

A HANGSZIGETELÉS

PhoneStar

... mert szeretjük a csendet

-36 dB

HANG ÉS TŰZ KFT.

a **WOLF** csoport tagja
Bavaria

PhoneStar

Természetbarát, hatékony, egyszerűen zseniális

A Hang és Tűz Kft. egy 2009-ben, kimondottan az utólagos hangszigetelési rendszerek gyártására és beépítésére alakult német-magyar vegyesvállalat, amely német szabadalom alapján hazánkban gyártja és több országba exportálja a kétszeres ipari nívódíjjal jutalmazott **PhoneStar** hanggátló anyagot.

Cégünk az ország vezető akusztikusaival és a német partnerrel karöltve folyamatosan fejleszt és az igényeknek megfelelően új termékekkel jelentkezik a piacon.

A **PhoneStar** kategóriájában páratlan hanggátló tulajdonságokkal rendelkező termék. Alkotóelemei a legősbibb természetes anyagok: cellulóz és szilícium. Vastagsága csupán 10 vagy 15 mm, mégis megteremti a hanggátló termékek három alapvető követelményét.

1. Tömeg (speciális kvarchomok, 1250 kg/m³), 2. Rugalmasság (nedvesség álló karton) 3. Többrétegűség (3 kvarchomok réteg és 7 síklap réteg)

A 15 mm-es **PhoneStar** annyi hangot csillapít, mint egy 30 cm vastag téglafal, tehát hússzor hatékonyabb. Kiemelkedő jellemzői és hanggátló tulajdonsága miatt a termék 2007-ben és 2011-ben a német építőipari szakminisztériumtól innovációs elismerést kapott. Ajánlom mindazoknak, akik gyorsan beépíthető és hatékony megoldást keresnek a zavaró hanghatások ellen saját és mások nyugalmanak megőrzése érdekében.

Bőczy Ervin tulajdonos ügyvezető



10 érv, ami a **PhoneStar** „Csendlap” mellett szól:

1. Gyors, tiszta, egyszerű beépítés
2. Magasabb értékű ingatlan a javított hangszigetelés eredményeként
3. Szabadalmaztatott, Magyarországon gyártott, CE minősített termék
4. Páratlan léghang csillapítás 10 és 15 mm-ben (28–36 dB)
5. Páratlan lépéshang csillapítás 10 és 15 mm-ben (24–33,8 dB)
6. Tökéletes megoldás falon, padlón, mennyezeten, tetőben, kültéren
7. Ideális szárazesztrich, 65 tonna/m² teherbírás
8. Természetes alkotóelemeinek köszönhetően környezetbarát és antiallergén
9. Kimagasló hőtároló tulajdonság
10. Alapterület nyereség a csekély vastagságnak köszönhetően



A Magyarországon gyártott **PhoneStar** hangszigetelő termék az ETA 13/0411 számmal megkapta a CE minősítést!

Mit is jelent a CE minősítés?

A CE (Conformité Européenne = európai megfelelés) jelölés egy jelzés a hatóságok felé arról, hogy a termék megfelel a rá vonatkozó követelményeknek. Ez részletesebben annyit jelent, hogy a Hang és Tűz Kft. a **PhoneStar** hangszigetelő anyag gyártójaként, a termék Európai Unió belüli forgalmazójaként ismeri ezeket a követelményeket, a termék tervezése, gyártása során figyelembe is vették ezeket, és mindezt igazolni is tudja.

A 3/2003. (I. 25.) BM-GKM-KvVM együttes rendeletének kivonata szerint az építési termékek műszaki követelményeinek, megfele-

léség igazolásának, valamint forgalomba hozatalának és felhasználásának részletes szabályairól:

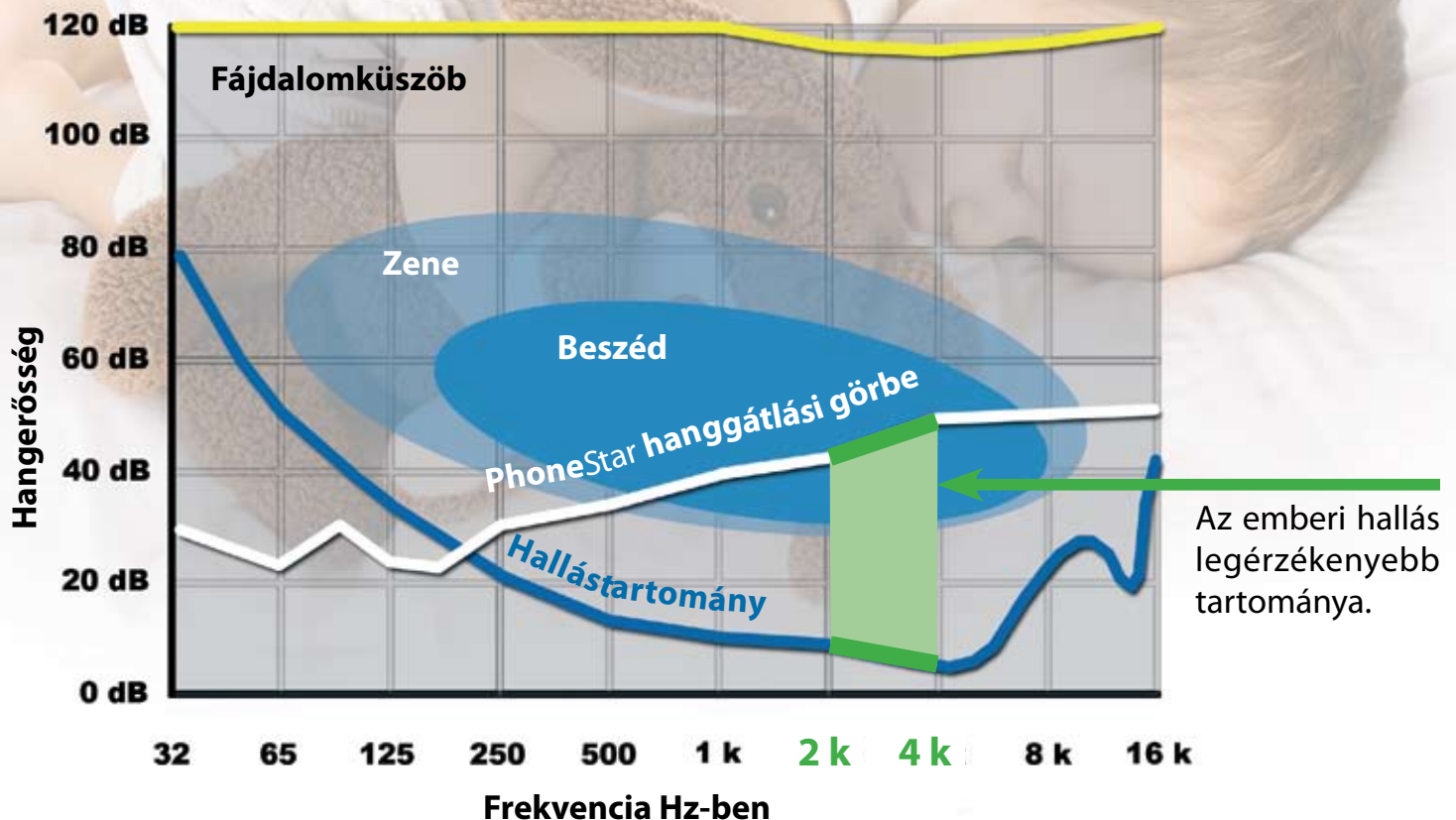
3. § (1): Forgalomba hozni (tovább forgalmazni) vagy beépíteni csak megfelelés igazolással rendelkező, építési célra alkalmas építési terméket szabad.

9. § (1): A szállító feladata a termékre előírt megfelelés igazolási eljárás lefolytatása, valamint az eljárás eredményeként kiállított megfelelés igazolásának (megfelelési tanúsítvány vagy szállítói megfelelési nyilatkozat) a termékhez való csatolása.

A Hang és Tűz Kft. termékeinél a termékfejlesztés, a tervezés és a gyártás során legfontosabb az Önnek eladott termék minősége ezért hangszigetelési anyagaink megfelelnek valamennyi hazai és Európai Unió követelménynek.

A hanggátlás alapjai

A hanghullámok gáznemű, folyékony és szilárd közegben terjednek. A hang erősségét decibelben (dB) adjuk meg. A 60 dB-es nem kívánt hanghatást zajként éljük meg, 80 dB fölött folyamatosan közelítünk a fájdalomküszöbhez, ami 120 dB.



A grafika ábrázolja a hallásunk érzékenységét (a 2000–4000 Hz közötti hangokat halljuk a legjobban) és a **PhoneStar** görbéje által határolt tartományt, amely a fülnek a legnagyobb csillapítást biztosítja (lásd zöld vonal).

A PhoneStar hanggátlási mechanizmusa

Az épületekben keletkező zajokat általában lég- és lépéshangok okozzák. A léghangokat mind a légtér, falak, mennyezet, mind a padló vezeti. A hang a levegőben 344 m/s sebességgel terjed. Ez a sebesség betonban 3700 m/s, fában akár 5000 m/s is lehet. Ebből adódik, hogy akár téglá, vasbeton, vagy faépületekben a hang különösen jól terjed. A legjobb hanggátlási tulajdonságot a nagy tömegű, többrétegű, rugalmatlan anyagok optimális kombinációja adja. Az ezen tulajdonságokkal bíró **PhoneStar** önálló hanggátlása ezért tudja elérni -36 dB, önálló léghanggátlási értéket, amely értékkel minden más, azonos vastagságú hanggátló terméknel nagyobb hatásfokot mutat. A grafikonon jól látható, hogy a 15 mm-es **PhoneStar** hanggátlási értéke az emberi fül számára legjobban hallható frekvencia tartományokban más hanggátló anyagokkal ellentétben nem esik vissza, sőt növekedést mutat (zöld tartomány).

A **PhoneStar** három speciális homokkal töltött cellából és hét síklapból áll. Amint a hanghullámok behatolnak a hanggátló lapba a hang energiája mikromozgásba hozza az egymáshoz kötetlenül illeszkedő homokszemcséket. Ezek egymáson elmozdulva energiát adnak át a környezetükben lévő szemcséknek, így a hang energiáját elnyelve azt mozgási energiává alakítják át.

Általános ismertető - alkalmazás

A 15 mm vastag **PhoneStar** saját léghanggátlása 36 dB (pl. egy 100 mm-es téglanyagú válaszfalé 34 dB), a saját lépéshanggátlása 34 dB (pl. egy 100 mm vastag kőzetgyapotos úsztatott betonpadlóé csak 26 dB).

A **PhoneStar** szerelése egyszerű, tiszta, szagtalan, de legfőképpen gyors. Alkalmazható falra, mennyezetre, padlóra, és kiválóan helyettesíti a hagyományosan használt esztricheket. A **PhoneStar** fektetés után azonnal járható és megkezdhetők a padlóburkolás előmunkálatai, mind a meleg, mind a hidegburkolatok esetében. A 15 mm vastag lap lehetővé teszi az eddig ismert legcsekélyebb padlóvastagságot. Szerkezete miatt nem csak hanggátló hanem diffúziót és kimagasló hőtárolást is biztosít.

Fogadószerkezet, alépítmény. Alapvető, hogy a **PhoneStar**-t teherbíró, száraz, egyenletes felületre kell helyezni.

Friss földemre való azonnali fektetés esetén legalább 20 cm-es átfedésekkel fóliát helyezünk el alatta a felszivárgó nedvesség visszatartására. Száraz helyen a fólia használata elhagyható. A hanggátlás növelése érdekében a földem és a lap közé egy speciális akusztikai filc kerül.

Talajon fekvő padló, pince padló esetében, ahol a szerkezetek földdel érintkeznek, a beszivárgó nedvesség ellen védeni kell az erre vonatkozó előírások betartásával.

Járófelület lerakása. Általánosan bármely járófelület lefektethető a **PhoneStar**-ra. Lamináltés hagyományos parketta, padlószőnyeg, PVC és linóleum alá ragasztva ajánlott. Ezek és a **PhoneStar** alá egy köztes akusztikai filcet ajánlott elhelyezni. A rögzítéshez a gyártó által biztosított ragasztót alkalmazzunk.



Általános ismertető - alkalmazás



Hígított ragasztó felvitele



hengerrel vagy fogazott glettvassal



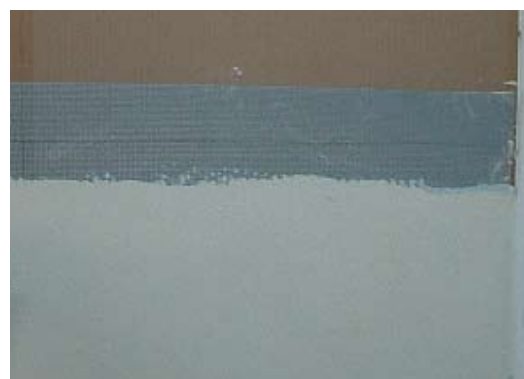
Üvegszálalás háló elhelyezése ragasztóba

Glettelés/vakolás

A hanggátló lapokat nedvességzáró ragasztószalaggal zárjuk és a ragasztandó felület tisztaságát és szárazságát ellenőrizni kell. A **PhoneStar** közvetlenül vakolható is, de ez esetben teljes felületen üvegszövet-hálós erősítés szükséges. Közvetlen tapétázási igény esetén szintén elkerülhetetlen a vékony (2-3 mm) vakolatba beágyazott üvegszövetes erősítés alkalmazása. Mivel a **PhoneStar** borítóanyaga cellulóz, ezért nedvesség (ragasztó, glettanyag) hatására „feldagadhat”. Ez az anyag természetes viselkedése, száradást követően visszanyeri sík felületét. Ezért ajánlott a **PhoneStar** közvetlen, gipszkartonnal történő borítása. Páradús környezetben a ragasztóval kezelt felületre 1-2 mm pára- és víz-záró felület szükséges. Ezt követően kenjük fel a glettanyagot, amely festhető és tapétázható.



A ragasztó réteg elsimítása és glettelése



Víz- és párazáró réteg felhordása

Kopogó hangok - padlórétegek

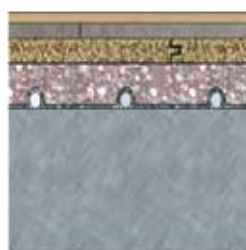
Homokot és kohósalakot már évszázadokkal ezelőtt is használtak födémekbe építve. Ezt az elvet öntötte a modern építőipar számára a hanggátlásban felhasználható formába a Wolf-Bavaria szabadalmaztatott terméke.



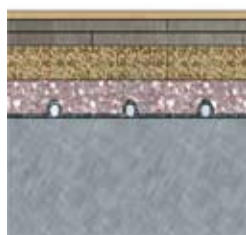
meleg-, hidegburkolat
15 mm **PhoneStar**
4 mm Wolf filc
140 mm vasbeton födém
Léhanggátlás $R'_w=57$ dB
Lépéshanggátlás $L'_w=53$ dB



meleg-, hidegburkolat
15 mm **PhoneStar**
24-60 mm fagyapot
140 mm vasbeton födém
Léhanggátlás $R'_w=57-60$ dB
Lépéshanggátlás $L'_w=46-48$ dB

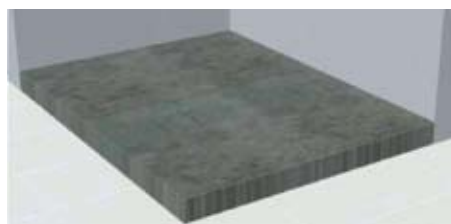


meleg-, hidegburkolat
15 mm **PhoneStar**
24-60 mm csap-hornyos fagyapot
aljzat kiegyenlítő esztrich
4 mm Wolf filc
140 mm vasbeton födém
Léhanggátlás $R'_w=58-61$ dB
Lépéshanggátlás $L'_w=42-46$ dB

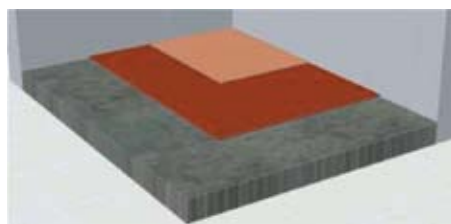


meleg-, hidegburkolat
10/15 mm **PhoneStar**
10/15 mm **PhoneStar**
24-60 mm fagyapot
aljzat kiegyenlítő esztrich
140 mm vasbeton födém
Léhanggátlás $R'_w=60-63$ dB
Lépéshanggátlás $L'_w=38-42$ dB

Nehéz, merev vasbeton födémre helyezett esetben a lépéshanggátlás javítás 34 dB körüli, míg fafödémek esetén a kisebb szerkezeti merevség és a kisebb önsúly miatt kisebb lesz a javulás várható értéke. Födémek alsó síkján is szerelhető, ahol a javítás várható értéke 8-12 dB a rögzítési-függesztési és a többi kiegészítő rétegtől függően.

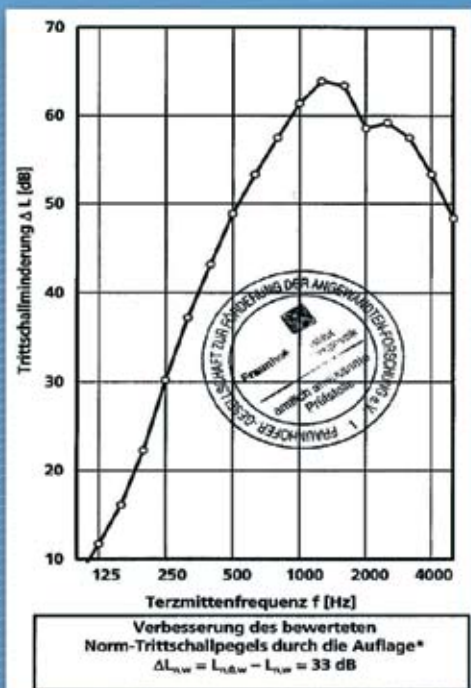


230 mm vasbeton födém szabvány szerinti lépéshanggátlása $L_{n,w} = 85,4$ dB



230 mm vasbeton födém hanggátlása burkolva
 $L_w = 51,6$ dB
12 mm parketta, 15 mm **PhoneStar**

Lépéshanggátlás javulás: $\Delta L_w = 33,8$ dB



A Fraunhofer Fizikai Intézet egy fafödémén végzett hanggátlás javítást a DIN EN ISO 140-11 szerint, amely 33,8 dB értéket mutatott, lásd az ábrát.

Jól látható, hogy 1000-4000 Hz között több mint 60 dB javulást mértek.

Ez az érték a vizsgálókat is meglepte, hiszen nem tartották lehetségesnek ezt a hangcsillapítási értéket.

Egy régi építésű ház betonfödémjén is $\Delta L_w=34$ dB javulást mértek.

A kiváló eredmények alapján kijelenthető, hogy **PhoneStar**-ral, meghatározott rétegrendekkel elérhető a lépéshanggátlásra meghatározott szabvány $L_{n,w}=53$ dB, de még a szigorúbb érték, $L_{n,w}=46$ dB is.

A PhoneStar rendszerek áttekintése

15 mm-es PhoneStar lap	Rétegvastagság mm	A beépített hangszigetelő rendszer becsült csillapítása* dB
Padló szigetelése egy réteg PhoneStar -ral "P1"	19-23	12-30
Fal direkt rögzítésű szigetelése egy réteg PhoneStar -ral "D1"	27,5	8-12
Fal direkt rögzítésű szigetelése két réteg PhoneStar -ral "D2"	42,5	14-18
Fal előtétfalas szigetelése egy réteg PhoneStar -ral "E1"	77-97	19-22
Fal előtétfalas szigetelése két réteg PhoneStar -ral "E2"	92-112	24-30
Mennyezet szigetelése egy réteg PhoneStar -ral "M1"	150-250	18-20
Önálló hangszigetelő fal három réteg PhoneStar -ral "Ö3"	100-120	58-60
Önálló hangszigetelő fal négy réteg PhoneStar -ral "Ö4"	115-135	64-65

10 mm-es PhoneStar lap	Rétegvastagság mm	A beépített hangszigetelő rendszer becsült csillapítása* dB
Padló szigetelése egy réteg PhoneStar -ral "10P1"	14-19	10-28
Fal direkt rögzítésű szigetelése egy réteg PhoneStar -ral "10D1"	22,5	6-10
Fal direkt rögzítésű szigetelése két réteg PhoneStar -ral "10D2"	37,5	12-16
Fal előtétfalas szigetelése egy réteg PhoneStar -ral "10E1"	72-92	17-20
Fal előtétfalas szigetelése két réteg PhoneStar -ral "10E2"	87-107	22-28
Mennyezet szigetelése egy réteg PhoneStar -ral "10M1"	150-250	16-18

* A rendszerbe épített hangszigetelési anyagok csillapítása eltér a laboratóriumban mért léghanggátlási értékektől (**PhoneStar**15mm $R_w=36$ dB, **PhoneStar**10mm $R_w=26$ dB) és nagyban függ az épület anyagától, gépészetétől és más környezeti hatásoktól. Bizonyos esetekben a megadott rétegrendektől a kivitelező eltérhet és a rendszer maximális hatékonyságának elérése érdekében más anyagokat is felhasználhat.

Rétegrendjeink alapesetben a következő anyagokat tartalmazzák: padló szigetelése (P1,2,3): akusztikus szőnyeg, **PhoneStar** lap, hanglággy ragasztó, üvegszálal dryvit háló, glettanyag.

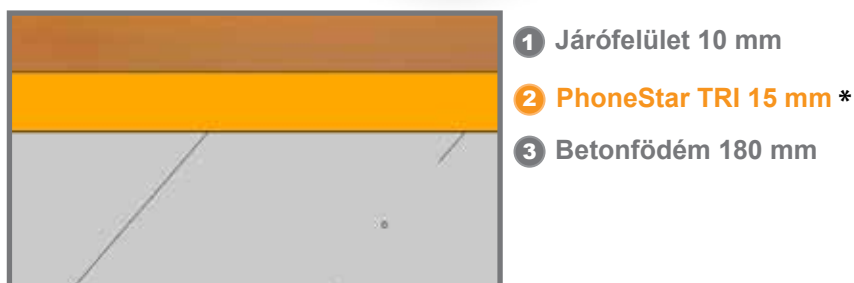
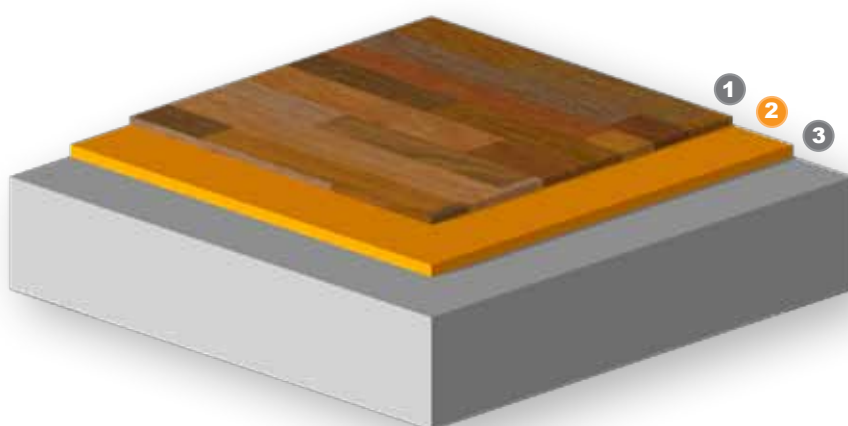
Fal szigetelése direkt rögzítéssel (D1,2,3,): elasztikus gumialátét, **PhoneStar** lap, hanggátló üvegszála s dűbelek, hanglággy ragasztó, gipszkarton.

Betonfödém 180 mm
Tömeg: 2,3 t/m³

 **Léghanggátlás $L'_{n,w} = 73$ dB**

PhoneStar TRI

 **Vastagság = 15 mm**  **$L'_{n,w} = 51$ dB**



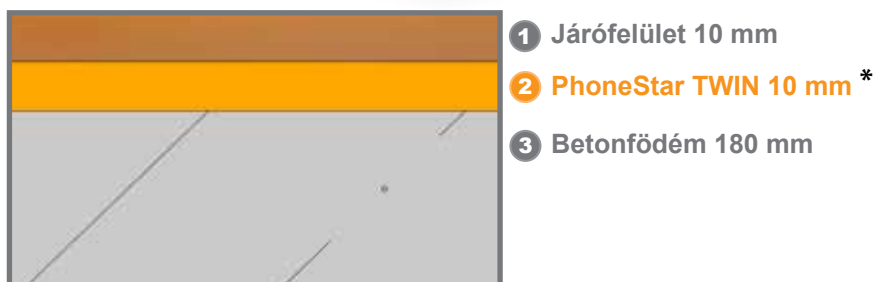
Műszaki adatok	
Terhelési osztály	A-D
Terhelhetőség	5 kN
Pontszerű terhelhetőség	4 kN
Rendszervastagság	15 mm
U-érték _{System}	6,8 W/m ² K
Rendszersúly	18 kg/m ²



Példa	
Lépéshanggátlás	
$L'_{n,w}$	51 dB
Lépéshanggátlás javulás	
$\Delta L'_w$	22 dB

PhoneStar TWIN

 **Vastagság = 10 mm**  **$L'_{n,w} = 53$ dB**



Műszaki adatok	
Terhelési osztály	A-D
Terhelhetőség	5 kN
Pontszerű terhelhetőség	4 kN
Rendszervastagság	10 mm
U-érték _{System}	8,5 W/m ² K
Rendszersúly	12 kg/m ²

Lépéshanggátlás	
$L'_{n,w}$	53 dB
Lépéshanggátlás javulás	
$\Delta L'_w$	20 dB

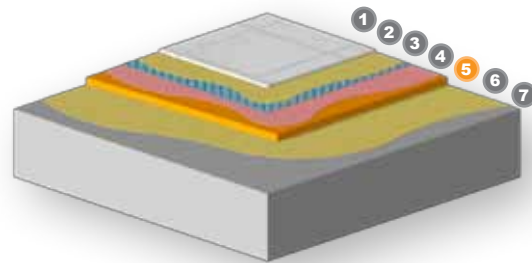
A PhoneStar lapok általános alkalmazási ismertető betartása kötelező!
* Hasonló rétegrend két PhoneStar TWIN lappal lehetséges

A **PhoneStar** lapok ragasztásával kapcsolatban kérje szaktanácsunkat.

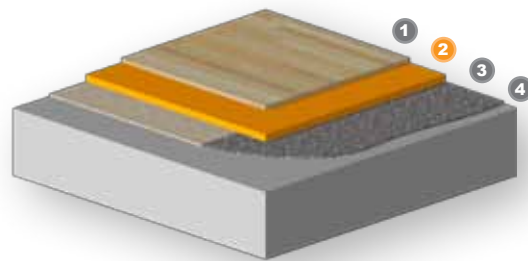
Betonfödém rétegrend javaslat - egy réteg

Lehetséges járőfelületek - PhoneStar TRI

Ragasztva	1	Hidegburkolat
	2	Flexibilis ragasztó (teljes felület)
	3	Üvegszálás háló (ragasztóba ágyazva)
	4	Alapozó
	5	PhoneStar
	6	Ragasztó (teljes felület)
	7	Betonfödém



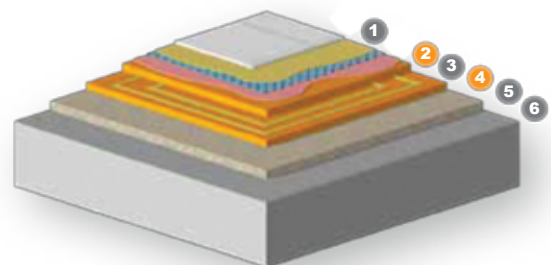
Úsztatva	1	Laminát, parafa parketta...
	2	PhoneStar
	3	Üvegszálás háló (ragasztóba ágyazva)
	4	Betonfödém



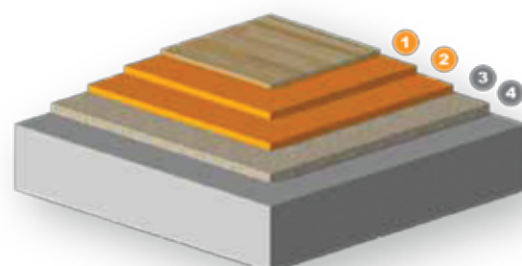
Betonfödém rétegrend javaslat - két réteg

Lehetséges járőfelületek - PhoneStar TRI

Ragasztva		Hidegburkolat
	1	Üvegszálás háló (ragasztóba ágyazva)
	2	PhoneStar (2. réteg)
	3	Ragasztó
	4	PhoneStar (1. réteg)
	5	védőfilc
6	Betonfödém	



Úsztatva		Laminát, parafa parketta...
	1	PhoneStar (2. réteg)
	2	PhoneStar (1. réteg)
	3	Védőfilc
4	Betonfödém	



A PhoneStar lapok általános alkalmazási ismertető betartása kötelező!

Megoldás minden hangszigetelési problémára

Téglafalon



Szerelhető fém, fa aléptítményre csavarokkal, de akár üvegszálalás dűbelekkel közvetlenül a falra gumi-, vagy parafa csíkokra.

PowerWall



Hanggátló fal kültéren, korlátba építve, autópályák mentén, házak között.



PowerFloor Exclusiv



Az **5 az 1-ben** padlófűtési rendszer beépített lég- és lépéshanggátló réteggel.

34 mm vastagságban.

Slimline

A szupervékony padlófűtés **19 mm vastagságban.**

Mennyezeten

Előtétfalon



**Tető héjazat szigetelése
légiközeledés zajai ellen**

**Egyedi hanggátló
szerkezetek építése
(zongora hangszigetelés,
házi stúdió)**

**Kültéri klíma, motor,
szivattyú szigetelése**

Padlón szárazesztrichként is

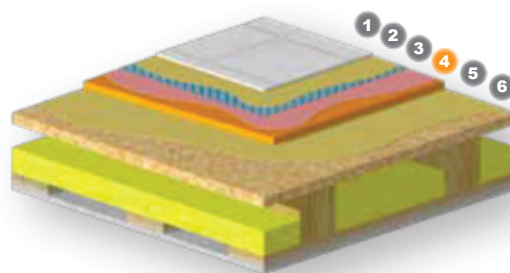


- az egymáshoz ragasztott és üvegszálal hálóval megerősített **PhoneStar** hanggátló rendszer száraz esztrichként is használható
- egy vagy akár több rétegben is fektethető
- azonnal járható és burkolható

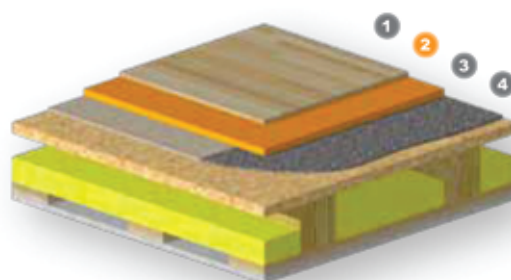
Fafödém rétegrend javaslat - egy réteg

Lehetséges járőfelületek - PhoneStar TRI

Ragasztva	1	Hideg- és melegburkolat
	2	Flexibilis ragasztó (teljes felület)
	3	Üvegszálás háló (ragasztóba ágyazva)
	4	PhoneStar
	5	Védőfilc
	6	Fafödém



Úsztatva	1	Laminát, parafa parketta...
	2	PhoneStar
	3	Védőfilc
	4	Fafödém

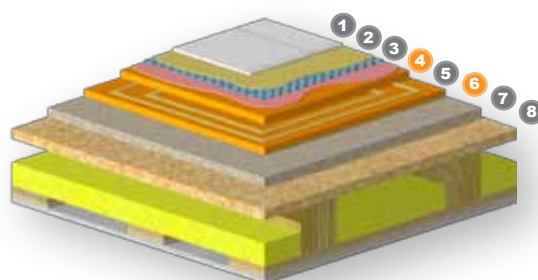


A PhoneStar lapok általános alkalmazási ismertető betartása kötelező!

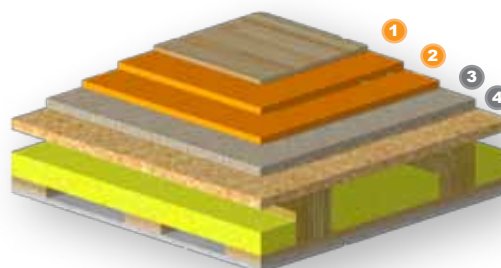
Fafödém rétegrend javaslat - két réteg

Lehetséges járőfelületek - PhoneStar TRI

Ragasztva	1	Hideg- és melegburkolat
	2	Flexibilis ragasztó (teljes felület)
	3	Üvegszálás háló (ragasztóba ágyazva)
	4	PhoneStar
	5	Védőfilc
	6	Fafödém



Úsztatva	1	Laminát, parafa parketta...
	2	PhoneStar
	3	Védőfilc
	4	Fafödém



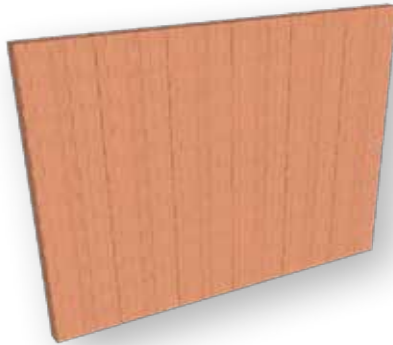
A PhoneStar lapok általános alkalmazási ismertető betartása kötelező!

Alkalmazás téglafalon

Téglafal



$$R'_w = 42 \text{ dB}$$



Műszaki adatok	
Falvastagság	115 mm
Tömeg	650 kg/m ³
Léghanggátlás	
R'_w	42 dB

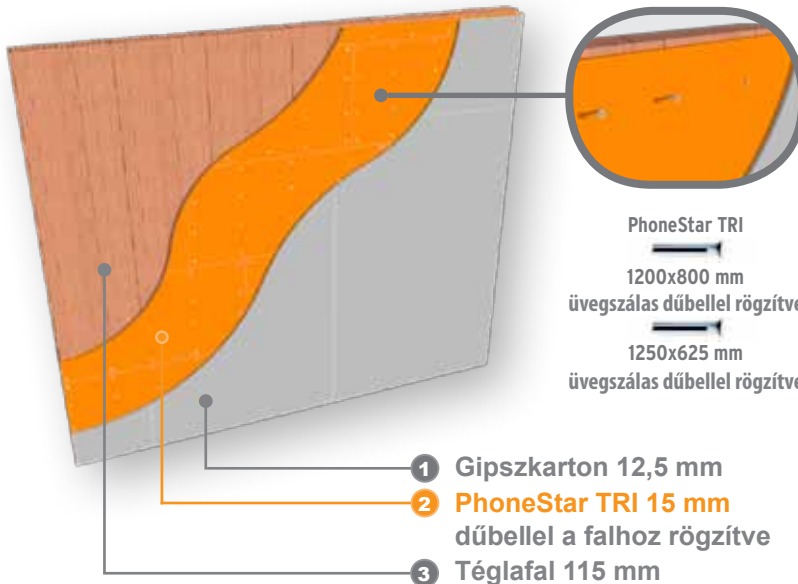
PhoneStar TRI dübellel rögzítve



Vastagság = 27,5 mm



$$R'_w = 48 \text{ dB}$$



Műszaki adatok	
Rendszervastagság	27,5 mm
U-érték _{System}	7,86 W/m ² K
Rendszertömeg	26,5 kg/m ²
Példa	
Léghanggátlás	
R'_w	48 dB
Léghanggátlás javulás	
$\Delta L'_w$	6 dB

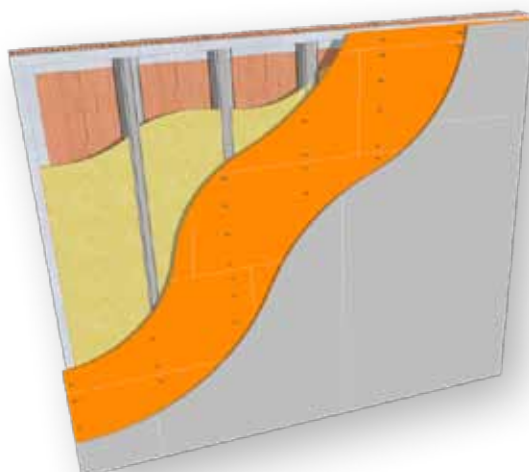
PhoneStar TRI + vázszerkezet



Vastagság = 54,5 mm



$$R'_w = 57 \text{ dB}$$



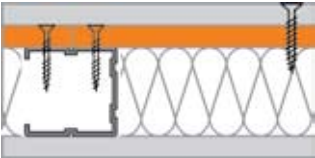
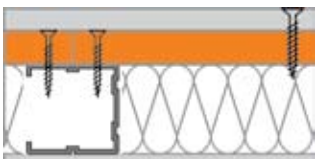

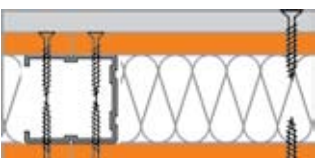
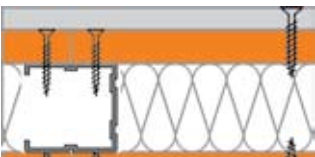

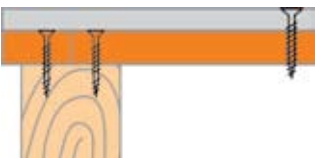
Műszaki adatok	
Rendszervastagság	54,5 mm
U-érték _{System}	1,19 W/m ² K
Rendszertömeg	31,5 kg/m ²
Léghanggátlás	
R'_w	57 dB
Léghanggátlás javulás	
$\Delta L'_w$	15 dB



- 1 Téglafal 115 mm
- 2 1-2 cm légrés
- 3 Fémsín 27-50 mm belmagasságtól függően
- 4 PhoneStar TRI 15 mm
- 5 Gipszkarton

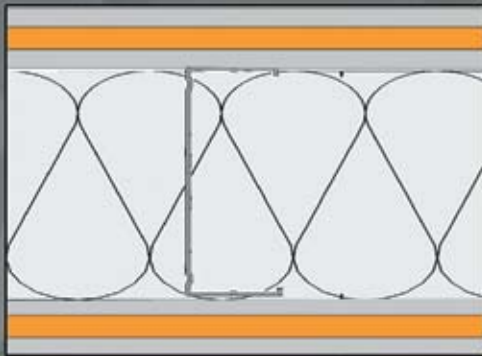
Önálló falszerkezetek

A CE minősítés keretében számos önálló falként is alkalmazható rendszerünket vizsgálták be laborkörülmények között. Ezeket a vizsgálati eredményeket a minősítő dokumentumban rögzítették. Az eddigi tapasztalati értékeink szerint, mivel mi is végeztünk helyszíni vizsgálatokat összehasonlítható falszerkezetekkel, az eredmény szinte azonos volt a minősítésben felsoroltakkal. Ez azért érdekes, mert a labor eredmények általában 2-3 dB-el magasabb eredményt mutatnak, mint ugyanolyan szerkezetnél helyszíni mérés alapján. Ez is a **PhoneStar** hanggátló rendszer magas minőségére utal.

Referenciaszám	Konstrukció	Vastagság (mm)	Léghanggátlás Rw (dB)	Műszaki rajz
WSM 1.1	Gipszkarton 12,5 mm PhoneStar 10 mm Fémszerkezet T 50 mm (rés) Gipszkarton 12,5 mm	85	49	
WSM1.2	Gipszkarton 12,5 mm PhoneStar 15 mm Fémszerkezet T 50 mm Gipszkarton 12,5 mm	90	51	
WSM 1.2 2x 15 mm	Gipszkarton 12,5 mm PhoneStar 15 mm PhoneStar 15 mm Fémszerkezet T 45 mm (rés) Gipszkarton 12,5 mm	105	54	
WSM 2.1	Gipszkarton 12,5 mm Twin 10 mm Fémszerkezet T 50 mm Twin 10 mm Gipszkarton 12,5 mm	95	55	
WSM 2.2	Gipszkarton 12,5 mm PhoneStar 15 mm Fémszerkezet T 50 mm (rés) PhoneStar 15 mm Gipszkarton 12,5 mm	105	59	
WSM	Gipszkarton 12,5 mm PhoneStar 10 mm PhoneStar 10 mm Fémszerkezet T 75 mm (rés) PhoneStar 15 mm Gipszkarton 12,5 mm	90	60	
WSH L 1.2	Gipszkarton 12,5 mm PhoneStar 15mm Faszerkezet T 100,6x 50,8 mm Gipszkarton 12,5 mm	146,6	50	

Önálló falszerkezetek

Fémszerkezetű vázas fal felújítása PhoneStar-ral 66 dB



Gipszkarton 12,5 mm
PhoneStar TRI 15 mm
 Gipszkarton 12,5 mm
 Fémszerkezet 75mm
 Gipszkarton 12,5 mm
PhoneStar TRI 15 mm
 Gipszkarton 12,5 mm

$R_w = 66 \text{ dB}$

Egy budaörsi lakásba önálló hangátló falat építettünk be. Minden réteg felépítése után az akusztikai mérnökök méréseket végeztek. A 12 négyzetméteres fal rétegeit extra erős, 30 mm-es Hilti fémvázra egy oldalról kezdtük építeni. Ennek a vizsgálat szempontjából az volt a jelentősége, hogy az egy- és kétrétegű, előtétfal-szerű kialakításnak is megkapták a szélsőérték-számításokhoz elegendő csillapítási adatait és lehetőség nyílt a teljes fal becsült léghanggátlásának a megállapítására is.

A MLSSA mérőrendszernek köszönhetően a méréseket gyorsan, a zavaró körülmények hatását is figyelembe véve, nagy pontossággal lehetett elvégezni.

A mérési eredmények a következők:

Falszerkezet	R'_w
1 réteg fagyapot és 1 réteg PhoneStar	40 dB
2 réteg fagyapot és 1 réteg PhoneStar	50 dB
2 réteg fagyapot és 1 réteg PhoneStar , 1 réteg gipszkarton	50 dB
3 réteg fagyapot és 2 réteg PhoneStar , 1 réteg gipszkarton, üveggyapot kitöltés	62 dB
4 réteg fagyapot és 2 réteg PhoneStar , 2 réteg gipszkarton, üveggyapot kitöltés	64 dB

A **PhoneStar** beépítése ezekben az esetekben is magas csillapítású falat eredményez. Fém-, vagy fa szerkezetre kerülnek a **PhoneStar** hangátló lapok, majd ezek gipszkarton borítást kapnak. A gipszkarton lapokat direkt a **PhoneStar** lapokba kell csavarozni és ráragasztani. Ez a kapcsolat stabil és csökkenti a hanghidat. Ez a **PhoneStar** vázas fal még a statikailag lehetséges legvékonyabb szerkezetben is jól teljesít. A fémszerkezetű váz a fából készült szerkezethez képest 2-3 dB-lel jobb eredményt biztosít. A **PhoneStar** vázas falak $R_w = 60 \text{ dB}$ feletti értékeket is elérhetnek el. Ez a csillapítási érték egy 50 cm vastag vázkerámia falnak felel meg.



Légkondicionáló berendezés zajcsökkentése önálló fallal

Saját magam, szaktudás nélkül meg tudom oldani a lakásom hanggátlását hanggátló gipszkartonnal?

Sajnos nem. A gipszkarton önmagában a fizikai jellemzői miatt nem alkalmas hanggátlásra.

Ha többféle anyagot gumit, habzivacsot, pozdorja lapot a falra szegelek, ezek is jól szigetelnek?

Igen, vizuálisan. Nem látni át rajtuk, de hanggátlási tényezőjük elhanyagolható.

Mi a különbség a termék hanggátlása és az akusztikai javításuk között?

A hanggátlás a termekbe ki és bejutó hangenergia csökkentése, az akusztikai javítás pedig terem funkciójának megfelelő akusztikai környezet létrehozása.

Elég ha megduplázom a vázasfalaim vastagságát és ezzel a tömegét és az átjutó hangenergia felére csökken?

Magas frekvenciákon működik a dolog, de a mély hangok csökkentéséhez már ez nem elégséges. A hatékony mélyfrekvenciás hanggátláshoz tömeg és légrés szükséges. A tömeggel rendelkező hanggátló anyagok közti légrés emelésével növekszik a rendszer mélyfrekvenciás határfoka.

Lehet olcsó és hatékony módon a belmagasságot alig csökkentve, utólagosan csökkenteni a mennyezetet át felülről jövő zajokat?

Objektív módon nézve a válasz, nem! Hiszen alulról függesztve a mennyezet tömegét nehéz növelni és azt még légréssel is el kell látni és emellett csökkenteni kell a tartófalak zajvezető képességét. A legjobb megoldás a felső lakásban a padlót szigeteltetni.

Hogylehetséges, hogy a két darab, légréssel falba épített, egyenként 42dB-es hanggátló ajtó hanggátlása $R'w = 47-49$ dB, szemben az ígért 2×42 dB-lel. Ezek szerint a 2 ajtó, a légréssel kb. annyit tud, mint 1 ajtó? Ezt nem értem!

Két ajtó csillapítása sohasem a két ajtó csillapításának a számtani összege. Jelen esetben ez az érték 50 dB. Mivel az épített fal sokkal többet csillapít, a mérés során valójában a két ajtó együttes csillapítását kaptuk eredményül. Előre jeleztük, hogy az épített szerkezet minőségét az ajtó fogja meghatározni. Ezen az 50 dB-en még lehet javítani, de a javulás mértékét nem tudjuk előre megjósolni. Amennyiben a süllyedő küszöb nem ad elegendő zárást, állandó küszöb beépítésével lehet az eredmények tovább javítani, ám ez kevésbé esztétikus megoldás

Ha a PhoneStar-ral épített fal hanggátlást ábrázoló grafikonot megnézzük az ígért 60-65 dB-lel szemben fal az ajtóval: kb. 45 dB-et tud. Miért van ez?

Az $R'w$ érték 50 dB, meghatározni szabvány szerint kell, nem a grafikonot kell nézni, ami a fal csillapítását a frekvencia függvényében ábrázolja. Az $R'w$ érték nem az egyes értékek átlaga, hanem azok mintegy „súlyozott összege”, vagy egy súlyozó görbével történő összehasonlításból származó érték. Ha ajtó nem lenne a falon, akkor arra 65-70dB $R'w$ értéket mértünk volna. Ismét csak az ajtó a meghatározó.

Katalógusukban azt olvastam, hogy a termékük 36 dB-t csillapít. Amikor megkaptam szaktanácsukat és ajánlatukat azt mondták, hogy a 15 mm-es PhoneStar lap direkt a falra szerelve csak 8-12 dB-t fog csillapítani? Miért nem 36 dB a csillapítás ahogy a katalógusukban olvastam?

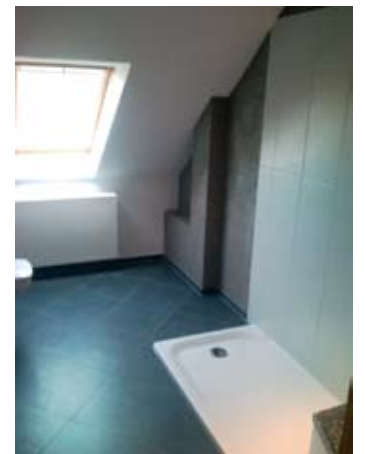
A 36 dB-es érték a termék laboratóriumi körülmények között mért hiteles LÉGHANGGÁTLÁSI ÉRTÉKE. Ez a szám a falra szerelt lapoknál a testhanggá alakult léghangok és egyéb fizikai tényezők (falvastagság, anyag, rögzítés módja) miatt a „valóságban” mindig kevesebb lesz mint a laboratóriumi érték. Könnyen megérthető, hogy fizikai képtelenség a világ összes építőanyagából a lehető összes vastagságra és variációra előzetes laboratóriumi méréseket végezni, ezért a laboratóriumi mérések mindig a termék önálló léghanggátlását adják meg!

Referenciák - különleges alkalmazások

A falak födémegek egyszerűbb hangszigetelésén túl számos más jellegű lakossági és ipari hanggátlási problémával találkoztunk az elmúlt évek során. A PhoneStar rendszerek ezekben az esetekben is megoldás jelentenek. Pl. tető belső héjazata repterek közelében, vezetékek (víz, szennyvíz, légtechnikai csövek), klíma kompresszor, ipari gépek (vágás darabolás, futószalag), színházak, mozik, hangstúdiók, multi-roomok, fitness termek emelt szintű hangszigetelése.



Tető hangszigetelése 2x10 mm **PhoneStar**-ral, kétszer 5 cm kőzetgyapot réteggel. A legfelső réteg **PhoneStar** 2 mm vízzáró réteggel kezelve. A zajátvitel minimálisra csökkent, kizárólag a régi típusú ablakoknál érzékelhető.



Tipikus fürdő illetve mosdó zajok megszüntetése 2x15 mm **PhoneStar** lapokkal. A glettelést követően 2 mm vízzáró réteggel kezelve. A fürdőszoba zajok 95%-át kiszűrte a rendszer.

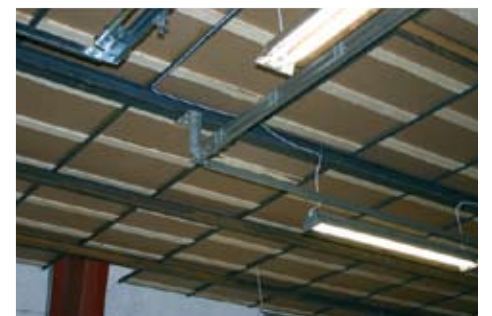


Szennyvízelvezető és egyéb csövezetékek hangszigetelése 2 réteg **PhoneStar**-ral.

Referenciák - ipari felhasználás



Ez az ipari létesítmény termál vízből állít elő gázt, villamosenergiát és fűtési melegvizet. Közvetlenül lakóépületek mellett helyezkedik el és a gépek zaja zavarta a lakókat. Fémvázra erősítettünk perforált lemezeket és faléceket. Ezekhez csavarozással és ragasztással rögzítettük a **PhoneStar** lapokat. A hangelnyelő rendszer szűrőfilcet, kőzetgyapotot és a **PhoneStar** lapokat tartalmazza két rétegben. A fal egy részének mindkét oldala időjárásnak kitett. A kültéri hangelnyelő rendszer pára- és vízmentességét víztaszító anyag impregnálásával oldottuk meg.



Faipari termelő gép köré épült hanggátló fal vázas falszerkezetből. A 105 dB-es zaj a **PhoneStar** rendszer beépítése után 60 dB-re csökkent.

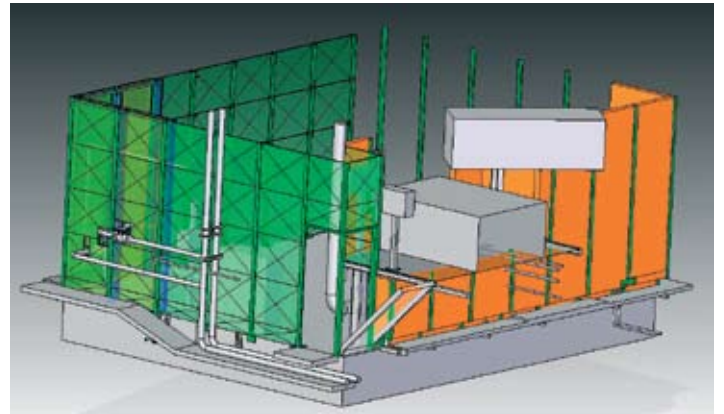
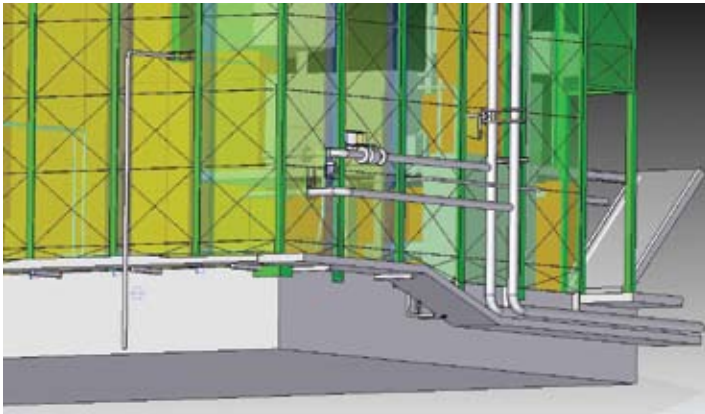
További referenciák

Multinacionális gyógyszergyár - terem hangszigetelése
Multinacionális gumibroncs gyár - gépek hangszigetelése
Multinacionális autógyár - kísérleti szoba hangszigetelése
Multinacionális elektronikai cég - padló hangszigetelése

Dürer Stúdió - próbatermek padlóburkolata
Strabag - gép hangszigetelése
Fogászati szakrendelő - önálló fal építése
Berecz András (Kossuth-díjas mesemondó) - hangstúdió
Samsung, Lidl - ügyvezetői iroda hangszigetelése
SONY-AXN - TV stúdió padlóburkolata
Operaház, Marcali zeneiskola - próbatermek hangszigetelése

Referenciák - ipari felhasználás

Hangvédő fal építése 80-90 dB zajt kibocsájtó gép köré



A szerkezetet a már meglévő csövek, kábelcsatornák és a benyúló pódium figyelembe vételével kellett megépíteni úgy, hogy a zajvédő hatás ezek miatt ne csökkenjen. Ehhez precíziós tervezési- és szerelési munkára volt szükség.





Hossz-szélesség	1200 x 800 mm	1200 x 800 mm
Vastagság	15 mm	10 mm
Felület	0,96 m ²	0,96 m ²
Súly/m ²	18,00 kg	12,00 kg
Lépéshanggátlás	$\Delta L_w = 33 \text{ dB}$	$\Delta L_w = 19 \text{ dB}$
Léghanggátlás	$R_w = 36 \text{ dB}$	$R_w = 26 \text{ dB}$
Égési osztály	B2 / B1 vizsgálat alatt	B2 / B1 vizsgálat alatt
Felületi terhelhetőség	65 t/m ²	65 t/m ²
Pontszerű terhelhetőség	4 kN	4 kN
sd-érték	0,2 m	0,2 m
Hővezetési tényező	0,17 W/(mK)	0,17 W/(mK)
Speciális hőkapacitás	1050 J/KgK	1050 J/KgK
Törési szilárdság	2107 N hosszában	2107 N hosszában
Törési szilárdság	2123 N keresztben	2123 N keresztben
Szakítószilárdság	17,5 N/mm ² hosszában	17,5 N/mm ² hosszában
Szakítószilárdság	17,6 N/mm ² keresztben	17,6 N/mm ² keresztben

A **PhoneStar** rendszereket országosan saját brigádjaink, vagy partnereink építik be. Az általunk beépített rendszerekre három év garanciát vállalunk.

Lehetőség van a **PhoneStar** rendszerek a vevő által történő beépítésére, ebben az esetben mindig kérje szaktanácsadásunkat és csak az általunk javasolt anyagokat építse be a rétegrendbe!



DIBt



ofi



BBA



PhoneStar

Az egyetlen CE minősített magyar hanggátló termék

Hang és Tűz Kft. 8174 Balatonkenese, Táncsics M. u. 16.

Telefon: +36-30-296-1447, +36-70-325-2932

Web: www.hangestuz.hu

E-mail: info@hangestuz.hu, hangestuz@hangestuz.hu