

Csott Róbert

ÉMI Kht. Épületakusztikai Laboratórium – laboratórium vezető

Lakáselválasztó falszerkezetek léghangszigetelése

BEVEZETÉS

Napjainkban az emberek többsége a lakásokban az életkörülmények legfontosabb tényezőjének tartja az akusztikai komfortot. Városi beépítésben, a lakásos lakóépületekben lakóegységek egymás alá és mellé kerülnek több. Az egymás mellé kerülő lakások közötti lakáselválasztó falszerkezetek nem megfelelő léghangszigetelése házáinkban az ezredforduló egyik legnagyobb akusztikai problémájává nőtte ki magát. Ennek oka egymástól független tényezők együttes hatásában keresendő:

1. Az emberek igény szintje folyamatosan növekszik, és amit elfogadhatónak ítélt 50 évvel ezelőtt, az ma már nem megfelelő.
2. A lakásban működő zajforrások minőségi és sokszor mennyiségi változáson mennek keresztül (pl. új zajforrások a modern HI-FI berendezések, házimozzi rendszerek, amelyeknél a legtöbb gondot az alacsony frekvenciás sugárzók – szub-basszus nyomók – jelentik)
3. Az építőanyagok, épületszerkezetek megváltoztak, és ez sok esetben a hangszigetelés kárára történt. (pl. jó hőszigetelő képességű falazóblokkok megjelenése, amelyek hangszigetelő képessége nagyságrendekkel rosszabb, mint a tömör falazóelemekből álló falazatok hanggátítása.)
4. A külső nyílászárók hangszigetelése, főleg a tok-szárnny tömitések megjelenése miatt nagyobb lett. A védendő helyiség alapja ezzel csökken, így a szomszédokból érkező zajok jobban hallhatók, ezáltal zavaróbbak.

KÖVETELMÉNYEK

A helyiségek rendeltetészerű használata során különféle zajforrásokkal (beszélgetés, rádió, munkagépek) kell számolni, amit az 1. ábra szemléltet.



1. ábra
Jellegzetes zajforrások

A helyiségeket elválasztó szerkezet feladata, hogy olyan hangszigeteléssel rendelkezzen, ami lehetővé teszi a szomszédos, védendő helyiség rendeltetészerű használatát. Az épületek helyiségei közötti szükséges hangszigetelés így természetesen függ a helyiségek, illetve az épület rendeltetésétől. A követelményértékeket jellegzetes helyiségkapcsolatokra szabványok rögzítik. A hangszigetelési értékek könnyebb érthetőségét segíti az 1. táblázat.

Sorszám	Helyszíni súlyozott léghanggátási szám, R'_{w} (dB) Alapzaj ≥ 30 dBA	Normal hangereji beszéd	Nagyon hangos kiabálás
1.	57	nem hallható	hallható, de nem érthető
2.	47	hallható, de nem érthető	éppen érthető
3.	42	részben érthető	jól érthető
4.	32	jól érthető	nagyon jól érthető

1. táblázat: A léghanggátás szubjektív megértése

A 2. táblázat példaképpen a lakáselválasztó falszerkezetekre vonatkozó magyar követelményeket (MSZ 04-601/3-1988) tartalmazza, bemutatva a német (DIN 4109) és osztrák (ÖNORM B 8115-2) szabályozást is. Az osztrák szabvány által használt mennyiségek eltérnek a magyar és német szabványokban használt mennyiségektől, közöttük nincs általános átszámítási szabály. Az átszámítás a helyiségek méretétől és akusztikai sajátosságaitól függ. A követelmény értékeket így nem lehet közvetlenül összehasonlítani.

Falszerkezet		R'_{w} (dB)* MSZ 04-601/2-1988	R'_{w} (dB)* DIN 4109	$D_{n,T,w}$ (dB)** ÖNORM B 8115-2
Lakáselválasztó falszerkezet	Követelmény	52	53	55 (56)
szébbalakú lakóépület lakásai között	Ajánlás egy emelt szintű zajvédelem megvalósításához	-	55	-
Lakáselválasztó falszerkezet	Követelmény	57	57	60 (-)
sorházak lakásai között	Ajánlás egy emelt szintű zajvédelem megvalósításához	-	67	-

(-) Az elválasztó falszerkezet ajtót tartalmaz.


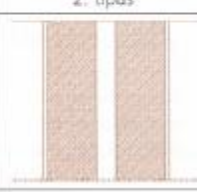
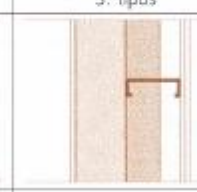
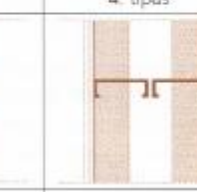
* súlyozott helyszíni léghanggátási szám

** súlyozott szabványos hangnyomásszint csökkenés

2. táblázat: Lakáselválasztó falak hangszigetelési követelményei

LAKÁSELVÁLASZTÓ FALSZERKEZETEK TÍPUSAI

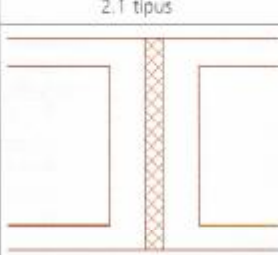
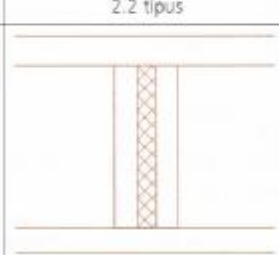
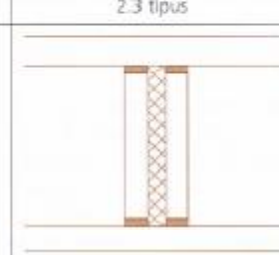
A lakáselválasztó falszerkezetek kialakítási lehetőségeit a 3. táblázat tartalmazza.

1. típus	2. típus	3. típus	4. típus
			
Akusztikailag egyhéjú szerkezet	Két merev réteg	Merev réteg + előtétfal	Könnyűszerkezetes fal
Akusztikailag kéthéjú szerkezet			

3. táblázat:
Lakáselválasztó
falszerkezetek típusai
akusztikai
szempontból

Az akusztikailag egyhéjú szerkezetek (1. típus) lég-hangszigetelését elsősorban tömegük határozza meg. Az $R'_{w} > 52$ dB teljesüléséhez várhatóan legalább 450–500 kg/m² felülettömegű falszerkezet szükséges.

A kéthéjú falszerkezeteknél, főleg a két merev héjat tartalmazó falaknál (2. típus) a héjak tömege, rugalmassága mellett döntő szerepe van a peremcsatlakozások kialakításának (lásd a 4. táblázatot).

2.1 típus	2.2 típus	2.3 típus
		
Két merev héjjal kialakított lakáselválasztó falszerkezet		
végigfutó dilatációval	merev peremkapcsolattal	rugalmas peremkapcsolattal

4. táblázat
Merev héjakat
tartalmazó kéthéjú
lakáselválasztó
falszerkezetek
peremkapcsolatának
típusai

A végigfutó, a csatlakozó szerkezeteket (födémek, homlokzati fal stb.) is elválasztó dilatáció (2.1. típus) miatt ezen kialakítás helyszíni lég-hanggátlása igen kedvező, általában $R'_{w} \geq 60$ dB. Ezzel a típussal teljesíthető a sorházak lakáselválasztó falszerkezeteire vonatkozó lég-hanggátlási követelmény.

A dilatáció mérete legalább 3 cm legyen, és a hézagba olyan anyag kerüljön, amelynek a dinamikai merevsége $s' \leq 10$ MN/m³ (pl. szálas hőszigetelő anyag).

Amennyiben a csatlakozó szerkezeteken nem fut-hat át a dilatáció, és a kéthéjú fal hozzájuk mereven kapcsolódik (2.2 típus), a kéthéjú fal akusztikai szempontból egyhéjúként működik, és lég-hanggátlása megegyezik a két héj együttes vastagságának megfelelő vastagságú egyhéjú fal lég-hanggátlásával. Ilyen típusú

fal csak abban az esetben teljesítheti a lakáselválasztó falakra vonatkozó helyszíni lég-hangszigetelési követelményt, ha a két héj együttes tömege eléri a 450–500 kg/m² felülettömeget.

Az akusztikailag kétrétegű, nehéz és merev héjakat tartalmazó lakáselválasztó falaknál (2.3 típus) a falrétegek és a csatlakozó szerkezetek (födém, homlokzati fal stb.) közé rugalmas elválasztó sávot kell elhelyezni (8 mm vastag expandált parafa lemez, gumiparafa lemez, lágy poliuretánhab).

A rugalmas elválasztó sáv tényleges anyaga függ a lakáselválasztó falszerkezet és a csatlakozó szerkezetek anyagától, fizikai tulajdonságaitól. Ezzel a megoldással javítható a kéthéjú falszerkezet helyszíni hangszigetelése.



Tégla és cserép - pont akkor, amikor kell!

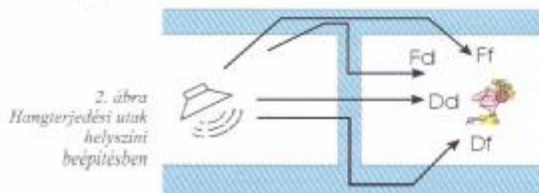
BARANYA  TÉGLA 

7624 Pécs, Budai Nagy Antal u. 1. Tel.: 06-72/314-500

A HELYSZÍN HATÁSA

A helyszíni hanggátlást a léghang határoló szerkezeten való közvetlen átjutása mellett nagymértékben befolyásolja a csatlakozó szerkezeteken átjutó hangenergia (2. ábra). Ennek nagysága függ a térhataroló szerkezetek típusától és a csatlakozási csomópont kialakításától.

A helyszíni léghangszigetelési értékek (R'_{w}) a kerülőutak hatása miatt az akusztikailag egyhéjú szerkezetek esetén várhatóan 3–5 dB-el alacsonyabbak, mint ugyanazon szerkezet kerülőút nélküli, laborban mért laboratóriumi léghanggátlási száma (R_w). Az akusztikailag kéthéjú szerkezetek esetén ez a különbség még sokkal nagyobb, akár 10–12 dB is lehet.



2. ábra Hangterjedési utak helyszíni beépítésben
Dd, – direkt hangterjedés az elválasztó szerkezeten keresztül
Df, Fd, – kerülőutas hangterjedés a csatlakozó szerkezeten keresztül

GÉPÉSZETI VEZETÉKEK, SZERELVÉNYEK

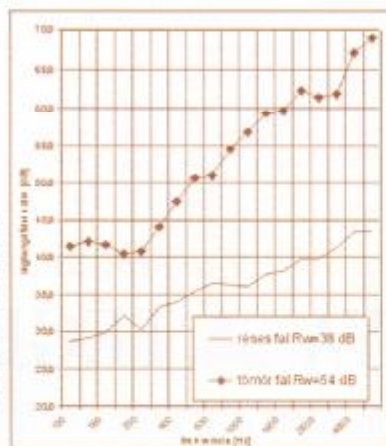
Ha a vizes helyiség lakóhelyiséggel határos (akár azonos lakóegységével, akár szomszédos lakóegységével), akkor a határoló falba víz, csatorna vezeték nem kerülhet, így pl. 10 cm vastag gipsz vagy gipszkarton szerelőfal használata szükséges.

A lakáselválasztó falszerkezetekben az elektromos hálózat vízszintesen (padlóban vagy földemben) nem vezethető. Lehetőség szerint ezeken a falakon kerülni kell a konnektorok elhelyezését, de ha ez nem megoldható, a konnektorok nem kerülhetnek egymással szembe a fal két oldalán.

A fal előtt, vagy szerelőfalban vezetett gépészeti vezetékeket a lakáselválasztó falszerkezetekre csak rugalmas elválasztással szabad rögzíteni (szerkezeti zajt csökkentő rugalmas gyűrűk használatával).

ÉPÍTÉSI HIBÁK

Az akusztikailag egyhéjú, falazott jellegű falaknál gyakran elővetett kivitelezési hiba, hogy a falazó elemek közötti függőleges



3. ábra Egyhéjú mészhomok téglafalazat laboratóriumi léghanggátlása részlegesen és teljesen függőleges állapotban

fugákat csak részlegesen, vagy egyáltalán nem töltik ki habarccsal. Még markánsabb ennek a hibának a léghangszigetelést rontó hatása, ha a falszerkezet nem vakolt, hanem csupán glettel felületképzést kap. A 3. ábra szemlélteti egy mészhomok téglafal réses kialakításának hangszigetelést rontó hatását.

A két nehéz rétegből álló, akusztikailag kéthéjú falszerkezetek legkényesebb pontja a rugalmas peremcsatlakozás. Ez a csomópont akár lágy poliuretán habbal, akár parafa lemezzel készül. Ügyelni kell a résmentes üregektőlésre, ugyanis a réses kialakítás az egyhéjú falakhoz hasonlóan a hangszigetelés nagymértékű romlásához vezet.

KONKRÉT PÉLDÁK

Az 5. táblázat olyan falszerkezeteket tartalmaz, amelyekkel megfelelő részletképzések esetén várhatóan teljesíthető a lakáselválasztó falakra vonatkozó léghangszigetelési követelmény. Konkrét épület esetén azonban a tényleges helyiség és szerkezeti kapcsolatok figyelembe vételével már a tervezési fázisban számítással ellenőrizni kell a helyszíni hangszigetelési követelmények teljesülését.

A falszerkezet típusa	A szerkezet leírása	Laboratóriumi léghanggátlási szám R_w [dB]
Akusztikailag egyhéjú	Peretherm 30 hangálló téglafal 2xl cm vtg. hagyományos vakolattal	53
Akusztikailag egyhéjú	Mészhomok téglafal 24 cm vtg. 2 x 1 cm vtg. vakolattal (1600–1700 kg/m ³)	55
Akusztikailag kéthéjú: merev réteg + előtétel	YTONG 30 cm vtg. 400 kg/m ³ térfogatsúlyú falazat + 7,5 cm légréteg; 2 x 1 cm vtg. vakolattal és a csatlakozó szerkezeteknél rugalmas kapcsolattal	56
Akusztikailag kéthéjú: két merev réteg	YTONG 15 cm vtg. 600 kg/m ³ térfogatsúlyú falazat + 5 cm légréteg, benne 40 kg/m ³ térfogatsúlyú ásványgyapot kiválasztva + 10 cm vtg. 400 kg/m ³ térfogatsúlyú falazat; 2 x 1 cm vtg. vakolattal. Mindkét falazatonál a csatlakozó szerkezeteknél rugalmas kapcsolattal	61

5. táblázat Falszerkezetek, amelyekkel várhatóan teljesíthető az $R'_w \geq 52$ dB követelmény

A 6. táblázat olyan falszerkezeteket mutat be, amelyek laboratóriumi léghanggátlási száma eleve nagymértékben elmarad a helyszíni követelmény értékétől, így ezekkel a falszerkezetekkel a helyszíni léghangszigetelési előírások nem teljesíthetők.

A falszerkezet típusa	A szerkezet leírása	Laboratóriumi léghanggátlási szám R_w [dB]
Akusztikailag egyhéjú	30 cm vtg. égetett agyag hőszigetelő blokk 2 x 1 cm vtg. vakolattal (800–900 kg/m ³)	42–44
Akusztikailag egyhéjú	YTONG 30 cm vtg. 400 kg/m ³ térfogatsúlyú falazat 2 x 1 cm vtg. vakolattal	49
Akusztikailag kéthéjú: két merev réteg	10 cm vtg. válaszfal + 5 cm vtg. légréteg hőszigetelő anyaggal kiválasztva + 10 cm vtg. válaszfal, 2 x 1 cm vakolattal. Mindkét falazatonál a csatlakozó szerkezeteknél merev kapcsolattal	49

6. táblázat Falszerkezetek, amelyekkel nem teljesíthető az $R'_w \geq 52$ dB követelmény