

---

---

**Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 2. del: Izolirnost pred udarnim zvokom med prostori**

Building acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements – Part 2: Impact sound insulation between rooms

Acoustique du bâtiment – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments – Partie 2: Isolement acoustique au bruit de choc entre des locaux

Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 2: Trittschalldämmung zwischen Räumen

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8c1a06c5-0a5b-4ac7-b5c2-1cf3b572f713/sist-en-12354-2-2001>

## NACIONALNI UVOD

Standard SIST EN 12354-2 (sl), Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 2. del: Izolirnost pred udarnim zvokom med prostori, 2001, ima status slovenskega standarda in je istoveten evropskemu standardu EN 12354-2 (en), Building acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements – Part 2: Impact sound insulation between rooms, 2000.

## NACIONALNI PREDGOVOR

Evropski standard EN 12354-2:2000 je pripravil tehnični odbor Evropskega komiteja za standardizacijo (CEN) CEN/TC 126 Akustične lastnosti gradbenih proizvodov in stavb.

Slovenski standard SIST EN 12354-2:2001 (sl) je prevod evropskega standarda EN 12354-2:2000. V primeru spora glede besedila slovenskega prevoda v tem standardu je odločilen izvorni 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 140-1:1998	Akustika – Merjenje zvočne izolirnosti v zgradbah in zvočne izolirnosti gradbenih elementov – 1. del: Zahteve za laboratorije z majhnim bočnim prenosom (ISO 140-1:1997)
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)
SIST EN ISO 140-6:1999	Akustika – Merjenje zvočne izolirnosti v stavbah in zvočne izolirnosti stavbnih elementov – 6. del: Laboratorijska merjenja izolirnosti medetažnih konstrukcij pred udarnim zvokom (ISO 140-6:1998)
SIST EN ISO 140-7:1999	Akustika – Merjenje zvočne izolirnosti v stavbah in zvočne izolirnosti stavbnih elementov – 7. del: Terenska merjenja izolirnosti medetažnih konstrukcij pred udarnim zvokom (ISO 140-7:1998)
SIST EN ISO 140-8:1998	Akustika – Merjenje zvočne izolirnosti v zgradbah in zvočne izolirnosti gradbenih elementov – 8. del: Laboratorijska merjenja zmanjšanja prenosa udarnega zvoka standardne stropne konstrukcije zaradi dodane talne obloge (ISO 140-8:1997)
SIST EN ISO 140-12:2001	Akustika – Merjenje zvočne izolirnosti v stavbah in zvočne izolirnosti stavbnih elementov – 12. del: Laboratorijsko merjenje zvočne izolirnosti pri bočnem prenosu zvoka v zraku in udarnem zvoku med sosednima prostoroma (ISO 140-12:2000)
SIST EN ISO 717-1:1997	Akustika – Vrednotenje zvočne izolirnosti v zgradbah in zvočne izolirnosti gradbenih elementov – 1. del: Izolirnost pred zvokom v zraku (ISO 717-1:1996)
SIST EN ISO 717-2:1997	Akustika – Vrednotenje zvočne izolirnosti v zgradbah in zvočne izolirnosti gradbenih elementov – 2. del: Izolirnost pred udarnim zvokom (ISO 717-2:1996)

- SIST EN 12354-1:2001 Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 1. del: Izolirnost pred zvokom v zraku med prostori
- SIST EN ISO 10848-1:2006 Akustika – Laboratorijsko merjenje bočnega prenosa zvoka v zraku in udarnega zvoka med mejnimi prostori – 1. del: Okvirni dokument (ISO 10848-1:2006)

#### OSNOVA ZA IZDAJO STANDARDARDA

- privzem evropskega standarda EN 12354-2:2000

#### OPOMBE

- Nacionalni uvod in nacionalni predgovor nista sestavni del standarda.
- Povsod, kjer se v besedilu standarda uporablja izraz “evropski standard”, v SIST EN 12354-2:2001 (sl) to pomeni “slovenski standard”.
- Ta nacionalni dokument je istoveten EN 12354-2:2000 in je objavljen z dovoljenjem

CEN  
Rue de Stassart, 36  
1050 Bruselj  
Belgija

- This national document is identical with EN 12354-2:2000 and is published with the permission of

CEN  
Rue de Stassart, 36  
1050 Bruselj  
Belgium

**STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)

[SIST EN 12354-2:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8efa06e3-0a3b-4ae7-b3c2-1cf3b572f713/sist-en-12354-2-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8efa06e3-0a3b-4ae7-b3c2-1cf3b572f713/sist-en-12354-2-2001>

(Prazna stran)

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

SIST EN 12354-2:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8efa06e3-0a3b-4ae7-b3c2-1cf3b572f713/sist-en-12354-2-2001>

Slovenska izdaja

## Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 2. del: Izolirnost pred udarnim zvokom med prostori

Building acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements – Part 2: Impact sound insulation between rooms

Acoustique du bâtiment – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments – Partie 2: Isolement acoustique au bruit de choc entre des locaux

Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 2: Trittschalldämmung zwischen Räumen

Ta evropski standard je CEN sprejel 20. avgusta 1999.

Člani CEN morajo izpolnjevati notranje predpise CEN/CENELEC, ki določajo pogoje, pod katerimi dobi ta standard status nacionalnega standarda brez kakršnihkoli sprememb. Sezname najnovejših izdaj teh nacionalnih standardov in njihovih bibliografskih podatki so na voljo pri Centralnem sekretariatu CEN ali pri članih CEN <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8efa06e3-0a3b-4ae7-b3c2-1cf3b572f713/sist-en-12354-2-2001>

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

<b>VSEBINA</b>	<b>Stran</b>
Predgovor .....	3
1 Področje uporabe .....	4
2 Zveza s standardi .....	4
3 Relevantne veličine .....	5
3.1 Veličine, ki opisujejo lastnosti stavb .....	5
3.2 Veličine, ki opisujejo lastnosti elementa .....	6
3.3 Drugi izrazi in veličine .....	8
4 Računski modeli .....	8
4.1 Splošna načela .....	8
4.2 Podrobni model .....	10
4.2.1 Vhodni podatki .....	10
4.2.2 Pretvorba vhodnih podatkov v vrednosti v stavbi .....	10
4.2.3 Določitev direktnega in stranskega prenosa .....	12
4.2.4 Pojasnila za nekaj primerov elementov .....	12
4.2.5 Omejitve .....	12
4.3 Poenostavljeni model .....	13
4.3.1 Računski postopek .....	13
4.3.2 Vhodni podatki .....	14
4.3.3 Omejitve .....	14
5 Točnost .....	14
Dodatek A (normativni): Simboli .....	16
Dodatek B (informativni): Homogene podne oziroma stropne konstrukcije .....	19
Dodatek C (informativni): Plavajoči podi .....	22
Dodatek D (informativni): Laboratorijska meritev stranskega prenosa .....	25
Dodatek E (informativni): Računski primeri .....	27
Bibliografija .....	32

## 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 septembra 2000, nasprotujoče nacionalne standarde pa je treba razveljaviti najpozneje septembra 2000.

Ta dokument je prva izdaja standarda, ki je del skupine standardov, v katerih so opisani modeli izračunov akustike v stavbah. Čeprav standard obravnava glavne vrste gradbenih konstrukcij, doslej še ni mogoče zajeti vseh različic konstrukcij v stavbah. Standard določa način obravnave z namenom, da se pridobijo izkušnje za prihodnje izboljšave in razvoj.

Med pripravo tega standarda in z njim povezanega standarda EN 12354-1:2000 je postalo jasno, da nekateri podatki o elementih, ki obvezno temeljijo na standardiziranih merilnih metodah, še niso na voljo. Zato so bili dodani nekateri informativni dodatki, da bi razložili, kaj je potrebno, da bi nakazali možne merilne metode ter da bi ponazorili nekatere značilne akustične podatke. Ti dodatki naj bi predstavljali osnovo za nove izdaje standardov za gradbene elemente, ki naj bi nadomestili te dodatke. Ta standard vključuje šest dodatkov. Dodatek A je normativen, dodatki od B do E so informativni.

Točnost tega standarda se lahko podrobno določi šele z obsežno primerjavo podatkov s terena, ki se lahko zberejo šele po daljšem času po uvedbi modela za napovedovanje. V vmesnem času so uporabnikom v pomoč navedbe o točnosti, ki temeljijo na prejšnjih primerjavah s primerljivimi modeli za napovedovanje. Odgovornost uporabnika (t. osebe, organizacije, uradne osebe) je, da opozori na posledice točnosti, povezane z merilnimi postopki ali metodami napovedovanja, s tem, da določi zahteve za vhodne podatke in/ali navede varne meje rezultatov ali uporabi nekatere druge popravke.

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

## 1 Področje uporabe

Dokument opisuje računske modele, oblikovane za oceno izolacije pred udarnim zvokom med prostori v stavbah, in sicer predvsem na osnovi izmerjenih vrednosti, značilnih za direktni in indirektni stranski prenos zvoka preko gradbenih elementov, ki so udeleženi pri prenosu zvoka, ter teoretično izpeljane metode širjenja zvoka po gradbenih elementih.

Opisan je podrobni model za izračun v frekvenčnih pasovih, pri čemer se iz rezultatov izračuna lahko določi enoštevilčna vrednost zvočne izolacije. Iz tega je izpeljan poenostavljeni model z omejenim področjem uporabe, pri katerem se ocena enoštevilčne vrednosti zvočne izolacije izračuna neposredno iz enoštevilčnih ocen za elemente.

Dokument opisuje osnove računskih shem, navaja relevantne veličine in določa njihovo uporabnost ter omejitve. Namenjen je strokovnjakom s področja akustike in podaja okvir za pripravo in uporabo dokumentov ter orodij, namenjenih drugim uporabnikom na področju gradnje stavb, upoštevajoč lokalne posebnosti.

V opisanih računskih modelih se uporablja najsplošnejši inženirski pristop z jasno navezavo na izmerljive veličine, ki določajo obnašanje gradbenih elementov. V dokumentu so opisane znane omejitve računskih modelov. Kakorkoli že, uporabniki naj bi se zavedali, da obstajajo tudi drugi računski modeli z opredeljeno uporabnostjo in omejitvami.

Modeli temeljijo na izkušnjah z napovedovanjem v stanovanjskih stavbah. Uporabljajo se lahko tudi za druge vrste stavb, pri čemer pa mora biti zagotovljeno, da konstrukcijski sistemi in mere elementov niso bistveno drugačni od tistih v stanovanjskih stavbah.

## 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 našteve 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 spremembo vključene vanj. Pri nedatiranih sklicevanjih se uporablja zadnja izdaja publikacije, na katero se sklicuje.

EN ISO 140-1	Akustika – Merjenje zvočne izolirnosti v zgradbah in zvočne izolirnosti gradbenih elementov – 1. del: Zahteve za laboratorije z majhnim bočnim prenosom (ISO 140-1:1997)
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 140-6	Akustika – Merjenje zvočne izolirnosti v stavbah in zvočne izolirnosti stavbnih elementov – 6. del: Laboratorijska merjenja izolirnosti medetažnih konstrukcij pred udarnim zvokom (ISO 140-6:1998)
EN ISO 140-7	Akustika – Merjenje zvočne izolirnosti v stavbah in zvočne izolirnosti stavbnih elementov – 7. del: Terenska merjenja izolirnosti medetažnih konstrukcij pred udarnim zvokom (ISO 140-7:1998)
EN ISO 140-8	Akustika – Merjenje zvočne izolirnosti v zgradbah in zvočne izolirnosti gradbenih elementov – 8. del: Laboratorijska merjenja zmanjšanja prenosa udarnega zvoka standardne stropne konstrukcije zaradi dodane talne obloge (ISO 140-8:1997)
EN ISO 140-12	Akustika – Merjenje zvočne izolirnosti v stavbah in zvočne izolirnosti stavbnih elementov – 12. del: Laboratorijsko merjenje zvočne izolirnosti pri bočnem prenosu zvoka v zraku in udarnem zvoku med sosednima prostoroma (ISO 140-12:2000)



EN ISO 717-1	Akustika – Vrednotenje zvočne izolirnosti v zgradbah in zvočne izolirnosti gradbenih elementov – 1. del: Izolirnost pred zvokom v zraku (ISO 717-1:1996)
EN ISO 717-2:1996	Akustika – Vrednotenje zvočne izolirnosti v zgradbah in zvočne izolirnosti gradbenih elementov – 2. del: Izolirnost pred udarnim zvokom (ISO 717-2:1996)
EN 12354-1:2000	Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 1. del: Izolirnost pred zvokom v zraku med prostori
prEN ISO 10848-1	Akustika – Laboratorijsko merjenje bočnega prenosa zvoka v zraku in udarnega zvoka med mejnimi prostori – 1. del: Okvirni dokument (ISO/DIS 10848-1:1999)

### 3 Relevantne veličine

#### 3.1 Veličine, ki opisujejo lastnosti stavb

Izolacija med prostori pred udarnim zvokom se skladno z EN ISO 140-7 lahko opiše z dvema sorodnima veličinama. Ti veličini se določita v frekvenčnih pasovih (terčnih ali oktavnih), na podlagi katerih se lahko določi enoštevilska vrednost skladno z EN ISO 717-2:1996, npr.  $L'_{n,w}$ ,  $L'_{nT,w}$  ali  $(L'_{nT,w} + C_1)$ .

##### 3.1.1 Normirana raven zvočnega tlaka udarnega zvoka $L'_n$

Raven zvočnega tlaka udarnega zvoka, ki se nanaša na ekvivalentno absorpcijsko površino v sprejemnem prostoru.

$$L'_n = L_i + 10 \log \frac{A}{A_0} \text{ dB} \quad (1)$$

kjer so:

$L_i$  raven zvočnega tlaka udarnega zvoka, izmerjena v sprejemnem prostoru, v dB

$A$  izmerjena ekvivalentna absorpcijska površina v sprejemnem prostoru, v m<sup>2</sup>

$A_0$  referenčna ekvivalentna absorpcijska površina; za stanovanja  $A_0 = 10 \text{ m}^2$

Ta veličina se določi skladno z EN ISO 140-7.

##### 3.1.2 Standardna raven zvočnega tlaka udarnega zvoka $L'_{nT}$

Raven zvočnega tlaka udarnega zvoka, ki se nanaša na referenčno vrednost odmevnega časa v sprejemnem prostoru.

$$L'_{nT} = L_i + 10 \log \frac{T}{T_0} \text{ dB} \quad (2)$$

kjer sta:

$T$  odmevni čas v sprejemnem prostoru, v s

$T_0$  referenčni odmevni čas (za stanovanja:  $T_0 = 0,5 \text{ s}$ )

Ta veličina se določi skladno z EN ISO 140-7.

##### 3.1.3 Zveza med veličinama

Zveza med veličinama  $L'_{nT}$  in  $L'_n$  je naslednja:

$$L'_{nT} = L'_n - 10 \log \frac{0,16 V}{A_0 T_0} = L'_n - 10 \log 0,032 V \text{ dB} \quad (3)$$

kjer je:

$V$  prostornina sprejemnega prostora, v  $m^3$

Zadostuje, da se določi ena od obeh veličin, pri čemer se druga izpelje. Kot primarna veličina, ki se ocenjuje, je v tem dokumentu privzeta normirana raven zvočnega tlaka udarnega zvoka  $L'_n$ .

### 3.2 Veličine, ki opisujejo lastnosti elementa

Veličine, ki opisujejo lastnosti elementa, se uporabljajo kot del vhodnih podatkov za oceno lastnosti stavbe. Te veličine se določajo v terčnih frekvenčnih pasovih, lahko pa se določajo tudi v oktavnih frekvenčnih pasovih. V ustreznih primerih se iz veličin v posameznih frekvenčnih pasovih lahko oceni obnašanje elementa z enoštevilčno vrednostjo skladno z EN ISO 717-2:1996, npr.  $L_{nw}$  ( $C_1$ ),  $\Delta L_w$  ( $C_{1\Delta}$ ) ali  $\Delta L_{lin}$  in  $R_w$  ( $C$ ;  $C_{tr}$ ).

#### 3.2.1 Normirana raven zvočnega tlaka udarnega zvoka $L_n$

Raven zvočnega tlaka udarnega zvoka, ki se nanaša na ekvivalentno absorpcijsko površino v sprejemnem prostoru.

$$L_n = L_i + 10 \log \frac{A}{A_0} \text{ dB} \quad (4)$$

kjer so:

$L_i$  raven zvočnega tlaka udarnega zvoka, izmerjena v sprejemnem prostoru pri uporabi standardnega vira udarnega zvoka skladno z EN ISO 140-7 v dB

$A$  izmerjena ekvivalentna absorpcijska površina v sprejemnem prostoru, v  $m^2$

$A_0$  referenčna ekvivalentna absorpcijska površina z  $A_0 = 10 m^2$

Ta veličina se določi skladno z EN ISO 140-6.

#### 3.2.2 Znižanje ravni udarnega zvoka $\Delta L$ (izboljšanje izolacije pred udarnim zvokom)

Znižanje normirane ravni udarnega zvoka zaradi namestitve talne obloge na preskusno podno konstrukcijo.

$$\Delta L = L_{no} - L_n \text{ dB} \quad (5)$$

kjer sta:

$L_{no}$  normirana raven zvočnega tlaka udarnega zvoka brez talne obloge, v dB

$L_n$  normirana raven zvočnega tlaka udarnega zvoka pri nameščenih talnih oblogah, v dB

Ta veličina se določi skladno z EN ISO 140-8.

#### 3.2.3 Znižanje ravni udarnega zvoka $\Delta L_d$

Znižanje ravni udarnega zvoka zaradi dodatnega sloja na sprejemni strani ločilnega elementa (stropne konstrukcije). Ta veličina mora biti določena skladno z EN ISO 140-8.

#### 3.2.4 Normirana raven zvočnega tlaka udarnega zvoka pri stranskem prenosu $L_{n,f}$

Prostorsko in časovno povprečje ravni zvočnega tlaka v sprejemnem prostoru, ki jo povzroča standardni vir udarnega zvoka na različnih položajih na elementu v prostoru z virom, normirano glede na referenčno ekvivalentno absorpcijsko površino ( $A_0$ ) v sprejemnem prostoru;  $A_0 = 10 m^2$ . Prenos je le preko določenega stranskega elementa, npr. votlega poda.

$$L'_{n,f} = L_i + 10 \log \frac{A}{A_0} \text{ dB} \quad (6)$$

Ta veličina se določi skladno s prEN ISO 10848-1.

OPOMBA: Za votle pode glej EN ISO 140-12.

### 3.2.5 Zvočna izolirnost $R$

Desetkratni desetiški logaritem razmerja med zvočno močjo  $W_1$ , vpadlo na preskusni vzorec, ter zvočno močjo  $W_2$ , ki se prenaša skozi preskusni vzorec:

$$R = 10 \log \frac{W_1}{W_2} \text{ dB} \quad (7)$$

Ta veličina se določi skladno z EN ISO 140-3.

### 3.2.6 Izboljšanje zvočne izolirnosti $\Delta R$

Razlika zvočnih izolirnosti osnovnega konstrukcijskega elementa z dodatnim slojem (npr. spuščeni strop) ter osnovnega konstrukcijskega elementa brez dodatnega sloja.

Informacije o določanju in uporabi te veličine so podane v dodatku D standarda EN 12354-1: 2000.

### 3.2.7 Faktor dušenja vibracij $K_{ij}$

Ta veličina je povezana s prenosom moči vibracij preko spojev gradbenih elementov ter normirana z namenom, da postane konstantna veličina. Določena je z normiranjem smerno povprečene razlike ravni hitrosti preko spoja glede na dolžino spoja ter glede na ekvivalentno absorpcijsko dolžino obeh elementov (če je to ustrezno) skladno z naslednjo enačbo:

$$K_{ij} = \frac{D_{v,ij} + D_{v,ji}}{2} + 10 \log \frac{l_{ij}}{\sqrt{a_i a_j}} \text{ dB} \quad (8)$$

kjer so:

$D_{v,ij}$  razlika ravni hitrosti med elementoma i ter j, ko je vzbujan element i, v dB

$D_{v,ji}$  razlika ravni hitrosti med elementoma j ter i, ko je vzbujan element j, v dB

$l_{ij}$  skupna dolžina spoja med elementoma i ter j, v m

$a_i$  ekvivalentna absorpcijska dolžina elementa i, v m

$a_j$  ekvivalentna absorpcijska dolžina elementa j, v m

Ekvivalentna absorpcijska dolžina je dana z enačbo:

$$a = \frac{2,2\pi^2 S}{c_0 T_s} \sqrt{\frac{f_{\text{ref}}}{f}} \quad (9)$$

kjer so:

$T_s$  odmevni čas elementa i ali j, v s

$S$  površina elementa i ali j, v m<sup>2</sup>

$f$  srednja frekvenca frekvenčnega pasu, v Hz

$f_{\text{ref}}$  referenčna frekvenca,  $f_{\text{ref}} = 1000$  Hz

$c_0$  hitrost zvoka v zraku, v m/s

OPOMBA 1: Ekvivalentna absorpcijska dolžina je dolžina namišljenega popolnoma absorptivnega roba elementa z enako absorpcijo, kot jo ima dejanski rob elementa, če se privzame, da je kritična frekvenca elementa 1000 Hz. Pri tem so izgube enake skupnim izgubam za element v danih razmerah.

Veličina  $K_{ij}$  se določi po prEN ISO 10848-1.

OPOMBA 2: Začasno se lahko te vrednosti privzamejo iz dodatka E standarda EN 12354-1:2000 ali pa se izpeljejo iz razpoložljivih podatkov o razliki ravni hitrosti pri spoju skladno s tem dodatkom.

### 3.2.8 Drugi podatki o elementu

Za izračun so lahko potrebne še nekatere dodatne informacije o elementu, npr.:

- površinska gostota  $m'$ , v  $\text{kg/m}^2$ ,
- tip elementa,
- material,
- tip spojev.

### 3.3 Drugi izrazi in veličine

#### Direktni prenos

Prenos pri vzburjanju z udarci in sevanju zvoka iz ločilnega elementa.

#### Indirektni prenos v obliki strukturnega zvoka (stranski prenos)

Prenos zvočne energije iz vzburjanega elementa v prostoru z virom v sprejemni prostor prek poti po konstrukcijah (vibracije) v stavbi, npr. stenah, podih, stropovih.

#### Smerno povprečena razlika ravni hitrosti pri spoju $\overline{D_{v,ij}}$

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8efa06e3-0a3b-4ae7-b3c2->

Smerno povprečena razlika ravni hitrosti pri spoju pri prenosu z elementa  $i$  na element  $j$  in pri prenosu iz elementa  $j$  na element  $i$ :

$$\overline{D_{v,ij}} = \frac{D_{v,ij} + D_{v,ji}}{2} \quad (10)$$

#### Normirana raven zvočnega tlaka udarnega zvoka pri stranskem prenosu zvoka $L_{n,ij}$

Povprečna raven zvočnega tlaka v sprejemnem prostoru zaradi vzburjanja elementa (podne konstrukcije)  $i$  z udarci v prostoru z virom in sevanja zvoka le iz elementa  $j$  v sprejemnem prostoru, normirana na referenčno ekvivalentno absorpcijsko površino  $A_0 = 10 \text{ m}^2$ .

Simboli, ki se uporabljajo v nadaljevanju tega standarda, so ponazorjeni v dodatku A.

## 4 Računski modeli

### 4.1 Splošna načela

Zvočna moč, izsevana v sprejemni prostor, je posledica zvoka, ki ga v sprejemni prostor seva vsak gradbeni element v sprejemnem prostoru. Vsak gradbeni element seva zvok zaradi prenosa zvoka do tega elementa, in sicer prenosa, ki je posledica vzburjanja z udarci na gradbeni element v prostoru z virom. Privzame se, da se poti prenosa lahko obravnavajo kot med seboj neodvisne ter da se zvočno polje ter polje vibracij obnašata statistično, torej se lahko raven zvočnega tlaka udarnega zvoka  $L'_n$  določi s seštevanjem energij, ki se prenašajo po vsaki od poti prenosa. Obravnavane poti prenosa so opredeljene na sliki 1, kjer  $d$  označuje direktni prenos udarnega zvoka,  $f$  pa stranski prenos udarnega zvoka.