

**akusztikai szigetelő rendszerek**  
új építéshez és rekonstrukciós munkákhoz

**TECSOUND<sup>®</sup>**  
**texsa**



## Bevezetés

A hang és tulajdonságai .....	5
Hangnyelés és hanggátlás, alapelvek .....	9

## Akusztikai szigetelő rendszerek

<b>A rendszerek áttekintése .....</b>	<b>16</b>
---------------------------------------	-----------

### Belső szerkezetek

PI-1 .....	19
PI-2 .....	20
PI-3 .....	21
PI-4 .....	22

### Válaszfalak

PM-1 .....	23
PM-2 .....	24
PM-3 .....	25
PM-4 .....	26
TR-1 .....	27
TR-2 .....	28

### Álmennyezetek

FT-1 .....	29
FT-2 .....	30

### Padlók

S-1 .....	31
S-2 .....	32
S-3 .....	33

### Lefolyó csövek

BJ-1 .....	34
------------	----

### Fém tetőszerkezetek

CM-1 .....	35
CM-2 .....	36

### Ferde fa tetőszerkezetek

CI-1 .....	37
CI-2 .....	38

## Adatlapok

TECSOUND ® 35, 70, 100 .....	40
TECSOUND ® S 35, 70, 100 .....	41
TECSOUND ® SY 50, 70 .....	42
TECSOUND ® SY BANDA 50, 70 .....	43
TECSOUND ® FT 40, 75 .....	44
TECSOUND ® 2FT 40, 80 .....	45
TECSOUND ® FT55 AL .....	46

Magyar kiadás 2005. június 7.

(C) Copyright 2003 Texsa S.A. Minden jog fenntartva.

M 53670 – 2003

A Texsa S.A. jóváhagyása nélkül az ebben a katalógusban található szöveg illusztráció részben vagy egészben nem reprodukálható.

Az ebben a katalógusban található adatok és információk jóhiszeműen és a korrekt tájékoztatás érdekében kerültek rögzítésre. Mindazonáltal az adatok pontosságáért nem vállalunk felelősséget és garanciát.

A Texsa S.A. fenntartja a jogot, hogy a katalógusban szereplő adatokat előzetes értesítés nélkül megváltoztassa és nem vállal felelősséget az adatok felhasználásából fakadó károkért.

A magyar nyelvű fordítást az Acreon Kft. a Texsa S.A. jóváhagyásával készítette 2005-ben.

# A hang és tulajdonságai

## A hang: fizikai leírás

A hang rugalmas közegben terjedő zavar, hanghullámnak tekinthető, ami a légnyomás változásában vagy a légköri részecskék rezgésében nyilvánul meg, és az emberi fül vagy az ilyen célú eszközök ezeket képesek érzékelni. A szerkezetek mozgása egyszerű harmonikus mozgás, amit a hullámalakhoz kapcsolhatunk. Amikor a levegő részecskéi egymáshoz közelednek, a rugalmas közeg összenyomódik. Amikor visszatérnek nyugalmi pozíciójuk felé, a rugalmas közeg ritkul. A zavar forrásából kiinduló gömb alakú hullámfrontot a zavarterjedés mentén az azonos állapotban rezgő részecskék alkotják.

## A hanghullámok jellemzői

A másodpercenkénti rezgésszámot a hang **frekvenciájának** ( $f$ ) nevezzük, mértékegysége a Hertz (Hz) vagy másodpercenkénti rezgésszám ( $s^{-1}$ ). A hallható hangfrekvenciás tartomány három jellegzetes tartománya:

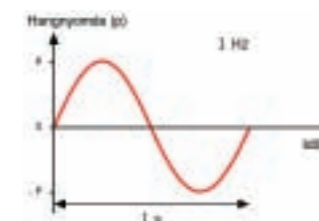
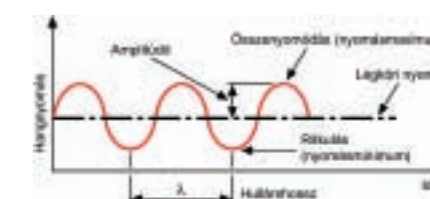
- Mély hangok:** 125 Hz-től 250 Hz-ig
- Közép hangok:** 500 Hz-től 1000 Hz-ig
- Magas hangok:** 2000 Hz-től 4000 Hz-ig

Minden hangfrekvencia saját hangmagasságot jelent. Egyetlen frekvenciát tiszta hangnak (fütynek) érzékelünk, de a gyakorlatban tiszta hangot nagyon ritkán érzékelhetünk, legtöbbször összetett hangokat hallhatunk.

A periódusidő ( $T$ ) a teljes rezgés ciklus megtételéhez szükséges időt jelenti. Mértékegysége a másodperc. A hullám amplitúdója a nyomásváltozás mértékét jelenti. Minél nagyobb az amplitúdó, annál hangosabbnak halljuk a hangot. A hullámhossz ( $\lambda$ ) az egy rezgésperiódus ideje alatt megtett távolságot jelenti. Mértékegysége a méter. A terjedési sebesség ( $c$ ) a hanghullámok terjedésének sebességét jelenti. A hang adott sebességgel terjed a közegben, például levegőben (340 m/s), a vízben (1460 m/s), üvegben (5000-6000 m/s), stb. Amikor ismert a hang terjedésének sebessége, a hullámhosszt az alábbi képlettel számolhatjuk:

$$\lambda = \frac{\text{hangterjedési sebesség}}{\text{frekvencia}} = \frac{c}{f}$$

A hang vagy zavar legelterjedtebb ábrázolása az oszcillogram, ami a hangnyomás időfüggését ábrázolja és egyben a frekvenciát is mutatja.



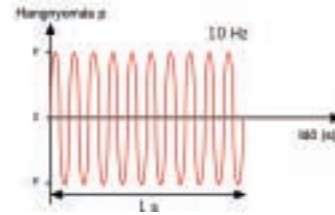
## Spektrális analízis és a hangzások jellemzői

Az esetek túlnyomó többségében a hangok összetettek és több frekvenciát tartalmaznak egyszerre. A hangzás ábrázolásához a spektrumot használjuk, ami a különböző frekvenciák arányát jelzi a hangzásban. A frekvenciákat az egyszerűség kedvéért **frekvenciasávokba** csoportosítjuk. Minden sáv adott frekvenciákat tartalmaz: a sávok közepét és széleit különböző szabványokban rögzítették. A frekvencia skála logaritmikus, ez hasonlít legjobban az emberi hallás jellegére. A sávok több vagy kevesebb frekvenciát tartalmazhatnak attól függően, hogy mekkora a sáv **sávszélessége**. Normál esetben a sávokat **oktávonként** adják meg, ami azt jelenti, hogy a sáv felső határának frekvenciája pontosan a sáv alsó széléhez tartozó frekvencia kétszerese.

Amikor nagyobb felbontásra van szükség, a **harmadoktávós** felosztást alkalmazzuk, amit az oktávok három egyenlő méretű logaritmikus sávra osztjuk.

Egyszerűen fogalmazva háromféle hangzsról beszélhetünk:

- Tiszta hang:** egyetlen frekvenciát tartalmaz
- Harmonikus hang:** egy alfrekvenciából és harmonikusából álló összetett hang. A harmonikusok az alfrekvencia egészszámu többszöröseinél találhatók.
- Véletlen hang:** több, egymástól független frekvencia összetételéből álló hang, ahol alfrekvenciát sem feltétlenül lehet megállapítani



$$f_2 = 2 \cdot f_1$$

$$f_2 = 2^{1/3} \cdot f_1$$

## Zaj

A zaj véletlen hangzások összessége, amit igen sok különböző, szorosan egymás melletti frekvenciák alkotnak.

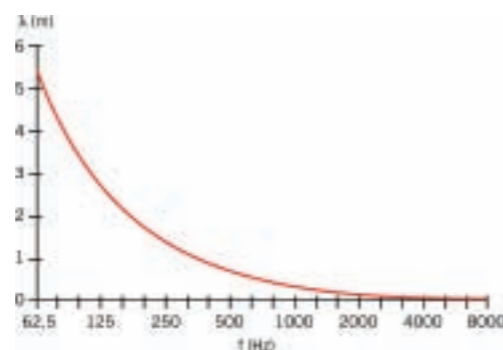
A **fehér zaj** definíció szerint minden lehetséges frekvenciát azonosan tartalmaz, ezért az oktávsváros ábrázolásban a növekvő frekvenciák felé oktávonként 3 dB-vel nő a szintje. A **rózsazaj** ezzel szemben frekvenciasávonként azonos szintet képvisel, ezért az oktávsváros ábrázolásban minden sáv azonos szinttel jelenik meg

A **közlekedési zaj** is definiálható, jellemzője hogy a mélyhangok aránya lényegesen nagyobb, a motoros járművek elhaladási zajához hasonlóan.

## A hanghullámok és a hangterjedés jellemzői

Miközben a hanghullám halad a közegben, a hullám jellemzőit számos tényező befolyásolhatja.

Amikor egy hullám egy akadályhoz jut, viselkedése a frekvenciától függően más és más. Ha a hullámhossz lényegesen kisebb az akadály méreténél, a hullám visszaverődik a felületről, ami sima felületnél határozott visszaverődést produkál, egyenetlen felületről pedig szétszóródik, a **visszaverődés diffúz** lesz. Ha a hullámhossz összemérhető az akadály méretével, a hullám körbe fogja venni az akadályt. Ez a viselkedés hasonló ahhoz a jelenséghez, amit sima felület produkál egy lyukkal: a lyukból azonos hullámok kezdenek terjedni minden irányban. Ezt a jelenséget **diffrakciónak** nevezik. Minden rendszer rendelkezik úgynevezett sajátfrekvenciával, amin könnyedén rezgésbe jön és rezgéseket produkál. Ha a beérkező zavar a rendszert sajátfrekvenciájának vagy annak közelében gerjeszti, a test rezgése addig nő a sajátfrekvenciáján, amíg a gerjesztés be nem fejeződik. Ezt a jelenséget **rezonanciának** nevezük.



## A mérés egységei. A decibel-skála

A **hangnyomás**  $p$  a légköri nyomás eltérését jelenti, ami hanghullám esetén jelentkezik. Mértékegysége a **Pascal** (Pa). Sajátosságai miatt néha kényelmesebb a hangnyomás nagyságát másként kifejezni. A **hangteljesítmény** ( $P$ ) az egységnyi idő alatt kiadott hangenergiát jellemzi. Értéke csak a hangforrás hangjától függ, nem pedig a pozíciójától. Mértékegysége a **Watt** (W).

A **hang intenzitásának** mértékegysége a  $W/m^2$ , ami az egységnyi felületre merőleges irányban áthaladó hangteljesítményt azaz egységnyi idő alatt leadott hangenergiát jellemzi.

Amint megfigyelhetjük, a három mérték (hangnyomás, hangteljesítmény és hangintenzitás) különböző egységekkel fejezhető ki. Azonban lehetséges mértékegység nélküli egység használata is, ami az értékek logaritmikus arányait fejezi ki a referenciaértékhez képest. A leggyakrabban használt ilyen egység a **decibel** (dB), ami a mennyiségek egyszerű kifejezését teszi lehetővé.

A hangnyomás referenciaszintje  $p_0 = 20 \mu Pa$ , ami az emberi fül által hallható legkisebb hangnyomásnak felel meg (**hallásküszöb**). A decibel skála fontos jellegzetessége, hogy közelebb áll az érzékeléshez mint a lineáris Pa skála. Ráadásul a logaritmikus skálának köszönhetően az értékek nem közvetlenül adódnak össze (például: kettő 80 dB hangteljesítményű gép együttesen 83 dB hangteljesítményt adnak és nem 160 dB-t). A fenti definíciók használatával a decibel skálával közvetlenül fejezhetjük ki a hangforrásnál közvetlenül és az  $r$  távolságra érzékelhető hangnyomások arányát.

A három mennyiség közötti kapcsolat:

$$I = \frac{p^2}{\rho \cdot c} = \frac{P}{4 \cdot r^2 \cdot \pi}$$

szabad térben terjedő sík hullám esetén szabad térben terjedő gömbhullám esetén, ahol

- $\rho$  = a közeg sűrűsége
- $c$  = a hanghullám terjedési sebessége a közegben
- $r$  = a hangforrástól számított távolság

általában a decibel jelentése:

$$\text{szint dB-ben} = 10 \cdot \log_{10} \frac{\text{mennyiség}}{\text{referencia mennyiség}}$$

A hangnyomás, a hangteljesítmény és az intenzitás dB-ben kifejezve az alábbiak szerint alakul.

Hangintenzitás szint:

$$L_I = 10 \cdot \log_{10} \left( \frac{I}{I_0} \right), I_0 = 10^{-12} W/m^2$$

Hangteljesítmény szint:

$$L_P = 10 \cdot \log_{10} \left( \frac{P}{P_0} \right), P_0 = 10^{-12} W$$

Hangnyomásszint:

$$SPL = 10 \cdot \log_{10} \left( \frac{p^2}{p_0^2} \right) = 20 \cdot \log_{10} \left( \frac{p}{p_0} \right), p_0 = 20 \mu Pa$$

Amennyiben gömbhullámok indulnak ki egy pontforrásból a levegőben:

Ebből az arányból látható, hogy a távolság kétszereződésével a hangnyomás 6 dB-vel csökken.

A vonal mentén működő forrásokból, mint amilyen például a vasút vagy a közút, a hullámfront egy henger mentén alakul ki, ezért a hangnyomás távolságfüggése:

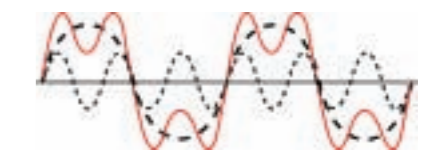
Ebben az esetben tehát a távolság kétszereződésével a hangnyomás 3 dB-vel csökken.

## A hang érzékelése és a súlyozott skálák.

Ahogy említettük, az emberi fül által érzékelhető legkisebb hangnyomásszint 20  $\mu Pa$ , ami a  $0 dB_{SPL}$ -nek (SPL – sound pressure level, azaz hangnyomásszint) felel meg és hallásküszöbnek ismerünk. Hasonlóképpen definiálhatjuk a **fájdalomküszöböt**, ami az emberi fül által elviselhető legnagyobb hangnyomásszint. Ez az érték 140  $dB_{SPL}$  körül található.

A hangok emberekre gyakorolt hatásának méréséhez és értékeléséhez fontos figyelembe venni, hogy a hallás érzékenysége nem ugyanaz minden frekvencián és nem is egyenesen arányos a dB-ben kifejezett hangnyomásszintekkel. Konkrétan a hallás a magasabb és közepes hangok tartományában érzékenyebb, míg a kisebb frekvenciák, mélyebb hangok felé érzéketlenebb. Ezen felül az alábbiakat is fontos észben tartani:

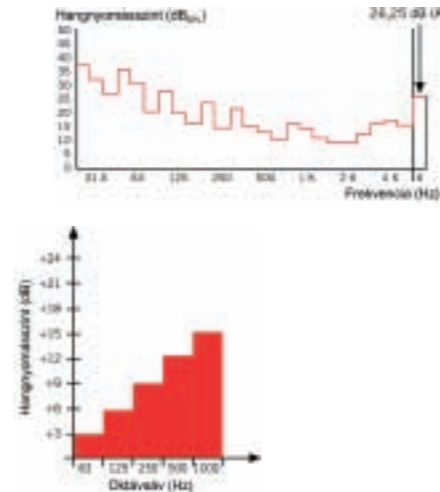
- Két azonos erősségű hangforrás együttes hangja az egy hangforráshoz képest 3 dB-vel nagyobb (pl.: 40 dB + 40 dB = 43 dB)



- b) A 10 dB (hang 10× amplitúdó) növekedés körülbelül kétszeres hangintenzitás érzetet ad (pl. 50 dB × 10 = 60 dB)
- c) Ha két különböző hangforrás egyszerre működik és az egyik lényegesen, legalább 10 dB-vel hangosabb, az eredő hangnyomás a hangosabb hangforrásával lesz azonos (pl. 50dB+60 dB=60 dB)

Hogy kifejezzük ezeket grafikusán, **isophon vagy azonos hangosság-érzet görbéket** használunk, amik az azonos hangerőérzetnek megfelelő hangnyomásszinteket mutatják különböző frekvenciákon. A hangosságot **phon**-ban fejezzük ki. Az isophon görbék alapján **súlyozó skálákat vagy szűrőket** lehet meghatározni. Ezek által az emberi hallás jellegzetességeihez közelítő egyetlen értéket lehet használni az összetett hangzások leírásához. A legismertebb súlyozó skálák az A, B, C és D skálák. Az A, B és C görbék különböző hangosságokhoz tartozó isophon görbéket közelítenek, míg a D görbe az igen hangos, pl. repülőgép által okozott érzet leírására alkalmas. Megszokásból az A görbét szokás használni, mivel az kielégítően fejezi ki a különböző hangosságokat és a hangforrások általános leírására is használható. Az A-görbével értelmezett hangnyomás-szinteket dB(A)-val jelöljük.

*Fontos megemlíteni, hogy ez a skála a kisfrekvenciás azaz mély hangokat (amiket a legnehezebb kezelni de legegyszerűbb kelteni) igen engedékenyen veszi figyelembe, ezért kizárólag ez alapján az épületek zajviszonyait nehéz korrekt módon kezelni.*



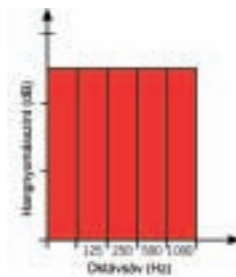
## Hangnyomás szintek kombinációja és a hang mérése

Gyakran szükségessé válhat, hogy különböző forrásokból származó hangok hatását számoljuk. Mivel a hangnyomás szinteket logaritmus skálán számoljuk, közvetlenül nem lehet azokat összeadni. A decibelben leírt értékek összeadására általánosan használható képlet az alábbi:

ahol  $L_i$  az  $N$  darab összeadandó hangforrás egyikének hangnyomásszintje. A szintek kivonásához az eljárás ugyanaz. A számítások egyszerűsítéséhez két ábrát használunk: az egyiket az összeadáshoz, a másikat a kivonáshoz. Mindkettőt úgy lehet használni, hogy a nagyobb és a kisebb hangnyomásszint közötti eltérést  $\Delta L$  megnézzük az x-tengelyen és leolvassuk az összeadáshoz vagy kivonáshoz tartozó eredményt. A zajproblémák méréséhez és kiértékeléséhez praktikus eszköz a **hangnyomásszint mérő**. Különböző mérőeszközök állnak rendelkezésre, amiket különböző pontossági osztályokba lehet sorolni; a „type 3” megfigyelésre, a „type 2” általános célra, a „type 1” precíziós célra alkalmas. Létezik „type 0” hangnyomásszint mérő is (szabványos hangnyomásszint mérő). Ezek a műszerek a pillanatnyi vagy az időben átlagolt eredményt is meg tudják adni dB-ben. Általában lehetséges a mért eredményt dB(A) skálában is leolvasni.

A „type 3” a leginkább gazdaságos megoldás és közelítő jelzésre alkalmas viszonylag nagy tűréssel. Amikor a probléma összetettebb, egy laboratóriumi szintű analízis, spektrális vizsgálat lehet szükséges.

$$SPL_{\text{összes}} = 10 \cdot \log_{10} \left[ \sum_{i=1}^N 10^{L_i/10} \right] \text{dB}$$



# Hangelnyelés és hanggátlás, alapelvek

## A hang energiaegyenlete

A felületre beeső hangok energiája többfelé oszlik. A beeső energia egy része visszaverődik, egy része elnyelődik a felületen, egy része disszipálódik a szerkezetben, egy másik része pedig továbbhalad.

A felületen elnyelt energia a hangelnyelés, ami a sűrűlódás hővé alakulását jelenti. A szerkezetben belül elnyelt energia a közeg mozgási és potenciális energiájává alakul. Összességében az egyenlet jobboldalának első két tagja az első közegbe visszajutó energiát, a második a szerkezetben áthaladó energiát jellemzi. Fontos megjegyezni, hogy ez a kifejezés azt is jelzi, hogy minél visszaverőbb a felület, annál kevesebb energia jut át a szerkezetben. Másrészt ha az elnyelést növeljük, a visszavert energia eltűnhet, de a szerkezetben ettől még áthaladhat a szerkezetben. Hogy ezt csökkentjük, a szerkezetben kell több energiát disszipálni.

Az energiaegyenlet

$$E_i = [E_R + E_{AS}] + [E_{DI} + E_T]$$

- $E_i$  = beeső hangenergia
- $E_R$  = visszavert hangenergia
- $E_{AS}$  = a felületen elnyelt hangenergia
- $E_{DI}$  = a szerkezetben disszipált hangenergia
- $E_T$  = átjutó hangenergia

## Elnyelés és elnyelési együttható

Az elnyelést elnyelő anyagok alkalmazásával növelhetjük; az elnyelő felületek pórusos szerkezetűek, amik a beeső energiát hővé alakítják. Energiavesztés lép fel akkor is, amikor a beeső energia egy könnyű szerkezetet, azaz membránt rezgésbe hoz, vagy amikor az üregbe bejutó és onnan visszajutó hangok kioltják egymást, például a Helmholtz rezonátoroknál. Az anyag elnyelési képessége a frekvenciától függően változik és laboratóriumban mérhető elnyelési tényezővel fejezzük ki, amit a W. C. Sabine által meghatározott képletben használhatunk.

Minél kisebb az elnyelési tényező ( $\alpha$ ), annál kisebb az egységnyi felület elnyelése. Az elnyelés mértéke a sűrűséggel és vastagsággal növekszik.

Egy bezárt térfogat összes elnyelése a különböző felületek elnyeléseinek összessége.

A bent tartózkodó emberek, a bútorok nagy termék esetén a levegő elnyelését is figyelembe kell venni.

A hangelnyelési tényező:

$$\alpha = \frac{E_{AS}}{E_i} = \frac{\text{elnyelt hangenergia}}{\text{beeső hangenergia}} ; 0 \leq \alpha \leq 1$$

Az  $S$  nagyságú felület hangelnyelése ahol az  $\alpha$  mértékegység nélküli hányados, az  $S$  pedig a felület nagysága  $m^2$ -ben.

$$A = S \cdot \alpha$$

Az összes hangelnyelés számítása:

$$A_{\text{összes}} = \sum S \cdot \alpha$$

## Utözengési idő

A szabadterben megszólaló pontszerű forrás hangterében a hangnyomásszint mindig 6 dB-vel csökken a távolság kétszereződésekor. A szabad térben álló két ember csak addig hallja a másik beszélgetését, amíg a kimondott beszédhangok tartanak. Egy zárt térben nem ez a helyzet, mivel a falakról visszaverődő hang, különösen a kis elnyeléssel rendelkező terekben többszörösen juthat el a hallgatóhoz és lassabban cseng le. Ez a beszélgetés érthetőségét vagy általában a hang tisztaságát ronthatja. Az ilyen feltételek között kialakuló hangzás jellemzésére szokás használni az utözengési időt ( $T_r$ ), ami a hangimpulzus vagy a folyamatos hang elhallgatása után a 60 dB-vel való csökkenésig eltelt idő. Az utözengési idő az elnyelési tényezőkhöz hasonlóan a frekvenciától függően változik, jellemzően hosszabb az utözengés a mély hangokon és rövidebb a magasabb hangoknál.

## Akusztikai kezelés és hangelnyelő anyagok

Az előző fejezetekben bevezetett paraméterek használatával fejtegetjük ki, hogy mi egy adott terem vagy szoba akusztikailag legjobb állapota. Az akusztikai csillapítás, amit gyakran összekevernek az akusztikai szigeteléssel, azt jelenti, hogy a felületekre a megfelelő mennyiségű és minőségű hangelnyelő szerkezetekkel látják el, az alábbi célokkal:

- növekedjen az akusztikai komfortérzet, csökkentve az alapzajt,
- megnevezék a tér funkciójához szükséges követelményeket,
- biztosítsák a projekt kezdetétől kezdődően, hogy az épület a céljainak (pl. színház, mozi vagy előadóterem) megfelelő alapvető feltételeknek megfeleljen.

Az anyagok közös jellemzője, hogy szerkezetük pórusos és a felület felé nyitott. A zárt cellás szerkezetek nem alkalmasak hangelnyelésre. A legszélesebb körben alkalmazott termékek két csoportra oszthatók: szálás anyagok és nyitott cellás szerkezetek.

### a) Szálás anyagok

Az ásványgyapot és az üvegyapot a legáltalánosabban használt hangelnyelő anyagok álmennyezetekben és üreges falszerkezetekben. Nagy áramlási ellenállással rendelkeznek nagy hőfokig, mivel a szálás felépítésnek köszönhetően. A hangelnyelésre alkalmas testsűrűség 40...70 kg/m<sup>3</sup>, mivel az ennél a sűrűbb anyagok visszaverőbbek. A vastagság változó a korrigálni kívánt frekvenciatartománytól függően, figyelembe véve hogy a vastagabb szerkezetek általában jobb elnyelők tudnak lenni a kisebb frekvenciákon is. Léteznek magnezites faforgács lapokból álló falburkolati elemek, amik mivel pórusosak, hasonlóan használhatók.

### b) Nyitott cellás anyagok

A legelterjedtebbek a poliuretán szivacsok. Különböző vastagságban kaphatók és gyakran piramis vagy méhsejt szerkezetű felülettel rendelkeznek. Normál esetben elnyelő elemekben használják őket falakban és mennyezetekben hangfelvételi stúdiókban és gépészeti terekben.

Gyakran szoba jönnek még a melamin habok is.

Ezek a parafához vagy a polisztirénnel hasonlóan zárt cellás szerkezetűek. Bár jó hőszigetelők, ezek az anyagok nem hangelnyelők és ezért nem is javasolt ilyen alkalmazásuk, különösen üreges szerkezetű falakban, mivel csökkentik a hanggátlási képességet.

Az utözengési időt az általános Sabine-képlettel szokás számolni:

$$T_r = 0,161 \frac{V}{A + 4 \cdot m \cdot V}$$

$T_r$  = utözengési idő (sec)

$V$  = a helyiség térfogata (m<sup>3</sup>)

$A$  = a helyiségben a helyiség összes elnyelése (m<sup>2</sup>)

$4mV$  = a helyiségben található levegő elnyelése

(csak nagy térfogat esetén számottevő).

A  $4m$  tényező a levegő hőmérsékletétől és páratartalmától függően változik.

Az utözengési idő számítására kis térfogatú helyiségekben használatos képlet:

$$T_r = 0,161 \frac{V}{A}; V < 1000\text{m}^3$$

## Akusztikai szigetelés: fogalmak

Az akusztikai szigetelés az épületekben terjedő hang kézbevitelének legfőbb eszköze. A gyakorlatban a hangszigetelés feladata, hogy két lakás vagy általánosságban két hangtér közötti zaj áthallást megakadályozza. A szigetelést a zajforrást tartalmazó hangtérben mérhető  $L_1$  zajszint és a védendő helyiségben mérhető  $L_2$  zajszint különbsége fejezi ki. Fontos megjegyezni, hogy amikor a zajforrás hangterét akusztikailag hangelnyelő burkolatokkal kezelik, a zajszint  $L_1$  csökken, de az  $L_1$  és  $L_2$  különbsége azonos marad.

## A zaj áthallás útjai a szerkezetekben

Két zárt hangtér között az épületben a zaj háromféle módon terjedhet (ld. ábra):

### - Közvetlenül a felületen.

Ilyenkor a beeső hang a szerkezetet rezgésbe hozza, ami a szomszédos hangtérben is megjelenik, és a túldalalon a dob membránjához hasonlóan a ez a rezgés lesugárzódik. A zaj ilyen módon való áthallását léghang átvitelnek is nevezik.

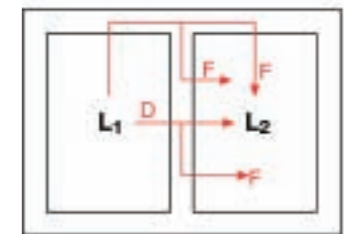
### - Kerülő hangutakon.

Ez a hangút azért alakul ki, mert a hangnyomás hatására nem csak az elválasztó szerkezet, hanem minden kapcsolódó szerkezet rezgésbe jön és hangforrássá válik a túldalalon. A jelenség közvetlen hatása az, hogy a csak egyetlen szerkezetet figyelembe vevő hangszigetelés rossz hatásfokkal működik a helyszínen beépítve.

### - Közvetlen szerkezeti zaj.

A lépések, a gépészet (lift, mosógép, stb.) rezgései és általában a szerkezetre közvetlenül ható rezgések a szerkezetben közvetlen módon gerjesztenek rezgéseket, amik az egész szerkezetben kis energiavesztéssel terjednek. Ezeket a zajokat szerkezeti zajoknak (vagy „kopogóhang”-nak) nevezik.

Léghang átviteli utak a határoló szerkezetekben



L1: zajforrás tere D: közvetlen hangút  
L2: védendő tér F: kerülő hangút

## Léghang: mérés és mértékek. A hangszigetelés mérőszámai.

A szerkezeti elemek hangszigetelését jellemzően laboratóriumokban állapítják meg. A leggyakrabban alkalmazott és az akusztikai szigetelési képesség kifejezésére irányuló szabványok:

1) EN ISO 140: Épületek és szerkezeti elemek hangszigetelésének mérése.

Ez a szabvány a mérési módszert és az eredmények kifejezését írja le.

2) EN ISO 717: Épületek és szerkezeti elemek hangszigetelésének kiértékelése.

Ez a szabvány a mérések eredményeinek egy számmal való jellemzésének módját írja le.

Fontos észben tartani, hogy a mért értékek csak a közvetlen áthallást veszik figyelembe és más, így a kerülő hangutakat vagy a beépítés egyéb körülményeit nem, amik a szigetelés hatásfokát a gyakorlatban lényegesen ronthatják. Ezért a laboratóriumi eredmények ideális eredményt mutatnak és a laboratóriumi hangszigetelési érték mindig magasabb lesz, mint a beépített állapotban a helyszínen mérhető érték.

A laboratóriumi méréseket 1/3 oktávsvonként mérik, míg a helyszíni méréseknél általában oktávsváos kiértékelést használnak. Az eredmény egy görbe, ami minden frekvenciasávban az  $R$  akusztikai szigetelési értéket mutatja. Mindkét esetben a frekvenciafüggő eredményt lehetőség van egyetlen számértékkel kifejezni, amit a súlyozott hanggátlási számmal nevezünk. Ez az index 500 Hz-en megfelel az illesztett referencia görbe értékének, és az ISO 717 szabvány szerint kell számolni. A súlyozott léghanggátlási szám jelölése  $R_w$ , mértékegysége a dB. A jelölésben a  $W$  azt

mutatja, hogy az érték egy súlyozott kiértékelés eredménye. Az  $R_w$  léghanggátlási szám mellett normál esetben két korrekciós tényezőt is feltüntetnek ( $C$  és  $C_{tr}$ ), amiket szinképillesztési tényezőnek neveznek. Az első tényező tényező azt az esetet jellemzi, ha a csillapítandó zajforrás rőzsazaj jellegű, míg a másik tényező azt az esetet jellemzi, ha a zajforrás elsősorban kislekvelelési jellegű (pl. közlekedés). Így a léghanggátlási szám teljes kifejezése  $R_w(C; C_{tr})$ . Fontos megjegyezni, hogy a  $C$  tényezőt elsősorban lakások között, míg a  $C_{tr}$  tényezőt a közlekedési zaj vizsgálatánál alkalmazzák, például homlokzatok esetén. A spanyol NBE CA-88 szabvány a rőzsazajra vonatkoztatott átfogó  $R_A$  hanggátlási indexre hivatkozik. Az  $R_A$  értéket laboratóriumban lehet meghatározni úgy, hogy a zajforrás egy rőzsazaj és a hatását dB(A)-ban mérik a védendő térben, figyelembe véve a védendő tér akusztikájára vonatkozó korrekciókat. A helyszíni méréseknél a hangszigetelést  $D$ -vel jelölik, ami a két zárt térben mért hangnyomásszintek különbsége, míg a  $D_{nT,w}$  a szabványosított súlyozott hangnyomásszint különbséget jelenti, figyelembe véve a hangterek utóezengési idejét is.

## Szerkezeti rendszerek és léghanggátlás.

A léghanggátlást különböző módokon lehet elérni, a mechanizmustól és a szerkezeti elem típusától függően.

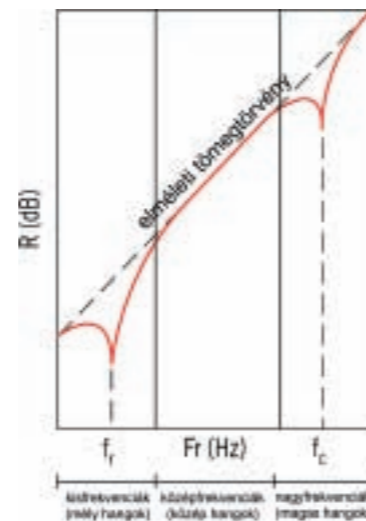
### a) Egyszerű fal.

Egy egyszerű falszerkezetben a hanggátlás elsősorban a felületi tömegtől ( $kg/m^2$ ) függ. Ezért nevezik tömegtörvénynek a hanggátlási index elérhető értékének számítását.

Ilyenkor a fal a beérkező hanghullám miatt rezgésbe jön és a zajt a szomszéd térbe sugározza le. A tömegtörvény szerint minél könnyebb és merevebb a fal, annál kisebb lesz a hanggátlás. A tömegtörvény szerint a hanggátlás adott frekvencián 6 dB-vel nő a felületi tömeg kétszerezésekor. A valóságban ez rendszerint csak 500 Hz és 1000 Hz között és 45 dB-ig teljesül. A tömegtörvény inkább elméleti és nem vesz figyelembe olyan tényezőket, mint az elválasztó szerkezet rezonancia frekvenciája ( $f_0$ ) és a kritikus frekvencia ( $f_c$ ).

A rezonancia frekvencia az a természetes frekvencia, amit a szerkezet a beérkező hanghullám hatására könnyedén felvesz. Az elmozdulás iránya merőleges a felületre és a hatás leginkább a dobokéra emlékeztet. A tömegtől és a környezeti feltételektől függ; azaz ahogyan a fal a szerkezet többi részéhez kapcsolódik. Normál esetben az  $f_0$  a nagyon kis frekvenciák tartományába esik.

Amikor a fal rezeg, hajlító hullámok jönnek létre a felületen. Ha a beeső hullám hossza azonos a hajlító hullám hosszával, a szerkezet energiafelvétele maximális és a hangszigetelés minimális. Ezt a frekvenciát kiritikus vagy koincidencia frekvenciának is nevezik, és a szerkezet anyagától és vastagságától függ. A vékony falak  $f_0$  frekvenciája magas, a vastag falaké alacsony.



**Az elméleti tömegtörvény:**

$$R = 20 \log_{10}(f \cdot m') - 42 \text{ dB}$$

$f_r$  = a rezonancia frekvencia (Hz)

$f_0$  = a koincidencia frekvencia (Hz)

$m'$  = felületi tömeg ( $kg/m^2$ )

$f$  = frekvencia

### b) Kettős válaszfal

A hangszigetelés a falszerkezetek kettőzésével növelhető. Ez azonban főként könnyűszerkezetes falaknál hatékony, mivel minél nehezebb (és hanggátlóbb) egyetlen falszerkezet, annál nehezebben javítható a hanggátlás. A megoldás az, hogy két független falszerkezet épül, közöttük légréssel. Az összeállítás jobb hanggátlást fog produkálni, mint egy azonos tömegű egyszerű falszerkezet, és egy tömeg-rugó-tömeg rendszert alkot. A hanggátlás mértékét befolyásoló tényezők:

- A kettős fal rezonancia frekvenciája  $f_0$ . Ez a tömegektől és az elválasztó légrése méretétől függ, annál kisebb, minél nagyobbak a tömegek vagy a távolságok.
- A két falszerkezet kritikus frekvenciája.
- A „dobozhangzásért” felelő, a légréseben kialakuló állóhullámok mértéke. A hanggátlás javítható, ha egy rugalmas, hangelnyelő anyagot, például ásványgyapotot helyezünk a légrésebe, ami egyszerre növeli a rugóhatást és csökkenti a légréseben kialakuló állóhullámok mértékét. A másik hatékony eljárás, különösen a nagyon merev falaknál a membránhatás kihasználása. Ez azt jelenti, hogy a légréseben egy nagyon kis  $f_0$  frekvenciájú vékony membránt helyezünk két rugóként viselkedő elem közé, például ásványgyapot táblát vagy filcet. A rugóként viselkedő elemek megakadályozzák a membrán mozgását a beérkező hang hatására, ami a mechanikus hangenergia nagyobb disszipációját biztosítja, ezáltal növekszik a hanggátlás. Fontos, hogy ne használjunk merev polisztirol vagy más merev habokat, szivacsokat a légréseben, amik akusztikai szempontból nagyban ronthatják az eredményt.

### c) Gipszkarton falak

Gipszkarton könnyűszerkezetes válaszfalakat gyakran használnak hotelekben, irodákban, kórházakban, stb. A rendszer előnye, hogy nagy hanggátlás érhető el viszonylag kis tömeggel, összehasonlítva a hagyományos épített falszerkezetekkel. Mivel ezek könnyű szerkezetek, kislekvelelési rossz hanggátlással rendelkeznek. Felépítésükhöz könnyű fém tartószerkezet épül, ami különböző szélességű vízszintes U alakú és függőleges C alakú profilokból áll. A kívánt hanggátlási szinttől függően egy vagy két független szerkezet is felépíthető. Az egyszerű falban profilok szélessége határozza meg légrése méretét, aminek két oldalára szerelik a gipszkarton burkolatot. A kritikus frekvencia nagyon magas (2700...3000 Hz körüli), és nem függ a fedésnél használt lapok számától. Fontos, hogy a légrésebe hangelnyelő anyag, például ásványgyapot kerüljön, hogy megfelelő hanggátlást lehessen elérni.

A nagy felületi tömeggel rendelkező viszko-elasztikus membránok beépítése a gipszkarton rétegekbe csökkenti a beérkező hanghullám hatására kialakuló rezgés mértékét, így növelik a hanggátlást. A gyakorlatban ez a rendszer lehetővé teszi a hanggátlási értékek növelését a kis- és közepes frekvenciatartományban egyaránt, miközben a falszerkezet rezonanciafrekvenciája csökken.

## Szerkezeti zaj. Kapcsolódó mérőszámok: $L_{n,w}$ és $\Delta L_w$ értékek.

A szerkezeti zajok és rezgések átvitelét az energiaátadási képesség csökkentésével lehet csökkenteni. A léghanggátláshoz hasonlóan laboratóriumi tesztekkel vizsgálják a szerkezeti hanggátlási képességet, az EN ISO 140-6/7 szerint, egy szabványosított szerkezeti zajkeltő segítségével. Az eredmény egy szerkezeti hanggátlási görbe lesz, ami az  $L_n$  szabványos szerkezeti hangnyomásszintet mutatja frekvenciasávonként. Az EN ISO 717-2 szabvány segítségével a görbét egyetlen számmal, az  $L_{n,w}$  súlyozott szerkezeti hangnyomásszint index-szel fejezik ki. Hogy a különböző laboratóriumokban végzett mérések összehasonlíthatók legyenek, egy referencia szerkezetet használnak, amire a vizsgált burkolatot vagy szerkezetet lehet illeszteni. A mért  $L_w$  paraméter a szerkezeti hangnyomásszint csökkentés súlyozott értéke.

## Szerkezeti hanggátlási szerkezetek.

Általános szabály, hogy kétféleképpen lehet elérni megfelelő szerkezeti hanggátlást: egy rugalmas, elegendően vastag szerkezet épül a kezelendő felületen, vagy a felületet a többi szerkezettől egy rugalmas réteggel elválasztjuk (úsztatás).

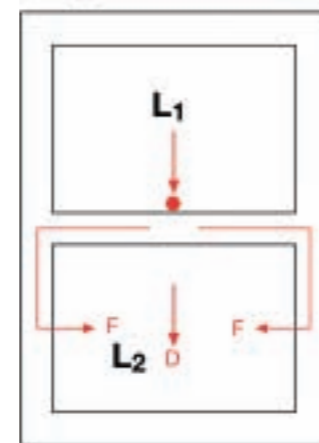
A padló burkolása történhet különböző vastagságú szőnyegekkel ( $L_w$  30 dB-ig), többrétegű burkolatokkal vagy úsztatott parkettákkal ( $L_w$  20 dB-ig).

A padlók úsztatására használt anyagok:

- 5 és 10 mm vastag extrudált polietilén ( $L_w$  20 dB-ig),
- ásványi vagy üvegszálás réteg megfelelő testsűrűséggel és vastagsággal (30-40 mm). Ezeket az anyagokat védeni kell az úsztatott réteg felépítéséből származó nedvesség ellen.
- Rugalmas expandált polisztirol,
- Nagy sűrűségű poliuretán szivacsok különböző vastagságban.
- Gumi.
- Parafa és gumi kombinációjú réteg.

Nagyon fontos, hogy az úsztatott réteget a peremeknél is el kell választani a válaszfalaktól. Ezt úgy lehet megoldani, hogy az úsztató rugalmas réteget az úsztatott réteg magasságáig fel kell hozni a falak mentén, majd megfelelő magasságba kell az úsztatott réteg megépítése után visszavágni.

Szerkezeti zajok terjedési útjai a szerkezetben



L1: zajforrás tere      D: közvetlen hangút  
L2: védendő tér      F: kerülő hangút

# Akusztikai szigetelő rendszerek

Az ebben a katalógusban bemutatott tesztek az alábbi minősített laboratóriumban végezték:

LGAI (Spanyolország)  
SRL Sound Research Laboratory (Anglia)  
IEN – G Ferraris (Olaszország)

a Sound Engineering Firm közreműködésével az alábbi szabványoknak megfelelően:

EN ISO 140-1  
EN ISO 140-2  
EN ISO 140-3  
EN ISO 140-8

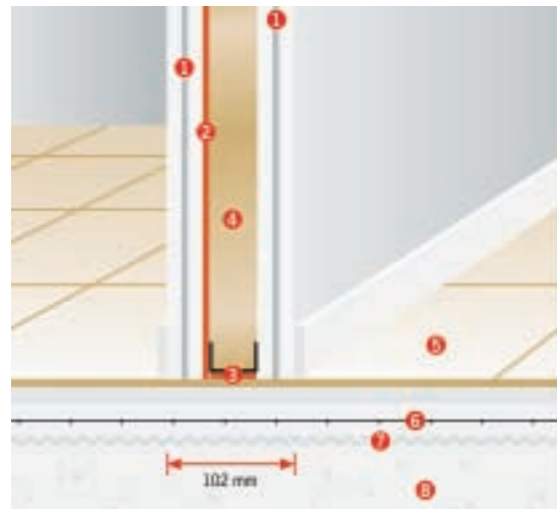
Szerkezeti elemek	Meghatározás	TEXSA termék neve	A rendszer leírása	Elválasztó szerkezet	R <sub>w</sub> (dB) vagy L <sub>w</sub> (dB)	Szélesség (mm)	Oldal
Függleges elemek, belső elválasztó elemek	Saját felhasználású helyiségek közötti elválasztás lakó, közösségi vagy egészségügyi alkalmazásban:	PI-1	Belső elválasztás, 46mm váz, 15kg/m <sup>3</sup> sűrűség üvegyapot tábla, Tecsound SY70 az egyik oldalon, két réteg 13mm gipszkarton oldalanként.	száraz	51,0	102	19
		PI-2	Belső elválasztás, 46mm váz, 15kg/m <sup>3</sup> sűrűség üvegyapot tábla, Tecsound FT40 az egyik oldalon, két réteg 13mm gipszkarton oldalanként.	száraz	53,0	112	20
		PI-3	Belső elválasztás, 70mm váz, 40kg/m <sup>3</sup> sűrűség ásványgyapot tábla, Tecsound SY50 mindkét oldalon, két réteg 13mm gipszkarton oldalanként.	száraz	59,9	127	21
		PI-4	Belső elválasztás, 46mm váz, 40kg/m <sup>3</sup> sűrűség ásványgyapot tábla, Tecsound SY70 az egyik oldalon, egy réteg 13mm gipszkarton oldalanként.	száraz	48,0	84	22
Különböző felhasználók közötti elválasztó falak.	Válaszfalak hálósobák, osztálytermek között.	PM-1	Elválasztás, kettős 46mm váz, 40kg/m <sup>3</sup> ásványgyapot vázanként, Tecsound SY70 ragasztva mindkét oldalon belülről, két réteg 13mm gipszkarton oldalanként.	száraz	56,0	144	23
		PM-2	Elválasztás, kettős lyukú, dupla 70mm vastag téglafal, közöttük Tecsound 2FT 45 réteggel és 15mm vastag vakolattal.	épített	50,0	165	24
		PM-3	Elválasztás, perforált 70mm vastag dupla téglafal, közte Tecsound 2FT 80 réteggel és 15mm vastag vakolattal oldalanként.	épített	57,0	167	25
		PM-4	Elválasztás, kettős 70mm váz, 40kg/m <sup>3</sup> ásványgyapot vázanként, Tecsound SY70 mindkét oldalon belülről ragasztva, két réteg 13mm gipszkarton oldalanként.	száraz	58,0	200	26
Közösségi belső terek elválasztása	Otthonok vagy lépcsőházak, belépők, folyosók, szervízhelyiségek elválasztó falszerkezete lakó, egészségügyi és oktatási alkalmazásban.	TR-1	Kétyukú szerkezeti 70mm vastag téglafal vakolva, egyik oldalán Tecsound 2FT45 elé szerelt 46mm váz 15kg/m <sup>3</sup> üvegyapot kitöltéssel, két réteg 13mm vastag gipszkartonnal.	épített	59,0	145	27
		TR-2	Kétyukú szerkezeti 140mm vastag téglafal vakolva, egyik oldalán szerelt 46mm váz 40kg/m <sup>3</sup> ásványgyapot kitöltéssel, két réteg 13mm vastag gipszkartonnal, belülről ragasztott Tecsound SY70 réteggel.	épített	55,0	230	28
Homlokzatok	Függleges vagy min. 60°-ban álló külső határoló szerkezeti elemek	FT-1	Kétyukú szerkezeti 140mm vastag téglafal vakolva, egyik oldalán szerelt 46mm váz 40kg/m <sup>3</sup> ásványgyapot kitöltéssel, két réteg 13mm vastag gipszkartonnal, belülről ragasztott Tecsound SY70 réteggel.	épített	53,7	230	29
		FT-2					30

Szerkezeti elemek	Meghatározás	TEXSA termék neve	A rendszer leírása	Elválasztó szerkezet	R <sub>w</sub> (dB) vagy L <sub>w</sub> (dB)	Szélesség (mm)	Oldal
Vízszintes elemek a tulajdonságok megosztásával	Mennyezet tartószerkezet és átlapoló szerelés. Léghanggátlás (R) és a szabványos lépéshanggátlás (Ln)	FT-1	Rugalmasan függesztett mennyezet, 50mm légrés, 60kg/m <sup>3</sup> ásványgyapot, Tecsound SY70 két 13mm vastag gipszkarton között.	száraz	50,0	100	29
		FT-2	Rugalmasan függesztett Tecsound FT75-el burkolt mennyezet, 50mm légrés, 60kg/m <sup>3</sup> ásványgyapot, Tecsound SY70 két 13mm vastag gipszkarton között.	száraz	57,5	244	30
		S-1	Lépéshanggátlás Texsilen 5mm vastag membrán elhelyezésével a tartószerkezettel, aljzattal, padlóburkolattal.		20,0		31
		S-2	Lépéshanggátlás Texsilen 10mm vastag membrán elhelyezésével a tartószerkezettel, aljzattal, padlóburkolattal.		19,0		32
		S-3	Lépéshanggátlás Tecsound S70 és Texsilen 5mm vastag membránok elhelyezésével a tartószerkezettel, aljzattal, padlóburkolattal.				33
Lefolyócsövek	-	BJ-1	Lefolyócsök akusztikai szigetelés a cső egy vagy több réteg Tecsound FT55AL körbeburkolásával.		25,0		34
Tetők	Mennyezeti, tartószerkezet és tetőszerkezet	CM-1	Fémlemez hanggátlása fémlemezben, Aisladeck BV szigetelésben, Tecsound 50AL réteggel, ami a rezgések csökkenése mellett párazárást és F1 tűzvédelmi besorolást biztosít.		35,0	40	35
		CM-2	Fémlemez tetőszerkezet ásványi hangszigeteléses betétrel. A Tecsound 50AL réteg tömeget ad a szerkezetnek és csillapítja a fémlemez rezgését.		38,0	90	36
		CI-1	Akusztikai szigetelés ferde tetőkhöz kis hőtartalommal, belső burkolattal, Tecsound SY70 réteggel, Wallmate CW hangszigeteléssel, szellőzőréteggel, Tecsound FT75 betétrel, lucfenyő deszkaborítással zsindegy alatt.		48,0	155	37
		CI-2	Akusztikai szigetelés ferde tetőkhöz kis hőtartalommal, belső kettős 13mm gipszkarton burkolattal, Tecsound SY70 réteggel, üvegyapot hangszigeteléssel, lucfenyő deszkaborítással lécezéssel cseréphejálással.		50,2	180	38

Belső elválasztás, 46 mm váz, 15 kg/m<sup>3</sup> sűrűségű üvegyapot tábla, TECSOUND® SY 70 az egyik oldalon, két réteg 13 mm gipszkarton oldalanként.

**R<sub>w</sub> 51 dB**

A TECSOUND® SY 70 egyszerű gipszkarton táblákkal kombinálva nagyban növeli azok hanggátlását a kisfrekvenciás, mélyhang tartományban. A viszko-elasztikus membrán vázszerkezet és gipszkarton közé építése lényegében megszünteti a két anyag közötti akusztikai hidat.

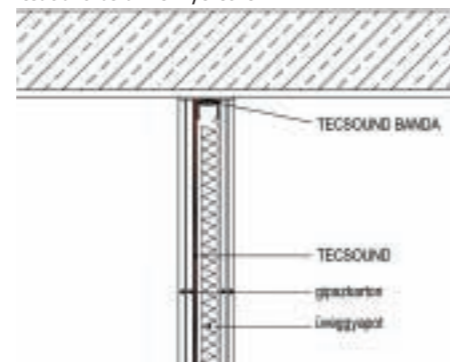


1. Két réteg 13 mm-es gipszkarton lap
2. TECSOUND® SY 70
3. TECSOUND® SY BANDA 50
4. Üvegyapot (50 mm vtg., 15 kg/m<sup>3</sup> sűrű)
5. Padlóburkolat
6. Vasalt aljzat
7. Teksilen 5 mm
8. Szerkezeti födém

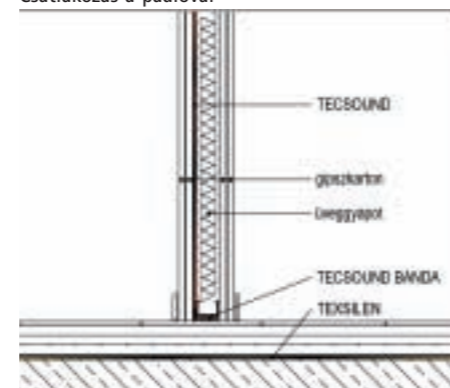
**A TECSOUND® beépítése**

1. TECSOUND® SY BANDA 50.  
A fémváz beépítése előtt a TECSOUND® SY BANDA 50 csíkot ragasszuk a kerület mentén körben a meglévő felületre, ahol az a vázzal érintkezni fog.
2. TECSOUND® SY 70  
A TECSOUND® SY 70 réteget az alábbiak szerint helyezzük a gipszkarton lapra:
  - 1) Fektessük a gipszkarton lapot vízszintesen az állványra.
  - 2) Fektessük a TECSOUND® SY 70 tekercset a gipszkarton lapra, hogy az a szélein illeszkedjen, minden oldalon kb. 1 cm-t túllógva.
  - 3) Tekerjük le a hengerről az anyagot, miközben lehúzzuk szilikon védőréteget. Folytassuk ezt addig, amíg a teljes gipszkarton nincs beborítva.
  - 4) Vágjuk le körben a lelógó darabokat.
  - 5) Helyezzük fel a gipszkartont a vázra úgy, hogy a TECSOUND® SY 70 réteg a váz felé néz.

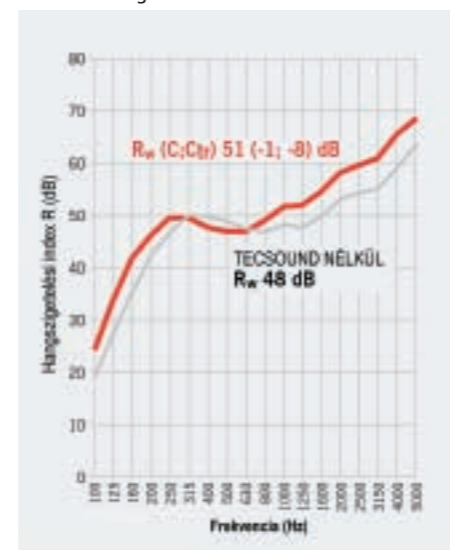
Csatlakozás a mennyezethez



Csatlakozás a padlóval



Akusztikai szigetelés összehasonlítása

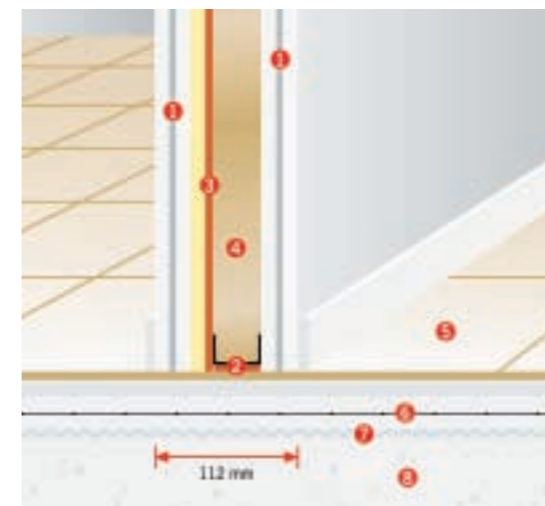


Leg. (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
R (dB)	33.5	49.5	47.0	51.5	58.0	65.5
-R (dB)	27.0	47.0	48.5	48.0	53.0	59.0

Belső elválasztás, 46 mm váz, 15 kg/m<sup>3</sup> sűrűségű üvegyapot tábla, TECSOUND® FT40 az egyik oldalon, két réteg 13 mm gipszkarton oldalanként.

**R<sub>w</sub> 53 dB**

A TECSOUND® FT 40 nagyban növeli a szerkezet hanggátlását a közepes és mély hangok tartományában, a TECSOUND® membrán hangszigetelő hatásának és a hozzá ragasztott filc réteg hangelnyelő hatásának köszönhetően.

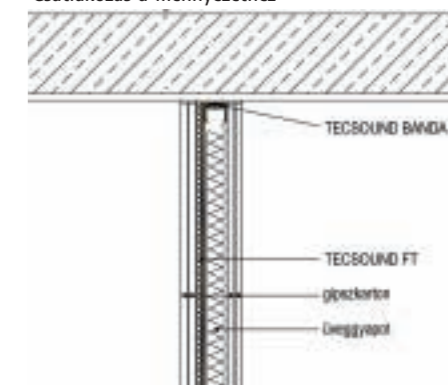


1. Két réteg 13 mm-es gipszkarton lap
2. TECSOUND® SY BANDA 50
3. TECSOUND® FT 40
4. Üvegyapot (50 mm vtg., 15 kg/m<sup>3</sup> sűrű)
5. Padlóburkolat
6. Vasalt aljzat
7. Teksilen 5 mm
8. Szerkezeti födém

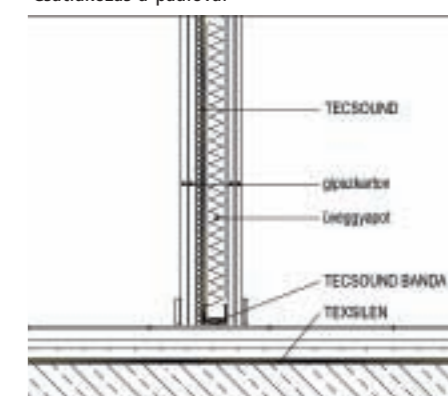
**A TECSOUND® beépítése**

1. TECSOUND® SY BANDA 50.  
A fémváz beépítése előtt a TECSOUND® SY BANDA 50 csíkot ragasszuk a kerület mentén körben a meglévő felületre, ahol az a vázzal érintkezni fog.
2. TECSOUND® FT 40  
A TECSOUND® FT 40 réteget az alábbiak szerint helyezzük a gipszkarton lapra:
  - 1) Fektessük a gipszkarton lapot vízszintesen az állványra.
  - 2) Vágjunk 1,2 m hosszú TECSOUND® FT 40 csíkokat.
  - 3) Ragasszuk a TECSOUND® FT 40 lapokat a gipszkarton lapra úgy, hogy a filc nézzen a gipszkarton felé.
  - 4) Vágjuk le körben a lelógó darabokat.
  - 5) Helyezzük fel a gipszkartont a vázra úgy, hogy a TECSOUND® FT 40 réteg a váz felé néz.

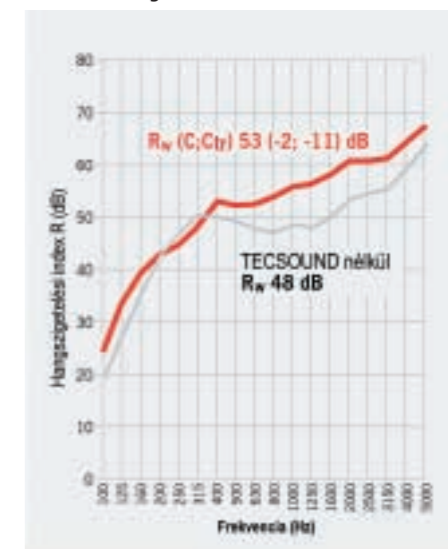
Csatlakozás a mennyezethez



Csatlakozás a padlóval



Akusztikai szigetelés összehasonlítása

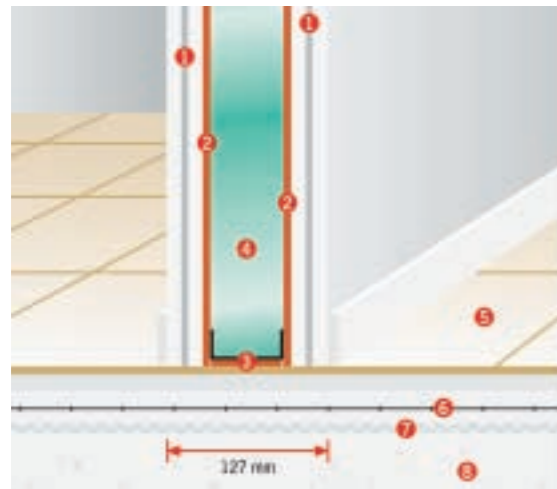


Leg. (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
R (dB)	33.0	39.0	52.0	55.5	60.0	64.0
-R (dB)	27.0	47.0	48.5	48.0	53.0	59.0

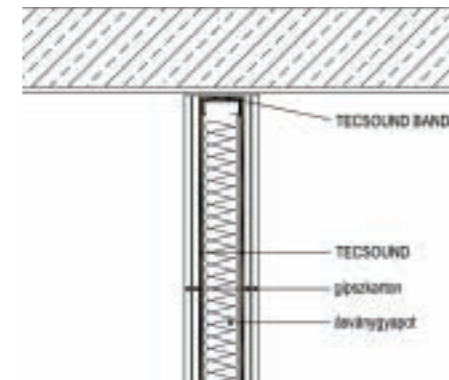
Belső elválasztás, 70 mm váz, 40 kg/m<sup>3</sup> sűrűségű ásványgyapot tábla, TECSOUND® SY50 mindkét oldalon, két réteg 13 mm gipszkarton oldalanként.

**R<sub>w</sub> 59,9 dB**

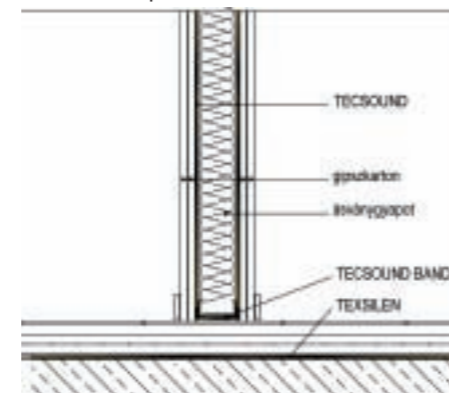
A TECSOUND® SY 50 a falszerkezet kétoldalán a gipszkarton lapokkal kombinálva magas léghanggátlást biztosít a teljes frekvenciatartományban. Ez a megoldás különösen alkalmas irodák és otthonok tereinek elválasztására.



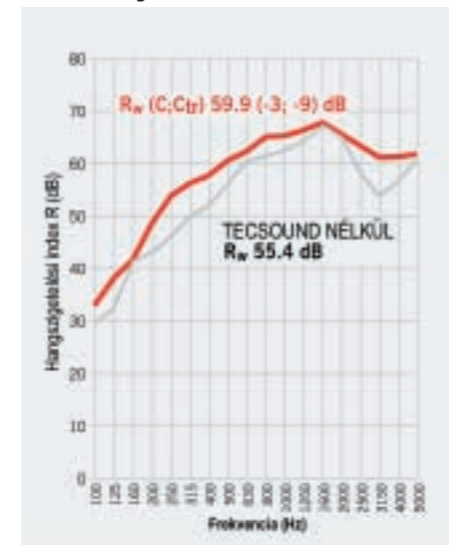
Csatlakozás a mennyezethez



Csatlakozás a padlóval



Akustikai szigetelés összehasonlítása



IEE-G.Ferraris (Italy) n° 34478-01						
Inst. de acústica (Spain) AC3-D5-00-II						
Freq. (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
R (dB)	37.5	52.6	59.3	64.3	65.1	62.1
R (dB)	34.7	46.5	56.2	62.3	64.2	57.0

1. Két réteg 13 mm-es gipszkarton lap
2. TECSOUND® SY 50
3. TECSOUND® SY BANDA 70
4. Ásványgyapot (70 mm vtg., 40 kg/m<sup>3</sup> sűrű)
5. Padlóburkolat
6. Vasalt aljzat
7. Teksilen 5 mm
8. Szerkezeti födém

**A TECSOUND® beépítése**

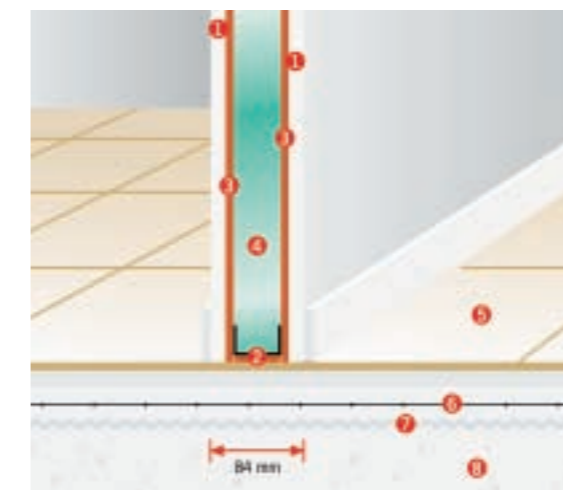
1. TECSOUND® SY BANDA 70.  
A fémváz beépítése előtt a TECSOUND® SY BANDA 70 csíkot ragasszuk a kerület mentén körben a meglévő felületre, ahol az a vázzal érintkezni fog.
2. TECSOUND® SY 50  
A TECSOUND® SY 50 réteget az alábbiak szerint helyezzük a gipszkarton lapra:
  - 1) Fektessük a gipszkarton lapot vízszintesen az állványra.
  - 2) Fektessük a TECSOUND® SY 50 tekercset a gipszkarton lapra, hogy az a szélein illeszkedjen, minden oldalon kb. 1 cm-t túllógva.
  - 3) Tekerjük le a hengerről az anyagot, miközben lehúzzuk szilikon védőréteget. Folytassuk ezt addig, amíg a teljes gipszkarton nincs beborítva.
  - 4) Vágjuk le körben a lelógó darabokat.
  - 5) Helyezzük fel a gipszkartont a vázra úgy, hogy a TECSOUND® SY 50 réteg a váz felé néz.

Belső elválasztás, 46 mm váz, 40 kg/m<sup>3</sup> sűrűségű ásványgyapot tábla, TECSOUND® SY70 az egyik oldalon, egy réteg 13 mm gipszkarton oldalanként.

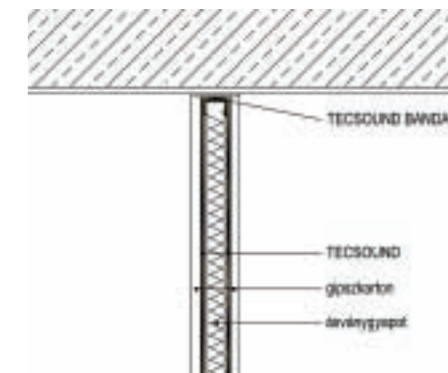
**R<sub>w</sub> 48 dB**

A PI-3 szerkezet alternatívájaként javasolt megoldás keskenyebb szerkezetet használ. A TECSOUND® SY 70 az egyrétegű gipszkarton lapokon mindkét oldalon a teljes frekvenciasávban növeli a léghanggátlást. Ez a megoldás különösen alkalmas irodák és otthonok belső tereinek elválasztására.

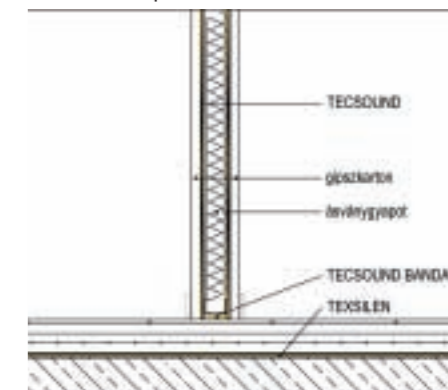
1. Két réteg 13 mm-es gipszkarton lap



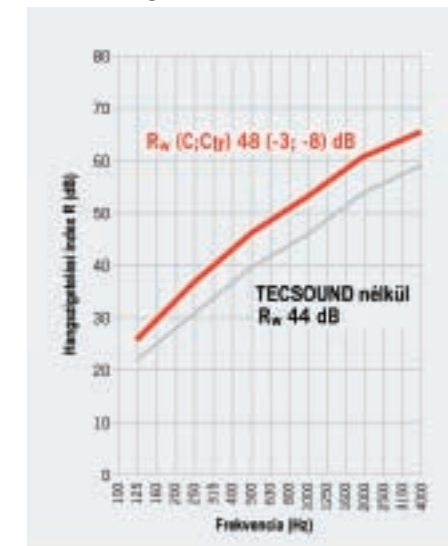
Csatlakozás a mennyezethez



Csatlakozás a padlóval



Akustikai szigetelés összehasonlítása



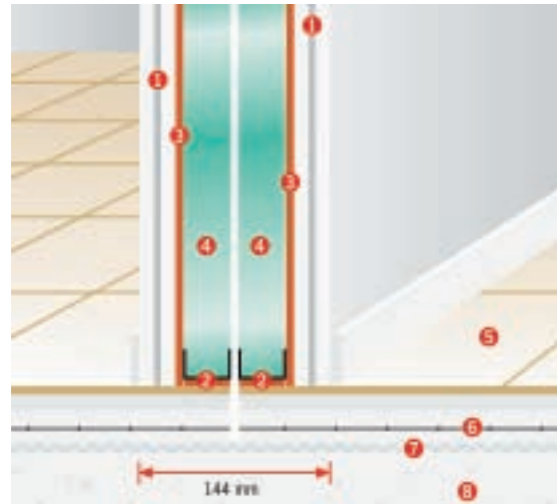
Estadi Acústic H. Arau (Spain)						
Estadi Acústic H. Arau (Spain)						
Freq. (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
R (dB)	26.9	37.2	46.0	52.7	60.4	65.7
R (dB)	21.8	30.8	39.2	45.7	53.3	58.8

A teszttel párhuzamosan elméleti számításokat is végeztek, amik a mért eredményekkel közel azonos hangszigetelési értékeket adtak.

Elválasztás, kettős 46mm váz, 40 kg/m<sup>3</sup> ásványi gyapot vázanként, TECSOUND® SY70 ragasztva mindkét oldalon belülről, két réteg 13 mm gipszkarton oldalanként.

**R<sub>w</sub> 56 dB**

A kettős szerkezeti megoldás akkor válik szükségessé, amikor különösen nagy hanggátlási igény merül fel két helyiség között. Tipikus alkalmazási terület lehet két konferencia helyiség közötti vagy hotel hálószobák közötti elválasztás.

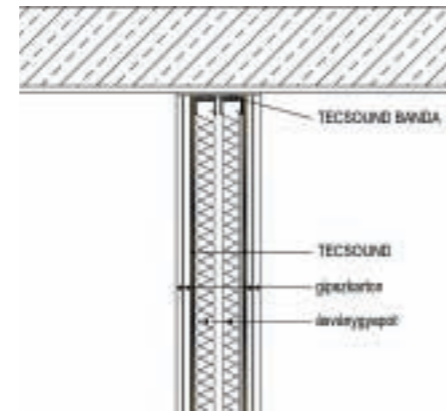


1. Két réteg 13 mm-es gipszkarton lap
2. TECSOUND® SY BANDA 50
3. TECSOUND® SY 70
4. Ásványgyapot (50 mm vtg., 40 kg/m<sup>3</sup> sűrű)
5. Padlóburkolat
6. Vasált aljzat
7. Textsilen 5 mm
8. Szerkezeti födém

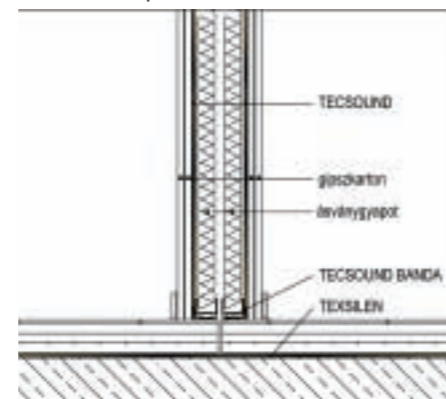
**A TECSOUND® beépítése**

1. TECSOUND® SY BANDA 50.  
A fémváz beépítése előtt a TECSOUND® SY BANDA 50 csíkot ragasztani a kerület mentén körben a meglévő felületre, ahol az a vázzal érintkezni fog.
2. TECSOUND® SY 70  
A TECSOUND® SY 70 réteget az alábbiak szerint helyezzük a gipszkarton lapra:  
1) Fektessük a gipszkarton lapot vízszintesen az állványra.  
2) Fektessük a TECSOUND® SY 70 tekercset a gipszkarton lapra, hogy az a szélein illeszkedjen, minden oldalon kb. 1 cm-t túllógva.  
3) Tekerjük le a hengerről az anyagot, miközben lehúzzuk szilikon védőréteget. Folytassuk ezt addig, amíg a teljes gipszkarton nincs beborítva.  
4) Vágjuk le körben a lelógó darabokat.  
5) Helyezzük fel a gipszkartont a vázra úgy, hogy a TECSOUND® SY 70 réteg a váz felé néz.

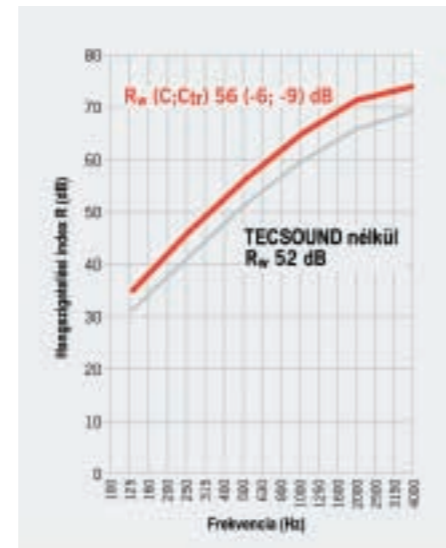
Csatlakozás a mennyezethez



Csatlakozás a padlóval



Akustikai szigetelés összehasonlítása



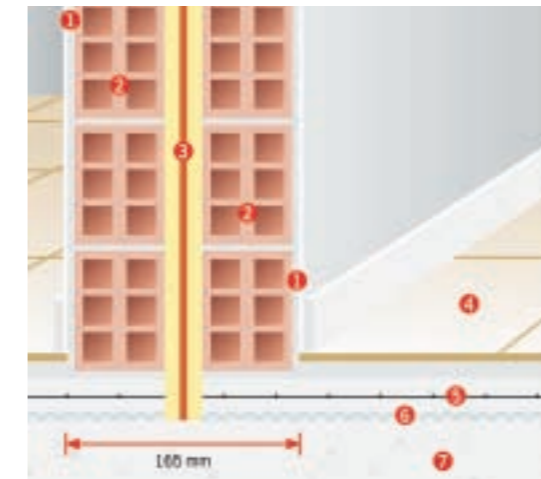
Freq. (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
— R (dB)	34.4	45.7	55.8	64.1	71.4	73.9
— R (dB)	30.6	41.3	51.2	59.4	66.6	69.2

A teszttel párhuzamosan elméleti számításokat is végeztek, amik a mért eredményekkel közel azonos hangszigetelési értékeket adtak.

Elválasztás, kettős lyukú, dupla 70 mm vastag tégl, közöttük TECSOUND® 2FT 45 réteggel és 15 mm vastag vakolattal.

**R<sub>w</sub> 50 dB**

Az összetett TECSOUND® 2FT 45 beépítés két téglafal közé egyszerre használja ki a réteg hangnyelző és hanggátlás javító hatását a TECSOUND® membránnak és a hangnyelző filcnek köszönhetően. A teljes szerkezet úgy viselkedik mint egy tömeg-rugó-tömeg rendszer, ami sokkal hatékonyabb mint egy hasonló, de üres légréssel épített dupla falszerkezet.

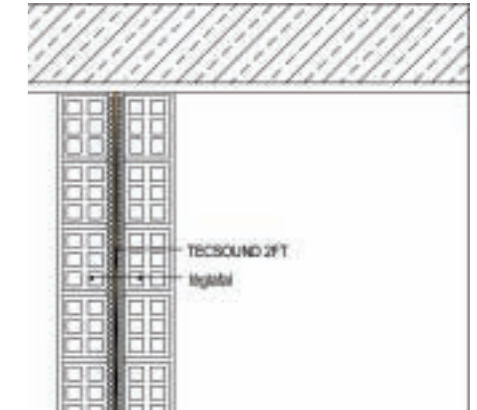


1. Vakolat (15 mm vtg.)
2. Kettős lyukú válaszfal tégl (7 cm vtg.)
3. TECSOUND® 2FT 45
4. Padlóburkolat
5. Vasált aljzat
6. TEXTSILEN betét
7. Szerkezeti födém

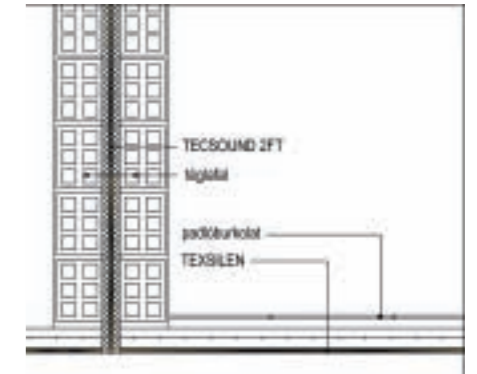
**A TECSOUND® beépítés**

1. TECSOUND® 2FT 45  
Az első réteg felépítése után a TECSOUND® 2FT 45 réteget fel kell ragasztani a falra, az alábbi lépésekben:  
1) Győződjünk meg arról, hogy a felület tiszta, száraz és megfelelően vakolt (sík). A felújítási munkáknál meg kell arról is győződni, hogy a meglévő vakolat állapota megfelelő-e és a felület egyenletes, egyben van. Ha nem ez a helyzet, a felületet újra kell képezni a ragasztás előtt.  
2) Vigyük fel az LS ADHESIVE ragasztó réteget a falfelületre és a TECSOUND® 2FT 45 filcre. Várjunk 15-20 percet.  
3) Igazítsuk a TECSOUND® 2FT 45 réteget a fal elé és helyezzük fel. Győződjünk meg arról, hogy a réteg megfelelően illeszkedik és érintkezik a fal alsó és felső szélén is.  
4) Ismételjük ugyanezt, amíg a fal nincs teljesen befedve. Ügyeljünk hogy a szomszédos rétegek illeszkedjenek, széleik átlapolódjanak. Az átlapolódást ugyanazzal a ragasztóval kell lezárni.  
5) Ezután építsük fel a második réteget közvetlenül a réteg elé.

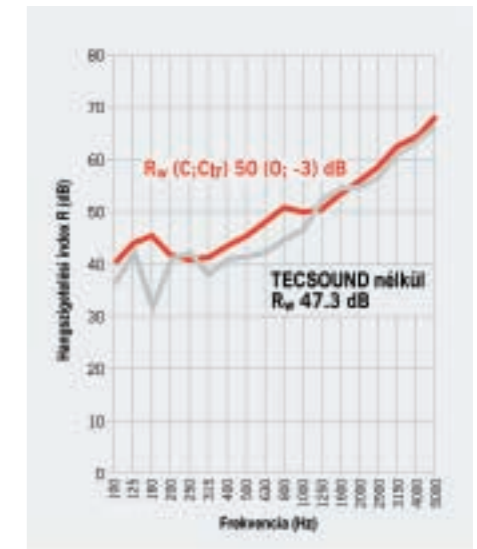
Csatlakozás a mennyezethez



Csatlakozás a padlóval



Akustikai szigetelés összehasonlítása

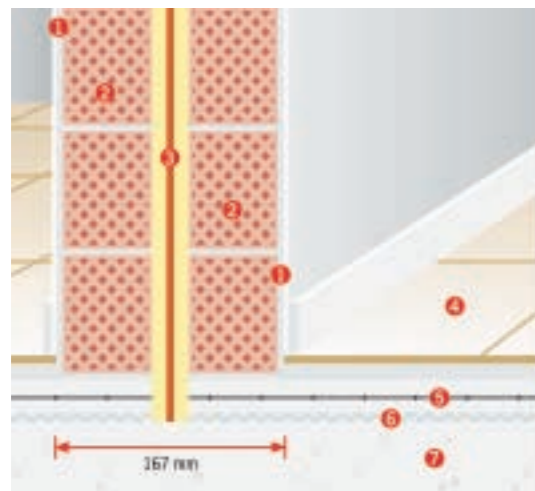


Freq. (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
— R (dB)	43.5	40.5	45.0	49.5	55.5	64.0
— R (dB)	42.4	42.1	41.7	47.9	54.4	63.7

Elválasztás, perforált 70 mm vastag dupla téglafal, közte TECSOUND® 2FT 80 réteggel és 15 mm vastag vakolattal oldalanként.

**R<sub>w</sub> 57 dB**

Az újabb, korszerűbb rendelkezések a különböző felhasználók közötti válaszfal szerkezetekre már minimum 50 dB(A) léghangátlást írnak elő. A perforált téglát és a TECSOUND® 2FT 80 együttes használata lehetővé teszi az ilyen követelmény teljesítését is. A teljes szerkezet úgy viselkedik mint egy tömeg-rugó-tömeg rendszer, ami sokkal hatékonyabb mint egy

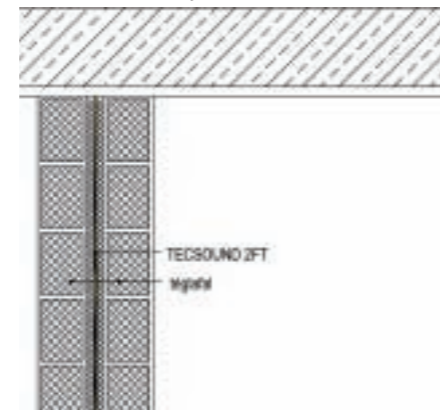


1. Vakolat (15 mm vtg.)
2. Lyukacsos téglát (7 cm vtg.)
3. TECSOUND® 2FT 80
4. Padlóburkolat
5. Vasalt aljzat
6. TEXSILEN betét
7. Szerkezeti födém

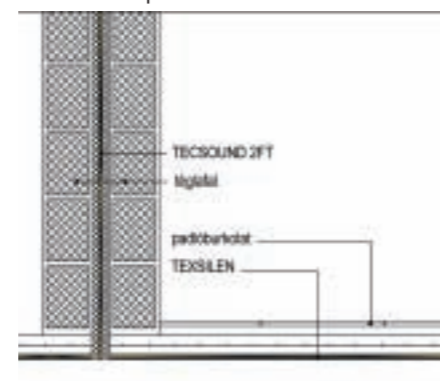
**A TECSOUND® beépítése**

1. TECSOUND® 2FT 80  
Az első réteg felépítése után a TECSOUND® 2FT 80 réteget fel kell ragasztani a falra, az alábbi lépésekben:  
1) Győződjünk meg arról, hogy a felület tiszta, száraz és megfelelően vakolt (sík). A felújítási munkáknál meg kell arról is győződni, hogy a meglévő vakolat állapota megfelelő-e és a felület egyenletes, egyben van. Ha nem ez a helyzet, a felületet újra kell képezni a ragasztás előtt.  
2) Vigyük fel az LS ADHESIVE ragasztó réteget a falfelületre és a TECSOUND® 2FT 80 filcre. Várjunk 15-20 percet.  
3) Igazítsuk a TECSOUND® 2FT 80 réteget a fal elé és helyezzük fel. Győződjünk meg arról, hogy a réteg megfelelően illeszkedik és érintkezik a fal alsó és felső szélén is.  
4) Ismételjük ugyanezt, amíg a fal nincs teljesen befedve. Ügyeljünk hogy a szomszédos rétegek illeszkedjenek, széleik átlapolódjanak. Az átlapolódást ugyanazzal a ragasztóval kell lezárni.  
5) Ezután építsük fel a második réteget közvetlenül a réteg elé.

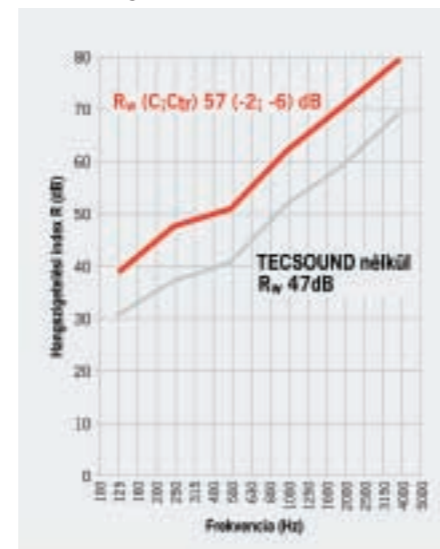
Csatlakozás a mennyezethez



Csatlakozás a padlóval



Akustikai szigetelés összehasonlítása



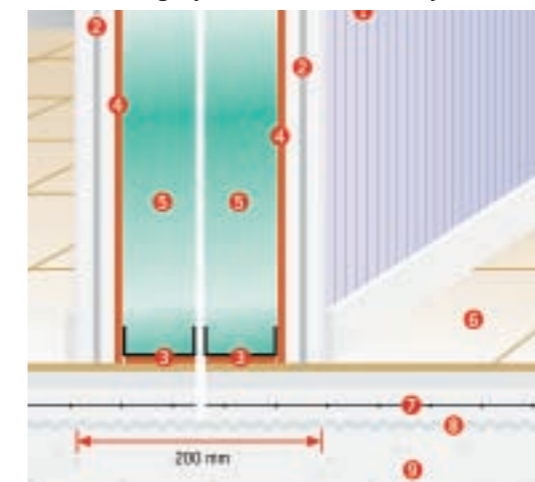
Frekv. (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
— R (dB)	39.3	48.4	51.3	62.7	70.8	75.9
— R (dB)	30.3	37.7	41.0	52.4	59.9	68.0

A teszttel párhuzamosan elméleti számításokat is végeztek, amik a mért eredményekkel közel azonos hangszigetelési értékeket adtak.

Elválasztás, kettős 70 mm váz, 40 kg/m<sup>3</sup> ásványi gyapot vázanként, TECSOUND® SY70 mindkét oldalon belülről ragasztva, két réteg 13 mm gipszkarton oldalanként.

**R<sub>w</sub> 58 dB**

Kettős vázszerkezetű gipszkarton válaszfal például mozitermek vagy hasonlóan magas hangátlási követelménnyel rendelkező terek elválasztására. Két, egymástól független 70 mm vtg. vázszerkezetből áll, amik ásványi gyapottal vannak kitöltve és oldalanként 2-2 réteg gipszkartonnal burkolva. A TECSOUND® SY 70 a gipszkarton burkolat alatt csillapító réteggé működik. Rugalmasságának köszönhetően és mivel növeli a felületi tömeget, kisfrekvencián is nagyban javítja a hangátlási képességet. Az utözengési idő hangolására a falszerkezetre különböző hangnyelző burkolatokat lehet helyezni.

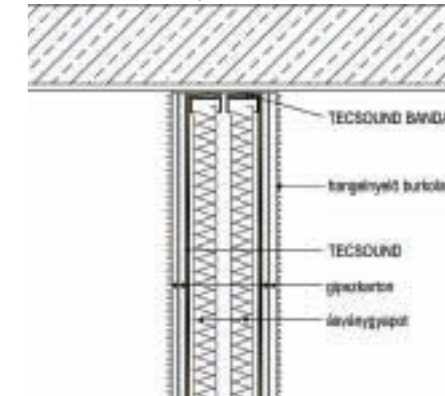


1. Hangnyelző burkolat
2. Két réteg 13 mm-es gipszkarton lap
3. TECSOUND® SY BANDA 70
4. TECSOUND® SY 70
5. Ásványgyapot (70 mm vtg., 40 kg/m<sup>3</sup> sűrű)
6. Padlóburkolat
7. Vasalt aljzat
8. Teksilen 5 mm
9. Szerkezeti födém

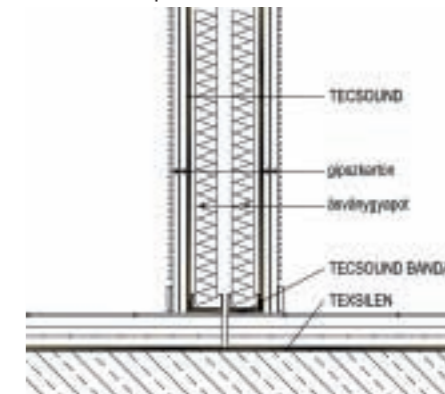
**A TECSOUND® beépítése**

1. TECSOUND® SY BANDA 70.  
A fémváz beépítése előtt a TECSOUND® SY BANDA 70 csíkot ragasszuk a kerület mentén körben a meglévő felületre, ahol az a vázzal érintkezni fog.
2. TECSOUND® SY 70  
A TECSOUND® SY 70 réteget az alábbiak szerint helyezzük a gipszkarton lapra:  
1) Fekessük a gipszkarton lapot vízszintesen az állványra.  
2) Fekessük a TECSOUND® SY 70 tekercsét a gipszkarton lapra, hogy az a szélein illeszkedjen, minden oldalon kb. 1 cm-t túllógva.  
3) Tekerjük le a hengerről az anyagot, miközben lehúzzuk szilikon védőréteget. Folytassuk ezt addig, amíg a teljes gipszkarton nincs beborítva.  
4) Vágjuk le körben a leülő darabokat.  
5) Helyezzük fel a gipszkartont a vázra úgy, hogy a TECSOUND® SY 70 réteg a váz felé néz.

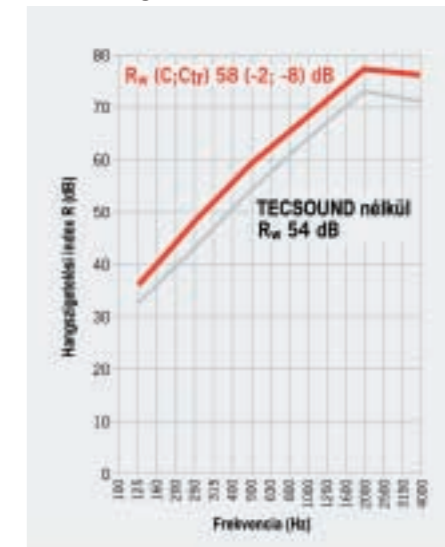
Csatlakozás a mennyezethez



Csatlakozás a padlóval



Akustikai szigetelés összehasonlítása



Frekv. (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
— R (dB)	36.5	48.3	59.4	68.4	77.6	75.8
— R (dB)	32.7	43.9	54.8	63.7	72.8	71.0

A teszttel párhuzamosan elméleti számításokat is végeztek, amik a mért eredményekkel közel azonos hangszigetelési értékeket adtak.

Kétykú szerkezeti 70 mm vastag téglafal vakolva, egyik oldalán TECSOUND® 2FT45 elé szerelt 46 mm váz 15 kg/m<sup>3</sup> üvegyapot kitéréssel, két réteg 13 mm vastag gipszkartonnal.

**R<sub>w</sub> 59 dB**

Lakóépületek felújításánál javasolt szerkezet. A felújítandó válaszfal és a gipszkarton szerkezet közé épített TECSOUND® 2FT 45 réteg segítségével a kis falvastagság megtartásával lehet a hanggátlást lényegesen növelni.

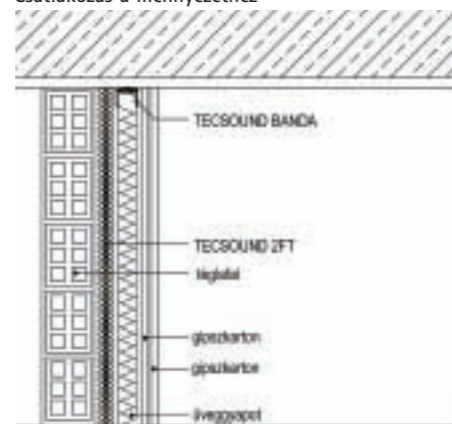


1. Vakolat (15 mm vtg.)
2. Kétykú válaszfal tégl (7 cm vtg.)
3. TECSOUND® 2FT 45
4. TECSOUND® SY BANDA 50
5. Üvegyapot (50 mm vtg. 15 kg/m<sup>3</sup> sűrű)
6. 2 rtg. 13 mm gipszkarton
7. Padlóburkolat
8. Vasalt aljzat
9. TEXSILEN betét
10. Szerkezeti földém

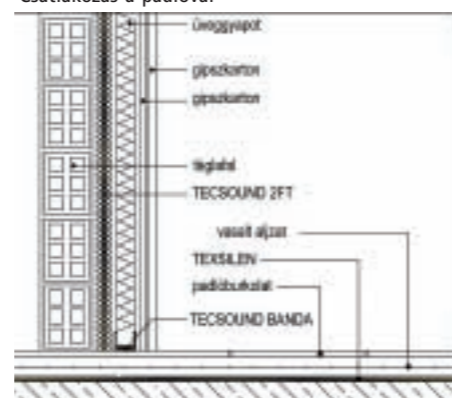
**A TECSOUND® beépítés**

1. TECSOUND® 2FT 45  
A TECSOUND® 2FT 45 réteget az alábbiak szerint kell beépíteni:  
1) Győződjünk meg arról, hogy a felület tiszta, száraz és lehetőség szerint vakolt (sík). A felújítási munkáknál meg kell arról is győződni, hogy a meglévő vakolat állapota megfelelő-e és a felület egyenletes, egyben van. Ha nem ez a helyzet, a felületet újra kell képezni a ragasztás előtt.  
2) Vigyük fel az LS ADHESIVE ragasztó réteget a falfelületre és a TECSOUND® 2FT 45 filcre. Várjunk 15-20 percet.  
3) Igazítsuk a TECSOUND® 2FT 45 réteget a fal elé és helyezzük fel. Győződjünk meg arról, hogy a réteg megfelelően illeszkedik és érintkezik a fal alsó és felső szélén is.
2. TECSOUND® SY BANDA 50.  
A fémváz beépítése előtt a TECSOUND® SY BANDA 50 csíkot ragasszuk a kerület mentén körben a meglévő felületre, ahol az a vázzal érintkezni fog.

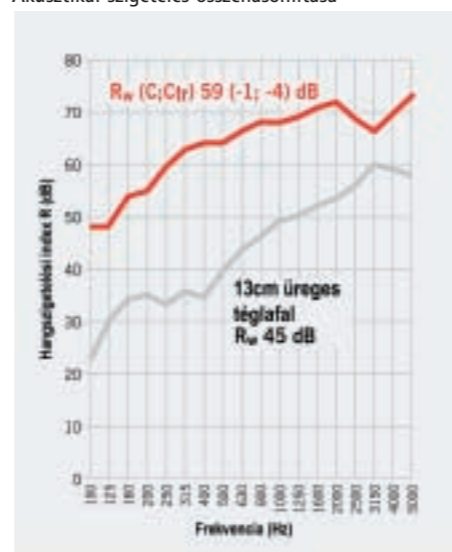
Csatlakozás a mennyezethez



Csatlakozás a padlóval



Akustikai szigetelés összehasonlítása

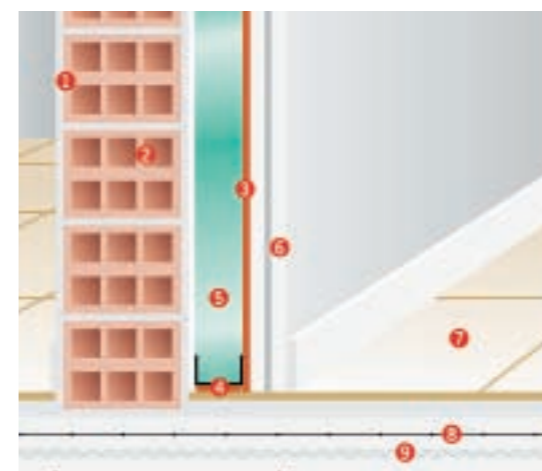


	— LGAI (Spain) n° 20,009,301					
	— LGAI (Spain) n° 20,010,944					
Freq. (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
R (dB)	42.0	52.0	56.0	59.5	63.0	61.0
R (dB)	30.0	33.0	39.5	49.0	53.5	59.0

Kétykú szerkezeti 140 mm vastag téglafal vakolva, egyik oldalán szerelt 46 mm váz 40 kg/m<sup>3</sup> ásványgyapot kitéréssel, két réteg 13 mm vastag gipszkartonnal, belülről ragasztott TECSOUND® SY70 réteggel.

**R<sub>w</sub> 55 dB**

Lakóépületek felújításánál javasolt szerkezet. A felújítandó válaszfal és a gipszkarton szerkezet közé épített TECSOUND® SY 70 réteg segítségével a nagyon kis falvastagság megtartásával lehet a hanggátlást lényegesen növelni.

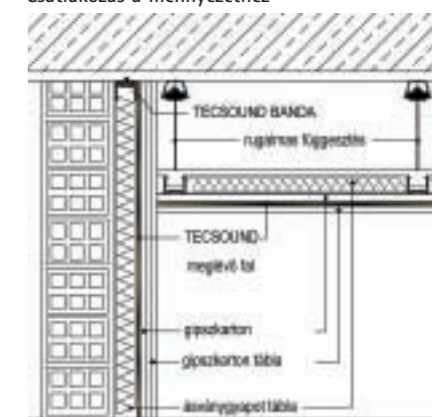


1. Vakolat
2. Kétykú válaszfal tégl (vtg. 14 cm)
3. TECSOUND® SY 70
4. TECSOUND® SY BANDA 50
5. Ásványgyapot (50 mm vtg., 40 kg/m<sup>3</sup> sűrű)
6. 2 rtg. 13 mm vtg. gipszkarton
7. Padlóburkolat
8. Vasalt aljzat
9. TEXSILEN
10. Szerkezeti földém

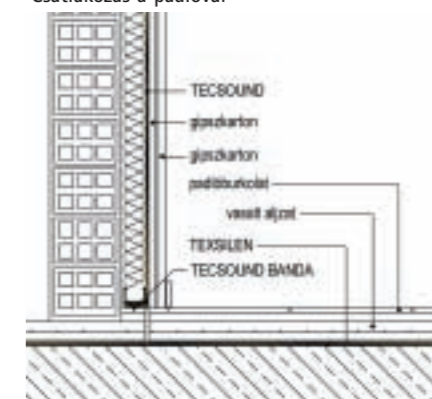
**A TECSOUND® beépítése**

1. TECSOUND® SY BANDA 50.  
A fémváz beépítése előtt a TECSOUND® SY BANDA 50 csíkot ragasszuk a kerület mentén körben a meglévő felületre, ahol az a vázzal érintkezni fog.
2. TECSOUND® SY 70  
A TECSOUND® SY 70 réteget az alábbiak szerint helyezzük a gipszkarton lapra:  
1) Fektessük a gipszkarton lapot vízszintesen az állványra.  
2) Fektessük a TECSOUND® SY 70 tekercset a gipszkarton lapra, hogy az a szélein illeszkedjen, minden oldalon kb. 1 cm-t túllóvva.  
3) Tekerjük le a hengerről az anyagot, miközben lehúzzuk szilikon védőréteget. Folytassuk ezt addig, amíg a teljes gipszkarton nincs beborítva.  
4) Vágjuk le körben a lelógó darabokat.  
5) Helyezzük fel a gipszkartont a vázra úgy, hogy a TECSOUND® SY 70 réteg a váz felé néz.

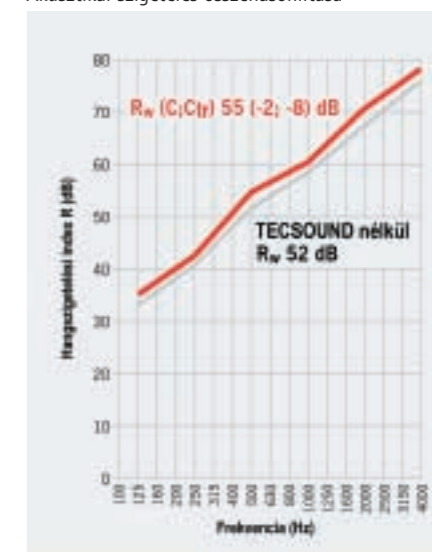
Csatlakozás a mennyezethez



Csatlakozás a padlóval



Akustikai szigetelés összehasonlítása



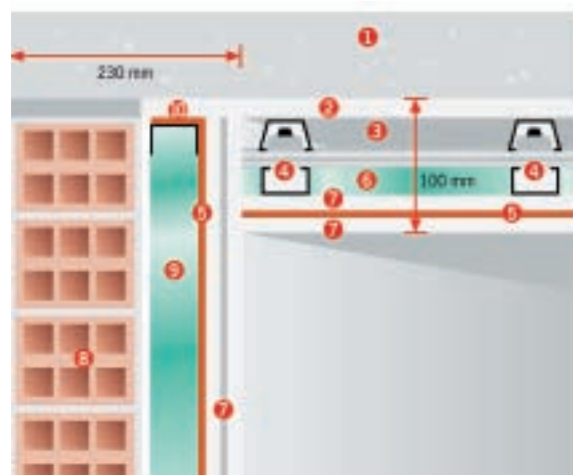
	— Estudi Acústic H. Arau (Spain)					
	— Estudi Acústic H. Arau (Spain)					
Freq. (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
R (dB)	35.0	42.7	54.3	60.6	70.3	78.8
R (dB)	33.2	40.6	52.0	58.3	67.9	76.5

A teszttel párhuzamosan elméleti számításokat is végeztek, amik a mért eredményekkel közel azonos hangszigetelési értékeket adtak.

Kétyükü szerkezeti 140 mm vastag téglafal vakolva, egyik oldalán szerelt 46 mm váz 40 kg/m<sup>3</sup> ásványgyapot kitételével, két réteg 13 mm vastag gipszkartonnal, belülről ragasztott TECSOUND® SY70 réteggel. Rugalmasan függesztett mennyezet, 50 mm légrés, 60 kg/m<sup>3</sup> ásványgyapot, TECSOUND® SY70 két 13 mm vastag gipszkarton között.

**R<sub>w</sub> mennyezet 51 dB**  
**R<sub>w</sub> homlokzat 55 dB**

A hanggátó álmennyezetek akkor javasoltak, ha kicsi a belmagasság. A függesztett álmennyezet két réteg gipszkarton közé épített TECSOUND® SY 70 szendvicsszerkezetből áll, ami fölött a légrésbe hangelnyelő ásványgyapot kerül. A függesztett álmennyezet rugalmas függesztő elemei a szerkezeti rezgések csillapítását biztosítják.

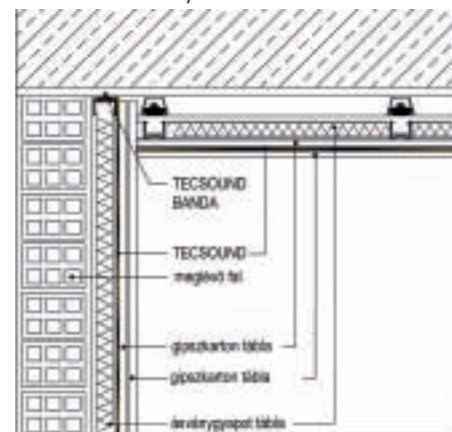


1. Mennyezeti fődém
2. Vakolat
3. Légrés (50 mm vtg.)
4. Rugalmas függesztő elemek
5. TECSOUND® SY 70
6. Ásványgyapot (50 mm vtg., 60 kg/m<sup>3</sup> sűrű)
7. 2 réteg. 13 mm vtg. gipszkarton
8. Kettős lyukú válaszfal-tégla (14 cm vtg.)
9. Ásványgyapot (50 mm vtg., 40 kg/m<sup>3</sup> sűrű)
10. TECSOUND® BANDA

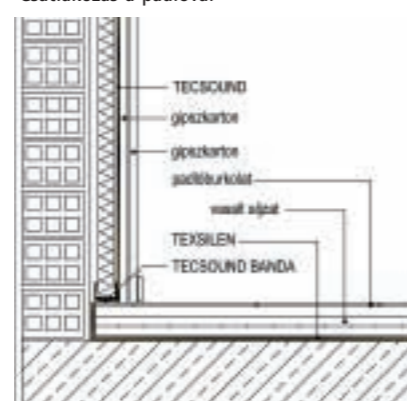
## A TECSOUND® beépítése

1. TECSOUND® SY 70  
A TECSOUND® SY 70 réteget az alábbiak szerint kell beépíteni:
  - 1) Győződjünk meg arról, hogy a mennyezeti vakolat jó állapotban van, illetve hogy a felülete egyenletes és egyben van. Ha ez nem teljesül, a felületet fel kell javítani az álmennyezet felépítése előtt.
  - 2) Építsük fel a rugalmas függesztő elemekkel rögzített álmennyezetet egy réteg gipszkartonnal.
  - 3) Fekessük a második rétegnek szánt gipszkarton lapot vízszintesen az állványra.
  - 4) Fekessük a TECSOUND® SY 70 tekercset a gipszkarton lapra, hogy az a szélein illeszkedjen, minden oldalon kb. 1 cm-t túllógva.
  - 5) Tekerjük le a hengerről az anyagot, miközben lehúzzuk szilikon védőréteget. Folytassuk ezt addig, amíg a teljes gipszkarton nincs beborítva.
  - 6) Vágjuk le körben a lelógó darabokat.
  - 7) Helyezzük fel a gipszkartont a vázra úgy, hogy a TECSOUND® SY 70 réteg a mennyezetre már felépített gipszkarton felé néz.

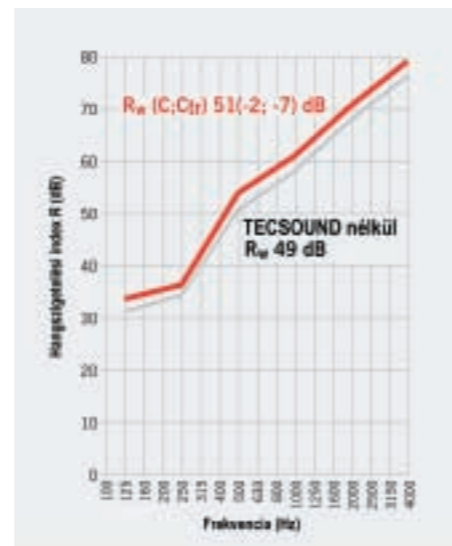
Csatlakozás a mennyezethez



Csatlakozás a padlóval



Akustikai szigetelés összehasonlítása



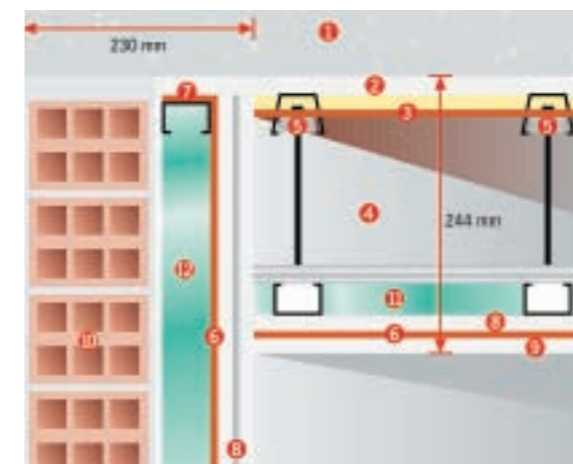
Freq. (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
R (dB)	33.3	37.1	53.1	60.9	70.7	79.7
R (dB)	31.4	34.9	50.8	58.5	68.4	77.4

A teszttel párhuzamosan elméleti számításokat is végeztek, amik a mért eredményekkel közel azonos hangszigetelési értékeket adtak.

Rugalmasan függesztett TECSOUND® FT 75-el burkolt mennyezet, 20 cm légrés, 60 kg/m<sup>3</sup> ásványgyapot, TECSOUND® SY 70 két 13 mm vastag gipszkarton között.  
Kétyükü szerkezeti 140 mm vastag homlokzati téglafal vakolva, egyik oldalán szerelt 46 mm váz 40 kg/m<sup>3</sup> ásványgyapot kitételével, két réteg 13 mm vastag gipszkartonnal, belülről ragasztott TECSOUND® SY 70 réteggel.

**R<sub>w</sub> mennyezet 56 dB**  
**R<sub>w</sub> homlokzat 55 dB**

Nagy hanggátás javító hatású függesztett álmennyezet. Az álmennyezet két réteg gipszkarton közé helyezett TECSOUND® SY 70 szendvicsből áll rugalmasan függesztett szerkezetre szerelve. A mennyezet fölött gépészeti vagy más szerelvények vezethetők, a légrést a TECSOUND® FT 75 és az ásványgyapot csillapítja.

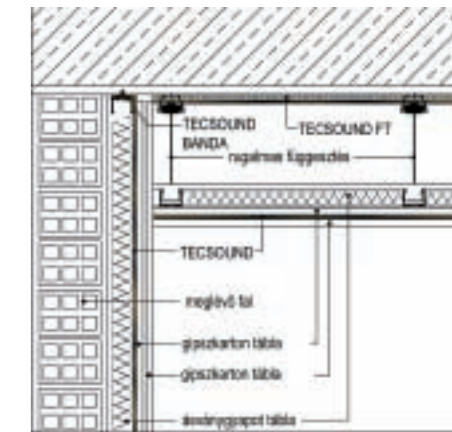


1. Mennyezeti fődém
2. Vakolat
3. TECSOUND® FT 75
4. Légrés (200 mm vtg.)
5. Rugalmas függesztő elemek
6. TECSOUND® SY 70
7. TECSOUND® SY BANDA 50
8. 13 mm vtg. gipszkarton
9. 13 mm vtg. gipszkarton
10. Kettős lyukú válaszfal-tégla (14 cm vtg.)
11. Ásványgyapot (50 mm vtg., 60 kg/m<sup>3</sup> sűrű)
12. Ásványgyapot (50 mm vtg., 40 kg/m<sup>3</sup> sűrű)

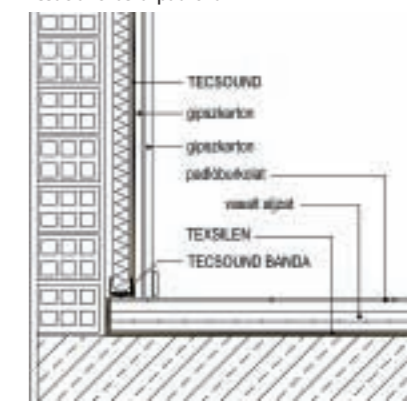
## A TECSOUND® beépítése

1. TECSOUND® FT 80  
A TECSOUND® FT 80 réteget az alábbiak szerint kell beépíteni:
  - 1) Győződjünk meg arról, hogy a mennyezeti vakolat jó állapotban van, illetve hogy a felülete egyenletes és egyben van. Ha ez nem teljesül, a felületet fel kell javítani az álmennyezet felépítése előtt.
  - 2) Vigyük fel az LS ADHESIVE ragasztó réteget a vakolt felületre és a TECSOUND® FT 80 filcre. Várjunk 15-20 percet.
  - 3) Igazítsuk a TECSOUND® FT 80 réteget a fal elé és helyezzük fel.
2. TECSOUND® SY 70  
A TECSOUND® SY 70 réteget az alábbiak szerint kell beépíteni:
  - 1) Építsük fel a rugalmas függesztő elemekkel rögzített álmennyezetet egy réteg gipszkartonnal.
  - 2) Fekessük a második rétegnek szánt gipszkarton lapot vízszintesen az állványra.
  - 3) Fekessük a TECSOUND® SY 70 tekercset a gipszkarton lapra, hogy az a szélein illeszkedjen, minden oldalon kb. 1 cm-t túllógva.
  - 4) Tekerjük le a hengerről az anyagot, miközben lehúzzuk szilikon védőréteget. Folytassuk ezt addig, amíg a teljes gipszkarton nincs beborítva.
  - 5) Vágjuk le körben a lelógó darabokat.
  - 6) Helyezzük fel a gipszkartont a vázra úgy, hogy a TECSOUND® SY 70 réteg a mennyezetre már felépített gipszkarton felé néz.

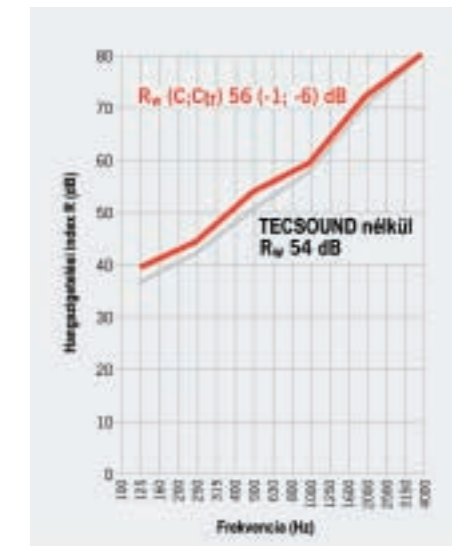
Csatlakozás a mennyezethez



Csatlakozás a padlóval



Akustikai szigetelés összehasonlítása



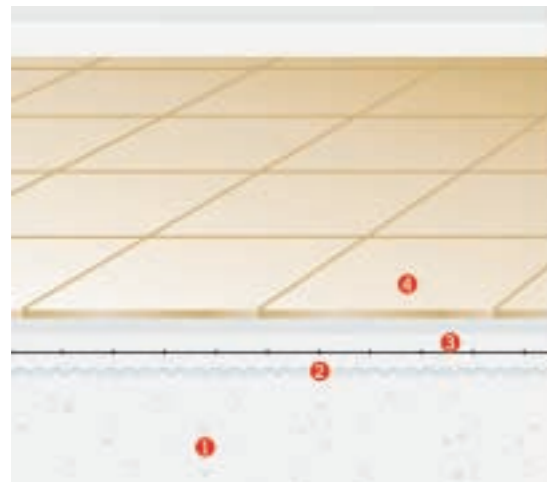
Freq. (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
R (dB)	39.6	44.5	53.1	59.8	72.6	85.5
R (dB)	37.6	42.2	50.8	57.5	70.3	83.7

A teszttel párhuzamosan elméleti számításokat is végeztek, amik a mért eredményekkel közel azonos hangszigetelési értékeket adtak.

Lépéshanggátlás Texsilen 5 mm vastag membrán elhelyezésével a földemen, aljzattal, padlóburkolattal.

**DL<sub>w</sub> 20 dB**

A javasolt megoldás egy réteg TEXSILEN 5MM réteget tartalmaz a szerkezeti földém és az úsztatott aljzat között. Ez teljesíti az NBE-88 szabvány szerinti követelményeket gazdaságos, könnyen beépíthető módon.

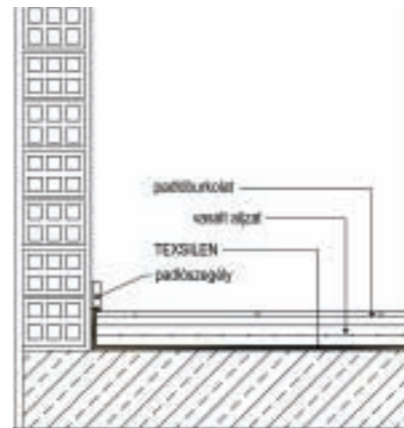


1. Padlófödém
2. TEXSILEN 5MM
3. Vasalt aljzat
4. Padlóburkolat

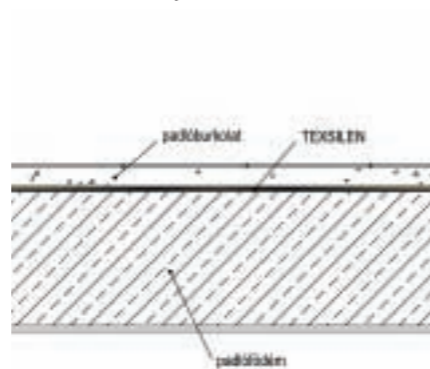
**A TEXSILEN 5MM beépítése**

1. TEXSILEN 5MM  
A TEXSILEN 5MM réteget az alábbiak szerint lehet beépíteni:
  - 1) Ellenőrizzük, hogy a padlófödém felülete egyenletes és nem sérti fel a ráfektetett TEXSILEN réteget (nincsenek kiálló, hegyes felületi darabok).
  - 2) Tekerjük le a hengerről a TEXSILEN 5MM réteget, hogy 8 cm-t átlapolódjanak ahol szükséges.
  - 3) Húzzuk fel a TEXSILEN 5MM réteget a falak mentén a padlófödémhez képest kb. 10-15 cm magasra.
  - 4) Amint befejeztük a TEXSILEN 5MM réteg lefektetését, készítsük elő az úsztatott aljzatot. Érdemes az átlapolódó részeket egy ragasztó szalaggal letakarni, hogy az aljzat öntésekor ne kerüljön cementes lé az úsztató rétegbe.
  - 5) Vágjuk le körbe a falak mentén a túllógó TEXSILEN 5MM réteget.

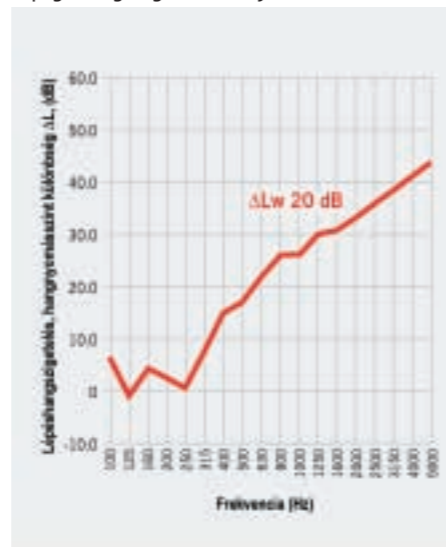
Csatlakozás falal



Általános részletrajz



Kopogó hang szigetelésének javulása



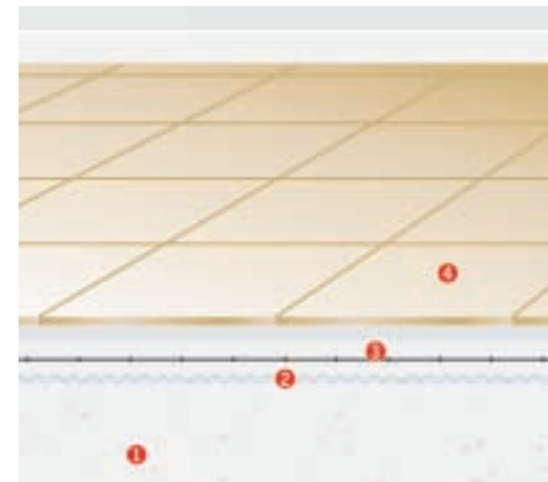
— LGA (Spain) nº 22,012,881

Freq. (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
ΔL (dB)	-1.1	0.4	17.9	27.0	33.0	41.0

Lépéshanggátlás Texsilen 10 mm vastag membrán elhelyezésével a tartószerkezettel, aljzattal, padlóburkolattal.

**DL<sub>w</sub> 19,0 dB**

A javasolt megoldás egy réteg TEXSILEN 10MM réteget tartalmaz a szerkezeti földém és az úsztatott aljzat között. Nagyobb nyomószilárdsági követelmény esetén javasolt a TEXSILEN 10MM beépítése.

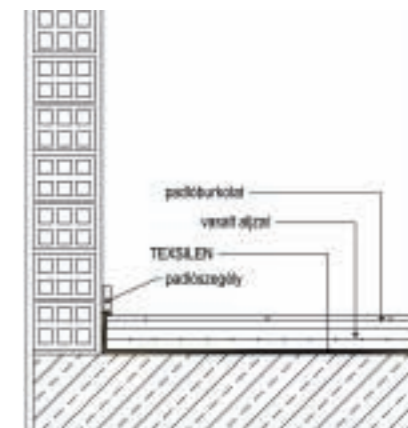


1. Padlófödém
2. TEXSILEN 10MM
3. Vasalt aljzat
4. Padlóburkolat

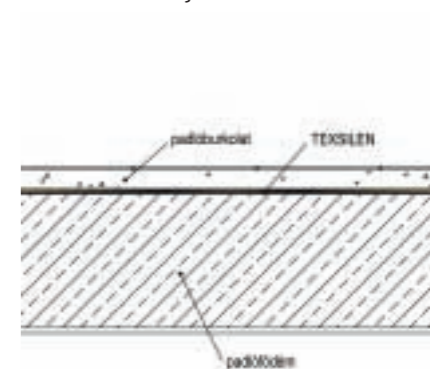
**A TEXSILEN 10MM beépítése**

1. TEXSILEN 10MM  
A TEXSILEN 10MM réteget az alábbiak szerint lehet beépíteni:
  - 1) Ellenőrizzük, hogy a padlófödém felülete egyenletes és nem sérti fel a ráfektetett TEXSILEN réteget (nincsenek kiálló, hegyes felületi darabok).
  - 2) Tekerjük le a hengerről a TEXSILEN 10MM réteget, hogy 8 cm-t átlapolódjanak ahol szükséges.
  - 3) Húzzuk fel a TEXSILEN 10MM réteget a falak mentén a padlófödémhez képest kb. 10-15 cm magasra.
  - 4) Amint befejeztük a TEXSILEN 10MM réteg lefektetését, készítsük elő az úsztatott aljzatot. Érdemes az átlapolódó részeket egy ragasztó szalaggal letakarni, hogy az aljzat öntésekor ne kerüljön cementes lé az úsztató rétegbe.
  - 5) Vágjuk le körbe a falak mentén a túllógó TEXSILEN 10MM réteget.

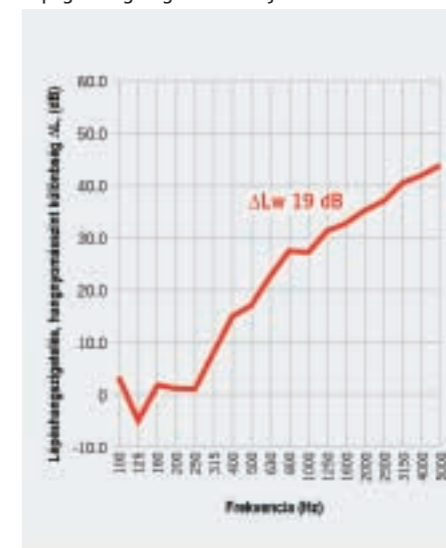
Csatlakozás falal



Általános részletrajz



Kopogó hang szigetelésének javulása

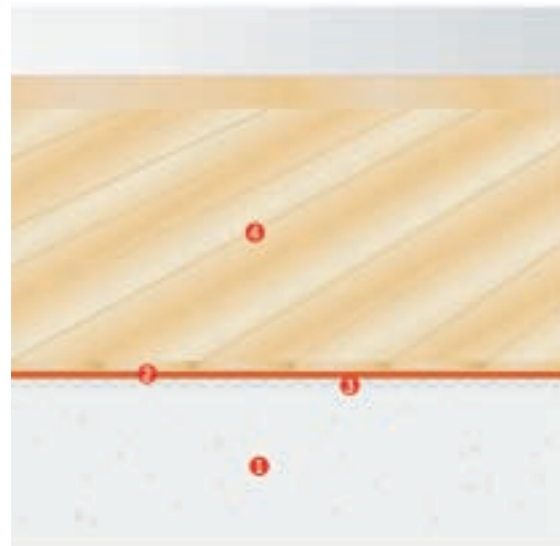


— LGA (Spain) nº 22,012,882

Freq. (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
ΔL (dB)	-5.4	1.5	17.9	28.1	35.2	41.9

Lépéshanggátlás Texsound S70 és Texsilen 5 mm vastag membránok elhelyezésével a tartószerkezettel, aljzattal, úsztatott parketta burkolat esetén.

A hagyományos megoldás egy expandált polietilén membrán alkalmaz a földem (aljzat) és az úsztatott parketta burkolat között. Ez nem szünteti meg a parkettákra jellemző lépéshangokat. A javított megoldás egy TECSOUND® 70 membránt javasol a parketta és a TEXSILEN 5MM réteg között, aminek hatásosságát a gyakorlati próbák igazolták.

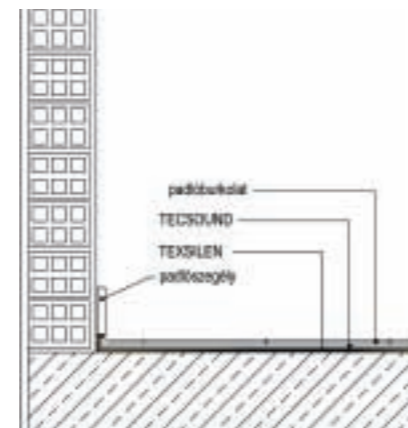


1. Padlófödém
2. TECSOUND® 70
3. TEXSILEN 5MM
4. Parketta

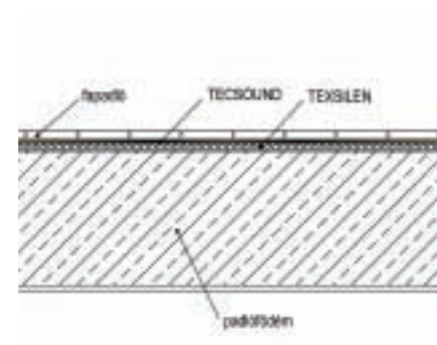
### A TECSOUND® és a TEXSILEN beépítése

1. TEXSILEN 5MM  
A TEXSILEN 5MM réteget az alábbiak szerint lehet beépíteni:  
1) Ellenőrizzük, hogy a padlófödém felülete egyenletes és nem sérti fel a ráfektetett TEXSILEN réteget (nincsenek kiálló, hegyes felületi darabok).  
2) Tekerjük le a hengerről a TEXSILEN 5MM réteget, hogy 8 cm-t átlapolódjanak ahol szükséges.  
3) Húzzuk fel a TEXSILEN 5MM réteget a falak mentén a padlófödémhez képest kb. 10 cm magasra.
2. TECSOUND® 70  
A TEXSILEN réteg lefektetése után a TECSOUND® 70 réteget az alábbiak szerint helyezük el:  
1) Terítsük el a TECSOUND® 70 réteget, szorosan egymás mellé illesztve.  
2) Húzzuk fel a TECSOUND® 70 réteget a falak mentén a padlófödémhez képest kb. 10 cm magasra.  
3) Közvetlenül ezután fektessük le a parketta burkolatot a TECSOUND® 70 rétegre. Vágjuk le körben a falak mentén a parketta fölé lógó TECSOUND® 70 és TEXSILEN 5MM rétegeket.

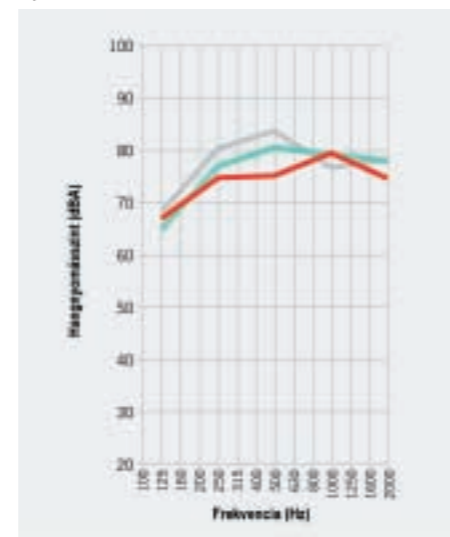
Csatlakozás fallal



Általános részletrajz



Az úsztatott parketta kopogó hangjából származó zajszint csökkenése



Helyszíni mérés

Freq. (Hz)	125	250	500	1000	2000	
Padlóburkolat	(dB)	65.1	77.1	80.3	79.2	78.6
Parketta + TEXSILEN 5MM	(dB)	68.5	80.8	83.2	77.6	78.8
Parketta + TECSOUND 70 + TEXSILEN 5MM	(dB)	67.8	74.9	75.3	79.1	74.7

Lefolyócső akusztikai szigetelés a cső egy vagy több rétegű TECSOUND® FT55AL körbeburkolásával.

**R<sub>w</sub> 25 dB**

A lezúduló szennyvíz zaja a lefolyócsövekben az egyik leggyakrabban előforduló zajprobléma lakásokban és irodákban egyaránt, mivel a hagyományos falban vagy álmennyezetben elvezetett lefolyócsövek gyenge hanggátlással rendelkeznek. Egyetlen termék, a TECSOUND® FT 44 AL elnyelő filccel és TECSOUND® hanggátló membránnal kombinálva nyújtja a szükséges megoldást.

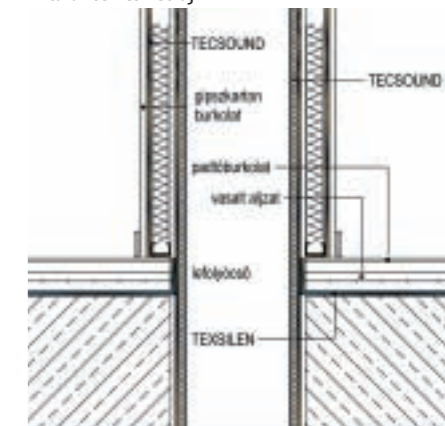


1. TECSOUND® FT 55 AL
2. PVC lefolyócső
3. Műanyag heveder
4. Alumínium ragasztószalag

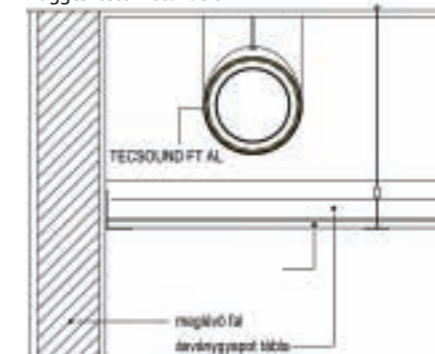
### A TECSOUND® beépítése

1. TECSOUND® FT 55 AL  
A TECSOUND® FT 55 AL réteget az alábbiak szerint kell beépíteni:  
1) MÉRJÜK FEL a szigetelni kívánt cső kerületét és adjunk hozzá 5 cm-t átlapolódásnak.  
2) Vágjuk le a szükséges mennyiséget a TECSOUND® FT 55 AL rétegből ollóval a teljes tekercsen keresztül.  
3) Tekerjük az így kapott szükséges szélességű csíkot a csőre úgy, hogy a filc érintkezzen a csővel amennyire csak lehet, a cső legaljától kezdve.  
4) Rögzítsük a TECSOUND® FT 55 AL réteget a csövön 20 cm-enként. Az átlapolódások lezárásához használjunk öntapadós alumínium szalagot. Fontos, hogy az illesztések tökéletesen le legyenek zárva, különben a szigetelési képesség romolhat.

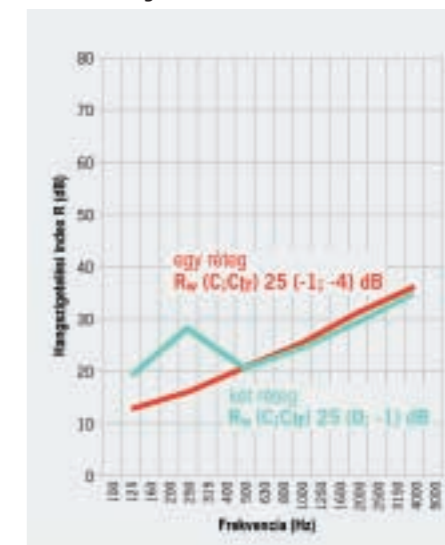
Általános részletrajz



Függesztett installáció



Akusztikai szigetelés összehasonlítása



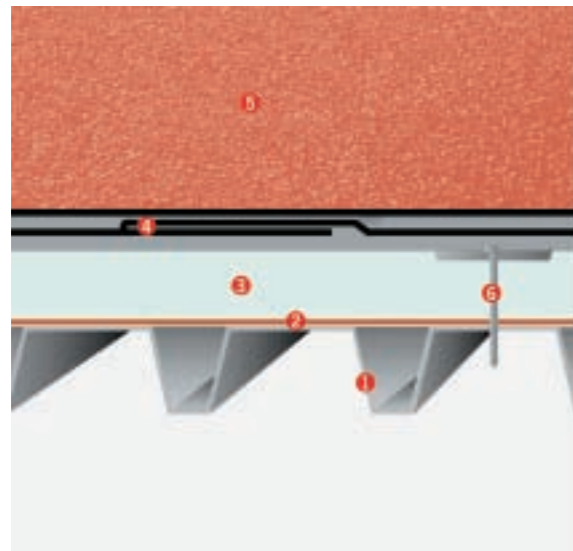
Magasnyomású index R (dB)	125	250	500	1000	2000	4000
Estudi Acústic H. Arau (Spain)	22.1	26.0	20.6	25.7	30.9	36.3
Estudi Acústic H. Arau (Spain)	29.7	28.5	20.0	24.4	29.1	34.1

A teszttel párhuzamosan elméleti számításokat is végeztek, amik a mért eredményekkel közel azonos hangszigetelési értékeket adtak.

Fémtetők hanggátlása fémlemezről, AISLADECK BV szigetelésből, TECSOUND® 50AL réteggel, ami a rezgések csökkenése mellett párazárást és F1 tűzvédelmi besorolást biztosít.

**R<sub>w</sub> 36 dB**

Innovatív akusztikai és hőszigetelő rendszer fémtetőkhöz, például a bevásárló központok nagyfelületű fém tetőjéhez. A TECSOUND® 50 AL a rezgéseket csillapító réteg és párazáró réteg egyben. Az AISLADECK BV a fém tetőszerkezetekhez kifejlesztett új hőszigetelő kiváló hőszigetelő képességekkel rendelkezik. A bitumenes felületnek köszönhetően a vízszigetelő membrán közvetlenül a felületre olvasztható.

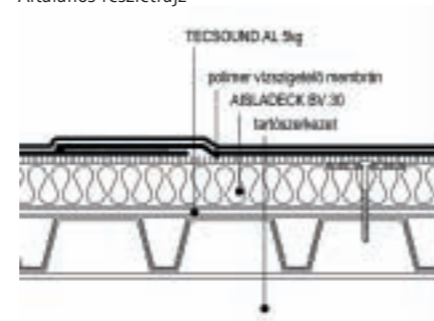


1. Trapézlemez (0,7 mm vtg.)
2. TECSOUND® 50 AL
3. AISLADECK BV
4. MORTERPLAS FV 3kg
5. MORTERPLAS SBS FPV (ásvány 4,8 kg)
6. Mechanikus rögzítés

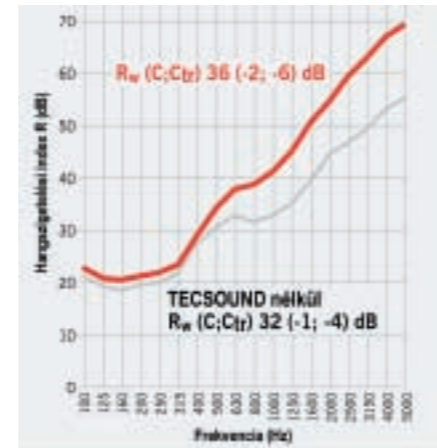
**A TECSOUND® beépítése**

1. TECSOUND® 50 AL  
A TECSOUND® 50 AL réteget az alábbiak szerint kell beépíteni:
  - 1) A fém tetőszerkezet megépítése után terítsük ki a TECSOUND®50 AL réteget a tető teljes felületén úgy, hogy az alumínium réteg érintkezzen a fémlamezzel, 5 cm-es átlapolódásokkal, amit felületi ragasztással kell rögzíteni.
  - 2) Amint ezzel készen vagyunk, helyezzük el az AISLADECK BV hőszigetelő réteget, majd a MORTERPLAS FV 3 kg és a MORTERPLAS SBS FPV Mineral 4,8 kg réteget.

Általános részletrajz



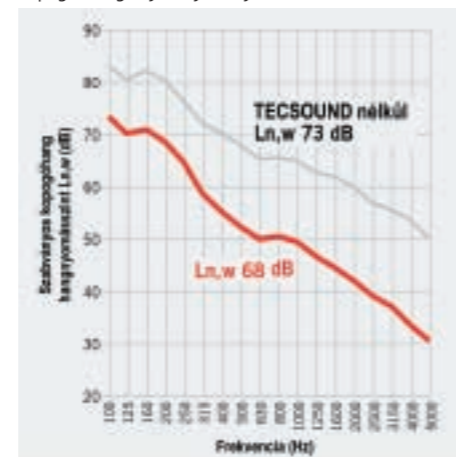
Akusztikai szigetelés összehasonlító ábra



SRL (UK) N° C/00/5L/7950/2-6  
SRL (UK) N° C/00/5L/7950/2-5

eq (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
R (dB)	21.0	22.0	32.4	41.1	53.6	65.7
R (dB)	19.3	20.6	29.7	32.8	42.8	52.1

Kopogó hang zajsintjének javulása



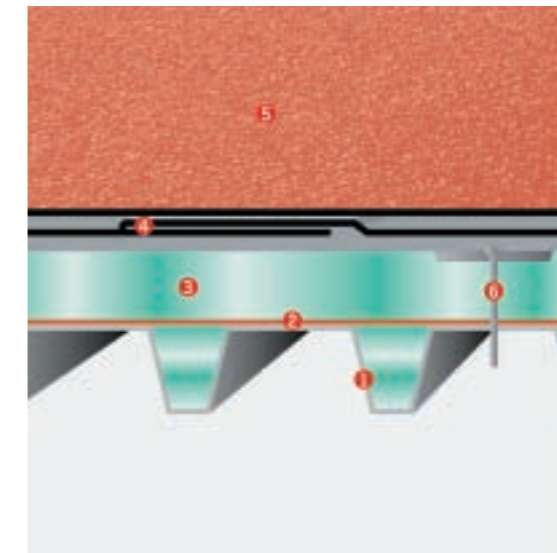
SRL (UK) N° C/00/5L/7950/2-12  
SRL (UK) N° C/00/5L/7950/2-14

Frekv.(Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Ln (dB)	82.7	76.7	64.3	59.4	53.4	45.3
Ln (dB)	86.9	82.1	73.0	69.6	64.8	58.6

Fémlemez tetőszerkezet ásványi hőszigetelő lemezes betéttel. A TECSOUND® 50AL réteg tömeget ad a szerkezetnek és csillapítja a fémlemez rezgését.

**R<sub>w</sub> 39 dB**

Hagyományos fém tetőszerkezet beépített hőszigetelő ásványgyapot lemezekkel. A TECSOUND® 50AL beépítése tömeget ad a felülethez és csökkenti a fémlemez rezgéseit.

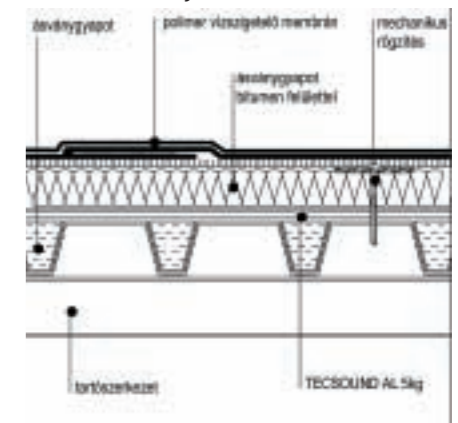


1. Trapézlemez (0,7 mm vtg.)
2. TECSOUND® 50 AL
3. Ásványgyapot (80 mm vtg., 150 kg/m³ sűrű)
4. MORTERPLAS FV 3kg
5. MORTERPLAS SBS FPV (ásvány 4,8 kg)
6. Mechanikus rögzítés

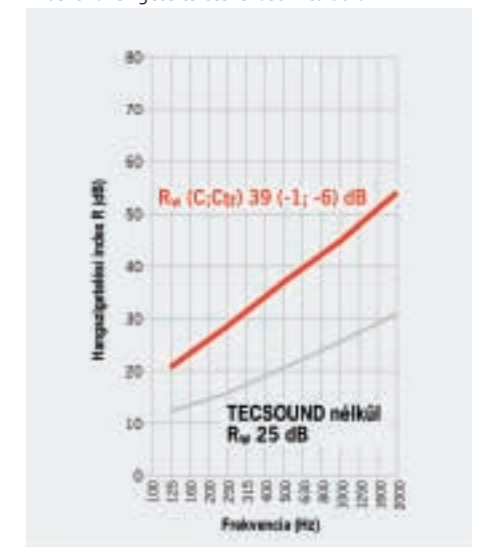
**A TECSOUND® beépítése**

1. TECSOUND® 50 AL  
A TECSOUND® 50 AL réteget az alábbiak szerint kell beépíteni:
  - 1) A fém tetőszerkezet megépítése után terítsük ki a TECSOUND® 50 AL réteget a tető teljes felületén úgy, hogy az alumínium réteg érintkezzen a fémlamezzel, 5 cm-es átlapolódásokkal, amit felületi ragasztással kell rögzíteni.
  - 2) Amint ezzel készen vagyunk, helyezzük el az AISLADECK BV hőszigetelő réteget, majd a MORTERPLAS FV 3 kg és a MORTERPLAS SBS FPV Mineral 4,8 kg réteget.

Általános részletrajz



Akusztikai szigetelés összehasonlító ábra



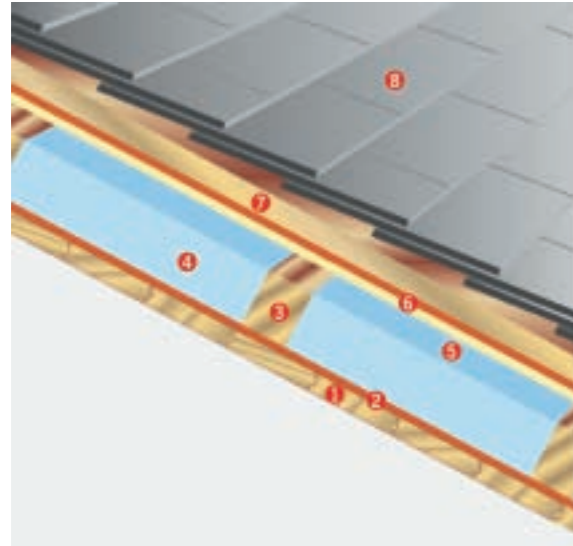
Estudi Acústic H. Arau (Spain)

Frekv.(Hz)	125	250	500	1000	2000
R (dB)	20.5	28.1	37.4	44.9	53.6
R (dB)	22.1	26.0	20.6	25.7	30.9

A teszttel párhuzamosan elméleti számításokat is végeztek, amik a mért eredményekkel közel azonos hangszigetelési értékeket adtak.

## R<sub>w</sub> 50 dB

Akustikai szigetelés ferde tetőkhöz kis hőtehetlenséggel, belső faburkolattal, TECSOUND® SY70 réteggel, Wallmate CW hőszigeteléssel, szellőzőréteggel, TECSOUND® FT75 betéttel, lucfenyő deszkaborítással zsindeley alatt.

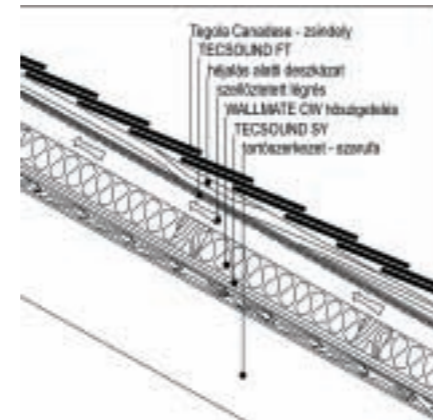


1. Nütfédes burkolat.
2. TECSOUND® SY 70
3. Tetőlécezés
4. WALLMATE CW
5. Légrés
6. TECSOUND® FT 75
7. Héjalás alatti faburkolat
8. TEGOLA CANADESE zsindeley

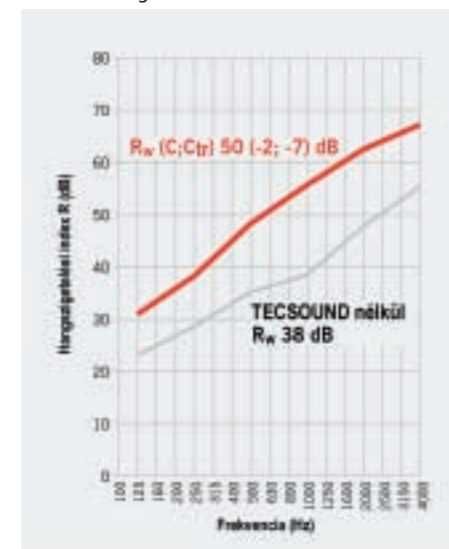
## A TECSOUND® beépítése

1. TECSOUND® SY 70  
A TECSOUND® SY 70 réteget az alábbiak szerint lehet beépíteni:  
1) Helyezzük a TECSOUND® SY 70 réteget a deszkaburkolatra, miközben fokozatosan lehúzzuk a szilikonos védőréteget és lenyomjuk a szabad öntapadó réteget a jobb tapadás érdekében, alkalmazzunk kb. 5 cm-es átlapolást a széleken.  
2) Vágjuk körbe a fölösleges anyagot.
2. TECSOUND® FT 75  
A TECSOUND® FT 75 réteget az alábbiak szerint lehet beépíteni:  
1) Szögezzük a TECSOUND® FT 75 réteget a tetőlécezésre úgy, hogy a filc a légrés felé nézzen. Az átlapolódást úgy alakítsuk ki, hogy a TECSOUND® FT 75 levezesse a vizet.  
2) Ezután építsük be a faburkolatot a zsindeleyes fedés alá. A TECSOUND® FT 75 réteget a faburkolat felhelyezése előtt a falemezekre is rögzíthetjük ragasztással.

Általános részletrajz



Akustikai szigetelés összehasonlító ábra

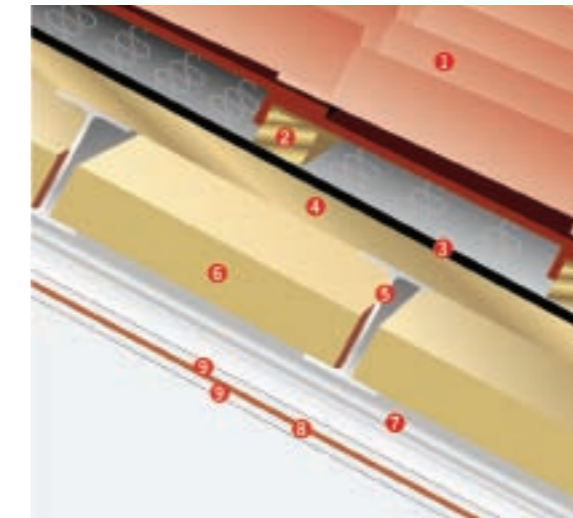


Estudi Acústic H. Arau (Spain)	Estudi Acústic H. Arau (Spain)
— R (dB)	— R (dB)
31.0	22.8
38.8	28.8
48.2	35.1
55.9	38.1
62.6	47.9
67.9	55.4

A teszttel párhuzamosan elméleti számításokat is végeztek, amik a mért eredményekkel közel azonos hangszigetelési értékeket adtak.

## R<sub>w</sub> (zsindeley vagy cserepes héjalás esetén) 51 dB

Akustikai szigetelés ferde tetőkhöz kis hőtehetlenséggel, belső kettős 13 mm gipszkarton burkolattal, TECSOUND® SY70 réteggel, üvegyapot hőszigeteléssel, lucfenyő deszkaborítással lécezéssel cserép héjalással

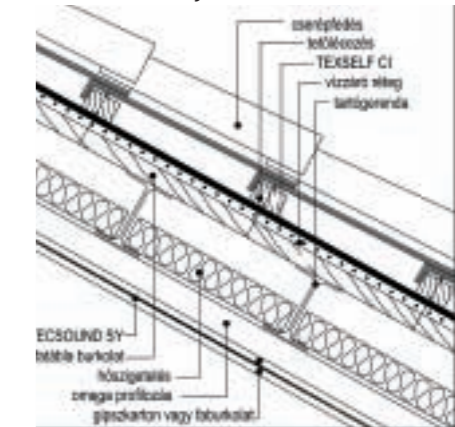


1. Cserepes vagy zsindeleyes héjalás.
2. Tetőlécezés.
3. TEXSELF CI.
4. Faforgácslemez.
5. Fémgerenda.
6. Üvegyapot (10 cm vtg., 15 kg/m<sup>3</sup> sűrű)
7. Omega profilozás.
8. TECSOUND® SY 70
9. Gipszkarton burkolat (13 mm vtg.)

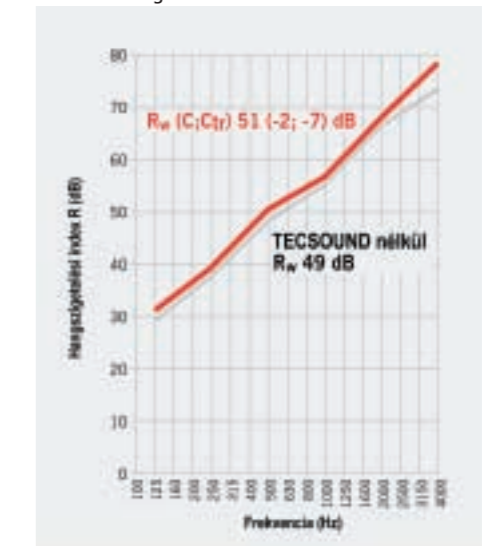
## A TECSOUND® és a TEXSELF CI beépítése

1. TECSOUND® SY 70  
A TECSOUND® SY 70 réteget az alábbiak szerint lehet beépíteni:  
1) Fektessük a gipszkarton lapot vízszintesen az állványra.  
2) Fektessük a TECSOUND® SY 70 tekercsét a gipszkarton lapra, hogy az a szélein illeszkedjen, minden oldalon kb. 1 cm-t túllógva.  
3) Tekerjük le a hengerről az anyagot, miközben lehúzzuk szilikonos védőréteget. Folytassuk ezt addig, amíg a teljes gipszkarton nincs beborítva.  
4) Vágjuk le körben a lelógó darabokat.  
5) Helyezzük fel a gipszkartont a vázra úgy, hogy a TECSOUND® SY 70 réteg az omega profilos váz felé néz.
2. TEXSELF CI  
A TEXSELF CI réteget a faforgácslemezekre kell ragasztani felülről, hogy kifelé vízszigetelést adjon és védelmet biztosítson a szélhatások ellen.

Általános részletrajz



Akustikai szigetelés összehasonlító ábra



Estudi Acústic H. Arau (Spain)	Estudi Acústic H. Arau (Spain)
— R (dB)	— R (dB)
31.2	29.8
39.7	37.8
50.4	48.4
57.6	55.2
68.5	66.5
76.0	73.2

A teszttel párhuzamosan elméleti számításokat is végeztek, amik a mért eredményekkel közel azonos hangszigetelési értékeket adtak.

# Adatlapok

TECSOUND® **35, 70, 100**

TECSOUND® **S 35, 70, 100**

TECSOUND® **SY 50, 70**

TECSOUND® **SY BANDA 50, 70**

TECSOUND® **FT 40, 75**

TECSOUND® **2FT 40, 80**

TECSOUND® **FT55 AL**

A **TECSOUND®** egy nagy sűrűségű, polimer bázisú szintetikus aszfaltmentes hanggátló membrán, ami jó akusztikai szigetelést biztosít különböző szerkezetekbe építve.

## Szabvány

NBE-CA-88 (jelenleg felülvizsgálat alatt)

## Tulajdonságok

- Magas akusztikai szigetelés rugalmas, hajlítható elemekkel kombinálva (gipszkarton, falemez)
- Hajlékony.
- Nagy nyújtási képesség.
- Könnyen kezelhető és alakítható egyenetlen felületekhez.
- Hideg és meleg ellenálló.
- Önkioltó tűzvédelmi tulajdonság.
- Kiváló időállóság (nem öregedő anyag).
- Nem korrodálódik.

## Alkalmazások

- Léghanggátlás függőleges felületeken kis felületi tömeggel (könnyűszerkezetes felépítményekben vagy különböző anyagú lapokon).
  - Léghanggátlás mennyezetekben.
  - Kopogó hanggátlás mindenféle födémszerkezetben, úsztatott padlók alatt.
  - Szerkezeti zajok csillapítása fémszerkezetekben, fémtetőknél.
  - Hangelnyelő anyagokkal kombinálva kiemelkedő akusztikai tulajdonságú termékek.
  - Ipari alkalmazásában a fülkék hanggátlásától a géphelyiségek, lefolyó csövek vagy fémlamezok hanggátlásán át használható.
- A további részleteket a részletes rendszer adatlapokon lehet megtudni.

## Műszaki adatok

Jellemző	Érték
Sűrűség	1,90 ±0,05 g/cm <sup>3</sup>
Rugalmasság (UEAtc)	Nem törik -20 C°-on történő hajlításnál
Nyújtási erő (UNE 104-281/6.6)	30 N/cm <sup>2</sup>
Nyújthatóság	300 %
Összenyomhatóság	4,84 kg/cm <sup>2</sup>
Akusztikai jellemzők	ld. rendszer adatlapok

## Felhasználási útmutató

**Hordozó:** Mindenféle szokásos hordozóra (vakolat, fém, gipszkarton, műanyag) alkalmazható. A hordozó felületének egyenletesnek, simának, tisztának és száraznak kell lennie. A membrán sérüléseinek elkerülése érdekében a felület tisztaságáról és szárazságáról meg kell győződni. Ha a vakolat koros, állapotát ellenőrizni kell a TECSOUND® és a vakolat közötti megfelelő tapadás érdekében.

**A membrán rögzítése:** A membránt a hordozóra fektetve a TECSOUND® és a hordozóra felvitt LS Adhesive ragasztóval kell rögzíteni, kb. 15-20 perc száradás után.

**Illesztések:** Vízszintesen és függőlegesen is kb. 5 cm átlapolódás javasolt. Mindig ügyelni kell az illesztések lezárására, ragasztóval vagy meleg levegővel, mivel a kis nyílások csökkenthetik a hanggátlási képességet.

**Mennyiség, kiadósság:** 1 m<sup>2</sup> membrán kb. 0,9 m<sup>2</sup> felület burkolására elegendő, figyelembe véve az átlapolódásokat.

## Szállítás és tárolás

Típus	kg/m <sup>2</sup>	Vastagság (mm)	Szállítási egység	Raklap-mennyiség
TECSOUND® 35	3,5	1,8	6×1,05 m tekercs	22 tekercs (138,6 m <sup>2</sup> )
TECSOUND® 70	7	3,8	1,35×1,05 m lap vagy 5×1,05 m tekercs	100 lap (142 m <sup>2</sup> ), 18 tekercs (94,5 m <sup>2</sup> )
TECSOUND® 100	10	5,3	1,35×1,05 m lap	75 lap (106,5 m <sup>2</sup> )

Tárolás száraz, időjárástól védett, 35 C°-nál alacsonyabb hőmérsékletű helyen.  
A javasolt maximális tárolási időszak 1 év.

## Kiegészítő termékek

Típus	Alkalmazás	Felhasználási mennyiség	Szállítás
LS Adhesive	ragasztó a membránhoz	600...750 g/m <sup>2</sup>	25 kg/vödör

A **TECSOUND® S** egy nagy sűrűségű, polimer bázisú szintetikus aszfaltmentes hanggátló membrán, ami jó akusztikai szigetelést biztosít különböző szerkezetekbe építve. A membrán öntapadó réteggel rendelkezik, így a legtöbb felületre közvetlenül rögzíthető.

## Szabvány

NBE-CA-88 (jelenleg felülvizsgálat alatt)

Tulajdonságok

- Magas akusztikai szigetelés rugalmas, hajlítható elemekkel kombinálva (gipszkarton, falemez)
- Hajlékony.
- Nagy nyújtási képesség.
- Könnyen kezelhető és alakítható egyenetlen felületekhez.
- Hideg és meleg ellenálló.
- Kiváló tapadás mindenféle felülethez.
- Önkioltó tűzvédelmi tulajdonság.
- Kiváló időállóság (nem öregedő anyag).
- Nem korrodálódik.

## Alkalmazások

- Léghanggátlás függőleges felületeken kis felületi tömeggel (könnyűszerkezetes felépítményekben vagy különböző anyagú lapokon).
- Léghanggátlás mennyezetekben.
- Kopogó hanggátlás mindenféle födém szerkezetben, úsztatott padlók alatt.
- Szerkezeti zajok csillapítása fémszerkezetekben, fémtestőkben.
- Hangelnyelő anyagokkal kombinálva kiemelkedő akusztikai tulajdonságú termékek.
- Ipari alkalmazásában a fülkék hanggátlásától a géphelyiségek, lefolyó csövek vagy fémlamezek hanggátlásán át használható.
- Gipszkarton lapokhoz illeszkedő méreteken.

A további részleteket a részletes rendszer adatlapokon lehet megtudni.

## Műszaki adatok

Jellemző	Érték
Sűrűség	1,90 ±0,05 g/cm <sup>3</sup>
Rugalmasság (UEAtc)	Nem törik -20 C°-on történő hajlításnál
Nyújtási erő (UNE 104-281/6.6)	30 N/cm <sup>2</sup>
Nyújthatóság	300 %
Összenyomhatóság	4,84 kg/cm <sup>2</sup>
Akusztikai jellemzők	ld. rendszer adatlapok

## Felhasználási útmutató

**Hordozó:** Mindenféle szokásos hordozóra (vakolat, fém, gipszkarton, műanyag) alkalmazható. A hordozó felületének egyenletesnek, simának, tisztának és száraznak kell lennie. A membrán sérüléseinek elkerülése érdekében a felület tisztaságáról és szárazságáról meg kell győződni.

Ha a vakolat koros, állapotát ellenőrizni kell a TECSOUND® és a vakolat közötti megfelelő tapadás érdekében.

**A membrán rögzítése:** A szilikonos papír visszahajtásával a hordozóra illesztve, a felülethez nyomva rögzíthető a membrán. Ha a membrándarab nagy felületű vagy fel van tekerve, javasolt a szilikonos védőréteg folyamatos eltávolítása.

**Illesztések:** Vízszintesen és függőlegesen is kb. 5 cm átlapolódás javasolt. Mindig ügyelni kell az illesztések lezárására, ragasztóval vagy meleg levegővel, mivel a kis nyílások csökkenthetik a hanggátlási képességet.

**Mennyiség, kiadósság:** 1 m<sup>2</sup> membrán kb. 0,95 m<sup>2</sup> felület burkolására elegendő, figyelembe véve az átlapolódásokat.

## Szállítás és tárolás

Típus	kg/m <sup>2</sup>	Vastagság (mm)	Szállítási egység	Raklap-mennyiség
TECSOUND® S 35	3,5	1,8	6×1,0 m tekercs	22 tekercs (132 m <sup>2</sup> )
TECSOUND® S 70	7	3,8	5×1,0 m tekercs	18 tekercs (90 m <sup>2</sup> )
TECSOUND® S 100	10	5,3	1,35×1,0 m lap	75 lap (101,25 m <sup>2</sup> )

Tárolás száraz, időjárástól védett, 35 C°-nál alacsonyabb hőmérsékletű helyen.

A javasolt maximális tárolási időszak 1 év.

A **TECSOUND® SY** egy nagy sűrűségű, polimer bázisú szintetikus aszfaltmentes hanggátló membrán, ami jó akusztikai szigetelést biztosít különböző szerkezetekbe építve. A membrán öntapadó réteggel rendelkezik, így a legtöbb felületre közvetlenül rögzíthető.

## Szabvány

NBE-CA-88 (jelenleg felülvizsgálat alatt)

## Tulajdonságok

- Magas akusztikai szigetelés rugalmas, hajlítható elemekkel kombinálva (gipszkarton, falemez)
- Hajlékony.
- Nagy nyújtási képesség.
- Könnyen kezelhető és alakítható egyenetlen felületekhez.
- Hideg és meleg ellenálló.
- Kiváló tapadás mindenféle felülethez.
- Önkioltó tűzvédelmi tulajdonság.
- Kiváló időállóság (nem öregedő anyag).
- Nem korrodálódik.

## Alkalmazások

- Léghanggátlás függőleges felületeken kis felületi tömeggel (könnyűszerkezetes felépítményekben vagy különböző anyagú lapokon).
- Léghanggátlás mennyezetekben.
- Kopogó hanggátlás mindenféle födém szerkezetben, úsztatott padlók alatt.
- Szerkezeti zajok csillapítása fémszerkezetekben, fémtestőkben.
- Hangelnyelő anyagokkal kombinálva kiemelkedő akusztikai tulajdonságú termékek.
- Ipari alkalmazásában a fülkék hanggátlásától a géphelyiségek, lefolyó csövek vagy fémlamezek hanggátlásán át használható.
- Gipszkarton lapokhoz illeszkedő méreteken.

A további részleteket a részletes rendszer adatlapokon lehet megtudni.

## Műszaki adatok

Jellemző	Érték
Sűrűség	1,90 ±0,05 g/cm <sup>3</sup>
Rugalmasság (UEAtc)	Nem törik -20 C°-on történő hajlításnál
Nyújtási erő (UNE 104-281/6.6)	30 N/cm <sup>2</sup>
Nyújthatóság	300 %
Összenyomhatóság	4,84 kg/cm <sup>2</sup>
Akusztikai jellemzők	ld. rendszer adatlapok

## Felhasználási útmutató

**Hordozó:** Mindenféle szokásos hordozóra (vakolat, fém, gipszkarton, műanyag) alkalmazható. A hordozó felületének egyenletesnek, simának, tisztának és száraznak kell lennie. A membrán sérüléseinek elkerülése érdekében a felület tisztaságáról és szárazságáról meg kell győződni.

Ha a vakolat koros, állapotát ellenőrizni kell a TECSOUND® és a vakolat közötti megfelelő tapadás érdekében.

**A membrán rögzítése:** A szilikonos papír visszahajtásával a hordozóra illesztve, a felülethez nyomva rögzíthető a membrán. Ha a membrándarab nagy felületű vagy fel van tekerve, javasolt a szilikonos védőréteg folyamatos eltávolítása.

**Illesztések:** Vízszintesen és függőlegesen is kb. 5 cm átlapolódás javasolt. Mindig ügyelni kell az illesztések lezárására, ragasztóval vagy meleg levegővel, mivel a kis nyílások csökkenthetik a hanggátlási képességet.

**Mennyiség, kiadósság:** 1 m<sup>2</sup> membrán kb. 0,95 m<sup>2</sup> felület burkolására elegendő, figyelembe véve az átlapolódásokat.

## Szállítás és tárolás

Típus	kg/m <sup>2</sup>	Vastagság (mm)	Szállítási egység	Raklap-mennyiség
TECSOUND® SY 50	5	2,6	6,05×1,22 m tekercs	21 tekercs (155 m <sup>2</sup> )
TECSOUND® SY 70	7	3,7	5,05×1,22 m tekercs	25 tekercs (154 m <sup>2</sup> )

Tárolás száraz, időjárástól védett, 35 C°-nál alacsonyabb hőmérsékletű helyen.

A javasolt maximális tárolási időszak 1 év.

A **TECSOUND® SY BANDA** egy nagy sűrűségű, polimer bázisú szintetikus aszfaltmentes hanggátló membrán, ami öntapadó réteggel rendelkezik, így a rezgésnek kitett fém felületre közvetlenül rögzíthető.

### Tulajdonságok

- Nagy csillapítási képesség fém szerkezeteken és felületeken.
- Hajlékony.
- Nagy nyújtási képesség.
- Könnyen kezelhető és alakítható egyenetlen felületekhez.
- Vízálló, ellenáll a páras környezetnek.
- Kiváló időállóság (nem öregedő anyag).

### Alkalmazások

- Különböző (pl. tartó és burkoló) szerkezetek közötti szerkezeti csatolás csillapítása.
- Fém tetők rezgésének csillapítása (pl. fém tetőfelület és tartószerkezet között).

### Műszaki adatok

Jellemző	Érték
Sűrűség	1,90 ±0,05 g/cm <sup>3</sup>
Rugalmasság (UEAtc)	Nem törik -10 C°-on történő hajlításnál
Nyújtási erő (UNE 104-281/6.6)	30 N/cm <sup>2</sup>
Nyújthatóság	300 %
Összenyomhatóság	4,84 kg/cm <sup>2</sup>

### Felhasználási útmutató

**Hordozó:** A hordozó felületének simának, tisztának és száraznak kell lennie.

**A membrán rögzítése szárazépítésnél:** A szilikonos papír folyamatos visszahajtásával a födémhez illetve, a felülethez nyomva rögzíthető a membrán. A réteget a vízszintes profilozás alá kell helyezni, majd a profil rögzítése után a gipszkarton szerkezetet a gyártó és tervező utasításai szerint kell tovább építeni.

**A membrán rögzítése fém tetőszerkezeteknél:** Ragasszuk a TECSOUND® SY BANDA réteget a tető fémburkolatát tartó szerkezet és a fémburkolat érintkezési felületeire, folyamatosan visszahajtva a szilikonos védőréteget az öntapadó oldalról, majd nyomjuk a membránt a fémhez a jobb tapadás érdekében. Ezután rögzítsük a fém burkoló lemezeket.

### Szállítás és tárolás

Típus	Szélesség (mm)	Hosszúság (m)	Vastagság (mm)	Tekercs dobozonként (db)	Hosszúság dobozonként (m)
TECSOUND® SY BANDA-50	50	6	2,6	12	72
TECSOUND® SY BANDA-70	70	6	2,6	8	48

Tárolás száraz, időjárástól védett, 35 C°-nál alacsonyabb hőmérsékletű helyen.  
A javasolt maximális tárolási időszak 1 év.

A **TECSOUND® FT** egy pórusos filc és a polimerbázisú szintetikus, aszfaltmentes TECSOUND® membránból álló szendvics, amik együttes hatása lehetővé teszi nagy hanggátlású szerkezetek felépítését falakban, mennyezeteken, tetőkön, stb.

### Szabvány

NBE-CA-88 (jelenleg felülvizsgálat alatt)

### Tulajdonságok

- Magas akusztikai szigetelés rugalmas, hajlítható elemekkel kombinálva (gipszkarton, falemez)
- Könnyen illeszthető peremek.
- Kiváló időállóság (nem öregedő anyag).
- Nem korrodálódik.
- Önkioltó tűzvédelmi tulajdonság.
- Hideg és meleg ellenálló.

### Alkalmazások

Vízszintes és függőleges határoló szerkezetek hanggátlásának növelésére, ahol nagy léghanggátlás szükséges.

- Léghanggátlás függőleges szerkezetekben.
- Léghanggátlás mennyezetekben.
- Kopogó hanggátlás mindenféle födémszerkezetben és tartószerkezeti keresztvezéseknél.

Legfőbb alkalmazása úépítésű és felújítási munkáknál ipari, színházi, filmszínházi, sportlétesítményekben, éjszakai klubokban, bárokban, éttermekben, hotelekben és bevásárlóközpontokban.

A további részleteket a részletes rendszer adatlapokon lehet megtudni.

### Műszaki adatok

Jellemző	Érték
Nyújtási erő (UNE 104-281/6.6)	30 N/cm <sup>2</sup>
Hővezetési tényező	0,037 W/m·C° (filc)
Akusztikai jellemzők	ld. rendszer adatlapok

### Felhasználási útmutató

**Hordozó:** Mindenféle szokásos hordozóra (vakolat, fém, gipszkarton, műanyag) alkalmazható. A hordozó felületének egyenletesnek, simának, tisztának és száraznak kell lennie. A membrán sérüléseinek elkerülése érdekében a felület tisztaságáról és szárazságáról meg kell győződni. Ha a vakolat koros, állapotát ellenőrizni kell a TECSOUND® FT és a vakolat közötti megfelelő tapadás érdekében.

**A membrán rögzítése:** A membránt a hordozóra fektetve a TECSOUND® és a hordozóra felvitt LS Adhesive ragasztóval kell rögzíteni, kb. 15-20 perc száradás után.

**Átlapolások:** A lap kiképzése 5 cm átlapolást biztosít az oldalszéleken. Az átlapolódásokat forró levegővel vagy ragasztóval kell lezárni. Mindig ügyelni kell az illesztések lezárására, ragasztóval vagy meleg levegővel, mivel a kis nyílások csökkenthetik a hangszigetelési és hőszigetelési képességet.

### Szállítás és tárolás

Típus	kg/m <sup>2</sup>	Vastagság (mm)	Szállítási egység	Raklap-mennyiség
TECSOUND® FT 40	4,1	12	6×1,05 m tekercs	6 tekercs (37,8 m <sup>2</sup> )
TECSOUND® FT 75	7,6	14	1,35×1,05 m lap	25 darab (35,44 m <sup>2</sup> )

Tárolás száraz, időjárástól védett, 35 C°-nál alacsonyabb hőmérsékletű helyen.  
A javasolt maximális tárolási időszak 1 év.

### Kiegészítő termékek

Típus	Alkalmazás	Felhasználási mennyiség	Szállítás
LS Adhesive	ragasztó a membránhoz	600...750 g/m <sup>2</sup>	25 kg/vödör

A **TECSOUND® 2FT** két pórusos filc között a polimerbázisú szintetikus, aszfaltmentes **TECSOUND®** membránból álló szendvics, amik együttes hatása lehetővé teszi nagy hanggátlási szerkezetek felépítését falakban, mennyezeten, tetőkön, stb.

## Szabvány

NBE-CA-88 (jelenleg felülvizsgálat alatt)

## Tulajdonságok

- Magas akusztikai szigetelés rugalmas, hajlítható elemekkel kombinálva (gipszkarton, falemez)
- Könnyen illeszthető peremek.
- Kiváló időállóság (nem öregedő anyag).
- Nem korrodálódik.
- Önkioltó tűzvédelmi tulajdonság.
- Hideg és meleg ellenálló.

## Alkalmazások

Vízszintes és függőleges határoló szerkezetek hanggátlásának növelésére, ahol nagy léghanggátlás szükséges.

- Különösen ajánlott többretegű falszerkezetekben.
- Léghanggátlás függőleges szerkezetekben.
- Léghanggátlás mennyezeten.
- Kopogó hanggátlás mindenféle födémszerkezetben és tartószerkezeti keresztezéseknél.

Legfőbb alkalmazása újépítésű és felújítási munkáknál ipari, színházi, filmszínházi, sportlétesítményekben, éjszakai klubokban, bárokban, éttermekben, hotelekben és bevásárlóközpontokban.

## Műszaki adatok

Jellemző	Érték
Nyújtási erő (UNE 104-281/6.6)	30 N/cm <sup>2</sup>
Hőátvezetési tényező	0,037 W/m·C° (filc)

## Felhasználási útmutató

**Hordozó:** Mindenféle szokásos hordozóra (vakolat, fém, gipszkarton, műanyag) alkalmazható. A hordozó felületének egyenletesnek, simának, tisztának és száraznak kell lennie. A membrán sérüléseinek elkerülése érdekében a felület tisztaságáról és szárazságáról meg kell győződni. Ha a vakolat koros, állapotát ellenőrizni kell a **TECSOUND® 2FT** és a vakolat közötti megfelelő tapadás érdekében.

**A membrán rögzítése:** A membránt a hordozóra fektetve a **TECSOUND® 2FT** és a hordozóra felvitt LS Adhesive ragasztóval kell rögzíteni, kb. 15-20 perc száradás után.

**Átlapolások:** A lap kiképzése 5 cm átlapolást biztosít az oldalszéleken. Az átlapolódásokat forró levegővel vagy ragasztóval kell lezárni. Mindig ügyelni kell az illesztések lezárására, ragasztóval vagy meleg levegővel, mivel a kis nyílások csökkenthetik a hangszigetelési és hőszigetelési képességet.

## Szállítás és tárolás

Típus	kg/m <sup>2</sup>	Vastagság (mm)	Szállítási egység	Raklap-mennyiség
TECSOUND® 2FT 40	4,7	22	6×1,05 m tekercs	6 tekercs (37,8 m <sup>2</sup> )
TECSOUND® 2FT 75	8,2	24	4×1,05 m lap	6 darab (25,2 m <sup>2</sup> )

Tárolás száraz, időjárástól védett, 35 C°-nál alacsonyabb hőmérsékletű helyen.

A javasolt maximális tárolási időszak 1 év.

## Kiegészítő termékek

Típus	Alkalmazás	Felhasználási mennyiség	Szállítás
LS Adhesive	ragasztó a membránhoz	600...750 g/m <sup>2</sup>	25 kg/vödör

A **TECSOUND® FT55 AL** egy pórusos filc, a polimerbázisú szintetikus, aszfaltmentes **TECSOUND®** membránból és egy erősített alumínium fedőrétegből álló szendvics.

## Tulajdonságok

- A beburkolt csövek hanggátlásának javítása a hangelnyelő és a hanggátló réteg együttes hatásának köszönhetően.
- Könnyen kezelhető és építhető.
- Hajlékony.
- Kiváló időállóság (nem öregedő anyag).
- Nem korrodálódik.
- Önkioltó tűzvédelmi tulajdonság.
- Hideg és meleg ellenálló.

## Műszaki adatok

Jellemző	Érték
Sűrűség (TECSOUND® membrán)	1,90 ±0,05 g/cm <sup>3</sup>
Rugalmasság (UEAtc)	Nem törik -10 C°-on történő hajlításnál
Nyújtási erő (UNE 104-281/6.6)	30 N/cm <sup>2</sup> (TECSOUND® membrán)
Nyújthatóság	300 %
Hőátvezetési tényező	0,037 W/m·C° (filc)

## Felhasználási útmutató

**Hordozó:** A hordozó felületet meg kell tisztítani minden olyan szennyeződéstől (pl. vakolat), ami felsértheti a membránt.

**Rögzítés:** Mérjük fel a szigetelni kívánt cső kerületét és adjunk hozzá 5 cm-t átlapolódásnak. Vágjuk le a szükséges mennyiséget a **TECSOUND® FT 55 AL** rétegből ollóval a teljes tekercsen keresztül.

Tekerjük az így kapott szükséges szélességű csíkot a csőre úgy, hogy a filc érintkezzen a csővel amennyire csak lehet, a cső legaljától kezdve. Rögzítsük a **TECSOUND® FT 55 AL** réteget a csövön 20 cm-enként. Az átlapolódások lezárásához használjunk öntapadós alumínium szalagot. Fontos, hogy az illesztések tökéletesen le legyenek zárva, különben a szigetelési képesség romolhat.

## Szállítás és tárolás

Típus	kg/m <sup>2</sup>	Vastagság (mm)	Szállítási egység	Raklap-mennyiség
TECSOUND® FT 55 AL	5,5	12,6	5×1,05 m tekercs	10 tekercs (52,5 m <sup>2</sup> )

Tárolás száraz, időjárástól védett, 35 C°-nál alacsonyabb hőmérsékletű helyen.

A javasolt maximális tárolási időszak 1 év.

**texsa**

Magyar kiadás 2005. június 7.  
(C) Copyright 2003 Texsa S.A. Minden jog fenntartva.  
M 53670 – 2003

International Division  
Tel. (+34) 93 635 14 52 - Fax (+34) 93 635 14 88  
E-mail: [texsa.international@texsa.com](mailto:texsa.international@texsa.com)

<http://www.texsa.com>

ISO 9001



CEI 207/194

