
Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 4. del: Prenos zvoka iz notranjosti v okolico

Building acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements – Part 4: Transmission of indoor sound to the outside

Acoustique des bâtiments – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments – Partie 4: Transmission du bruit intérieur à l'extérieur

Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie

NACIONALNI UVOD

Standard SIST EN 12354-4 (sl), Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 4. del: Prenos zvoka iz notranjosti v okolico, 2001, ima status slovenskega standarda in je istoveten evropskemu standardu EN 12354-4 (en), Building acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements – Part 4: Transmission of indoor sound to the outside, 2000.

NACIONALNI PREDGOVOR

Evropski standard EN 12354-4:2000 je pripravil tehnični odbor Evropskega komiteja za standardizacijo (CEN) CEN/TC 126 Akustične lastnosti gradbenih proizvodov in stavb.

Slovenski standard SIST EN 12354-4:2001 je prevod evropskega standarda EN 12354-4:2000. V primeru spora glede besedila slovenskega prevoda v tem standardu je odločilen izvirni evropski standard v angleškem jeziku. Slovensko izdajo standarda je pripravil tehnični odbor SIST/TC AKU Akustika.

Odločitev za privzem tega standarda je dne 1. februarja 2001 sprejel tehnični odbor SIST/TC AKU Akustika.

ZVEZA S STANDARDI

S privzemom tega evropskega standarda veljajo za omenjeni namen referenčnih standardov vsi standardi, navedeni v izvirniku, razen tistih, ki so že sprejeti v nacionalno standardizacijo:

SIST EN ISO 140-3:1997	Akustika – Merjenje zvočne izolirnosti v zgradbah in zvočne izolirnosti gradbenih elementov – 3. del: Laboratorijska merjenja izolirnosti gradbenih elementov pred zvokom v zraku (ISO 140-3:1995) <i>(Standards Tehnicijskih standardov SIST EN 12354-4:2001)</i>
SIST EN ISO 140-5:1999	Akustika – Merjenje zvočne izolirnosti v stavbah in zvočne izolirnosti stavbnih elementov – 5. del: Terenska merjenja izolirnosti fasadnih elementov in fasad pred zvokom v zraku (ISO 140-5:1998) https://standards.tehnicijskihstandardov.sist/8apc4319-33ct-4c82-8114-d824bf89ae3/sist-en-12354-4-2001
SIST EN 20140-10:1997	Akustika – Merjenje zvočne izolirnosti v zgradbah in zvočne izolirnosti gradbenih elementov – 10. del: Laboratorijsko merjenje izolirnosti majhnih gradbenih elementov pred zvokom v zraku (ISO 140-10:1991)
SIST EN ISO 7235:2004	Akustika – Laboratorijski meritve za dušilnike v kanalih in elementih za dovod in odvod zraka – Dodano dušenje, hrup zaradi pretoka in padec celotnega tlaka (ISO 7235:2003)

OSNOVA ZA IZDAJO STANDARDA

- privzem evropskega standarda EN 12354-4:2000

OPOMBE

- Nacionalni uvod in nacionalni predgovor nista sestavni del standarda.
- Povsod, kjer se v besedilu standarda uporablja izraz "evropski standard", v SIST EN 12354-4:2001 to pomeni "slovenski standard".
- Ta nacionalni dokument je istoveten EN 12354-4:2000 in je objavljen z dovoljenjem
CEN
Rue de Stassart, 36
1050 Bruselj
Belgija

- This national document is identical with EN 12354-4:2000 and is published with the permission of CEN
Rue de Stassart, 36
1050 Bruxelles
Belgium

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

SIST EN 12354-4:2001
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8abc43f9-33cf-4c85-8f1ad82f4bf89ae3/sist-en-12354-4-2001>

(Prazna stran)

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

SIST EN 12354-4:2001
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8abc43f9-33cf-4c85-8f1ad82f4bf89ae3/sist-en-12354-4-2001>

Slovenska izdaja

Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 4. del: Prenos zvoka iz notranjosti v okolico

Building acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements – Part 4: Transmission of indoor sound to the outside

Acoustique des bâtiments – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments – Partie 4: Transmission du bruit intérieur à l'extérieur

Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie

Ta evropski standard je CEN sprejel 9. septembra 2000.

iTEH STANDARD PREVIEW

Člani CEN morajo izpolnjevati notranje predpise CEN/CENELEC, ki določajo pogoje, pod katerimi dobi ta standard status nacionalnega standarda brez kakršnihkoli sprememb. Najnovejši seznamo teh nacionalnih standardov in njihovi bibliografski podatki se na zahtevo lahko dobijo pri Centralnem sekretariatu ali kateremkoli članu CEN. [SIST EN 12354-4:2001](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8abc43f9-33cf-4c85-8fla->

Ta evropski standard obstaja v treh uradnih izdajah (angleški, francoski in nemški). Izdaje v drugih jezikih, ki jih člani CEN na lastno odgovornost prevedejo in izdajo ter prijavijo pri Centralnem sekretariatu CEN, veljajo kot uradne izdaje.

Člani CEN so nacionalni organi za standarde Avstrije, Belgije, Češke republike, Danske, Finske, Francije, Grčije, Irske, Islandije, Italije, Luksemburga, Nemčije, Nizozemske, Norveške, Portugalske, Španije, Švedske, Švice in Združenega kraljestva.

CEN

Evropski komite za standardizacijo
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Centralni sekretariat CEN: Rue de Stassart 36, B-1050 Bruselj

VSEBINA	Stran
Predgovor	4
1 Področje uporabe	5
2 Zveza s standardi	5
3 Relevantne veličine	5
3.1 Veličine za izražanje lastnosti stavb.....	5
3.1.1 Raven zvočne moči L_w	5
3.1.2 Korekcija usmerjenosti D_c	6
3.2 Veličine za izražanje lastnosti elementov.....	6
3.2.1 Zvočna izolirnost R	6
3.2.2 Normirana razlika zvočnih ravni elementa $D_{n,c}$	6
3.2.3 Dušenje zvoka po vgradnji elementa D	6
3.2.4 Drugi relevantni podatki.....	6
3.3 Drugi izrazi in veličine.....	6
3.3.1 Raven zvočnega tlaka L_p	6
3.3.2 Celotno znižanje ravni zaradi širjenja zvoka A_{tot}	6
3.3.3 Difuzivnost C_d	6
3.3.4 Notranja raven zvočnega tlaka $L_{p,ln}$	6
3.3.5 Nadomestni točkasti vir	7
4 Računski model	7
4.1 Splošna načela	7
4.1.1 SISTEN 12354-4:2001	7
4.1.2 Določanje nadomestnih točkastih zvočnih virov	8
4.1.3 Določanje ravni zvočne moči za nadomestni točkasti vir	8
4.1.4 Določanje korekcije usmerjenosti za nadomestni točkasti vir	9
4.1.5 Omejitve	10
5 Natančnost	10
Dodatek A (normativni): Seznam simbolov	11
Dodatek B (informativni): Notranje zvočno polje	13
Dodatek C (informativni): Zvočna izolirnost	14
Dodatek D (informativni): Faktor usmerjenosti sevanja zvoka	15
D.1 Ravni viri zvoka	15
D.2 Odprtine	15
Dodatek E (informativni): Poenostavljen model za napovedovanje zunanjih ravni zvočnega tlaka	16
Dodatek F (informativni): Uporaba modela za enoštevilčne podatke	19
F.1 Splošno	19
F.2 Vhodni podatki	19
F.3 Model enoštevilčnega podatka	19
F.4 Omejitve	20
Dodatek G (informativni): Primer izračuna	21
G.1 Gradbene razmere	21

G.2 Rezultati kompletnega modela	22
G.2.1 Nadomestni točkasti viri.....	22
G.2.2 Raven zvočne moči	23
G.3 Rezultati poenostavljenega modela.....	25
Bibliografija	27

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

SIST EN 12354-4:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8abc43f9-33cf-4c85-8f1ad82f4bf89ae3/sist-en-12354-4-2001>

Predgovor

Ta evropski standard je pripravil tehnični odbor CEN/TC 126 Akustične lastnosti gradbenih proizvodov in stavb, katerega sekretariat vodi AFNOR.

Ta evropski standard mora dobiti status nacionalnega standarda bodisi z objavo istovetnega besedila ali z razglasitvijo najpozneje do marca 2001; nacionalni standardi, ki so z njim v nasprotju, pa morajo biti umaknjeni najpozneje do marca 2001.

Po določilih notranjih predpisov CEN/CENELEC so ta evropski standard dolžne sprejeti nacionalne organizacije za standarde naslednjih držav: Avstrije, Belgije, Češke republike, Danske, Finske, Francije, Nemčije, Grčije, Islandije, Irske, Italije, Luksemburga, Nizozemske, Norveške, Portugalske, Španije, Švedske, Švice in Združenega kraljestva.

Ta dokument je prva izdaja standarda, ki ga sestavlja skupina standardov, ki določajo modele izračunov akustike v stavbah:

1. del: Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov –
1. del: Izolirnost pred zvokom v zraku med prostori
2. del: Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov –
2. del: Izolirnost pred udarnim zvokom med prostori
3. del: Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov –
3. del: Izolirnost pred zvokom v zraku iz zunanjosti
4. del: Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov –
4. del: Prenos zvoka iz notranjosti v okolico
5. del: Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov –
5. del: Zvočne ravni tehničnih inštalacij in opreme
6. del: Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov –
<https://standards.tehav.si/catalog/standards/sist/8abc43f9-33cf-4c85-81fa-d824bf89ae3/sist-en-12354-4-2001>

Točnost tega standarda samega je težko opredeliti, ker ta tvori le en člen v verigi: raven zvoka v notranjosti, izsevani zvok in širjenje zvoka na prostem; prva in zadnja postavka nista zajeti v tem standardu. Točnost se lahko podrobno določi šele z obsežno primerjavo podatkov s terena skupaj z drugimi napovedovalnimi standardi, tj. s tistimi za širjenje zvoka na prostem. Odgovornost uporabnika (tj. osebe, organizacije, oblasti) je, da opozori na posledice točnosti, povezane z vsemi meritnimi postopki in metodami napovedovanja, s tem, da določi zahteve za vhodne podatke in/ali meje uporabnosti rezultatov ali z uporabo nekaterih drugih popravkov.

Dodatek A je sestavni del tega dela standarda EN 12354, dodatki B, C, D, E, F in G so samo za informacijo.

1 Področje uporabe

Ta evropski standard opisuje računski model za izračun ravni zvočne moči, ki jo seva fasada stavbe zaradi zvoka v zraku, nastalega znotraj te stavbe, predvsem z merjenjem ravni zvočnega tlaka znotraj stavbe in na podlagi izmerjenih podatkov, ki popisujejo prenos zvoka skozi zidne elemente in odprtine v fasadi stavbe. Te ravni zvočne moči, skupaj s tistimi iz drugih virov v fasadi ali nasproti fasade stavbe, tvorijo osnovo za izračun ravni zvočnega tlaka na izbrani razdalji od stavbe kot merila za akustično lastnost stavbe.

Napoved ravni zvočnega tlaka znotraj stavbe na podlagi poznavanja notranjih virov hrupa ni predmet tega evropskega standarda.

Napoved širjenja zvoka zunaj stavbe ni predmet tega standarda.

OPOMBA: Za enostavne pogoje širjenja zvoka je postopek za določanje ravni zvočnega tlaka podan informativno v dodatku E.

Ta evropski standard opisuje postopek računskega modela, podaja seznam pomembnih veličin in opredeljuje njihovo uporabnost in omejitve. Namenjen je strokovnjakom s področja akustike in podaja okvire in orodje za izdelavo različne gradbene dokumentacije, upoštevajoč krajevne razmere.

2 Zveza s standardi

Ta evropski standard vsebuje z datiranim ali nedatiranim sklicevanjem določila iz drugih publikacij. Ta sklicevanja na standarde so navedena na ustreznih mestih v besedilu, publikacije pa so naštete spodaj. Pri datiranih sklicevanjih se pri uporabi tega evropskega standarda upoštevajo poznejša dopolnila ali spremembe katerekoli od teh publikacije le, če so z dopolnilom ali spremembou vključene vanj. Pri nedatiranih sklicevanjih se uporablja zadnja izdaja publikacije, na katero se sklicuje (vključno z dopolnilmi).

EN ISO 140-3	Akustika – Merjenje zvočne izolirnosti v zgradbah in zvočne izolirnosti gradbenih elementov – 3. del: Laboratorijska merjenja izolirnosti gradbenih elementov pred zvokom v zraku (ISO 140-3:1995)
EN ISO 140-5	Akustika – Merjenje zvočne izolirnosti v stavbah in zvočne izolirnosti stavbnih elementov – 5. del: Terenska merjenja izolirnosti fasadnih elementov in fasad pred zvokom v zraku (ISO 140-5:1998)
EN 20140-10	Akustika – Merjenje zvočne izolirnosti v zgradbah in zvočne izolirnosti gradbenih elementov – 10. del: Laboratorijsko merjenje izolirnosti majhnih gradbenih elementov pred zvokom v zraku (ISO 140-10:1991)
EN ISO 7235	Akustika – Laboratorijski meritveni postopki za dušilnike v kanalih in elementih za dovod in odvod zraka – Dodano dušenje, hrup zaradi pretoka in padec celotnega tlaka (ISO 7235:1991)

3 Relevantne veličine

Simboli, uporabljeni v tem evropskem standardu, so podani v dodatku A.

3.1 Veličine za izražanje lastnosti stavb

3.1.1 Raven zvočne moči L_w

Raven zvočne moči nadomestnega točkastega zvočnega vira.

3.1.2 Korekcija usmerjenosti D_c

Odstopanje, v decibelih, ravni zvočnega tlaka točkastega zvočnega vira v dani smeri od ravni neusmerjenega točkastega vira, ki proizvaja enako raven zvočne moči.

3.2 Veličine za izražanje lastnosti elementov

3.2.1 Zvočna izolirnost R

Zvočna izolirnost gradbenega elementa za direktni prenos zvoka, kot je opredeljena in določena po EN ISO 140-3 ali EN ISO 140-5.

3.2.2 Normirana razlika zvočnih ravni elementa $D_{n,c}$

Normirana razlika zvočnih ravni majhnega gradbenega elementa, kot je opredeljena in določena po EN 20140-10.

3.2.3 Dušenje zvoka po vgradnji elementa D

Zmanjšanje ravni zvočne moči na dani lokaciji za elementom po vgradnji elementa v kanal namesto dela kanala s togimi stenami, kot je opredeljeno in določeno v EN ISO 7235.

OPOMBA: Pri elementih, na katere se ta standard ne nanaša, bi se morale uporabiti ekvivalentne metode.

3.2.4 Drugi relevantni podatki

Za izračune dodatnih podatkov o konstrukcijah je treba poznati, npr.:

THE STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.3 Drugi izrazi in veličine

[SIST EN 12354-4:2001](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8abc43f9-33cf-4c85-8fa-a>

3.3.1 Raven zvočnega tlaka L_p

[d82f4bf89ae3/sist-en-12354-4-2001](#)

Raven zvočnega tlaka na določenem sprejemnem mestu zunaj stavbe zaradi zvoka, nastalega znotraj stavbe, in z viri, ki so povezani s stavbo, kot se normalno določi z meritvami glede na lokalne zahteve (specifično ustrezno mesto, čas integracije in pogoje vira).

Raven zvočnega tlaka je normalno A-vrednotena.

3.3.2 Celotno znižanje ravni zaradi širjenja zvoka A_{tot}

Razlika ravni med izsevano zvočno močjo in zvočnim tlakom na mestu z razdaljo d od fasade stavbe zaradi vseh učinkov širjenja zvoka, kot so geometrijska divergenca, absorpcija v zraku, učinek tal, ovire itn.

3.3.3 Difuzivnost C_d

Razlika ravni med ravnjo zvočnega tlaka na razdalji 1 m do 2 m od notranje stene opazovanega gradbenega elementa in ravnjo intenzivnosti vpadlega zvoka pravokotno na ta element.

OPOMBA: Za difuzno polje in obojne stene je difuzivnost $C_d = -6$ dB; za vse druge primere ima C_d lahko vrednost med 0 dB in -6 dB.

3.3.4 Notranja raven zvočnega tlaka $L_{p,in}$

Raven zvočnega tlaka znotraj stavbe 1 m do 2 m od opazovanega elementa ali segmenta fasade stavbe.

OPOMBA: V primeru difuznega zvočnega polja ta sovpada s povprečno ravnjo zvočnega tlaka v difuznem zvočnem polju.

3.3.5 Nadomestni točkasti vir

Točkasti zvočni vir, katerega izsevana zvočna moč je enaka moči opazovanega segmenta fasade stavbe.

OPOMBA: Segment je lahko sestavljen iz enega ali več podobnih elementov ali iz ene ali več odprtin.

4 Računski model

4.1 Splošna načela

Celotna raven zvočnega tlaka na sprejemnem mestu, tj. na izbrani razdalji od stavbe, je določena z naslednjimi prispevki:

- zvoka, ki ga sevajo elementi fasade stavbe zaradi ravni zvočnega tlaka znotraj stavbe;
- zvoka, ki ga sevajo posamezni zvočni viri, pritrjeni v zunanjo fasado stavbe ali nanjo;
- zunanjega širjenja zvoka (učinek razdalje, absorpcija v zraku, učinek tal, ovire, odboji itn.).

Izsevani zvok od fasade stavbe se lahko predstavi s sevanjem enega ali več nadomestnih točkastih virov. Vsak točkasti vir lahko predstavlja prispevek nekega segmenta fasade stavbe ali skupine posamičnih točkastih virov. Število točkastih virov, ki je potrebno, da ustrezno nadomesti stavbo, je odvisno od razdalje vsake sprejemne točke od stavbe in sprememb učinkov širjenja zvoka. Normalno se fasada stavbe predstavi z vsaj enim točkastim virom za vsako stran, tj. stenami in streho, vendar je pogosto potrebnih več točkastih virov za vsako stran.

Raven zvočnega tlaka na mestu sprejema zunaj stavbe je določena s prispevki vsakega nadomestnega točkastega vira po naslednji enačbi:

(standards.iteh.ai)

$$L_p = L_W + D_c - A_{tot} \quad (1)$$

SIST EN 12354-4:2001

pri tem so:

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8abc43f9-33cf-4c85-8fla-d82f1fb9ae3/sist-en-12354-4-2001>

L_p raven zvočnega tlaka na sprejemnem mestu zunaj stavbe zaradi sevanja zvoka od nadomestnega točkastega vira, v dB

L_W raven zvočne moči nadomestnega točkastega vira, v dB

D_c korekcija usmerjenosti za nadomestne točkaste vire v smeri sprejemne točke, v dB

A_{tot} celotno zmanjšanje ravni, ki nastane pri potovanju zvoka od nadomestnega točkastega vira do sprejemne točke, v dB

Računski model, ki je opisan v tem standardu, je omejen na izračun ravni zvočne moči nadomestnih točkastih virov za elemente stavbe in odprtin v fasadi stavbe na podlagi podatkov za:

- notranjo raven zvočnega tlaka;
- elemente, ki tvorijo fasado stavbe.

Model bo dal tudi indikacije o korekciji usmerjenosti, ki se lahko pričakuje za različne tipe elementov. Notranja raven zvočnega tlaka bo normalno enaka ekvivalentni ravni zvočnega tlaka znotraj specificiranega časa merjenja, ki je izbran glede na ustrezne zahteve. Vendar se lahko uporabijo tudi druge vrste ravni, npr. največja raven. Izračun notranje ravni zvočnega tlaka ni predmet tega evropskega standarda.

Izračun prispevka posameznih točkastih virov ni predmet tega evropskega standarda.

Celotno zmanjšanje A_{tot} zaradi učinkov širjenja zvoka, potrebno za napoved ravni zvočnega tlaka na mestu sprejema, se lahko oceni na podlagi obstoječih metod za zunanje širjenje zvoka, zasnovanih na principu točkastega vira. Izračun teh učinkov širjenja zvoka ni predmet tega evropskega standarda.

OPOMBA: Ena takšnih metod je podana v ISO 9613-2, kjer je celotno zmanjšanje zvoka označeno z A. Celotno zmanjšanje sledi iz seštevkov zmanjšanja zaradi različnih učinkov širjenja zvoka, kot so geometrijska divergenca, absorpcija v zraku, učinek tal, ovire itn.

Za enostavne pogoje širjenja zvoka je postopek za določanje ravni zvočnega tlaka podan v dodatku E.

4.2 Določanje nadomestnih točkastih zvočnih virov

Elementi, ki prispevajo k izsevanemu zvoku, se delijo v dve skupini:

- ravni viri zvoka, kot so strukturni elementi fasade stavbe, to so stene, streha, okna, vrata, vključno z majhnimi deli stavbe s površino, manjšo od 1 m^2 , kot so rešetke in odprtine;
- večje odprtine s površino 1 m^2 ali več, to so velike prezračevalne odprtine, odprta vrata, odprta okna.

Za izračun širjenja zvoka zunaj stavbe je vsak element lahko predstavljen z nadomestnim točkastim zvočnim virom. Stavbo pa je mogoče tudi razdeliti v večje segmente, ki so spet predstavljeni z nadomestnim točkastim zvočnim virom. Pri razdelitvi se uporabljajo naslednja pravila:

- širjenje zvoka do najbližjih sprejemnih točk, ki so predmet zanimanja (A_{tot}), je enako za vse elemente segmenta;
- razdalja do najbližje sprejemne točke, ki je predmet zanimanja, je večja od dvakratne največje dimenzijskega razmerja segmenta;
- za elemente v segmentu se uporabljajo isti napotki.

Če eden ali več teh pogojev ni izpolnjen, se izberejo drugačni segmenti, na primer manjši segmenti, dokler ti pogoji niso izpolnjeni.

Če v modelu širjenja zvoka ni specificirano drugače, se točkasti vir, ki predstavlja pokončni element, postavi na polovico širine segmenta in na 2/3 višine segmenta; za vse druge segmente je položaj v sredini segmenta.

SIST EN 12354-4:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8abc43f9-33cf-4c85-8fla-42241802011412354-4:2001>

4.3 Določanje ravni zvočne moči za nadomestni točkasti vir

Za vsak segment se določi raven zvočne moči na podlagi naslednjih vhodnih podatkov:

- notranje ravni zvočnega tlaka: $L_{p,in}$;
- zvočne izolirnosti velikega elementa stavbe i na fasadi stavbe: R_i ;
- normirane razlike zvočne ravni majhnega elementa i: $D_{n,e,i}$;
- dušenja zvoka po vgradnji dušilnega elementa za odprtino i: D_i ;
- površine elementa stavbe ali odprtine i: S_i .

Za **segment struktturnih elementov zunanje fasade stavbe** se raven zvočne moči nadomestnega zvočnega vira določi z:

$$L_w = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \log \frac{S}{S_0} \quad (2)$$

pri tem so:

$L_{p,in}$ raven zvočne moči na razdalji 1 m do 2 m od notranjega segmenta, v dB

C_d faktor difuzivnosti za notranje zvočno polje pri segmentu, v dB

R' gradbena zvočna izolirnost za segment, v dB

S površina segmenta, v m^2

S_0 referenčna površina, v m^2 ; $S_0 = 1\text{ m}^2$