

Mottó: „Ami számítható, azt számítsd ki; ami mérhető azt mérd meg; ami nem mérhető, azt tedd mérhetővé. (Galileo Galilei)”

Ablakok műszaki követelményei: léghanggátlás

V. RÉSZ

A termékszabvány a homlokzati szerkezeteket érő hatások alapján 23 termékjellemzőt sorol fel. Ezek közül ötödikként a léghangszigetelést, mint a zaj elleni védelmet jellemző műszaki kategóriát tesszük vizsgálat tárgyává. Nyílászárók esetén a hangszigetelést a levegőben terjedő hangrezgéssel – azaz a léghanggal – szembeni ellenálló képesség jellemzi: minél kisebb a szerkezeten átjutó léghang aránya a gerjesztéshez képest, annál nagyobb a szerkezet hangszigetelő képessége.

A léghanggátlás

A léghanggátlás fogalmát a magyar követelményszabvány nem definiálja, hanem azt, mint a vizsgálati szabvány szerint elvégzett mérésből származó adatot tekinti.

A léghang-szigetelési képesség szabványos mennyisége a súlyozott léghanggátlási szám, amelynek jele: R_w , ha laboratóriumban lett meghatározva, illetve R'_w , ha helyszíni mérések szerint adódott. Mértékegysége decibel (dB). A vizsgálati szabvány eljárása szerint meghatározva egyetlen számértékkel jellemezhető egy adott szerkezet léghangszigetelő tulajdonsága a 100–3150 Hz középfrekvenciájú tercsávok tartományában. A nyílászáró-szerkezetek a laboratóriumi léghangszigetelési képesség alapján fokozatokba lettek sorolva.

Az új termékszabvány már hangszigetelésként jellemzi az akusztikai teljesítő-képességet. A fogalom angol és német megfelelője az „Acoustic performance” és a „Schallschutz” kifejezés.

A hétköznapi szóhasználat az akusztikus tulajdonságok jellemzésére a zajgátlás, léghangszigetelés vagy a hangszigetelési képesség fogalmat használja. Az anyagok jellemzésére a hangelnyelés fogalom használatos. A műszaki szóhasználat pedig a tulajdonság körülírására a közlekedési zaj, zajterhelés, léghang, A-hangnyomásszint, hangnyomás-szint-különbség fogalmakat használja. A zaj itt értelemszerűen olyan hang, amely nemkívánatosnak, kellemetlennek vagy károsnak minősül.

MSZ 9384-2:1989 6. táblázata

A fokozat	Jele	megnevezése	Súlyozott léghanggátlási szám (R_w) dB
LH1		Különleges léghanggátlású	> = 45
LH2		Nagy léghanggátlású	40–44
LH3		Közepes léghanggátlású	35–39
LH4		Kis léghanggátlású	30–34
LH5		Léghanggátlás nélküli	< = 29

1. táblázat: a léghanggátlás fokozatok az ablakok, erkélyajtók szabványában [5]

MSZ 9386:1993 11. táblázata

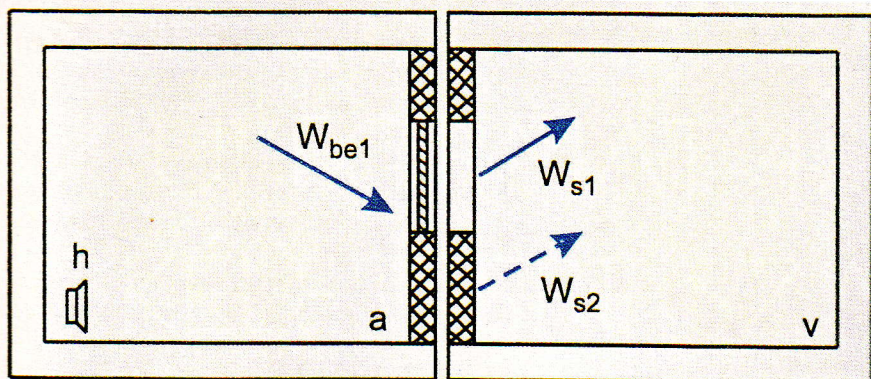
A fokozat	Jele	megnevezése	Súlyozott léghanggátlási szám (R_w) dB
LH1		Különleges léghanggátlású	> = 45
LH2		Nagy léghanggátlású	35–44
LH3		Közepes léghanggátlású	27–34
LH4		Kis léghanggátlású	< = 27

2. táblázat: a léghanggátlás fokozatok ajtók esetén [6]

Szabályozás, szabványok

Az építési célú termékek forgalomba hozatalának, megfelelőségigazolásának általános szabályait az Európai Unióban már régóta az Építési Termék Irányelv [1], Magyarországon az Építési Törvény [2] és végrehajtási rendelete [3] szabályozza. A termékkörre eddig a rendelet és az Európai Bizottság határozata [4] állapította meg a forgalomba hozatalhoz szükséges szabályokat és adott iránymutatást konkrét eljárásokra. Alapelv azonban, hogy a termékek tulajdonságait vizsgálatokkal igazolni kell.

A nyílászárókra vonatkozó előírásokat eddig a magyar követelményszabványok [5] [6] tartalmazták. A külső homlokzati ablakok, erkélyajtók, tetőablakok és bejárati ajtók megfelelőségigazolásának alapja a jövőben egy 2006-ban megjelent európai termékszabvány lesz [7], mely – egy átmeneti időszak letelte után – 2010. január 31-ét követően a termékek CE-jelölésének a műszaki alapját képezi. A megfelelőség igazolását ekkor a szállító megfelelőségi nyilatkozata és a terméken elhelyezett CE-jelölés képezi.



Ablakok, ajtók léghanggátlási számának értelmezése, laboratóriumi körülmények között

Forrás: szakirodalom – Reis Frigyes [10]

1. ábra: a laboratóriumi mérés elvi elrendezése

Az akusztikai teljesítőképesség meghatározása

A termékszabvány szerint két lehetőség van az akusztikai teljesítőképesség meghatározására:

- táblázatból vett érték, feltételek teljesülése esetén
- mérés, mely referenciaadatot szolgáltat.

Ablakok esetén a szerkezeti kialakítás és az üvegtípus hangszigetelési adatainak (IGU R_w) ismeretében lehetőség van a hanggátlási értéknek a termékszabvány B melléklet táblázatból történő meghatározására egyszerűsített módon, mely azonban csak egyszárnyú szerkezetekre érvényes és $R_w = 38$ dB-nél kisebb hangszigetelésre ad adatot. [7]

A léghangszigetelés méréssel történő meghatározása [9] tehát történhet helyszínen, illetve laboratóriumban. A két eljárás között az alapvető különbséget a kerülőutak jelentik: a laboratóriumokban gyakorlatilag nincsenek kerülőutak, míg a különböző helyszíneken – változó mértékben ugyan, de – számolnunk kell ezek hatásával. Kerülőút alatt azt a hangenergiát értjük, amely nem közvetlenül a vizsgált szerkezeten hatol át.

Laboratóriumi körülmények között a kerülőutakon és a kitöltő falon a lesugárzott hangteljesítmény (W_{s2}) lényegesen kisebb, mint a vizsgált szerkezet által lesugárzott hangteljesítmény (W_{s1}). Ha az arány 1/10-nél kisebb, akkor az eredményt nem befolyásolja. (Lásd az 1. ábrán.)

A mérési adatok jobb összehasonlíthatósága miatt a laboratóriumban vizsgált szerkezetek mérete – javaslatként megfogalmazva – egyezményesen rögzített. Ablakok esetében általában 123x148 cm méretű, ajtók esetében 100x200 cm-es.

A laboratóriumi és a helyszíni mérési módszer tehát eltérő eredményeket ad, de általánosságban igaz, hogy $R_w \geq R'_w$.

A laboratóriumi és a helyszíni vizsgálatok során a vizsgált szerkezettel vagy szerkezetekkel határolt terek egyikében mesterségesen gerjesztett jeleket adunk ki – ez az adótér. Az adótérben és a szerkezet túlfelületén – az ún. vevőtérben – mérni kell a hangnyomásszinteket. A tercsávonként mért hangnyomásszint-különbségekből lehet meghatározni az egyszámadatos léghangszigetelési jellemzőket.

Amennyiben a laboratórium feltételei lehetővé teszik, a mérést ki lehet terjesz-

teni az 50–5000 Hz méréstartományra is. A mérési eredmények közlése a mért jellemzők és egy ún. vonatkoztatási görbéhez való illesztésével történik, és az 500 Hz-hez tartozó adat értékét adja meg.

Értékelés

A léghangszigetelés értékelése a súlyozott léghanggátlási szám értéke alapján történik. A nagyobb léghanggátlási szám nagyobb hangszigetelési képességet jelent.

A léghanggátlási szám összefüggésben van a szerkezet tömegével és méreteinek arányával, a tömítések számával, az esetleges üregekkel, résekkel, a rétegek felépítésével. Az üveg rétegrendje, a betétek, osztások száma, azok rögzítésmódja igen nagy befolyással van rá, illetve a szerkezetbeépítés takarása is módosíthatja a kapott végeredményt.

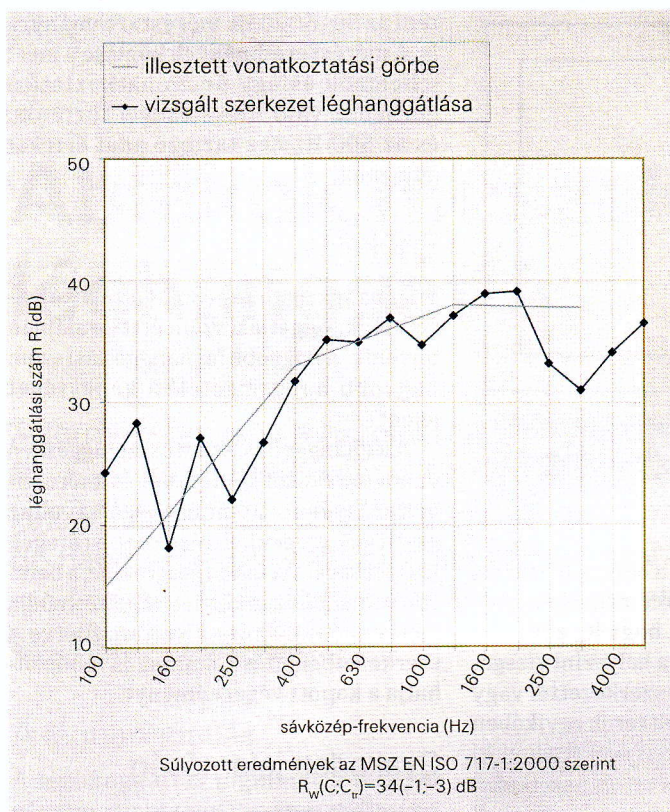
Gyakorlati jelentőség

A hangszigetelés gyakorlati jelentőségét a városok egyre sűrűbb beépítettsége és a környezeti zajszint emelkedése együttesen adja. A jellemzően zajos környezetbe telepítésre kerülő toronyházakba, nagy forgalmú irodákba, középületekbe szigorúbb akusztikai feltételeknek is

MSZ 15601-2-2007 2. táblázata: a helyiségben megengedett átlagos közlekedési zaj (térbeli és időbeli átlag, számítási paraméterek)

Sorszám	Zaj ellen védendő helyiség	L 2A, dB	
		Nappal 6–22 óra	Éjjel 22–6 óra
1.	Kórteremk és betegszobák	35	30
2.	Kórházak, rendelőintézetek kezelő- és műtőhelyiségei	35	
3.	Egyéb orvosi rendelő- és kezelőhelyiségek	40	
4.	Tantermek, előadó- és foglalkoztató termek bölcsődékben, óvodákban és oktatási intézményekben; ülés- és tárgyalóteremk; könyvtári olvasóteremk; tanári szobák; intézmények akusztikai szempontból igényes irodahelyiségei	40	
5.	Lakószobák lakásokban, szociális otthonokban, üdülőkhben	40	30
6.	Lakószobák szállodákban, panziókban, munkásszállókon, diákotthonokban, üdülőházakban	45	35
7.	Étkezőkonyha, étkezőhelyiség lakásokban	45	
8.	Szállodák, panziók, üdülők, szociális otthonok, munkásszállók és diákotthonok közös helyiségei	50	
9.	Étteremk, eszpresszók	55	
10.	Kereskedelmi, vendéglátó épületek eladóterei, illetve vendéglátó helyiségei; váróteremk; intézmények akusztikai szempontból kevésbé igényes helyiségei	60	

3. táblázat: a homlokzati szerkezetek mögött megengedett zaj követelményértékei [8]



f [Hz]	R [dB]
100	25,1
125	28,3
160	18,2
200	27,1
250	22,1
315	26,7
400	31,7
500	35,1
630	34,9
800	36,9
1000	34,7
1250	37,1
1600	38,9
2000	39,1
2500	33,2
3150	31
4000	34,1
5000	36,5

2. ábra: a laboratóriumi mérési eredmények grafikonja és az értékelés közlése

megfelelő szerkezeti megoldások szükségesek, míg egy zöldövezeti épületbe egyszerűbb kialakítás is elégséges lehet. Az alapvető cél – azaz, hogy a védett terekben minél kisebb legyen a zajszint – többféle megoldással is elérhető. Ezek közül az egyik részfeladat a nyílászárók

típusának és beépítésük módjának megválasztása [10].

Elvárások

A régebbi magyar szabvány függeléké szerint a lakóterek nyílászáróival

szembeni követelményt a különböző léghanggátlású fokozatok szerint lehetett értékelni. Az új termékszabvány az R_w ; R_w+C és R_w+C_{tr} érték közlését kéri számon. [7]

A jelenlegi elvárás a nyílászárókkal védett terekre tervezési szinten, követelményszabványban meghatározott. [8]

Azonban, míg régebben a méretezés és a követelmény a szerkezetek súlyozott léghanggátlási számára (R_w) vonatkozott, 2007 óta a követelmények – a szerkezetek tulajdonságainak közlése mellett – a konkrét zaj (pl. beszélgetés, tv, közúti közlekedés stb.) zavaró hatását jobban leíró színeképílyesztéssel korrigált értékekre (R_w+C , R_w+C_{tr}) vonatkoznak.

A követelmények teljesítésekor és a méretezés elvégzésekor minden esetben az a cél, hogy az emberi tartózkodásra szolgáló, védett terekben a megengedhető zajterhelés nagysága alatt maradjon a tényleges kialakuló zaj. A közlekedéstől származó zaj terhelési határértékei jelenleg a 3. táblázat szerinti. Az üzemi létesítményektől származó zaj esetén a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM rendelet ad meg határértékeket.

Papp Imre

vizsgáló mérnök,

nyílászáró-szakértő (MMK-01-4917)

Illyés László

vizsgáló mérnök

ÉMI Építésügyi Minőségellenőrző

Innovációs Nonprofit Kft.

További információk (Irodalomjegyzék)

- [1] 89/106/EGK Építési Termék Irányelv (CPD)
- [2] 1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről – Építési Törvény (ÉTV)
- [3] 3/2003. (I. 25.) BM-GKM-KvVM együttes rendelet az építési termékek műszaki követelményeinek, megfelelőségigazolásának, valamint forgalomba hozatalának és felhasználásának részletes szabályairól
- [4] 1999/93/EK Európai Közösségek Bizottsága határozata – 1999. január 25.
- [5] MSZ 9384-2:1989 Ablakok és erkélyajtók. Műszaki Követelmények (Visszavont szabvány)
- [6] MSZ 9386:1993 Ajtók műszaki követelményei (Visszavont szabvány)
- [7] MSZ EN 14351-1:2006 „Ablakok és ajtók. Termékszabvány, teljesítőképességi jellemzők. 1. rész: Tűzálló és/vagy füstgátló tulajdonság nélküli ablakok és külső bejárati ajtók.”
- [8] MSZ-04-601-2:1988 Épületakusztika. Lakások és önálló üdülőegységek hangszigetelési követelményei (Visszavont szabvány)
MSZ-04-601-3:1988 Épületakusztika. Közösségi épületek hangszigetelési követelményei (Visszavont szabvány)
MSZ-04-601-5:1989 Épületakusztika. Homlokzati szerkezetek léghangszigetelési követelményei (Visszavont szabvány)
MSZ 15601-1:2007 Épületakusztika. 1. rész: Épületen belüli hangszigetelési követelmények
MSZ 15601-2:2007 Épületakusztika. 2. rész: Homlokzati szerkezetek hangszigetelési követelményei
MSZ EN 717-1:2000 Akusztika. Épületek és épületelemek hangszigetelésének értékelése. 1. rész. Léghangszigetelés
- [9] MSZ-04-601-1:1988 Épületakusztika. Az épületen belüli hangszigetelés vizsgálata (Visszavont szabvány)
MSZ-04-601-4:1989 Épületakusztika. Homlokzati szerkezetek léghangszigetelés vizsgálata (Visszavont szabvány)
MSZ EN ISO 140-3:1998 Akusztika. Épületek és épületelemek hangszigetelésének vizsgálata. 3. rész Épületek léghangszigetelésének laboratóriumi vizsgálata
MSZ EN ISO 140-5:2000 Akusztika. Épületek és épületelemek hangszigetelésének vizsgálata. 5. rész. Homlokzati elemek és homlokzatok léghangszigetelésének vizsgálata.
- [10] Reis Frigyes: Az épületakusztika alapjai. Az épületek akusztikai tervezésének gyakorlata. (Terc Kiadó, 2003) P. Nagy József: A hangszigetelés elmélete és gyakorlata (Akadémiai Kiadó, 2004)