
Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 4. del: Prenos zvoka iz notranjosti v okolico (ISO 12354-4:2017)

Building acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements – Part 4: Transmission of indoor sound to the outside (ISO 12354-4:2017)

Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie (ISO 12354-4:2017)

Acoustique du bâtiment – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments – Partie 4: Transmission du bruit intérieur à l'extérieur (ISO 12354-4:2017)

NACIONALNI UVOD

Standard SIST EN ISO 12354-4 (sl), Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 4. del: Prenos zvoka iz notranjosti v okolico (ISO 12354-4:2017), 2017, ima status slovenskega standarda in je enakovreden evropskemu standardu EN ISO 12354-4 (en, de, fr), Building acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements – Part 4: Transmission of indoor sound to the outside (ISO 12354-4:2017), 2017.

Ta standard nadomešča SIST EN 12354-4:2001.

NACIONALNI PREDGOVOR

Evropski standard EN ISO 12354-4:2017 je pripravil tehnični odbor Evropskega komiteja za standardizacijo CEN/TC 126 Akustične lastnosti gradbenih proizvodov in stavb. Slovenski standard SIST EN ISO 12354-4:2017 je prevod evropskega standarda EN ISO 12354-4:2017. V primeru spora glede besedila slovenskega prevoda v tem standardu je odločilen izvorni 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 7235	Akustika – Laboratorijski merilni postopki za dušilnike v kanalih in elementih za dovod in odvod zraka – Dodano dušenje, hrup zaradi pretoka in padec celotnega tlaka
SIST EN ISO 10140-1:2016	Akustika – Laboratorijsko merjenje zvočne izolirnosti gradbenih elementov – 1. del: Pravila uporabe za določene izdelke
SIST EN ISO 16283-3	Akustika – Terenska merjenja zvočne izolirnosti v stavbah in stavbnih elementih – 3. del: Izolirnost fasade

OSNOVA ZA IZDAJO STANDARDARDA

– privzem standarda EN ISO 12354-4:2017

PREDHODNA IZDAJA

– standard SIST EN 12354-4:2001

OPOMBE

– Povsod, kjer se v besedilu standarda uporablja izraz “evropski standard”, v SIST EN ISO 12354-4:2017 to pomeni “slovenski standard”.

– Uvod in nacionalni predgovor nista sestavni del standarda.

– Ta nacionalni dokument je istoveten EN ISO 12354-4:2017 in je objavljen z dovoljenjem

Upravni center
CEN
Avenue Marnix 17
B-1000 Bruselj

This national document is identical with EN ISO 12354-4:2017 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 12354-4:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/47d8808b-b4ea-49b5-a108-c8b1048a4b35/sist-en-iso-12354-4-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/47d8808b-b4ea-49b5-a108-c8b1048a4b35/sist-en-iso-12354-4-2017>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[SIST EN ISO 12354-4:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/47d8808b-b4ea-49b5-a108-c8b1048a4b35/sist-en-iso-12354-4-2017)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/47d8808b-b4ea-49b5-a108-c8b1048a4b35/sist-en-iso-12354-4-2017>

Slovenska izdaja

Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 4. del: Prenos zvoka iz notranjosti v okolico (ISO 12354-4:2017)

Building acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements – Part 4: Transmission of indoor sound to the outside (ISO 12354-4:2017)

Acoustique du bâtiment – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments – Partie 4: Transmission du bruit intérieur à l'extérieur (ISO 12354-4:2017)

Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie (ISO 12354-4:2017)

Ta evropski standard je CEN odobril 22. 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. Seznane najnovjših 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 priglasijo 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 Zveza s standardi	6
3 Izrazi in definicije	6
3.1 Veličine, ki opisujejo akustične lastnosti stavbe.....	7
3.2 Veličine, ki opisujejo akustične lastnosti gradbenih elementov.....	7
3.3 Drugi izrazi in veličine.....	8
4 Računski model	8
4.1 Splošna načela	8
4.2 Določanje nadomestnih točkastih zvočnih virov.....	9
4.3 Določanje ravni zvočne moči za nadomestni točkasti vir.....	10
4.3.1 Splošno.....	10
4.3.2 Segment strukturnih elementov fasade stavbe	10
4.3.3 Segment odprtín	11
4.4 Določanje korekcije usmerjenosti za nadomestni točkasti vir.....	11
4.5 Omejitve	12
5 Natančnost	12
Dodatek A (normativni): Seznam simbolov.....	13
Dodatek B (informativni): Notranje zvočno polje	14
Dodatek C (informativni): Zvočna izolirnost.....	15
Dodatek D (informativni): Faktor usmerjenosti sevanja zvoka	16
Dodatek E (informativni): Poenostavljen model za napovedovanje zunanjih ravni zvočnega tlaka	17
Dodatek F (informativni): Uporaba modela za enoštevilske podatke	20
Dodatek G (informativni): Primer izračuna	22
Literatura.....	28

Evropski predgovor

Ta dokument (EN ISO 12354-4:2017) je pripravil tehnični odbor ISO/TC 43 Akustika v sodelovanju s tehničnim odborom 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 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 EN 12354-4:2000.

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 12354-4:2017 je CEN odobril kot standard EN ISO 12354-4:2017 brez kakršnih koli sprememb.

(standards.iteh.ai)

[SIST EN ISO 12354-4:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/47d8808b-b4ea-49b5-a108-c8b1048a4b35/sist-en-iso-12354-4-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/47d8808b-b4ea-49b5-a108-c8b1048a4b35/sist-en-iso-12354-4-2017>

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 pripravljen 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 patentnih izjav, ki jih je prejela organizacija ISO (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 informacij o tem, kako ISO spoštuje načela Svetovne trgovske organizacije (WTO) v Tehničnih ovirah pri trgovanju (TBT), je na voljo na tej povezavi: www.iso.org/iso/foreword.html.

Ta dokument je pripravil tehnični odbor Evropskega komiteja za standardizacijo (CEN) CEN/TC 126, Akustične lastnosti gradbenih proizvodov 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 12354-4:2017

Ta prva izdaja razveljavlja in nadomešča izdajo ISO 15712-4:2005, 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 dokumenta 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 dokumentu. 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, 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 meje uporabnosti rezultatov ali uporabi nekatere druge popravke.

Namenjen je strokovnjakom za akustiko in daje okvir za razvoj uporabnih dokumentov in orodij za druge uporabnike na področju graditve objektov ob upoštevanju lokalnih okoliščin.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[SIST EN ISO 12354-4:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/47d8808b-b4ea-49b5-a108-c8b1048a4b35/sist-en-iso-12354-4-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/47d8808b-b4ea-49b5-a108-c8b1048a4b35/sist-en-iso-12354-4-2017>

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

4. del: Prenos zvoka iz notranjosti v okolico

1 Področje uporabe

Ta dokument določa računski model za ocenjevanje 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 dokumenta.

Napoved širjenja zvoka zunaj stavbe ni predmet tega dokumenta.

OPOMBA: Za enostavne pogoje širjenja zvoka je postopek za določanje ravni zvočnega tlaka podan v [dodatku E](#).

Ta dokument opisuje načela računskega modela, navaja seznam relevantnih veličin in določa njihovo uporabo in omejitve.

2 Zveze s standardi

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

ISO 7235	Akustika – Laboratorijski merilni postopki za dušilnike v kanalih in elementih za dovod in odvod zraka – Dodano dušenje, hrup zaradi pretoka in padec celotnega tlaka
ISO 10140-1:2016	Akustika – Laboratorijsko merjenje zvočne izolirnosti stavbnih elementov – 1. del: Pravila uporabe za določene izdelke
ISO 16283-3	Akustika – Terenska merjenja zvočne izolirnosti v stavbah in stavbnih elementih – 3. del: Izolirnost fasade

3 Izrazi in definicije

V tem dokumentu se uporabljajo 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 akustične lastnosti stavb

3.1.1

raven zvočne moči

L_w

raven zvočne moči nadomestnega točkastega vira

3.1.2

korekcija usmerjenosti

D_c

odstopanje, v decibelih, med ravno zvočnega tlaka točkastega zvočnega vira v dani smeri in ravno neusmerjenega točkastega vira, ki proizvaja enako raven zvočne moči

3.2 Veličine, ki opisujejo akustične lastnosti gradbenih elementov

OPOMBA: Za izračune so lahko potrebni dodatni podatki o konstrukcijah, na primer oblika fasade stavbe, površine itd.

3.2.1

zvočna izolirnost

R

desetkratnik desetiškega logaritma razmerja na preskusni vzorec vpadne zvočne moči W_1 in zvočne moči W_2 , prepuščene skozi preskusni vzorec, ki se izračuna iz:

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

Opomba: Ta veličina se določi v skladu z ISO 10140-1:2016, dodatki A, B, C in D, ali ISO 16283-1.

3.2.2

normirana razlika zvočnih ravni elementa

$D_{n,e}$

razlika prostorskega in časovnega povprečja ravni zvočnega tlaka v dveh prostorih, ki nastaja zaradi zvočnega vira v enem prostoru, pri čemer se zvok prenaša le preko majhnega tehničnega elementa (npr. prezračevalniki, cevi za električne kable, tesnilni sistemi), ki se izračuna iz:

$$D_{n,e} = L_1 - L_2 - \left(10 \lg \left(\frac{A}{A_0} \right) \right) \text{ dB}$$

kjer je A ekvivalentna absorpcijska površina v sprejemnem prostoru, v kvadratnih metrih.

Opomba 1: $D_{n,e}$ je normirana na referenčno ekvivalentno absorpcijsko površino (A_0) v sprejemnem prostoru; $A_0 = 10 \text{ m}^2$.

Opomba 2: Ta veličina se določi v skladu z ISO 10140-1:2016, dodatek E.

3.2.3

dodano dušenje zvoka

D

<za element> zmanjšanje ravni zvočne moči na lokaciji za elementom po nadomestitvi dela kanala s togimi stenami z dušilnim elementom

Opomba 1: Ta veličina se določi v skladu z ISO 7235.

Opomba 2: Pri elementih, na katere se ta dokument ne nanaša, naj se uporabijo ekvivalentne metode.

3.3 Drugi izrazi in veličine

3.3.1

raven zvočnega tlaka

L_p

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)

Opomba 1: Raven zvočnega tlaka je običajno 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

Opomba: Učinki širjenja zvoka vključujejo geometrijsko divergenco, absorpcijo v zraku, učinek tal, ovire itd.

3.3.3

faktor difuzivnosti

C_d

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

Opomba 1: Za difuzno polje in odbojne stene je difuzivnost $C_d = -6$ dB; za vse druge primere ima lahko vrednost med 0 dB in -6 dB.

3.3.4

notranja raven zvočnega tlaka

$L_{p,in}$

raven zvočnega tlaka znotraj stavbe na razdalji 1 m do 2 m od opazovanega elementa ali segmenta ovoja stavbe

Opomba 1: V primeru difuznega zvočnega polja ta sovpada s povprečno ravno 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 1: Segment je lahko sestavljen iz enega ali več podobnih elementov ali iz ene ali več odprtih.

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 strehami, vendar je pogosto potrebnih več točkastih virov za vsako stran.