maxime aeroportului fără analiza fondului și a surselor locale.

Tabelul 3.3 Utilizarea indicatorilor în interpretarea de sănătate publică

Aspect de sănătate publică	Indicatori relevanți	Interpretare	Observație metodologică
Expunere generală	LAeq, Lday	nivel mediu energetic pe perioadă	se raportează la perioada de referință și la norma aplicabilă
Evenimente intense	LAmx/LASmax	vârfuri sonore percepute puternic	se interpretează împreună cu durata și frecvența evenimentelor
Energia evenimentului	SEL/LAE	contribuția operațională a aeronavei	pentru comparații între evenimente, calcul Leq,T
Perioada nocturnă	LAeq noapte, LAmx noapte, Lnight.	posibilă perturbare a somnului și odihnei	necesită monitorizare nictimerală și separarea evenimentelor nocturne
Separarea sursei aeroportuare	Lres, Delta eveniment–fond	demonstrează dacă aeronava devine sursă dominantă	necesită măsurări de fond și observații de teren
Comunicare teritorială	GIS, puncte, zone, categorii	arată unde impactul este mai pronunțat	nu substituie cartografierea strategică oficială

3.4 Date necesare pentru continuitatea evaluării

Setul de indicatori prezentat în acest capitol trebuie privit și ca structură pentru baza de date viitoare. Pentru ca monitorizarea aeroportuară să devină comparabilă în timp, fiecare măsurare trebuie să fie asociată cu punctul, coordonatele, durata, perioada de referință, indicatorii acustici, condițiile meteorologice și observațiile de teren. În cazul evenimentelor de aeronave, este necesară corelarea cu direcția pistei, tipul operației, ora decolării sau aterizării și, dacă este disponibil, tipul aeronavei și MOWT.

Această structură va permite dezvoltarea treptată a unei baze de date solide. În lipsa unei baze complete, raportul poate demonstra existența evenimentelor și poate caracteriza nivelurile măsurate, dar nu dă posibilitatea de a realiza o hartă strategică de zgomot. În schimb, dacă datele sunt colectate unitar, ele pot fi utilizate ulterior pentru QGIS, pentru analize energetice, pentru estimări Lday/Lnight, pentru comparații

sezoniere și pentru fundamentarea unei modelări acustice mai avansate cu utilizarea softurilor specializate.

Astfel, indicatorii descriși în prezentul capitol devin nu doar mărimi acustice, ci elemente ale unei arhitecturi de monitorizare care poate fi repetată, verificată și extinsă de către Î.S. Aeroportul Internațional „Eugen Doga”.

3.5 Sinteză consolidată

Capitolele introductive și caracterizarea indicatorilor acustici stabilesc fundamentul întregii evaluări. Ele arată că zgomotul aeroportuar trebuie tratat ca factor de sănătate publică și mediu, nu doar ca determinare sonometrică. Particularitatea principală a sursei aeroportuare constă în caracterul evenimential al zgomotului: niveluri maxime ridicate, durate scurte, dependență de traiectorii, direcția pistei, altitudine și condiții meteorologice.

Pentru o interpretare corectă, raportul utilizează concomitent indicatori de expunere medie, indicatori de eveniment, indicatori de fond, indicatori strategici orientativi și date de control a calității. Valorile sunt raportate la reperele naționale aplicabile menționate în p.3.1. Totodată, rezultatele sunt prezentate ca evaluare hibridă preliminară, nu ca hartă strategică oficială CNOSSOS-EU.

Prin această structură, raportul oferă baza necesară pentru analiza rezultatelor măsurate, estimarea mapată a impactului acustic și formularea recomandărilor de monitorizare ulterioară. Abordarea susține atât rolul strategic al Aeroportului Internațional „Eugen Doga”, cât și necesitatea protejării populației din zonele adiacente prin supraveghere, documentare și management responsabil al zgomotului.

4. AMPLASAREA PUNCTELOR DE MĂSURARE

4.1 Principiul de amplasare a rețelei de măsurare

Amplasarea punctelor de măsurare a fost realizată astfel încât să acopere zona operațională aeroportuară, zona apropiată de pistă, zonele de propagare pe teritoriile rezidențiale adiacente. Rețeaua urmărește să permită interpretarea diferențiată a sursei aeroportuare față de alte surse locale.

Structura rețelei include: puncte pe teritoriul aeroportului, puncte în zona apropiată, puncte în zona medie, puncte exterioare și puncte nictimerale (figura 5.1; 5.2). Această strategie permite trecerea de la o simplă măsurare punctuală la o evaluare teritorială a impactului sonor.

Pentru sănătatea publică, importanța rețelei constă în includerea localităților și zonelor rezidențiale aflate în proximitatea aeroportului (tabelul 5.1).

Tabelul 4.1 Structura punctelor de măsurare

Categoria punctelor	Număr puncte	Rol metodologic
Puncte totale incluse în rețea	64	acoperirea zonei aeroportuare și a teritoriului adiacent
Puncte nictimerale	2	monitorizare continuă 24 h
Puncte spot / eveniment	54	evaluarea LAeq, LAmaz/LASmax și SEL/LAE
Puncte de fond acustic	8	determinarea nivelului rezidual al zonei

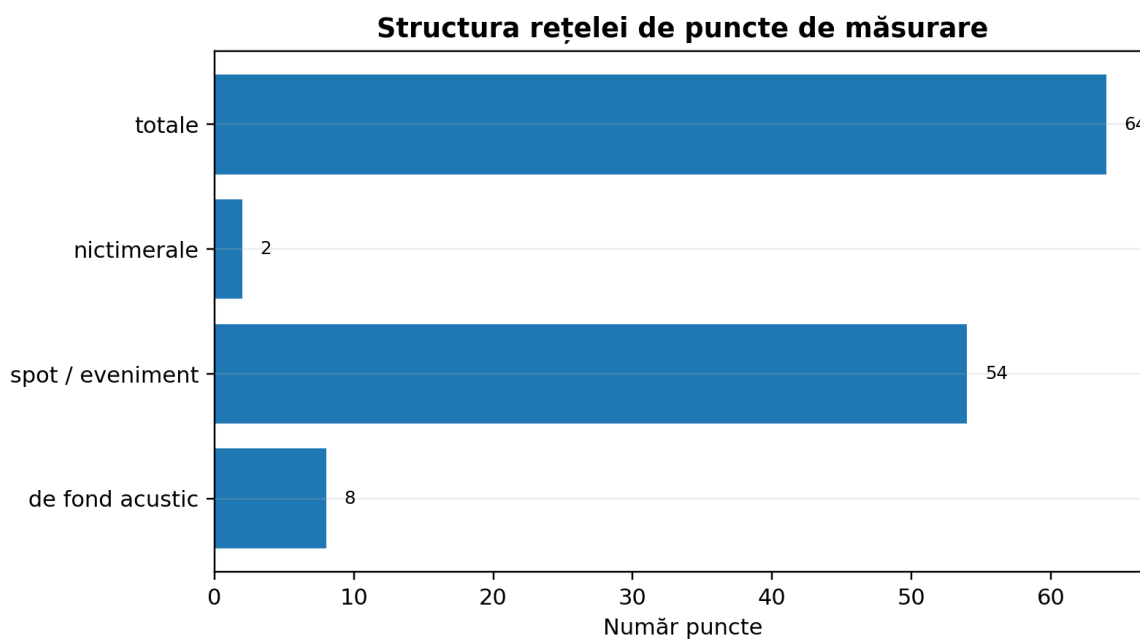


Figura 4.1 Structura rețelei de puncte de măsurare

4.2. Categoriile funcționale ale punctelor

Categoriile funcționale ale punctelor permit interpretarea rezultatelor în raport cu poziția față de sursă. Punctele aeroportuare și apropiate sunt utile pentru caracterizarea sursei și a impactului imediat. Punctele din zona medie arată tranziția nivelurilor sonore, iar punctele exterioare evidențiază influența asupra teritoriilor adiacente și rezidențiale (tabelul 4.2).

Punctele de fond acustic sunt indispensabile. Ele nu indică lipsa zgomotului, ci nivelul rezidual al teritoriului în absența evenimentelor aeronavelor. Fără aceste puncte, există riscul atribuirii eronate a unor valori sonore aeroportului, deși acestea pot proveni din trafic rutier, activități locale sau alte surse (figura 4.3).

Punctele nictimerale sunt necesare pentru observarea variației temporale pe 24 ore. Acestea susțin interpretarea perioadelor de zi și noapte și permit identificarea evenimentelor cu potențial impact mai mare asupra somnului populației.

Tabelul 4.2 Legenda funcțională a punctelor de măsurare

Categoria punctului	Rol în evaluare
Puncte pe teritoriul aeroportului	caracterizarea sursei principale, pistă, rulaj, evenimente aeronave
Puncte în zona apropiată	evaluarea propagării imediate în vecinătatea aeroportului
Puncte în zona medie	evaluarea reducerii nivelului cu distanța și influența traiectoriilor
Puncte în zona exterioară	evaluarea teritoriului adiacent și a zonelor rezidențiale
Puncte de fond acustic	determinarea zgomotului rezidual fără influență directă evidentă a aeronavelor
Puncte nictimerale 24 h	monitorizare zi–seară–noapte și suport pentru Lday, Lnight



Figura 4.2. Harta/planul general al rețelei de puncte de măsurare

4.3. Hărțile operaționale RWY și interpretarea traiectoriilor

Harta generală a fost elaborată în baza hărților operaționale RWY08, RWY09, RWY26 și RWY27 care sunt necesare pentru interpretarea direcționată a zgomotului aeroportuar (tabelul 4.3). Impactul acustic nu se distribuie uniform în jurul aeroportului, ci depinde de direcția de utilizare a pistei, direcția vântului, profilul de zbor, altitudine și poziția receptorului față de axa de zbor (figurile 4.5-4.8).

Într-o evaluare aeroportuară, distanța față de pistă nu este singurul criteriu. Un punct situat sub traiectoria de urcare sau coborâre poate înregistra evenimente mai pronunțate decât un punct aflat lateral, chiar dacă distanța geometrică este similară. Din acest motiv, hărțile RWY trebuie păstrate în raport și utilizate împreună cu datele acustice.

Pentru monitorizări ulterioare se recomandă completarea datelor acustice pentru toate direcțiile RWY și corelarea fiecărui eveniment cu ora, direcția pistei, tipul operației, tipul aeronavei și condițiile meteorologice.

Tabelul 4.3. Rolul hărților RWY în interpretarea impactului

Direcție RWY	Rol metodologic
RWY08	interpretarea segmentelor de urcare/coborâre și a punctelor aflate sub traiectorie

RWY09	interpretarea segmentelor de urcare/coborâre și a punctelor aflate sub traiectorie
RWY26	interpretarea segmentelor de urcare/coborâre și a punctelor aflate sub traiectorie
RWY27	interpretarea segmentelor de urcare/coborâre și a punctelor aflate sub traiectorie

Figura 4.4. Hărțile operaționale RWY incluse în metodologia de evaluare

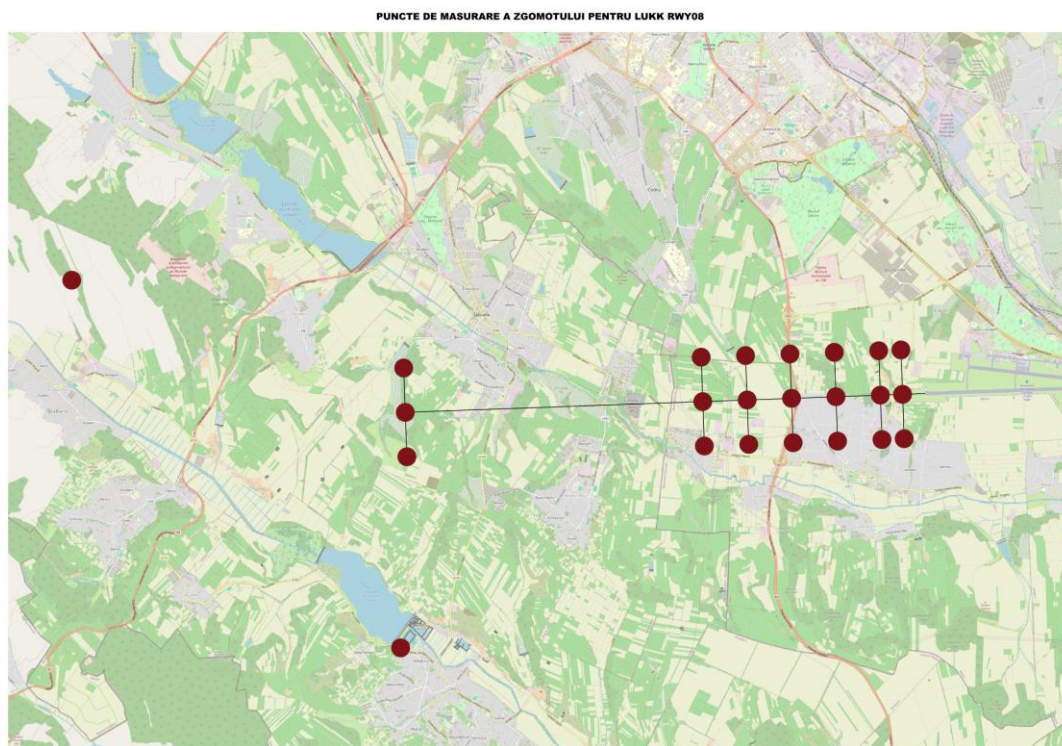


Figura 4.5. Puncte de măsurare pentru RWY 08

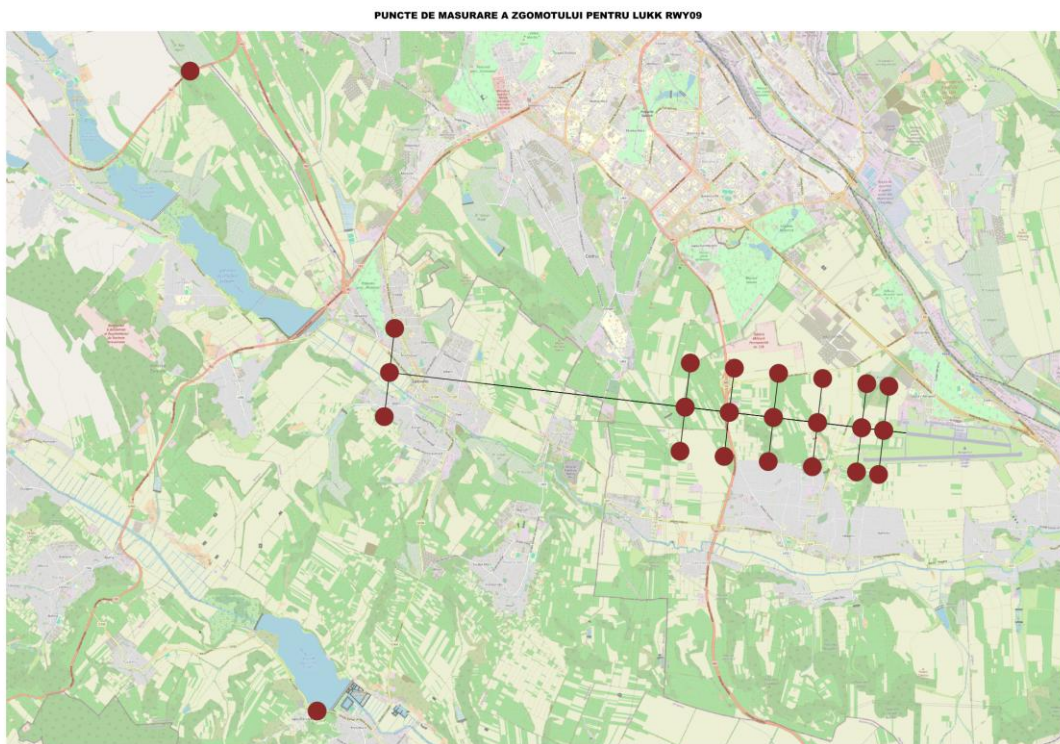


Figura 4.6. Puncte de măsurare pentru RWY 09

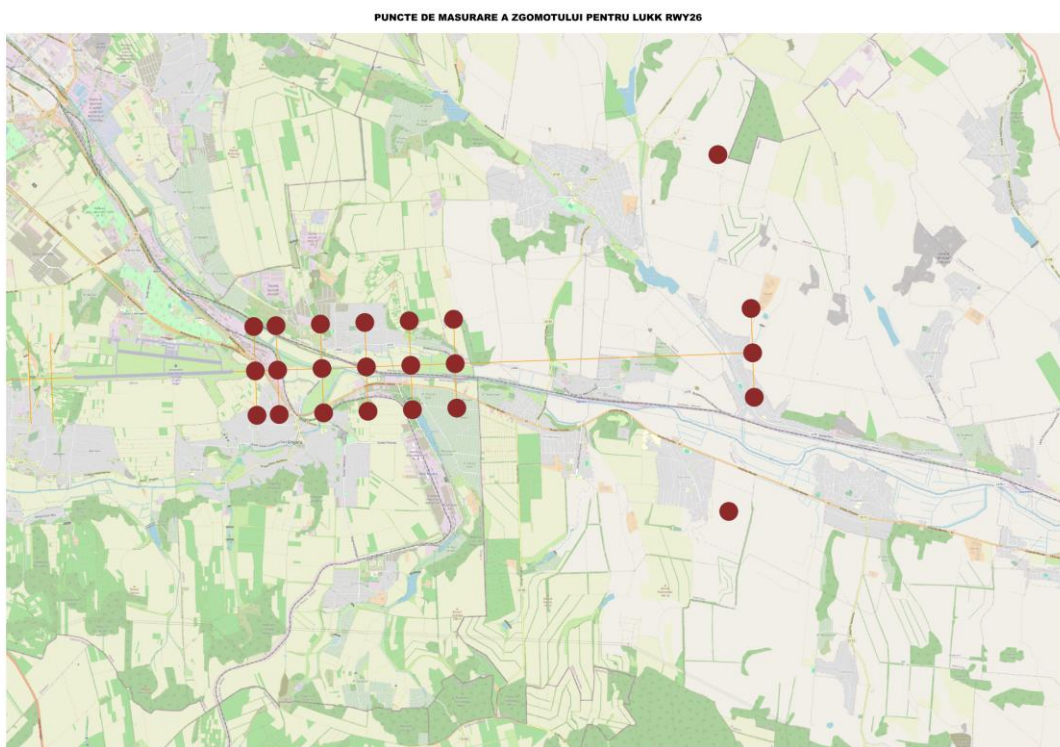


Figura 4.7. Puncte de măsurare pentru RWY 26

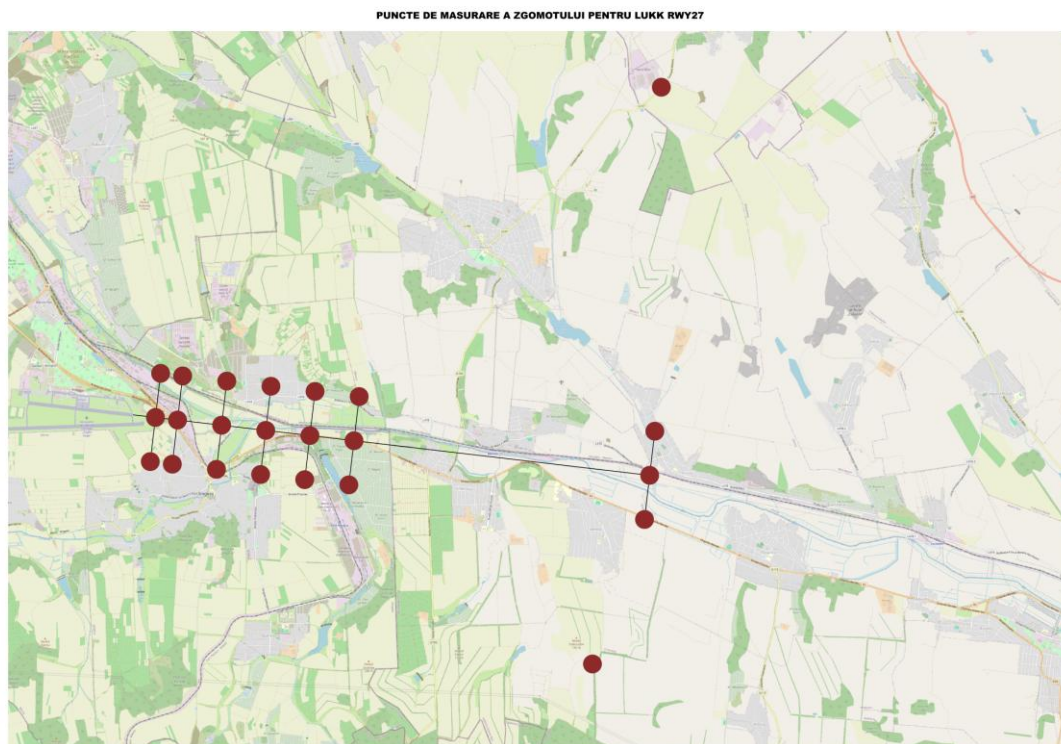


Figura 4.8. Puncte de măsurare pentru RWY 27

4.4. Integrarea punctelor în GIS

Pentru utilizarea modernă a rezultatelor, punctele de măsurare trebuie introduse într-un sistem GIS (tabelul 4.4). Fiecare punct trebuie să aibă cod unic, coordonate numerice separate pentru latitudine și longitudine, categorie funcțională, indicatori acustici, observații de teren și statut de validare.

QGIS, Google Earth/My Maps și fișierele KML/KMZ sunt utile pentru verificarea amplasării punctelor și pentru prezentarea vizuală a rețelei. Totuși, această mapare este suport pentru interpretare și nu reprezintă o hartă strategică CNOSSOS-EU. Harta strategică ar necesita integrarea datelor operaționale și geospațiale complete.

Harta trebuie să fie însoțită de legendă clară, delimitarea zonelor prin linii izofone, marcarea punctelor amplasării receptoarelor (microfoanelor) punctelor de fond. Această structură permite explicarea rezultatelor către autorități și susține selectarea punctelor pentru monitorizări repetate.

Tabelul 4.4 Structura minimă recomandată pentru stratul GIS

Câmp GIS	Conținut	Utilizare
ID_punct	cod unic	identificare și comparare între campanii
Latitudine / Longitudine	coordonate numerice zecimale	poziționare corectă pe hartă

Categorie	aeroport / rezidențial / fond / nictimeral	legendă și filtrare
LAeq	nivel echivalent	interpretare de sănătate publică
Lres	fond acustic	separarea surselor locale
LAmx/LASmax	nivel maxim	impactul evenimentelor aeronavelor
SEL/LAE	energie eveniment	compararea evenimentelor de durate diferite
RWY	direcția pistei	analiză operațională și spațială
Observații	surse locale/meteo	control calitate și validare

4.5 Indicatorii de monitorizare

Tabelul 4.5 Indicatorii de monitorizare și rolul acestora în evaluare

Parametru	Unitate	Rol în evaluare
LAeq,T	dB(A)	nivel echivalent; raportare din perspectiva sănătății publice
LAmx / LASmax	dB(A)	nivel maxim al evenimentelor aeronavelor
SEL / LAE	dB(A)	energia acustică a unui eveniment de decolare/aterizare
Lres / fond acustic	dB(A)	zgomot rezidual fără evenimente aeronave dominante
Lday	dB(A)	interpretare pentru perioada de zi
Levening	dB(A)	interpretare pentru perioada de seară
Lnight	dB(A)	interpretare pentru perioada nocturnă
Lden	dB(A)	indicator orientativ apropiat de practica europeană
Durata evenimentului	s	timpul de acțiune al evenimentului sonor
Diferența eveniment–fond	dB	separarea evenimentului față de zgomotul local
Meteo	unități specifice	validarea măsurărilor și interpretarea incertitudinii

LAeq,T este indicatorul central pentru evaluarea nivelului echivalent și pentru raportarea la reperele de sănătate publică. Totuși, în cazul aeroportului, nivelul echivalent trebuie calculat din suma energetică a evenimentelor, raportat la perioada de monitorizare. LAFmax/LASmax arată vârful sonor, iar SEL/LAE exprimă energia acustică a evenimentului. (Tabelul 4.5)

Lres este necesar pentru determinarea fondului acustic local. Diferența dintre eveniment și fond permite identificarea situațiilor în care aeronava devine sursă dominantă. Indicatorii Lday, Levening, Lnight și Lden sunt utilizați ca repere metodologice orientative, apropiate de practica europeană, dar nu sunt declarați ca rezultate CNOSSOS-EU complete fără baza operațională necesară.

Măsurările pe traiectorii RWY completează analiza prin evaluarea segmentelor de urcare și coborâre. Ele sunt necesare deoarece impactul nu se distribuie uniform, ci depinde de configurația operațională a pistei și de poziția receptorului față de traiectorie.

Pentru fiecare măsurare trebuie documentate condițiile de teren: ora, durata, poziția microfonului, sursele locale, condițiile meteorologice, prezența sau absența evenimentelor aeronavelor și statutul de validare al înregistrării.

4.6. Volumul metodologic al lucrărilor

Volumul metodologic al lucrării este format din programul principal de măsurări și din setul suplimentar de determinări pentru traiectorii. Programul principal de zgomot include 964 măsurări/înregistrări, utilizate ca bază pentru interpretarea generală a impactului acustic (tabelul 4.6). Măsurările suplimentare pentru segmentele de urcare/coborâre susțin analiza direcțiilor RWY.

Acest volum este necesar deoarece zgomotul aeroportuar este variabil. Un număr redus de măsurări poate confirma existența unui eveniment, dar nu poate descrie complet variația temporală, spațială și operațională. Prin urmare, baza completă trebuie păstrată și integrată în etapele finale ale raportului.

Tabelul 4.6. Volumul lucrărilor și al concluziilor tehnice

Componentă	Număr
Program principal zgomot	964
Măsurări supl. traiectorii	332
Concluzii HG 533	264
Concluzii supl. traiectorii	6

4.7. Analiza datelor

Datele analizate includ evenimente sonore aeroportuare înregistrate în următoarele amplasamente relevante pentru evaluarea impactului acustic: zona aeroportuară, localitatea Băcioi, zona Liceului Băcioi, zona Dacia 60/12 pe perioadele zi și noapte și localitatea Sîngera. Aceste amplasamente permit aprecierea nivelurilor sonore în zonele rezidențiale din apropierea aeroportului și periurbane aflate în vecinătatea traiectoriilor de zbor. Evenimentele completate în sinteza disponibilă sunt

distribuite neuniform între direcțiile pistei. Din cele 10 puncte, 7 sunt atribuite configurației RWY08, iar 3 sunt atribuite configurației RWY26. Pentru restul traiectoriilor nu au fost efectuate măsurători din cauza lucrărilor de reparație a pistei. Această situație nu indică lipsa impactului pe aceste direcții, ci doar faptul că baza detaliată disponibilă trebuie completată în etapele următoare.

Tabelul 4.7. Structura evenimentelor sonore pe zone

Zonă / adresă	Nr. P.M.	Nr. evenimente	Rol în interpretare
Aeroport, zona pistei 08	3	51	caracterizarea evenimentelor sonore în apropierea sursei aeroportuare
Băcioi	3	22	evaluarea impactului în zonă rezidențială apropiată
Liceu Băcioi	1	7	evaluarea unui punct sensibil / zonă comunitară
Dacia 60/12	1	17	evaluarea influenței aeroportuare asupra zonei urbane adiacente
Sîngera	1	7	evaluarea impactului în zonă rezidențială/periurbană
Total	10	104	evenimente completate în tabelul de generalizare

În setul analizat, valorile L_{res} au variat între 44,9 dB(A) și 57,8 dB(A). Aceste valori arată că teritoriul adiacent aeroportului nu are un fond acustic uniform. În punctele de măsurare (P.M.), fondul este redus și a permis identificarea foarte clară a evenimentelor aeroportuare (tabelul 5.1).

Tabelul 4.8 Sinteza nivelului de fond acustic L_{res} ,

Indicator	Valoare	Interpretare
Valoare minimă L_{res}	44,9 dB(A)	fond acustic local redus
Valoare maximă L_{res}	57,8 dB(A)	fond local mai ridicat
LAechiv zi HG 181/2019	55 dB(A)	Nivel limită
LAechiv noapte HG 181/2019	45 dB(A)	Nivel limită

5. REZULTATE

Evaluarea a fost realizată printr-o abordare hibridă, bazată pe măsurări instrumentale în puncte selectate pe teritoriul și în vecinătatea Aeroportului Internațional „Eugen Doga” din Chișinău. Prezentul extras conține rezultatele sintetice pentru șase puncte/condiții de măsurare; verificarea integrală presupune analiza bazei complete de 964 de înregistrări și a metadatelor aferente.

5.1. Rezultatele și sinteza

Setul de date obținut în urma măsurărilor efectuate și validate evidențiază valori ale indicatorului LASmax cuprinse între 74,4 și 86,7 dB(A). În ceea ce privește indicatorul LAeq,T, cele cinci seturi de măsurări realizate în perioada de zi au înregistrat valori situate între 56,9 și 67,9 dB(A), în timp ce masivul de date obținute pentru perioada de noapte a indicat o valoare de 49,2 dB(A) (fig. 5.1–5.2).

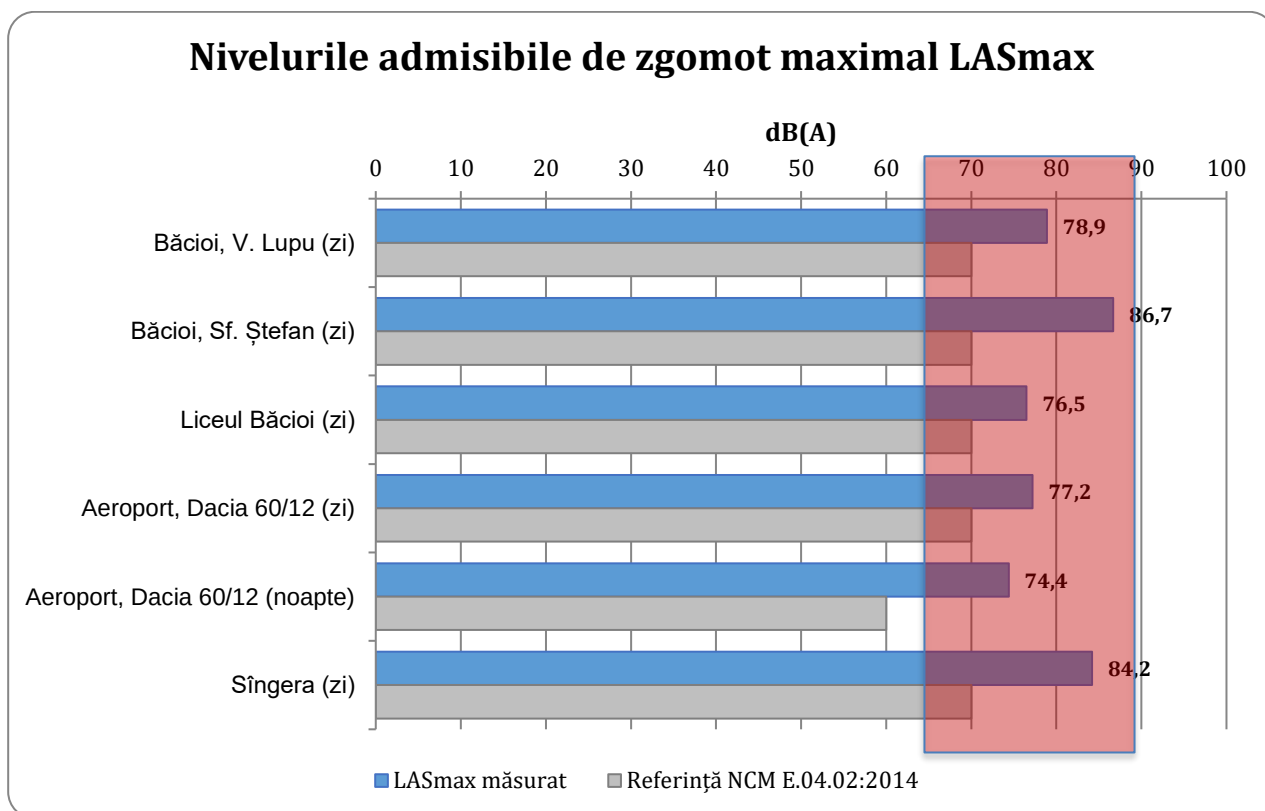


Figura 5.1. Nivelurile admisibile de zgomot maximal LASmax, comparate cu valorile de normative

* depășiri pe timp de noapte și zi conform normativelor

În scop de evaluare preliminară, rezultatele măsurărilor punctuale au fost comparate cu valorile-limită prevăzute de HG nr. 181/2019 și de NCM E.04.02:2014 „Protecția contra zgomotului”, tabelul 1. Pentru teritoriile adiacente clădirilor de locuit,

valorile de referință sunt: $L_{Aeq} = 55$ dB(A) pe timp de zi și 45 dB(A) pe timp de noapte, respectiv $L_{Amax} = 70$ dB(A) pe timp de zi și 60 dB(A) pe timp de noapte. Pentru teritoriile adiacente instituțiilor de învățământ, valorile de referință sunt $L_{Aeq} = 55$ dB(A) și $L_{Amax} = 70$ dB(A). Toate rezultatele evaluărilor efectuate în punctele de masurare analizate au depășit valorile maxime admisibile corespunzătoare. Datele obținute au fost validate prin calcularea incertitudinii extinse, în conformitate cu cerințele standardului SM EN ISO 1996-1:2020. Totuși, caracterul formal al unei constatări de neconformitate trebuie stabilit prin aplicarea regulii de decizie prevăzute de cadrul normativ relevant, cu luarea în considerare a incertitudinii de măsurare. Depășirile față de valorile de referință (nivelurile maxim admisibile) sunt cuprinse între 1,9 și 12,9 dB(A) pentru indicatorul $L_{Aeq,T}$ în evaluările efectuate pe timp de zi, de 4,2 dB(A) pentru $L_{Aeq,T}$ în evaluarea efectuată pe timp de noapte, între 6,5 și 16,7 dB(A) pentru indicatorul L_{Amax} în măsurările realizate pe timp de zi și de 14,4 dB(A) pentru L_{Amax} în evaluarea efectuată pe timp de noapte.

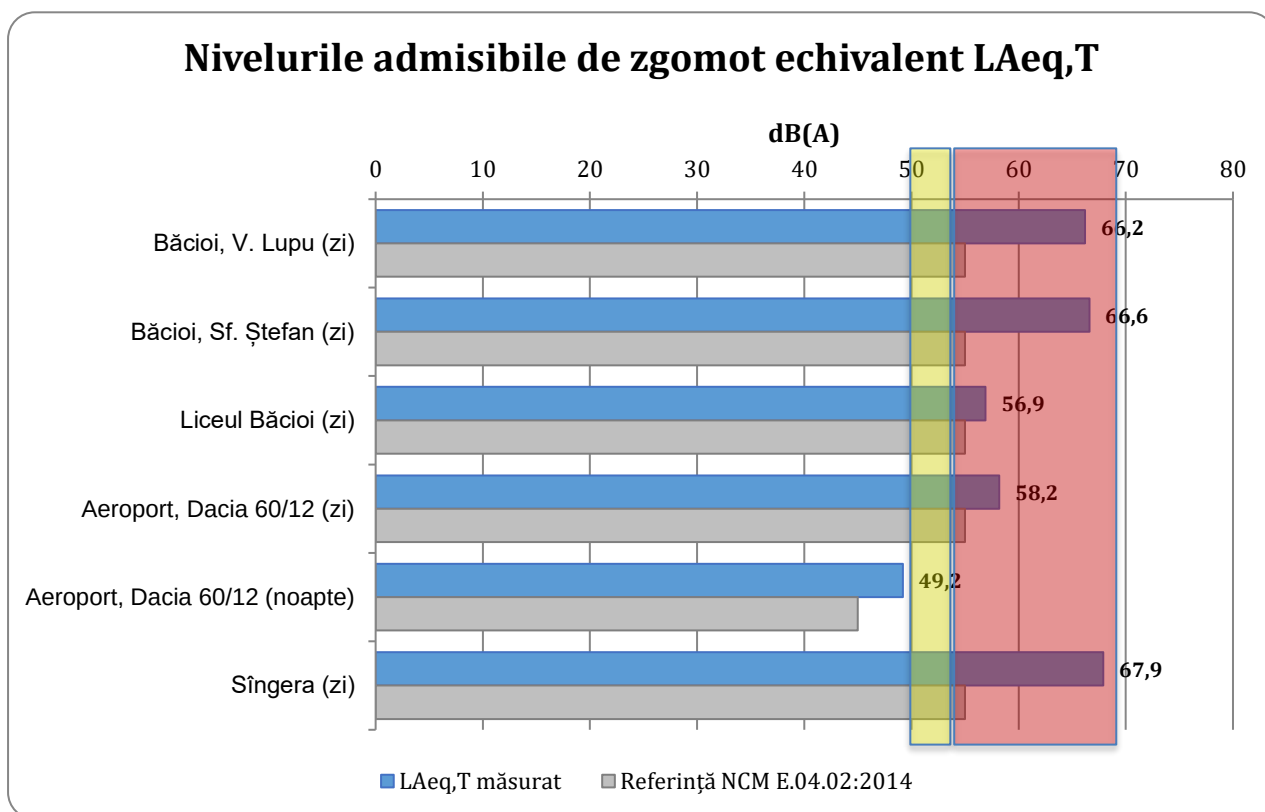


Figura 5.2. Nivelurile admisibile de zgomot echivalent $L_{Aeq,T}$, comparate cu normativele

* depășiri pe timp de noapte conform normativelor

* depășiri pe timp de noapte și zi conform normativelor

Notă. Incertitudinea extinsă este calculată prin metoda standard (SM ISO 1996-1/2:2020) ca $\pm 3,8-9,2$ dB(A), la $P \approx 95\%$.

În cazul Liceului Băcioi, având în vedere că este o instituție de învățământ și intră sub incidența prevederilor HG nr. 492/2024, nivelurile determinate se încadrează în categoria depășirilor valorilor admisibile, chiar dacă diferențele constatate sunt reduse și apropiate de valoarea incertitudinii calculate

Pentru blocul locativ amplasat pe bd. Dacia nr. 60/12, valorile indicatorului LAeq,T depășesc valorile de referință prevăzute de normativ. Aceste depășiri se mențin chiar și în situațiile în care diferențele estimate sunt mai mici decât valoarea incertitudinii extinse.

Din perspectiva sănătății publice, valorile ridicate ale LAeq,T și LASmax indică un potențial de disconfort acustic, iar evenimentele repetate în perioada nocturnă pot contribui la perturbarea stării de bine a populației. Rezultatele obținute nu permit însă estimarea exactă a expunerii populației pe termen lung în perspectivă sau a efectelor asupra sănătății.

Estimarea preliminară realizată prin cartografiere indică faptul că nivelurile cele mai ridicate ale impactului acustic se înregistrează în zona pistei și în punctele situate pe direcția traiectoriilor de zbor. Distribuția spațială a valorilor sugerează o influență directă a traficului aerian asupra punctelor amplasate sub culoarele de zbor. Atribuirea fiecărui eveniment acustic operațiunilor aeronautice necesită corelarea înregistrărilor acustice cu jurnalul zborurilor, datele privind zgomotul de fond, condițiile meteorologice și coordonatele punctelor de măsurare. Raportarea finală trebuie să integreze toate cele 964 de înregistrări, durata de referință T, perioadele de evaluare și informațiile operaționale ale aeroportului.

Rezultatele disponibile confirmă existența unui impact acustic aeroportuar semnificativ, determinat de evenimentele sonore generate de aeronave. Evaluarea realizată constituie o bază tehnică pentru dezvoltarea unui sistem de supraveghere a zgomotului aeroportuar, pentru planificarea și implementarea măsurilor de monitorizare și management al zgomotului de către Aeroportul Internațional „Eugen Doga” din Chișinău, precum și pentru elaborarea hărții strategice de zgomot în conformitate cu viitoarele cerințe legale și cu metodologia Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU), utilizată la nivelul Uniunii Europene pentru evaluarea și cartografierea zgomotului ambiental.

5.2. Clasificarea orientativă a impactului acustic

Pentru prezentarea rezultatelor preliminare, punctele de măsurare pot fi grupate orientativ în funcție de intensitatea și caracteristicile evenimentelor acustice identificate

(tabelul 5.2). Această grupare are un rol descriptiv și analitic, fiind utilizată exclusiv pentru interpretarea preliminară a datelor.

Clasificarea utilizează în principal LASmax. Criteriile referitoare la diferența față de fond și la poziția punctelor față de pistă ori traiectorii pot fi aplicate numai după completarea datelor de fond și a informațiilor operaționale.

Tabelul 5.2. Clasificarea orientativă pentru screening pe baza LASmax

Categoria de estimare	Criteriu orientativ LASmax	Interpretare preliminară
Impact acustic ridicat	> 90 dB(A)	Evenimente acustice de intensitate foarte ridicată, care indică o posibilă influență semnificativă a sursei și necesită verificarea suplimentară a condițiilor de producere și evaluare detaliată.
Impact acustic moderat spre ridicat	80–90 dB(A)	Evenimente acustice distincte și predominante, care pot influența semnificativ nivelul acustic local și necesită monitorizare suplimentară.
Impact acustic moderat	70–80 dB(A)	Evenimente acustice identificabile, a căror semnificație trebuie interpretată în corelație cu nivelul zgomotului de fond, frecvența apariției și condițiile de operare.
Nivel de fond / impact acustic redus (Lres)	< 70 dB(A)	Nu se evidențiază evenimente acustice maxime cu intensitate pronunțată; pentru evaluarea expunerii acustice generale rămâne relevant indicatorul LAeq,T.

Această clasificare este utilă pentru reprezentarea spațială a rezultatelor, pentru identificarea zonelor rezidențiale în care evenimentele acustice se diferențiază de nivelul zgomotului de fond și pentru planificarea etapelor ulterioare de monitorizare. Cerințele de evaluare urmează a fi actualizate după integrarea tuturor celor 964 de măsurări și completarea analizei pe baza valorilor LAeq.

Tabelul 5.3. Clasificarea orientativă pentru screening pe baza LAeq

Categoria de estimare	Criteriu orientativ LAeq, timp de zi	Criteriu orientativ LAeq, timp de noapte	Interpretare preliminară
Impact acustic ridicat	> 66 dB(A)	> 57 dB(A)	Evenimente acustice de zgomot continuu identificabile, pentru o perioadă de timp, a căror semnificație trebuie interpretată în corelație cu nivelul zgomotului de fond, și necesită verificarea suplimentară a condițiilor de producere și evaluare detaliată.
Impact acustic moderat spre ridicat	60–65 dB(A)	51–56 dB(A)	Evenimente acustice de zgomot continuu identificabile, pentru o perioadă de timp, a căror semnificație trebuie interpretată în corelație cu nivelul zgomotului de

			fond., și necesită monitorizare suplimentară.
Impact acustic moderat	55-59 dB(A)	45-50 dB(A)	Evenimente de zgomot continuu identificabile, pentru o perioadă de timp, a căror semnificație trebuie interpretată în corelație cu nivelul zgomotului de fond.
Nivel de fond / impact acustic redus	< 55 dB(A)	< 45 dB(A)	Nu se evidențiază evenimente acustice de zgomot continuu cu intensitate pronunțată; pentru evaluarea expunerii acustice generale rămâne relevant indicatorul LAeq,T.

Nivelurile echivalente de zgomot continuu tabelul 5.3 (LAeq, T) și nivelurile maxime (LASmax) determinate în zona adiacentă Aeroportului Internațional „Eugen Doga” din Chișinău, pe o rază de aproximativ 2 km, indică depășiri ale nivelurilor-limită prevăzute de HG nr. 181/2019. Astfel, în localitatea Băcioi, valorile LAeq,T determinate sunt cuprinse între 56 și 66,6 dB(A), cu o incertitudine extinsă de $\pm 3,8$ – $4,4$ dB(A); în localitatea Sângera – $67,9 \pm 9,2$ dB(A); iar în orașelul Aeroport, bd. Dacia nr. 60/12, valoarea determinată pe timp de zi este de $58,2 \pm 5,7$ dB(A), față de valoarea-limită admisibilă de 50 dB(A). Pentru perioada de noapte, în același punct de măsurare (orașelul Aeroport, bd. Dacia nr. 60/12), valoarea determinată este de $62,2 \pm 6,0$ dB(A), față de nivelul-limită admisibil de 45 dB(A) conform rezultatelor tabelului 5.4., iar repartiția se poate observa în figura 5.3.

Tabelul 5.4. Nivelurile echivalente de zgomot continuu - depășiri limită per obiective

Obiectivul	Valoarea obținută, LAeq, timp de zi	Valoarea obținută, LAeq, timp de noapte	Valoarea normată, LAeq,
orașelul Aeroport, bd. Dacia nr. 60/12	$58,2 \pm 5,7$ dB(A)	$62,2 \pm 6,0$ dB(A)	50 dB(A) - ziua 45 dB(A) - noaptea
localitatea Sângera	$67,9 \pm 9,2$ dB(A)	-	
Localitatea Băcioi	$66,6 \pm 4,4$ dB(A)	-	
Liceu „Grigori Vieru” din Băcioi	$56 \pm 3,8$ dB(A)	nu e relevant	



Figura 5.3. Obiectivele cu depăşiri ale nivelurilor admisibile de zgomot echivalent $LA_{eq,T}$

6. CONCLUZII:

1. Rezultatele măsurărilor efectuate, corelate cu analiza statistică a datelor obținute și validate, indică existența unui impact acustic aeroportuar în punctele investigate din localitățile Băcioi, Sîngera și orașelul Aeroport, situate în zona adiacentă Aeroportului Internațional „Eugen Doga” din Chișinău, la o distanță aproximativă de 1,5–2,0 km.
2. Valorile determinate pentru indicatorii nivelului echivalent de zgomot continuu ($L_{Aeq,T}$) și nivel maxim (L_{Amax}) evidențiază depășiri ale valorilor de referință utilizate în cadrul estimării, cu diferențe mai pronunțate pentru evenimentele sonore maxime și pentru perioada de noapte.
3. Evaluarea impactului acustic aeroportuar necesită raportarea la cadrul normativ specific zgomotului ambiental și activităților aeronautice. Aplicarea prevederilor HG nr. 181/2019 „pentru aprobarea Regulamentului sanitar privind normativele admise de emisie a zgomotului și a vibrației la desfășurarea activităților de comerț interior” trebuie analizată în contextul domeniului său de reglementare și al cerințelor normative aplicabile evaluării zgomotului produs de aeronave.
4. Instituțiile de învățământ și instituțiile medico-sanitare amplasate în zona investigată reprezintă obiecte supuse la expunerea acustică. Pentru stabilirea conformității acestora cu cerințele normative sunt necesare evaluări și măsurări specifice, realizate conform metodologiilor aplicabile fiecărui tip de obiectiv.
5. Rezultatele obținute evidențiază necesitatea unei evaluări acustice complexe a zonei adiacente infrastructurii aeroportuare, inclusiv prin elaborarea hărții strategice de zgomot și aplicarea metodologiilor armonizate la nivel european, precum metodologia Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU).
6. Dezvoltarea infrastructurii rezidențiale și a obiectivelor sociale în proximitatea aeroportului, concomitent cu creșterea volumului operațional aeroportuar, generează premise pentru creșterea expunerii populației la zgomot și necesită integrarea criteriilor acustice în procesele de planificare teritorială și autorizare a construcțiilor.
7. Datele obținute justifică necesitatea unor studii suplimentare privind stabilirea efectului dintre expunerea la zgomotul aeroportuar și potențiale consecințe asupra sănătății populației din zona adiacentă aeroportului, prin abordări epidemiologice de tip cauză–efect.
8. Este necesară continuarea procesului de armonizare a cadrului legislativ național cu legislația Uniunii Europene privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiental, inclusiv prin implementarea principiilor Directivei 2002/49/CE privind evaluarea și gestiunea zgomotului ambiental și valorificarea

recomandărilor specialiștilor ANSP formulate în cadrul grupurilor de lucru și proceselor de avizare.

7. RECOMANDĂRI:

1. Limitarea autorizării construcțiilor capitale cu densitate locativă sporită sau a obiectivelor sociale în zonele expuse impactului acustic aeroportuar (1,5-2,0 km), în lipsa unor studii fundamentate de fezabilitate, inclusiv evaluări acustice, precum și a proceselor de consultare publică realizate în conformitate cu legislația în vigoare.
2. Elaborarea, actualizarea și revizuirea Planurilor Urbanistice Generale și Zonale ale localităților, cu integrarea criteriilor privind expunerea la zgomot și utilizarea hărților strategice de zgomot pentru o planificare teritorială eficientă și dezvoltarea durabilă a zonelor construite.
3. Elaborarea unui plan acustic zonal pentru teritoriile adiacente infrastructurii aeroportuare, bazat pe evaluări acustice complexe și estimări realiste ale situației existente, în vederea planificării dezvoltării localităților, stabilirii măsurilor de reducere a expunerii populației și implementării strategiilor de diminuare a zgomotului ambiental.
4. Implementarea unui sistem automatizat de monitorizare continuă a zgomotului produs de aeronave, cu elaborarea hărților strategice de zgomot aeroportuar și identificarea zonelor rezidențiale expuse, în scopul evaluării impactului și aplicării măsurilor eficiente de reducere a acestuia.
5. Acordarea unei atenții sporite dezvoltării teritoriale a localităților, zonelor rezidențiale și obiectivelor sensibile (instituții de învățământ, instituții medico-sanitare publice, zone de recreere), amplasate sub influența traiectoriilor de zbor ale aeronavelor, prin integrarea criteriilor acustice în procesele de urbanism și autorizare a construcțiilor.
6. Accelerarea procesului de armonizare a legislației naționale cu cerințele Uniunii Europene privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiental, inclusiv prin transpunerea și aplicarea principiilor Directivei 2002/49/CE privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiental.
7. Consolidarea capacităților instituționale pentru evaluarea și monitorizarea zgomotului ambiental, prin dotarea cu echipamente digitale moderne de măsurare acustică, dezvoltarea competențelor tehnice și implementarea metodelor armonizate de evaluare, inclusiv elaborarea hărților strategice de zgomot pentru localitățile afectate.
8. Dezvoltarea unui mecanism de colaborare interinstituțională, în conformitate cu competențele stabilite de cadrul normativ național, între autoritățile publice

centrale și locale, operatorul aeroportuar și instituțiile responsabile de sănătatea publică, în vederea asigurării schimbului de date, evaluării impactului zgomotului aeroportuar asupra sănătății populației și fundamentării măsurilor de management al riscului.