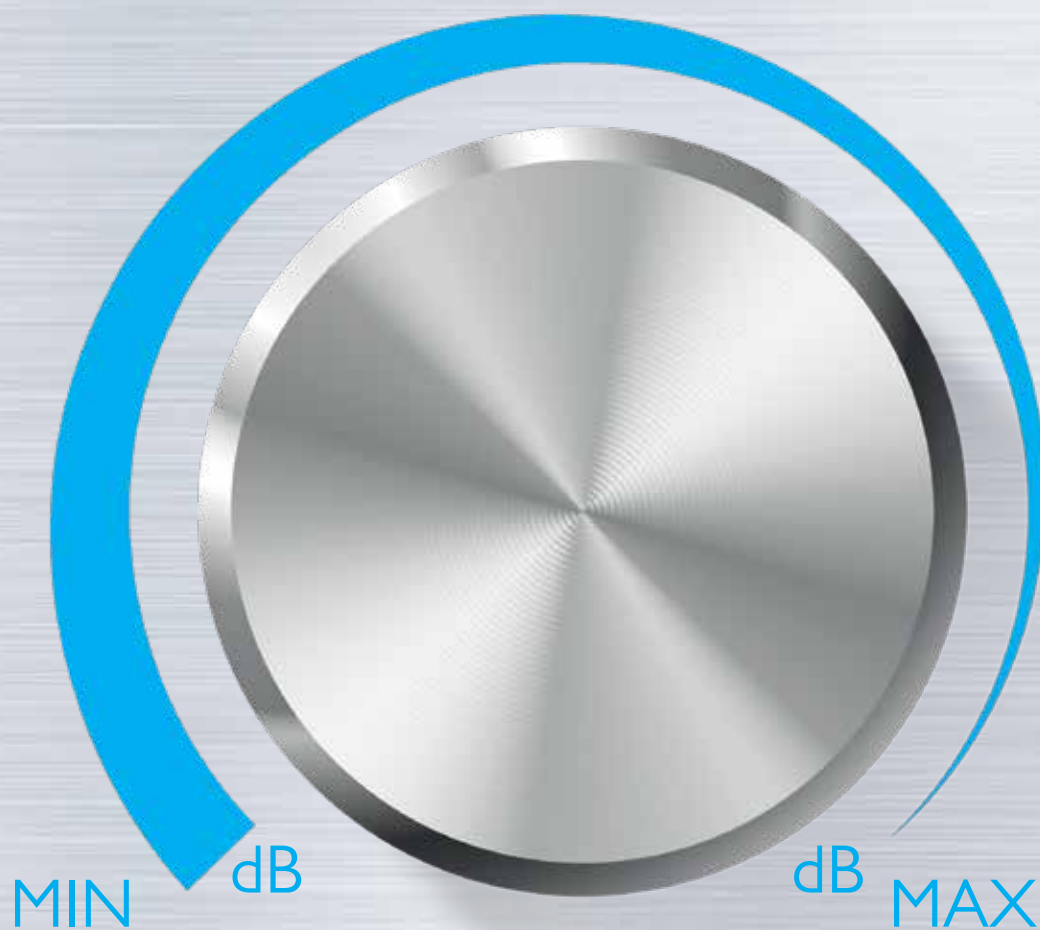


HANGOSÍTSD A CSENDET!

Knauf akusztikai komfort



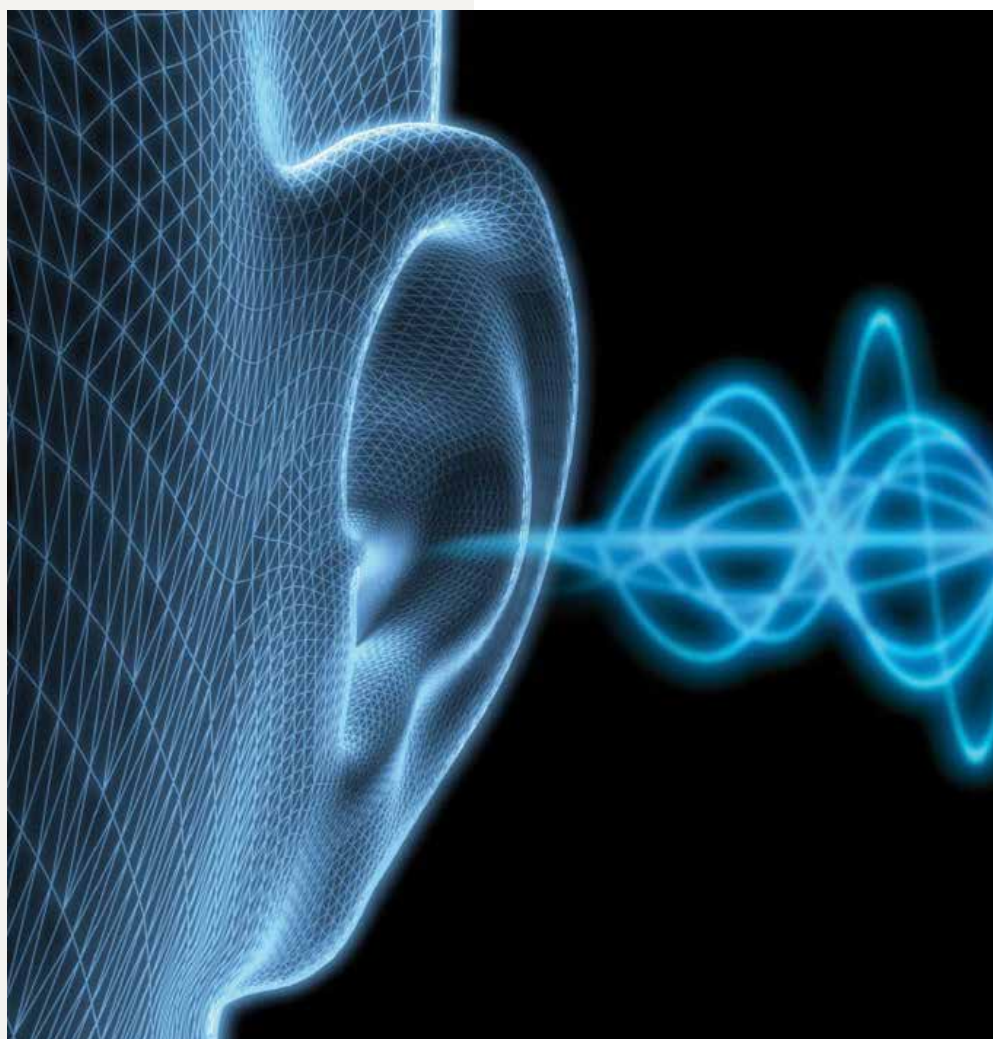
ÉLVEZZE A **KÜLÖNLEGES AKUSZTIKÁT**
KNAUF GIPSZKARTON RENDSZERREL

HANGOSÍTSD A CSENDET!

Az akusztika minden időszakban meghatározó építési szempont volt, hisz a zajok még egyetlen lakáson belül is zavaróak tudnak lenni. A tudatos tervezés vagy építetők választás csak az utóbbi időkben erősödött fel annyira, hogy az akusztikai minőségre egyre kifinomultabb rendszerek kifejlesztését kívánta meg az építési piac. Az építetők, a beruházó már többet kíván, nem elégzik meg azzal, hogy nem hallja a szomszéd beszédét vagy földemen lépteit, már a nappalijában is kiváló minőségben szeretne zenét hallgatni. A fejlesztési 'kényszer' egyre kevésbé a szabvány követelményeinek teljesítéséről szól, mint inkább a nagyobb kényelemtől és fokozottabb biztonságról. Ennek nagyon fontos, nem látható, de a komfortos lakhatás vagy munkakörnyezeti körülményt jelentősen meghatározó tényezője az akusztika, amely a terek külső tér felőli hangszigeteltségét vagy a tér megfelelő belső hangzásvilágát jelenti.

Az akusztika jelentősége az iskolában, óvodában a foglalkoztató termekben rendkívül nagy. A tanulás hatékonysága - különösen az oktatás első éveiben - nagymértékben függ a szóbeli kommunikáció minőségétől, a sokszor gyenge osztálytermi térakusztika a diákok képességét a figyelésre és az elhangzott szó-értését jelentősen leronthatja. A Knauf erre a hangkomfort javításra fókuszálva indítja útjára frissített, az akusztika minőségi megoldásait felölelő, „HANGOSÍTSD A CSENDET!” akcióját azzal a céllal, hogy felhívja a figyelmet az épület és a térakusztika fontosságára, és megmutassa a szárazépítésben rejlő kiváló és minőségi akusztikai lehetőségeket. Ezen akusztikai gyűjtemény egyszerre szól szakembereknek és a laikus felhasználóknak, s magában foglalja a különböző típusú gipszkartonok és a belőlük épített szerkezetek felépítésének leírását és akusztikai tulajdonságait.

Az összeállított táblázatok nem tartalmaznak minden műszaki megoldást. Válaszfalak, előtétfalak és álmennyezetek akusztikai jellemzői között lehet válogatni a különböző típusú építőlemez borításának függvényében, és mód nyílik több lehetőség összehasonlítására valamint a legoptimálisabb szerkezet kiválasztására. Az akusztikai megoldások egyszerre kell szolgálják a műszaki és az esztétikai igények kielégítését. Jó példa erre a perforált CLEANEO gipszkarton lemez, amely miközben az álmennyezetet vagy a falfelületen hatékony hangelnyelő, egyben esztétikus megjelenést is nyújt.



TARTALOMJEGYZÉK

Akuszтика az iskolákban	4
Az akuszтика alapfogalmai	6
Hangszigetelés – válaszfalak	8
Hangszigetelés – előtétfalak	10
Hangszigetelés – vasbeton és kerámiabetétes födécek, fafödék	12
Részletképzések	14
Hangszigetelés – az optimálist keresve	15
Térakuszтика	16
Knauf akuszतिकai rendszerek	18
Knauf álmennyezeti rendszerek	20
Térakuszтика – Knauf perforált akuszतिकai lemezekkel	22
Knauf Cleaneo Single Smart	27

KNAUF GIPSZKARTON RENDSZEREK ELŐNYÖS TULAJDONSÁGAI



Kiváló
hangszigetelés



Kellemes
térakuszтика



Változatos
téralakítás



Nagyobb
hasznos terület



Könnyű és
egyszerű
szerkezet



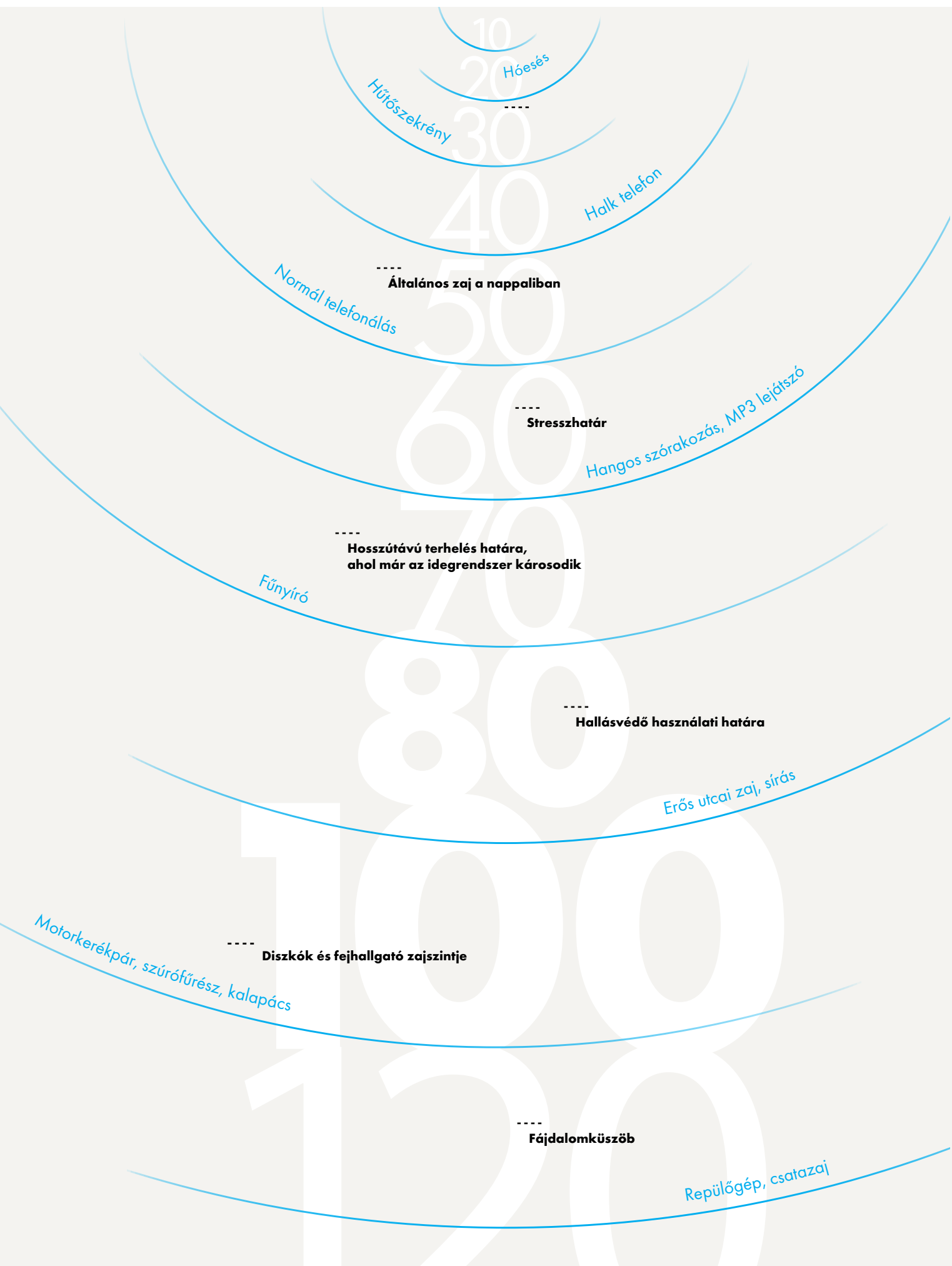
Egyedi
igényekhez
igazítható



Gyors és
egyszerű
telepítés



Kényelmes és
környezetbarát



AKUSZTIKA AZ ISKOLÁK- BAN

Csendes vagy hangos?

Mindenki másképpen reagál a hangokra és, hogy a „hangot” zajként érzékeli-e, sok tényezőtől függ. Ha egy összejöveten valaki hangszerezen játszik, általában kellemesnek tartjuk. Senki sem gondolná, hogy ez zavaró is vagy akár zaj lenne, ha egy bizonyos határértéket nem lép át. Azonban, ha ugyanaz a zene az éjszaka közepén a szomszédos lakásból áthalatszik a hálósobába, a legtöbb ember zajnak fogja tekinteni.

TÉRAKUSZTIKA ÉS A HELYISÉGEKET HATÁROLÓ SZERKEZETEK HANGSZIGETELÉSE



Hangterjedés a térben

A téraakusztika az egy térben belüli hanghatásokkal, hangkomforttal foglalkozik. A helyiségben keletkező hang a térben a falakról, mennyezetről, padlóról és valamennyi térben álló tárgyról, növényről, rólunk többszörösen visszaverődik, visszahangzik, és minden irányból hallhatjuk szólni (surround). A hangforráshoz visszaérkező hang ideje a térre jellemző információ és utóhangsági időnek nevezik. A téraakusztika célja ezen „visszhang” a helyiség használati igényének megfelelő beállítása. Ez a behangolás természetesen helyiségenként eltérő lehet. Például zenei célú helyiségek használatakor hosszú utóhangsági időre van szükség a kellemes hanghatáshoz. Oktatási célú térben azonban a rövid utóhangsági idő a követelmény, hogy a terem visszahangmentes és a beszéd nagyon jól érthető legyen. Az utóhangsági időt a falak és mennyezet hangelnyelő képessége jelentősen befolyásolja. A Knauf perforált CLEANEO akusztikus lemezei pontosan erre a célra fejlesztett hangelnyelő lemezek.



Hogyan működik a téraakusztika?



Hangterjedés két helyiség között, illetve beltéri és kültéri környezet között

Ha épület hangszigetelésére gondolunk, akkor az épületszerkezetek hangáteresztő vagy épp ellenkezőleg hang átjutást gátló képességét vizsgáljuk. A hang átjuthat az egyik szobából a másikba vagy bejuthat kintről az épület környezetéből is. A hangszóró szerepét az épület tömör nagy tömegű felületei adják: a határoló falak, a mennyezet és a padló, ők közvetítik a túloldaltól érkező hangokat. A szomszédos helyiségek funkciójától függően a falak, a mennyezet és a padló rétegfelépítését az épületakusztika követelményeinek megfelelően célszerű felépíteni. A szerkezetet alkotó építőelemek az eredményesség kulcsai. A Knauf RED Piano, a Knauf DIAMANT valamint a Knauf SILENT-BOARD valamennyien a legmagasabb hangszigetelési lehetőséget nyújtják úgy, hogy emellett értékes tűzvédelmi funkciót is betölthetnek.



Hogyan működik a léghangszigetelés?

MÉRHETŐ ÉRTÉKEK AZ AKUSZTIKÁBAN

Az akusztika megfelelőségét néhány mérőszámmal jellemezhetjük, ezek felsorolva a laboratóriumi súlyozott léghanggátlás (R_w), súlyozott hangnyomásszint (L_{nw}) és az utózenngési idő (T). Az első két jellemző az épületszerkezetek azon tulajdonságát mutatja, hogy mérsékelik a helyiségbe kívülről vagy a szomszédból érkező zajt, a harmadik pedig a helyiség felületeinek hangelnyelő képességét, azaz azt az időt jelöli, amíg a térben keletkező hang a visszaverődéseket követően elcsendesül. A hallható zajok (és így az említett jellemzők) különböző frekvenciák hangjaiból állnak – hasonlóan a gitár egyes húrjai által kibocsátott hangokból. A helyzet az, hogy különböző frekvenciák (hangmagasság) esetén más és más a falon áthaladó hang csendesítése, mint ahogy a hangelnyelő felület is az eltérő hangokat egymástól eltérően nyeli el.

Léghangszigetelés

A léghangszigetelés az épület és helyiség hangszigetelési mutatója közül a legáltalánosabb. Jelölése R_w és értékeit decibelben adjuk meg. Minél nagyobb az R_w értéke, annál nagyobb a csend a védett oldalon. Egyszerűbben fogalmazva: nem halljuk a zajos szomszédokat a fal túloldalán és csendben lehet aludni még akkor is, ha a család többi tagja tévét néz a szomszédos helyiségben. A léghangszigetelés az alkalmazott falszerkezet típusától, elemeinek térfogatsűrűségétől és rugalmasságától függ. Fontos tudni, hogy kétféle a léghangszigetelési érték adható meg: a laboratóriumi (R_w) – a mért fal semmihez nem csatlakozik, csak a saját jellemzőjét mérik és a helyszíni ($R'w$) – a fal födémhez, mennyezethez, oldalfalakhoz csatlakozik, így a mért

értéket a csatlakozások is befolyásolják.

A helyszíni ($R'w$) hangszigetelési érték akár 6-10 dB-lel is alacsonyabb lehet, mint a laboratóriumi (R_w) érték! Tervezéskor ezt mindenképpen figyelembe kell venni!

Knauf léghangszigetelés termékei:

A léghangszigeteléshez nagy felületű megű építőlemez a legcélszerűbbek: a Knauf RED Piano, a Knauf DIAMANT és a Knauf SILENTBOARD többrétegű kombinációi alapvetően minden helyzetben megfelelnek. A Knauf gipszkarton rendszerei a teljes hangszigetelési igényt kielégítik: a többféle gipszkartonnal, az igény szerinti szélességű és hangszigeteléssel kitöltött profilokkal mindenféle elvárás teljesíthető és természetesen a legoptimálisabb árú szerkezet kiválasztása mellett. További információkat a 8-11. oldalon talál.

Lépéshang szigetelés

A súlyozott szabványos hangnyomásszint (a továbbiakban $L_{n,w}$) szintén szabvány szerinti vizsgálattal mérhető. A födém (felső szinten) „kalapáccsal” szabványos kopogó hangot állítanak elő, amelyet a födém alatt (alsó szint) mérnek. Az értéket szintén decibelben adják meg. Az az igény, hogy lépéscsajjból minél kisebbet mérjünk. Minél kisebbet mérnek, annál kevesebb lépés, kopogás hallatszik majd át a födém a szomszédból.

Knauf lépéshangszigetelés termékei:

A leghatékonyabb és leggazdaságosabb megoldás a vasbeton, kerámia vagy fafödémek hangszigetelésének javítására a Knauf álmennyezet a hangszigetelésre fektetett Knauf gipszkarton vagy gipszrost szárazaljazattal kombinálva. Az álmennyezet

Néhány ismert akusztikus zaj értéke

A hang meghatározása	Intenzitás (Hangnyomásszint)	Az emberi szervezetre gyakorolt hatás
Csendes szoba, erdő	10 – 20 dB	Kellemes
A nappali általános zaja	25 – 35 dB	Elviselhető
Normál beszélgetés	50 – 60 dB	Zavarja a jóérzést, csökkenti a szellemi teljesítményt
Nagyon hangos telefonálás	70 dB	Zavarja a jóérzést, csökkenti a szellemi teljesítményt
Nagy forgalom	90 dB	Halláskárosodás hosszabb ideig tartó hatás esetén
Fájdalomküszöb értéke	140 dB	Halláskárosodás rövid ideig tartó hatás esetén

hatékony a léghang és a lépéshang szigetelésben egyaránt. További információt a 12–13. oldalon talál.

Utószegési idő

A visszhang, az utószegési idő az az érték, amely az általunk keltett hang lecsendesedését mutatja, azaz a helyiség és a határoló felületek hangelnyelő képességét jellemzi. Optimális értékei 0,3-0,6 másodperc között mozognak. Ha kisebb, úgy érezzük, mintha elveszne a hangunk, ha több, a térben erős visszhang van.

Mi történik a visszhangosságnál? Hangunk gyorsan visszaverődik a falakról és a mennyezetről, mint egy ping-pong labda és nem halljuk a saját szavunkat. Az érthetőség a térakusztikán múlik és mindenhol fontos, ahol nagy számú ember, gyermek gyűlik össze, legyen az iskolában, óvodában, előadó- és koncerttermekben vagy étteremben éppen. De ugyanilyen fontos egy igényes modern lakásban is, így kerülhető el a családtagok különböző tevékenységéből fakadó hang (pl.: zenehallgatás) egymás megzavarása.

Knauf hatékony hangelnyelő termékei: A Knauf CLEANEO akusztikus perforált lemezek, amelyek mennyezetre vagy oldal-falakra használhatók hatékony hangelnyelő elemként és mindemellett esztétikai élményt is nyújtanak. Az akusztikus hatás mellett a zeolit adalékanyagának köszönhetően sikeresen lebontják a levegőben lévő káros anyagokat, mint például a cigarettafüst, a konyhaszag.

Hangszigetelési követelmények

* A táblázat az épületen belüli hangszigetelés helyszíni (R'_{w}) követelményértékeit tartalmazza. A gyártói adatszolgáltatás a szabványos laboratóriumi értéket (R_w) mutatja, így a helyszíni értékek meghatározásához mindig a 6-10 dB-es korrekciót le kell még vonni a helyszíni érték meghatározásához.

** A táblázatban felsorolt $L'_{n,w}$ értékek az épület megengedett szabványos hangnyomásszintjei. A gyártói adatszolgáltatás a szabványos laboratóriumi értéket ($L_{n,w}$), mutatja, így a helyszíni értékek meghatározásához mindig 0-2 dB értéket le kell vonni a helyszíni érték meghatározásához.

Hangszigetelési alapkövetelmények az MSZ 15601-1:2007 szabvány szerint			
Védendő tér vagy helyiségek			
Szerkezet megnevezése	Hangszigetelési követelmények		
	Léghangszigetelés		Lépéshangszigetelés
	$R'_{w} + C^*$	$R_w + C^*$	$L'_{n,w}$ (dB) **
Lakáselválasztó szerkezetek többlakásos lakóépületekben			
Lakáselválasztó falak	51	–	–
Lakáselválasztó födémek	51	–	55
Lakás-lépcsőház falai	–	51	–
Lépcsőszerkezetek	–	–	55
Egy irodaegységhez tartozó helyiségek között irodaépületben			
Irodahelyiségek között	37	–	55
Tárgyalóhelyiségek között	42	–	55
Lépcsőház, közlekedő, folyosó és irodahelyiségek között	–	37	–
Lépcsőház, közlekedő, folyosó és tárgyalóhelyiségek között	–	42	–
Különböző irodaegységekhez tartozó helyiségek között irodaépületben			
Iroda- és tárgyalóhelyiségek között	51	–	55
Bármely irodaegységhez tartozó helyiségek között irodaépületben			
Irodahelyiségek, tárgyalóhelyiségek között	51	–	55
Közös használatú közlekedőterületek irodaépületben			
Közös használatú lépcsőház, közlekedő, folyosó és irodahelyiségek, tárgyalóhelyiségek között	–	51	55
Oktatási épületeken belül			
Tantermek, előadótermek, foglalkoztató helyiségek, irodák, tanári szobák között	45	–	–
Lépcsőház, közlekedő, folyosó és tanterem, előadótermek, foglalkoztató helyiségek, irodák, tanári szobák között	–	45	55
Tantermek, előadótermek, foglalkoztató helyiségek, irodák, tanári szobák között	51	–	55
Lépcsőház, közlekedő, folyosó és tanterem, előadótermek, foglalkoztató helyiségek, irodák, tanári szobák között	–	–	55
Szállásépületeken belül			
Szálláshelyiségek (szoba, fürdőszoba) között	47	–	–
Lépcsőház, közlekedő, folyosó és szálláshelyiségek (szoba, fürdőszoba) között	–	47	56
Szálláshelyiségek között	50	–	56
Lépcsőház, közlekedő, folyosó és szálláshelyiségek között	–	–	56

VÁLASZFALAK

A hatékony hangszigeteléshez nincs szükség nagy tömegre!

Kiváló minőségű hangszigetelést kétféle szerkezettel érhetünk el: Vagy nagy sűrűségű szerkezetet használunk (tömör téglafal, betonfal) vagy a sokszorosan könnyebb, de nagy rugalmassággal rendelkező szerelt falakat választjuk, amelyek az autó kipufogó hangtompítóihoz hasonlóan észrevétlenül rezgésekben elnyelik az akusztikus energiát.

A Knauf különböző szerkezeteihez többféle építőlemez borítás választható: Knauf normál gipszkarton, Knauf RED Piano, Knauf DIAMANT vagy Knauf SILENTBOARD.

A szerelt válaszfalak több rétegből álló szerkezetek, amelyek más-más akusztikai tulajdonságokkal rendelkeznek. A rendszerek rétegfelépítése a kulcs az egyre magasabb szintű

hangszigeteléshez. A szerelt szerkezetek kis tömege a födémek statikai terhei között a födémre számolt általános terhek értéke alatt van, így elhelyezésük a födém külön szerkezeti megerősítését nem igényli, és bárhova állíthatók vagy áthelyezhetők, ez a falazott szerkezetekkel szemben jelentős előny: könnyűek és sokkal hatékonyabbak tehát.

A gipszkarton építőlemezekkel borított válaszfalak hangszigetelése **összehasonlíthatatlanul jobb**, mint az azonos vastagságú nagytömegű falak. A szerelt szerkezetek kis vastagság és kisebb súly mellett képesek hatékony hangszigetelési értéket elérni ...

A Knauf DIAMANT és a Knauf SILENTBOARD az alacsony frekvencián (63–250 Hz –a beszéd) is észrevehetően lényegesen magasabb léghangszigetelésű, emiatt a súlyozott léghangszigetelési érték is magasabb R_w értéket mutat.

Amennyiben összehasonlítjuk az egyes szerkezeteket, a Knauf DIAMANT és a Knauf SILENTBOARD falak között akár 25%-kal magasabb teljesítmény érhető el, ami a Knauf normál építőlemezrel épített falakhoz képest szinte 100%-kal jobb hangszigetelési teljesítmény. Az 55 dB R_w érték a 200 mm vastagságú tömör betonfal hangszigetelő képességét jelzi.

A Knauf DIAMANT építőlemez alkalmazása a jelentősen magasabb hangszigetelő képesség mellett nagyobb felületi keménységet és terhelhetőséget is nyújt (55 kg – $2 \times 12,5$ Knauf DIAMANT-nál).





Néhány hatékony hangszigetelésű fal és jellemzőik

W111

A szerkezet vastagsága	75 mm		100 mm		125 mm	
Borítás 1x12,5 mm	váz	R _w	váz	R _w	váz	R _w
Normál gk. lemez		43 dB		45 dB		48 dB
RED Piano	CW50 szigete-léssel	45 dB	CW 75 szigete-léssel	48 dB	CW 100 szigete-léssel	51 dB
DIAMANT		48 dB		51 dB		53 dB
SILENTBOARD		56 dB		59 dB		60 dB



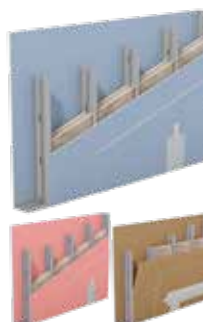
W112

A szerkezet vastagsága	100 mm		125 mm		150 mm	
Borítás 2x12,5 mm	váz	R _w	váz	R _w	váz	R _w
Normál gk. lemez		51 dB		53 dB		56 dB
RED Piano	CW50 szigete-léssel	56 dB	CW 75 szigete-léssel	57 dB	CW 100 szigete-léssel	59 dB
DIAMANT		59 dB		61 dB		63 dB
SILENTBOARD		67 dB		68 dB		69 dB



W115

A szerkezet vastagsága	155 mm		205 mm		255 mm	
Borítás 2x12,5 mm	váz	R _w	váz	R _w	váz	R _w
Normál gk. lemez		62 dB		64 dB		65 dB
RED Piano	2x CW50 szigete-léssel	66 dB	2x CW75 szigete-léssel	69 dB	2x CW 100 szigete-léssel	71 dB
DIAMANT		68 dB		71 dB		73 dB
SILENTBOARD		73 dB		75 dB		76 dB



Részletesebb adatokért és értékekért lásd a Knauf W11 műszaki adatlapját

ELŐTÉTFALAK

Meglévő falak hangszigetelésének javítása

A Knauf szerelt szerkezetei segíthetnek abban az esetben is, ha a meglévő - többnyire téglafal - nem megfelelően hangszigetelő képességű. Ilyen helyzetekben elsősorban önálló Knauf előtétfalakat használjunk. Itt a különböző típusú lemezek (RED Piano, DIAMANT, SILENTBOARD) alkalmazásával jelentős javulást érhetünk el. A Knauf előtétfalak a legköltséghatékonyabb akusztikai megoldások - ezt minden túlzás nélkül állíthatjuk.

Az előtétfalak egyidejűleg több elvárást is kielégítenek:

- Meglévő fal nem megfelelő esztétikájú felületének javítása nem szükséges
- Belső oldali hőszigetelés is elhelyezhető az előtétfalba megfelelő páratechnikai ellenőrzés mellett
- Az előtétfal üregében úgy szerelhetünk különböző vezetékrendszereket, hogy az eredeti falban nem kell vésnünk
- Megnövelhetjük a meglévő fal léghangszigetelését. Az, hogy ez milyen mértékű, az eredeti fal felülettömegétől függ. A javítás értékét még számos tényező befolyásolja – különösen a borítás típusa és rétegeinek száma, valamint a beépített hőszigetelés vastagsága.



Pórusbeton fal (175 mm) hangszigetelésének javítása (ΔR_w).

W625

A szerkezet vastagsága		$\geq 87,5$ mm
Borítás 1x12,5 mm	váz	ΔR_w
Normál gk. lemez	CW 75 – 40 mm szigeteléssel	16 dB
RED Piano		17 dB
DIAMANT		18 dB
SILENTBOARD		20 dB



W626

A szerkezet vastagsága		$\geq 75,0$ mm
Borítás 2x12,5 mm	váz	ΔR_w
Normál gk. lemez	CW 50 – 40 mm szigeteléssel	17 dB
RED Piano		21 dB
DIAMANT		23 dB
SILENTBOARD		25 dB



További részletek és értékek a Knauf W62 műszaki adatlapján találhatók

A Knauf DIAMANT és a Knauf SILENTBOARD az alacsony frekvencián (63–250 Hz - a beszéd) is észrevehetően lényegesen magasabb léghangszigetelésű, emiatt a súlyozott léghangszigetelési érték is magasabb R_w értéket mutat.



HANGSZIGETELÉS JAVÍTÁS

Vasbeton és kerámiabetétes födémek

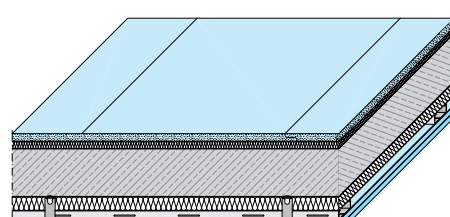
A vasbeton vagy kerámiabetétes födémek hangszigetelésének javítására leghatékonyabb és leggazdaságosabb megoldás az álmennyezet - kiemelkedően az önhordó, úsztatott száraz-aljzattal kombinálva. A födém hangszigetelési képességénél a léghang terjedésének (R_w) és a közvetlen a födémön keletkező kopogóhang ($L_{n,w}$) mértékének csökkenését vizsgáljuk.

L – testhangszigetelés

- a járkálás hatására keletkező „kopogó” hanggal szembeni testhangszigetelés azt mutatja, hogy mennyire halljuk szomszédok vagy gyerekek födémén járkálását, szaladgálását fölöttünk
- értékét decibelben adjuk meg, de a léghangszigeteléssel ellentétben az L érték-nél a kisebb jelenti a nagyobb védelmet, ami azt jelenti, hogy kevesebb zaj jön át hozzánk
- a kopogóhang az álmennyezeten keresztül már annak testhang és léghang szigetelési képességének mértéke szerint jut át

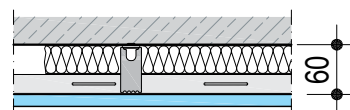
A táblázatok az alábbi rétegrendű födém szerkezet kiegészítő hangszigetelését mutatják az álmennyezet borítólemez típusának függvényében:

Fentről lefelé a rétegek: 28 mm vastag Knauf BRIO WF18 hőszigeteléssel kasírozott úsztatott gipszrost szárazaljazat $\geq 25 \text{ kg/m}^2$, 14 cm vasbeton lemez, 320 kg/m^2 önsúlyal



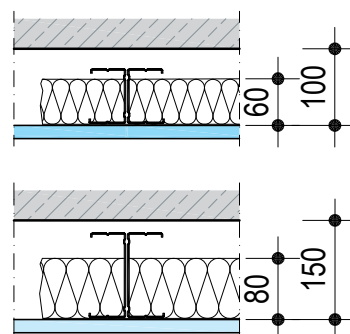
D112

Álmennyezeti rendszer	Borítás	aljzat nélkül		Brio 18 WF szárazaljzattal	
		R_w (dB)	$L_{n,w}$ (dB)	R_w (dB)	$L_{n,w}$ (dB)
födém önállóan		53	82	58	59
közvetlen akusztikus függesztővel függesztett CD profilváz, benne 40 mm vastag hangszigetelés, 20 mm-es légréssel	1x12,5 mm Normál gk. lemez	59	62	62	53
	1x12,5 mm RED Piano	63	60	60	50
	1x12,5 mm DIAMANT	70	57	69	48
	1x12,5 mm SILENTBOARD	72	50	72	43
	2x12,5 mm RED Piano	66	56	56	46
	2x12,5 mm DIAMANT	74	54	74	43
	2x12,5 mm SILENTBOARD	75	50	76	41



D131

Álmennyezeti rendszer	Borítás	aljzat nélkül		Brio 18 WF szárazaljzattal	
		R_w (dB)	$L_{n,w}$ (dB)	R_w (dB)	$L_{n,w}$ (dB)
födém önállóan		53	84	58	59
2xCW75 profilos önhordó váz, benne 60 mm vastag hangszigetelés, 40 mm-es légréssel	1x12,5 mm RED Piano	64	56	69	45
	1x12,5 mm DIAMANT	67	56	73	43
	2x12,5 mm RED Piano	68	56	73	41
	2x12,5 mm DIAMANT	70	52	75	39
2xCW100 profilos önhordó váz, benne 80 mm vastag hangszigetelés, 70 mm-es légréssel	1x12,5 mm SILENTBOARD	75	44	76	40
	1x12,5 mm SILENTBOARD	76	44	78	40
	+ 1x12,5 mm DIAMANT				



További részletek és értékek a Knauf D11 és a D13 műszaki katalógusban találhatóak

HANGSZIGETELÉS JAVÍTÁS

Gerendás fafödémek

Míg a vasbeton födémeknél az akusztikai javítás a nagy tömeg miatt egy szerencsésebb alaphelyzetből indul, a kisebb felület-tömegű fafödémeknél egészen más feladattal állunk szemben. A fafödémek kis súlyát aljzatbetonnal vagy betonlapokkal meg-

növelni a legkevésbé hatékony és gazdaságos megoldás. Nem látszó fagerendás födémeknél álmennyezet, míg látszó gerendás födémnél csak a szárazaljat jön számításba. A fafödémeknél álmennyezetben leginkább a DIAMANT vagy a SILENTBOARD

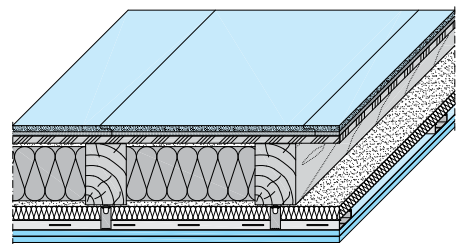
lemezek hatékonyak kombinálva a Brio úsztatott szárazaljzatokkal. Ezekkel a léghangszigetelés a testhangszigeteléssel egyszerre javítható. Tájékoztatásul álljon itt néhány fafödém rétegrendi felépítése és azok műszaki adatai.

A táblázatok az alábbi rétegrendű födém szerkezet kiegészítő hangszigetelését mutatják az álmennyezet borítólemezek típusának függvényében:

Fentről lefelé a rétegek: 28 mm vastag Knauf BRIO WF18 hőszigeteléssel kasírozott úsztatott gipszrost szárazaljzat $\geq 25 \text{ kg/m}^2$

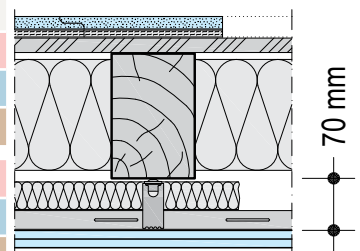
Fagerendás födém, 120x180mm, tengelytávolság 500 mm, gerendák között 160 mm vastag üvegyapot hőszigeteléssel.

A födém léghangszigetelése $R_w = 43 \text{ dB}$, súlyozott normál hangnyomásszintje $L_{n,w} = 80 \text{ dB}$.



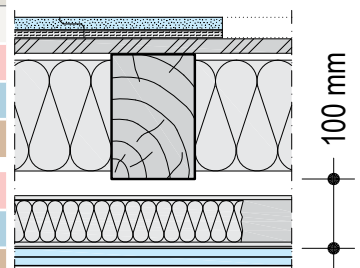
D152

Álmennyezeti rendszer	Borítás	aljzat nélkül		Brio 18 WF szárazaljzattal	
		$R_w \text{ (dB)}$	$L_{n,w} \text{ (dB)}$	$R_w \text{ (dB)}$	$L_{n,w} \text{ (dB)}$
közvetlen akusztikus függesztővel függesztett CD profilváz, benne 40 mm vastag hangszigetelés	1x12,5 mm Normál gk. lemez	57	56	60	53
	1x12,5 mm RED Piano	58	54	61	52
	1x12,5 mm DIAMANT	59	52	62	50
	1x12,5 mm SILENTBOARD	60	51	69	46
	2x12,5 mm RED Piano	61	50	63	47
	2x12,5 mm DIAMANT	62	48	64	45
	2x12,5 mm SILENTBOARD	66	48	72	42



D131

Álmennyezeti rendszer	Borítás	aljzat nélkül		Brio 18 WF szárazaljzattal	
		$R_w \text{ (dB)}$	$L_{n,w} \text{ (dB)}$	$R_w \text{ (dB)}$	$L_{n,w} \text{ (dB)}$
2xCW75 profilos önhordó váz, benne 60 mm vastag hangszigetelés	1x12,5 mm Normál gk. lemez	61	56	65	45
	1x12,5 mm RED Piano	62	54	65	44
	1x12,5 mm DIAMANT	63	52	66	43
	1x12,5 mm SILENTBOARD	63	51	66	42
	2x12,5 mm RED Piano	64	50	66	41
	2x12,5 mm DIAMANT	65	48	66	38
	2x12,5 mm SILENTBOARD	68	48	66	38



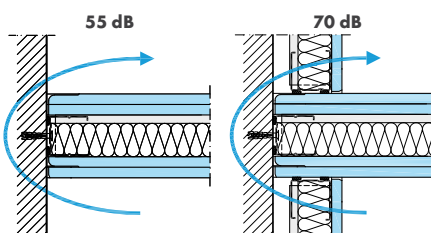
Megjegyzés: A Silentboard és a Diamant lapok közötti különbség a kopogóhang alacsony frekvenciáin erőteljesebb. 125Hz-en mérve a 2x12,5 Silentboard $L_{n,w}$ 46 dB, míg a 2x12,5 Diamantnál az $L_{n,w}$ 48 dB.

KIPRÓBÁLT RÉSZLETMEGOLDÁSOK

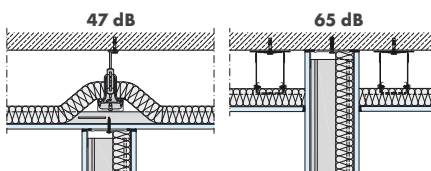
Az akusztika megfelelése a gondosan kiválasztott Knauf lemezek túl, a helyes szerkezetválasztás mellett a részletek pontos kialakításán múlik. Fontos tehát tudni, hol lehet még elrontani. A leggyakoribb hibák a következők:

- A falak és álmennyezetek felületén olyan nemkívánatos hézagok vannak, ahol a levegő átszuszoghat, itt a hang is átjut, lerontva a szerkezet hangszigetelő képességét
- Hanglágú közvetítő nélküli csatlakozások, (aljzaton, mennyezetnél, oldalfalnál)
- Közvetlen rögzített álmennyezet, közvetlen vagy pálcás függesztők nélkül. (pl.: szarufára közvetlen rögzített borítás vagy váz)
- Falba épített olyan szerkezet, ami a fal akusztikai teljesítményénél sokkal gyengébb, pl. ajtó
- Falak mindkét oldalán egymással szemben elhelyezett elektromos dobozok

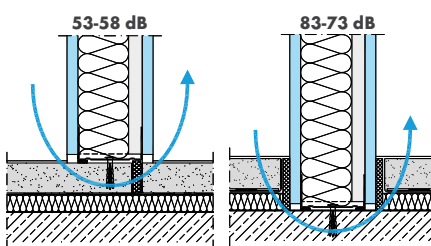
Csatlakozás nem szerelt szerkezetekhez



Mennyezeti csatlakozás



Padló csatlakozás



Jó tudni ...

A gipszkarton tömege és a szerkezet típusa befolyásolja a hangszigetelés mértékét. A növekvő sűrűséggel (súly) és rugalmassággal a hangszigetelés hatékonysága tovább javul.

- Knauf SILENTBOARD
cca 17,5 kg/m²
- Knauf DIAMANT
cca 12,8 kg/m²
- Knauf RED PIANO
cca 10,2 kg/m²

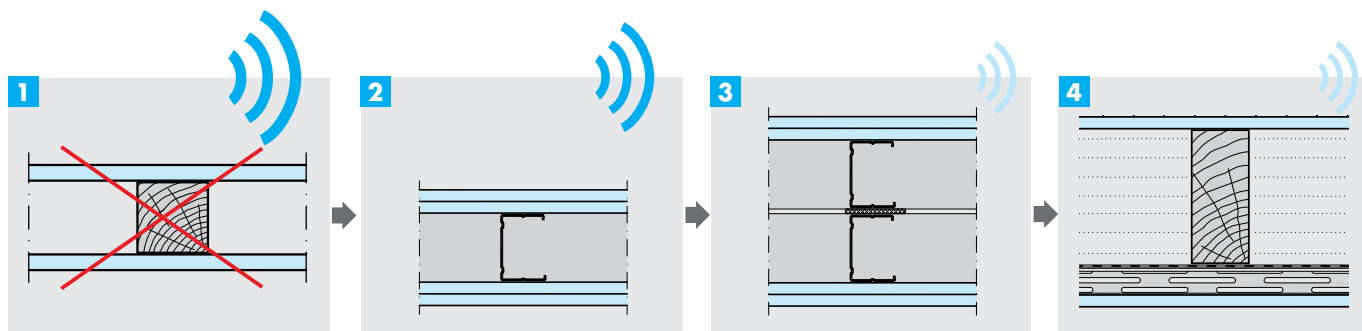


Helytelen részletképezés, dilatációképzés hiánya, ennek helytelen kijelölése mind-mind nagyban befolyásolják a teljes beruházás értékét.

A szerelt válaszfalak hangszigetelésének mértéke

A hangszigetelés fő alapfeltétele a hanghidak nélküli szerelés - minél kisebb a falborítások merev csatlakozása, annál jobb a hangszigetelés képessége.

1. Faváz képezte hanghíd
➤ **nagyon gyenge hangszigetelés**
2. Csökkentett hanghíd rugalmas CW profillal
➤ **jó hangszigetelés**
3. Kettős profil esetén minimális a hanghíd
➤ **kiváló hangszigetelés**
4. Rugalmasan rögzített kalapprofil
➤ **kiváló hangszigetelés**



LÉGHANGSZIGETELÉS – MIT VÁLASSZAK?

Ha komfortos és jó belső adottságú, műszaki tulajdonságokkal rendelkező otthon szeretne, akkor nem kell vastag falakat építenie. A gipszkarton rendszerekkel megfelelő falakat építhet szobái közé, ahol semmi sem halatszik át. A Knauf Diamant gipszlemezekkel borított falak akár 74 dB hangszigetelést is eredményeznek és nincs hanghíd. Ugyanez

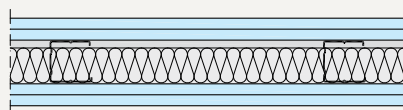
vonatkozik a „saját négy fal”-án kívüli zajforrásokra is. Tehát a szomszédos lakás vagy lépcsőház nem kívánt hangjai ott maradnak, ahol vannak: kinn.

Meglévő falazott falak felújításánál is Knauf rendszert használhat: A fal elé épített előtét-fallal a hangszigetelés jelentősen javítható.

Belső válaszfalak hangszigetelési összehasonlítása

Szerelt válaszfalak hangszigetelési jellemzői:

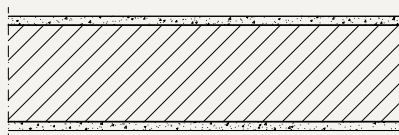
- Maximális hangszigetelés minimális vastagság és kis súly
- Rugalmasan csatlakozik, nem ad át hangrezgést
- Csökken a kerülőúton átjutó hang



W112
Tömeg: 55 kg/m²
Vastagság: 100 mm
R_w = 59 dB
Vázszerkezet: CW 50
Borítás: 2 x 12,5 mm Diamant
Szigetelés: 40 mm-es ásványgyapot

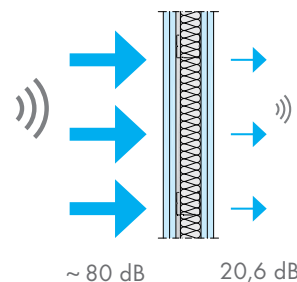
Falazott válaszfalak jellemzői:

- A követelményeket részben kétrétegű, vastagabb és nagy súlyú szerkezettel lehet megvalósítani
- Merev falcsatlakozások, hangátvezető csatlakozás
- A fal vastagsága 30% -kal nagyobb, hasonló hangszigetelésnél



Vakolt fal
Tömeg: 122 kg/m²
Vastagság: 130 mm
R_w = 42 dB

Kétrétegű borítású szerelt fal



W112
Vastagság: 100 mm
R_w = 59,4 dB
Vázszerkezet: CW 50
Borítás: 2 x 12,5 mm Diamant
Szigetelés: 40 mm-es ásványgyapot

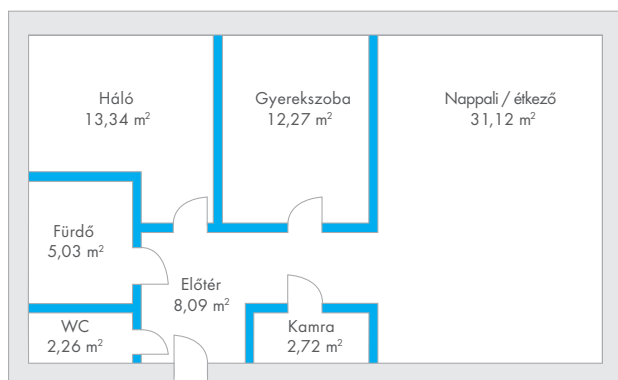
A szerkezeti típustól függően **73 dB (W115)** hangszigetelés érhető el.

MINDEN CENTIMÉTER SZÁMÍT

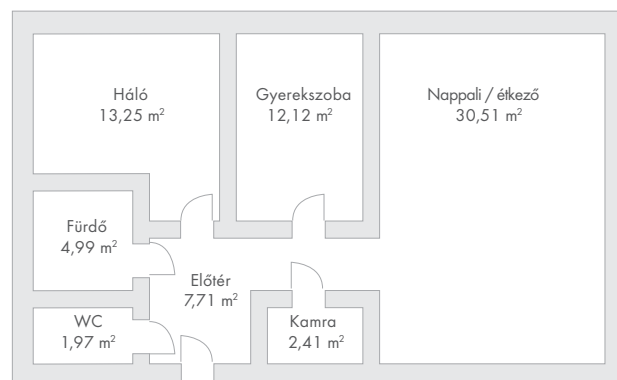
A vékony kialakítás – főként előnyös épületfizikai tulajdonságok mellett – nagy lehetőség. A Knauf gipszkarton rendszerekkel akár három százalékkal több teret hozhat létre, mint a falazott falakkal. Ezenkívül a fal szerkezetébe könnyen integrálható a vízvezeték, elektromos rendszer, kisebb gépészeti kiegészítők, wc-tartály, toalettjót.

Hasznos terület összehasonlítása egy épületen belül

A gipszkarton belső falak **több, mint 2m²** többlet területet biztosítanak.



A gipszkarton falakkal a hasznos terület: 74,83 m²
(Belső falak: W112 - CW50 profilváz 2x12,5 mm borítással)



Falazott falakkal a hasznos terület: 72,44 m²
(A falak vastagsága: 12 cm)

TÉRAKUSZTIKA

A hangok csillapítása –nyugalmunk záloga

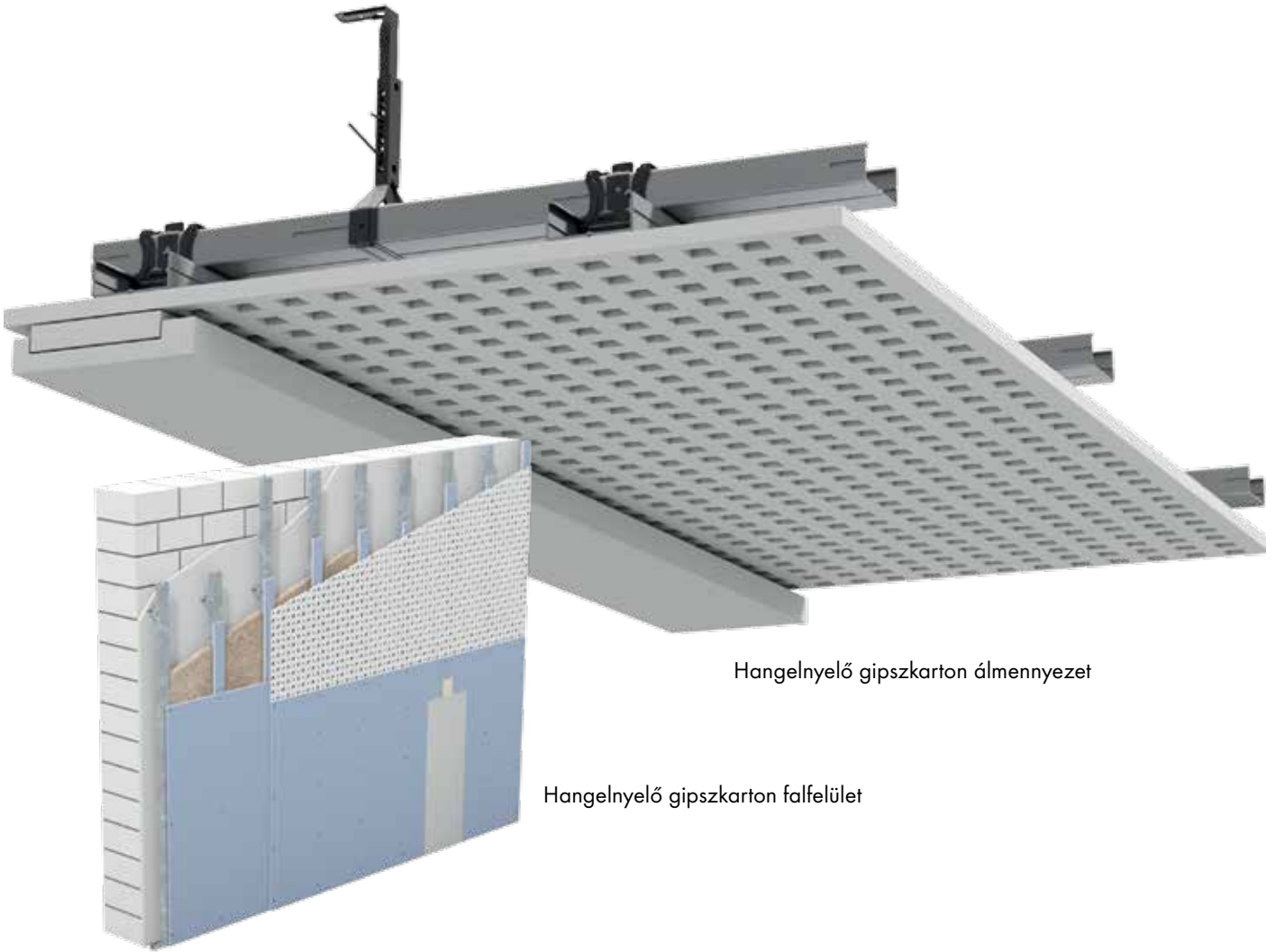
Nem csak a környezetből érkező zaj zavarhat minket. Zavaró lehet a saját magunk keltette hang is. Hangunk visszaverődik a falakról és a mennyezetről, mint egy ping-pong labda, akár annyira, hogy nem értjük a saját szavunkat. Ez a leggyakrabban nagyobb forgalmú iskolai, szállodai terekben fordul elő, vagy éttermekben, bevásárlóközpontokban.

Az értéket, amellyel méri a helyiség azon képességét, hogy mennyire zajelnyelő, utószengési időnek hívják és optimális értéke 0,3 - 0,6 másodperc között van. Ha kisebb, úgy érezzük, mintha süket térben lennénk és elveszne a hangunk, ha nagyobb, a térben erős visszhang van.

A Knauf termékei között sokféle perforált lemezt talál, amelyek mennyezetre vagy falakra helyezve nagyon hatékonyan elnyelik a zajt mindamellett, hogy esztétikusak.

A Knauf Cleaneo akusztikus perforált lemez megakadályozza, hogy a hang visszaverődjék a helyiségbe a perforáció és a lemez mögötti hangszigetelés hatására. Az akusztikai hatás mellett a zeolit adalékanyagának köszönhetően sikeresen, mint a katalizátor, megköt több káros anyagot a levegőből, mint például a cigarettafüst, a konyhaszag, vagy a formaldehid. A hézagmentesen kialakított álmennyezetek, különböző típusú és rajzolatú lyuggatással esztétikusak is, de felületi szilárdságuk révén tornateremben is alkalmazhatók.





Hangelnyelő gipszkarton álmennyezet

Hangelnyelő gipszkarton falfelület



LENDÜLETES FORMAVILÁGGAL LÉTREHOZOTT TEREK

A sokféle akusztikus perforált Knauf Cleaneo építőlemez – kör, négyzet, sliccelt és szórt lyuggatású – gazdag változatának köszönhető, hogy az álmennyezetek egyedi designnal a teret különlegessé képesek varázsolni.





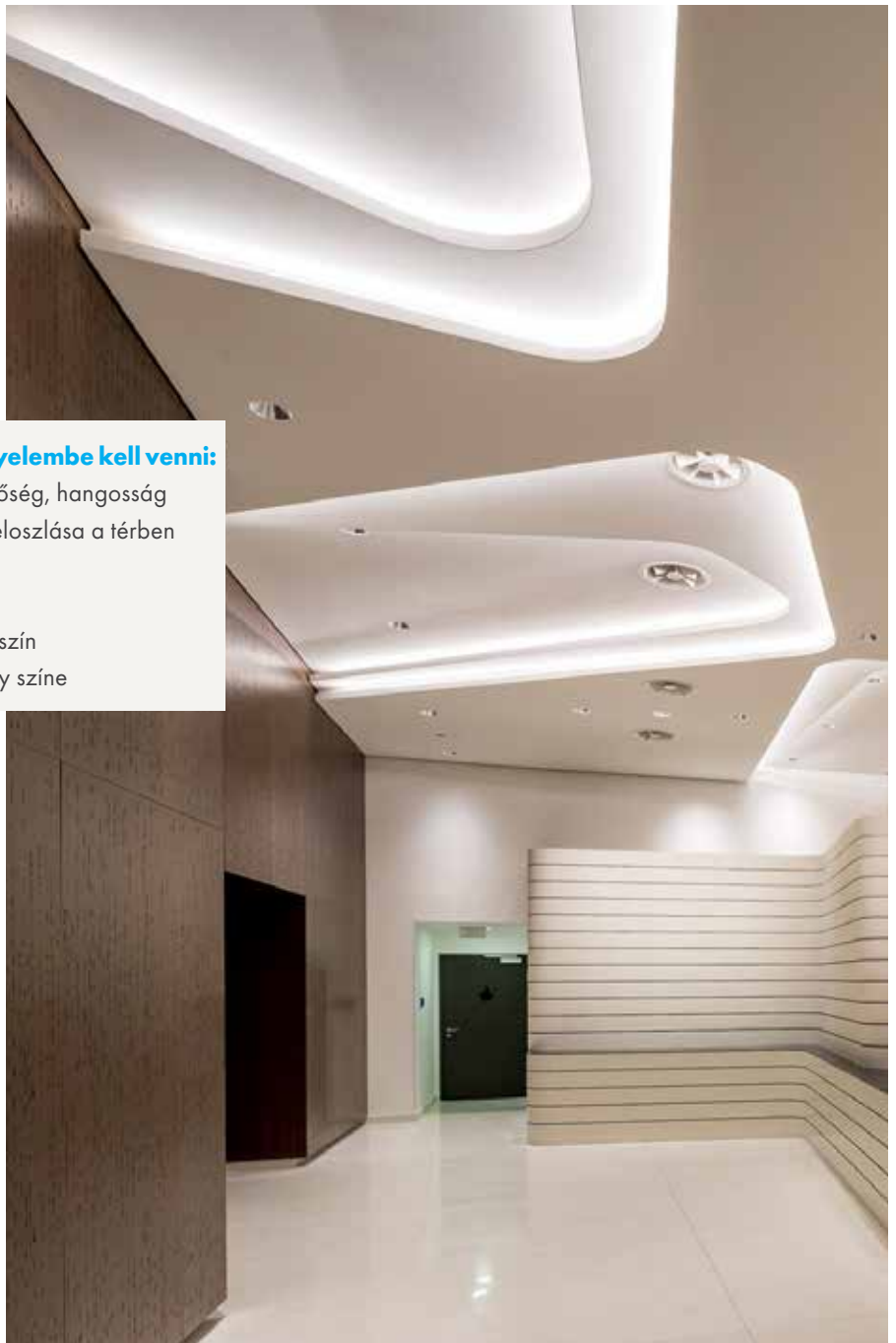
FUNKCIÓ ÉS ESZTÉTIKA EGYBEN

Kevés ilyen sokrétű szerkezetet lelhetünk a térben, amely egyszerre oly sok funkciót betölt, mint az álmennyezet. Önmagában építészeti kihívás, hiszen mindig szem előtt van, nem takarja bútor vagy bármiféle díszítés. Az álmennyezet egyidejűleg lehet fantáziadúsan szép miközben a funkcionálitást szolgálja.

A sikeres cégekről gyakran kiderül, hogy emberekre odafigyelő humanitás és egészséges életszemlélet jellemzi. Könyvtárban, üzletekben, étteremben, irodában vagy iskolában a tér komfortosságát erősen befolyásolja a hangok, illatok, érintés, látvány meg tapasztalásának hatása. Mindez rávilágít a terek tervezésének nagy jelentőségére. Sokkal többről van itt szó, mint csupán a határoló felületek színének meghatározásáról.

Tervezéskor számos szempontot figyelembe kell venni:

- Akusztika: utószögési idő, beszédérthetőség, hangosság
- Hőszabályozás: hőmérséklet és annak eloszlása a térben
- Klíma: szellőzés, páratartalom
- Funkció: A helyiség használathatósága
- Felületek: forma, megjelenési struktúra, szín
- Fény: közvetett / közvetlen világítás, fény színe



Az álmennyezet egy helyiség vitathatatlanul kiemelkedően fontos eleme. Fűtésre, hűtésre, mennyezet fölötti helyiség szellőzésére, fényesség, világítás esztétikai befolyásolására is építhető. Természetesen el nem felejthető a tér akusztikai komfortjának finomhangolási lehetősége sem, amely az álmennyezet hangszigetelésével és hangelnyelésével érhető el. S miközben az álmennyezeti térben és alatta a legkülönbözőbb gépészeti rendszerek bújnak meg, vagy épp egy projektor függ alá, az álmennyezet labdaálló, és tűzvédelmi követelményeknek is megfelel.

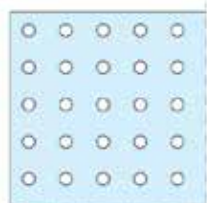
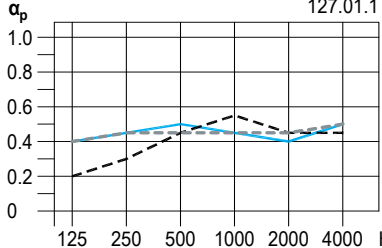
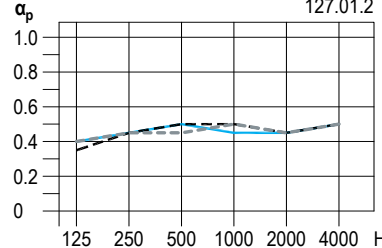
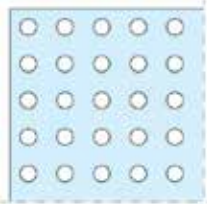
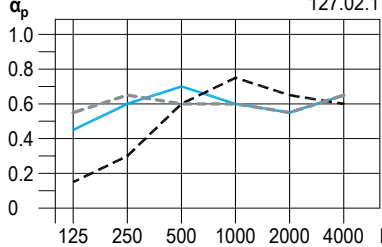
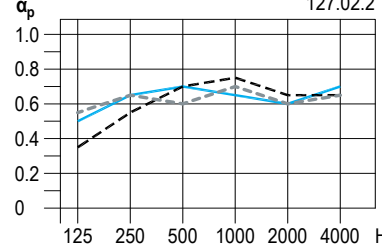
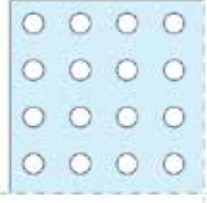
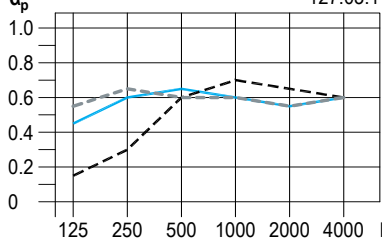
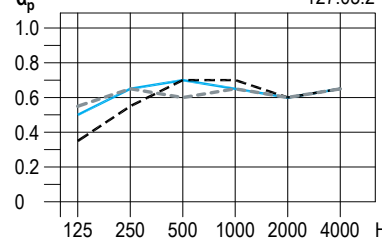
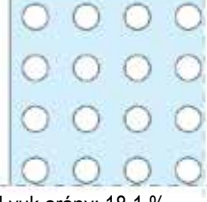
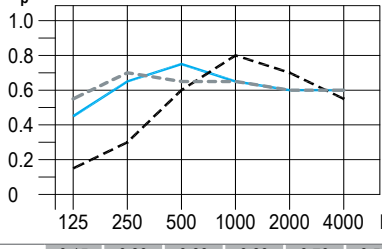
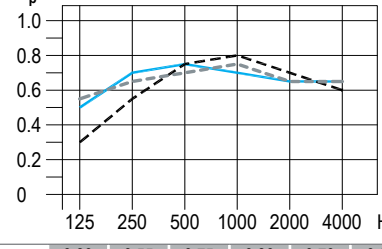
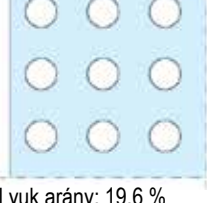
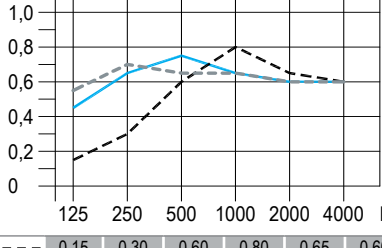
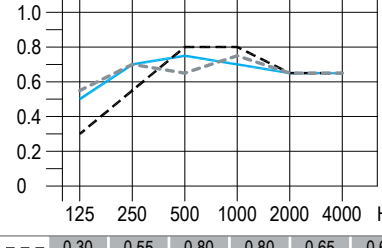
A gipszkarton építőlemezek széleskörű használhatósága közismert, álmennyezetben mindenféle formai és műszaki játékhoz ideális. A perforált gipszkarton építőlemezek mindehhez kiváló akusztikai tulajdonságokkal is rendelkeznek. Kiegészítik az íves, strukturált vagy ferde felületek játékoságát egy új sokféleséget nyújtó egységgel. Az álmennyezet megjelenésének tényleg csak a fantázia szab határt. A felületek tökéletes gipszes glettelése, simítása révén a legigényesebb helyeken is a legmagasabb minőség érhető el. A perforált építőlemez szilárdsága is eléri azt a mechanikai ellenálló-képességet, amely kislabdaállóvá teszi, akár tornateremben is bátran beépíthető. Az alkalmazási terület bővíthet: speciális vakolattal fokozottan hangelnyelővé válik vagy a gipszmag újabb adalék hozzákeverésével magas hővezető-képességet eredményez és hűtő-fűtő felület építhető belőlük. A Knauf Cleaneo akusztikus perforált lemez kiváló akusztikai tulajdonságai mellett zeolit adalékartalma miatt további hatása a levegő tisztítása.

Az álmennyezet összetettsége mellett a fenntarthatóság és a tartósság is fontos szerepet játszik. A gipszes álmennyezetek hosszú élettartamúak, újrahasznosíthatók és festhetők tulajdonságaik elvesztése nélkül. A gipszből készült elemek gyártása és hulladékkezelése is azt bizonyítja, hogy ezek az elemek környezetvédelmi szempontból is minden tekintetben kiválóak.

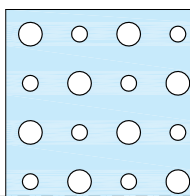
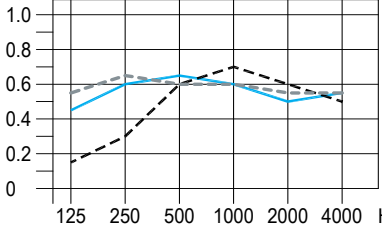
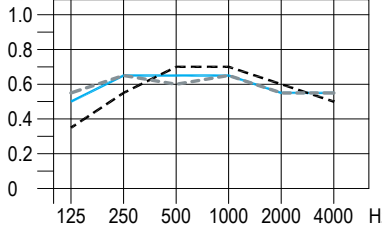
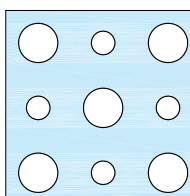
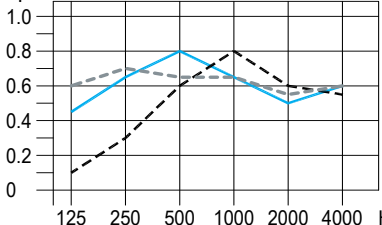
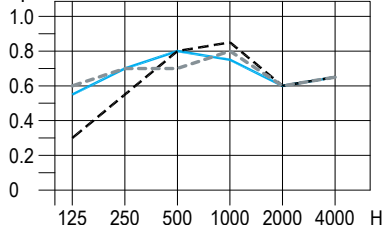
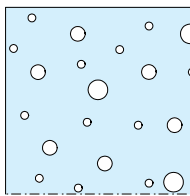
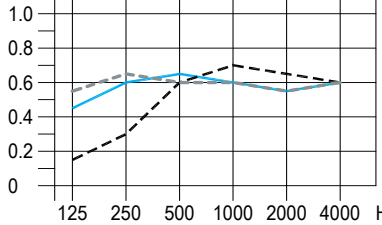
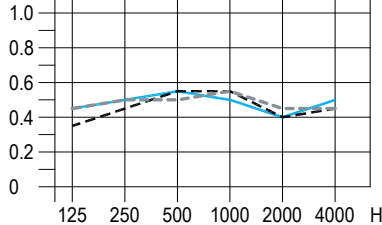
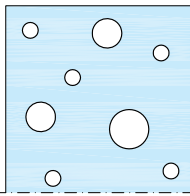
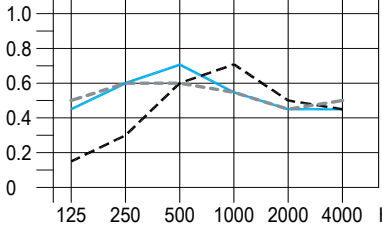
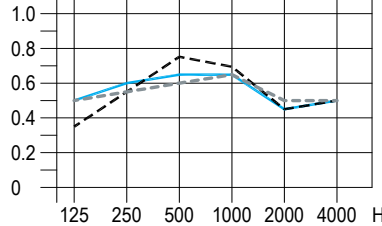
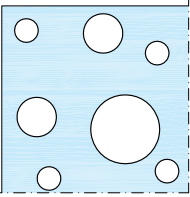
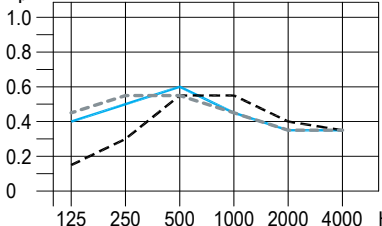
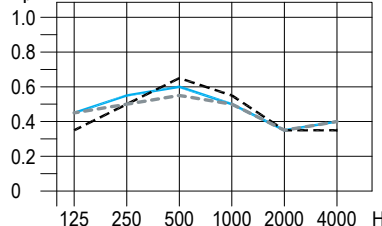


HANGELNYELÉS

Knauf CLEANEO perforált akusztikai lemezek – 12.5 mm vastag

		Hangelszívási érték szigetelés nélkül								Hangelszívási érték szigeteléssel*													
Lyuggatás típusa	Függesztési magasság (mm)	α_w	Tényleges hangelszívási tényező α_p								Függesztési magasság (mm)	α_w	Tényleges hangelszívási tényező α_p										
Szabályos körlyuggatás 6/18 R		Súlyozott hangelszívási tényező		127.01.1								Súlyozott hangelszívási tényező		127.01.2									
				65	0,50	---	0,20	0,30	0,45	0,55	0,45			0,45	65	0,50	---	0,35	0,45	0,50	0,50	0,45	0,50
				200	0,45	---	0,40	0,45	0,50	0,45	0,40			0,50	200	0,50	---	0,40	0,45	0,50	0,45	0,45	0,50
		400	0,45	---	0,40	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	400	0,50	---	0,40	0,45	0,45	0,50	0,45	0,50				
Szabályos körlyuggatás 8/18 R		Súlyozott hangelszívási tényező		127.02.1								Súlyozott hangelszívási tényező		127.02.2									
				65	0,60	---	0,15	0,30	0,60	0,75	0,65			0,60	65	0,70	---	0,35	0,55	0,70	0,75	0,65	0,65
				200	0,60	---	0,45	0,60	0,70	0,60	0,55			0,65	200	0,65	---	0,50	0,65	0,70	0,65	0,60	0,70
		400	0,60(L)	---	0,55	0,65	0,60	0,60	0,55	0,65	400	0,65	---	0,55	0,65	0,60	0,60	0,60	0,65				
Szabályos körlyuggatás 10/23 R		Súlyozott hangelszívási tényező		127.03.1								Súlyozott hangelszívási tényező		127.03.2									
				65	0,60	---	0,15	0,30	0,60	0,70	0,65			0,60	65	0,70	---	0,35	0,55	0,70	0,70	0,60	0,65
				200	0,60	---	0,45	0,60	0,65	0,60	0,55			0,60	200	0,65	---	0,50	0,65	0,70	0,65	0,60	0,65
		400	0,60(L)	---	0,55	0,65	0,60	0,60	0,55	0,60	400	0,65	---	0,55	0,65	0,60	0,60	0,60	0,65				
Szabályos körlyuggatás 12/25 R		Súlyozott hangelszívási tényező		127.04.1								Súlyozott hangelszívási tényező		127.04.2									
				65	0,60	---	0,15	0,30	0,60	0,80	0,70			0,55	65	0,75	---	0,30	0,55	0,75	0,80	0,70	0,60
				200	0,65	---	0,45	0,65	0,75	0,65	0,60			0,60	200	0,70	---	0,50	0,70	0,75	0,70	0,65	0,65
		400	0,65(L)	---	0,55	0,70	0,65	0,65	0,60	0,60	400	0,70	---	0,55	0,65	0,70	0,75	0,65	0,65				
Szabályos körlyuggatás 15/30 R		Súlyozott hangelszívási tényező		127.05.1								Súlyozott hangelszívási tényező		127.05.2									
				65	0,60	---	0,15	0,30	0,60	0,80	0,65			0,60	65	0,75	---	0,30	0,55	0,80	0,80	0,65	0,65
				200	0,65	---	0,45	0,65	0,75	0,65	0,60			0,60	200	0,70	---	0,50	0,70	0,75	0,70	0,65	0,65
		400	0,65(L)	---	0,55	0,70	0,65	0,65	0,60	0,60	400	0,70	---	0,55	0,70	0,65	0,75	0,65	0,65				

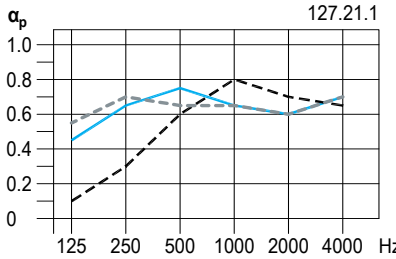
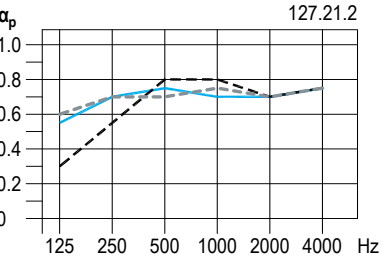
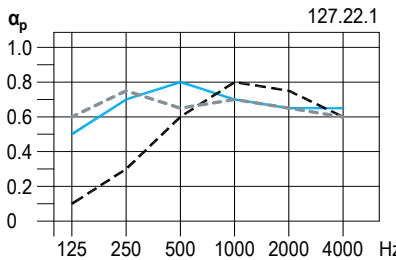
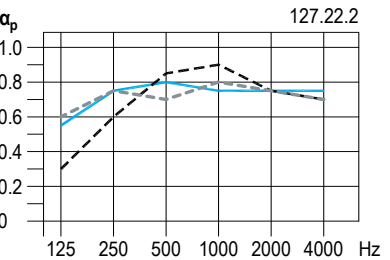
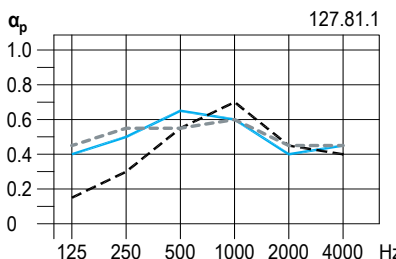
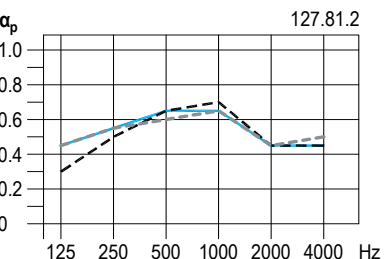
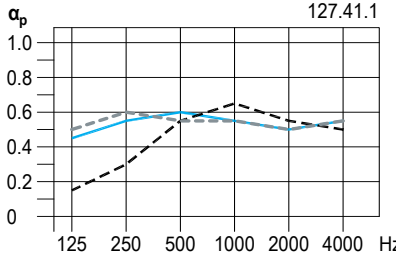
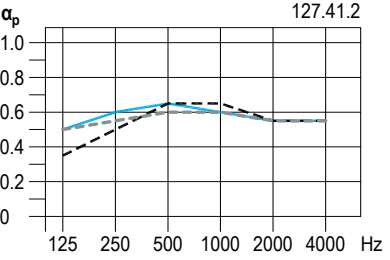
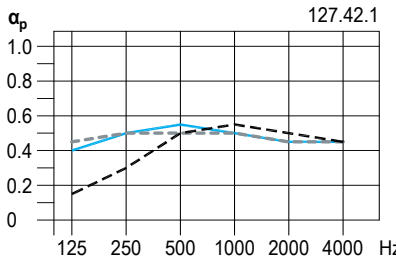
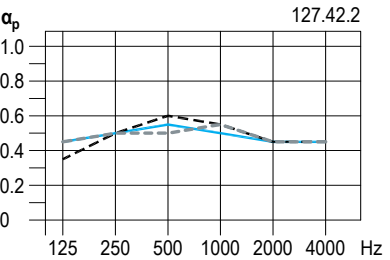
* Ásványgyapot szigetelés (EN 13162) 20 mm vastag; A (kPa · s / m²) ≥ 11 áramlási ellenállás; Szigetelés tömege 0,6 kg / m². További információ a Knauf D12 műszaki katalógusban található.

		Hangnyelési érték szigetelés nélkül								Hangnyelési érték szigeteléssel*											
Lyuggatás típusa	Füg-geszté-si ma-gasság (mm)	α_w	Tényleges hangnyelési tényező α_p							Füg-geszté-si ma-gasság (mm)	α_w	Tényleges hangnyelési tényező α_p									
Váltott körlyuggatás 8/12/50 R		Súlyozott hangnyelési tényező	α_p 127.11.1							Súlyozott hangnyelési tényező	α_p 127.11.2										
																					
			65	0,60	---	0,15	0,30	0,60	0,70		0,60	0,50	65	0,65	---	0,35	0,55	0,70	0,70	0,60	0,50
			200	0,60	---	0,45	0,60	0,65	0,60		0,50	0,55	200	0,65	---	0,50	0,65	0,65	0,65	0,55	0,55
400	0,60(L)	---	0,55	0,65	0,60	0,60	0,55	0,55	400	0,60(L)	---	0,55	0,65	0,60	0,65	0,55	0,55				
Váltott körlyuggatás 12/20/66 R		α_w	α_p 127.12.1							α_w	α_p 127.12.2										
																					
			65	0,60	---	0,10	0,30	0,60	0,80		0,60	0,55	65	0,70	---	0,30	0,55	0,80	0,85	0,60	0,65
			200	0,60(L)	---	0,45	0,65	0,80	0,65		0,50	0,60	200	0,70	---	0,55	0,70	0,80	0,75	0,60	0,65
400	0,65(L)	---	0,60	0,70	0,65	0,65	0,55	0,60	400	0,70	---	0,60	0,70	0,70	0,80	0,60	0,65				
Szórt körlyuggatás 8/15/20 R		α_w	α_p 127.03.1							α_w	α_p 127.31.2										
																					
			65	0,50	---	0,15	0,30	0,50	0,60		0,45	0,45	65	0,50	---	0,35	0,45	0,55	0,55	0,40	0,45
			200	0,50	---	0,40	0,50	0,55	0,50		0,40	0,45	200	0,50	---	0,45	0,50	0,55	0,50	0,40	0,50
400	0,50	---	0,45	0,50	0,50	0,50	0,40	0,45	400	0,50	---	0,45	0,50	0,50	0,55	0,45	0,45				
Szórt körlyuggatás 10/16/22 R		α_w	α_p 127.33.1							α_w	α_p 127.33.2										
																					
			65	0,55	---	0,15	0,30	0,60	0,70		0,50	0,45	65	0,55(L)	---	0,35	0,55	0,75	0,70	0,45	0,50
			200	0,55	---	0,45	0,60	0,70	0,55		0,45	0,45	200	0,55(L)	---	0,50	0,60	0,65	0,65	0,45	0,50
400	0,55(L)	---	0,50	0,60	0,60	0,55	0,45	0,50	400	0,60	---	0,50	0,55	0,60	0,65	0,50	0,50				
Szórt körlyuggatás 12/20/35 R		α_w	α_p 127.32.1							α_w	α_p 127.32.2										
																					
			65	0,45	---	0,15	0,30	0,55	0,55		0,40	0,35	65	0,45(L)	---	0,35	0,50	0,65	0,55	0,35	0,35
			200	0,45(L)	---	0,40	0,50	0,60	0,45		0,35	0,35	200	0,45(L)	---	0,45	0,55	0,60	0,50	0,35	0,40
400	0,45(L)	---	0,45	0,55	0,55	0,45	0,35	0,35	400	0,45(L)	---	0,45	0,50	0,55	0,50	0,35	0,40				

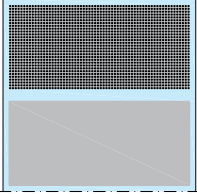
* Ásványgyapot szigetelés (EN 13162) 20 mm vastag; A (kPa · s / m²) ≥ 11 áramlási ellenállás; Szigetelés tömege 0,6 kg / m². További információ a Knauf D12 műszaki katalógusban található.

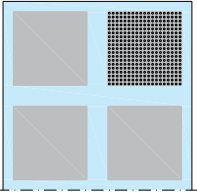
HANGELNYELÉS

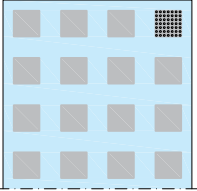
Knauf CLEANEO perforált akusztikai lemezek - 12.5 mm vastag

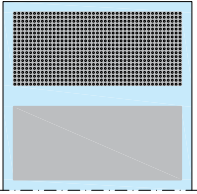
		Hangelenyelési érték szigetelés nélkül								Hangelenyelési érték szigeteléssel*										
Lyuggatás típusa	Függesztési magasság (mm)	α_w	Tényleges hangelenyelési tényező α_p								Függesztési magasság (mm)	α_w	Tényleges hangelenyelési tényező α_p							
Négyzetes lyuggatás 8/18 Q																				
	65	0,60	---	0,10	0,30	0,60	0,80	0,70	0,65	65	0,75	---	0,30	0,55	0,80	0,80	0,70	0,75		
	200	0,65	---	0,45	0,65	0,75	0,65	0,60	0,70	200	0,75	---	0,55	0,70	0,75	0,70	0,70	0,75		
	400	0,65(L)	---	0,55	0,70	0,65	0,65	0,60	0,70	400	0,75	---	0,60	0,70	0,70	0,75	0,70	0,75		
Négyzetes lyuggatás 12/25 Q																				
	65	0,60	---	0,10	0,30	0,60	0,80	0,75	0,60	65	0,80	---	0,30	0,60	0,85	0,90	0,75	0,70		
	200	0,70	---	0,50	0,70	0,80	0,70	0,65	0,65	200	0,80	---	0,55	0,75	0,80	0,75	0,75	0,75		
	400	0,70(L)	---	0,60	0,75	0,65	0,70	0,65	0,60	400	0,75	---	0,60	0,75	0,70	0,80	0,75	0,70		
Szórt téglalap lyuggatás RE																				
	65	0,50	---	0,15	0,30	0,55	0,70	0,45	0,40	65	0,55	---	0,30	0,50	0,65	0,70	0,45	0,45		
	200	0,50	---	0,40	0,50	0,65	0,60	0,40	0,45	200	0,55	---	0,45	0,55	0,65	0,65	0,45	0,45		
	400	0,55	---	0,45	0,55	0,55	0,60	0,45	0,45	400	0,55	---	0,45	0,55	0,60	0,65	0,45	0,50		
Blokkos lyuggatás B4 8/18 R																				
	65	0,55	---	0,15	0,30	0,55	0,65	0,55	0,50	65	0,65	---	0,30	0,50	0,65	0,65	0,55	0,55		
	200	0,55	---	0,45	0,55	0,60	0,55	0,50	0,55	200	0,60	---	0,50	0,60	0,65	0,60	0,55	0,55		
	400	0,55(L)	---	0,50	0,60	0,55	0,55	0,50	0,55	400	0,60	---	0,50	0,55	0,60	0,60	0,55	0,55		
Blokkos lyuggatás B5 8/18 R																				
	65	0,50	---	0,15	0,30	0,50	0,55	0,50	0,45	65	0,55	---	0,30	0,50	0,60	0,55	0,45	0,45		
	200	0,50	---	0,40	0,50	0,55	0,50	0,45	0,45	200	0,50	---	0,45	0,50	0,55	0,50	0,45	0,45		
	400	0,50	---	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,45	400	0,50	---	0,45	0,50	0,50	0,55	0,45	0,45		

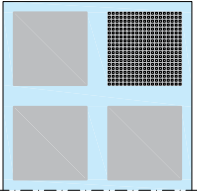
* Ásványgyapot szigetelés (EN 13162) 20 mm vastag; A (kPa · s / m²) ≥ 11 áramlási ellenállás; Szigetelés tömege 0,6 kg / m². További információ a Knauf D12 műszaki katalógusban található.

	Hangnyelési érték szigetelés nélkül								Hangnyelési érték szigeteléssel*																				
Lyuggatás típusa	Füg-geszté-si ma-gasság (mm)	α_w	Tényleges hangnyelési tényező								Füg-geszté-si ma-gasság (mm)	α_w	Tényleges hangnyelési tényező																
Blokkos lyuggatás B6 8/18 R 			α_p								127.43.1			α_p								127.43.2							
			Súlyozott hangnyelési tényező											Súlyozott hangnyelési tényező															
Lyuk arány: 12,9 %	65	0,55	---	0,15	0,30	0,55	0,70	0,60	0,50		65	0,65	---	0,35	0,55	0,70	0,70	0,55	0,55		65	0,65	---	0,35	0,55	0,70	0,70	0,55	0,55
	200	0,55	---	0,45	0,55	0,65	0,55	0,50	0,55		200	0,60	---	0,50	0,60	0,65	0,60	0,55	0,60		200	0,60	---	0,50	0,60	0,65	0,60	0,55	0,60
	400	0,60	---	0,50	0,60	0,60	0,55	0,55	0,55		400	0,60	---	0,50	0,60	0,60	0,65	0,55	0,60		400	0,60	---	0,50	0,60	0,60	0,65	0,55	0,60

Blokkos lyuggatás B4 12/25 R 		α_w	α_p								127.71.1		α_w	α_p								127.71.2							
			Súlyozott hangnyelési tényező											Súlyozott hangnyelési tényező															
Lyuk arány: 11,3 %	65	0,55	---	0,15	0,35	0,55	0,60	0,50	0,40		65	0,55	---	0,35	0,50	0,65	0,60	0,50	0,40		65	0,55	---	0,35	0,50	0,65	0,60	0,50	0,40
	200	0,50(L)	---	0,45	0,55	0,60	0,50	0,45	0,40		200	0,55	---	0,50	0,55	0,60	0,55	0,50	0,45		200	0,55	---	0,50	0,55	0,60	0,55	0,50	0,45
	400	0,50(L)	---	0,50	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40		400	0,55	---	0,50	0,55	0,55	0,55	0,50	0,45		400	0,55	---	0,50	0,55	0,55	0,50	0,45	

Blokkos lyuggatás B5 12/25 R 		α_w	α_p								127.72.1		α_w	α_p								127.72.2							
			Súlyozott hangnyelési tényező											Súlyozott hangnyelési tényező															
Lyuk arány: 6,2 %	65	0,40	---	0,20	0,35	0,45	0,40	0,35	0,25		65	0,40(L)	---	0,35	0,45	0,45	0,40	0,35	0,25		65	0,40(L)	---	0,35	0,45	0,45	0,40	0,35	0,25
	200	0,35(L)	---	0,40	0,45	0,45	0,35	0,30	0,25		200	0,40(L)	---	0,40	0,45	0,45	0,40	0,35	0,30		200	0,40(L)	---	0,40	0,45	0,45	0,40	0,35	0,30
	400	0,35(L)	---	0,40	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25		400	0,40(L)	---	0,40	0,45	0,45	0,40	0,35	0,30		400	0,40(L)	---	0,40	0,45	0,45	0,40	0,35	0,30

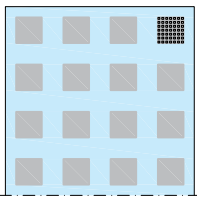
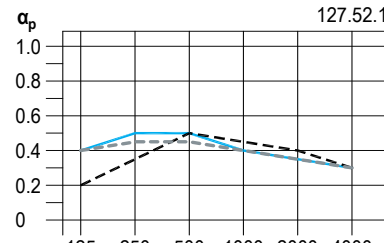
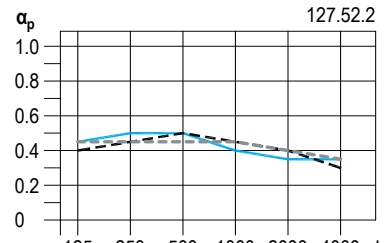
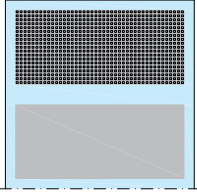
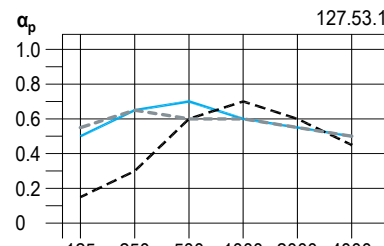
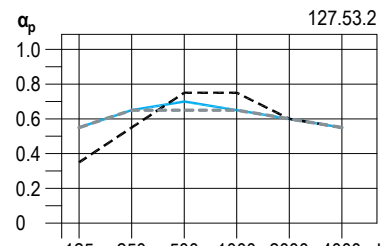
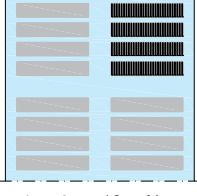
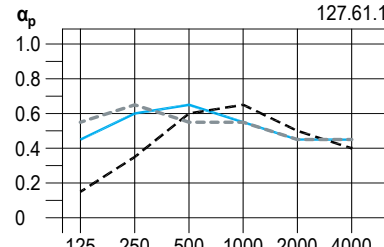
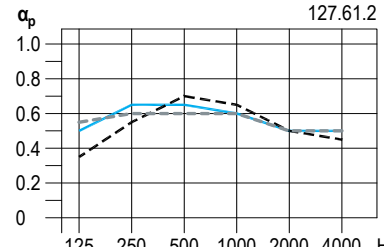
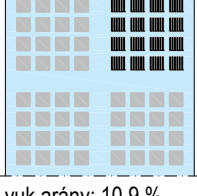
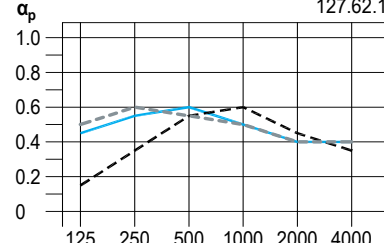
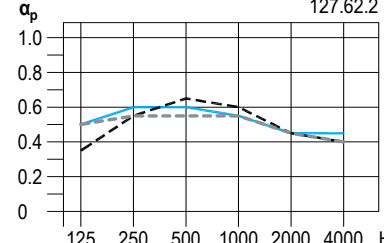
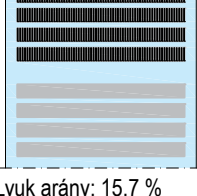
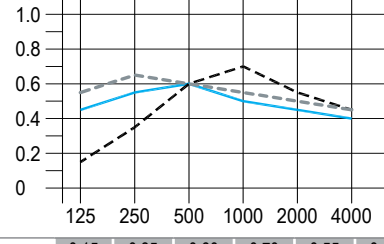
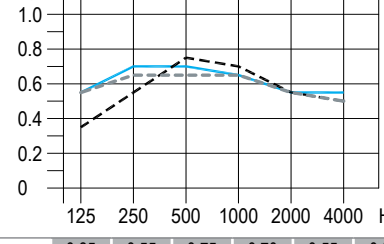
Blokkos lyuggatás B6 12/25 R 		α_w	α_p								127.73.1		α_w	α_p								127.73.2								
			Súlyozott hangnyelési tényező											Súlyozott hangnyelési tényező																
Lyuk arány: 12,8 %	65	0,55	---	0,15	0,35	0,55	0,65	0,55	0,40		65	0,60	---	0,35	0,55	0,70	0,65	0,55	0,45		65	0,60	---	0,35	0,55	0,70	0,65	0,55	0,45	
	200	0,55(L)	---	0,45	0,60	0,65	0,55	0,50	0,45		200	0,60(L)	---	0,50	0,65	0,65	0,60	0,55	0,50		200	0,60(L)	---	0,50	0,65	0,65	0,60	0,55	0,50	
	400	0,55(L)	---	0,55	0,60	0,60	0,55	0,50	0,45		400	0,60	---	0,50	0,60	0,60	0,60	0,60	0,55	0,50		400	0,60	---	0,50	0,60	0,60	0,60	0,55	0,50

Blokkos lyuggatás B4 12/25 Q 		α_w	α_p								127.51.1		α_w	α_p								127.51.2								
			Súlyozott hangnyelési tényező											Súlyozott hangnyelési tényező																
Lyuk arány: 14,4 %	65	0,55	---	0,15	0,35	0,55	0,65	0,55	0,45		65	0,50	---	0,35	0,55	0,70	0,65	0,55	0,50		65	0,50	---	0,35	0,55	0,70	0,65	0,55	0,50	
	200	0,55(L)	---	0,45	0,60	0,65	0,55	0,50	0,45		200	0,50	---	0,50	0,60	0,65	0,60	0,55	0,50		200	0,50	---	0,50	0,60	0,65	0,60	0,55	0,50	
	400	0,55(L)	---	0,50	0,60	0,60	0,55	0,50	0,45		400	0,50	---	0,55	0,60	0,60	0,60	0,60	0,55	0,50		400	0,50	---	0,55	0,60	0,60	0,60	0,55	0,50

* Ásványgyapot szigetelés (EN 13162) 20 mm vastag; A (kPa · s / m²) ≥ 11 áramlási ellenállás; Szigetelés tömege 0,6 kg / m². További információ a Knauf D12 műszaki katalógusban található.

HANGELNYELÉS

Knauf CLEANEO perforált akusztikai lemezek – 12.5 mm vastag

		Hangelszívási érték szigetelés nélkül										Hangelszívási érték szigeteléssel*																															
Lyuggatás típusa	Függesztési magasság (mm)	α_w	Tényleges hangelszívási tényező α_p								Függesztési magasság (mm)	α_w	Tényleges hangelszívási tényező α_p																														
Blokkos lyuggatás B5 12/25 Q 	65	0,45		127.52.1		127.52.2	65	0,45	---	0,20	0,35	0,50	0,45	0,40	0,30	65	0,45	---	0,40	0,45	0,50	0,45	0,40	0,30																			
																									200	0,40(L)	---	0,40	0,50	0,50	0,40	0,35	0,30	200	0,40(L)	---	0,45	0,50	0,50	0,40	0,35	0,35	
																									400	0,40(L)	---	0,40	0,45	0,45	0,40	0,35	0,30	400	0,45	---	0,45	0,45	0,45	0,45	0,40	0,35	0,35
Lyuk arány: 7,8 %																																											
Blokkos lyuggatás B6 12/25 Q 	65	0,60		127.53.1		127.53.2	65	0,55	---	0,15	0,30	0,60	0,70	0,60	0,45	65	0,55	---	0,15	0,30	0,60	0,70	0,60	0,45																			
																									200	0,70	---	0,50	0,70	0,80	0,70	0,65	0,65	200	0,60(L)	---	0,50	0,65	0,70	0,60	0,55	0,50	
																									400	0,70(L)	---	0,60	0,75	0,65	0,70	0,65	0,60	400	0,60(L)	---	0,55	0,65	0,60	0,60	0,55	0,50	
Lyuk arány: 16,3 %																																											
Blokkos lyuggatás B4 	65	0,55		127.61.1		127.61.2	65	0,55	---	0,35	0,55	0,70	0,65	0,50	0,45	65	0,55	---	0,35	0,55	0,70	0,65	0,50	0,45																			
																									200	0,55(L)	---	0,45	0,60	0,65	0,55	0,45	0,45	200	0,60(L)	---	0,50	0,65	0,65	0,60	0,50	0,50	
																									400	0,55(L)	---	0,55	0,65	0,55	0,55	0,45	0,45	400	0,60	---	0,55	0,60	0,60	0,60	0,50	0,50	
Lyuk arány: 13,7 %																																											
Blokkos lyuggatás B5 	65	0,50		127.62.1		127.62.2	65	0,50(L)	---	0,35	0,55	0,65	0,60	0,45	0,40	65	0,50(L)	---	0,35	0,55	0,65	0,60	0,45	0,40																			
																									200	0,50(L)	---	0,45	0,55	0,60	0,50	0,40	0,40	200	0,55(L)	---	0,50	0,60	0,60	0,55	0,45	0,45	
																									400	0,50(L)	---	0,50	0,60	0,55	0,50	0,40	0,40	400	0,50(L)	---	0,50	0,55	0,55	0,55	0,45	0,40	
Lyuk arány: 10,9 %																																											
Blokkos lyuggatás B6 	65	0,55		127.63.1		127.63.2	65	0,60	---	0,35	0,55	0,75	0,70	0,55	0,50	65	0,60	---	0,35	0,55	0,75	0,70	0,55	0,50																			
																									200	0,50(L)	---	0,45	0,55	0,60	0,50	0,45	0,40	200	0,65(L)	---	0,55	0,70	0,70	0,65	0,55	0,55	
																									400	0,55(L)	---	0,55	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	400	0,60(L)	---	0,55	0,65	0,65	0,65	0,55	0,50	
Lyuk arány: 15,7 %																																											

* Ásványgyapot szigetelés (EN 13162) 20 mm vastag; A (kPa · s / m²) ≥ 11 áramlási ellenállás; Szigetelés tömege 0,6 kg / m². További információ a Knauf D12 műszaki katalógusban található.

KNAUF CLEANEO SINGLE SMART

ÚJDONSÁG

Rendkívül hatékony, falra vagy mennyezetre illeszthető elegáns hangelnyelő elem

Tökéletes megjelenés

A Knauf Cleaneo Single Smart esztétikus és modern megjelenésű, három különböző felülettel igényelhető. Hatékony hangelnyelési tulajdonságának köszönhetően kellemes hangkomfortot nyújt.

Egyszerű felszerelés

A Knauf Cleaneo Single Smart vékony és könnyű. Nincs szükség extra vázszerkezetre. Könnyen elhelyezhető a falon vagy a mennyezeten, vagy egy meglévő felszerelt elemen.

Tökéletes hang

A Knauf Cleaneo Single Smart-ot magas hangelnyelési képesség jellemzi, könnyű és stabil.

Kiemelt alkalmazási területei:

- › iroda
- › iskola
- › tárgyaló
- › orvosi rendelő

Hangelnyelő Cleaneo Single Smart

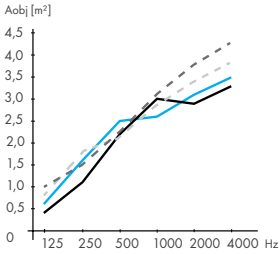
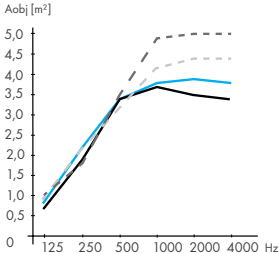
Egyedi méretekre is átszabható

	Cleaneo Single Smart
Falfelületen	■
Mennyezeten	■
Alapanyag	Üvegfátyol bevonat (PET)
Felület tömege	2,3 kg/m ²
Vastagság	10 mm
Méretrend	1200 x 1200 1200 x 2400
Tűzvédelmi osztály	B-s2, d0

Színválaszték

Fehér	Bazalt szürke	Világos szürke

Hangelnyelési értékek *

Függesztési magasság mm		Álmennyezeti panel egyenértékű hangelnyelő területe [m²]					
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Szigetelés nélkül							
100		0,4	1,1	2,2	3,0	2,9	3,3
200		0,6	1,6	2,5	2,6	3,1	3,5
400		0,8	1,8	2,1	2,8	3,4	3,8
1000		1,0	1,5	2,3	3,1	3,7	4,3
							
Szigeteléssel							
100		0,7	1,9	3,4	3,7	3,5	3,4
200		0,8	2,2	3,4	3,8	3,9	3,8
400		0,9	2,1	3,2	4,2	4,4	4,4
1000		1,0	1,8	3,5	4,9	5,0	5,0
							

* 1000 x 2400 mm-en mérve, 1200 x 2400 mm-re alakítva.

Hangelnyelési értékeket a falon és az álmennyezeten – lásd a „Cleaneo Single Smart” műszaki katalógusban





KNAUF TÁMOGATÁS

A Knauf minőségi szolgáltatást és műszaki támogatást nyújt minden érdeklődő szakembernek és nem szakembernek egyaránt. Ha bármilyen kérdése van, hívja irodánkat, keresse szaktanácsadóinkat, műszaki munkatársainkat.

➤ Tel: +36 1 248 2430

➤ Hétfő – csütörtök: 8.00 – 16.00

➤ Péntek: 8.00 – 13.00



KNAUF HONLAP

Műszaki dokumentációinkat, termékeinkről bővebb tájékoztatást, kereskedelmi partnereink elérhetőségeit mind megtalálja honlapunkon és ezen kívül is még sok hasznos információ várja.



www.knauf.hu



info@knauf.hu



www.facebook.com/knaufmagyarország

A műszaki változás joga fenntartva. Szavatosság csak a kifogástalan minőségű termékre vonatkozik. Szerkezeti, statikai és épületfizikai minőség a Knauf-rendszerből csak akkor hozható létre, ha kizárólagosan a Knauf-rendszer elemeit használják vagy a Knauf által kifejezetten ajánlott megbízható termékeket. Anyagmennyiségek csak tájékoztató értékek. Minden jog fenntartva. Váloztatás, másolás, elektronikus másolat készítése és felhasználása kizárólag csak a Knauf hozzájárulásával lehetséges.

Knauf Kft.

Budapest, Lejtő u. 5.

H - 1124

Telefon: +36-1-248-2430

Fax: +36-1-319-7301

E-mail: info@knauf.hu

www.knauf.hu