

Field measurements of airborne sound insulation between two rooms

Ovaj standard je u skladu sa predlagom standarda Međunarodne organizacije za standardizaciju ISO i DIS 14011V iz 1976. godine.

1 Predmet standarda

Ovim standardom se utvrđuje metoda za merenje izolacije pregradnih konstrukcija između dveju prostorija na gotovim zgradama, od vazdušnog zvuka. Metoda utvrđena ovim standardom primenjuje se za merenje izolacione moći pregradnih elemenata kao što su unutrašnji zidovi, međuspratne konstrukcije, vrata i drugo, kao i za merenje zvučne izolovanosti između susednih ili nesusednih prostorija.

2 Definicije

Srednji nivo zvučnog pritiska L desetostruki dekadni logaritam odnosa srednje kvadratne vrednosti zvučnog pritiska u prostoriji i kvadrata referentnog zvučnog pritiska. Prostorna srednja vrednost određuje se iz rezultata merenja zvučnog pritiska po celoj prostoriji, osim u blizini izvora zvuka gde preovladava direktni zvuk i reflektujućih graničnih površina, gde se primećuje njihov uticaj. Veličina L data je izrazom:

$$L = 10 \lg \frac{p_1^2 + p_2^2 + \dots + p_n^2}{n \cdot p_0^2} \text{ dB} \quad (1)$$

gde su:

p_1, p_2, \dots, p_n - efektivne vrednosti zvučnog pritiska na n različitih mesta u prostoriji;

p_0 - 20/uPa - referentni zvučni pritisak.

Srednji nivo zvučnog pritiska se izračunava kao aritmetička srednja vrednost nivoa ako razlika između najnižeg i najvišeg izmerenog nivoa nije veća od 10dB.

Razlika nivoa D ili zvučna izolovanost - razlika srednjih nivoa zvučnog pritiska u predajnoj i prijemnoj prostoriji. Veličina D je data izrazom:

$$D = L_1 - L_2 \text{ dB} \quad (2)$$

gde je:

L_1 - srednji nivo zvučnog pritiska u predajnoj prostoriji, u dB

L_2 - srednji nivo zvučnog pritiska u prijemnoj prostoriji, u dB

Normalizovana zvučna izolovanost prostorije D_n - razlika nivoa koja bi se dobila kada bi prijemna prostorija imala referentnu apsorpcionu površinu A_0 . Veličina D_n je data izrazom:

$$D_n = D + 10 \lg [A_0 / A] \text{ dB} \quad (3)$$

gdeje:

$A_0 - 10 \text{ m}^2$,

A - ekvivalentna apsorpciona površina prijemne prostorije.

Izolaciona moć R - desetostruki dekadni logaritam odnosa upadne i propuštene zvučne snage. Budući da na gotovim zgradama postoji bočni prenos zvuka, izolaciona moć u ovom slučaju označava se sa R'. Uz pretpostavku difuznog zvučnog polja u prijemnoj i predajnoj prostoriji, izolaciona moć se određuje iz izraza:

$$R' = D + 10 \lg[S/A] \text{ dB} \quad (4)$$

gde je:

S - površina pregrada koja se ispituje, u m^2 ,

A - ekvivalentna apsorpciona površina prijemne prostorije, u m^2 .

Ako je D manje od 15 dB, onda se R određuje iz izraza:

$$R = 10 \lg(10^{D/10} - 1) + 10 \lg \frac{S}{A} \text{ dB} \quad (5)$$

Pri ispitivanju vrata, S je površina vrata uključujući i dovratnik. U ovom slučaju širenje zvuka kroz druge delove pregradnog zida mora biti zanemarljivo.

U slučaju kad su susedne prostorije međusobno pomerene, S je površina dela pregradnog zida koji je zajednički za prijemnu i predajnu prostoriju. Ako je ta zajednička površina manja od 8 m^2 , izolacija od vazdušnog zvuka izražava se normalizovanom zvučnom izolovanošću nivoa D_n .

Izolaciona moć R' je nezavisna od smera merenja između dveju prostorija, ako su zvučna polja u obe merne prostorije difuzna.

3 Merne prostorije i merni elementi

Pri merenju izolacione moći zidova, međuspratnih konstrukcija, vrata i drugih pregradnih elemenata, zapremina mernih prostorija ne sme biti manja od 25 m^3 i, osim toga, pri merenju zidova i međuspratnih konstrukcija najkraća strana ne sme biti manja od 2,3 m. U protivnom, meri se normalizovana zvučna izolovanost između prostorija, u kom slučaju se ne postavljaju nikakvi uslovi u pogledu veličine prostorija.

Merenja između praznih prostorija jednakih dimenzija mogu se vršiti sa difuzorima u svakoj mernoj prostoriji. Pri tom se difuzori moraju dovoljno izolovati od konstrukcije, npr. umetanjem elastičnih podmetača.

4 Merni postupak

Proizvođenje zvuka u predajnoj prostoriji

Zvuk proizveden u predajnoj prostoriji mora biti stalan i mora imati kontinuirani spektar u posmatranom frekvencijskom području. Mogu se upotrebljavati pojasni filtri širine najmanje jedne terce. Zvučna snaga mora biti tolika da se u prijemnoj prostoriji dobiju pojasni nivoi za najmanje 10 dB viši od nivoa osnovne buke. Ako to nije moguće, primenjuju se korekcije prema t. 4.2.

Ukoliko izvor zvuka sadrži više od jednog zvučnika, ovi zvučnici moraju se nalaziti u jednom kućištu čija najveća dimenzija ne sme prelaziti 0,7 m. Zvučnici se moraju pobuđivati istofazno. Zvučničku kutiju treba postaviti tako da

se dobije stoje moguće difuznije zvučno poije i na takvoj udaljenosti od mernog uzorka da direktna komponenta ne dominira.

Merenje srednjeg nivoa zvučnog pritiska

Nivo srednjeg zvučnog pritiska dobija se merenjem na više obostranih mernih tačaka ili pomoću kontinuirano pokretnog mikrofona i integrisanjem kvadrata zvučnog pritiska.

Nivo zvučnog pritiska meri se zvukomerom ili odgovarajućim mernim Sistemom koji mora zadovoljavati zahteve iz standarda JUS N.R6.032. Upotrebljava se dinamička karakteristika „BRZO“ („FAST“). Ako se upotrebljava merni uređaj s instrumentom sa kazaljkom, očitavaju se srednji otkloni kazaljke. Svako očitavanje mora trajati najmanje 5 s. Pri merenju izolacione moći izabere se najmanje po 5 mernih mesia u svako) prostoriji, a pri mrenii izolovanosti najmanje po 3 mesta.

Merna mesta mikrofona moraju biti udaljena najmanje 1 m od graničnih površina i predmeta i 2 m od izvora zvuka. Ako je razlika između merenih pojasnih nivoa i nivoa osnovne buke manja od 10 dB, moraju se primeniti korekcije prema tabeli.

Razlika između ukupnog izmerenog nivoa i nivoa osnovne buke u (dB)	10	9	8	7	6	5	4	3
Korekcija koju treba oduzeti od ukupnog izmerenog nivoa (dB)	0,5	0,6	0,7	1,0	1,3	1,6	2,2	3,0

Ako je razlika manja od 3dB, vrednost nivoa posmatranog zvuka ne određuje se po ovom standardu.

Frekvencijsko područje merenja

Mere se nivoi zvučnog pritiska na središnjim frekvencijama terci od 100 do 3150 Hz u nizu, prema standardu JUS N.N4.0I1.

Merni filtri moraju odgovarati standardu JUS N.R6.028.

Određivanje ekvivalentne apsorpcione površine

Korekcioni član u jednačinama (4) i (5) koji sadrži ekvivalentnu apsorpcionu površinu A može se najbolje odrediti iz vremena reverberacije i upotrebom Sabinove formule:

$$A = \frac{0,163V}{T_r}$$

gdeje:

A - ekvivalentna apsorpciona površina, u m².

V - zapremina prijemne prostorije, u m³.

T_r - vreme reverberacije u s.

Vreme reverberacije meri se automatskim zapisom. Za frekvencije od 100 do 500 Hz ono se meri najmanje tri puta, a za frekvencije od 630 do 3150 Hz najmanje dva puta. Kao pobuda može se koristiti pucanj, beli šum, siokopojasni šum, ružičasti šum, uskopojasni šum ili frekvencijski modulirani ton (zavijajući ton).

5 Prikazivanje rezultata

Izolaciona moć R' merenog uzorka i normalizovana zvučna izolovanost D između dveju prostorija izražavaju se grafički u celim vrednostima decibela, na svim mernim frekvencijama. Dijagrami se crtaju prema standardu JUS U.J6.009.

Osim toga izmerenu izolaciju od vazdušnog zvuka treba izraziti i indeksom izolacije prema standardu JUSUJ6.153.

6 Izveštaj o merenju

U izveštaju o metenju se navodi:

- a) firma, odnosno naziv organizacije udruženog rada koja je izvršila merenje,
- b) datum merenja,
- c) opis merenog uzorka i konstrukcije zgrade,
- d) zapremina mernih prostorija,
- e) vrsta zvučne pobude,
- f) izolaciona moć R' merenog uzorka ili normalizovana razlika nivoa D_n između dveju prostorija u zavisnosti od frekvencije, kao i indeks izolacije od vazdušnog zvuka I_z ,
- g) površina S koja se koristila pri proračunu R' ,
- h) podaci o upotrebljenoj mernoj opremi,
- i) granice merenja s obzirom na uticaj osnovne buke, odnosno šuma (akustičkog ili električnog),
- j) detalji za koje nije bilo moguće ispuniti zahteve iz ovog standarda. Rezultati merenja daju se na tipskom formularu prikazanom na slici.

Veza sa drugim standardima

JUS N.N4.011 - Standardne frekvencije za akustička merenja

JUS N.R6.028 - Oktavni, poluoktavni i tereni filtri za analizu zvuka i vibracija

JUS N.R6.032 - Precizni zvukomeri

JUSU.J6.001 - Termini i definicije

JUS U.J6.009 - Razmere i dimenzije dijagrama za prikazivanje akustičkih veličina u zavisnosti od frekvencije

JUS U.J6.039 - Utvrđivanje zahteva preciznosti akustičkih merenja

JUS U.J6.151 - Standardne vrednosti za ocenu zvučne izolacije

JUS U.J6.153 - Metode izražavanja zvučne izolacije jednim brojem

JUSU.J6.201 - Tehnički uslovi za projektovanje i građenje zgrada

IZOLACIONA MOĆ R'
(NORMALIZOVANA IZOLOVANOST D_n)

Naručilac:

Predmet i mesto ispitivanja:

Skica i opis ispitane konstrukcije:

Površinska masa kg/m^2

Površina m^2

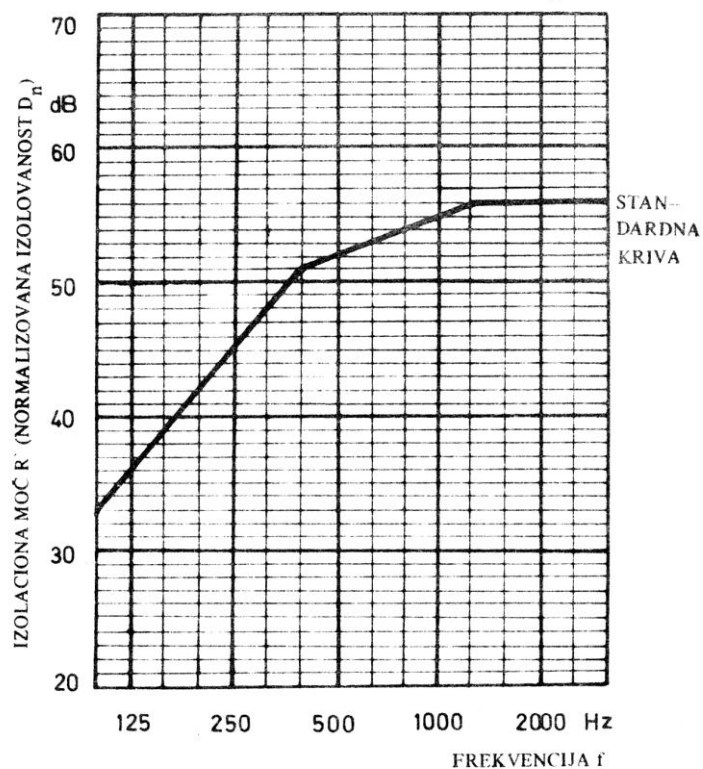
Zapremina prijemne prostorije m^3

Zapremina predajne prostorije m^3

NAPOMENA:

INDEKS IZOLAZIJE OD VAZDUŠNOG ZVUKA
..... dB

OCENA PO JUS U.J6.201



Datum ispitivanja:

Ispitivanje izvršio: