

6. Вештачко проветравање

Члан 26.

Вештачко проветравање изводи се у подручјима са јаком турбуленцијом ветрова, ако природно проветравање не може исправно да функционише. Вештачко проветравање може бити: проветравање одсисавањем ваздуха, проветравање додавањем ваздуха и комбиновано проветравање.

Проветравање додавањем ваздуха и комбиновано проветравање примењују се само у трговинама и радионицама у стамбеним зградама које немају никакав помоћни улаз за степениште и које располажу искључиво сопственим вентилационим каналима.

III. ПРЕЛАЗНА И ЗАВРШНА ОДРЕДБА

Члан 27.

Одредбе овог правилника примењиваће се при изградњи стамбених зграда и стамбених просторија у другим зградама чија ће изградња почети после 31. августа 1970. године.

Члан 28.

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у „Службеном листу СФРЈ“.

Бр. 9225/1

14. јула 1970. године

Београд

Заменик
савезног секретара
за привреду,

Владо Јуричић, с. р.

427.

На основу члана 6. став 1. Закона о техничким мерама („Службени лист СФРЈ“, бр. 12/65 и 55/69) и члана 89. став 1. и 3. Основног закона о изградњи инвестиционих објеката („Службени лист СФРЈ“, бр. 20/67, 30/68 и 55/69), савезни секретар за привреду прописује

ПРАВИЛНИК

О ТЕХНИЧКИМ МЕРАМА И УСЛОВИМА ЗА ЗВУЧНУ ЗАШТИТУ ЗГРАДА

I. ОПШТЕ ОДРЕДБЕ

Члан 1.

Одредбама овог правилника прописују се техничке мере и услови који одређују квалитет звучне заштите стамбених, јавних и пословних зграда за чије је грађење потребно одобрење за грађење (у даљем тексту: зграде).

Одредбе овог правилника примењују се при пројектовању, грађењу, реконструкцији и одржавању зграда.

Члан 2.

Поједини изрази употребљени у овом правилнику, имају следеће значење:

1) звук је низ механичких поремећаја или вибрација у еластичној или вискозној средини, које осећа човекје уво;

2) осцилације су наизменичне промене (обично у времену) амплитуде неке величине око унапред одређене вредности;

3) вибрације су осцилације које се односе на кретање механичких система;

4) основна периода је најмањи временски интервал потребан да се нека временски периодична функција почне понављати;

5) фреквенција (f) је реципрочна вредност основне периоде временски периодичне функције.

Мерна јединица фреквенције је херц (Hz);

6) октавни интервал је интервал између две фреквенције, који постоји ако је $f_2 > f_1$ и $f_2 = 2 f_1$, и израчунава се изразом:

$$N_1 = \log_2 (f_2/f_1), \text{ (октава) где је:}$$

N_1 — октавни интервал,

f_1 и f_2 — фреквенције;

7) трећинско-октавни (терцни) интервал је интервал између две фреквенције f_1 и f_2 ($f_2 > f_1$) који постоји ако је $f_2 = \sqrt[3]{2} \cdot f_1$, и израчунава се изразом:

$$n = 3 \log_2 (f_2/f_1), \text{ где је:}$$

n — трећинско-октавни интервал;

8) децибел (dB) је мерна јединица за логаритам (за основу 10) односа између две истородне величине које имају природу снаге помножен са 10.

Ако постоји однос између одређене величине и њене референтне вредности — децибел је мера за ниво те величине;

9) чист тон је звук који је последица синусоидалних временских промена притиска односно густине медијума;

10) шум је звук произведен статистички случајним осцилацијама;

11) бели шум је шум чији је спектар континуалан и уједначен у целом посматраном фреквентном појасу, независно од фреквенције;

12) бука је нежељени звук;

13) звучни притисак (p) је разлика између тренутног и статичког притиска у одређеној тачки који настаје услед појаве звучног таласа;

14) референтни звучни притисак (p_0) је звучни притисак чија је вредност одређена изразом:

$$p_0 = 2 \times 10^{-4} \text{ микробара, или}$$

$$p_0 = 2 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2;$$

15) звучни ниво (L) је логаритам (за основу 10) односа између измерене величине звучног притиска и референтног звучног притиска, помножен са 20, и израчунава се изразом:

$$L = 20 \log_{10} (p/p_0)$$

Мерна јединица звучног нивоа је децибел;

16) реверберација је задржавање звучне енергије у просторији, која је последица узастопних рефлексија од површина у тој просторији;

17) време реверберације (T) је време потребно да звучни ниво опадне за 60 dB по престанку дејства звучног извора. Мерна јединица за време реверберације је секунда (s);

18) звучно апсорбовање је особина материјала и предмета, укључујући и ваздух, да апсорбују звук;

19) укупна апсорпција просторије (A) је збир апсорпција свих површина и предмета у тој просторији, и израчунава се изразом:

$$A = 0,16 \cdot (V/T), \text{ где је:}$$

V — запремина просторије у m^3 ,

T — измерено време реверберације;

20) звучна заштита је мера која се предузима ради смањења интензитета звука;

21) конструкција је грађевински објект у целини, као и сваки поједини елемент тог објекта;

22) звучна изолација је заштитно дејство конструкције у акустичком смислу и мерило је слабења звука;

23) средња разлика звучних нивоа (D) је разлика између средњег звучног нивоа (L₁) у просторији у којој звук настаје (изворна просторија) и средњег звучног нивоа (L₂) у просторији у којој се звук прима (пријемна просторија), која показује међусобну звучну изолованост тих просторија

$$D = L_1 - L_2;$$

24) стандардна разлика звучних нивоа је разлика која се добија у случају кад је укупна апсорпција пријемне просторије еквивалентна некој унапред одређеној апсорпцији A₀ (видети дефиницију укупне апсорпције). За стамбене просторије усвојено је те је A₀ = 10 m². Израз за стандардну разлику звучних нивоа гласи:

$$D_s = D + 10 \log_{10} (A_0/A), \text{ где је}$$

A — измерена апсорпција пријемне просторије;

25) изолациона моћ преграде (R) је мера звучне изолације те преграде, и израчунава се изразом:

$$R = 10 \log_{10} (P_1/P_2), \text{ где је:}$$

P₁ — инцидентна звучна енергија,

P₂ — енергија која је прошла кроз преграду.

Ако су енергије P₁ и P₂ изражене средњим звучним нивоима пријемне и предајне просторије, изолациона моћ преграде израчунава се изразом:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log_{10} (S/A), \text{ где је:}$$

L₁ — средњи звучни ниво у предајној просторији;

L₂ — средњи звучни ниво у пријемној просторији;

S — површина преграде у m²,

A — укупна апсорпција пријемне просторије у m².

Мерна јединица изолационе моћи преграде је dB;

26) звучна пропустљивост (L_v) је величина која одговара звучном нивоу насталом због одређених механичких удара о површину конструкције и показује величину звучне заштите од звука произведеног ударом.

За унапред одређени мерни октавни или терцни фреквентни опсег, звучна пропустљивост израчунава се изразом:

$$L_v = L - 10 \log_{10} (A_0/A), \text{ где је:}$$

L — средњи звучни ниво мерног фреквентног опсега у пријемној просторији,

A₀ — стандардизована апсорпција за пријемне просторије (за станове је обично A₀ = 10 m²),

A — укупна апсорпција пријемне просторије у m².

Мерна јединица звучне пропустљивости је dB;

27) смањење звучне пропустљивости (ΔL) пода или плафона — је разлика између звучне пропустљивости таванице без пода односно без плафона и звучне пропустљивости те таванице са подом односно плафоном, и израчунава се изразом:

$$\Delta L = L_{v0} - L_{v1}, \text{ где је:}$$

L_{v0} — звучна пропустљивост таванице без пода односно плафона,

L_{v1} — звучна пропустљивост таванице са подом односно плафоном.

II. МИНИМАЛНА СВОЈСТВА КОНСТРУКЦИЈА У ПОГЛЕДУ ЗВУЧНЕ ЗАШТИТЕ

1. Конструкције које обезбеђују звучну заштиту

Члан 3.

Минималне вредности појединих величина којима је по одредбама овог правилника одређен квалитет звучне заштите, односе се:

а) код стамбених зграда и зграда са стамбеним и пословним просторијама, на следеће конструкције:

- 1) преградне зидове између станова;
- 2) преградне таванице између станова;
- 3) преградне таванице између станова и тавана;
- 4) преградне таванице између станова и подума;

б) све преграде између станова и степеништа односно пролаза;

в) све преграде између станова и просторија за заједничке потребе;

г) све преграде између станова и пословних просторија;

д) све преграде између станова који се налазе у две зграде чији се бочни зидови додирују;

е) код хотела, мотела, клиника, болница, школа ције:

1) преграде између просторија различитих корисника;

2) преграде између кабинета и осталих просторија истог корисника;

3) све таванице у погледу звучне пропустљивости;

б) код хотела, мотела, клиника, болница, школа и других јавних зграда, на следеће конструкције:

1) све преграде између тихих просторија (између гостинских соба, болесничких соба, учионица и слично);

2) све преграде између тихих и бучних просторија (између гостинских соба и холлова, болесничких соба и трпезарије, учионица и ходника и слично);

г) код радионица, биоскопа, ноћних локала, гостионица и осталих просторија у којима се производи бука — на све преграде између бучне и осталих тихих просторија.

Звучна заштита конструкција из тач. 1. до 4. овог члана мора задовољити вредности одређене у табlici 1.

Таблица 1 — Минимални захтеви за звучну заштиту

Конструкција	Захтева се одступање од стандардне криве		
	Звучна изолација (dB)	Звучна пропустљивост (dB)	
1	2	3	4
1. Стамбене зграде и зграде са стамбеним и пословним просторијама			
1 Зидови између два стана	0	—	—
2 Зидови између стана и просторија за заједничке потребе	0	—	—
3 Зидови, између стана и степеништа односно ходника	0	—	—
4 Зидови између стана и пословних просторија	+3	—	—
5 Зидови између стана и пролаза за гаражу и слично	+3	—	—
6 Зидови између суседних станова у две зграде	0	—	—

1	2	3	4
7 Све таванице, осим оних изнад пролаза за гараже и сличних		0	0
8 Таванице изнад пролаза за гараже и сличних		-3	-3
II. Пословне зграде са пословним просторијама			
1 Зидови између просторија два корисника		0	-
2 Зидови између радних кабинета и осталих просторија истог корисника		0	-
3 Све таванице		0	-
III. Хотели, мотели, клинике, болнице, школе и слично			
1 Зидови између тихих просторија (између гостинских соба, између болесничких соба, између учионица и слично)		0	-
2 Зидови између тихих и бучних просторија (између гостинских соба и холова, између болесничких соба и трпезарије, између учионица и ходника и слично)		+5	-
3 Све таванице		+5	-10
IV. Радионице, биоскопи, ноћни локали, гостионице и сличне просторије			
1 Зидови између бучне просторије и осталих тихих просторија		+8	-10
2 Све таванице		+8	-10

Члан 4.

Звучна изолација прозора и врата рачуна се као средња вредност звучне изолације у фреквентном опсегу од 100 до 3150 Hz и мора задовољавати вредности одређене у табlici 2.

Таблица 2 — Звучна заштита прозора и врата

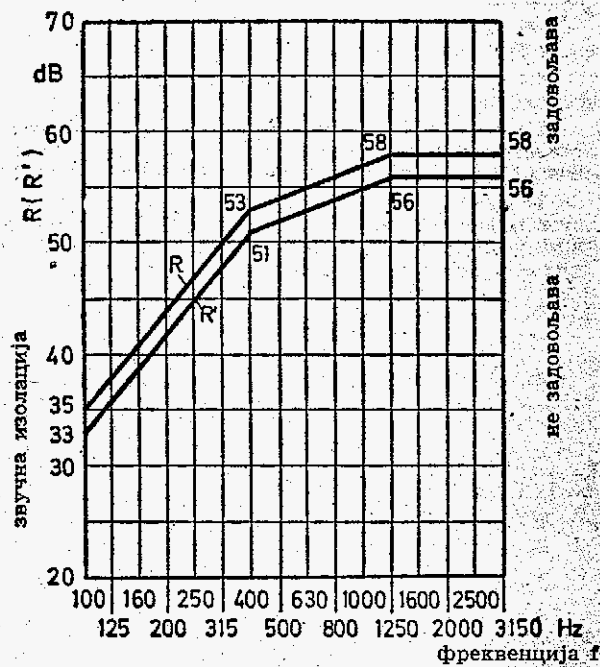
Конструкција	Стамбене, пословне и јавне зграде	Болнице
Прозори	30 dB	35 dB
Врата	25 dB	30 dB
Улазна врата стана	30 dB	

2. Минималне вредности звучне изолације

Члан 5.

Минималне вредности звучне изолације зидова и таваница одређене су стандардним кривама R и R' на слици 1.

Звучна изолација се изражава у функцији фреквенције, и то за фреквентни опсег од 100 до 3150 Hz.



Слика 1

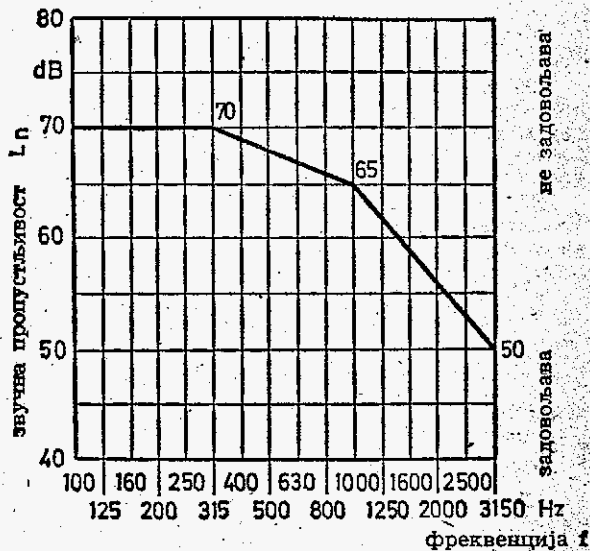
где је:

R — звучна изолација зидова и таваница мерена у лабораторији без бочног провођења,
R' — звучна изолација зидова и таваница мерена у згради или у лабораторији са бочним провођењем.

3. Максималне вредности звучне пропустљивости

Члан 6.

Максималне вредности звучне пропустљивости таваница одређене су стандардном кривом на слици 2.



Слика 2

где је:

Ln — звучна пропустљивост таванице мерена у лабораторији или у згради.

Звучна пропустљивост се изражава у функцији фреквенције, и то за фреквентни опсег од 100 до 3150 Hz.

4. Дозвољена одступања у неповољном смеру

Члан 7.

Средње одступање од стандардне криве у неповољном смеру не сме бити веће од 2 dB и израчунава се као збир неповољних одступања подељен укупним бројем мерних фреквенција.

Највеће одступање од стандардне криве на појединим фреквенцијама у неповољном смеру не сме бити веће од 8 dB ако се мери терцним филтрима, односно не веће од 5 dB ако се мери октавним филтрима.

5. Оцењивање одступања од дозвољених вредности

Члан 8.

Одступање измерених вредности од минималних вредности звучне изолације односно максималних вредности звучне пропустљивости оцењује се померањем стандардне криве према измереној кривој за по 1 dB све док се не задовоље услови прописани одредбама члана 7. овог правилника за дозвољена одступања.

Звучна изолација или звучна пропустљивост има вредност коју показује померена стандардна крива на фреквенцији 500 Hz.

6. Средње смањење звучне пропустљивости

Члан 9.

Звучна пропустљивост подова оцењује се средњим смањењем звучне пропустљивости.

Средње смањење звучне пропустљивости је разлика између одступања звучне пропустљивости таванице без пода и одступања звучне пропустљивости исте таванице са подом.

III. ИСПИТИВАЊЕ ЗВУЧНЕ ИЗОЛАЦИЈЕ И ЗВУЧНЕ ПРОПУСТЉИВОСТИ

Члан 10.

Звучна изолација и звучна пропустљивост конструкција зграда испитују се, и то:

- 1) зидова и таваница — у лабораторији или на згради;
- 2) прозора и врата — само у лабораторији.

Звучна изолација двоструких зидова испитује се у лабораторији са бочним провођењем звука, а звучна изолација једноструких зидова може се испитивати у лабораторији са бочним провођењем звука или без њега. При испитивању звучне изолације и звучне пропустљивости на згради мора се водити рачуна о провођењу звука бочних зидова и таваница.

Ако је површинска маса бочних зидова или таваница већа од 400 kg/m², добијени резултати су резултати испитивања за тај зид односно за ту таваницу.

Ако је површинска маса бочних зидова или таваница мања од 400 kg/m², добијени резултати су резултати испитивања за цео склоп граничних таваница или зидова.

Члан 11.

Звучна изолација бочних конструкција (у погледу бочног провођења звука) мора бити најмање за 10 dB већа од звучне изолације конструкције која се испитује.

Преградни зид између просторија лабораторије у који се, ради испитивања звучне изолације, уграђују прозор или врата, мора имати звучну изолацију најмање за 10 dB већу од звучне изолације тог прозора или врата.

Члан 12.

Запремина изворне просторије као и пријемне просторије не сме износити мање од 50 m³ нити више од 100 m³, ако се звучна изолација конструкције испитује у лабораторији, односно не мање од 30 m³, ако се звучна изолација конструкције испитује на згради.

Члан 13.

Зид чија се звучна изолација испитује у лабораторији не сме имати површину мању од 8 m² нити већу од 15 m².

Таваница чија се звучна изолација испитује у лабораторији, не сме имати површину мању од 12 m² нити већу од 25 m².

Најкраћа ивица зида или таванице не сме износити мање од 2,5 m.

Члан 14.

Као звучни извор за мерење звучне изолације конструкције употребљавају се звучник или група звучника којима се обезбеђују једнако простирање звука у свим правцима.

Звучни извор напаја се фреквентно модулисаним тоном, белим шумом или ускопојасним шумом.

Фреквентно модулисани тон мора имати варијацију фреквенције најмање ±10% од средње фреквенције, а модулишућу фреквенцију од око 6 Hz. Ако је фреквентно модулисани тон изнад 500 Hz, варијација фреквенције може износити ±50 Hz.

Ширина ускопојасног шума мора износити од 10% до 30% од средње фреквенције.

Члан 15.

Као звучни пријемник за мерење звучне изолације конструкције употребљава се микрофон са мање усмереном просторном карактеристиком.

Звучни пријемник мора имати линеаран динамички опсег довољан да обухвати нивое у изворној и у пријемној просторији.

Ако се за мерење звука изолације конструкције употребљава више звучних пријемника, они морају имати исте карактеристике.

Ако се звучна изолација конструкције мери фреквентно модулисаним тоном, између звучног пријемника и индикационог инструмента мора се поставити терцни или октавни филтер, а ако се звучна изолација конструкције мери белим шумом или ускопојасним шумом, између звучног пријемника и индикационог инструмента мора се поставити терцни филтер.

Члан 16.

Звучна изолација и звучна пропустљивост мере се у трецним интервалама на следећим средњим фреквенцијама, и то: 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500 и 3150 Hz.

Члан 17.

Звучни извор за испитивање звучне изолације конструкције мора бити удаљен најмање 2 m од конструкције чија се звучна изолација испитује.

Члан 18.

При испитивању звучне изолације конструкције растојање између звучног пријемника и звучног извора не сме износити мање од 0,3 m.

За фреквенције од 100 до 500 Hz звучна изолација се испитује најмање на шест мерних места, а за фреквенције од 630 до 3150 Hz — најмање на три мерна места.

Положаји звучног пријемника у изворној и пријемној просторији морају бити симетрични у односу на преграду која се испитује.

Члан 19.

Време реверберације мери се аутоматским записом.

За фреквенције од 100 до 500 Hz време реверберације мери се најмање три пута, а за фреквенције од 630 до 3150 Hz — најмање два пута.

Укупна апсорпција пријемне просторије израчунава се изразом:

$$A = \frac{0,16 V}{T}, \text{ где је:}$$

V — запремина пријемне просторије у m^3 ,

T — време реверберације у секундама.

Члан 20.

При израчунавању средње разлике звучних нивоа, средњи звучни ниво је аритметичка средина измерених нивоа (у децибелима) на мерним местима.

Члан 21.

Звучна изолација конструкције израчунава се за све мерне фреквенције из члана 16. овог правилника.

Члан 22.

Резултати испитивања звучне изолације и звучне пропустљивости конструкције исказују се као дијаграми у функцији фреквенције која је у логаритамској размери. Размера дијаграма мора бити таква да растојање између 100 и 1000 Hz на апсциси одговара растојању од 25 dB на ординати.

Вредности звучне изолације конструкција заокружују се на целе децибеле.

Члан 23.

Запремина пријемне просторије не сме износити мање од 50 m^3 нити више од 100 m^3 , ако се звучна пропустљивост конструкције испитује у лабораторији, односно не мање од 30 m^3 нити више од 100 m^3 , ако се звучна пропустљивост конструкције испитује на згради.

Члан 24.

Таваница чија се звучна пропустљивост испитује не сме имати површину мању од 12 m^2 нити већу од 25 m^2 . Ако се испитује звучна пропустљивост таванице са покривачима (подовима) која има тежину 200 kr/m^2 или већу, површина пода не сме износити мање од 2 m^2 , а ако се испитује звучна пропустљивост таванице са пливајућим подом, површина пливајућег пода мора покривати целу таваницу.

Члан 25.

Као звучни извор за мерење звучне пропустљивости конструкције употребљава се уређај који се састоји од пет тегова постављених у једној линији, који слободним падом, 10 пута у секунди, наизменично ударају конструкцију која се испитује. Тежина сваког тег мора износити 500 g, са дозво-

љеним одступањем од $\pm 2,5\%$. Висина пада тегова мора износити 40 mm, са дозвољеним одступањем од ± 1 mm.

Тегови морају имати пречник од 30 mm, и са доње стране морају бити заобљени са полупречником заобљења од 500 mm.

Тегови из става 1. овог члана морају бити израђени од месинга.

Члан 26.

За испитивање звучне пропустљивости конструкције употребљава се уређај који се састоји од звучног пријемника, трецног или октавног филтра и уређаја за аутоматско записивање ефективних вредности.

Фреквентна карактеристика мора бити позната, као и праволинијска, и то за дифузно звучно поље.

Ако се звучна пропустљивост конструкције испитује звучним пријемником са праволинијском фреквентном карактеристиком за отворени простор, резултати испитивања морају се прерачунати.

Члан 27.

Звучна пропустљивост конструкције израчунава се за све мерне фреквенције из члана 16. овог правилника.

Ако се звучна пропустљивост конструкције испитује терцним филтрима, резултатима испитивања додаје се по 4,8 dB.

Члан 28.

Уређај за произвођење удара за испитивање звучне пропустљивости конструкције поставља се најмање на три места, по могућству по дијагонали конструкције.

За мерење звучне пропустљивости звучни пријемник се поставља најмање на два места за сваки положај уређаја за произвођење удара и мора бити удаљен од конструкција просторије најмање за 0,5 m.

Члан 29.

Смањење звучне пропустљивости конструкције израчунава се за све мерне фреквенције из члана 16. овог правилника.

Члан 30.

Одобрење за употребу зграде може се издати само ако је атестом издатим од стране стручне радне организације регистроване за делатност у коју спада испитивање звучних особина елемената и конструкција зграда потврђено да су елементи и конструкције зграде израђени у складу са одредбама овог правилника.

Атест из става 1. овог члана садржи нарочито:

- 1) назив објекта који се испитује,
- 2) скицу или опис конструктивних елемената,
- 3) површинску масу елемената и конструкција,
- 4) површину елемената и конструкција,
- 5) запремину предајне просторије,
- 6) запремину пријемне просторије,
- 7) место и услове испитивања,
- 8) резултате у функцији фреквенције,
- 9) средње одступање од дозвољених кривих,
- 10) назив радне организације која издаје атест,
- 11) датум испитивања,
- 12) оверу радне организације која је издала атест.