
Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 2. del: Izolirnost pred udarnim zvokom med prostori (ISO 12354-2:2017)

Building acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements – Part 2: Impact sound insulation between rooms (ISO 12354-2:2017)

Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 2: Trittschalldämmung zwischen Räumen (ISO 12354-2:2017)

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 (ISO 12354-2:2017)

NACIONALNI UVOD

Standard SIST EN ISO 12354-2 (sl), Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 2. del: Izolirnost pred udarnim zvokom med prostori (ISO 12354-2:2017), 2017, ima status slovenskega standarda in je enakovreden evropskemu standardu EN ISO 12354-2 (en, de, fr), Building acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements – Part 2: Impact sound insulation between rooms (ISO 12354-2:2017), 2017.

Ta standard nadomešča SIST EN 12354-2:2001.

NACIONALNI PREDGOVOR

Evropski standard EN ISO 12354-2:2017 je pripravil tehnični odbor Evropskega komiteja za standardizacijo CEN/TC 126 Akustične lastnosti gradbenih proizvodov in stavb. Slovenski standard SIST EN ISO 12354-2:2017 je prevod evropskega standarda EN ISO 12354-2:2017. V primeru spora glede besedila slovenskega prevoda v tem standardu je odločilen izvirni evropski standard v enem izmed treh uradnih jezikov CEN. Slovensko izdajo standarda je pripravil tehnični odbor SIST/TC AKU Akustika.

Odločitev za izdajo tega standarda je dne 2. novembra 2017 sprejel SIST/TC AKU Akustika.

ZVEZE S STANDARDI

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

SIST EN ISO 717-1	Akustika – Vrednotenje zvočne izolirnosti v zgradbah in zvočne izolirnosti gradbenih elementov – 1. del: Izolirnost pred zvokom v zraku
SIST EN ISO 717-2:2013	Akustika – Vrednotenje zvočne izolirnosti v stavbah in zvočne izolirnosti gradbenih elementov – 2. del: Izolirnost pred udarnim zvokom
SIST EN ISO 10140-2	Akustika – Laboratorijsko merjenje zvočne izolirnosti gradbenih elementov – 2. del: Merjenje izolirnosti pred zvokom v zraku
SIST EN ISO 10140-3	Akustika – Laboratorijsko merjenje zvočne izolirnosti gradbenih elementov – 3. del: Merjenje izolirnosti pred udarnim zvokom
SIST EN ISO 10848-1	Akustika – Laboratorijsko in terensko merjenje bočnega prenosa zvoka v zraku, udarnega zvoka in zvoka v gradbenih elementih servisne opreme med mejnimi prostori – 1. del: Okvirni dokument
SIST EN ISO 10848-4	Akustika – Laboratorijsko in terensko merjenje bočnega prenosa zvoka v zraku, udarnega zvoka in zvoka v gradbenih elementih servisne opreme med mejnimi prostori – 4. del: Uporaba na stiku z vsaj enim gradbenim elementom tipa A
SIST EN ISO 12354-1:2017	Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 1. del: Izolirnost pred zvokom v zraku med prostori
SIST EN ISO 16283-2	Akustika – Terenska merjenja zvočne izolirnosti v stavbah in zvočne izolirnosti stavbnih elementov – 2. del: Izolirnost pred udarnim zvokom

OSNOVA ZA IZDAJO STANDARDARDA

– privzem standarda EN ISO 12354-2:2017

PREDHODNA IZDAJA

- standard SIST EN 12354-2:2001

OPOMBE

- Povsod, kjer se v besedilu standarda uporablja izraz “evropski standard”, v SIST EN ISO 12354-2:2017 to pomeni “slovenski standard”.
- Uvod in nacionalni predgovor nista sestavni del standarda.
- Ta nacionalni dokument je istoveten EN ISO 12354-2:2017 in je objavljen z dovoljenjem

Upravni Center
CEN
Avenue Marnix 17
B-1000 Bruselj

This national document is identical with EN ISO 12354-2:2017 and is published with the permission of

CEN
Management Centre
Avenue Marnix 17
B-1000 Brussels

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[SIST EN ISO 12354-2:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a0b2ca6-7fd5-4c79-8495-dedbf4a5e22c/sist-en-iso-12354-2-2017)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a0b2ca6-7fd5-4c79-8495-dedbf4a5e22c/sist-en-iso-12354-2-2017>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[SIST EN ISO 12354-2:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a0b2ca6-7fd5-4c79-8495-dedbf4a5e22c/sist-en-iso-12354-2-2017)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a0b2ca6-7fd5-4c79-8495-dedbf4a5e22c/sist-en-iso-12354-2-2017>

Slovenska izdaja

Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 2. del: Izolirnost pred udarnim zvokom med prostori (ISO 12354-2:2017)

Building acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements – Part 2: Impact sound insulation between rooms
(ISO 12354-2:2017)

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
(ISO 12354-2:2017)

Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 2: Trittschalldämmung zwischen Räumen (ISO 12354-2:2017)

Ta evropski standard je CEN odobril 23. aprila 2017.

Člani CEN morajo izpolnjevati notranje predpise CEN/CENELEC, ki določajo pogoje, pod katerimi dobi ta evropski standard status nacionalnega standarda brez kakršnihkoli sprememb. Seznime najnovejših izdaj teh nacionalnih standardov in njihove bibliografske podatke je mogoče na zahtevo dobiti pri Upravnem centru CEN-CENELEC ali pri članih CEN.

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 prigrasijo pri Upravnem centru CEN-CENELEC, veljajo kot uradne izdaje.

Člani CEN so nacionalni organi za standarde Avstrije, Belgije, Bolgarije, Cipra, Češke republike, Danske, Estonije, Finske, Francije, Grčije, Hrvaške, Irske, Islandije, Italije, Latvije, Litve, Luksemburga, Madžarske, Malte, Nekdanje jugoslovanske republike Makedonije, Nemčije, Nizozemske, Norveške, Poljske, Portugalske, Romunije, Slovaške, Slovenije, Srbije, Španije, Švedske, Švice, Turčije in Združenega kraljestva.

CEN

Evropski komite za standardizacijo
European committee for standardization
Comité européen de normalisation
Europäisches komitee für normung

Upravni center CEN-CENELEC: Avenue Marnix 17, B-1000 Bruselj

VSEBINA	Stran
Evropski predgovor.....	3
Predgovor	4
Uvod	5
1 Področje uporabe	6
2 Zveze s standardi	6
3 Izrazi in definicije	7
3.1 Veličine, ki opisujejo lastnosti stavb	7
3.2 Veličine, ki opisujejo lastnosti elementov	7
3.3 Drugi izrazi in veličine.....	10
4 Računski modeli	11
4.1 Splošna načela	11
4.2 Podrobni model	13
4.2.1 Vhodni podatki.....	13
4.2.2 Pretvorba vhodnih podatkov v vrednosti v stavbi	14
4.2.3 Določitev direktnega in stranskega prenosa	15
4.2.4 Pojasnila za nekaj primerov elementov.....	16
4.2.5 Omejitve	17
4.3 Poenostavljeni model	17
4.3.1 Splošno.....	17
4.3.2 Postopek izračuna.....	17
4.3.3 Vhodni podatki.....	19
5 Natančnost	19
Dodatek A (normativni): Simboli.....	21
Dodatek B (informativni): Homogene podne konstrukcije	24
Dodatek C (informativni): Plavajoči podi	28
Dodatek D (informativni): Laboratorijska meritev stranskega prenosa	31
Dodatek E (informativni): Izolirnost pred udarnim zvokom v nizkofrekvenčnem območju	33
Dodatek F (informativni): Lastnosti udarnega zvoka stopnic	35
Dodatek G (informativni): Primeri izračuna	38
Literatura.....	50

Evropski predgovor

Ta dokument (EN ISO 12354-2:2017) je pripravil tehnični odbor ISO/TC 43 "Akustika" v sodelovanju s tehničnim odborom CEN/TC 126 "Akustične lastnosti gradbenih elementov in stavb", katerega sekretariat vodi AFNOR.

Ta evropski standard mora dobiti status nacionalnega standarda bodisi z objavo istovetnega besedila ali z razglasitvijo najpozneje februarja 2018, nasprotujoče nacionalne standarde pa je treba razveljaviti najpozneje februarja 2018.

Opozoriti je treba na možnost, da so lahko nekateri elementi tega standarda predmet patentnih pravic. CEN ni odgovoren za ugotavljanje posameznih ali vseh takih patentnih pravic.

Ta dokument nadomešča standard EN 12354-2:2000.

Po določilih notranjih predpisov CEN-CENELEC so ta evropski standard dolžne privzeti nacionalne organizacije za standarde naslednjih držav: Avstrije, Belgije, Bolgarije, Cipra, Češke republike, Danske, Estonije, Finske, Francije, Grčije, Hrvaške, Irske, Islandije, Italije, Latvije, Litve, Luksemburga, Madžarske, Malte, Nekdanje jugoslovanske republike Makedonije, Nemčije, Nizozemske, Norveške, Poljske, Portugalske, Romunije, Srbije, Slovaške, Slovenije, Španije, Švedske, Švice, Turčije in Združenega kraljestva.

Razglasitvena objava

Besedilo standarda ISO 12354-2:2017 je CEN odobril kot standard EN ISO 12354-2:2017 brez kakršnih koli sprememb.

(standards.iteh.ai)

[SIST EN ISO 12354-2:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a0b2ca6-7fd5-4c79-8495-dedbf4a5e22c/sist-en-iso-12354-2-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a0b2ca6-7fd5-4c79-8495-dedbf4a5e22c/sist-en-iso-12354-2-2017>

Predgovor

ISO (Mednarodna organizacija za standardizacijo) je svetovna zveza nacionalnih organov za standarde (članov ISO). Mednarodne standarde ponavadi pripravljajo tehnični odbori ISO. Vsak član, ki želi delovati na določenem področju, za katero je bil ustanovljen tehnični odbor, ima pravico biti zastopan v tem odboru. Pri delu sodelujejo tudi mednarodne vladne in nevladne organizacije, povezane z ISO. V vseh zadevah, ki so povezane s standardizacijo na področju elektrotehnike, ISO tesno sodeluje z Mednarodno elektrotehniško komisijo (IEC).

Postopki, uporabljeni pri pripravi tega dokumenta, in predvideni postopki za njegovo vzdrževanje so opisani v Direktivah ISO/IEC, 1. del. Posebna pozornost naj se nameni različnim kriterijem odobritve, potrebnim za različne vrste dokumentov ISO. Ta dokument je bil zasnovan v skladu z uredniškimi pravili Direktiv ISO/IEC, 2. del (glej www.iso.org/directives).

Opozoriti je treba na možnost, da so lahko nekateri elementi tega standarda predmet patentnih pravic. ISO ne prevzema odgovornosti za identifikacijo nekaterih ali vseh takih patentnih pravic. Podrobnosti o morebitnih patentnih pravicah, opredeljenih med pripravo tega dokumenta, bodo navedene v uvodu in/ali na seznamu ISO s prejetimi patentnimi izjavami (glej www.iso.org/patents).

Morebitna trgovska imena, uporabljena v tem dokumentu, so informacije za uporabnike in ne pomenijo podpore blagovni znamki.

Obrazložitev pomena specifičnih terminov in izrazov ISO, povezanih z ugotavljanjem skladnosti, ter informacije o tem, kako ISO spoštuje načela Svetovne trgovske organizacije (WTO) v Tehničnih ovirah pri trgovanju (TBT), so na voljo na povezavi: www.iso.org/iso/foreword.html.

Ta dokument je pripravil tehnični odbor Evropskega komiteja za standardizacijo (CEN) CEN/TC 126, Akustične lastnosti gradbenih elementov in stavb, v sodelovanju s tehničnim odborom ISO/TC 43, Akustika, SC 2, Akustika v stavbah, v skladu s sporazumom o tehničnem sodelovanju med ISO in CEN (Dunajski sporazum).

SIST EN ISO 12354-2:2017

Ta prva izdaja razveljavlja in nadomešča izdajo ISO 15712-2:2005, ki je strokovno revidirana.

Seznam vseh delov skupine standardov ISO 12354 je na voljo na spletni strani ISO.

Uvod

Ta dokument je del skupine standardov, v katerih so opisani modeli za izračun akustike v stavbah.

Čeprav dokument 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.

Točnost tega standarda se lahko podrobno določi šele s široko primerjavo podatkov s terena, ki se lahko zberejo šele po daljšem času po uvedbi modela za napovedovanje. V vmesnem času se kot pomoč uporabnikom v zvezi z izolirnostjo pred udarnim zvokom lahko uporabijo navedbe o točnosti, ki temeljijo na prejšnjih primerjavah s primerljivimi modeli za napovedovanje, in postopek za oceno, ki je podoben postopku iz standarda ISO 12354-1 za izolirnost pred zvokom v zraku. Odgovornost uporabnika (tj. osebe, organizacije, uradne osebe) je, da opozori na posledice točnosti, povezane z vsemi merilnimi postopki ali metodami napovedovanja, s tem, da določi zahteve za vhodne podatke in/ali navede varne meje rezultatov ali uporabi nekatere druge popravke.

Ta dokument je namenjen strokovnjakom za akustiko in zagotavlja okvir za razvoj uporabnih dokumentov in orodij za druge uporabnike na področju graditve objektov ob upoštevanju lokalnih okoliščin.

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. Obstajajo tudi drugi računski modeli, vsak z lastno uporabnostjo in omejitvami.

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

Ta dokument navaja tudi podrobnosti glede uporabe v zvezi z lahкими konstrukcijami (običajno lahki elementi z jeklenim ali lesenim okvirjem v nasprotju s težjimi zidarskimi ali betonskimi elementi) in z možnostjo karakterizacije lastnosti udarnega zvoka stopnic (glej [dodatek F](#)).

Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov –

2. del: Izolirnost pred udarnim zvokom med prostori

1 Področje uporabe

Dokument določa računske modele, oblikovane za ocenjevanje izolirnosti pred udarnim zvokom med prostori v stavbah, pri katerih se uporabljajo predvsem izmerjene vrednosti, značilne za direktni in indirektni stranski prenos zvoka preko gradbenih elementov, ki so vključeni pri prenosu zvoka, ter teoretično izpeljane metode širjenja zvoka po gradbenih elementih.

Opisan je podroben model za izračun v frekvenčnih pasovih, in sicer v frekvenčnem območju 1/3 oktave 100–3150 Hz v skladu s standardom ISO 717-1, po možnosti razširjenem navzdol do 1/3 oktave 50 Hz, če so na voljo podatki o elementih in spojih (glej dodatek E), pri čemer se iz rezultatov izračuna lahko določi enoštevilska vrednost zvočne izolirnosti. Iz tega je izpeljan poenostavljeni model z omejenim področjem uporabe, pri katerem se ocena enoštevilske vrednosti zvočne izolirnosti izračuna neposredno iz enoštevilskih ocen za elemente; negotovost pri navidezni ravni zvočnega tlaka udarnega zvoka, izračunani s poenostavljenim modelom, je mogoče določiti v skladu z metodo, opisano v standardu ISO 12354-1:2017, dodatek K (glej [točko 5](#)).

Ta dokument opisuje osnove računskih shem, navaja relevantne veličine in določa njihovo uporabnost ter omejitve.

2 Zveze s standardi

Naslednji dokumenti se v besedilu sklicujejo na takšen način, da njihov del ali celotna vsebina predstavljata zahteve tega dokumenta. Pri datiranih sklicevanjih se uporablja samo navedena izdaja. Pri nedatiranih sklicevanjih se uporablja zadnja izdaja referenčnega dokumenta (vključno z vsemi dopolnili).

ISO 717-1	Akustika – Vrednotenje zvočne izolirnosti v zgradbah in zvočne izolirnosti gradbenih elementov – 1. del: Izolirnost pred zvokom v zraku
ISO 717-2:2013	Akustika – Vrednotenje zvočne izolirnosti v stavbah in zvočne izolirnosti gradbenih elementov – 2. del: Izolirnost pred udarnim zvokom
ISO 10140-2	Akustika – Laboratorijsko merjenje zvočne izolirnosti gradbenih elementov – 2. del: Merjenje izolirnosti pred zvokom v zraku
ISO 10140-3	Akustika – Laboratorijsko merjenje zvočne izolirnosti gradbenih elementov – 3. del: Merjenje izolirnosti pred udarnim zvokom
ISO 10848-1	Akustika – Laboratorijsko merjenje bočnega prenosa zvoka v zraku in udarnega zvoka med mejnimi prostori – 1. del: Okvirni dokument
ISO 10848-4	Akustika – Laboratorijsko merjenje bočnega prenosa zvoka v zraku in udarnega zvoka med mejnimi prostori – 4. del: Uporaba pri spojih z najmanj enim težkim elementom
ISO 12354-1:2017	Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 1. del: Izolirnost pred zvokom v zraku med prostori
ISO 16283-2	Akustika – Terenska merjenja zvočne izolirnosti v stavbah in zvočne izolirnosti stavbnih elementov – 2. del: Izolirnost pred udarnim zvokom

3 Izrazi in definicije

V tem dokumentu veljajo naslednji izrazi in definicije ter simboli in enote, navedeni v [dodatku A](#).

ISO in IEC hranita terminološke zbirke podatkov za uporabo pri standardizaciji na naslednjih naslovih:

- IEC Electropedia: na voljo na spletnem mestu <http://www.electropedia.org/>
- brskanje po spletni strani ISO: na voljo na spletnem mestu <http://www.iso.org/obp>

3.1 Veličine, ki opisujejo lastnosti stavb

OPOMBA: Izolirnost pred udarnim zvokom med prostori se v skladu s standardom ISO 16283-2 lahko opiše z dvema sorodnima veličinama. Te veličine se določajo po frekvenčnih pasovih (terčnih ali oktavnih), iz katerih se dobijo enoštevilčni podatki za lastnosti stavb po standardu ISO 717-2, npr. za $L'_{n,w}$, $L'_{nT,w}$ 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, podana z:

$$L'_n = L_i + \left(10 \lg \frac{A}{A_0} \right) \text{dB}$$

kjer so:

L_i raven zvočnega tlaka udarnega zvoka v sprejemnem prostoru, v decibelih

A izmerjena ekvivalentna absorpcijska površina v sprejemnem prostoru, v kvadratnih metrih

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

Opomba 1: Ta veličina se določi v skladu z ISO 16283-2.

SIST EN ISO 12354-2:2017
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a0b2ca6-7fd5-4c79-8495-dedbf4a5e22c/sist-en-iso-12354-2-2017>

3.1.2

standardizirana raven zvočnega tlaka udarnega zvoka

L'_{nT}

raven zvočnega tlaka udarnega zvoka, ki se nanaša na referenčno vrednost odmevnega časa v sprejemnem prostoru, podana z:

$$L'_{nT} = L_i - \left(10 \lg \frac{T}{T_0} \right) \text{dB}$$

kjer sta:

T odmevni čas v sprejemnem prostoru, v sekundah

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

Opomba 1: Ta veličina se določi v skladu z ISO 16283-2.

3.2 Veličine, ki opisujejo lastnosti elementov

OPOMBA 1: Veličine, ki opisujejo lastnosti elementov, 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. Če je treba, se iz njih lahko v skladu s standardom ISO 717-2 izračunajo enoštevilčni podatki, npr. $L_{nw}(C_1)$, $\Delta L_w(C_{1A})$ ali ΔL_{in} in $R_w(C; C_{tr})$.

OPOMBA 2: Za izračun so morda potrebni dodatni podatki o elementih, na primer masa na enoto površine m' v k/m^2 , vrsta elementa, material, vrsta stika in podobno.

3.2.1 normirana raven zvočnega tlaka udarnega zvoka

L_n

raven zvočnega tlaka udarnega zvoka, ki se nanaša na referenčno ekvivalentno absorpcijsko površino v sprejemnem prostoru, podana z:

$$L_n = L_i + \left(10 \lg \frac{A}{A_o} \right) \text{dB}$$

kjer so:

- L_i raven zvočnega tlaka udarnega zvoka, izmerjena v sprejemnem prostoru z uporabo standardnega vira udarnega zvoka v skladu z ISO 16283-2, v decibelih
- A izmerjena ekvivalentna absorpcijska površina v sprejemnem prostoru, v kvadratnih metrih
- A_o referenčna ekvivalentna absorpcijska površina z $A_o = 10 \text{ m}^2$

Opomba 1: Ta veličina se določi v skladu z ISO 10140-3.

3.2.2 znižanje ravni zvočnega tlaka udarnega zvoka

ΔL

izboljšanje izolirnosti pred udarnim zvokom

znižanje normirane ravni zvočnega tlaka udarnega zvoka zaradi namestitve talne obloge na preskusno podno konstrukcijo, ki se izračuna iz:

$$\Delta L = L_{no} - L_n \text{ dB}$$

kjer sta:

- L_{no} normirana raven zvočnega tlaka udarnega zvoka brez talne obloge, v decibelih
- L_n normirana raven zvočnega tlaka udarnega zvoka pri nameščenih talnih oblogi, v decibelih

Opomba 1: Ta veličina se določi v skladu z ISO 10140-3.

3.2.3 znižanje ravni zvočnega tlaka udarnega zvoka

ΔL_d

znižanje ravni zvočnega tlaka udarnega zvoka zaradi dodatnega sloja na sprejemni strani ločilnega elementa (podna konstrukcija)

Opomba 1: Ta veličina se določi v skladu z ISO 10140 (vsi deli).

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_o) v sprejemnem prostoru, ki se izračuna iz:

$$L_{n,f} = L_i + \left(10 \lg \frac{A}{A_o} \right) \text{dB}$$

Opomba 1: $A_o = 10 \text{ m}^2$. Prenos je le preko določenega stranskega elementa, npr. votlega poda.

Opomba 2: Ta veličina se določi v skladu z ISO 10848-1.

Opomba 3: Izraz $L_{n,f}$ se zaradi jasnosti uporablja samo, kadar ena stranska pot določa prenos zvoka (kot pri votlih podih), izraz $L_{n,f,ij}$ pa se uporablja, kadar se obravnava samo ena od določenih poti prenosa ij izmed več poti (kot pri prenosu strukturnega zvoka na spojih treh ali štirih povezanih elementov).

Opomba 4: Za votle pode glej ISO 10848-2.

3.2.5 zvočna izolirnost

R

desetkratni desetiški logaritem razmerja med zvočno močjo W_1 , vpadlo na preskusni vzorec, in zvočno močjo W_2 , preneseno skozi preskusni vzorec, ki se izračuna iz:

$$R = \left(10 \lg \frac{W_1}{W_2} \right) \text{dB}$$

Opomba 1: Ta veličina se določi v skladu z ISO 10140-2.

3.2.6 izboljšanje zvočne izolirnosti

ΔR

razlika zvočnih izolirnosti osnovnega konstrukcijskega elementa z dodanim slojem (npr. gibka stenska obloga, spuščeni strop, plavajoči pod) ter osnovnega konstrukcijskega elementa brez dodanega sloja

Opomba 1: Za neposredni prenos udarnega zvoka se ta veličina določi v skladu s standardom ISO 10140-1:2016, dodatek G.

Opomba 2: Informacije o določanju in uporabi te veličine so podane v standardu ISO 12354-1: 2017, dodatek D.

3.2.7 faktor dušenja vibracij

K_{ij}

veličina, povezana s prenosom vibracij preko spojev gradbenih elementov ter normirana z namenom, da postane konstantna veličina, ki je določena 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) v skladu z naslednjo enačbo:

$$K_{ij} = \frac{D_{v,ij} + D_{v,ji}}{2} + \left(10 \lg \frac{l_{ij}}{\sqrt{a_i a_j}} \right) \text{dB}$$

kjer so:

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

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

l_{ij} skupna dolžina spoja med elementoma i in j , v metrih

A_i ekvivalentna absorpcijska dolžina elementa i , v metrih

A_j ekvivalentna absorpcijska dolžina elementa j , v metrih

Opomba 1: Ekvivalentna absorpcijska dolžina je podana z enačbo:

$$a = \frac{2,2 \pi^2 S}{c_o T_s} \sqrt{\frac{f_{\text{ref}}}{f}}$$

kjer so:

T_s strukturni odmevni čas elementa i ali j , v sekundah

S površina elementa i ali j , v kvadratnih metrih

f srednja frekvenca frekvenčnega pasu, v hercih

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

c_o hitrost zvoka v zraku, v metrih na sekundo

- Opomba 2: 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.
- Opomba 3: Veličina K_{ij} se določi v skladu s standardoma ISO 10848-1 in ISO 10848-4.
- Opomba 4: Vrednosti za to veličino se lahko privzamejo iz standarda ISO 12354-1:2017, dodatek E, ali pa se izpeljejo iz razpoložljivih podatkov o razliki ravni hitrosti pri spoju v skladu s tem dodatkom.

3.2.8

normirana smerno povprečena razlika ravni vibracij

$\overline{D_{v,ij,n}}$

razlika ravni hitrosti med elementoma i in j, povprečena preko vzbujanja od i in vzbujanja od j ter normirana na dolžino spoja in območje merjenja na obeh elementih v skladu z:

$$\overline{D_{v,ij,n}} = \frac{D_{v,ij} + D_{v,ji}}{2} + \left(10 \lg \frac{l_{ij} l_o}{\sqrt{S_{m,i} S_{m,j}}} \right) \text{dB}$$

kjer so:

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

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

l_{ij} skupna dolžina spoja med elementoma i in j, v metrih

$S_{m,i}$ površina elementa i, prek katerega se povpreči hitrost, v kvadratnih metrih

$S_{m,j}$ površina elementa j, prek katerega se povpreči hitrost, v kvadratnih metrih

l_o referenčna dolžina spoja, v metrih; $l_o = 1 \text{ m}$

Opomba 1: Veličina $\overline{D_{v,ij,n}}$ se določi v skladu s standardoma ISO 10848-1 in ISO 10848-4.

Opomba 2: V primeru elementov tipa B, kot je opredeljeno v točki 3.3, uporaba K_{ij} (3.2.7) ni več veljavna (neenakomerno vibracijsko polje); vendar je razlika ravni vibracij še vedno primerna [20] in ta veličina se lahko normira, kot je določeno v točki 3.2.8.

3.2.9

smerno povprečena razlika ravni hitrosti pri spoju

$\overline{D_{v,ij}}$

smerno povprečena razlika ravni hitrosti pri spoju pri prenosu z elementa i na element j in pri prenosu z elementa j na element i, podana z:

$$\overline{D_{v,ij}} = \frac{D_{v,ij} + D_{v,ji}}{2}$$

3.3 Drugi izrazi in veličine

3.3.1

element tipa A

element s strukturnim odmevnim časom, ki ga določajo predvsem povezani elementi (do najmanj 1000 Hz v terčnem pasu) in zmanjšanje vibracijske ravni za manj kot 6 dB v elementu v smeri, ki je pravokotna na spojno črto (do vsaj 1000 Hz terčnega pasu)

3.3.2

element tipa B

vsak element, ki ni element tipa A

3.3.3**direktni prenos udarnega zvoka**

prenos pri vzburjanju z udarci in sevanju zvoka iz ločilnega elementa

3.3.4**stranski prenos****indirektni prenos v obliki strukturnega zvoka**

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

4 Računski modeli**4.1 Splošna načela**

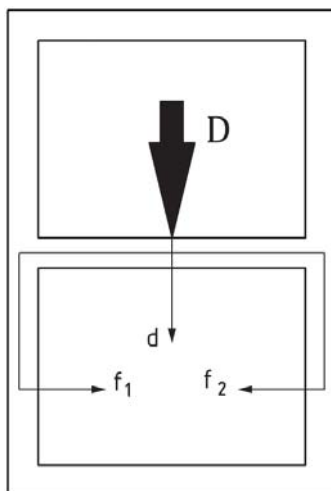
Zvočna moč, izsevana v sprejemni prostor, je posledica zvoka, ki ga v sprejemni prostor seva vsak gradbeni element v sprejemnem prostoru. Vsak gradbeni element seva zvok zaradi prenosa zvoka do tega elementa, in sicer prenosa, ki je posledica vzburjanja z udarci na gradbeni element v prostoru z virom. 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 [slikah 1](#) in [2](#), kjer d označuje direktni prenos udarnega zvoka, f pa stranski prenos udarnega zvoka.

Za prostora, ki sta drug nad drugim, se skupna raven zvočnega tlaka udarnega zvoka L'_n v sprejemnem prostoru določi s [formulo \(1\)](#):

$$L'_n = \left(10 \lg \left(10^{L_{n,d}/10} + \sum_{j=1}^n 10^{L_{n,ij}/10} \right) \right) \text{dB} \quad (1)$$

kjer so:

- $L_{n,d}$ normirana raven zvočnega tlaka udarnega zvoka zaradi direktnega prenosa, v decibelih
- $L_{n,ij}$ normirana raven zvočnega tlaka udarnega zvoka zaradi stranskega prenosa, v decibelih
- n število elementov

**Legenda**

- d direktni prenos udarnega zvoka
- Dd direktna pot
- Df_1 ali Df_2 stranska pot

Slika 1: Definicija poti prenosa zvoka med dvema prostoroma, ki sta drug nad drugim