

Akusztika. Épületek és épületelemek hangszigetelésének értékelése

1. rész: Léghangszigetelés (ISO 717-1:1996)

Acoustics. Rating of sound insulation in buildings and of building elements.
Part 1: Airborne sound insulation (ISO 717-1:1996)

E nemzeti szabványt a Magyar Szabványügyi Testület a nemzeti szabványosításról szóló 1995. évi XXVIII. törvény alapján teszi közzé. A szabvány alkalmazása e törvény alapján önkéntes, kivéve, ha jogszabály kötelezően alkalmazandónak nyilvánítja.

A szabvány alkalmazása előtt győződjön meg arról, hogy nem jelent-e meg módosítása, helyesbitése, nincs-e visszavonva, továbbá hogy kötelező alkalmazását jogszabály nem rendelte-e el.

Ez a nemzeti szabvány teljesen megegyezik az EN ISO 717-1:1996 európai szabvánnyal és a CEN – rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles, Belgium – engedélyével kerül kiadásra.

This Hungarian Standard is identical with EN ISO 717-1:1996 and is published with the permission of CEN, rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles, Belgium.

Nemzeti előszó

A szabványban levő hivatkozások magyar megfelelői:

ISO 140-3:1995	MSZ EN ISO 140-3:1998
ISO 140-4	MSZ EN ISO 140-4
ISO 140-5	MSZ EN ISO 140-5
ISO 140-9:1985	MSZ EN 20140-9:1993
ISO 140-10:1991	MSZ EN 20140-10:1993

A megfelelő magyar szabvány alkalmazásakor meg kell győződni arról, hogy az az érvényes európai szabvány alapján készült-e.

A szabvány forrása az európai szabvány angol nyelvű szövege.

E szabvány az ISO 717-1:1996 nemzetközi szabvánnyal is megegyezik.

ICS 91.120.20

Descriptors: acoustics, buildings, building elements, airborne sound, acoustic insulation, ratings, acoustic measurements

Magyar fordítás:

**Akustika. Épületek és épületelemek hangszigetelésének értékelése.
1. rész: Léghangszigetelés (ISO 717-1:1996)**

**Acoustics. Rating of sound insulation in buildings and of building elements.
Part 1: Airborne sound insulation (ISO 717-1:1996)**

**Acoustique. Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction.
Partie 1: Isolement aux bruits aériens (ISO 717-1:1996)**

**Akustik. Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen.
Teil 1: Luftschalldämmung (ISO 717-1:1996)**

Ezt az európai szabványt a CEN 1996. 11. 30-án hagyta jóvá. A CEN-tagtestületek kötelesek betartani a CEN/CENELEC belső szabályzatában előírt feltételeket, amelyek szerint kell ezt az európai szabványt minden változtatás nélkül nemzeti szabványként kiadni.

Ezeknek a nemzeti szabványoknak a naprakész jegyzékei és bibliográfiai adatai kérésre a CEN Központi Titkárságától vagy bármelyik CEN-tagtestülettől beszerezhetők.

Az európai szabványoknak három hivatalos változata van (angol, francia és német). Bármely más nyelvű változat, amelyet egy CEN-tagtestület saját nyelvén és felelősségére fordítással készít, és a CEN Központi Titkárságának bejelent, ugyanolyan jogállású, mint a hivatalos változatok.

A CEN tagtestületei: Ausztria, Belgium, Dánia, Egyesült Királyság, Finnország, Franciaország, Görögország, Hollandia, Írország, Izland, Luxemburg, Németország, Norvégia, Olaszország, Portugália, Spanyolország, Svájc és Svédország nemzeti szabványügyi testületei.

CEN

Európai Szabványügyi Bizottság
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brussels

Előszó

Az ISO 717-1:1996 nemzetközi szabvány szövegét az ISO/TC 43 „Akusztika” műszaki bizottság dolgozta ki, együttműködve a CEN/TC 126 „Épületek és épületelemek akusztikai jellemzői” műszaki bizottsággal, amelynek titkársági feladatait az AFNOR látja el.

Ezt az európai szabványt szöveghűen vagy jóváhagyó közleménnyel legkésőbb 1997 júniusáig kell nemzeti szabványként bevezetni, és az ellentmondó nemzeti szabványokat legkésőbb 1997 júniusáig vissza kell vonni.

Az ISO 717 szabványsorozat két részből áll a következő fő címmel:

Akusztika. Épületek és épületelemek hangszigetelésének értékelése

1. rész: Léghangszigetelés

2. rész: Lépéshang-szigetelés

A CEN/CENELEC belső szabályzatának megfelelően a következő országok nemzeti szabványügyi szervezetei kötelesek bevezetni ezt az európai szabványt: Ausztria, Belgium, Dánia, Egyesült Királyság, Finnország, Franciaország, Görögország, Hollandia, Írország, Izland, Luxemburg, Németország, Norvégia, Olaszország, Portugália, Spanyolország, Svájc és Svédország.

Jóváhagyó közlemény

A CEN az ISO 717-1:1996 nemzetközi szabvány szövegét minden változtatás nélkül európai szabványként jóváhagyta.

MEGJEGYZÉS: A rendelkező hivatkozások nemzetközi kiadványokra a ZA mellékletben (előírás) vannak felsorolva.

Bevezetés

Az épületelemek és az épületek léghangszigetelésének mérési módszerét az ISO 140-3, az ISO 140-4, az ISO 140-5, az ISO 140-9 és az ISO 140-10 tartalmazza. Az ISO 717 szabványsorozat e részének célja egy olyan módszert megadása, amelynek segítségével a léghangszigetelés frekvenciafüggő értékei egyadatos mennyiséggé alakíthatók át az akusztikai teljesítőképesség jellemzése érdekében.

1. Alkalmazási terület

Az ISO 717 szabványsorozat e része

- a) egyadatos mennyiséget határoz meg épületek és épületelemek, például falak, födémek, ajtók és ablakok léghangszigetelésére;
- b) figyelembe veszi a különböző hangforrások, például az épületben lévő zajforrások és az épületen kívüli közlekedési zajforrások eltérő hangszínképét; és
- c) szabályokat ad meg e mennyiségek meghatározására az ISO 140-3, az ISO 140-4, az ISO 140-5, az ISO 140-9 és az ISO 140-10 szerint tercsávokban vagy oktávsvávokban végzett mérések eredményeiből.

Az ISO 717 szabványsorozat e része szerinti egyadatos mennyiségeket a léghangszigetelés értékelésére és az építésügyi szabályzatok akusztikai követelményeinek egyszerűbb megfogalmazására szánják. Az egyadatos mennyiségek határértékeit a változó szükségleteknek megfelelően állapítják meg. Az egyadatos mennyiségek a tercsávban vagy oktávsvávban mért eredményeken alapulnak.

Az ISO 140-3, az ISO 140-9 és az ISO 140-10 szerinti laboratóriumi mérések esetén az egyadatos mennyiségeket csak a tercsávos mérésekből szabad kiszámítani.

A B melléklet tartalmazza a kiterjesztett frekvenciatartományban végzett mérések értékelését.

2. Rendelkező hivatkozások

A következő szabványok olyan előírásokat tartalmaznak, amelyeket a szövegben lévő hivatkozások miatt az ISO 717 szabványsorozat e részének előírásaiként kell alkalmazni. E szabvány közzétételekor a hivatkozott szabványok közölt kiadásai voltak érvényben. Minden szabványt felülvizsgálnak, ezért az ISO 717 szabványsorozat e része alapján szerződő feleknek célszerű megvizsgálniuk a következő szabványok legújabb kiadásának alkalmazási lehetőségét. A mindenkor érvényes nemzetközi szabványokat az ISO és az IEC tagtestületei tartják nyilván.

ISO 140-3:1995, *Akusztika. Épületek és épületelemek hangszigetelésének vizsgálata. 3. rész: Épületelemek léghangszigetelésének laboratóriumi vizsgálata*

ISO 140-4:¹⁾ *Akusztika. Épületek és épületelemek hangszigetelésének vizsgálata. 4. rész: Helyiségek közötti léghangszigetelés helyszíni vizsgálata*

ISO 140-5:²⁾ *Akusztika. Épületek és épületelemek hangszigetelésének vizsgálata. 5. rész: Homlokzati elemek és homlokzatok léghangszigetelésének helyszíni vizsgálata*

ISO 140-9:1985, *Akusztika. Épületek és épületelemek hangszigetelésének vizsgálata. 9. rész: Felső légterű álmennyezetek kerülő utas léghangszigetelésének laboratóriumi vizsgálata*

ISO 140-10:1991, *Akusztika. Épületek és épületelemek hangszigetelésének vizsgálata. 10. rész: Kisméretű épületelemek léghangszigetelésének laboratóriumi vizsgálata*

¹⁾ Kiadás alatt (az ISO 140-4:1978 felülvizsgálata).

²⁾ Kiadás alatt (az ISO 140-5:1978 felülvizsgálata).

3. Fogalommeghatározások

Az ISO 717 szabványsorozat e részére a következő fogalommeghatározások érvényesek:

3.1. Egyadatos mennyiség a léghangszigetelés értékelésére: az eltolt helyzetű vonatkoztatási görbe értéke 500 Hz-en, decibelben, az ISO 717 szabványsorozat e részében meghatározott módszer szerint.

1. MEGJEGYZÉS: Az egyadatos mennyiségek megnevezése és jelölése függ a mérés típusától. Az 1. táblázatban felsoroltak az épületelemek léghangszigetelésének tulajdonságaira, a 2. táblázatban felsoroltak pedig az épületek léghangszigetelésére vonatkoznak. Általában hasonló módon származtatják az új egyadatos mennyiségeket.

3.2. Színképilestési tényező: decibelben megadott érték, amelyet az egyes hangszínek sajátosságai alapján számítanak ki, és az egyadatos mennyiséghez (például R_w -hez) adnak hozzá.

MEGJEGYZÉSEK:

- Az ISO 717 szabványsorozat e részében két hangszínkép található (tercsávban és oktávsvávban).
- Az A melléklet, a bemutatás szándékával, útmutatást ad e két színképilestési tényezőre.

1. táblázat: Épületelemek léghangszigetelési tulajdonságainak egyadatos mennyiségei

Tercsávós értékekből számítva		Meghatározás	
Egyadatos mennyiség	Megnevezés és jelölés		
Súlyozott léghanggátlási szám, R_w	Léghanggátlási szám, R	ISO 140-3:1995	(4) egyenlet
Álmennyezet súlyozott szabványos hangnyomásszint-különbsége, $D_{n,c,w}$	Álmennyezet szabványos hangnyomásszint-különbsége, $D_{n,c}$	ISO 140-9:1985	(3) egyenlet
Épületelem súlyozott szabványos hangnyomásszint-különbsége, $D_{n,e,w}$	Épületelem szabványos hangnyomásszint-különbsége, $D_{n,e}$	ISO 140-10:1991	(1) egyenlet

2. táblázat: Épületek léghangszigetelésének egyadatos mennyiségei

Tercsávós értékekből számítva		Meghatározás	
Egyadatos mennyiség	Megnevezés és jelölés		
Súlyozott látszólagos léghanggátlási szám, R'_w	Látszólagos léghanggátlási szám, R'	ISO 140-4:–	(5) egyenlet
Súlyozott látszólagos léghanggátlási szám, $R'_{45^\circ, w}$	Látszólagos léghanggátlási szám, R'_{45°	ISO 140-5:–	(3) egyenlet
Súlyozott látszólagos léghanggátlási szám, $R'_{tr, s, w}$	Látszólagos léghanggátlási szám, $R'_{tr, s}$	ISO 140-5:–	(4) egyenlet
Súlyozott szabványos hangnyomásszint-különbség, $D_{n, w}$	Szabványos hangnyomásszint-különbség, D_n	ISO 140-4:–	(3) egyenlet
Súlyozott utózengeési időre normalizált hangnyomásszint-különbség, $D_{nT, w}$	Utózengeési időre normalizált hangnyomásszint-különbség, D_{nT}	ISO 140-4:–	(4) egyenlet
Súlyozott utózengeési időre normalizált hangnyomásszint-különbség, $D_{Is, 2m, nT, w}$ vagy $D_{tr, 2m, nT, w}$	Utózengeési időre normalizált hangnyomásszint-különbség, $D_{Is, 2m, nT}$ vagy $D_{tr, 2m, nT}$	ISO 140-5:–	(7) egyenlet

4. Eljárás az egyadatos mennyiségek meghatározására

4.1. Általános előírás

Az ISO 140-3, az ISO 140-4, az ISO 140-5, az ISO 140-9 és az ISO 140-10 szerint a 100 Hz és 3150 Hz közötti tercsávok, vagy a 125 Hz és 2000 Hz közötti oktávcsávok tartományában meghatározott vizsgálati eredményeket a vonatkoztatási értékekkel (lásd a 4.2. szakaszt) kell összehasonlítani.

Az összehasonlítást a 4.4. szakasz előírásai szerint kell végrehajtani.

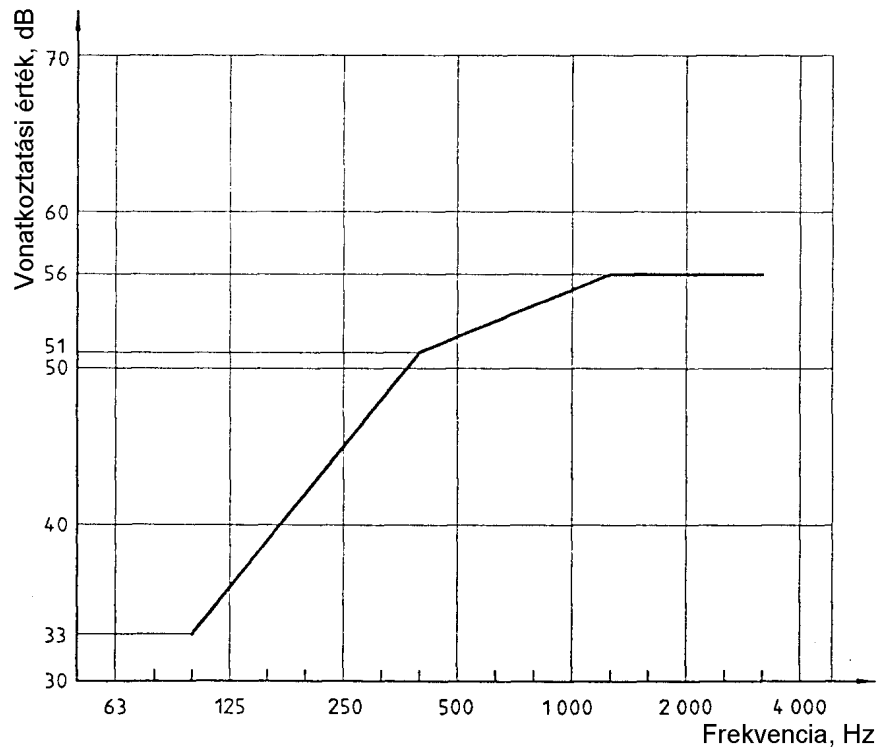
Továbbá két színeképillesztési tényezőt kell kiszámítani (lásd a 4.5. szakaszt), amelyek két tipikus hangszíneképen alapulnak az előzőekben megadott frekvenciatartományokban. Ez a két érték optimálisan kiegészíthető további színeképillesztési tényezőkkel (ha szükséges, és ha a mért adatok rendelkezésre állnak) az 50 Hz és 5000 Hz közötti, szélesebb frekvenciatartományban.

4.2. Vonatkoztatási értékek

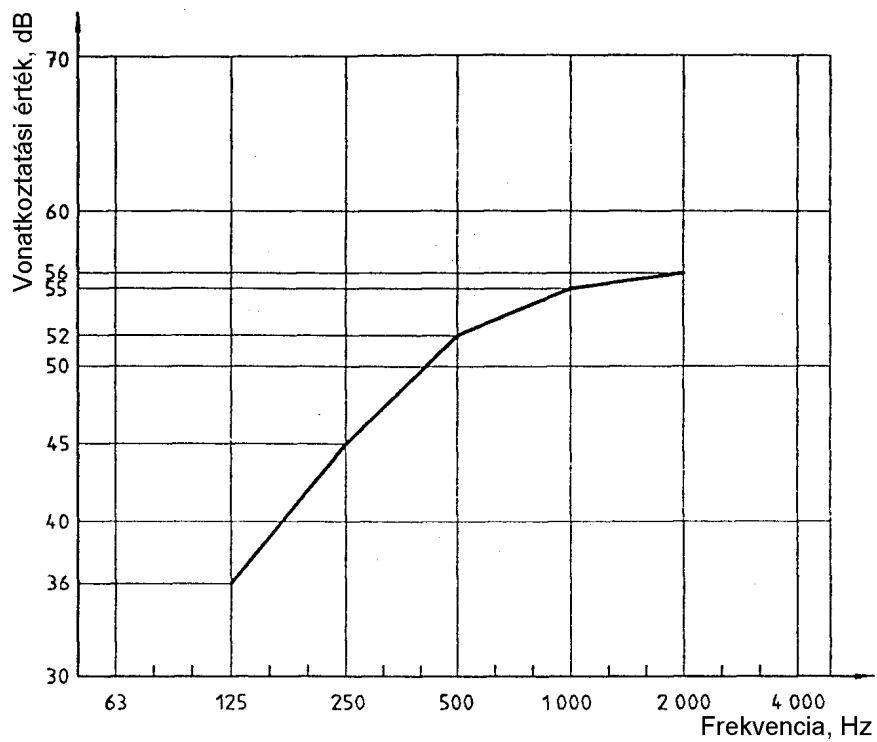
A vonatkoztatási értékek, amelyeket a mérési eredményekkel kell összehasonlítani, a 3. táblázatban található. A vonatkoztatási görbe az 1. és 2. ábrán látható.

4.3. Hangszínekép

A színeképillesztési tényezők számításához használt hangszíneképeket a 4. táblázat és a 3. és a 4. ábra mutatja tercsávonként, illetve oktávcsávonként. A hangszíneképek A-súlyozásúak, a teljes hangszíneképet 0 dB-re normalizálták.



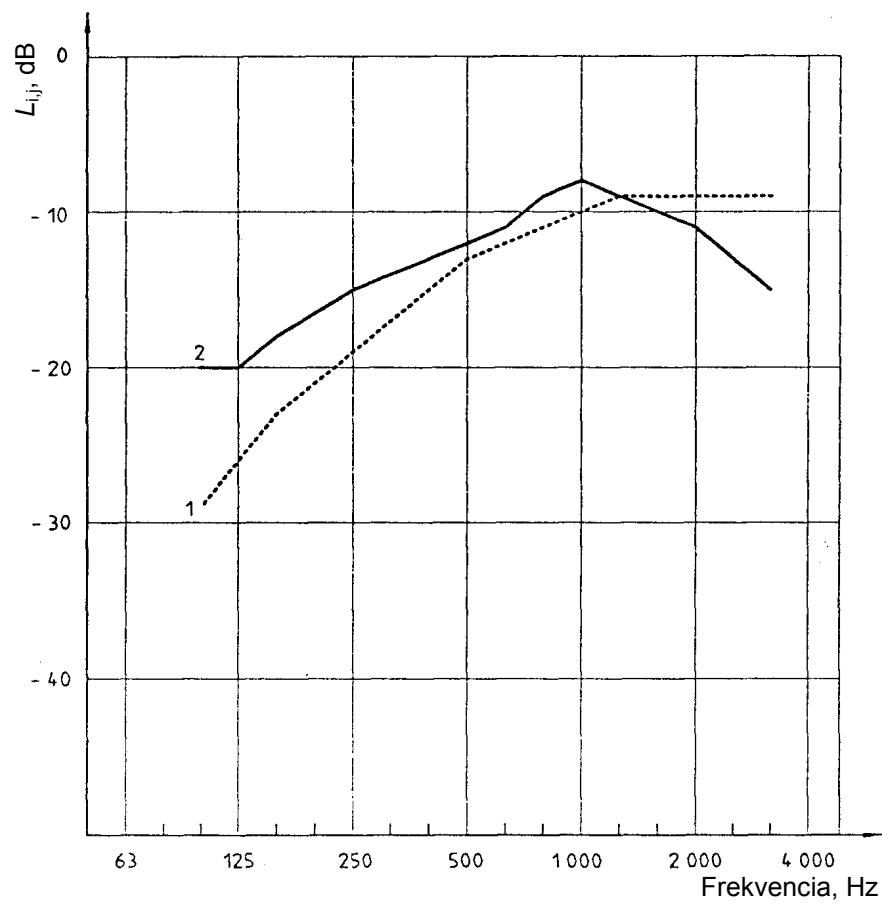
1. ábra: A vonatkoztatási görbe értékei léghangra, tercsávokban



2. ábra: A vonatkoztatási görbe értékei léghangra, oktávsvonként

3. táblázat: Vonatkoztatási értékek léghangra

Frekvencia Hz	Vonatkoztatási értékek, dB	
	tercsávokban	oktávsávokban
100	33	
125	36	36
160	39	
200	42	
250	45	45
315	48	
400	51	
500	52	52
630	53	
800	54	
1000	55	55
1250	56	
1600	56	
2000	56	56
2500	56	
3150	56	

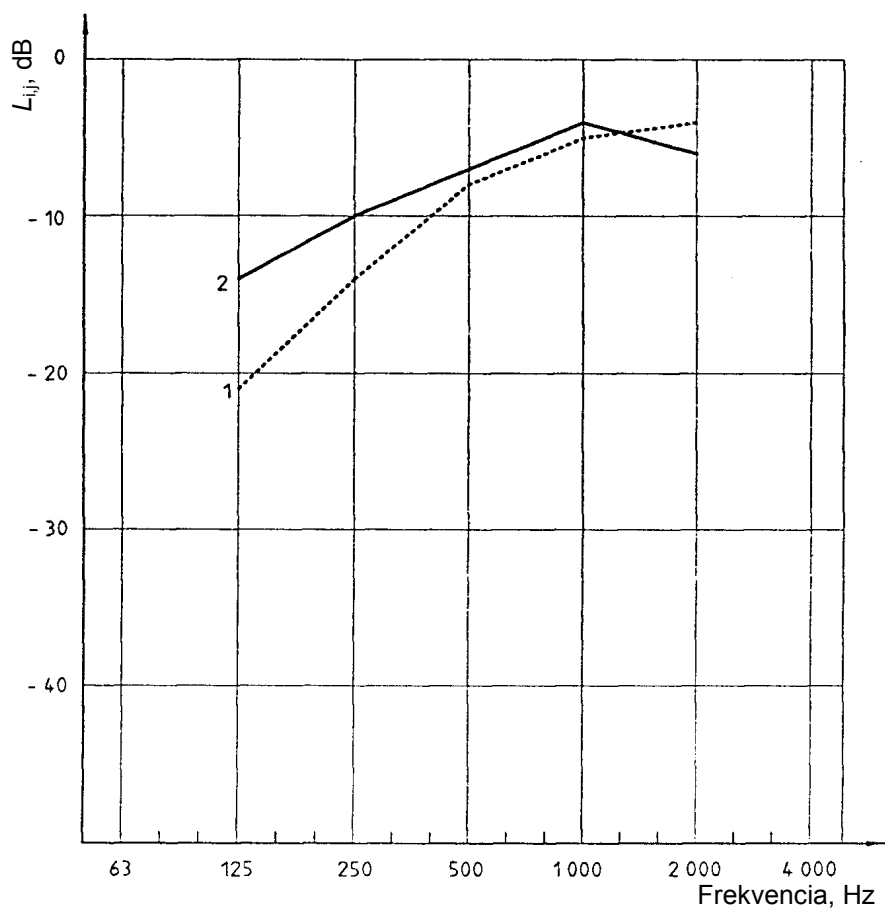


Jelölés

..... 1. hangszínekép, C kiszámításához

—— 2. hangszínekép, C_{tr} kiszámításához

3. ábra: A hangjelenségek színeképe a színeképillesztési tényezők kiszámításához tercsávós mérések esetén



Jelölés

- 1. hangszínekép, C kiszámításához
- 2. hangszínekép, C_{tr} kiszámításához

4. ábra: A hangjelenségek színeképe a színeképillesztési tényezők kiszámításához, oktávsváros mérések esetén

4. táblázat: Hangjelenség színe a színeillesztési tényezők kiszámításához

Frekvencia Hz	Hangnyomásszint, L_{ij} , dB			
	1. színekép C kiszámításához		2. színekép C_{tr} kiszámításához	
	Tercsáv	Oktávcsáv	Tercsáv	Oktávcsáv
100	-29		-20	
125	-26	-21	-20	-14
160	-23		-18	
200	-21		-16	
250	-19	-14	-15	-10
315	-17		-14	
400	-15		-13	
500	-13	-8	-12	-7
630	-12		-11	
800	-11		-9	
1000	-10	-5	-8	-4
1250	-9		-9	
1600	-9		-10	
2000	-9		-11	
2500	-9	-4	-13	-6
3150	-9		-15	

MEGJEGYZÉS: Minden hangnyomásszint A-súlyozású, és az összes hangszínekép 0 dB-re normalizált.

4.4. Az összehasonlítás módszere

Az ISO 140-3, az ISO 140-4, az ISO 140-5, az ISO 140-9 és az ISO 140-10 szerint tercsávonként (vagy oktávcsávonként) végzett és 0,1 dB pontossággal megadott mérési eredmények értékelésekor a vonatkoztatási görbét 1 dB-es lépésekben közelíteni kell a mérési eredmény görbéjéhez addig, amíg a kedvezőtlen értelmű eltérések összege a lehető legnagyobb, de még kisebb lesz, mint 32 dB (ha 16 tercsávban mértek), vagy 10 dB (ha 5 oktávcsávban mértek).

Adott frekvenciasávban kedvezőtlen értelmű az eltérés, ha a mérési eredmény kisebb, mint a vonatkoztatási görbe értéke. Csak a kedvezőtlen értelmű eltéréseket kell számításba venni.

Az ezen eljárás szerint eltoltt helyzetű vonatkoztatási görbe 500 Hz-es, decibelben kifejezett értéke lesz R_w , R'_w , $D_{n,w}$, vagy $D_{n7,w}$ stb. (lásd az 1. és 2. táblázatot).

Az oktávcsávban megadott vonatkoztatási értékeket csak a helyszínen mért oktávcsáv mérési eredményekkel való összehasonlításra használják.

4.5. A színeképillesztési tényező kiszámítása

A decibelben kifejezett C_j színeképillesztési tényezőt a 4.3. szakasz szerinti hangszíneképpel kell kiszámítani a következő összefüggés segítségével:

$$C_j = X_{A_j} - X_w$$

ahol

j index az 1. és a 2. számú színekép esetén;

X_w a 4.4. szakasz szerint az R , az R' , a D_n , vagy a D_{nT} értékekből kiszámított egyadatos mennyiség;

X_{A_j} a következő összefüggésből számítják ki

$$X_{A_{ji}} = -10 \lg \sum 10^{(L_{ij} - X_i)/10} \text{ dB}$$

ahol

i index, a 100 Hz és 3150 Hz közötti tercsávokra, vagy a 125 Hz és 2000 Hz közötti oktávsvokra;

L_{ij} a 4.3. szakaszban megadott szintek az i frekvencián és j hangszíneképre;

X_i az R_i léghanggátlási szám, az R'_i , látszólagos léghanggátlási szám, a $D_{n,i}$ szabványos hangnyomásszint-különbség, vagy a $D_{nT,i}$ utózengezési időre normalizált hangnyomásszint-különbség, az i -edik mért frekvencián 0,1 dB pontossággal.

A színeképillesztési tényezőt 0,1 dB pontossággal kell kiszámítani, majd egész számra³⁾ kell kerekíteni. A kiválasztott hangszíneképtől függően a következő jelöléseket kell alkalmazni:

C ha az 1. számú színeképpel számoltak (A-súlyozású rózsazaj);

C_{tr} ha a 2. számú színeképpel számoltak (a városi közlekedés A-súlyozású zaja).

MEGJEGYZÉSEK:

4. A legelterjedtebb belső és külső zajforrások hangszíneképe az 1. és a 2. sorszámú színeképtartományban van. Ezért használhatók a C és C_{tr} színeképillesztési tényezők a hangszigetelés jellemzésére. Az A melléklet útmutatást ad a megfelelő színeképillesztési tényezők kiválasztására.

5. A színeképillesztési tényezők kiegészítő jelleggel szélesebb frekvenciatartományra (az 50 Hz + 63 Hz + 80 Hz és/vagy 4000 Hz + 5000 Hz tercsávokra, vagy 63 Hz és/vagy 4000 Hz oktávsvókra) is meghatározhatók. A lényeges értékeket és a színeképet a B melléklet tartalmazza. Az egyadatos mennyiség és a színeképillesztési tényező kiszámítására vonatkozó példát a C melléklet tartalmazza.

5. Az eredmények közzélése

Mind az R_w , az R'_w , a $D_{n,w}$ vagy a $D_{nT,w}$ egyadatos mennyiséget, mind a színeképillesztési tényezőt az ISO 717 szabványsorozat e része szerint kell megadni.

5.1. Az épületelemek teljesítőképességének közzélése

Az egyadatos mennyiséget csak tercsávós adatokból szabad számítani. A két színeképillesztési tényezőt zárójelben, az egyadatos mennyiség után, pontosvesszővel elválasztva kell közölni.

PÉLDA

$$R_w (C; C_{tr}) = 41 (0; -5) \text{ dB}$$

³⁾ A $+xy,5$ kerekítve van $xy + 1$ -re és a $-xy,5$ kerekítve van $-xy$ -ra. További részleteket tartalmaz az ISO 31-0:1992, *Mennyiségek és egységek. 0. rész: Általános elvek*.

5.2. Az épületek követelményeinek és teljesítőképességének közlése

A követelményeket vagy az egyadatos mennyiséggel, vagy ezen érték és a színeképillesztési tényező megfelelő értéke összegével kell megadni a 4.2. és 4.4. szakasznak megfelelően.

PÉLDÁK

$$R'_w + C_{tr} \geq 45 \text{ dB (például homlokzatokra)}$$

vagy

$$D_{nT,w} + C \geq 54 \text{ dB (például lakások között)}$$

Az épületek akusztikai teljesítőképességét a követelményeknek megfelelő jellemzőkben kell megadni (lásd az A mellékletet).

Az ISO 140-4 vagy ISO 140-5 szerinti helyszíni mérések esetén közölni kell, hogy az egyadatos mennyiséget tercsávós vagy oktávsvávós mérési eredményekből számították ki. Általánosságban az egyadatos mennyiségek között ± 1 dB különbség lehet attól függően, hogy a számítást tercsávós vagy oktávsvávós eredményekből végezték.

A melléklet (tájékoztató)

A színeképzési tényezők használata

6. MEGJEGYZÉS: A C és C_{tr} színeképzési tényezőket az ISO 717-1 második kiadásában (amelyik most tartalmazza a korábbi 717-3-at is) azért vezették be, hogy figyelembe vegyék a zajforrások különböző hangszíneképét (rózsazaj és közlekedési zaj) és hogy értékeljék a hangszigetelési görbéket olyan esetekben is, ha egyes frekvenciasávokban az értékek nagyon alacsonyak. (A vonatkoztatási görbével kapott értékelés érvényessége ilyen esetben korlátozott.) A színeképzési tényező bizonyos értelemben helyettesíti a 8 dB-es szabályt, amelyet az ISO 717-1 első kiadásában használtak. C -t és C_{tr} -t nem tekintették egyadatos mennyiségnek, de különálló adatként kezelték. Ez biztosítja a folyamatosságot a vonatkoztatási görbével végzett értékelés rendszerével, és elhárítja a közel azonos nagyságú, különböző egyadatos mennyiségek összezavarásának a veszélyét. Továbbá laboratóriumok közötti vizsgálatok mutatták, hogy a vonatkoztatási görbén alapuló egyadatos mennyiség megismételhetősége valamivel jobb.

A1. A C színeképzési tényező

A 4.5. szakaszban meghatározott C színeképzési tényező

$$C = X_{A,1} - X_w$$

ahol

$X_{A,1}$ jellemzi az adóhelyiség és a vevőhelyiség közötti A-hangnyomásszint-különbséget, ha az adóhelyiségben rózsazaj (1. számú színekép) van;

X_w a megfelelő egyadatos mennyiség a vonatkoztatási görbe alapján.

7. MEGJEGYZÉS: Számos országban, ha rózsazajt használnak hangforrásként, akkor

$$R_{A,1} = R_w + C$$

értéket R_A -ként (léghanggátlási szám) használják és

$$D_{nT,A,1} = D_{nT,w} + C$$

értéket $D_{nT,A}$ -ként (utózengezési időre normalizált hangnyomásszint-különbség) használják.

Általában C értéke közelítőleg -1 , azonban, ha a hangszigetelési görbén adott frekvenciasávban helyi minimum van, akkor $C < -1$. Szerkezetek összehasonlításakor ezért helyes mind az R_w , mind a C megadása.

A követelmények megállapításakor indokolt ezeket az X_w és a C összegére alapozni, ahogy ezt az 5.2. szakasz tartalmazza.

A2. C_{tr} színeképillesztési tényező

A 4.5. szakaszban meghatározott C_{tr} színeképillesztési tényező a következő:

$$C_{tr} = X_{A,2} - X_w$$

ahol

$X_{A,2}$ jellemzi az A-hangnyomásszint-különbséget az adóhelyiség (vagy a homlokzat előtti szabad tér) és a vevőhelyiség között, közlekedési zaj esetén (2. számú színekép),

X_w a vonatkoztatási görbére alapozott egyadatos mennyiség,

8. MEGJEGYZÉS: Számos országban, ha a közlekedési zajt használják hangforrásként, az

$$R_{A,2} = R_w + C_{tr}$$

összefüggést használják az $R_{A,tr}$ (léghanggátlási szám) helyett, és a

$$D_{nT,A,2} = D_{nT,w} + C_{tr}$$

összefüggést használják a $D_{nT,A,tr}$ (hangszigetelés) helyett.

Általában különböző gyártmányú, de azonos alapvető szerkezetű ablakok esetén a C_{tr} számszerű értéke közel azonos lesz, ilyen esetekben értékelés céljára elegendő lehet az R_w -t használni. Ha azonban lényegesen különböző szerkezeteket akarnak összehasonlítani, mind az R_w -t, mind a C_{tr} -t figyelembe kell venni.

A követelményeket az X_w és C_{tr} összegére lehet alapozni, ahogy azt az 5.2. szakasz tartalmazza. A belső A-hangnyomásszint becslése az $X_w + C_{tr}$ összefüggésen alapul, ha ismert a homlokzat előtti közlekedési zaj A-hangnyomásszintje.

A3. A színeképillesztési tényezők alkalmazása eltérő típusú zajokhoz

Az 1. táblázat számos különböző zajforrást rendel a C vagy C_{tr} színeképillesztési tényezőkhöz. Ez útmutatóként használható a hangszigetelés értékelése során, amikor a színeképillesztési tényezőt kiválasztják. Ha bizonyos típusú zaj A-súlyozású hangszíneképe ismert, akkor ezt lehet a 4. táblázat adataival vagy a 3. és 4. ábrával összehasonlítani. A megfelelő színeképillesztési tényező az összehasonlítás alapján kiválasztható.

A1. táblázat: Zajforrások színeképzési tényezői

A zajforrás típusa	A megfelelő színeképzési tényező
Élettevékenységek (beszélgetés, zene, rádió, TV) Játzó gyerekek Közepes és nagy sebességű vasúti forgalom ¹⁾ 80 km/h-nál nagyobb sebességű közlekedés autópályán ¹⁾ Lökújítós repülőgépek, kis távolságban Ipari üzemek, amelyek főleg közepes és nagyfrekvenciás zajt bocsátanak ki	C (1. számú színekép)
Városi utcai közlekedés Kis sebességű vasúti közlekedés ¹⁾ Lökújítós repülőgép, nagy távolságban Légcsavaros meghajtású repülőgép Diszkózene Ipari üzemek, amelyek főleg kis- és közepes frekvenciás zajt bocsátanak ki	C_{tr} (2. számú színekép)
¹⁾ Számos európai országban számítási modellt alkalmaznak az autópályák közlekedési zajára és a vasúti közlekedési zajra, amelyet oktáv-sáv-hangnyomásszintben határoztak meg, ezeket lehet használni az 1. és a 2. számú színeképek összehasonlítására.	

B melléklet
(tájékoztató)**A kiterjesztett frekvenciatartomány színeképei és összefüggései**

Ha a méréseket kiterjesztett frekvenciatartományban végezték, akkor ezekre további színeképillesztési tényezőket lehet kiszámítani és megadni. A frekvenciatartományt a C vagy a C_{tr} indexében kell feltüntetni.

PÉLDÁK $C_{50-3150}$ vagy $C_{50-5000}$ vagy $C_{100-5000}$ $C_{tr,50-3150}$ vagy $C_{tr,50-5000}$ vagy $C_{tr,100-5000}$

Az eredmények közlésekor ezeket a további színeképillesztési tényezőket a következő módon lehet megadni:

$$R_w(C; C_{tr}; C_{50-3150}; C_{tr,50-3150}) = 41 (0; -5; -1; -4) \text{ dB}$$

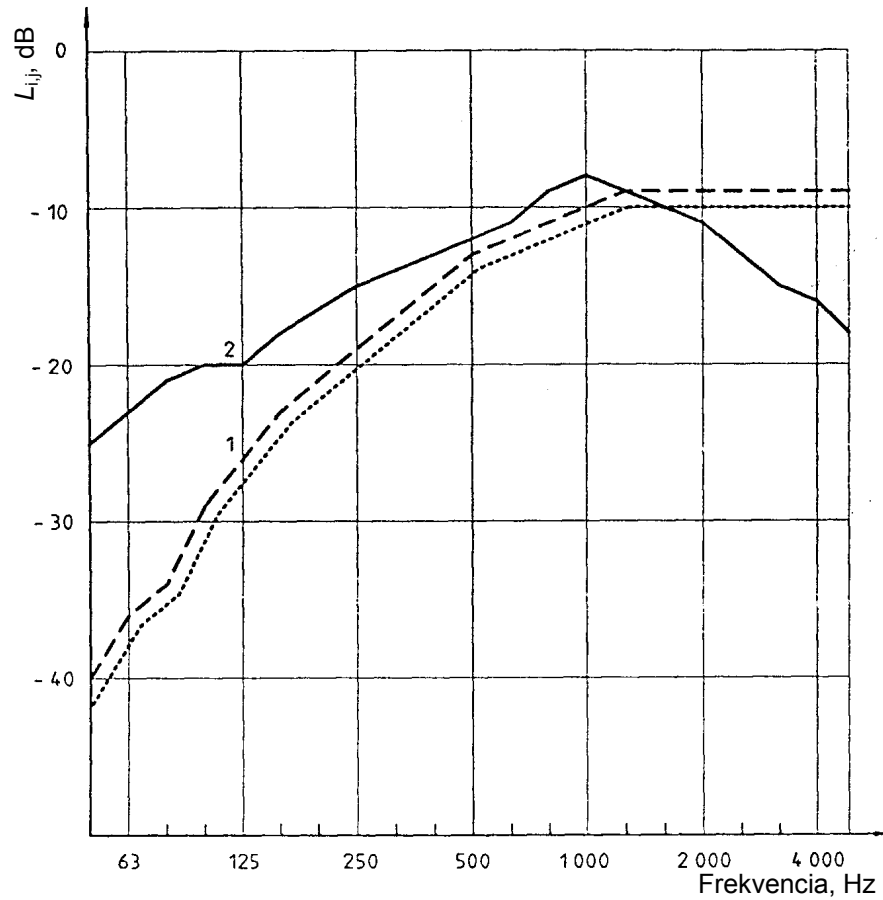
A kiterjesztett frekvenciatartományok hangszíneképeit tercsávban és oktávsvávban a B1. táblázat tartalmazza, valamint a B1. és a B2. ábrák mutatják be. A színeképek, hasonlóan a 4. táblázatban megadottakhoz, A-súlyozásúak, az összegzett színeképszint 0 dB-re van normalizálva.

9. MEGJEGYZÉS: Mivel 0 dB-re normalizálnak, az 50 Hz és 5000 Hz közötti, valamint a 100 Hz és 5000 Hz közötti kiterjesztett frekvenciatartományra az abszolút értékek az 1. számú színekép esetén 1 dB-lel különböznek a 4. táblázat 100 Hz és 3150 Hz közötti frekvenciatartományra megadott értékeihez képest.

B1. táblázat: Hangszínek a színekillesztési tényezők kiszámításához kiterjesztett frekvenciatartományban

Frekvencia Hz	Hangnyomásszintek, L_{ij} , dB					
	1. számú színek kiszámításához				2. számú színek C_{tr} kiszámításához bármelyik frekvenciatartományban	
	$C_{50-3150}$		$C_{50-5000}$ és $C_{100-5000}$		Tercsáv	Oktávcsáv
Tercsáv	Oktávcsáv	Tercsáv	Oktávcsáv			
50	-40		-41		-25	
63	-36	-31	-37	-32	-23	-18
80	-33		-34		-21	
100	-29		-30		-20	
125	-26	-21	-27	-22	-20	-14
160	-23		-24		-18	
200	-21		-22		-16	
250	-19	-14	-20	-15	-15	-10
315	-17		-18		-14	
400	-15		-16		-13	
500	-13	-8	-14	-9	-12	-7
630	-12		-13		-11	
800	-11		-12		-9	
1000	-10	-5	-11	-6	-8	-4
1250	-9		-10		-9	
1600	-9		-10		-10	
2000	-9	-4	-10	-5	-11	-6
2500	-9		-10		-13	
3150	-9		-10		-15	
4000			-10	-5	-16	-11
5000			-10		-18	

MEGJEGYZÉS: Minden hangnyomásszint A-súlyozású, az összes hangszínek 0 dB-re normalizált.



Jelölések

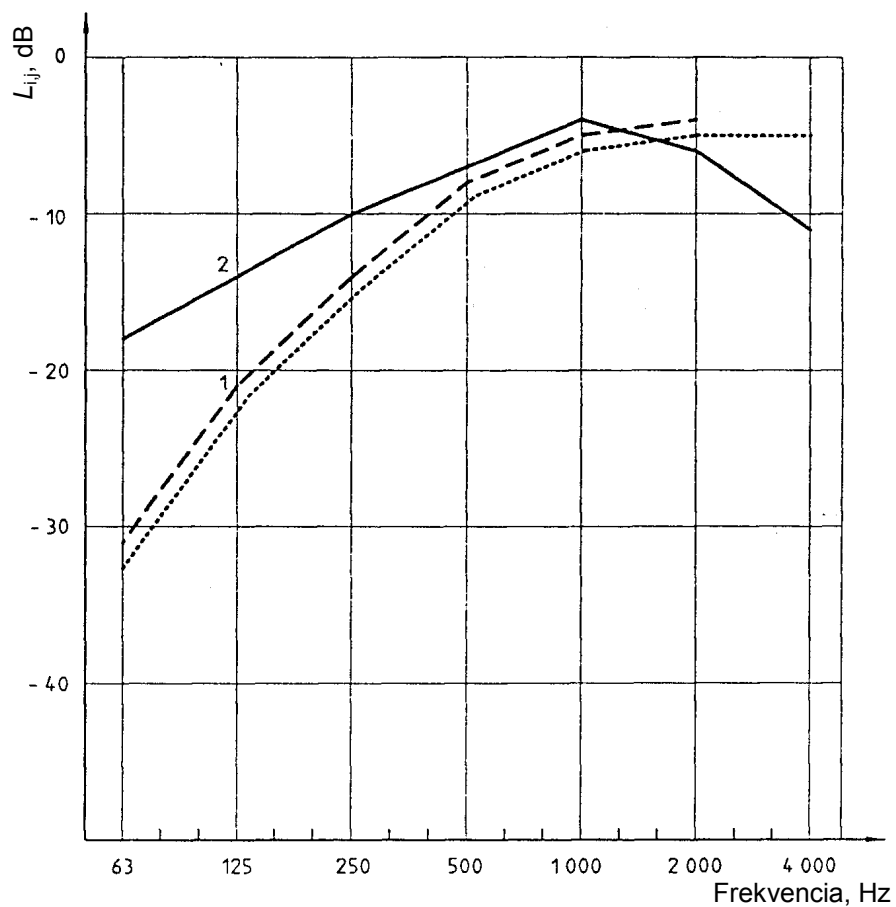
1. számú színekép C kiszámításához:

..... 50 Hz és 5000 Hz között, valamint 100 Hz és 5000 Hz között

----- 50 Hz és 3150 Hz között

—— 2. számú színekép C_{tr} kiszámításához

B1. ábra: Hangszínekép a színeképillesztési tényezők kiszámításához tercsávós mérések esetén



Jelölések

1. számú szinkép C kiszámításához:

..... 63 Hz és 4000 Hz között, valamint 125 Hz és 4000 Hz között

- - - - 63 Hz és 2000 Hz között

—— 2. számú szinkép C_{tr} kiszámításához

B2. ábra: Hangszinkép a szinképillesztési tényezők kiszámításához oktávsváros mérések esetén

C melléklet
(tájékoztató)

Példák egyadatos mennyiségek és színeképpillesztési tényezők kiszámítására

A C1. és a C2. táblázat példákat mutat be az egyadatos mennyiségek és a színeképpillesztési tényezők értékelésére az épületelemek léghanggátlásának laboratóriumi mérési eredményei alapján. Az eredmények a következő módon adhatók meg:

$$R_w(C; C_{tr}) = 30(-2; -3) \text{ dB vagy}$$

$$R_w(C; C_{tr}; C_{50-5000}; C_{tr,50-5000}) = 30(-2; -3; -2; -4) \text{ dB}$$

C1. táblázat: Mérések a 100–3150 Hz rögzített frekvenciatartományban

Frekvencia	R_i	Vonatkoztatási értékek –22 dB-lel eltolva	Kedvezőtlen eltérés	1. számú színekép	$L_{i1} - R_i$	$10^{(L_{i1}-R_i)/10}$	2. számú színekép	$L_{i2} - R_i$	$10^{(L_{i2}-R_i)/10}$
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dBx10 ⁻⁵	dB	dB	dBx10 ⁻⁵
100	20,4	11		-29	-49,4	1,15	-20	-40,4	9,12
125	16,3	14		-26	-42,3	5,89	-20	-36,3	23,44
160	17,7	17		-23	-40,7	8,51	-18	-35,7	26,92
200	22,6	20		-21	-43,6	4,37	-16	-38,6	13,80
250	22,4	23	0,6	-19	-41,4	7,24	-15	-37,4	18,20
315	22,7	26	3,3	-17	-39,5	10,72	-14	-36,7	21,38
400	24,8	29	4,2	-15	-39,8	10,47	-13	-37,8	16,60
500	26,6	30	3,4	-13	-39,6	10,96	-12	-38,6	13,80
630	28,0	31	3,0	-12	-40,0	10,0	-11	-39,0	12,59
800	30,5	32	1,5	-11	-41,5	7,08	-9	-39,5	11,22
1000	31,8	33	1,2	-10	-41,8	6,61	-8	-39,8	10,47
1250	32,5	34	1,5	-9	-41,5	7,08	-9	-41,5	7,08
1600	33,4	34	0,6	-9	-42,4	5,75	-10	-43,4	4,57
2000	33,0	34	1,0	-9	-42,0	6,31	-11	-44,0	3,98
2500	31,0	34	3,0	-9	-40,0	10,00	-13	-44,0	3,98
3150	25,5	34	8,5	-9	-34,5	35,48	-15	-40,5	8,91
	Összeg = 31,8 < 32,0 $R_w = 52 - 22 \text{ dB} = 30 \text{ dB}$			Összeg = 147,62 $-10 \lg 147,62 = 28,3$ $C = 28 - 30 \text{ dB} = -2 \text{ dB}$			Összeg = 206,06 $-10 \lg 206,06 = 26,9$ $C_{tr} = 27 - 30 \text{ dB} = -3 \text{ dB}$		

C2. táblázat: Mérések az 50 Hz és 5000 Hz közötti kiterjesztett frekvenciatartományban

Frekvencia Hz	R_i dB	Vonatkoztatási értékek -22 dB-lel eltolva dB	Kedvezőtlen eltérés dB	1. számú színekép dB	$L_{i1} - R_i$ dB	$10^{(L_{i1}-R_i)/10}$ dBx10 ⁻⁵	2. számú színekép dB	$L_{i2} - R_i$ dB	$10^{(L_{i2}-R_i)/10}$ dBx10 ⁻⁵
50	18,7			-41	-59,7	0,11	-25	-43,7	4,27
63	19,2			-37	-56,2	0,24	-23	-42,2	6,03
80	20,0			-34	-54,0	0,40	-21	-41,0	7,94
100	20,4	11		-30	-50,4	0,91	-20	-40,4	9,12
125	16,3	14		-27	-43,3	4,68	-20	-36,3	23,44
160	17,7	17		-24	-41,7	6,76	-18	-35,7	26,92
200	22,6	20		-22	-44,6	3,47	-16	-38,6	13,80
250	22,4	23	0,6	-20	-42,4	5,75	-15	-37,4	18,20
315	22,7	26	3,3	-18	-40,7	8,51	-14	-36,7	21,38
400	24,8	29	4,2	-16	-40,8	8,32	-13	-37,8	16,60
500	26,6	30	3,4	-14	-40,6	8,71	-12	-38,6	13,80
630	28,0	31	3,0	-13	-41,0	7,94	-11	-39,0	12,59
800	30,5	32	1,5	-12	-42,5	5,62	-9	-39,5	11,22
1000	31,8	33	1,2	-11	-42,8	5,25	-8	-39,8	10,47
1250	32,5	34	1,5	-10	-42,5	5,62	-9	-41,5	7,08
1600	33,4	34	0,6	-10	-43,4	4,57	-10	-43,4	4,57
2000	33,0	34	1,0	-10	-43,0	5,01	-11	-44,0	3,98
2500	31,0	34	3,0	-10	-41,0	7,94	-13	-44,0	3,98
3150	25,5	34	8,5	-10	-35,5	28,18	-15	-40,5	8,91
4000	26,8			-10	-36,8	20,89	-16	-42,8	5,25
5000	29,2			-10	-39,2	12,02	-18	-47,2	1,91
	Összeg = 31,8 < 32 $R_w = 52 - 22 \text{ dB} = 30 \text{ dB}$			Összeg = 150,92 $-10 \lg 150,92 = 28,2$ $C = 28 - 30 \text{ dB} = -2 \text{ dB}$			Összeg = 231,45 $-10 \lg 231,45 = 26,4$ $C_{tr} = 26 - 30 \text{ dB} = -4 \text{ dB}$		

ZA melléklet
(előírás)

**Rendelkező hivatkozások nemzetközi kiadványokra
az azoknak megfelelő európai kiadványokkal**

Ez az európai szabvány dátummal ellátott vagy dátum nélküli hivatkozással előírásokat tartalmaz más kiadványokból. Ezeket a rendelkező hivatkozásokat a szöveg a megfelelő helyen idézi, a kiadványok pedig a következőkben vannak felsorolva. Dátummal ellátott hivatkozások esetén ezen kiadványok bármelyikének módosítása vagy átdolgozott kiadása csak akkor vonatkozik erre az európai szabványra, ha ennek módosítása vagy átdolgozott kiadása azt már tartalmazza. Dátum nélküli hivatkozások esetén a hivatkozott kiadvány legutolsó kiadását kell alkalmazni.

Kiadvány	Kiadás éve	Címe	EN	Kiadás éve
ISO 140-3	1995	Acoustics. Measurement of sound insulation in buildings and of building elements. Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements	EN ISO 140-3	1995
ISO 140-9	1985	Acoustics. Measurement of sound insulation in buildings and of building elements. Part 9: Laboratory measurements of room-to-room airborne sound insulation of a suspended ceiling with plenum above it	EN 20140-9	1993
ISO 140-10	1991	Acoustics. Measurement of sound insulation in buildings and of building elements. Part 10: Laboratory measurements of airborne sound insulation of small building elements	EN 20140-10	1992

A magyar nyelvű fordítás vége

A nemzeti előszóban említett magyar szabványok

MSZ EN ISO 140-3	Akusztika. Épületek és épületelemek hangszigetelésének vizsgálata. 3. rész: Épületelemek léghangszigetelésének laboratóriumi vizsgálata (ISO 140-3:1995)
MSZ EN ISO 140-4	Akusztika. Épületek és épületelemek hangszigetelésének vizsgálata. 4. rész: Helyiségek közötti léghangszigetelés helyszíni vizsgálata (ISO 140-4:1998)
MSZ EN ISO 140-5	Akusztika. Épületek és épületelemek hangszigetelésének vizsgálata. 5. rész: Homlokzati elemek és homlokzatok léghangszigetelésének helyszíni vizsgálata (ISO 140-5:1998)
MSZ EN 20140-9	Akusztika. Épületek és épületelemek hangszigetelésének vizsgálata. 9. rész: Felső légréű álmennyezetek kerülőutas léghangszigetelésének laboratóriumi vizsgálata (ISO 140-9:1985)
MSZ EN 20140-10	Akusztika. Épületek és épületelemek hangszigetelésének vizsgálata. 10. rész: Kisméretű épületelemek léghangszigetelésének laboratóriumi vizsgálata

A szövegben említett nemzetközi szabványok

ISO 140-3	Acoustics. Measurement of sound insulation in buildings and of building elements. Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements
ISO 140-4	Acoustics. Measurement of sound insulation in buildings and of building elements. Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms
ISO 140-5	Acoustics. Measurement of sound insulation in buildings and of building elements. Part 5: Field measurement of airborne sound insulation of facade elements and facades
ISO 140-9	Acoustics. Measurement of sound insulation in buildings and of building elements. Part 9: Laboratory measurements of room-to-room airborne sound insulation of a suspended ceiling with plenum above it
ISO 140-10	Acoustics. Measurement of sound insulation in buildings and of building elements. Part 10: Laboratory measurements of airborne sound insulation of small building elements