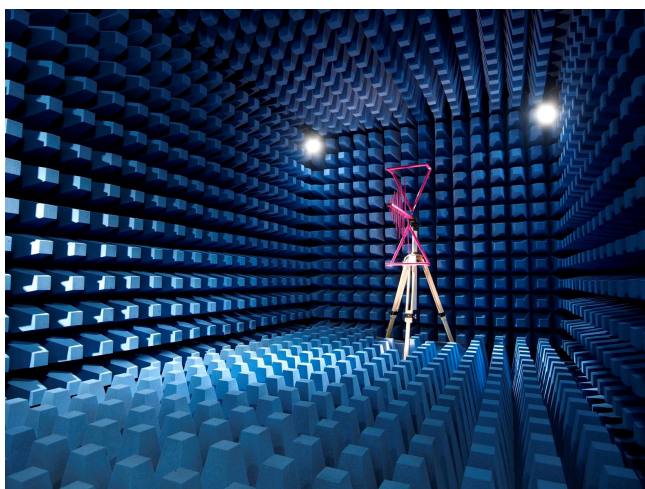


Mennyire csendes egy csendszoba, avagy hogyan érhetjük el a maximális hanggátlási értékeket?

Egy átlagos csendszoba biztos nem annyira csendes, mint egy anechoic szoba, amely 99,9 %-ban mindenféle zajt, hangot elnyel. Egy ilyen szoba zajszintje -9dB , ami összehasonlítva egy átlagos lakószoba éjjeli zajszintjével ($30\text{-}40\text{dB}$) eléggé megdöbbentő adat. Ahhoz, hogy egy tökéletes anechoic szobát építsünk, vastag vasbeton falakra és két darab, az országok aranykészetét védő banki ajtóhoz hasonló nyílászárót kell beépíteni a kintről jövő zajok energiájának elnyelésére. A szobán belül keltett hangok elnyeléséről a szoba mindegyik felületén nagyméretű abszorber panelek gondoskodnak. A szoba annyira halk, hogy megrémülhetünk, mivel halljuk a saját szívverésünket, gyomorműködésünket. A terméktesztelésre, akusztikai kísérletek céljára épített szobában nem nagyon lehet fél óránál többet kibírni.



Anechoic (refleksiómentes) kísérleti szoba

Természetesen a való életben nincs szükség ilyen mértékű, örjítő csendre, de a városi lét egyre zajosabbá válása és saját, vagy a szomszédok eltérő életvitele miatt sokszor egy csendszoba megépítése válhat szükségessé.

Ha egy házat a nulláról építünk meg, akkor egy "szoba a szobában" elven történő építési módszerrel nagyszerű eredményeket érhetünk el. Ennek a technikának az a lényege, hogy az épületen belüli szoba rugalmas, rezgéselnyelő lábazaton, pl. gumibakokon úsztatva nyugszik és a belső szoba falai nincsenek direkt kapcsolatban a ház szerkezetével. Így építik meg a professzionális hangstúdiókat is. Ez a módszer lenne a leghatásosabb a csendszoba kialakítására is, azonban a való életben erre ritkán van lehetőség, így maradnak az utólagos hanggátlással együtt járó elviselhető kompromisszumok, úgy, hogy az általában amúgyis kis méretű szobák alapterületéből a lehető legkevesebbet vegyük el.

A különlegesen vékony, rugalmas, ámde nagy tömegű PhoneStar Csendlapokból épített csendszoba elméleti rétegrendje a következő lehet:

Padlón: kiegyenlített aljzat - akusztikai filc- PhoneStar Csendlap- viszkóelasztikus ragasztó (10-15mm lapokból akár több rétegben úsztatva)- univerzális rendszerzáró elem - hideg vagy melegburkolat

Falakhoz: falakhoz elasztikusan csatlakoztatott acélprofilok - PhoneStar Csendlap(ok) a szerkezet külső felén- viszkóelasztikus ragasztó- ásványgyapot töltés (közepes vagy könnyű testtömegű)- PhoneStar Csendlap(ok) a szerkezet belső felén- gipszkarton burkolat (festve vagy tapétázva)

Tipp: A csupasz gipszkarton falak pocsék akusztikát adnak a szobának, alkalmazzunk abszorbereket a szobában (könyvek, függönyök, gyári abszorber panelokat, puha bútorokat). Ezzel a módszerrel kellemesebb lakókomfortot kapunk.

Mennyezet: A falak elé épített, önhordó vázrendszer tartja a mennyezeti hanggátló rétegeket.

Belülről kifelé haladva: gipszkarton- PhoneStar Csendlap(ok)- viszkóelasztikus ragasztó- ásványgyapot töltés (közepes vagy könnyű testömegű)- PhoneStar Csendlap(ok)

Természetesen minden lánc annyira erős, mint a leggyengébb láncszeme, így ha nem gondoskodunk megfelelő nyílászárókról és hanggátló ajtókról, akkor itt fog ki- és beszökni a hang, megkérdőjelezve a megtakarított pénzünk elköltésének értelmét.

Alapelv, hogy két, korrekten záródó, kisebb hanggátló képességű ajtó mindig hatékonyabb mint egy, mert a köztük lévő légrésnek köszönhetően a hangenergia nagy része elnyelődik. A hanggátló ablakoknál is törekedjünk a lehető legnagyobb légrést és a legnehezebb üveget tartalmazó típusok beszerzésére.

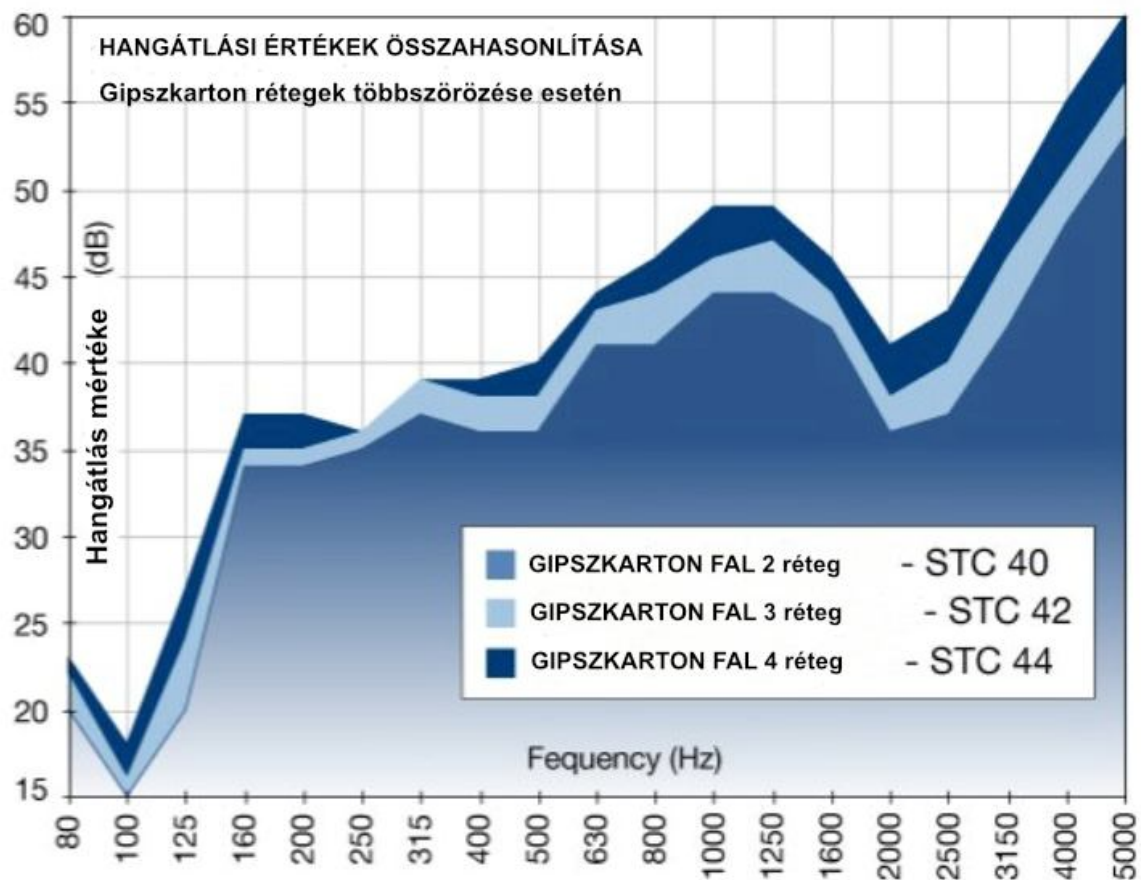
Nagyon fontos a szakszerű beépítés, beállítás, mind az ajtók, mind pedig a nyílászárók esetében.

Tipp: Figyeljünk a csendszoba falainak teherhordó képességének vizsgálatára, szükség esetén (pl. saját kivitelezés) kérjük ki statikus szakember tanácsát!

Ha nem is klasszikus csendszobát építünk, akkor is törekedjünk a tömeg-rugó-tömeg elvű szigetelés betartására és igyekezzünk a lehető legnagyobb légrés kialakítására, természetesen a megfelelő rétegrendű (tömegű) Csendlapok beépítésére.

Sokszor van szükség tetőtérben történő szigetelésre.

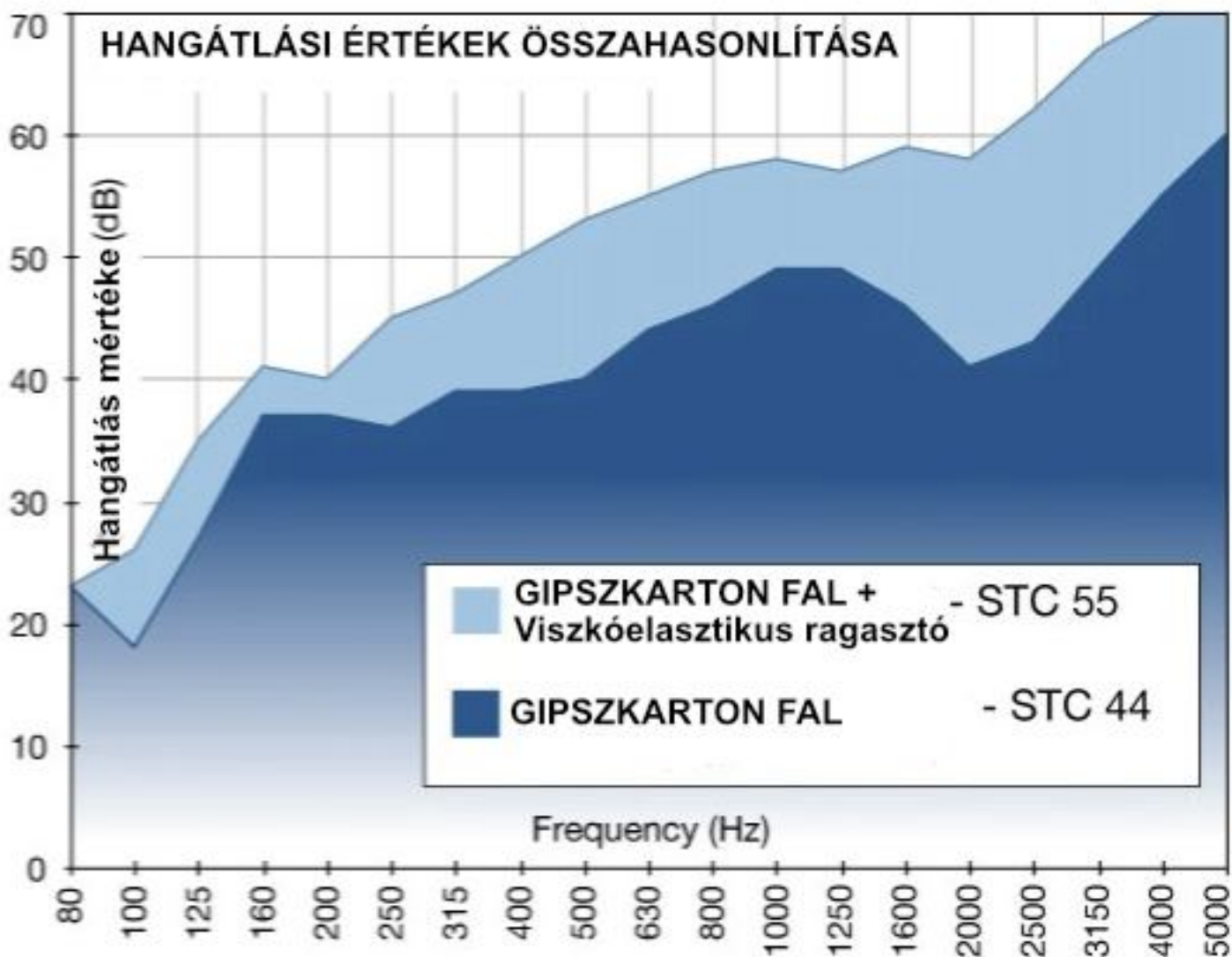
Sima gipszkarton rétegekkel nem sokra megyünk. Három réteg gipszkarton egymásra



csavarozásával mindössze 4dB-es javulást érhetünk el az egy réteghez képest.

Figyelem!

Ezen diagrammok már falrendszerbe épített gipszkarton hanggátló értékeinek változását mutatják, tehát a 40, 42, 44dB-es értékek **nem a gipszkarton önálló hanggátló képességét jelentik! Erről külön adatot nem találtam.**



Ha az előző diagramot megvizsgáljuk, látható, hogy egy viszkóelasztikus ragasztó használatának már sokkal több értelme van, mivel a rendszer hanggátlási értéke a teljes spektrumban jelentősen javult (11dB).

A diagram viszont azt is világosan mutatja, hogy a gipszkarton falak még a viszkóelasztikus ragasztó alkalmazása mellett is gyenge hanggátlási eredményt mutatnak a 200Hz alatti (mélyfrekvenciás) tartományban.

Itt már látható, hogy a PhoneStar Csendlap és viszkóelasztikus Wolf ragasztó használatával ezen értékeket tovább javíthatjuk. Az egyrétegű PhoneStar 15mm-es lap önálló léghanggátlása 36dB!

A többrétegű PhoneStar rendszerek laboratóriumi hanggátló értéke pedig eléri az 55-65dB- t!



A gipszkarton falakat bemutató diagramhoz képest látható, hogy a PhoneStar pont a mélyfrekvenciás zajok spektrumában többszörösen hatékonyabb, mint a gipszkarton. Ezt annak a fizikai tulajdonságának köszönheti, hogy nem merev és nem kötött anyagot tartalmaz, így egyszerűen kifejezve nem rezonál be a mélyebb frekvenciákon. Ha a teljes rendszervastagságokat vizsgáljuk, akkor pedig látható, hogy a tömeg-rugó-tömeg elven megépített, ugyanolyan vastagságú rendszereken belül is a PhoneStar rétegek sokkal hatékonyabbak.

PhoneStar 15mm Csendlappal szerelt, 105mm vastagságú fal, 50mm-es ásványgyapot töltéssel **Rw=60dB**

WSM 2.2 PhoneStar TRI + PhoneStar TRI

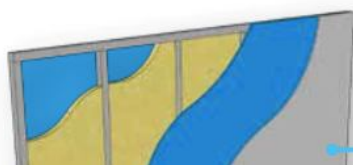
Mindkét oldalán egy-egy PhoneStar 15mm-es Csendlappal ellátott önálló fal, 50mm-es ásványgyapot töltéssel, 12,5mm-es gipszkarton burkolattal.



Vastagság = 105 mm



$R'_{w,R} = 60 \text{ dB}$



Gipszkarton réteg (12,5mm) a megfelelő felületképzés érdekében

CW 75/125 válaszfal 2 (RB 12,5 + Blue Acoustic RF 12,5) gipszkarton építőlemez

Rövid jelölés: CW 75/125

Profilméret/falvastagság (mm)

CW 75/125

Gipszkarton lapburkolat:

2 (RB 12,5 + Blue Acoustic RF 12,5)

Megengedett falmagasság: alkalmazási terület I.*

5,5 m

ha a profilok távolsága 60 cm

alkalmazási terület II.*

5 m

Alkalmazott ásványgyapot:

Isover Akusto 75 mm

Tűzállósági határérték: EI (perc)

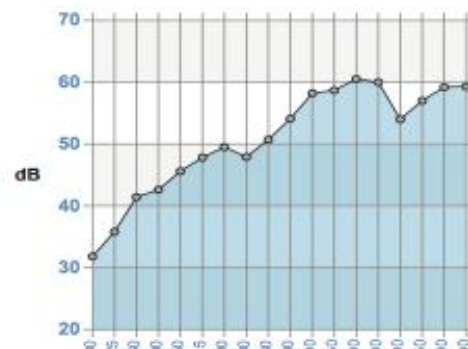
EI 60

Súlyozott léghangszigetelési érték:

54 (-2)

$R_w (C) \text{ dB}$

vastagságú



A hanggátlási érték 6dB-es növekedése dupla értéket jelent!

A klasszikus tetőterek esetében (ha itt akarunk csendszobát kialakítani), ha lehetséges, javasolt a tető belső héjazatára egy réteg Csendlapot szerelni, majd jön az ásványgyapot töltés (közepes vagy könnyű testömegű), ezután a gerendákra csavarozva, viszkóelasztikus ragasztóval éleinél összeragsztva újra egy réteg PhoneStar és a megfelelő felületképzés érdekében egy réteg gipszkarton. A bukóablakkal ellátott átlagos tetőhéjazatok önálló hanggátlási értéke alacsony (fa, cserép, hőszigetelés, egyszerű bukóablak). Ezért csak meglehetősen nagy anyagi ráfordítással lehet itt igazi (60-65 dB csillapítású) csendszobát kialakítani. Ez sokszor vidéken jelet problémát, ahol a szomszédoktól jövő kutyaugatás és notórius fűnyírás, kalapálás kergeti örületbe a városból kimenekült embereket.

Összefoglalva a tapasztalatokat kijelenthetjük, hogy akár magas hanggátlási követelményeknek megfelelő csendszoba, akár házimozi szoba falait (padlóját) akarjuk hangszigetelni, önmagában a rétegrendek tömegének növelése kötött szerkezetű anyagokkal (pl. gipszkarton, padlónál beton) egyáltalán nem hatékony, főleg, ha a rendszervastagságot, beépítési időt is figyelembe vesszük. A rendszerbe beépített rugalmas rétegek (viszkóelasztikus ragasztó, ásványgyapot, gumi) emelik a hatékonyságot, viszont ha a rendszerek lényegi elemének tekinthető hanggátló lapokat vizsgáljuk, akkor a PhoneStar Csendlap fizikai tulajdonságainak (többrétegűség, rugalmasság, kötetlen anyagként nehézhomokot tartalmaz, nagy tömeg) köszönhetően azonos rétegvastagságban sokkal jobb hanggátlási értékek elérhetőségét teszi lehetővé!

Csendes Péter
hangmester
www.pmsaudio.com