



## Födémek lépéshang-szigetelése

- ▶ Kiváló lépéshang-szigetelés
- ▶ Jó hőszigetelő képesség
- ▶ Költségtakarékos megoldás
- ▶ Egyszerű kivitelezés
- ▶ Hosszú élettartam

## Lépéshang-szigetelés földemen

Az AUSTROTHERM AT-L2, AT-L4, AT-L5, GRAFIT® L4 és L5 lépéshang-szigetelő lemezek speciális eljárással rugalmassá tett expandált polisztirolhab termékek. A lemezek jó rugalmas tulajdonságai, melyeket alacsony dinamikai merevség értékek mutatnak, sem az anyag szakszerű beépítése, sem az építmény használata során nem változnak. Az AUSTROTHERM expandált polisztirolhab lépéshang-szigetelő anyagok lehetővé teszik az épületek födém-szerkezeteinek hatékony lépéshanggátlás-javulását.

### Minőség

Az AUSTROTHERM AT-L2, AT-L4, AT-L5, GRAFIT® L4 és L5 lépéshang-szigetelő anyagok gyártása és minőségellenőrzése az MSZ EN 13163 számú szabvány szerint, a megfelelőség értékelése az MSZ EN 13172 szerint történik. A termékek előírt típusvizsgálatát az Építéstudományi Minőségellenőrző Intézet végezte.

Műszaki adatok					
		Hővezetési tényező			
Anyag jele	összenyomhatóság	(közölt érték) W/mK	(tervezési érték) W/mK	Tűzvédelmi osztály	Ismerető jel
AT - L2	< 5 (CP5)	0,045	0,045	E	1 zöld sáv
AT - L4	< 5 (CP3)	0,044	0,044	E	2 zöld sáv
GRAFIT® L4	< 5 (CP3)	0,030	0,030	E	2 zöld sáv
AT - L5	< 5 (CP2)	0,040	0,040	E	3 zöld sáv
GRAFIT® L5	< 5 (CP2)	0,030	0,030	E	3 zöld sáv

Dinamikus merevség fokozat (S <sub>D</sub> )								
Anyag jele	Vastagság (mm)							
	15	20	25	30	35	40	45	50
AT - L2	20	20	15	15	15	10	7	7
AT - L4 GRAFIT® L4	-	30	30	20	20	20	-	15
AT - L5 GRAFIT® L5	-	-	-	30	-	20	-	20

Szabványos termékjelölés:

L2: EPS-EN 13163-T3-L 1-W1-S1-P4-DS(N)5-SD\*-CP5 (1 zöld sáv)

L4: EPS-EN 13163-T3-L 1-W1-S1-P4-DS(N)5-SD\*-CP3 (2 zöld sáv)

L5: EPS-EN 13163-T3-L 1-W1-S1-P4-DS(N)5-SD\*-CP2 (3 zöld sáv)

### Alkalmazás

A lépéshang-szigetelő lemezek úsztatott padló szerkezetek kialakításához használhatók fel. Az alkalmazás általános szabályait az MSZ 7573 számú szabvány tartalmazza.

### Az úsztatott padló szerkezet előnyei:

- Igen jó hatásokkal javítja a födém lépéshanggátlását, és kedvezőbbé teszi a léghang-szigetelését is.
- Padlófűtés esetén az anyag jó hőszigetelő képessége is kihasználható.
- Az AUSTROTHERM lépéshang-szigetelő lemezekkel költségtakarékos úsztatott padló készíthető.

A GRAFIT® típusú lépéshang-szigetelő lemezek akusztikai szempontból ugyanolyan hatékonyak, mint a fehér változatok, amelyek hőszigetelő képessége jobb. Ezt az előnyös tulajdonságot elsősorban a lefele hűlő fedémnél lehet kihasználni.

### Tervezés

Az AUSTROTHERM AT-L2 lépéshang-szigetelő lemezek a lakóépületek, irodák, szállodák, kórházak, iskolák, bölcsődék, munkás- és diákszállók, illetve a velük azonos besorolású egyéb építmények úsztatott padló szerkezeteibe építhetők be. Az alkalmazás feltétele az, hogy az épület funkciója által meghatározott hasznos teher értéke a (MSZ 18021-1) 2,0 kN/m<sup>2</sup>-t ne haladja meg.

Az AUSTROTHERM AT-L4 és GRAFIT® L4 lemezek mindazon épületeknél használható a padlók lépéshang-szigetelésére, ahol a hasznos teher értéke 4,0 kN/m<sup>2</sup>-nél nem nagyobb (például tanterem, előadóterem, üzletek, étterem, múzeumok, színházak).

Az AUSTROTHERM AT-L5 és GRAFIT® L5 lemezek mindazon padlóban alkalmazhatók lépéshang-szigetelési célból, ahol a hasznos teher értéke 5,0 kN/m<sup>2</sup>-nél nem nagyobb.

Az egyes helyiségek közötti térelhatároló szerkezeteket és az épületszerkezetek kapcsolatait úgy kell kialakítani, hogy a helyiségek közötti lépéshang-szigetelés helyszíni vizsgálattal meghatározott értéke megfeleljen az MSZ 15601-1,2 szabványban meghatározott követelményeknek (2. táblázat). E követelményértékek az új, a felújított, és az átalakított épületekre egyaránt vonatkoznak. A követelményértékek teljesítése biztosítja az épület rendeltetésszerű használatából származó zajhatások megfelelő csökkentését. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy a védett helyiségben a zajból semmi sem lesz hallható. A lépéshang-szigetelési értékek szubjektív megítélését az 1. táblázat mutatja be.

A GRAFIT® típusú lépéshang-szigetelő lemezek akusztikai szempontból ugyanolyan hatékonyak, mint a fehér változatok, amelyek hőszigetelő képessége jobb. Ezt az előnyös tulajdonságot elsősorban a lefele hűlő fedémnél lehet kihasználni.

A zajt okozó tevékenység szubjektív megítélése az egy szinttel lejjebb levő szomszédos helyiségben		
L' <sub>n,w</sub> [dB]	Járkálás	Bútortologatás
85	jól hallható	erősen hallható
75	jól hallható	jól hallható
65	hallható	jól hallható
55	nehezen hallható	hallható
45	nem hallható	nehezen hallható

L'<sub>n,w</sub> súlyozott szabványos lépéshangnyomásszint

1. táblázat

## Lépéshang-szigetelési követelmények egymás feletti helyiségek között

Az épület rendeltetése	Helyiségkapcsolat	Zajos helyiség, akusztikai terhelésnek kitett szerkezet	Zaj ellen védendő helyiség	Lépéshang-szigetelés	
				Alapkövetelmény	Fokozott követelmény
				$L'_{n,w}$	$L'_{n,w}$
				dB	dB
Többlakásos épület	Szomszédos lakások	Lakás bármely helyisége	Szomszédos lakás lakószobája	55	52
		Lakás konyhája, fürdőszobája, kamrája, WC-je, előszobája	Szomszédos lakás konyhája, fürdőszobája, kamrája, WC-je, előszobája	55	52
	Lakás és közlekedő-terület	Lépcsőkar, pihenő lépcsőházban, közlekedő, folyosó padlója	Lakás bármely helyisége	55	52
	Lakás és pince, padlástér, tároló, közös terület	Padlástér, pince, tároló	Lakás bármely helyisége	55	52
	Lakáson belül	Többszintes lakáson belül bármely helyiség	Többszintes lakáson belül lakószoba	55	52
Szállás épületek		Szálláshelyiség, I., II. csoport	Szomszédos szálláshelyiség, I., II. csoport	56	53
		Lépcsőkar, pihenő lépcsőházban, közlekedő, folyosó padlója	Szálláshelyiség, I. és II. csoport	56	53
		Padlástér, tároló	Szálláshelyiség, I. és II. csoport	56	53
Bölcsőde, óvoda, oktatási intézmény		Tanterem, előadóterem, foglalkoztató, tanári szoba, iroda	Szomszédos tanterem, előadóterem foglalkoztató, tanári szoba, iroda	55	52
		Fürdőszoba, WC, konyha	Tanterem, előadóterem, foglalkoztató, tanári szoba, iroda	55	52
		Lépcsőkar, pihenő lépcsőházban, közlekedő, folyosó padlója	Tanterem, előadóterem, foglalkoztató, tanári szoba, iroda	55	52
		Padlástér, pince, tároló	Tanterem, előadóterem, foglalkoztató, tanári szoba, iroda	55	52
Irodaépület	Egy irodaegységhez tartozó helyiségek, közlekedő-területek	Irodahelyiség	Szomszédos irodahelyiség, előadóterem, tárgyalóterem	55	52
		Fürdőszoba, WC, teakonyha	Irodahelyiség, előadóterem, tárgyalóterem	55	52
		Lépcsőkar, pihenő lépcsőházban, közlekedő, folyosó padlója	Irodahelyiség, előadóterem, tárgyalóterem	55	52
	Különböző irodaegységekhez tartozó helyiségek, közlekedőterületek, pince, padlás	Irodai helyiség	Szomszédos irodahelyiség, előadóterem, tárgyaló	55	52
		Fürdőszoba, WC, teakonyha	Irodahelyiség	55	52
		Közös használatú lépcsőkar, pihenő lépcsőházban, közlekedő, folyosó padlója	Irodahelyiség, előadóterem, tárgyaló	55	52
		Közös használatú padlástér, tároló	Irodahelyiség, előadóterem, tárgyaló	55	52
Egészségügyi épület	Szomszédos kezelőhelyiségek	Kezelőhelyiség	Szomszédos kezelőhelyiség	56	53
	Közlekedőterület és kezelőhelyiség	Lépcsőkar, pihenő lépcsőházban, közlekedő, folyosó padlója	Kezelőhelyiség	56	53
	Padlástér, pince, tároló és kezelőhelyiség	Padlástér, pince, tároló	Kezelőhelyiség	56	53

### 2. táblázat

$L'_{n,w}$ : A szabványos helyszíni lépéshang-nyomásszint követelményértékei. A követelmények az MSZ 15601-1 szabvány 3.2 táblázat alapján módosulhatnak. A táblázat az MSZ 15601-1,2 szabvány felhasználásával készült, azt azonban nem helyettesíti.

## Az úszópadló lépéshang-szigetelést javító hatása

A födém szerkezetre kerülő úszópadló alkotóelemei – a rugalmas „úszató réteg” és a leterhelő tömeget képező aljzatbeton – rezgő rendszert alkotnak. A rendszer rezgés-szigetelő hatása – illetve az úszópadló lépéshang-szigetelést javító hatása – a rezgő rendszer saját frekvenciája alatt 0 dB, felette a frekvencia növekedésének függvényében emelkedő értékű.

Az **AUSTROTHERMAT-L** lemezek alkalmazásával készülő,  $m \geq 70 \text{ kg/m}^2$  felületi tömegű úszópadló lépéshang-szigetelést javító hatását a 3. táblázatban megadott  $\Delta L_w$  adatok jellemzik. A födémek helyszínen várható lépéshang-szigetelési jellemzőinek számításánál az építéshelyi viszonyok kedvezőtlen hatása miatt ezeket az értékeket 2 dB-el csökkenteni kell.

## Az úsztatott padlós födémek lépéshang-szigetelési jellemzői

Az **AUSTROTHERM** lépéshangszigetelő anyaggal készített úsztatott padlós födémek helyszínen várható, a DIN 4109 (1989) alapján számított lépéshang-szigetelési jellemzőit ( $L'_{n,w}$  (sz)) a 4. táblázat tartalmazza. A számítás az  $L'_{n,w}$  (sz) =  $L'_{n,w} - (\Delta L_w - 2)$  [dB] képlet alapján történt. Ha az úszóréteg tömege meghaladja a  $120 \text{ kg/m}^2$ -t, az  $L'_{n,w}$  (sz) értékek 2 dB-el csökkenthetők. Az értékek elérésének feltétele az úsztatott padlós födém szerkezet szakszerű kialakítása, hanghídmentessége.

## 4. táblázat

Úszópadlós födémek számított súlyozott szabványos lépéshangnyomásszintjei ( $L'_{n,w}$  (sz))

Az úszópadló fajlagos tömege  $m \geq 70 \text{ kg/m}^2$

## 3. táblázat

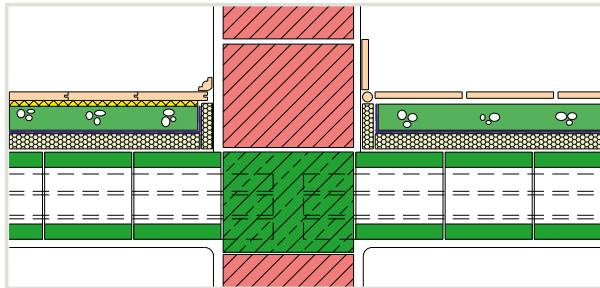
Az AUSTROTHERM AT-L lemezek lépéshang-szigetelést javító hatása		
Az AT-L lemez típusa	kemény padlóburkolattal $\Delta L_w$ [dB]	lágy padlóburkolattal $\Delta L_w$ [dB]
AT-L2 15	28	30
AT-L2 20	28	30
AT-L2 25	29	33
AT-L2 30	29	33
AT-L2 35	29	33
AT-L2 40	30	34
AT-L2 45	30	34
AT-L2 50	30	34
AT-L4 és GRAFIT® L4 15	27	29
AT-L4 és GRAFIT® L4 20	27	29
AT-L4 és GRAFIT® L4 25	28	30
AT-L4 és GRAFIT® L4 30	28	30
AT-L4 és GRAFIT® L4 35	28	30
AT-L4 és GRAFIT® L4 40	29	33
AT-L5 és GRAFIT® L5 30	27	29
AT-L5 és GRAFIT® L5 40	28	30
AT-L5 és GRAFIT® L5 50	28	30

$\Delta L_w$ : a DIN 4109 (1989) alapján

A födém típusa	A burkolatlan födém		Az úszópadlós födém súlyozott szabványos lépéshangnyomásszintje $L'_{n,w}$ [dB]**					
	vtg. [cm]	$L'_{n,w}$ [dB]	L2 15, 20, 25 kemény padlóburkolat		L2 30, 35 kemény padlóburkolat		L2 40, 45, 50 kemény padlóburkolat	
Vasbeton	15	76**	50	48	49	45	48	44
	18	72**	46	44	45	41	44	40
	24	69**	43	41	42	38	41	37
E gerenda ker.béléstest + 4 cm felbeton	23	86*	60	58	59	55	58	54
E gerenda EB béléstest	19	81*	55	53	54	50	53	49
FERT födém + 4 cm felbeton	23	77*	51	49	50	46	49	45
POROTHERM + 4 cm felbeton	23	87*	61	59	60	56	59	55
PK-PS födém	19	79*	53	51	52	48	51	47
BOHN födém + 3 cm felbeton	27	79*	53	51	52	48	51	47
Vasbeton födém	15	76**	L4 20, 25 kemény padlóburkolat		L4 30, 35 kemény padlóburkolat		L4 40, 50 kemény padlóburkolat	
	18	72**	51	49	50	48	49	45
	24	69**	47	45	48	46	45	41
Vasbeton födém	15	76**	L5 30, 40 kemény padlóburkolat		L5 50 kemény padlóburkolat			
	18	72**	44	42	45	43		
	24	69**	44	42	45	43		

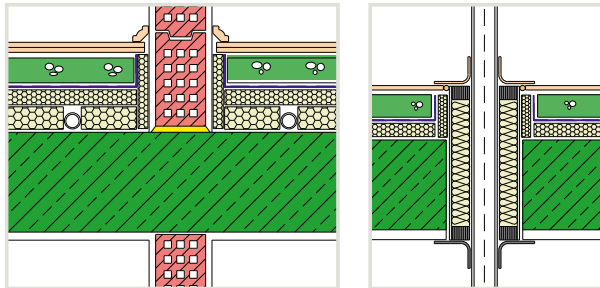
\* Az ÉMI Akusztikai Laboratóriumában végzett vizsgálat eredménye, \*\* Számított érték a DIN 4109 (1989) alapján

A tervezés során nem csak az akusztikai előírásokat kell szem előtt tartani, hanem az expandált polisztirolhab termékek alkalmazására vonatkozó MSZ 7573 szabványt is. Utóbbi kimondja, hogy normál és fokozott terhelésű padlók esetén (a hasznos teher nem több, mint 2, illetve 4 kN/m<sup>2</sup>) 30 MN/m<sup>3</sup>-nél (SD30) nagyobb dinamikai merevségű lépéshang-szigetelő termékek nem építhetők be. Nagy terhelésnek kitett padlók esetén a lépéshang-szigetelő anyagok 50 MN/m<sup>3</sup> dinamikai merevségi értékig alkalmazhatók. Ezeket az értékeket az **AUSTROTHERM** lépéshang-szigetelő lemezei teljesítik.



meleg burkolat

hideg burkolat



gépészeti vezetékek a födémén

csőáttörés

Már a tervezés során ügyelni kell arra, hogy sehol se tudjon merev kapcsolat kialakulni a burkolat és a szerkezet többi része között. Ezt a szerkezeti födémre fektetett **AUSTROTHERM** lépéshang-szigetelő lemezekkel, illetve oldalt, a falak mentén elhelyezett **peremszigetelővel (AT-P, AT-PE)** lehet megoldani. Arétegrendben igen fontos szerepet játszik az **AUSTROTHERM technológiai szigetelés**, mely meggátolja, a beton az EPS hab táblák közé kerülve káros hanghidat képezzen. Ha szükséges a födém kiegészítő hőszigetelése (lefele hűlő födémeknél, illetve padlófűtés esetén), úgy a lépéshang-szigetelő lemezekre terített, megfelelő vastagságú **AT-N100 és GRAFIT® 100** hőszigeteléssel kell azt megoldani.

Ha az úsztatott padlóban épületgépészeti vezetékeket helyezünk el, az **AUSTROTHERM** lépéshang-szigetelő réteg alatt **AUSTROTHERM AT-N 100 vagy GRAFIT® 100** hőszigetelő lemezt kell elhelyezni. Ebbe a rétegbe kerülnek a vezetékek. A csövek melletti teret (a hézagot) laza anyaggal - pl. polisztirolgyöngy - lehet kitölteni. Ez a megoldás biztosítja, hogy a kivitelezés során a csövek környezetében a lépéshang-szigetelés folytonossága nem szakad meg, nem képződik hanghíd.

A födémeken és az úsztatott padló szerkezeten átvezetett épületgépészeti csövek környezetét hanghídmentesen kell kialakítani. A födémbe elhelyezett csőhüvely és a fűtőcső közötti teret szálas hangszigetelő anyaggal, (például üvegyapot vagy kőzetgyapot) kell kitölteni, majd mindkét oldalon tartósan rugalmas kittel kell tömíteni. A csőhüvely és az úsztatott padló csatlakozásánál az **AUSTROTHERM AT-PE** peremszigetelés folytonossága szintén követelmény.

## Kivitelezés

Csak a hibátlan kivitelű úsztatott padló biztosítja a födém szerkezet elvárt lépéshang-szigetelését, ezért nagyon fontos a kivitelezés szabályainak betartása.

A nyers födémre a munka megkezdése előtt alaposan meg kell tisztítani. Kiemelkedő, ún. "hanghidat" képező beton és betonvas részek, habarcs-csomók a felületen nem maradhatnak. Szükség esetén száraz homokot is lehet teríteni a felület kiegyenlítése érdekében.

A falak mentén **AUSTROTHERM** peremszigetelő sávot kell elhelyezni, ami legalább 1 cm-rel nyúljon az aljzatbeton fölé.

Az **AT-L** táblák fektetését az ajtótól legtovábbi sarokban kell kezdeni. A lemezek soronként kötésben, szoros illesztéssel kerüljenek a födémre. A kiegészítő hőszigetelést ugyanígy kell fektetni. Ha a födémre gépészeti vezetékek futnak, azokat az alsó réteggel terített kiegészítő hőszigetelésben kell elhelyezni.

Az egész felület befedése után helyezhető el az **AUSTROTHERM** technológiai szigetelés. Ezt legalább 10 cm-es átfedéssel kell teríteni, és a falak mentén a peremszigetelés fölé kell vezetni. Az úszóréteg elkészítésekor ügyelni kell arra, hogy a lépéshang-szigetelő lemezek ne sérüljenek meg, ezért a szigetelés védelméről gondoskodni kell (pallóterítés).



## Hangszigetelő szárazpadló

Az **AUSTROTHERM** lépéshang-szigetelő szárazpadló olyan kétrétegű, társított építőlemez, melynek alsó rétege **AT-L2** lépéshang-szigetelő expandált polisztirolhab lemez, felső rétege pedig a teherelosztást biztosító csap-hornyos élképzésű faforgácslap. A szárazpadló elemek beépítésével az épület födém szerkezetének lépéshang-gátlási értékét számottevően lehet javítani. Alkalmazása főként azokban az esetekben célszerű, amikor a megszokott úsztatott padló készítése nem lehetséges, mert vagy a födém szerkezet teherbírása, vagy a beépíthető padló szerkezeti vastagság nem elegendő. Régi és új épületeknél egyaránt használható beépítésre kerülő tetőterek padlójának kopogóhang csillapítására.

## Alkalmazás

Az **AUSTROTHERM** szárazpadló elemek egy rétegben alkalmasak földem hangszigetelésére. A faforgács lapok nedvesség hatására deformálódhatnak, ezért alkalmazásuk vizes helyiségekben nem javasolt. Az **AUSTROTHERM** szárazpadló olyan helyiségekben építhető be, ahol a funkció által meghatározott hasznos teher értéke (MSZ 18021-1) a 2,0 kN/m<sup>2</sup>-et nem haladja meg.



az elemeket szorosan kell illeszteni

## Kivitelezés

A nyers földemet a munka megkezdése előtt alaposan meg kell tisztítani. Ha a földem egyenetlen felületű, kiegyenlítő réteg alkalmazásával kell sík felületet képezni. A peremszigetelés elhelyezése után a táblákat szorosan illesztve, kötésben kell elhelyezni. Az elemek a szokásos famegmunkáló szerszámokkal alakíthatók. A faforgácslap csap-hornyos kialakítású, ami a táblák pontos síkbeli illeszkedését biztosítja. A lemezeket nem kell leragasztani a födémhez, de az egyes elemeket célszerű a hornyokba felhordott egykomponensű poliuretán ragasztóval (pl. Purocol) összeragasztani. A száraz, betonmentes technológiának köszönhetően nem kerül nedvesség az épületszerkezetbe, ezért különösen jól alkalmazható felújításoknál és faszervezetű födémeken. Az **AUSTROTHERM** szárazpadlót faforgács lemez felső rétege kellően szilárd járófelületet biztosít, amire el lehet helyezni a végleges padlóburkolatot. Elsősorban szőnyegpadló vagy szalagparketta javasolt, a termék hideg burkolathoz nem ajánlott.

### Műszaki adatok:

Hosszúság:	2030 mm
Szélesség:	910 mm
Vastagság:	39, 44, 49, 54, 64 mm
Faforgácslap vastagság:	19 mm

Az **AUSTROTHERM** szárazpadló beépítésével elérhető lépéshang-gátlást javító hatás ( $\Delta L_{n,w}$ ) kemény burkolat és 20 mm vastag **AT-L2** hanglágy réteg esetén 16 dB, míg 45 mm vastag **AT-L2** lemezzel 18 dB.

Szőnyegpadló burkolattal mindegyik típusú lépéshang-szigetelő réteggel készülő **AUSTROTHERM** szárazpadló 26 dB lépéshang-gátlást javító hatás számolható.

## Hangszigetelő szárazpadló

- ▶ Hatékony lépéshang-szigetelés
- ▶ Kis felületi tömeg
- ▶ Száraz technológia
- ▶ Kis rétegvastagság
- ▶ Egyszerű kivitelezés