

„Narodne novine“, broj 75/09 i 60/16

## PRAVILNIK

### O NA INU IZRADE I SADRŽAJU KARATA BUKE I AKCIJSKIH PLANOVA TE O NA INU IZRA UNA DOPUŠTENIH INDIKATORA BUKE

(pro iš eni tekst)

#### lanak 1.

Ovim Pravilnikom ure uje se na in izrade i sadržaj karata buke i akcijskih planova te na in izra una dopuštenih indikatora buke.

#### lanak 1.a

Ovim se Pravilnikom u pravni poredak Republike Hrvatske prenosi Direktiva 2002/49/EZ Europskoga parlamenta i Vije a od 25. lipnja 2002. godine o procjeni i upravljanju bukom okoliša i Izjava Komisije u Odboru za mirenje o Direktivi o procjeni i upravljanju bukom okoliša (SL 189, 18. 7. 2002.).

#### lanak 2.

Za izradu strateških karata buke koristi se indikator buke za razdoblje „dan-ve er-no “  $L_{den}$  i indikator za razdoblje „no “  $L_{night}$  izraženi u dB(A). Indikatori buke i položaj ocjenskih to aka indikatora odre uju se sukladno Prilogu I. koji je otisnut uz ovaj Pravilnik i ini njegov sastavni dio.

Za akusti ko planiranje i odre ivanje podru ja zaštite od buke pored indikatora buke navedenih u stavku 1. ovoga lanka koristi se i indikator buke za razdoblje „dan“  $L_{day}$  i indikator buke za razdoblje „ve er“  $L_{evening}$ .

#### lanak 3.

Osim indikatora buke  $L_{den}$ ,  $L_{night}$ ,  $L_{day}$  i  $L_{evening}$  u cilju utvr ivanja posebnih uvjeta korištenja prostora, kao i posebnosti izvora buke koriste se posebni indikatori buke i s njima povezane grani ne vrijednosti i to:

- kada promatrani izvor buke djeluje samo kratko vrijeme (npr. manje od 20% vremena od ukupnih razdoblja „dan“ jedne godine, ukupnih razdoblja „ve er“ jedne godine ili ukupnih razdoblja „no “ jedne godine)
- kada je prosje an broj doga aja buke u jednom ili više razdoblja vrlo mali (npr. manje od jednog bu nog doga aja na sat), pri emu je doga aj definiran kao buka trajanja kra eg od 5 minuta (npr. buka od prolaska vlaka ili preleta zrakoplova)
- kada se radi o buci koja sadrži istaknutu niskofrekvencijsku komponentu
- indikatori  $L_{Amax}$  ili razina izloženosti zvuku  $L_E$  (SEL) pri razmatranju istaknutih pojedina nih vršnih vrijednosti buke
- kada je potrebna posebna zaštita od buke vikendom ili u odre enim dijelovima godine
- kada je potrebna posebna zaštita u razdoblju „dan“
- kada je potrebna posebna zaštita u razdoblju „ve er“
- kada se ocjenjuje ukupna buka iz razli itih izvora
- kada se radi o tihim podru jima u prirodi i/ili izvan naseljenih podru ja

- kada se radi o buci koja sadrži istaknute tonove
- kada se radi o buci koja sadrži impulse.

#### lanak 4.

U postupku određivanja ocjene vrijednosti indikatora buke izrađenih pomoću različitih metoda navedenih u članku 6. ovog Pravilnika razmatra se isključivo upadni zvuk.

#### lanak 5.

Vrijednosti indikatora buke  $L_{den}$  i indikatora buke  $L_{night}$  određuju se proračunom ili mjerenjem na mjestu ocjene.

Kod predviđanja vrijednosti indikatora buke primjenjuje se isključivo proračun različitih metoda iz članka 6. ovog Pravilnika.

#### lanak 6.

Različite metode proračuna i ocjene buke okoliša jesu metode iz smjernica Europske unije o različitim metodama za izračun buke industrijskih područja, glavnih cesta, glavnih željeznih pruga i glavnih zračnih luka koje su navedene u Prilogu II. koji je otisnut uz ovaj Pravilnik i čini njegov sastavni dio.

#### lanak 7.

Za određivanje štetnog utjecaja na stanovništvo mora se upotrebljavati odnos doza-utjecaja buke.

Ocjena odnosa doza-utjecaja buke mora biti prikazana:

- odnosom između utjecaja bukom i indikatora buke  $L_{den}$  za cestovni, željezni, zračni promet i za buku industrije
- odnosom između utjecaja sna izazvanog bukom i indikatora buke  $L_{night}$  za cestovni, željezni, zračni promet i za buku industrije.

Za detaljnije karte buke posebni odnosi doza-utjecaja buke predstavljaju se sa:

- brojem stambenih jedinica za stalno stanovanje s posebnom zvučnom izolacijom,
- brojem stambenih jedinica za stalno stanovanje s tihom fasadom,
- različitim meteorološkim prilikama,
- različitim socio-kulturološkim navikama,
- stanovništvom posebno osjetljivim na buku,
- tonalnom i impulsnom komponentom buke industrije.

#### lanak 8.

Karta buke kao osnovni element sustava zaštite od buke jest podloga za međusobnu suradnju svih sudionika na provođenju zaštite od buke prilikom:

- izrade strateške procjene utjecaja na okoliš,
- izrade procjena o utjecaju na okoliš,
- izrade prostornih planova,
- određivanja lokacijskih uvjeta,
- određivanja posebnih uvjeta gradnje građevina u smislu zaštite od buke,
- određivanja granica tihih zona,
- utvrđivanja zona osjetljivosti na buku,

- određivanja broja stanovnika izloženih prekomjernim razinama buke,
- proračuna broja stambenih jedinica za stalno stanovanje izloženih prekomjernim razinama buke,
- proračuna broja stambenih jedinica za stalno stanovanje s posebnom zvučnom izolacijom,
- izrade akcijskih planova za područja na kojima je u karti buke utvrđeno prekomjerno izlaganje stanovništva određenim razinama buke.

#### članak 9.

Strateške karte buke su karte buke koje obuhvaćaju samo jedan određeni izvor buke tj. cestovni, željezni, zračni promet i industriju, uključujući i pomorski i riječni promet zajedno s pripadajućom infrastrukturom te objekte za šport i rekreaciju itd.

Strateška karta buke izrađuje se za vremenska razdoblja 'noć' i 'dan-večer-noć'.

Karta buke izrađuje se za vremenska razdoblja 'dan', 'večer', 'noć' i 'dan-večer-noć'.

#### članak 10.

Strateška karta buke odražava stanje razina buke u kalendarskoj godini koja prethodi godini izrade strateške karte buke.

Strateška karta buke i akcijski plan upravljanja bukom usklađuju se trajno s izmjenama u prostoru, a obvezno se izrađuju svakih 5 godina za kalendarske godine određene propisima kojima je uređeno područje zaštite od buke.

#### članak 11.

Strateška karta buke izrađuje se pomoću validiranih računalnih programa.

Računalni program iz stavka 1. ovoga članka mora omogućavati proračun razina buke pomoću normi navedenih u članku 6. ovoga Pravilnika i mora biti izrađen u skladu sa zahtjevima norme Nordtest »Okvir za provjeru programskih paketa za proračun buke okoliša«, ACOU 107 (2001) (Nordtest Method »Framework for the Verification of Environmental Noise Calculation Software«) Nordtest, Finska, 2001, ISSN:0283-7145 ili DIN 45687 »Akustika – Programska podrška za izračun i širenje zvuka na otvorenom – Zahtjevi kvalitete i uvjeti ispitivanja«, [Beuth Verlag GmbH](#), Njemačka 2006 (Acoustics – Software products for the calculation of the sound propagation outdoors – Quality requirements and test conditions).

#### članak 12.

Strateška karta buke upotrebljava se prvenstveno kao:

- izvor podataka koje treba slati nadležnome tijelu iz članka 28. ovoga Pravilnika,
- izvor podataka za informiranje javnosti,
- osnova za akcijske planove u skladu sa člankom 30. ovoga Pravilnika.

Primjena strateške karte buke iz stavka 1. ovoga članka zahtijeva izradu različite vrste strateške karte buke.

U svrhu informiranja javnosti u skladu s člankom 26. ovoga Pravilnika i izradom akcijskih planova u skladu sa člankom 30. ovoga Pravilnika mora biti predloženo:

- grafički prikazi indikatora buke,
- karte koje prikazuju područja s prekoračenjem dopuštenih vrijednosti za minimalno razdoblje „noć“,

- razlikovne karte u kojima je postojeće stanje uspoređeno s različitim mogućim budućim situacijama,
- karte koje prikazuju vrijednosti indikatora buke na visinama različitim od 4 metra, gdje je to prikladno.

#### Članak 13.

Strateška karta buke sadrži najmanje:

- postojeće, prethodno ili predviđeno stanje buke izraženo indikatorom buke iz članka 2. ovoga Pravilnika,
- prekoračenje dopuštenih razina buke,
- procijenjeni broj stambenih jedinica za stalno stanovanje, škola, bolnica i zgrada sli nima namjena u nekom području koji su izloženi određenim vrijednostima indikatora buke,
- procijenjeni broj ljudi na nekom području izloženom buci.

Strateške karte buke prikazuju se javnosti na jedan ili više sljedećih načina u tiskanom i/ili elektroničkom obliku:

- grafički prikaz,
- brojani podaci u tablicama.

#### Članak 14.

U slučaju nepostojanja realnog podatka potrebnog za izradu strateške karte buke ili akcijskog plana, kao izvor zamjenskih podataka rabi se posljednje izdanje dokumenta »Europska komisija, Radna skupina za ocjenu izloženosti buci – Polazne osnove – Vodi kroz dobru praksu izrade strateških karata buke i s njima povezanih podataka o izloženosti buci«, Europska komisija, Bruxelles, 2006 (dostupno na <http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/noisedir/library>) (»European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise – Position Paper – Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure«)

Za korištenje dokumenta iz stavka 1. ovoga članka naručitelj izrade strateške karte buke ili akcijskog plana mora biti upoznat i suglasan s uvjetima uporabe zamjenskih podataka.

Korištenje dokumenta iz stavka 1. ovoga članka mora biti pisano dokumentirano.

#### Članak 15.

Obveznici izrade karata buke osiguravaju trodimenzionalni digitalan model područja izrade karte buke.

Digitalan model područja izrade iz stavka 1. ovoga članka mora sadržavati:

- relativan međuosobni odnos visinskih točaka s najvišom mogućom dostupnom točkom, ali ne lošijom od 1,5 metara,
- prijelomnice, linije oblika i visinske točke,
- sve građevine i vrste pokrova terena.

Svi korišteni podaci za izradu digitalnoga modela područja izrade karata buke navode se u tekstualnome dijelu karte buke s točnim navodom izvora podataka kao i godinom izrade podataka.

#### Članak 16.

Za potrebe izrade strateške karte buke cestovnog prometa obuhvaćaju se:

- autoceste,

- državne ceste,
- županijske ceste,
- glavne gradske prometnice,
- lokalne ceste.

Ako ne postoje službeni podaci o cestovnome prometu, upotrebljavaju se zamjenski podaci iz lanka 14. ovoga Pravilnika.

#### lanak 17.

Za potrebe izrade strateške karte buke pružnoga prometa upotrebljavaju se službeni podaci Hrvatskih željeznica.

Ako ne postoje službeni podaci o željezni kome prometu, upotrebljavaju se zamjenski podaci iz lanka 14. ovoga Pravilnika.

#### lanak 18.

Strateška karta buka naseljenih područja mora obuhvatiti buku koju emitira:

- cestovni promet,
- pružni promet,
- zračne luke,
- industrijska područja, uključujući i pomorski i riječni promet i luke.

Strateška karta buke naseljenih područja sadrži najmanje karte buke industrijskih pogona i postrojenja za koje se prema posebnim propisima iz područja zaštite okoliša pribavlja rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša i okolišnim dozvolama, odnosno rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš.

#### lanak 19.

Proračun indikatora buke provodi se u rasteru ne većem od  $10 \times 10$  metara na visini 4 metra iznad tla.

Proračun indikatora buke provodi se uz najmanje jednu refleksiju zvučnog vala. U slučaju situacije »kanjonskog efekta« proračun se provodi uz primjenu odgovarajućeg broja refleksija zvučnog vala.

Proračun indikatora buke provodi se uz korištenje dugoročne korekcije koje slijede iz relevantnih meteoroloških uvjeta promatranoga područja.

#### lanak 20.

Strateška karta buke sastoji se od tekstualnoga i grafičkoga dijela.

#### lanak 21.

Tekstualni dio strateške karte buke naseljenih područja sadrži najmanje:

1. sažet opis područja izrade karte buke (lokacija, veličina, broj stanovnika),
2. opis mjera i programa zaštite od buke koji su se provodili u zadnjih 10 godina ili su u tijeku,
3. metode uporabljene za izradu strateške karte buke,
4. popis podataka s kojima je izrađen akustički model izvora buke,
5. popis meteoroloških podataka iz lanka 19. stavka 3. ovoga Pravilnika,

6. procijenjeni broj ljudi (zaokruženo na najbližu stotinu) koji žive u stambenim jedinicama za stalno stanovanje koji su izloženi svakom od sljede ih razreda vrijednosti  $L_{den}$  u dB(A) prora unate na visinu 4 metra iznad tla: 55 – 59, 60 – 64, 65 – 69, 70 – 74, > 75, na najizloženijoj fasadi odvojeno za buku od cestovnoga, pružnoga i zra noga prometa i od industrijskih izvora, uklju uju i pomorski i rije ni promet i luke,

7. procijenjeni ukupni broj ljudi (zaokruženo na najbližu stotinu) koji žive u stambenim jedinicama za stalno stanovanje koji su izloženi svakom od sljede ih razreda vrijednosti  $L_{night}$  u dB(A) prora unate na visinu 4 metra iznad tla: 50 – 54, 55 – 59, 60 – 64, 65 – 69, > 70, na najizloženijoj fasadi odvojeno za cestovni, pružni i zra ni promet i od industrijskih izvora uklju uju i pomorski i rije ni promet i luke.

Kada postoji dostupna informacija, potrebno je navesti koliko ljudi živi u stambenim jedinicama za stalno stanovanje u razredima indikatora buke  $L_{den}$  iz stavka 1. to ke 6. ovoga lanka i  $L_{night}$  iz stavka 1. to ke 7. ovoga lanka, koji imaju:

- posebnu zvu nu izolaciju, i/ili
- tihu fasadu.

Za podatke iz stavka 2. ovoga lanka potrebno je navesti kolikom ukupnom broju ljudi pridonosi buka cestovnoga, pružnoga i zra noga prometa i od industrijskih izvora, uklju uju i pomorski i rije ni promet i luke.

Grafi ki dio strateške karte buke izra uje se na preslikama odgovaraju ih grafi kih dijelova prostornih planova.

U grafi kom dijelu prikazuju se indikatori buke u obliku krivulja istih razina buke i/ili razreda buke u koracima s me usobnim razmakom 5 dB ozna eni bojom navedenom u Prilogu III. Tablica 1. koji je otisnut uz ovaj Pravilnik i ini njegov sastavni dio.

Grafi ki dio strateške karte buke naseljenoga podru ja sadrži najmanje grafi ki prikaz razreda indikatora buke  $L_{den}$  60, 65, 70, 75 i iznad 75 dB(A).

Grafi ki dio strateške karte buke naseljenoga podru ja sadrži najmanje grafi ki prikaz razreda indikatora buke  $L_{night}$  55, 60, 65, 70, 75 i iznad 75 dB(A).

#### lanak 22.

Tekstualni dio strateške karte buke glavnih cesta, glavnih željezni kih pruga i glavnih zra nih luka sadrži najmanje:

1. op i opis cesta, željeznica ili zra nih luka uklju uju i najmanje lokaciju, veli inu i podatke o prometu iz relevantne godine,
2. opis okoline naseljenih podru ja, uklju uju i podatke o namjeni prostora kao i druge glavne izvore buke,
3. opis mjera i programa zaštite od buke koje su se provodile u posljednjih deset godina ili su u tijeku,
4. metodu korištenu za izradu strateške karte buke,
5. popis podataka s kojima je izra en akusti ki model izvora buke,
6. popis meteoroloških podataka iz lanka 19. stavka 3. ovoga Pravilnika,
7. procijenjeni broj ljudi koji žive u stambenim jedinicama za stalno stanovanje koji su izloženi svakom od sljede ih razreda vrijednosti indikatora  $L_{den}$  u dB(A) prora unate na visinu 4 metra iznad tla: 55 – 59, 60 – 64, 65 – 69, 70 – 74, > 75, na najizloženijoj fasadi,

8. procijenjeni ukupni broj ljudi koji žive u stambenim jedinicama za stalno stanovanje koji su izloženi svakom od sljedećih razreda vrijednosti indikatora  $L_{night}$  u dB(A) proračunate na visinu 4 metra iznad tla: 50 – 54, 55 – 59, 60 – 64, 65 – 69, > 70, na najizloženijoj fasadi,

9. ukupnu ploštinu izraženu u km<sup>2</sup> izloženu vrijednostima indikatora buke  $L_{den}$  55 – 64, 65 – 74, i višim od 75 dB(A) proračunatu na visinu 4 metra iznad tla uključujući i procijenjeni ukupan broj stambenih jedinica za stalno stanovanje i procijenjeni ukupan broj stanovnika koji žive na svakoj od navedenih ploština,

10. krivulje jednakih razina indikatora buke  $L_{den}$  od 55 i 65 dB(A) s ucrtanim položajem naseljenih područja,

11. sažetak akcijskih planova koji sadrži podatke iz članka 31. ovoga Pravilnika.

Kada postoji dostupna informacija, potrebno je navesti koliko ljudi živi u stambenim jedinicama za stalno stanovanje u razredima indikatora buke  $L_{den}$  iz stavka 1. točke 7. ovoga članka i  $L_{night}$  iz stavka 1. točke 8. ovoga članka, koji imaju:

– posebnu zvučnu izolaciju, i/ili

– tihu fasadu.

Grafički dio strateške karte buke izrađuje se na preslikama odgovarajućih grafičkih dijelova prostornih planova.

U grafičkom dijelu prikazuju se indikatori buke u obliku krivulja istih razina buke i/ili razreda buke u koracima s međusobnim razmakom 5 dB označeni bojom navedenom u Prilogu III. Tablica 1. ovoga Pravilnika.

Grafički dio strateške karte buke glavnih cesta, glavnih željeznih pruga i glavnih zračnih luka sadrži najmanje grafički prikaz krivulja jednakih razina i/ili razreda buke 45, 50, 55, 60, 65, 70 i 75 dB(A).

Članak 23.

Brisan

Članak 24.

Za potrebe izrade prostorno-planske dokumentacije i za upravljanje bukom okoliša naseljenih područja, strateške karte buke nadograđuje se s kartama buke imisije od ostalih izvora buke smještenih na promatranom području kao što su parkirališta, obrti, manja industrijska postrojenja, športski sadržaji, ugostiteljski objekti, sadržaji namijenjeni za rekreaciju i slobodno vrijeme i sl.

Visina ocjenke točke indikatora buke prilagođava se namjeni izrade karte buke imisije.

Karte buke imisije iz stavka 1. ovoga članka moraju minimalno sadržavati grafički prikaz odgovarajućeg indikatora buke u razredima 40 – 44, 45 – 49, 50 – 54, 55 – 59, 60 – 64, 65 – 69, > 70 dB(A).

Članak 25.

Konfliktna karta buke jest razlikovna karta buke koja se izrađuje na temelju izrađene strateške karte buke, a iz koje je vidljiva razlika između postojećeg i/ili predviđenog stanja imisije buke i dopuštenih razina buke.

Konfliktna karta buke izrađuje se računanim metodama, pri čemu se od razina postojećeg i/ili predviđenog stanja imisije buke oduzimaju dopuštene razine buke.

Razlike vrijednosti razina buke prikazuju se u obliku krivulja istih razina buke i/ili razreda buke u koracima s međusobnim razmakom 3 dB označenim bojama navedenim u Prilogu III., Tablica 2. koji je otisnut uz ovaj Pravilnik i čini njegov sastavni dio.

#### članak 26.

Strateške karte buke i akcijski planovi u potpunosti moraju biti dostupni javnosti sukladno posebnim propisima koji uređuju informiranje i sudjelovanje javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša.

#### članak 27.

Obveznici izrade strateške karte buke i akcijskog plana obvezni su provesti savjetovanje s javnošću i podatke iz strateške karte buke i akcijskog plana predstaviti javnosti raspoloživim metodama informiranja na jasan i razumljiv način.

U cilju razvoja akcijskih planova javnost mora imati mogućnost uvida u konfliktne karte buke.

#### članak 27. a

Strateška karta buke i podaci iz strateške karte buke predstavljaju se javnosti na način da obveznik izrade i ovlaštena pravna osoba koja je izradila stratešku kartu buke informira javnost o rezultatima kao i obrazloženju rješenja, smjernica i predviđenih mjera upravljanja bukom.

Konfliktna karta buke i podaci iz konfliktne karte buke iz članka 27. stavka 2. ovoga Pravilnika predstavlja se javnosti na način da obveznik izrade i ovlaštena pravna osoba koja je izradila konfliktnu kartu buke informira javnost o dobivenim rezultatima konfliktne karte buke.

Prijedlog akcijskog plana predstavlja se javnosti na način da obveznik izrade i ovlaštena pravna osoba koja je izradila prijedlog scenarija akcijskog plana upravljanja bukom provede jedno ili više javnih izlaganja radi informiranja javnosti i mogućnosti uvida kao i davanja prijedloga i primjedbi na prijedlog scenarija akcijskog plana. O završnoj verziji akcijskog plana javnost se obavještava.

#### članak 28.

Obveznici izrade strateških karata buke i akcijskih planova dostavljaju ministarstvu nadležnom za zdravlje (u daljnjem tekstu: ministarstvo) izrađene strateške karte buke i akcijske planove s pripadajućim rezultatima u elektroničkom obliku koristeći obrasce dostupne na službenim mrežnim stranicama Europske agencije za zaštitu okoliša (EEA).

Tehnike specifikacije Geografskog informacijskog sustava (GIS) kompatibilnih rezultata strateških karata buke i/ili akcijskih planova objavit će se na mrežnom poslužitelju ministarstva.

Ministarstvo dostavlja Europskoj komisiji podatke korištene za izradu strateških karata buke i sažetke akcijskih planova s pripadajućim rezultatima sukladno prijavnom mehanizmu propisanom od strane Europske agencije za zaštitu okoliša te prema prilogu V. koji se nalazi u Dodatku ovoga Pravilnika i čini njegov sastavni dio.

Ministarstvo vodi evidenciju o izrađenim strateškim kartama buke i akcijskim planovima za provedbu izvješćivanja Europske komisije.

#### članak 29.

Akcijski plan izrađuje se na temelju izrađene strateške karte buke odnosno konfliktne karte buke.



### lanak 30.

Osnove za izradu akcijskih planova zaštite od buke jesu:

- plan mjera zaštite od buke odnosno upravljanja bukom za snižavanje razina buke okoliša (planiranje prometa, planiranje namjene prostora, tehničke mjere na izvorima buke, izbor izvora buke s nižim emisijskim vrijednostima, mjere za smanjenje na putu širenja buke, regulativne i/ili gospodarstvene mjere i sl.),
- strategija provedbe mjera zaštite od buke za snižavanje razina buke okoliša,
- procjena troškova za smanjenje buke promatranoga područja,
- procjena učinaka za smanjenje buke promatranoga područja,
- popis obveznika podmirivanja troškova mjera zaštite od buke za snižavanje razina buke okoliša,
- vremenski plan izvršenja pojedinih aktivnosti tijekom provedbe mjera zaštite od buke.

### lanak 31.

Akcijski plan sadrži najmanje:

- naziv s definiranim sadržajem,
- opis naseljenoga područja, cesta, pruga, zračnih luka i drugih izvora buke koji su uzeti u obzir prilikom razmatranja,
- podatke o naručitelju izrade akcijskoga plana i ovlaštenoga subjekta za izradu akcijskoga plana,
- pravnu osnovu za provedbu akcijskoga plana,
- važeće dopuštene razine buke,
- pregled rezultata izrađene strateške karte buke,
- ocjenu stanja buke na temelju procijenjenoga broja ljudi izloženih određenim razinama buke, prepoznavanje problema i situacija koje treba poboljšati,
- sažetak rezultata javne rasprave,
- postojeće i do sada predviđene mjere zaštite od buke,
- aktivnosti koje naručitelj izrade akcijskoga plana namjerava poduzeti u sljedećih pet godina, uključujući i sve mjere za otklanjanje tih područja,
- dugoročnu strategiju zaštite od buke,
- elemente vrednovanja provedbe akcijskoga plana,
- procjenu smanjenja broja ljudi na koje djeluje buka preko dopuštenih razina.

Ako postoje dostupne financijske informacije, akcijski plan treba sadržavati financijske procjene, procjene isplativosti, procjene troškova i koristi.

### lanak 32.

Strateške karte buke i akcijski planovi izrađeni na temelju Zakona o zaštiti od buke (»Narodne novine« broj 20/03) i Pravilnika o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova (»Narodne novine« broj 5/07) ostaju na snazi te se usklađuju trajno s izmjenama u prostoru, a obvezno se obnavljaju svakih pet godina od dana izrade, odnosno od dana odobravanja.

### lanak 33.

Danom stupanja na snagu ovoga Pravilnika prestaje važiti Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova (»Narodne novine«, broj 5/07).

Članak 34.

Ovaj Pravilnik stupa na snagu osmoga dana od dana objave u »Narodnim novinama«, osim odredbe članka 28. stavka 3. koji stupa na snagu danom pristupanja Republike Hrvatske Europskoj uniji.

»Narodne novine«, br. 60/16.

**PRAVILNIK O**  
**IZMJENAMA I DOPUNAMA PRAVILNIKA O NAČINU IZRADA I SADRŽAJU**  
**KARATA BUKE I AKCIJSKIH PLANOVA TE O NAČINU IZRADA I SADRŽAJU**  
**DOPUŠTENIH INDIKATORA BUKE**  
**PRIJELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE**

Članak 25.

Obveznici izrade strateških karata buke i akcijskih planova koji su započeli s izradom strateških karata buke i akcijskih planova u skladu s odredbama Pravilnika o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izrada i sadržaju dopuštenih indikatora buke („Narodne novine“, broj 75/09), i iste nisu izradili, obvezni su strateške karte buke i akcijske planove dovršiti i uskladiti s odredbama ovoga Pravilnika.

Članak 26.

Ovaj Pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objave u „Narodnim novinama“.

## PRILOG I.

### INDIKATORI BUKE I POLOŽAJ OCJENSKIH TOČKA

Indikator buke razdoblja „dan-ve er-no“  $L_{den}$  u dB(A) određuje se prema sljedećoj formuli:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left( 12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}} \right)$$

gdje su:

$L_{day}$  – A-vrednovana ekvivalentna razina buke definirana u ISO 1996-2 utvrđivana svakog dana tijekom jedne godine,

$L_{evening}$  – A-vrednovana ekvivalentna razina buke definirana u ISO 1996-2 utvrđivana svake veeri tijekom jedne godine,

$L_{night}$  – A-vrednovana ekvivalentna razina buke definirana u ISO 1996-2 utvrđivana svake noćitijekom jedne godine.

Trajanje dana, veeri i noćimora biti jednako za sve promatrane izvore buke.

Položaj ocjenske točke indikatora buke  $L_{den}$  ovisi o namjeni.

Položaj ocjenske točke indikatora buke  $L_{night}$  jednaka je kao i položaj ocjenske točke indikatora buke  $L_{den}$ .

U svrhu izrade strateške karte buke visina ocjenske točke indikatora buke za razdoblje „dan-ve er-no“  $L_{den}$ , koja se određuje računanim metodama navedenim u članku 6. ovoga Pravilnika, a kojom se određuje izloženost buci unutar i u blizini građevinskih zgrada, mora biti na visini  $(4,0 \pm 0,2)$  metara iznad tla na najizloženijoj fasadi objekta. U ovome slučaju najizloženija fasada je vanjski zid usmjeren prema najbližem promatranome izvoru buke. Za ostale namjene visina ocjenske točke indikatora buke za razdoblje „dan-ve er-no“  $L_{den}$  može biti proizvoljna.

U svrhu izrade strateške karte buke visina ocjenske točke indikatora buke za razdoblje „dan-ve er-no“  $L_{den}$ , koja se određuje mjerenjem, a kojom se određuje izloženost buci unutar i u blizini građevinskih zgrada, mora biti na visini  $(4,0 \pm 0,2)$  metara iznad tla.

U svrhu provedbe akustikog planiranja i određivanja zona buke mogu se odabrati druge visine ocjenske točke indikatora buke  $L_{den}$  za razdoblje „dan-ve er-no“, ali visina nikada ne smije biti niža od 1,5 metara iznad tla, npr. za:

- ruralna područja s prizemnim kućama,
- izradu lokalnih mjera zaštita od buke namijenjenih smanjenju utjecaja buke na određene stanove,
- izradu detaljne karte buke određenog područja koja pokazuju izloženost buci pojedinačnih stanova, itd.

## PRILOG II.

### SMJERNICE ZA IZMIJENJENE PRIVREMENE METODE PRORAČUNA BUKE OD INDUSTRIJSKIH IZVORA, BUKE OD ZRAČNOG, CESTOVNOG I PRUŽNOG PROMETA TE POVEZANI PODACI O EMISIJI

#### 1. UVOD

Za utvrđivanje zajedničkih indikatora  $L_{den}$  i  $L_{night}$  za buku od industrijskih izvora, buku od zra nog, cestovnog i pružnog prometa, preporučuju se sljedeće metode:

– ZA BUKU CESTOVNOG PROMETA: francuska nacionalna metoda proračuna »NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)«, navedena u »Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Službeni list od 10. svibnja 1995., članak 6.« i u francuskoj normi »XPS 31-133«. U ovim se smjernicama ova metoda navodi kao »XPS 31-133«.

– ZA BUKU PRUŽNOG PROMETA: nizozemska nacionalna metoda proračuna objavljena u »Rekenen Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20. studenoga 1996«. U ovim se smjernicama ova metoda navodi kao »RMR«.

– ZA BUKU ZRA NOG PROMETA: ECAC.CEAC Doc. 29 »Normirana metoda proračuna krivulja jednakih razina buke u okolini civilnih zračnih luka«, 2005. U ovim se smjernicama ova metoda navodi kao »ECAC doc. 29«.

– ZA BUKU OD INDUSTRIJSKIH IZVORA: ISO 9613-2 »Akustika – Gušenje zvuka pri širenju na otvorenom, 2. dio: Općenita metoda proračuna«. U ovim se smjernicama ova metoda navodi kao »ISO 9613«.

Navedene metode moraju se prilagoditi definicijama  $L_{den}$  i  $L_{night}$ .

Ove se smjernice odnose na izmijenjene privremene metode proračuna i podatke o emisiji za buku od zra nog, cestovnog i pružnog prometa na temelju postojećih podataka. Treba napomenuti da se ovi podaci temelje na reviziji postojećih podataka koji su dostupni za korištenje uz privremene metode proračuna preporučene za buku od prometa. Iako podaci o emisiji dani u ovim smjernicama ne mogu pokriti sve pojedine situacije koje se mogu susresti u Europi, posebice što se tiče cestovnog i pružnog prometa, preporučene metode kojima se mjerenjem mogu dobiti dodatni podaci.

## 2. PRILAGODBA PRIVREMENIH METODA PRORAČUNA

### 2.1. Općenite prilagodbe vezane za indikatore buke $L_{den}$ i $L_{night}$

#### 2.1.1. Općenita razmatranja

Indikatori buke  $L_{day}$  (indikator dnevne buke),  $L_{evening}$  (indikator večernje buke),  $L_{night}$  (indikator noćne buke) i složeni indikator  $L_{den}$  (indikator buke za dan-večer-noć) definirani su u članku 2. stavku 1. točkama 7. do 10. Zakona o zaštiti od buke (»Narodne novine« broj 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16) te Prilogom I. uz ovaj Pravilnik. Indikatori buke  $L_{den}$  i  $L_{night}$  moraju se koristiti pri izradi unimatskih karata buke.

$L_{den}$  izvodi se iz  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$  i  $L_{night}$  korištenjem sljedećih formula:

$$L_{den} = 10 \cdot \lg \frac{1}{24} \left( 12 \cdot 10^{L_{day}/10} + 4 \cdot 10^{(L_{evening}+5)/10} + 8 \cdot 10^{(L_{night}+10)/10} \right)$$

Zakon o zaštiti od buke (»Narodne novine« broj 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16) zahtijeva da su  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$  i  $L_{night}$  trajne razine zvuka u skladu s ISO 1996-2. Utvrđuju se svakog dana, večeri i noći tijekom jedne godine.

ISO 1996-2 definira prosječnu trajnu razinu zvuka kao ekvivalentnu A-vrednovanu razinu zvučnog tlaka koja se može utvrditi proračunom uzimajući u obzir varijacije u aktivnosti izvora i meteorološkim uvjetima koji utječu na uvjete širenja zvuka. ISO 1996-2 dopušta korištenje meteoroloških korekcija pri čemu se poziva na meteorološke korekcije navedene u ISO 1996-1, iako se ne predviđa metoda utvrđivanja i primjene tih korekcija.

Zaključno, dopušteno je skraćivanje u svakom razdoblju za 1 ili 2 sata. Dnevno i/ili noćno razdoblje moraju se odgovarajuće produžiti. Osnovna jednadžba za izračun  $L_{den}$  mora se prilagoditi u odnosu na navedene izmjene u jednom ili više razdoblja ocjenjivanja. U skladu s time, poželjni oblik jednadžbe glasi:

$$L_{den} = 10 \cdot \lg \frac{1}{24} \left( t_d \cdot 10^{L_{day}/10} + t_e \cdot 10^{(L_{evening}+5)/10} + t_n \cdot 10^{(L_{night}+10)/10} \right)$$

pri čemu:

–  $t_e$  je duljina skraćivanja u svakom razdoblju, pri čemu je  $2 \leq t_e \leq 4$ ,

–  $t_d$  je nova duljina dnevnog razdoblja,

–  $t_n$  je nova duljina noćnog razdoblja,

i

—  $t_d + t_e + t_n = 24$  sata

### 2.1.2. Visina ulazne točke

U svrhu izrade strateške karte buke, potrebno je da se ulazna točka (ili »ocjenjska točka«) nalazi na visini  $4,0 \pm 0,2$  metara iznad tla. Budući je  $L_{den}$  ukupni indikator koji se računa iz  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$ ,  $L_{night}$ , navedena visina obavezna je i za te indikatore.

### 2.1.3. Meteorološka korekcija

Prilogom I. uz ovaj Pravilnik definiraju se karakteristike vremenskog razdoblja »godine« u odnosu na emisiju zvuka (relevantna godina u pogledu emisije zvuka) i na meteorološke uvjete (prosječna godina u pogledu meteoroloških prilika). U drugom slučaju, ne navode se daljnji podaci o tome što se podrazumijeva pod pojmom prosječna godina.

U meteorološkoj struci prosječni uvjeti za određenu lokaciju uobičajeno izvode iz statističke analize meteoroloških podataka izmjerenih na lokaciji ili u blizini lokacije tijekom 10 godina. Potreba za dugotrajnim mjerenjem i analizom smanjuje vjerojatnost da će biti dostupni potrebni podaci za sve lokacije za koje se izračunava karte buke. Iz tog razloga se, u slučaju da nisu dostupni potrebni podaci, predlaže korištenje pojednostavljenog oblika meteoroloških podataka razmjerno s pojavom varijacija u uvjetima propagacije. Prema primjeru pojednostavljenih pretpostavki sadržanih u XPS 31-133, takvi se podaci trebaju odabirati u skladu s principom predostrožnosti kao i s principom prevencije koji se primjenjuje u zakonodavstvu na području zaštite okoliša, a koje osigurava zaštitu građana od potencijalno opasnih i/ili štetnih utjecaja. U tom svjetlu preporuča se konzervativan pristup (u povoljnim uvjetima širenja zvuka) pri odabiru takvih pojednostavljenih meteoroloških podataka. Stoga se za meteorološke korekcije pri izračunu indikatora buke preporuča pristup opisan u Tablici 1:

Tablica 1. TABLICA ODLUČIVANJA ZA METEOROLOŠKE KOREKCIJE

Uvjet	Akcija
Lokacija: Meteorološki podaci izmjereni na lokaciji ili izvedeni iz dovoljno velikog broja obližnjih lokacija pomoću meteoroloških metoda koje osiguravaju reprezentativnost podataka za navedenu lokaciju.	Izvesti meteorološke podatke iz analize detaljnih meteoroloških podataka.
Razdoblje: Dovoljno dugo mjerno razdoblje koje omogućava statističku analizu kojom se točno i kontinuirano opisuje	

prosje na godina kako bi se osigurala reprezentativnost uzorkovanih podataka za sva dnevna, ve ernja i no na razdoblja godine.	
Za navedenu lokaciju nisu dostupni meteorološki podaci ili dostupni meteorološki podaci nisu u skladu s gore navedenim zahtjevima	Koristiti pojednostavljene pretpostavke za ukupne meteorološke podatke.

## 2.2. Prilagodba metode prora una buke od cestovnog prometa »XPS 31-133«

### 2.2.1. Opis metode prora una

Preporu ena privremena metoda prora una za buku od cestovnog prometa je francuska nacionalna metoda prora una »NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)«, navedena u »Arrété du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routiéres, Službeni list od 10. svibnja 1995., lanak 6.« i u francuskoj normi »XPS 31-133«. Ova metoda donosi detaljan postupak za izra un razine zvuka koju proizvodi promet u blizini ceste, uzevši u obzir meteorološke uvjete koji utje u na širenje zvuka.

### 2.2.2. Meteorološka korekcija i izra un trajnih razina zvuka

Trajna razina zvuka  $L_{longterm}$  ra una se korištenjem sljede e formule:

$$L_{longterm} = 10 \cdot \lg [p \cdot 10_{L_F/10} + (1 - p) \cdot 10_{L_H/10}]$$

pri emu:

- $L_F$  je razina zvuka izra unata u povoljnim uvjetima širenja zvuka,
- $L_H$  je razina zvuka izra unata u homogenim uvjetima širenja zvuka
- $p$  je trajna prisutnost meteoroloških uvjeta povoljnih za širenje zvuka utvr ena u skladu s to kom 2.1.3.

### 2.2.3. Sažetak potrebnih prilagodbi

Predmet	Rezultat usporedbe/akcija
Indikator buke	Definicije osnovnih indikatora identi ne su: A-vrednovana ekvivalentna trajna razina zvu nog tlaka utvr ivana tijekom jedne godine uzimaju i u obzir varijacije u emisiji i prijenosu. Me utim, trebaju se uvesti zajedni ki indikatori buke, uklju uju i tri razdoblja ocjenjivanja (dan, ve er, no ) u skladu s Zakonom o zaštiti od buke (»Narodne novine« broj 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16).
Izvor	Podaci o emisiji zvuka iz izvora navedeni u »Guide du Bruit« prilago eni uvo enjem korekcije ovisno o površini kolnika (vidi 3.1.).
Širenje – utjecaj meteoroloških uvjeta	Utvrđiti postotak pojave povoljnih uvjeta prema to ki 2.1.3. Podaci se biraju na nacionalnoj razini kako bi se sastavila tablica koeficijenata apsorpcije u zraku u odnosu na koeficijente temperature i relativne vlage koji su tipi ni za razli ite europske regije, u skladu s ISO

– atmosferska apsorpcija	9613-1.
--------------------------	---------

### 2.3. Buka od pružnog prometa

#### 2.3.1. Opis metode prora una

Preporu ena privremena metoda prora una za buku od pružnog prometa je nizozemska nacionalna metoda prora una »RMR«, objavljena u »Rekenen Meetvoorschrift Railverkeerslawaai '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20. studenoga 1996.«, koja donosi dvije različite prora unske sheme, SRM I (pojednostavljena shema) i SRM II (detaljna shema). Pri odabiru metode koja e se koristiti za izradu strateške karte buke u skladu s Zakonom o zaštiti od buke (»Narodne novine« broj 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16) trebaju se poštovati uvjeti pod kojima se može primjenjivati svaka pojedina shema, a koji su opisani u nizozemskom dokumentu.

#### 2.3.2. Sažetak potrebnih prilagodbi

Predmet	Rezultat usporedbe/akcije
Indikator buke	RMR ra una ekvivalentne razine zvuka, ali ne ra una trajne ekvivalentne razine zvuka u skladu s ISO 1996-2. Za izra un trajnih indikatora pomo u RMR treba navesti prosje ne podatke za vlakove u doti noj godini i uvesti razdoblja ocjenjivanja za dan, ve er, no u skladu s Zakonom o zaštiti od buke (»Narodne novine« broj 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16).
Širenje – utjecaj meteoroloških uvjeta – atmosferska apsorpcija	Trajne prosje ne razine ra unaju se uzimaju i u obzir faktor meteorološke korekcije CM (s time da je C0 postavljen na 3,5 dB) Tablica 5.1. u RMR navodi koeficijente apsorpcije u zraku u odnosu na koeficijente temperature i relativne vlage. U nekim slu ajevima te koeficijente treba prilagoditi, što se izvodi u skladu s ISO 9613-1.

### 2.4. Buka od zra nog prometa

#### 2.4.1. Opis metode prora una

Preporu ena privremena metoda prora una za buku od zra nog prometa je ECAC.CEAC Doc. 29 »Normirana metoda prora una krivulja jednakih razina buke u okolini civilnih zra nih luka«, 2005. Izme u različitim pristupa modeliranju putanje letenja, navodi da e se koristiti tehnika segmentiranja iz to ke 7.5. dokumenta ECAC Doc. 29. Me utim, taj dokument ne predvi a postupke za izvo enje takvih segmentacijskih prora una. Ti su postupci predvi eni ovim smjernicama (vidi 2.4.2).

Treba napomenuti da je Europska konferencija civilnog zrakoplovstva (ECAC) 2001. zapo ela reviziju svog Doc. 29 kako bi usavršila modeliranje krivulja buke od zra nog prometa. Izri ito pozivanje na ina icu ECAC Doc. 29 iz 2005. godine, treba zamijeniti revidiranom ina icom metode kada je usvoji ECAC kako bi se omogu ilo uvo enje nove metode, ukoliko je to primjereno i potrebno, kao preporu ene metode za prora un buke od zra nog prometa. Navedeno se uvo enje treba razmotriti nastavno na ocjenu primjerenosti revidirane metode za izradu strateških karata buke u skladu sa zahtjevima iz Zakona o zaštiti od buke (»Narodne novine« broj 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16) i ovoga Pravilnika.



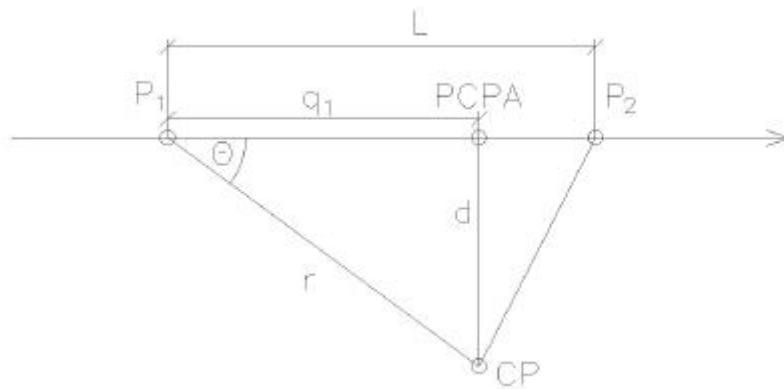
### 2.4.2. Tehnika segmentiranja

Imisijska razina zvuka koju stvaraju operacije zrakoplova ra una se primjenom tehnike segmentiranja. Iako se ECAC Doc. 29 poziva na tu tehniku, nije predvi en na in primjene takvih prora una. Ove smjernice preporu uju korištenje metode segmentiranja koja je opisana u »Tehni kom priru niku za integrirani model buke (INM), ina ica 6.0«, koji je objavljen u sije nju 2002. Ta je metoda ukratko opisana u nastavku.

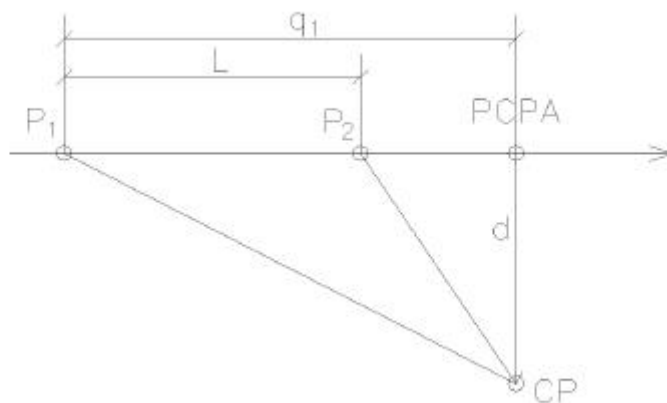
Putanja leta (za ravne i za kružne dijelove) podijeljena je u segmente od kojih je svaki ravan (a snaga i brzina su konstantne). Najmanja duljina segmenta je 3 m. Za svaki dio luka ra unaju se tri x-y-to ke. Te tri to ke odre uju dva segmenta linije; prva se to ka nalazi na po etku dijela luka, tre a se to ka nalazi na kraju dijela luka, a druga to ka je na polovici dijela luka.

Za svaki segment putanje leta ili, ukoliko je potrebno, za produljeni segment putanje leta utvr uje se najbliža to ka prilaze eg zrakoplova (PCPA) okomito na promatra a i kosa udaljenost od promatra a do te to ke PCPA (vidi Sliku 1.)

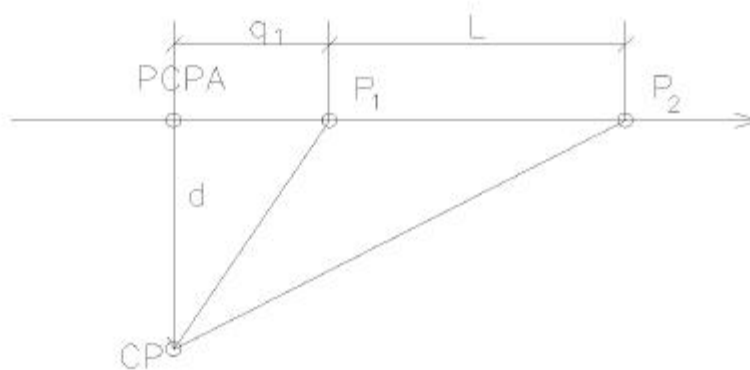
Slika 1. – Definicija najbliže okomite to ke prilaza PCPA na putanji leta i kose udaljenosti  $d$  za segment P1P2, kada je to ka prora una CP usporedna sa segmentom (a) ili kada je ispred segmenta (b) ili kada je iza segmenta (c).



(a)



(b)



(c)

Kosa udaljenost  $d$  do točke PCPA određuje podatke koje treba iščitati iz krivulja buka-snaga-udaljenost (NPD); također određuje i visinski kut. Udaljenost na horizontalnoj ravnini od točke prorađuna CP na tlu do vertikalne projekcije PCPA određuje njegovu udaljenost za izračun boga smanjenja buke (ukoliko je primjereno).

– Ukoliko je visina u segmentu promjenjiva, visina se utvrđuje na sljedeći način: ako je točka prorađuna CP usporedna sa segmentom, uzima se visina u točki PCPA (pomoću linearne interpolacije); ako je točka CP iza ili ispred segmenta, uzima se visina u najbližem dijelu segmenta točki CP.

– Ukoliko je brzina u segmentu promjenjiva, brzina se utvrđuje na sljedeći način: ako je točka prorađuna CP usporedna sa segmentom, uzima se brzina u točki PCPA (pomoću linearne interpolacije); ako je točka CP iza ili ispred segmenta, uzima se brzina u najbližem dijelu segmenta točki CP.

– Ukoliko je snaga u segmentu promjenjiva ili ukoliko je razina zvuka u ovisnosti o snazi promjenjiva ( $L_A$ ), razina se utvrđuje na sljedeći način: ako je točka prorađuna CP usporedna sa segmentom, uzima se razina u točki PCPA (pomoću linearne interpolacije); ako je točka CP iza ili ispred segmenta, uzima se razina u najbližem dijelu segmenta točki CP.

Proporcionalni udio zvučne energije jednog segmenta, odnosno »udio buke«, računa se prema modelu koji se koristi u INM 6.0.

Ukoliko se koriste standardni podaci iz točke 3.3.2. (na temelju  $L_{A,max}$ ), »skalirana udaljenost«  $s_L$  navedena u Tehničkom priručniku INM 6.0 računa se prema sljedećoj formuli:

$$s_L = \frac{2}{\pi} \cdot v \cdot \tau$$

pri čemu:

–  $v$  je stvarna brzina u m/s, a

–  $\tau$  je trajanje preleta u sekundama.

»Skalirana udaljenost« uvedena je kako bi se osigurala dosljednost ukupne emisije dobivene računanjem »udjela buke« s podacima u NPD (buka-snaga-udaljenost).

Razina pojave zvuka pri cijelom preletu izračunava se zbrajanjem razina pojave zvuka za svaki pojedini segment na osnovi energije.

### 2.4.3. Prora un ukupne razine buke

Prije utvrivanja imisijske razine buke od ukupnog prometa u to ki prora una, treba se utvrditi imisijska razina zvuka (SEL) za svaku pojedinu operaciju zrakoplova na sljede i na in:

– ako se prora un temelji na podacima za SEL u NPD (buka-snaga-udaljenost) za referentnu brzinu (uobi ajeno 160 vorova za mlazne zrakoplove i 80 vorova za manje letjelice s propelerom):

$$SEL(x,y) = SEL(\xi,d)_{v,ref} - \Lambda(\beta,l) + \Delta_L + \Delta_V + \Delta_F$$

– ako se prora un temelji na NPD podacima za  $L_{Amax}$  (standardni podaci iz to ke 3.3.2.):

$$SEL(x,y) = L_A(\xi,d) - \Lambda(\beta,l) + \Delta_L + \Delta_A + \Delta_F$$

pri emu:

–  $SEL(\xi,d)_{v,ref}$  je razina izloženosti zvuku SEL u to ki s koordinatama (x,y) koju uzrokuje kretanje zrakoplova na silaznoj ili uzletnoj putanji s potiskom na najkra o j udaljenosti d koja se uzima iz krivulje buka-snaga-udaljenost za potisak i najkra u udaljenost d,

–  $L_A(\xi,d)$  je razina zvuka u to ki s koordinatama (x,y) koju uzrokuje kretanje zrakoplova na silaznoj ili uzletnoj putanji s potiskom na najkra o j udaljenosti d koja se uzima iz krivulje buka-snaga-udaljenost za potisak i najkra u udaljenost d,

–  $(\beta,l)$  je dodatno smanjenje širenja zvuka bo no na smjer kretanja zrakoplova na horizontalnoj bo no j udaljenosti l i pri visinskom kutu  $\beta$ ,

–  $\Delta_L$  je funkcija usmjerenosti za buku pri uzletnom zaletu na pisti iza to ke po etka uzletnog zaleta,

–  $\Delta_V$  je korekcija za stvarnu brzinu na putanji leta gdje je  $\Delta_V = 10 \cdot \lg(v_{ref}/v)$ , pri emu:

–  $v_{ref}$  je brzina korištena u podacima NPD (buka-snaga-udaljenost),

–  $v$  je stvarna brzina na putanji leta,

–  $\Delta_A$  je dodatak za trajanje u ovisnosti od brzine v, izra unat u skladu s to kom 3.3.2.,

–  $\Delta_F$  je korekcija za ograni enu duljinu segmenta putanje leta.

Broj kretanja bilo koje skupine zrakoplova na bilo kojoj putanji leta tijekom cijele godine mora se utvrditi zasebno za dnevno, ve ernje i no no razdoblje.

Uz poštivanje ovih uvjeta, indikatori buke  $L_{den}$  i  $L_{night}$  iz Zakona o zaštiti od buke («Narodne novine» broj 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16) ra unaju se na sljede i na in:

$$L_{den} = 10 \cdot \lg \left( \frac{1}{86400} \sum_{i,j} (Nd_{i,j} + 3,16 \cdot Ne_{i,j} + 10 \cdot Nn_{i,j}) \cdot 10_{SEL_{i,j}/10} \right)$$

i

$$L_{night} = 10 \cdot \lg \left( \frac{1}{T_n} \sum_{i,j} N_{n,i,j} \cdot 10_{SEL_{i,j}/10} \right)$$

pri emu:

- $N_{d,i,j}$  je broj operacija j-te grupe zrakoplova na i-toj putanji leta u razdoblju „dan“ prosje nog dana,
- $N_{e,i,j}$  je broj operacija j-te grupe zrakoplova na i-toj putanji leta u razdoblju „ve er“ prosje nog dana,
- $N_{n,i,j}$  je broj operacija j-te grupe zrakoplova na i-toj putanji leta u no nom razdoblju prosje nog dana,
- $T_n$  je trajanje no nog razdoblja u sekundama,
- $SEL_{i,j}$  je imisijska razina zvuka koji uzrokuje j-ta grupa zrakoplova na i-toj putanji leta.

Broj kretanja u prosje nom danu ra una se kao prosjek kretanja tijekom jedne godine prema formuli:

$$N_{i,j} = \frac{N_{year,i,j}}{365}$$

pri emu se kretanja broje zasebno za dnevno, ve ernje i no no razdoblje i ozna avaju indeksom d za dnevno razdoblje, e za ve ernje razdoblje i n za no no razdoblje.

Formula za izra un  $L_{den}$  sadrži dodatnih +5 dB za ve ernje razdoblje (faktor 3,16) kako bi se uzeo u obzir broj kretanja u razdoblju „ve er“ te dodatnih +10 dB za no no razdoblje (faktor 10) kako bi se uzeo u obzir broj kretanja u no nom razdoblju.

#### 2.4.4. Sažetak potrebnih prilagodbi

Tablica u nastavku sadrži prikaz sadržaja dokumenta ECAC Doc. 29 po poglavljima te navodi sli nosti, razlike i prilagodbe koje su potrebne za ispunjenje zahtjeva Zakona o zaštiti od buke (»Narodne novine« broj 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16).

Odjeljak originalnog teksta	Potrebne prilagodbe
1. Uvod	Prilagodba u pogledu postupka segmentiranja i zajedni kih indikatora buke
2. Definicije izraza i simbola	Prilagoditi korištenju indikatora buke iz Zakona o zaštiti od buke (»Narodne novine« broj 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16). Jedinica buke mora biti A-vrednovana ukupna razina zvuka. Mjerilo buke mora biti A-vrednovana ekvivalentna razina zvuka. Zamijeniti »indeks buke« indikatorima buke iz Zakona o zaštiti od buke (»Narodne novine« broj 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16).
3. Izra un krivulja	»Razdoblje od nekoliko mjeseci« mora se zamijeniti »razdobljem od jedne godine« u skladu sa zahtjevima Zakona o zaštiti od buke (»Narodne novine« broj 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16) u odnosu na »prosje nu godinu«. Ispraviti (bo no smanjenje buke ( ,l) treba se oduzimati a ne dodavati) i prilagoditi formulu (1) u dijelu 3.3. dokumenta ECAC doc. 29 u skladu s to kom 2.4.3. ovih smjernica
4. Format podataka o	U dijelu 4.1.3. dokumenta ECAC doc. 29 prilagoditi grani ne

buci i performansama zrakoplova koji se trebaju koristiti	vrijednosti kako bi se osigurala kompatibilnost s najnižim razinama krivulja koje se ra unaju u skladu s Zakonom o zaštiti od buke (»Narodne novine« broj 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16).  Dodatni podaci vezano za podatke o emisiji buke (uklju uju i standardnu preporuku s podacima o profilima leta, potisku motora i brzini leta) u svrhu izrade strateške karte buke nalaze se u to ki 3.3. ovih smjernica.
5. Klasifikacija tipova zrakoplova	Na in klasifikacije zrakoplova treba prilagoditi kako bi se uzela u obzir trenutna flota u europskim zra nim lukama. Standardni podaci NPD (buka-snaga-udaljenost) na temelju dopunjene klasifikacije zrakoplova nalaze se u to ki 3.3.2. ovih smjernica. Poglavlje 5.4. dokumenta ECAC doc. 29 dopušta dopunu podataka o emisiji gdje je to potrebno.
6. Izra unska mreža	Nadležna tijela trebaju odabrati mrežne razmake kako bi se pri izradi strateških karata buke mogle uzeti u obzir posebne situacije.
7. Osnovni izra un buke koju pojedina na kretanja zrakoplova uzrokuju	U to ki 7.3. dokumenta ECAC doc. 29 po potrebi treba prilagoditi korekciju/dodatak za trajanje, ovisno o tome da li se korišteni NPD podaci temelje na $L_{A,max}$ (vidi to ku 2.4.3. ovih smjernica). Posebice, ukoliko se koriste standardni podaci koji su preporu eni u ovim smjernicama, $v$ treba se zamijeniti s $A$ (vidi to ku 3.3.2. ovih smjernica).  U to ki 7.5. dokumenta ECAC doc. 29 treba se primijeniti tehnika segmentacije (vidi to ku 2.4.2. ovih smjernica).  To ka 7.6. dokumenta ECAC doc. 29 ne primjenjuje se kada se koristi tehnika segmentacije.
8. Buka tijekom vožnje po pisti pri polijetanju i slijetanju	U to ki 8.2 dokumenta ECAC doc. 29, primijeniti jednadžbu (16) za $90 < \alpha < 148,4^\circ$ (kako bi se sprije io prekid na $148,4^\circ$ ) i utvrditi da je $L = 0$ za $\alpha < 90^\circ$ .  Jednadžbu (18) u dokumentu ECAC doc. 29 kojom se odre uje imisijska razina zvuka po potrebi treba prilagoditi kako bi se uzela u obzir korekcija/dodatak za trajanje ukoliko se korišteni NPD podaci temelje na $L_{A,max}$ (vidi to ku 3.3.2. ovih smjernica).
9. Sažetak / Zbrajanje razina zvuka	Uvesti zajedni ke indikatore buke iz Zakona o zaštiti od buke (»Narodne novine« broj 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16). Vidi to ku 2.4.3. ovih smjernica.
10. Modeliranje bo ne i vertikalne disperzije putanje leta	Prilagodba nije potrebna.
11. Izra un imisijske razine zvuka s	Poglavlje se ne primjenjuje kada se koristi tehnika segmentacije.

korekcijom ovisno o geometriji trase	
12. Smjernice za izraun krivulja buke	Prilagodba nije potrebna, ali se poglavlje treba itati uz poštivanje zahtjeva Zakona o zaštiti od buke (»Narodne novine« broj 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16), posebice u pogledu indikatora buke.

## 2.5. Buka od industrijskih izvora

### 2.5.1. Opis metode prorauna

Preporučena privremena metoda prorauna za buku od industrijskih izvora je ISO 9613-2 »Akustika – Gušenje zvuka pri širenju na otvorenom, 2. dio: Opća metoda prorauna«. Tom se metodom, u ovim smjernicama navedenom kao »ISO 9613-2« utvrđuje tehnika postupak za izraun smanjenja zvuka pri širenju na otvorenom koji omogućuje predviđanje razina zvuka u okolišu različitih izvora, uključujući i industrijske izvore.

### 2.5.2. Sažetak potrebnih prilagodbi

Predmet	Rezultat usporedbe/akcija
Indikator buke	Definicije osnovnih indikatora identične su: A-vrednovana ekvivalentna trajna razina zvučnog tlaka utvrđivana tijekom jedne godine uzimajući u obzir varijacije u emisiji i prijenosu. Treba uvesti dnevno, večernje i noćno razdoblje ocjenjivanja u skladu s Zakonom o zaštiti od buke (»Narodne novine« broj 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16).
Širenje – utjecaj meteoroloških uvjeta	Podaci se biraju na nacionalnoj razini kako bi se sastavila tablica koeficijentata apsorpcije u zraku u odnosu na koeficijente temperature i relativne vlage koji su tipični za različite europske regije, u skladu s ISO 9613-1.

## 3. PODACI O EMISIJI

### 3.1. Buka od cestovnog prometa – »Guide du bruit 1980«

#### 3.1.1. Postupak mjerenja

XPS 31-133 navodi »Guide du Bruit 1980« kao standardni emisijski model za proraun buke od cestovnog prometa. Ukoliko se koristi ova privremena metoda prorauna i žele se dopuniti faktori emisije, preporuča se korištenje postupka mjerenja koji je opisan u nastavku. Treba napomenuti da su francuske vlasti inicirale projekt revizije vrijednosti emisija 2002. godine. Kako bi se one primijenile, ukoliko je to primjereno i potrebno, kao ulazni podaci za proraun buke od cestovnog prometa, nove vrijednosti i metode kojima su dobivene treba razmotriti kada ih objave nadležna tijela.

Emisijska razina zvuka vozila određena je maksimalnom razinom zvuka prolazećeg vozila  $L_{Amax}$  koja je izražena u dB i izmjerena na udaljenosti od 7,5 m od osi kretanja vozila. Ta se razina zvuka utvrđuje zasebno za različite vrste vozila, različite brzine i prometne tokove. Određen je nagib ceste, ali površina kolnika nije izričito uzeta u obzir. Kako bi se osigurala kompatibilnost s postojećim uvjetima mjerenja treba izvesti mjerenja dodatnih akustičkih svojstava vozila koja voze po bilo kojoj od sljedećih vrsta kolnika: cementni beton, vrlo tanki asfaltni (bitumenski) beton 0/14, granulirani asfaltni beton 0/14, zapunjeni površinski sloj

6/10, zapunjeni površinski sloj 10/14. Zatim se uvodi korekcija ovisno o vrsti površine u skladu sa shemom prikazanom u točki 3.1.4.

Mjerenje se može izvesti za pojedina na izolirana vozila u prometu ili na posebnim stazama u kontroliranim uvjetima. Brzina vozila treba se mjeriti Dopplerovim radarom (s točnošću od približno 5 % pri manjim brzinama). Prometni tok utvrđuje se subjektivnim promatranjem (ubrzano, usporeno ili fluidno) ili mjerenjem. Mikrofon se postavlja 1,2 m iznad tla i na horizontalnoj udaljenosti 7,5 m od osi kretanja vozila.

Za korištenje po metodi XPS 31-133 i u skladu s odredbama u »Guide du Bruit 1980«, iz izmjerene razine zvuka nog tlaka  $L_p$  i brzine vozila  $V$  računa se razina zvuka ne snage  $L_w$  i emisija buke  $E$  prema sljedećoj formuli:

$$L_w = L_p + 25,5 \text{ and } E = (L_w - 10 \log V - 50)$$

### 3.1.2. Emisija buke i promet

#### 3.1.2.1. Emisija buke

Pojam emisije buke određuje se na sljedeći način:

$$E = (L_w - 10 \log V - 50)$$

pri čemu je  $V$  brzina vozila.

Emisija  $E$  je dakle razina zvuka koja se može opisati u dB(A) kao razina zvuka  $L_{eq}$  na referentnom izofonu koju uzrokuje pojedino vozilo na sat u prometnim uvjetima koji su u funkcijskoj ovisnosti o:

- vrsti vozila,
- brzini,
- prometnom toku,
- uzdužnom profilu.

#### 3.1.2.2. Vrste vozila

Za predviđanje razine buke koriste se dvije kategorije vozila:

- laka vozila (vozila neto nosivosti manje od 3,5 tone),
- teška vozila (vozila neto nosivosti veće ili jednake 3,5 tone).

#### 3.1.2.3. Brzina

Zbog jednostavnosti se parametar brzine vozila u ovoj metodi koristi za cijeli raspon prosječne brzine vozila (od 20 do 120 km/h). Međutim, kod manjih brzina (ispod 60 ili 70 km/h, ovisno o slučaju) metoda se precizira pomoću prometnog toka kako je opisano u nastavku.

Za određivanje trajne razine zvuka u  $L_{eq}$  dovoljan je podatak o prosječnoj brzini voznog parka vozila. Ta se prosječna brzina voznog parka vozila određuje na sljedeći način:

- srednja brzina  $V_{50}$  ili brzina koju dostiže ili premašuje 50 % vozila; ili
- srednja brzina  $V_{50}$  kojoj se pridodaje polovica standardne devijacije brzina.

Za sve prosje ne brzine utvr ene jednom od ovih metoda koje iznose manje od 20 km/h uzima se da je prosje na brzina 20 km/h.

Ukoliko dostupni podaci ne omogu uju to no odre ivanje prosje ne brzine, može se koristiti sljede e op enito pravilo: za svaki segment ceste koristi se najve a dopuštena brzina na tom segmentu. Pri svakoj izmjeni najve e dopuštene brzine treba definirati novi segment ceste. Za manje brzine (ispod 60 ili 70 km/h, ovisno o slu aju) uvodi se dodatna korekcija, pri emu treba primijeniti korekcije za jednu od etiri vrste prometnog toka. Kona no, za sve brzine ispod 20 km/h uzima se brzina 20 km/h.

#### 3.1.2.4. Razli ite vrste prometnog toka

Vrsta prometnog toka je komplementarni parametar brzini i uklju uje ubrzanje, usporenje, snagu motora i pulsiraju e ili kontinuirano kretanje prometa. U nastavku su definirane etiri kategorije:

Kontinuirani (fluidni) tok: na promatranom odsjeku ceste vozila se kre u skoro konstantnom brzinom. Prometni tok je fluidan utoliko što je stabilan i u vremenu i u prostoru u trajanju od najmanje deset minuta. Tijekom dana mogu e su promjene, pod uvjetom da nisu nagle ni ritmi ne. Nadalje, brzina toka se ne pove ava niti smanjuje, ve ostaje jednoli na. Ovaj tip prometnog toka odgovara prometu na poveznici autoceste ili me ugradskoj cesti, na gradskoj brznoj cesti (izvan vršnih sati) te na glavnim cestama u gradovima.

Kontinuirano – pulsiraju i tok: prometni tok u kojem je znatni udio vozila u prijelaznom stanju (tj. ubrzavaju ili usporavaju) i koji nije stabilan niti u vremenu (tj. javljaju se nagle promjene toka u kratkim vremenskim razdobljima) ni u prostoru (tj. u bilo kojem trenutku na promatranom odsjeku ceste nalaze se nepravilne gusto e vozila). Unato tome, za ovaj tip prometnog toka mogu e je odrediti prosje nu ukupnu brzinu koja je tijekom dovoljno dugog razdoblja stabilna i pojavljuje se periodi no. Ovaj tip prometnog toka odgovara prometu na cestama u gradskim središtima, na glavnim cestama blizu zasi enja, na poveznim cestama s brojnim križanjima, na parkiralištima, na pješa kim prijelazima te na skretanjima za nastambe.

Pulsiraju i – ubrzavaju i tok: tok je pulsiraju i i stoga nemiran. Me utim, zna ajan dio vozila ubrzava, što zna i da brzina ima zna enje samo u pojedinim to kama budu i da nije stabilna tijekom vožnje. Takav je tok tipi an za promet na brzim cestama nakon križanja, na izlascima s autoceste, kod naplatnih ku ica itd.

Pulsiraju i – usporavaju i tok: tok suprotan prethodnom, utoliko što zna ajan dio vozila usporava. Uobi ajeno se pojavljuje na prilazu glavnim gradskim raskrižjima, na izlazima s autoceste ili brze ceste, na prilazu naplatnim ku icama, itd.

#### 3.1.2.5. Tri uzdužna profila

U nastavku su definirana tri uzdužna profila koja odre uju razliku u emisiji zvuka ovisno o nagibu kolnika:

- horizontalni kolnik ili horizontalni odsjek kolnika iji je nagib u smjeru kretanja prometnog toka manji od 2%;
- uzlazni kolnik je kolnik iji je uzlazni nagib u smjeru kretanja prometnog toka ve i od 2%;
- silazni kolnik je kolnik iji je silazni nagib u smjeru kretanja prometnog toka ve i od 2 %.

Ova se definicija kod jednosmjernih cesta primjenjuje izravno. Kod dvosmjernih cesta potrebno je zasebno izra unati rezultate za svaki smjer vožnje te ih zatim upariti kako bi se osigurala precizna procjena.

#### 3.1.3. Kvantificirane vrijednosti emisije za razli ite vrste cestovnog prometa



### 3.1.3.1. Shematski prikaz

»Guide du bruit« sadrži nomograme koji navode vrijednost razine zvuka  $L_{eq}$  (1 sat), u dB(A), (poznate i kao emisija buke E, kako je opisana u točki 3.1.2.1.). Razina zvuka se navodi zasebno za pojedina noćna vozila (pritom je emisija zvuka » $E_{lv}$ «) i za pojedina noćna teška vozila (pritom je emisija zvuka » $E_{hv}$ «) na sat. Za te zasebne vrste vozila E je zavisna od brzine (vidi točku 3.1.2.3.), prometnog toka (vidi točku 3.1.2.4.) i uzdužnog profila (vidi točku 3.1.2.5.). Iako razine zvuka u nomogramima ne uključuju korekcije ovisno o površini kolnika, shema korekcija dana je u ovim smjernicama (vidi točku 3.1.4.).

O frekvenciji ovisna osnovna razina zvuka ne snage level  $L_{Awi}$ , u dB(A), sastavljenog točkasti izvora i u danoj oktavi j rađuna se iz pojedinačnih razina emisije zvuka za laka i teška vozila prema podacima u nomogramu 2 u »Guide du Bruit 1980« (u ovim smjernicama navodi se kao »nomogram 2«) prema sljedećoj formuli:

$$L_{Awi} = L_{Aw/m} + 10 \lg(l_i) + R(j) + \psi$$

pri čemu:

–  $L_{Aw/m}$  je ukupna razina zvuka ne snage po metru duljine uzduž vožnje koja odgovara danom linijskom izvoru, u dB(A), a rađuna se prema sljedećoj formuli:

$$L_{Aw/m} = 10 \text{ Log} \left( 10^{(E_{lv} + 10 \log Q_{lv})/10} + 10^{(E_{hv} + 10 \log Q_{hv})/10} \right) + 20$$

pri čemu:

- $E_{lv}$  je emisija zvuka za laka vozila kako je utvrđeno u nomogramu 2;
- $E_{hv}$  je emisija zvuka za teška vozila kako je utvrđeno u nomogramu 2;
- $Q_{lv}$  je prometno opterećenje lakim vozilima u referentnom intervalu;
- $Q_{hv}$  je prometno opterećenje teškim vozilima u referentnom intervalu;
- $\psi$  je korekcija razine zvuka ovisno o površini kolnika kako je utvrđeno u točki 3.1.4.;
- $l_i$  je duljina odsjeka linijskog izvora koji predstavlja sastavljeni točkasti izvor i u metrima;
- $R(j)$  je spektralna vrijednost, u dB(A), za oktavu j kako je dano u Tablici 2.

Tablica 2. NORMALIZIRANI A-VREDNOVANI SPEKTAR BUKE PROMETA U OKTAVI, IZRAĐUNAT IZ SPEKTRA TREĆE OKTAVE EN 1793-3

j	Oktava (u Hz)	Vrijednosti R(j) (u dB(A))
1	125	– 14,5
2	250	– 10,2
3	500	– 7,2
4	1000	– 3,9



Vrsta površine									
----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 3.1.4.3. Preporučena shema korekcije

Tablica 4. PREPORUČENA SCHEMA KOREKCIJE OVISNO O POVRŠINI KOLNIKA

Kategorije površine kolnika	Korekcija razine zvuka		
	0-60 km/h	61-80 km/h	81-130 km/h
Porozna površina	- 1 dB	- 2 dB	- 3 dB
Glatki asfalt (beton ili mastik)	0 dB		
Cementni beton i izbrazdani asfalt	+ 2 dB		
Glatko kameno popločenje	+ 3 dB		
Grubo kameno popločenje	+ 6 dB		

## 3.2. Buka od pružnog prometa

### 3.2.1. Uvod

Nizozemska metoda proračuna buke RMR sadrži vlastiti emisijski model koji je detaljno opisan u Poglavlju 2 nizozemskog izvornika. Taj se emisijski model može bez prilagodbe koristiti.

Što se tiče podataka o emisiji, u točki 3.2.2. ovih smjernica nizozemska baza podataka navedena je kao preporučena standardna baza podataka o emisiji. Međutim, metodama mjerenja opisanim u točki 3.2.2.2. omogućava utvrđivanje novih podataka o emisiji kako bi se u standardnoj bazi podataka ispunile praznine u pogledu ne-nizozemskih pružnih vozila na ne-nizozemskim željeznim prugama.

### 3.2.2. Emisijski model buke

Prije izračuna »ekvivalentne trajne razine zvučnog tlaka«, sva vozila koja prometuju na promatranom odsjeku željeznice i slijede odgovarajuća pravila korištenja treba razvrstati u 10 kategorija pružnih vozila koje su navedene u točki 3.2.2.1. ili, gdje je to primjereno, u dodatne kategorije nakon što su obavljena mjerenja u skladu s točkom 3.2.2.2.

#### 3.2.2.1. Postojeće kategorije vlakova

Postojeće kategorije navedene u nizozemskoj bazi podataka o emisiji razlikuju se na temelju pogonskog i kočionog sustava kako slijedi:

Kategorija	Opis vlaka
1	Putni ki vlakovi s ko nim blokom
2	Putni ki vlakovi s disk-ko nicama i ko nim blokom
3	Putni ki vlakovi s disk-ko nicama
4	Teretni vlakovi s ko nim blokom
5	Diesel vlakovi s ko nim blokom
6	Diesel vlakovi s disk-ko nicama
7	Vlakovi gradske podzemne željeznice i brzi tramvaji s disk-ko nicama
8	InterCity i sporovoze i vlakovi s disk-ko nicama
9	Vlakovi velike brzine s disk-ko nicama i ko nim blokom
10	Prema potrebi rezervirano za vlakove velike brzine tipa ICE-3 (M) (HST East)

### 3.2.2.2. Metoda mjerenja

Svojstva emisije buke pružnog vozila ili pruge mogu se utvrditi mjerenjem. Postupci mjerenja opisani su u:

– »Reken-en Meetvoorschrift »Railverkeerslawaaai 2002, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening« en Milieubeheer, 28 maart 2002«.

Tri su postupka predvi ena za odre ivanje svojstava novih kategorija vlakova ili ne-nizozemskih pružnih vozila na ne-nizozemskim željezni kim prugama (postupci A i B) i ne-nizozemskih željezni kih pruga (postupak C).

– Postupak A je pojednostavljena metoda kojom je mogu e utvrditi da li se pružno vozilo može svrstati u jednu od postoje ih kategorija (kako je navedeno u 3.2.2.1.). Ova se metoda može koristiti i za nova (još neizgra ena) vozila na kojima nije mogu e izvesti mjerenje buke. Razvrstavanje se ve inom temelji na tipu pogonskog sustava (dizel, elektri ni, hidrauli ki) i tipu ko ionog sustava (disk ili blok).

– Postupak B opisuje metodu za utvr ivanje podataka o emisiji za pružna vozila koja ne moraju nužno pripadati postoje im kategorijama vlakova. Uvedena je tzv. »slobodna kategorija« u koju se može svrstati bilo koji tip vozila ukoliko se za njega utvrđi emisija buke u skladu s ovim postupkom. Tako dobiveni podaci uzimaju u obzir razmak vagona, širenje

zvuka pruge te hrapavost kota a i pruge. Tako er su uzeti u obzir razli iti izvori buke – buka pogona, buka kretanja i aerodinami na buka – kao i visina razli itih izvora.

– Postupak C omogu ava utvr ivanje akusti kih svojstava konstrukcije pruge (pragovi, zastor pruge itd.). Metoda izra una buke temelji se na injenici da su svojstva pruge, u oktavama, neovisna o vrsti vozila ili brzini vozila. Kako bi se to provjerilo potrebno je izvesti mjerenja na istoj lokaciji pri dvije dodatne brzine (razlika > 20, odnosno 30 %).

Razlike u izra unanim svojstvima pruge moraju u svakoj oktavi biti manje od 3dB.

Ukoliko korekcija ovisi o brzini, treba provesti dodatno istraživanje kako bi se došlo do svojstava koja ovise o brzini.

### 3.2.2.3. Emisijski model

Ukoliko se prora un temelji na metodi SRM I, vrijednosti emisije u dB(A) utvr uju se prema sljede oj formuli:

$$E = 10 \lg \left( \sum_{c=1} y 10^{E_{nr,c}/10} + \sum_{c=1} y 10^{E_{r,c}/10} \right)$$

pri emu:

- $E_{nr,c}$  je izraz emisije za kategoriju pružnog vozila za ne-ko ione vlakove,
- $E_{r,c}$  je izraz emisije za ko ione vlakove,
- $c$  je kategorija vlaka,
- $y$  je ukupni broj uklju enih kategorija.

Vrijednosti emisije za kategoriju pružnog vozila utvr uju se prema formulama:

$$E_{nr,c} = a_c + b_c \lg v_c + 10 \lg Q_c + C_{b,c}$$

$$E_{r,c} = a_{r,c} + b_{r,c} \lg v_c + 10 \lg Q_{r,c} + C_{b,c}$$

pri emu su standardne vrijednosti emisije  $a_c$ ,  $b_c$ ,  $a_{r,c}$  &  $b_{r,c}$  navedene u RMR.

Ukoliko se koristi metoda SRM II, za svaku kategoriju vlaka i za razli ite visine izvora zvuka (najviše 5 visina) utvr uju se vrijednosti emisije za svaku oktavu. Nakon što se utvrdi emisija razli itih kategorija vlakova, ra una se emisija odre enog odsjeka željezni ke pruge, pri emu se uzima u obzir prolaz razli itih kategorija vlakova (kao i injenica da nemaju sve kategorije izvora zvuka na svim visinama) te prolaz vlakova pri razli itim uvjetima (sa ili bez ko enja). Faktor emisije u oktavi i ra una se prema sljede oj formuli:

$$L_{E,i}^h = 10 \text{ Log} \left( \sum_{c=1} n 10^{E_{nb,i,c}^h/10} + \sum_{c=1} n 10^{E_{br,i,c}^h/10} \right)$$

pri emu je  $n$  broj kategorija vlakova koji prometuju na promatranoj željezni koj pruži,  $E_{nb,i,c}^h$  (odnosno  $E_{br,i,c}^h$ ) izraz emisije za ne-ko ione (odnosno ko ione) jedinice vlaka u svakoj kategoriji vlaka ( $c = 1$  to  $n$ ), u oktavi  $i$ , te pri visini mjerenja  $h$  ( $h = 0$  m,  $0,5$  m,  $2$  m,  $4$  m i  $5$  m – ovisno o kategoriji vlaka) koji se ra una prema sljede oj formuli:

$$E_{br,i,c}^h = a_{br,i,c}^h + b_{br,i,c}^h \log V_{br,c} + 10 \log Q_{br,c} + C_{bb,i,m,c}$$

$$E_{nb,i,c}^h = a_{i,c}^h + b_{i,c}^h \log V_c + 10 \log Q_c + C_{bb,i,m,c}$$

pri emu:

- $a_{br,i,c}^h$  i  $b_{br,i,c}^h$  (odnosno  $a_{br,i,c}^h$  i  $b_{br,i,c}^h$ ): izrazi emisije za kategoriju vlaka  $c$  pri ne-ko enju (odnosno ko enju), za oktavu  $i$ , na visini  $h$ .
- $Q_c$ : srednji broj ne-ko e ih jedinica promatrane kategorije pružnog vozila
- $Q_{br,c}$ : srednji broj ko e ih jedinica promatrane kategorije pružnog vozila
- $V_c$ : srednja brzina prolaza ne-ko e ih pružnih vozila
- $V_{br,c}$ : srednja brzina prolaza ko e ih pružnih vozila
- $bb$ : tip pruge/stanje kolosijeka pruge
- $m$ : procijenjena vrijednost pojave prekida na pruzi
- $C_{bb,i,m,c}$ : korekcija ovisno o prekidima i neravninama na pruzi.

### 3.3. Buka od zra nog prometa

#### 3.3.1. Uvod

Osim pregleda raspoloživih baza podataka, u to ki 3.3.2. ovih smjernica navedena je standardna preporuka za prora un buke od zrakoplova u okolini zra nih luka koriste i metodu ECAC doc. 29 koja je prilago ena u skladu s to kom 2.4.

Kako je istaknuto u uvodu ovih smjernica, korištenje standardnih preporu enih podataka nije obvezno, a mogu se koristiti i drugi podaci koji smatraju primjerenima, ukoliko se takvi podaci mogu koristiti uz ECAC doc. 29.

Nadalje, treba obratiti pozornost na inicijative koje su u tijeku s ciljem uspostavljanja dopunjene i me unarodno dogovorene baze podataka o buci od civilnih zrakoplova. Takvu bi bazu podataka u budu nosti mogli zajedni ki sastaviti Eurocontrol i Ameri ka savezna uprava za zrakoplovstvo (American Federal Aviation Authority).

#### 3.3.2. Standardna preporuka

Nakon pregleda dostupnih baza podataka za prora un buke od zrakoplova ustanovljeno je da niže navedeni dokumenti sadrže iscrpne podatke, me u kojima i podatke »buka-snaga-udaljenost« i podatke o performansama za ve inu vrsta civilnih zrakoplova, uklju uju i i letjelice nove generacije sa smanjenom bukom:

- »ÖAL-Richtlinie 24-1 Lärmschutzzonen in der Umgebung von Flughäfen Planungs- und Berechnungsgrundlagen. Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung Wien 2001.«
- »Neue zivile Flugzeugklassen für die Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (Entwurf), Umweltbundesamt, Berlin 1999.«

Podaci su temeljeni na skupinama zrakoplova i sadrže razine  $L_{A,max}$ . Sljede a formula služi za ra unanje SEL vrijednosti uz korištenje trajanja preleta kao dodatnog parametra.

SEL u dB izra unava se iz  $L_{A,max}$  na sljede i na in:

$$SEL = L_{A,max} + \Delta_A \& \Delta_A = 10 \cdot \lg \frac{T}{T_0}$$

pri emu je  $T_0 = 1$  sekunda, a  $T$  u sekundama izražen je sljedećom formulom:

$$T = \frac{A \cdot d}{V + (d/B)}$$

pri emu:

- $A$  i  $B$  su konstante koje se razlikuju za polijetanje i slijetanje i za različite zrakoplove s nepomičnim krilima,
- $d$  je kosa udaljenost u m (vidi točku 2.4.2.),
- $V$  je brzina u m/s.

Razine zvuka dane su za potisak pri polijetanju i za potisak pri slijetanju. Smanjenje potiska nakon polijetanja riješeno je pomoću smanjenja razine zvuka  $L$  pri određenim visinama i brzinama.

Za svaku skupinu zrakoplova navedeni su standardni profili polijetanja koji sadrže brzinu  $V$  i visinu  $H$  u odnosu na udaljenost na pisti od točke početka uzletnog zaleta, a za veće udaljenosti i parametar  $dH/d$ .

Podaci o razini zvuka i podaci o performansama normirani su na temperaturu  $15^\circ\text{C}$ , relativnu vlagu 70 % i pritisak 1 013,25 hPa. Mogu se koristiti za temperature do  $30^\circ\text{C}$  te u slučaju ajevima kada umnožak relativne vlage i temperature iznosi više od 500.

### PRILOG III.

Tablica 1. – Boje za prikaz ocjenskih razina buke u grafičkim dijelovima karata buke i akcijskih planova

Ocjenska razina LR/dB(A)	Naziv boje	Oznaka boje prema DIN 6164, Dio 1 T:S:D	Odgovarajuća boja u registru boja
LR 35	svijetlo-zelena	22,9:2,0:1,3	RAL 6019
35 < LR 40	zelena	23,0:7,3:3,1	RAL 6018
40 < LR 45	tamno-zelena	20,8:6,2:5,2	RAL 6016
45 < LR 50	žuta	24,8:5,9:0,7	RAL 1016
50 < LR 55	oker	2,8:4,3:2,9	RAL 1011
55 < LR 60	pastelno-narančasta	5,1:6,0:1,1	RAL 2003

60 < LR	65	crvena	7,4:8,6:2,0	RAL 3020 – F 81
65 < LR	70	rubinsko-crvena	7,8:8,9:3,6	RAL – 3003
70 < LR	75	purpurna	10,3:5,7:3,9	RAL 4006 – F 81
75 < LR	80	svijetlo-plava	17,3:4,4:2,2	RAL 5012
80 < LR		tamno-plava	17,3:5,7:4,0	RAL 5019

Tablica 2. – Boje za prikaz razlika razina buke u grafi kim dijelovima konfliktnih karata buke

Razlika razina		Naziv boje	Oznaka boje prema DIN 6164, Dio 1 T:S:D	Odgovaraju a boja u registru boja
L/dB(A)				
L	-9	svijetlo-zelena	22,9:2,0:1,3	RAL 6019
-9 < L	-6	zelena	23,0:7,3:3,1	RAL 6018
-6 < L	-3	tamnozeleno	20,8:6,2:5,2	RAL 6016
-3 < L	0	žuta	24,8:5,9:0,7	RAL 1016
0 < L	3	oker	2,8:4,3:2,9	RAL 1011
3 < L	6	pastelno-naran asta	5,1:6,0:1,1	RAL 2003
6 < L	9	crvena	7,4:8,6:2,0	RAL 3020 – F 81
9 < L	12	rubinsko-crvena	7,8:8,9:3,6	RAL – 3003
12 < L	15	purpurna	10,3:5,7:3,9	RAL 4006 – F 81
15 < L	18	svijetloplava	17,3:4,4:2,2	RAL 5012
18 < L		tamnoplava	17,3:5,7:4,0	RAL 5019

#### **PRILOG IV.**

brisan

#### **PRILOG V.**

PODACI KOJI SE DOSTAVLJAJU EUROPSKOJ KOMISIJI

Europskoj komisije dostavljaju se sljede i podaci:

1. Za naseljena podru ja

1.1. Sažeti opis naseljenog podru ja: položaj, veli ina, broj stanovnika.



1.2. Nadležno tijelo.

1.3. Programi kontrole buke koji su provedeni u prošlosti i mjere protiv buke u tijeku.

1.4. Metode proračuna ili mjerenja koje su se koristila.

1.5. Procijenjeni broj ljudi (u stotinama) koji žive u stambenim jedinicama za stalno stanovanje koji su izloženi svakom od sljedećih pojava vrijednosti  $L_{den}$  u dB, na visini 4 m iznad tla na fasadi najizloženijoj buci: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75, odvojeno za buku od cestovnog, pružnog ili zračnog prometa i od industrijskih izvora. Brojke se moraju zaokružiti na najbližu stoticu (npr. 5.200 = između 5.150 i 5.249; 100 = između 50 i 149; 0 = manje od 50).

Osim toga, treba navesti, gdje je to prikladno i gdje je takav podatak dostupan, koliko ljudi u gore navedenim kategorijama živi u stambenim jedinicama za stalno stanovanje koji imaju:

– posebnu izolaciju od predmetne buke, što znači i posebnu izolaciju zgrade od jedne ili više vrsta buke okoliša, kombinirane s takvim ventilacijskim ili uređajima za kondicioniranje zraka da se mogu održati visoke vrijednosti izolacije od buke okoliša,

– tiha fasada od zračne fasade stana gdje je vrijednost  $L_{den}$ , mjerena četiri metra iznad tla i dva metra ispred fasade, za buku emitiranu iz specifičnih izvora, za više od 20 dB niža nego na fasadi koja ima najvišu vrijednost  $L_{den}$ .

Također bi trebalo navesti koliko gore navedenom pridonose glavne ceste, glavne željezničke pruge i glavne zračne luke.

1.6. Procijenjeni ukupni broj ljudi (u stotinama) koji žive u stambenim jedinicama za stalno stanovanje koji su izloženi svakom od sljedećih pojaseva vrijednosti  $L_{night}$  u dB, mjereno 4 m iznad tla, na fasadi najizloženijoj buci: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70, odvojeno za cestovni, željeznički i zračni promet i industrijske izvore. Ovi se podaci također mogu utvrditi i za pojas vrijednosti 45-49).

Osim toga, treba navesti, gdje je to prikladno i gdje je takav podatak dostupan, koliko ljudi u gore navedenim kategorijama živi u stambenim jedinicama za stalno stanovanje koji imaju:

– posebnu izolaciju od predmetne buke, kako je definirano u stavku 1.5.,

– tihu fasadu, kako je definirano u stavku 1.5.

Također se mora navesti koliko gornjemu doprinose glavne ceste, glavne željezničke pruge i glavne zračne luke.

1.7. U slučaju grafičkog prikazivanja, strateške karte buke moraju pokazati barem konture od 60, 65, 70 i 75 dB.

1.8. Sažetak akcijskog plana na najviše deset stranica koji obuhvaća sve značajne aspekte iz članka 31. ovoga Pravilnika.

2. Za glavne ceste, glavne željezničke pruge i glavne zračne luke

2.1. Opći opis cesta, željeznih pruga ili zračnih luka: položaj, veličina i podaci o prometu.

2.2. Karakteristike njihovog okoliša: naseljena područja, sela, prirode ili drugo, podaci o korištenju zemljišta, drugi glavni izvori buke.

2.3. Programi kontrole buke koji su bili provedeni u prošlosti i mjere protiv buke koje su u tijeku.

2.4. Metode prorauna ili mjerenja koje su se koristile.

2.5. Procijenjeni ukupni broj ljudi (u stotinama) koji žive izvan naseljenih područja u stambenim jedinicama za stalno stanovanje koji su izloženi svakom od sljedećih pojava vrijednosti  $L_{den}$  u dB, mjereno 4 m iznad tla i na fasadi najizloženijoj buci: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75.

Osim toga, treba navesti, gdje je to prikladno i gdje je takav podatak dostupan, koliko ljudi u gore navedenim kategorijama živi u stambenim jedinicama za stalno stanovanje koji imaju:

– posebnu izolaciju od predmetne buke, kako je definirano u stavku 1.5.,

– tihu fasadu, kako je definirano u stavku 1.5.

2.6. Procijenjeni ukupni broj ljudi (u stotinama) koji žive izvan naseljenog područja u stambenim jedinicama za stalno stanovanje koji su izloženi svakom od sljedećih pojava vrijednosti  $L_{night}$  u dB, mjereno 4 m iznad tla i na fasadi najizloženijoj buci: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70. Ovi se podaci također mogu procijeniti za pojas vrijednosti 45-49, prije datuma utvrđenog u članku 11.(1).

Osim toga, treba navesti, gdje je to prikladno i gdje je takav podatak dostupan, koliko ljudi u gore navedenim kategorijama živi u stambenim jedinicama za stalno stanovanje koji imaju:

– posebnu izolaciju od predmetne buke, kako je definirano u stavku 1.5.,

– tihu fasadu, kako je definirano u stavku 1.5.

2.7. Ukupno područje (u km<sup>2</sup>) izloženo vrijednostima  $L_{den}$  veća od 55, 65 odnosno 75 dB.

Također treba navesti procijenjeni ukupni broj stanova (u stotinama) i procijenjeni ukupni broj ljudi (u stotinama) koji žive u svakom od tih područja. Ove brojke moraju uključivati naseljena područja.

Konture od 55 i 65 dB također se moraju prikazati na jednoj ili više karata koje daju podatke o položaju sela, gradova i naseljenih područja unutar tih kontura.

2.8. Sažetak akcijskog plana na najviše deset stranica koji obuhvaća sve značajne aspekte iz članka 31. ovoga Pravilnika.