

Papp Imre, vizsgáló mérnök, nyílászáró szakértő (MMK-01-4917) – ÉMI Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Kft.
 Illyés László, vizsgáló mérnök – ÉMI Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Kft.
 IPapp@emi.hu

Nyílászárós fogalmak, európai teljesítményfokozatok

Léghanggátlás

Mottó:

„Ami számítható, azt számítsd ki; ami mérhető azt mérd meg; ami nem mérhető, azt tedd mérhetővé.”
 Galileo Galillei

MIT IS JELENT A MŰSZAKI JELLEMZŐ: LÉGHANGGÁTLÁS?

Az építési célú termékek forgalomba hozatalának, megfelelőség igazolásának 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 magyar követelményszabványok [5] [6] tartalmazták. A külső homlokzati ablakok, erkélyajtók, tetőablakok és bejárati ajtók megfelelőség igazolásának 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.

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

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

A léghangszigetelési 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 tercésávok tartományában. A nyílászáró szerkezetek a laboratóriumi léghangszigetelési képesség alapján fokozatokba lettek sorolva.

A fokozat		Súlyozott léghanggátlási szám (R_w) dB
jele	megnevezése	
LH 1	Különleges léghanggátlású	≥ 45
LH 2	Nagy léghanggátlású	40–44
LH 3	Közepes léghanggátlású	35–39
LH 4	Kis léghanggátlású	30–34
LH 5	Léghanggátlás nélküli	< 29

A léghanggátlás fokozatok az ablakok, erkélyajtók szabványában [5]

A fokozat		Súlyozott léghanggátlási szám (R_w) dB
jele	megnevezése	
LH 1	Különleges léghanggátlású	≥ 45
LH 2	Nagy léghanggátlású	35–44
LH 3	Közepes léghanggátlású	27–34
LH 4	Kis léghanggátlású	< 27

A léghanggátlás fokozatok ajtók esetén [6]

Az új termékszabvány már hangszigetelésként jellemzi az akusztikai teljesítőképességet. A fogalom angol és német megfelelője az *Acoustic performance* és a *Schallschutz* kifejezés.

A termékszabvány szerint két lehetőség van az akusztikai teljesítőképesség meghatározására:

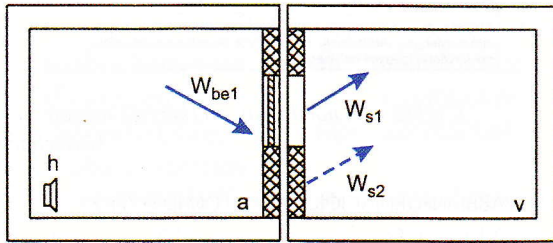
- táblázatból vett érték, feltételek teljesülése esetén
- mérés, mely referencia adatot szolgáltat

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]

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.

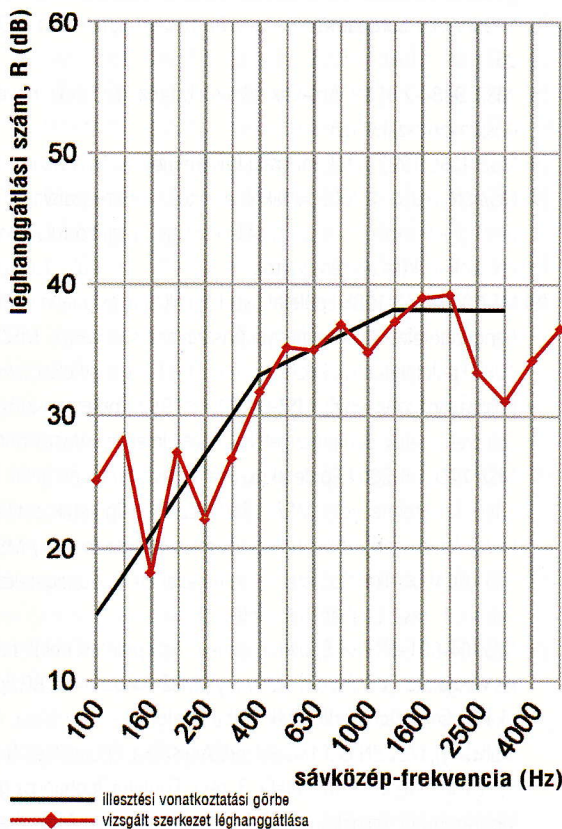
A laboratóriumi körülmények között a kerülő utakon és a kitöltő falon a lesugárzott hangteljesítmény (W_{s2}) lényegesen kisebb, mint a vizsgált szerkezet által lesugárzott hangteljesítmény (W_{s1}). Ha az arány 1/10-nél kisebb, akkor



W_{s2} a két mérőhelyiséget elválasztó kitöltő fal által lesugárzott akusztikai teljesítmény, $W_{s1} > W_{s2}$

1. ábra: A laboratóriumi mérés elrendezése.

Forrás: szakirodalom - Reis Frigyes [10]



Súlyozott eredmények az MSZ EN ISO 717-1:2000 szerint $R_w (C; C_p) = 34(-1; -3)$ dB

f (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
R (dB)	25,1	28,3	18,2	27,1	22,1	26,7	31,7	35,1	34,9	36,9	34,7	37,1	38,9	39,1	33,2	31,0	34,1	36,5

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



az eredményt nem befolyásolja. A mérési adatok jobb összehasonlíthatósága miatt a laboratóriumban vizsgált szerkezetek mérete – javaslatként megfogalmazva – egyezményesen rögzített. Ablakok esetében általában 123×148 cm méretű, ajtók esetében 100×200 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 túoldalán – az úgynevezett vevőtérben – mérni kell a hangnyomásszinteket. A tercsávonként mért hangnyomásszint-különbségekből lehet meghatározni ez egyszámadatos léghangszigetelési jellemzőket.

Amennyiben a laboratórium feltételei lehetővé teszik, a mérést ki lehet terjeszteni az 50 Hz–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.

Értékelése

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

Zajgátlás

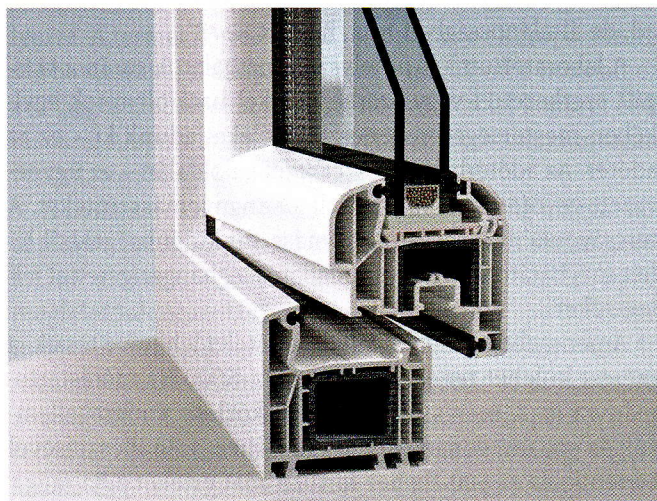
A hétköznapi szóhasználat az akusztikus tulajdonságok jellemzésére a zajgátlás, léghangszigetelés vagy a hangszigetelési képesség fogalmat használja. Az anyagok jellemzésére a hangelnyelés fogalom használatos. A műszaki szóhasználat pedig a tulajdonság körülírására a közlekedési zaj, zajterhelés, léghang,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

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

Gyakorlati jelentősége

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 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].

A régebbi magyar szabvány függeléke 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]



Elvárások

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

Azonban míg régebben a méretezés és követelmény a szerkezetek súlyozott léghanggátlási számára (R_w) vonatkoztak, 2007-óta a követelmények – a szerkezetek tulajdonságainak közlése mellett – a konkrét zaj (pl. beszélgetés, tv, közúti közlekedés stb.) zavaró hatását jobban leíró színeképílesztéssel 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

az alábbi táblázat szerintiék. Az üzemi létesítményektől származó zaj esetén a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM rendelet ad meg határértékeket.

Sor-szám	Zaj ellen védendő helyiség	L_{2A} , dB	
		nappal 6 – 22 óra	éjjel 22 – 6 óra
1.	Kórterem és betegszobák	35	30
2.	Kórházak, rendelőintézetek kezelő- és műtőhelyiségei	35	
3.	Egyéb orvosi rendelő- és kezelőhelyiségek	40	
4.	Tantermek, előadó- és foglalkoztatóterem bölcsődékben, óvodákban és oktatási intézményekben; ülés- és tárgyalóterem; könyvtári olvasóterem; tanári szobák; intézmények akusztikai szempontból igényes irodahelyiségei	40	
5.	Lakószobák lakásokban, szociális otthonokban, üdülőkben	40	30
6.	Lakószobák szállodákban, panziókban, munkásszállókban, diákotthonokban, üdülőházakban	45	35
7.	Étkezőkonyha, étkezőhelyiség lakásokban	45	
8.	Szállodák, panziók, üdülők, szociális otthonok, munkásszállók és diákotthonok közös helyiségei	50	
9.	Étterem, eszpresszók	55	
10.	Kereskedelmi, vendéglátó épületek: eladói, illetve vendéglátó helyiségei; váróterem; intézmények akusztikai szempontból kevésbé igényes helyiségei	60	

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

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, megfelelőség igazolásának, 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)