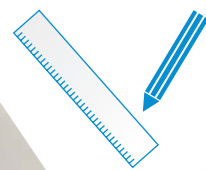


MDKH TERVEZÉS

MENNYEZETHŰTÉS. MENNYEZETFŰTÉS. SZÁRAZÉPÍTÉSZET.



35/30 °C
68 W/m²

16/20 °C
60 W/m²



ModulDecke.
Classic. Akustik.

TARTALOMJEGYZÉK

1	ALAPOK	4
1.1	Hűtés	4
1.2	Fűtés	5
1.3	Energamegtakarítás	6
1.4	Illeszkedik az épülethez	6
1.5	A ModulDecke rendszer leírása és előnyei	7
2	KOMPONENSEK.....	8
2.1	Áttekintés	8
2.2	Modultípusok	10
2.3	A VarioModul 11,6x1,5 cső	12
3	TŰZVÉDELEM	13
4	TARTÓSZERKEZET	14
4.1	Távolságok a peremzónában	14
4.2	Alaplécezés/alapprofilozás.....	14
4.3	Tartólécek és tartóprofilok távolsága	15
4.4	Közvetlenül a födémre rögzített tartólécezés (alaplécezés nélküli változat)	16
4.5	Dilatációs fugák	16
4.6	Inaktív felületek és menetek más anyagú lapokra	17
5	HŰTŐ-/FŰTŐTELJESÍTMÉNYEK	18
5.1	Hőigény- és hőterhelés-számítás	18
5.2	A Variotherm méretező szoftverek.....	18
5.3	Hűtőtéljesítmény és harmatpont.....	19
5.4	Hőleadási táblázat	19
6	ELLÁTÓ VEZETÉKEK KIALAKÍTÁSA	20
7	A HŰTŐ- ÉS FŰTŐFELÜLETEK KIOSZTÁSA.....	21
8	NYOMÁSVESZTESÉG	22
9	AZ ELKÉSZÜLT FELÜLET	24
9.1	Glettelés	24
9.2	Festés.....	24
9.3	Terhelések rögzítése a ModulDecke felületen	24
10	AKUSZTIKA	25
10.1	Általánosságban	25
10.2	Akustik modulváltozatok.....	25
10.3	Akusztikai értékek	26
10.4	Akusztikai méretező	29

1 ALAPOK

A kellemesen temperált helyiségek kitűnő és egészséges beltéri klímát biztosítanak belső tereinkben. A hőszigetelés és az árnyékolás általában nem elegendő ahhoz, hogy helyiségekben nyáron jól érezzük magunkat. A Variotherm ModulDecke rendszere ideális kiegészítője a helyiségek hűtésének: a helyiségeket nyáron kellemesen hűtjük, télen pedig egyenletes hőeloszlás mellett fűtjük.

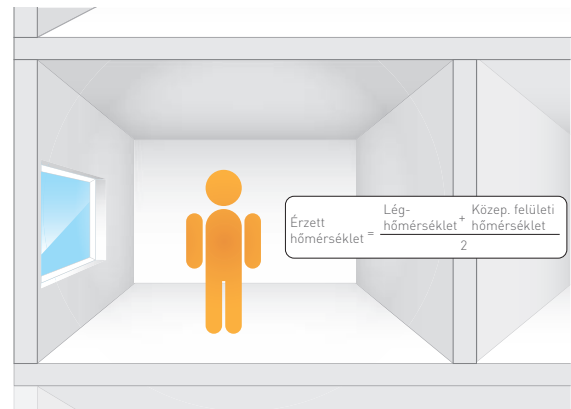
1.1 Hűtés

A kellemes hőérzet nem csupán a helyiség egy bizonyos léghőmérsékletnek köszönhetően alakul ki. Ugyanilyen fontos a helyiséget övező felületek hőmérséklete is. A fiziológiailag érzett hőmérséklet közelítőleg e két érték számtani közepének felel meg.

Mikor jó az ember hőérzete?

Az ember hőérzete csak akkor jó, ha a „termikus komfort” alapegyenlete kielégítést nyer:

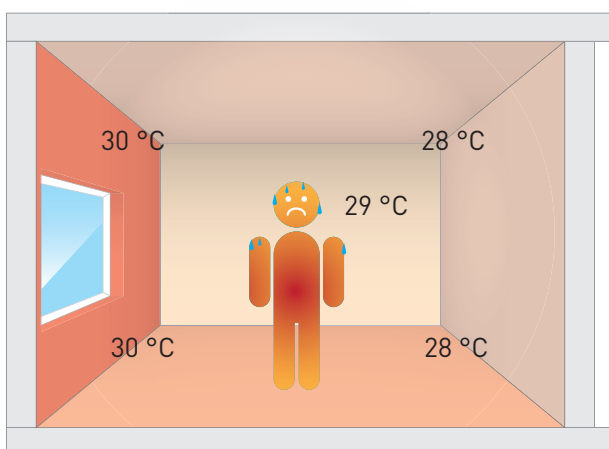
$$\text{hőtermelés} = \text{hőleadás}$$



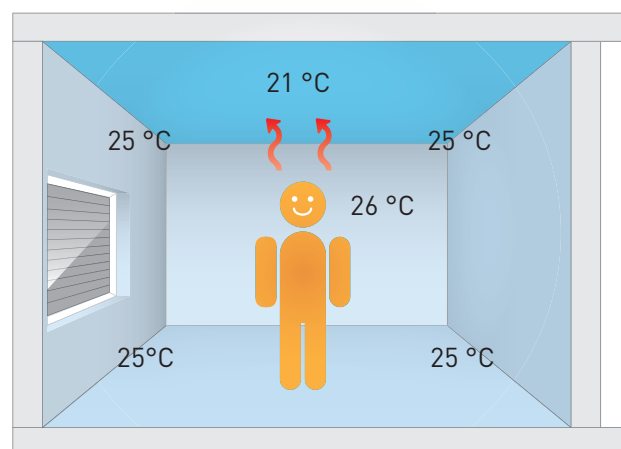
▲ Hőérzet

A mennyezetfelületeken keresztül történő hűtés előnye, hogy a hűtőfelület és az emberi test között gyengéd sugárzásos hőcsere jön létre. Mindemellett a helyiség más, melegebb tárgyai (padló, belső falak, bútorok stb.) ugyanígy hőt adnak le a hűtött felület felé, mivel a sugárzás mindig a magasabb hőmérsékletű tárgytól az alacsonyabb hőmérsékletű - ez esetben felület - felé halad. Ez a hőelvonás a tárgyak felületi hőmérsékletének csökkenéséhez és ezáltal hűtőhatáshoz vezet, így a helyiség levegője is kényelmes szintre csökken.

A ModulDecke rendszer nem okoz sem kellemetlen huzatot, sem zajt, amit a hagyományos légkondicionáló rendszereknél sokan gyakran zavarónak érzékelnek.



▲ Kellemetlen hőérzet hűtés nélkül



▲ Kitűnő hőérzet mennyezethűtés mellett

A tapasztalatok azt mutatják, hogy a hűtést $\geq 26^\circ\text{C}$ helyiség hőmérséklettől érdemes alkalmazni. Az érezhető hatás és a test megfelelő hűtésének elérése érdekében a mennyezet felületi hőmérséklete kb. $19\text{--}22^\circ\text{C}$ -ra csökkenthető.

Gazdaságosság

A szükséges hűtőteljesítmény víz közeg segítségével jobban elosztható, mint a levegőn keresztül. Az üzemeltetés során felmerülő szivattyúzási költségek a felülethűtés esetén általában alacsonyabbak, mint a ventilátorok üzemeltetési költségei. A VDI 2078 (légteljesítményű helyiségek hőterhelésének számítása) szerinti hűtési energiaigény 100 %-os biztosítása is lehetséges az alacsony energiafelhasználású, árnyékoló berendezésekkel és kevés belső hőterheléssel rendelkező épületek esetében.

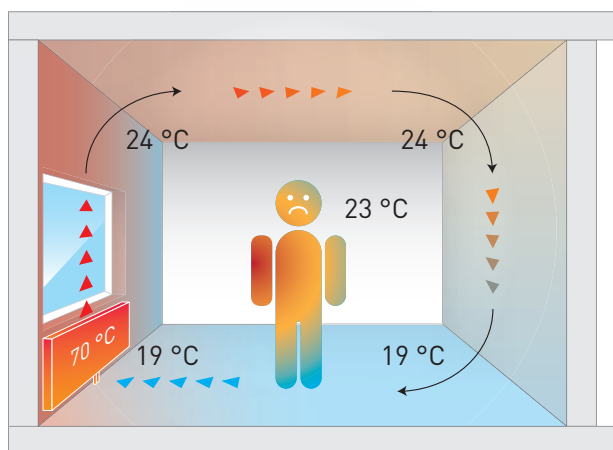
A mennyezethűtés/-fűtés egyik legnagyobb előnye az alacsony beruházási többletköltség. Mind a hűtés, mind pedig a fűtés üzemmódban egy és ugyanazon rendszer működik: ugyanaz a mennyezetfelület, ugyanaz a csőrendszer és ugyanaz a fűtési/hűtési osztó-gyűjtő az ellátóvezetékek és a keringető szivattyú is. A hűtést (folyadék/hűtő/hőszivattyú/hűtés talajból és talajvízből) a fűtőegységgel párhuzamosan kötve tervezik. Sok modern kialakítású hőszivattyú rendelkezik a fűtésről, hűtésre átváltás lehetőségével - jelentős többletköltségek nélkül. A környezeti hűtés (mélyfúrás, talajkollektorok, kutak...) szintén használható hűtési energiaforrásként - gyakorlatilag nulla költséggel.

Az árasztásos szellőzés és a felülethűtés kombinációja

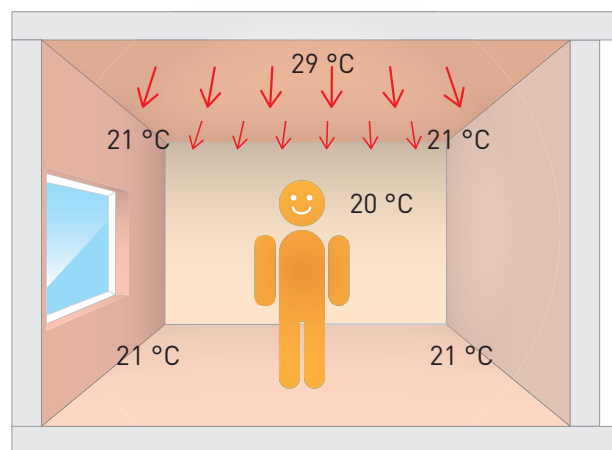
A felülethűtés nem helyettesíti a légteljesítményt a páratlanítás és a szellőzés szempontjából. Az árasztásos szellőzés olyan légteljesítmény rendszer, amely alacsony kilépő légsebességgel a kilépő levegő áramlásának laminarizálásával üzemel. A levegő helyiségen belüli ilyen mozgásával (a levegő befúvása a padló közelében, valamivel alacsonyabb hőmérsékleten, míg a távozó levegő elszívása a mennyezet közelében) alacsony turbulenciájú áramlás érhető el. A kiszorításos légáramoltatás ezen formája, az úgynevezett „árasztásos szellőzés” gyakorlatilag teljes huzatmentességet biztosít. A mennyezethűtés és az árasztásos szellőztető rendszer kombinálásával sokkal nagyobb hűtési teljesítmény érhető el, mint az árasztásos szellőztetőrendszerrel önmagában, anélkül, hogy a hőérzeti szempontból kényelmes légsebességeket túllépnénk. Ha a befűjt levegőt szárítjuk, akkor párás napokon is alacsony mennyezeti felületi hőmérséklet és ezáltal nagy sugárzó hűtőteljesítmény érhető el, mindez kondenzáció nélkül.

1.2 Fűtés

A ModulDecke rendszer nem csak hűtésre, hanem megfelelően kialakítva fűtésre is alkalmas.

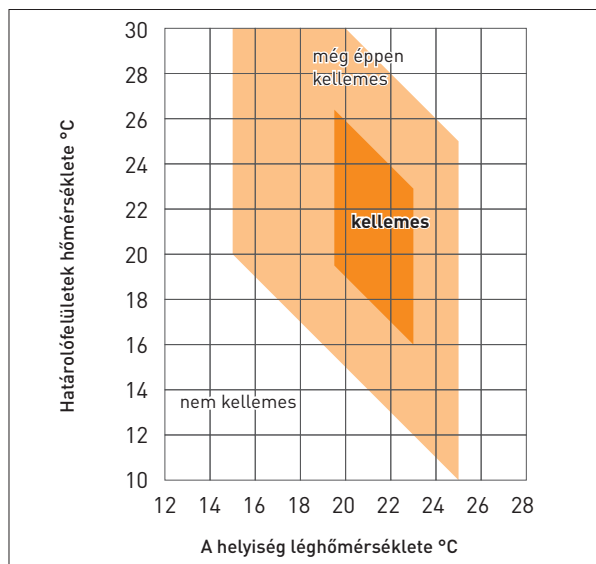


▲ Kellemetlen hőérzet radiátoros fűtés mellett

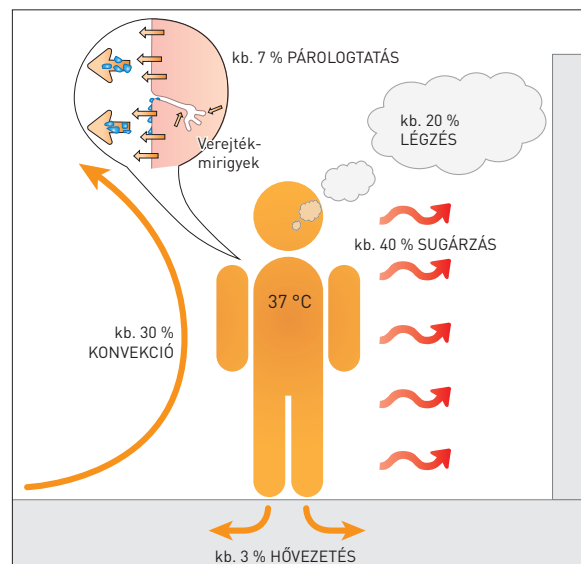


▲ Kellemes hőérzet mennyezeti fűtés esetén

Más fűtési rendszerekhez képest a ModulDecke jelentősen növeli a komfortérzetet. A helyiség hőmérséklete alacsonyabbra állítható, mint a konvekciós fűtésnél, mivel az emberek a hősugárzás miatt magasabbnak érzékelik a valós hőmérsékletet.



▲ Hőérzeti tartományok



▲ Az ember hőháztartása

Fontos elvárás, hogy az emberi test hőleadása - lehetőség szerint - minden irányban egyenletesen történjen: hőérzetünk abban az esetben sem megfelelő, ha az egyik irányból túl sok hőt vonunk el (hideg felületek, huzat, stb.) vagy a hőleadás az valamelyik irányban korlátozott (forró felületek vagy párologtatást gátló vastag ruházat). Minél alacsonyabb a helyiség léghőmérséklete, annál melegebbnek kell lennie a körítő felületeknek (fal felületeknek, padlóknak, mennyezeteknek, de ablak- és ajtófelületeknek is). A kényelmes hőérzet így biztosítható.

1.3 Energiamegtakarítás

A megnövekedett komfortérzet melletti optimalizált helyiség hőmérséklet jelentősen csökkenti az energiavesztést. Becslések szerint fűtéskor a helyiség levegőjének 1 °C-kal alacsonyabb, illetve hűtéskor a helyiség levegőjének 1 °C-kal magasabb hőmérséklete kb. 6 %-kal csökkenti az energiaköltségeket. Ennek az a jelentős élettani előnye is megvan, hogy a legtöbb ember esetében megnő a szervezet oxigénfelvétele.

A ModulDecke ideális alacsony hőmérsékletű energiaforrások, például kondenzációs kazánok, hőszivattyúk és napkollektorok használata esetén, mivel alacsony felületi és fűtőközeg-hőmérsékletekkel működik. Ez azt jelenti, hogy a Variotherm ModulDecke segítségével a hagyományos fűtési rendszerekhez képest akár 30 %-os energiamegtakarítás is elérhető.

1.4 Illeszkedik az épülethez

A láthatatlan hűtő/fűtő mennyezetnek köszönhetően a tervezés során a radiátorok és a splitklímák elhagyhatók. Ezáltal sok helyet takarítunk meg és a belső tér szabadon alakítható: nincs korlátozás a falak és az ablakok tervezése során, valamint a belsőépítészetre vonatkozóan. Csak a mennyezeti és a spotlámpákat kell figyelembe venni.

1.5 A ModulDecke rendszer leírása és előnyei

A Variotherm ModulDecke rendkívül energiatakarékos hűtési és fűtési rendszer. Rugalmasan alkalmazható modulrendszerként könnyen szerelhető mennyezeteken és ferde tetősíkokon. A hűtés, a fűtés és a kész mennyezet tökéletesen egyesül egy megoldásban! A kívánt helyiséghatár hideg vagy meleg víz keringtetésével érhető el - így Ön egész évben igazán jól érezheti magát!



ModulDecke-Classik
csavarozott mennyezeti szerkezetekhez
18 különböző paneltípus,
tűzvédelmi bevizsgálással



ModulDecke-Akustik
csavarozott mennyezeti szerkezetekhez
hangelnyelő felülettel

Előnyei:

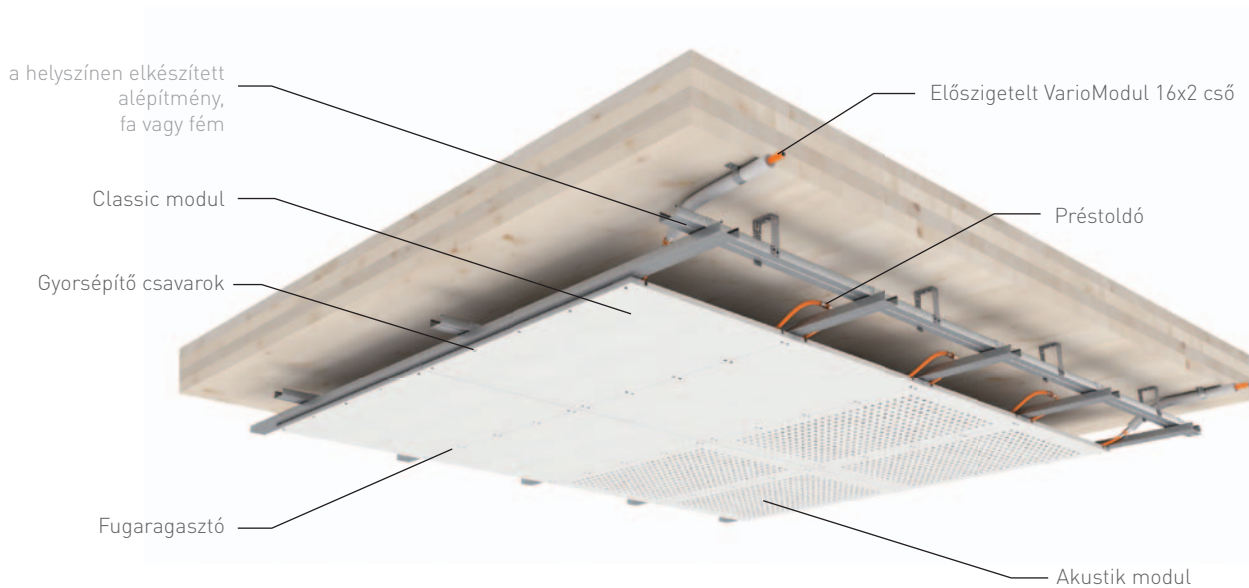
- Hűtés, fűtés és kész mennyezet egy megoldásban
- Kérésre akusztikai funkcióval is: a Variotherm esetében az akusztikai furatokat nem takarják el hűtő/fűtő elemek! Ez az egyetlen módja a tesztelt és garantált zaj-csökkentés elérésének.
- Optimális favázás és készházak építésékor, tetőtér-beépítéshez és felújításhoz.
- Hűtéseknél: zaj- és huzatmentes, energiát takarít meg
- Fűtésénél: nagyfelületű, extrém energiatakarékos alacsony hőmérsékletű rendszer
- Abszolút rugalmas modulrendszer minden építési elváráshoz
- Építésbiológiailag bevizsgált gipszrostlapok és rendszerelemek
- Tűzvédelmi tanúsítás a ModulDecke-Classik részére (IBS Linz)

eco
INSTITUT



2 KOMPONENSEK

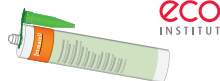
2.1 Áttekintés



Fugaragasztó, greenline

TCS 021

Az egymás mellé illesztett modulok összeragasztásához, 1 kartus (310 ml) 7 m²-re elegendő

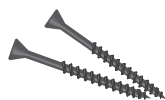


Art.-Nr.	CSE	Súly/CSE	Karton
F111	1 kartus	550 g	25 kartus

Gyorsépítő csavar 3,9 x 40 mm

TCS 021

A modulok fa- vagy fém tartószerkezetéhez való rögzítéséhez, optimális menethossz, a hozzá tartozó csavarozó bittel, felhasználás: 16 db./m²



Art.-Nr.	CSE	Súly/CSE
F120-0250	karton 250 db.	0,6 kg
F120-1000	karton 1000 db.	2,4 kg

Duo ragasztó

TCS 021

A modulok utólagos összeragasztásához. Fugaszélesség 3 - 8 mm. 1 kartus 7 m fugához elegendő (4 mm szélesség és 18 mm magasság mellett). Kartusonként 3 db. keverőcsövet javasolunk számolni (F116). Figyelem: Speciális kinyomópisztoly szükséges (W048)!

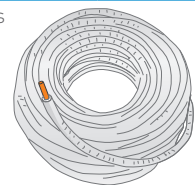


Art.-Nr.	CSE	Súly/CSE	Karton
F115	1 kartus	1 kg	10 db.
F116	1 stat. keverőcső	15 g	75 db.

Előszigetelt VarioModul 16x2 cső

TCS 130

- 16x2 mm-es többrétegű, alumíniumbetétes cső (PE-RT/AL/PE)
 - Oxigéndiffúzió ellen 100 %-ig védett
 - 70 °C, 6 bar
 - Hőszigetelés: polietilén lágyhab
- Tűzvédelmi besorolás EN 14313 szerint: C_L-s1,d0



Art.-Nr.	Hőszig. vast.	CSE	Súly/CSE
V1226	6 mm	tekercs 100 m	14,0 kg
V1227	9 mm	tekercs 100 m	14,9 kg

Csőrögzítő bilincs Ø35

TCS 130

Az előszigetelt Variomodul cső rögzítéséhez



Art.-Nr.	Változat	CSE	Súly/CSE
V2802	szimpla	50 db.	1,0 kg
V2803	dupla	25 db.	1,0 kg

Duo kinyomópisztoly

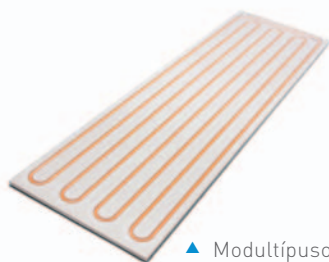
TCS 140

A Duo ragasztó feldolgozásához szükséges kinyomópisztoly



Art.-Nr.	CSE	Súly/CSE
W048	1 db.	1,4 kg
W050 (Verleih)	1 db.	1,4 kg

eco
INSTITUT



▲ Modultípusokat ld. a 2.2 fejezetben

Moduljellemzők:

Lap: Építésbiológiailag bevizsgált gipszrostlapok

Tűzállóság (DIN EN 13501-1):

nem éghető, A2

Szabv. besorolás (DIN EN 15 283-2): GF-I-W2-C1

Hővezetési tényező λ : 0,32 W/mK

Sűrűség ρ_K : 1150 $\pm$ 50 kg/m³

Páradiffúziós ellenállási szám μ : 13

Classic modul

- Építésbiológiailag bevizsgált 18 mm vastagságú gipszrostlapok
- Integrált VarioModul 11,6x1,5 csővel, 75 vagy 105 mm tengelytávolsággal
- Megjelölt rögzítési pontokkal a látható oldalon

Akustik modul

Mint a „Classic” típus, de:

- Különböző méretű furatokkal az akusztikai tulajdonságok javítása érdekében
- Akusztikus filcbevonat a hátoldalon

Megjegyzés:

A modulok tárolása, beépítése, további feldolgozása, valamint az építési fázis és az épület használata során a relatív páratartalom nem haladhatja meg a 70 %-ot. A modulok beépítése előtt be kell dolgozni a nedves vakolatokat és esztricheket majd meg kell várni ezek teljes kiszáradását.

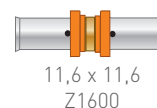
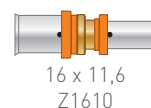
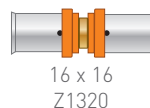
A modulok legfeljebb W3 nedvességi osztályba tartozó helyiségekben alkalmazhatók (ÖNORM B 3407). A W4 vagy magasabb nedvességsztályú helyiségekben (pl. üzemi konyhák és közösségi zuhanyzók) a beépítés nem megengedett.

Préstoldó

TCS 100

TH préskontúrral, galvanikus szigeteléssel, betolási mélység ellenőrzéssel, EN 21003 szerint bevizsgálva

Art.-Nr.	Typ	Présfogó	CSE	Súly/CSE
Z1320	16 x 16	TH16	1 db.	50 g
Z1610	16 x 11,6	TH16 & TH11,6	1 db.	45 g
Z1600	11,6 x 11,6	TH11,6	1 db.	30 g

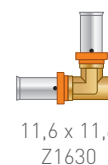
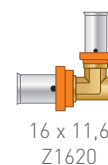
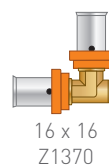


Préskönyök 90°

TCS 100

TH préskontúrral, galvanikus szigeteléssel, betolási mélység ellenőrzéssel, EN 21003 szerint bevizsgálva

Art.-Nr.	Typ	Présfogó	CSE	Súly/CSE
Z1370	16 x 16	TH16	1 db.	50 g
Z1620	16 x 11,6	TH16 & TH11,6	1 db.	45 g
Z1630	11,6 x 11,6	TH11,6	1 db.	45 g



Hideg zsugorszalag

TCS 100

A préstoldók ÖN H5155 szerinti optimális korrózióállósága érdekében
Tekercsméret: 50 mm x 15 m, 1 tekercs kb. 35 préstoldóra elegendő (50 átlapolás mellett)



Art.-Nr.	CSE	Súly/CSE	Karton
Z1699	1 db.	990 g	20 db.

Ragasztószalag

TCS 031

Elválasztó réteggént a fugák és az aléptítmény közé, ha szükséges
Tekercsméret: 50 mm x 66 m

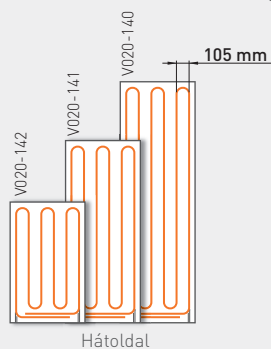
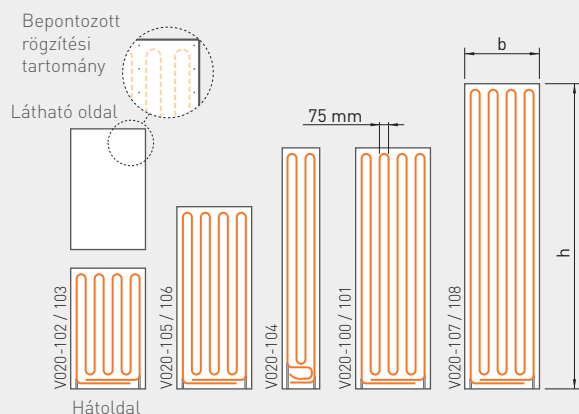


Art.-Nr.	CSE	Súly/CSE	Karton
V288	1 db.	210 g	36 db.

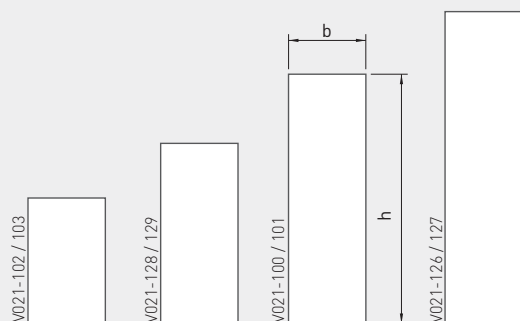
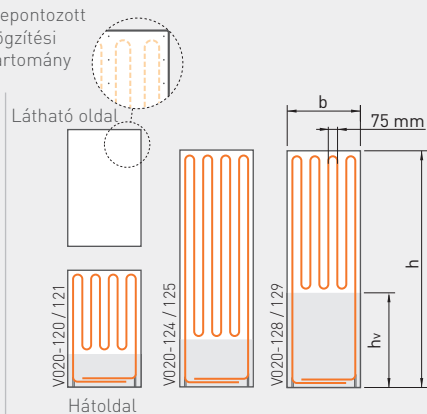
2.2 Modultípusok

CLASSIC

FIX MAGASSÁG



VÁLTOZTATHATÓ MAGASSÁG



Kiegészítő modulok (csövezet nélkül)

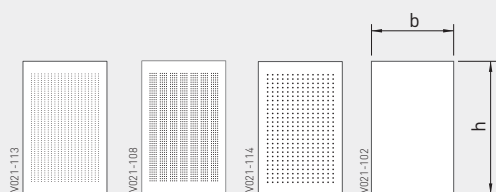
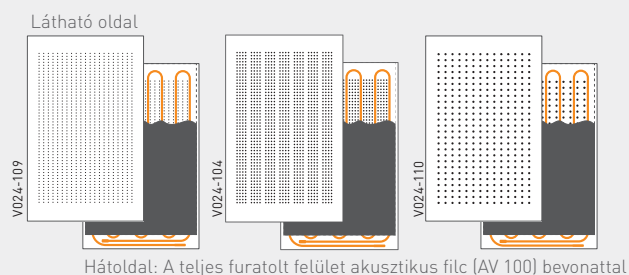
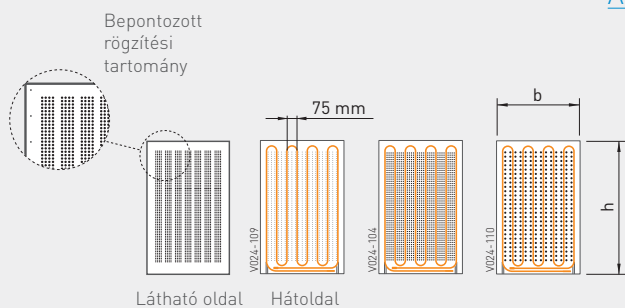
Fix magasságú modulok:

A modul teljes felülete fűtő-/hűtőfelületként szolgál.

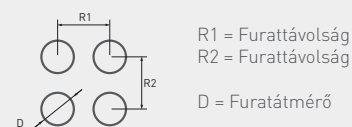
Változtatható magasságú modulok:

A modul felületének csak egy része szolgál fűtő-/hűtőfelületként. A csövezettel nem rendelkező felület (szürke) igény szerint levágható vagy pl. beépített világítás elhelyezésére használható.

AKUSZTIK



Kiegészítő modulok (csövezet nélkül)



Art.-Nr.	Termék kód	Méret [m × sz] [mm]	Tengely- távolság [mm]	Mag. h _v [mm]	Felület [m²]	Aktív felület [m²]	Csőhossz a modulban	Súly/ modul	Gyorsépítő csavar 3,9 x 40 mm Min. szükséglet/modul, tartóléc			
									hosszirányban	keresztirányban		
Classic modulok										🔥		🔥
V020-100	MDC-2000-625	2000 × 625	75	-	1,25	1,25	16,2 m	25,5 kg	18 db.	33 db.	25 db.	30 db.
V020-102	MDC-1000-625	1000 × 625	75	-	0,63	0,63	8,2 m	12,8 kg	10 db.	18 db.	9 db.	20 db.
V020-104	MDC-2000-312	2000 × 312	75	-	0,62	0,62	8,2 m	12,6 kg	18 db.	22 db.	10 db.	18 db.
V020-105	MDC-1500-625	1500 × 625	75	-	0,94	0,94	12,2 m	19,2 kg	14 db.	27 db.	15 db.	25 db.
V020-107	MDC-2500-625	2500 × 625	75	-	1,56	1,56	20,2 m	33,8 kg	22 db.	42 db.	21 db.	35 db.
V020-140	MDC-2000-625-105	2000 × 625	105	-	1,25	1,25	12,3 m	25,6 kg	18 db.	33 db.	25 db.	30 db.
V020-141	MDC-1500-625-105	1500 × 625	105	-	0,94	0,94	9,3 m	19,2 kg	14 db.	27 db.	15 db.	25 db.
V020-142	MDC-1000-625-105	1000 × 625	105	-	0,63	0,63	6,3 m	12,9 kg	10 db.	18 db.	9 db.	20 db.
V020-120	MDC-1000-625-V300	1000 × 625	75	300	0,63	0,48	6,7 m	13,0 kg	10 db.	18 db.	9 db.	20 db.
V020-124	MDC-2000-625-V400	2000 × 625	75	400	1,25	1,04	14,2 m	25,8 kg	18 db.	33 db.	25 db.	30 db.
V020-128	MDC-2000-625-V800	2000 × 625	75	800	1,25	0,79	11,8 m	26,2 kg	18 db.	33 db.	25 db.	30 db.
V020-101	MDC-2000-600	2000 × 600	75	-	1,20	1,20	16,2 m	24,5 kg	18 db.	33 db.	25 db.	30 db.
V020-103	MDC-1000-600	1000 × 600	75	-	0,60	0,60	8,2 m	12,2 kg	10 db.	18 db.	9 db.	20 db.
V020-106	MDC-1500-600	1500 × 600	75	-	0,90	0,90	12,2 m	18,4 kg	14 db.	27 db.	15 db.	25 db.
V020-108	MDC-2500-600	2500 × 600	75	-	1,50	1,50	20,2 m	30,6 kg	22 db.	42 db.	21 db.	35 db.
V020-121	MDC-1000-600-V300	1000 × 600	75	300	0,60	0,46	6,7 m	12,5 kg	10 db.	18 db.	9 db.	20 db.
V020-125	MDC-2000-600-V400	2000 × 600	75	400	1,20	1,00	14,2 m	24,8 kg	18 db.	33 db.	25 db.	30 db.
V020-129	MDC-2000-600-V800	2000 × 600	75	800	1,20	0,76	11,8 m	25,1 kg	18 db.	33 db.	25 db.	30 db.
Classic kiegészítő modulok										🔥		🔥
V021-100	MAC-2000-625	2000 × 625	-	-	1,25	-	-	27,1 kg	18 db.	33 db.	25 db.	30 db.
V021-102	MAC-1000-625	1000 × 625	-	-	0,63	-	-	13,6 kg	10 db.	18 db.	9 db.	20 db.
V021-128	MAC-1500-625	1500 × 625	-	-	0,94	-	-	20,4 kg	14 db.	27 db.	15 db.	25 db.
V021-126	MAC-2500-625	2500 × 625	-	-	1,56	-	-	33,9 kg	22 db.	42 db.	21 db.	35 db.
V021-101	MAC-2000-600	2000 × 600	-	-	1,20	-	-	26,0 kg	18 db.	33 db.	25 db.	30 db.
V021-103	MAC-1000-600	1000 × 600	-	-	0,60	-	-	13,0 kg	10 db.	18 db.	9 db.	20 db.
V021-129	MAC-1500-600	1500 × 600	-	-	0,90	-	-	19,5 kg	14 db.	27 db.	15 db.	25 db.
V021-127	MAC-2500-600	2500 × 600	-	-	1,50	-	-	32,6 kg	22 db.	42 db.	21 db.	35 db.

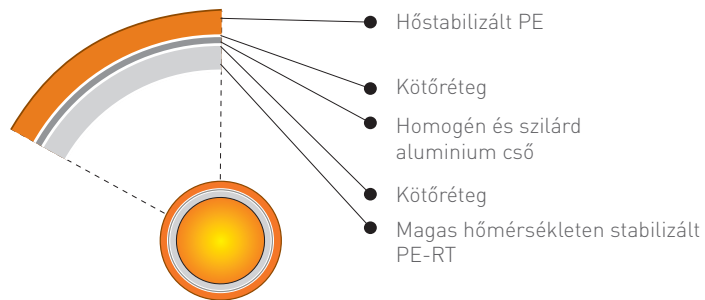
🔥 Tűzvédelmi követelmények esetén, amennyiben a vizsgálati tanúsítványok másként nem rendelkeznek

Art.-Nr.	Termék kód	Méret (m×sz) [mm]	D [mm]	R1 R2 [mm]	Felület [m²]	Aktív felület [m²]	Csőhossz a modul- ban	Súly/ modul	Gyorsépítő csavar 3,9 x 40 mm Min. szükséglet/modul, tartóléc	
									hosszirányban	keresztirányban
Akustik modulok										
V024-109	MSDA-1000-625-F06	1000×625	6	25,0 16,0	0,63	0,63	8,5 m	8,4 kg	10 db.	9 db.
V024-104	MSDA-1000-625-B08	1000×625	8	15,0 16,0	0,63	0,63	8,5 m	10,5 kg	10 db.	9 db.
V024-110	MSDA-1000-625-F12	1000×625	12	37,5 32,0	0,63	0,63	8,5 m	12,4 kg	10 db.	9 db.
Akustik kiegészítő modulok										
V021-113	MAA-1000-625-F06	1000×625	6	25,0 16,0	0,63	-	-	12,7 kg	10 db.	9 db.
V021-108	MAA-1000-625-B08	1000×625	8	15,0 16,0	0,63	-	-	11,6 kg	10 db.	9 db.
V021-114	MAA-1000-625-F12	1000×625	12	37,5 32,0	0,63	-	-	12,5 kg	10 db.	9 db.
V021-102	MAC-1000-625	1000×625	-	-	0,63	-	-	13,6 kg	10 db.	9 db.

2.3 A VarioModul 11,6x1,5 cső

Előnyei

- Abszolút korróziómentes
- Optimális időállóság
- Könnyű, mint egy műanyagcső
- 10 év garancia, garancialevéllel
- Ellenáll a fűtővíz adalékainak (inhibitorok, fagyálló)
- Oxigéndiffúzió ellen 100 %-ig védett
- Flexibilis, könnyen hajlítható, különösen alaktartó
- Tükrösima belső felület – kisebb nyomásvesztés – nincs lerakódás
- Magas nyomás- és hőmérséklet-állóság
- Alacsony lineáris hőtágulási együttható, kevesebb hőtágulásból eredő erőhatás
- EN 21 003 alapján bevizsgálva



Hosszváltozás

Különböző csőanyagoknál, 10 m hosszon, Δt 25 °C (pl. 20 °C-ról 45 °C-ra) hőmérsékletváltozás mellett:

	Csőanyag	Hosszváltozás
Műanyagok	PEX (VPE)	50,00 mm
	PP	42,50 mm
	PB	32,50 mm
	PVC	20,00 mm
	VarioModul cső	5,75 mm
Fémek	Cu	4,20 mm
	Nemesacél	3,50 mm
	Acél	2,88 mm

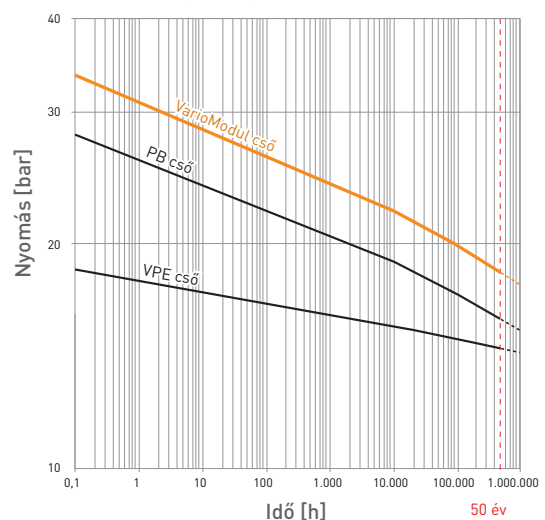
A homogén műanyag csövek - nagy tágulási együtthatójuk miatt - nagy feszültségeket okoznak az épületszerkezetben.

A VarioModul cső ideális felületfűtési és -hűtési cső, mert hosszváltozása és így az általa keltett hőtágulási feszültség is igen csekély.

Műszaki adatok

Csőátmérő:	11,6 mm
Falvastagság:	1,5 mm
Alumíniumréteg vastagsága:	0,15 mm
Víztartalom:	0,058 l/m
Különlegesen szűk hajlítási sugár (megfelelő hajlítoidommal):	30 mm
Max. üzemi hőmérséklet:	$t_{\max} = 70\text{ °C}$
Rövid ideig terhelhető:	$t_{\text{mal}} = 95\text{ °C}$
Max. üzemi nyomás:	$p_{\max} = 6\text{ bar}$
Lineáris hőtágulási együttható:	$2,3 \times 10^{-5}\text{ [K}^{-1}\text{]}$
Közepes hővezetési együttható:	$\lambda = 0,43\text{ W/mK}$
Hővezetési ellenállás:	$R_{\lambda} = 0,0033\text{ m}^2\text{K/W}$

Időállósági diagram



The diagram illustrates a cross-section of a roof assembly. On the left, a stylized orange and yellow flame icon represents fire. The roof structure consists of a concrete slab, a metal deck, and a layer of insulation. A metal railing or guardrail is shown along the edge of the roof. On the right, the IBS logo is displayed in a green circle.

 IBS-INSTITUT FÜR
BRAND- UND SICHERHEITSTECHNIK UND SICHERHEITSFORSCHUNG
GESELLSCHAFT M.B.H.

STATUTÄR AKKREDITIERTE PROF. UND ÜBERWACHUNGSSTELLE GENÄSSIG AKKREDITIERUNGSBEREICHEN 017145/07/112022 BMAW UND 018-140105-0189
ZENTRALE: A-407 LINZ, PRÜFSTÄTTESTRASSE 44-46, POSTFACH 27, TELEFON: 032327671, FAX: 032327671-89
ZWISCHENTISSEN: A-1300 WEINER STRASSE 11, TOP 80, TELEFON: 03232767330, A-800 SALZBURG, GÖNDELPLATZ 9/1, TELEFON: 0686624222
A-9100 ULMBACH, OFFENSTRASSE 6, TELEFON: 03232767330, A-800 INNSBRUCK, EDUARD-BODEN-GASSE 6, TELEFON: 035120450-80
A-9100 CORNBURG, EISENBRUNNEN 13, TELEFON: 03232767330
www.ibs-institut.at - office@ibs-institut.at / DVN: 0050959, FN 881164 REGISTRIERT GERICHT LINZ, UD-NR. ATU 2328970

Variotherm Heizsysteme GmbH
Herrn Ing. Thomas Baumgartner
Günselsdorfer Strasse 3a
A- 2544 Leobersdorf

Datum: 17. November 2010
Aktennummer: 01117170
Bearbeiter: Dipl. Ing. (FH) U. Stock / Inome
DW: 872

Brandschutztechnische Beurteilung, Aktennummer: 01117170
Brandversuche entsprechend EN 1364, Teil 1 sowie EN 1365, Teil 2 sowohl eines unbelasteten Wandelementes als auch eines tragenden Deckenelementes der Firma Variotherm Heizsysteme GmbH

Aufgrund der in der Prüfstelle IBS Linz durchgeführten Brandprüfungen wird bestätigt, dass sowohl ein unbelastetes Wandelement als auch ein tragendes Deckenelement der Firma Variotherm Heizsysteme GmbH die Prüfanforderungen entsprechend EN 1364, Teil 1 sowie EN 1365, Teil 2 erfüllen.

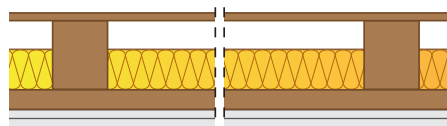
Die Variotherm Modulplatten bestehend aus einer 18 mm Fermacell-Platte mit eingeleigtem Mehrschichtverbundrohr 11,6 x 1,5/Alu 0,20 mm wurden zwei Brandprüfungen unterzogen:

1.) Brandversuch einer nichttragenden Wand nach EN 1363-1 und EN 1364-1
Prüfbericht Nr.: 10050617
Prüfdatum: 31.08.2010
Prüfdauer: 45 Minuten und 20 Sekunden
Nach EN 13501-2 Kapitel 7.5.2 in die Feuerwiderstandsklasse **EI 45** einzustufen
Der Brandversuch vom 31.08.2010 am IBS Linz wurde dem Versuch mit der Prüfbericht Nr.: PG10934 vom 12.04.2002 am Danish Institute of Fire and Security Technology nachgestellt, bei dem eine Versuchszeit von 35 Minuten erreicht wurde.

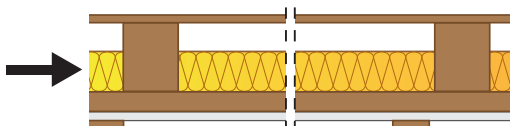
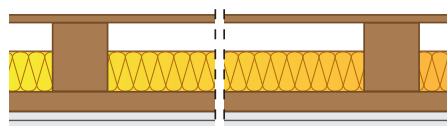
2.) Brandversuch eines tragenden Deckenelementes nach EN 1363-1 und EN 1365-2
Prüfbericht Nr.: 10050618
Prüfdatum: 28.09.2010

 austrialab  AGR

Tűzvédelmi szerkezetek példái



Variotherm modulokkal



Tűzállóság ÖN EN 13501-2
alapján: **REI 60***
(köztes lécezésű változat; az
IBS-Linz jóváhagyásával)

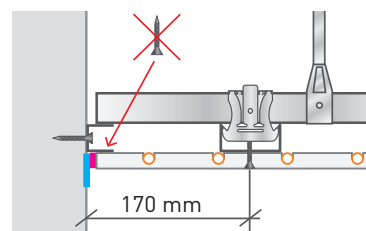
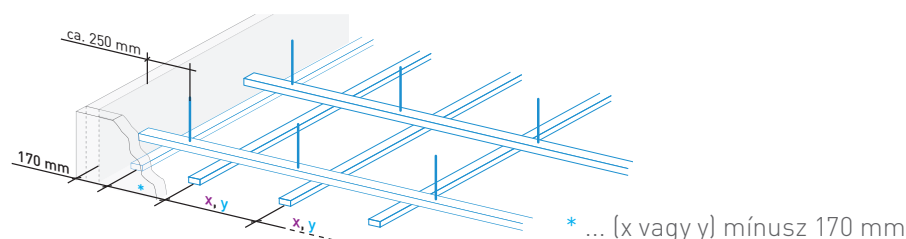
13. oldal

4 TARTÓSZERKEZET

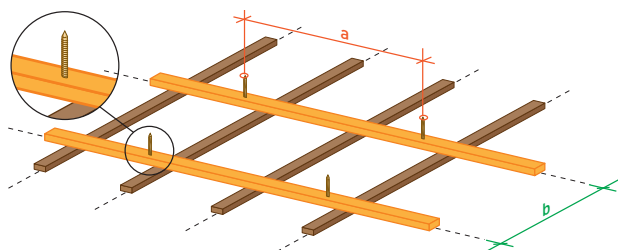
Kérjük, hogy tartsa be a favázás építési mód illetve az alkalmazott szárazépítési rendszer gyártójának iránymutatásait a mennyezetszerkezet tervezésénél és beépítésénél.

- Favázás tartószerkezet esetén az alkalmazott építőipari faanyag legyen száraz és egyenes, illetve feleljen meg az ÖNORM DIN 4074-1 (felhasználási osztály: 2, vágási osztály: S = éles szegélyű) szabványnak.
- Fém tartószerkezetek profiljai az ÖNORM/DIN 18182-1 vagy a ÖNORM/DIN EN 14 195 szabvány szerint készüljenek ötvöztelen célból, mindkét oldalán min. 100 g/m² horganyréteggel.
- Az alépitményt a modulok súlyára (20,5 kg/m²) és a tervezett további terhelésre (pl. mennyezeti lámpák) kell tervezni. Egyéb terheléseket, mint például a mennyezeti lámpák, a többrétegű deszkázat és a beépítéshez szükséges alkatrészek súlyát szintén figyelembe kell venni! Ld. a 9.3. fejezetet.
- A modulokat ne ragasszuk közvetlenül a födémre!

4.1 Távolságok a peremzónákban

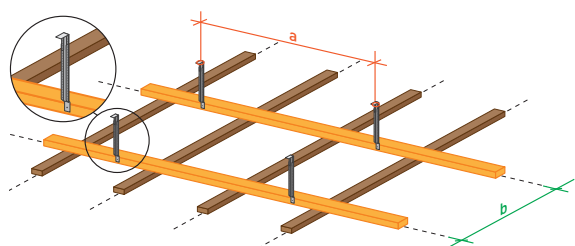


4.2 Alaplécezés/alaprofilozás



FA TARTÓSZERKEZET:
KÖZVETLENÜL A MENNYEZETHEZ
RÖGZÍTETT ALAPLÉCEZÉSSSEL

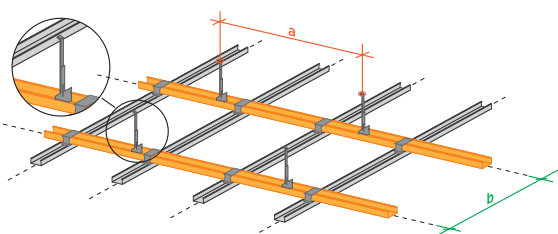
	Lécek mérete sz × m [mm]	A rögzítési pontok max. megengedett távolsága 30 kg/m ² terhelésig ± modul (20,5 kg/m ²) + egyéb könnyű terhelés (9,5 kg/m ² -ig)	A rögzítési pontok max. megengedett távolsága 50 kg/m ² terhelésig ± modul (20,5 kg/m ²) + egyéb nehéz terhelés (29,5 kg/m ² -ig)
A mennyezethez való közvetlen rögzítés max. távolsága (a)	Alaplécezés 48 × 24	650 mm	600 mm
	Alaplécezés 50 × 30	750 mm	600 mm
	Alaplécezés 60 × 40	850 mm	700 mm
Az alaplécek max. tengelytávolsága (b)	Tartólécezés 48 × 24	600 mm	500 mm
	Tartólécezés 50 × 30	750 mm	600 mm
	Tartólécezés 60 × 40	1000 mm	900 mm



FA TARTÓSZERKEZET: FÜGGESZTETT ALAPLÉCEZÉSSSEL.

	Lécek mérete sz × m [mm]	A rögzítési pontok max. megengedett távolsága 30 kg/m ² terhelésig $\triangle$ modul (20,5 kg/m ²) + egyéb könnyű terhelés (9,5 kg/m ² -ig)	A rögzítési pontok max. megengedett távolsága 50 kg/m ² terhelésig $\triangle$ modul (20,5 kg/m ²) + egyéb nehéz terhelés (29,5 kg/m ² -ig)
A függesztők max. távolsága (a)	Alaplécezés 30 × 50* Alaplécezés 40 × 60	850 mm 1000 mm	700 mm 850 mm
Az alaplécek max. távolsága (b)	Tartólécezés 48 × 24 Tartólécezés 50 × 30 Tartólécezés 60 × 40	600 mm 750 mm 1000 mm	500 mm 600 mm 900 mm

* Csak 50 mm széles és 30 mm magas tartólécekkel.

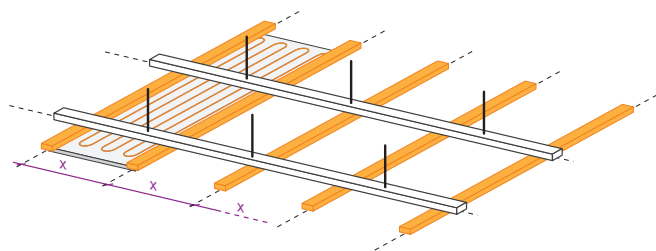


FÉM TARTÓSZERKEZET: FÜGGESZTETT ALAPPROFILOKKAL.

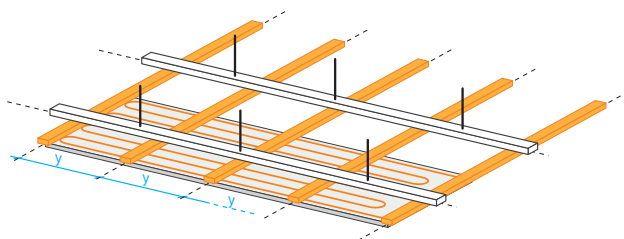
	Profilok mérete** [mm]	A rögzítési pontok max. megengedett távolsága 30 kg/m ² terhelésig $\triangle$ modul (20,5 kg/m ²) + egyéb könnyű terhelés (9,5 kg/m ² -ig)	A rögzítési pontok max. megengedett távolsága 50 kg/m ² terhelésig $\triangle$ modul (20,5 kg/m ²) + egyéb nehéz terhelés (29,5 kg/m ² -ig)
A függesztők max. távolsága (a)	Alaprofil CD 60 × 27 × 06	750 mm	600 mm
Az alaprofilok max. távolsága (b)	Tartóprofil CD 60 × 27 × 06	1000 mm	750 mm

** Kereskedelemben kapható acéllemez profilok (ÖNORM/DIN 18 182 ill. ÖNORM/DIN EN 14 195 szerint)

4.3 Tartólécek és tartóprofilok távolsága



▲ Tartólécek/-profilok a modul hossztengetyével párhuzamosak



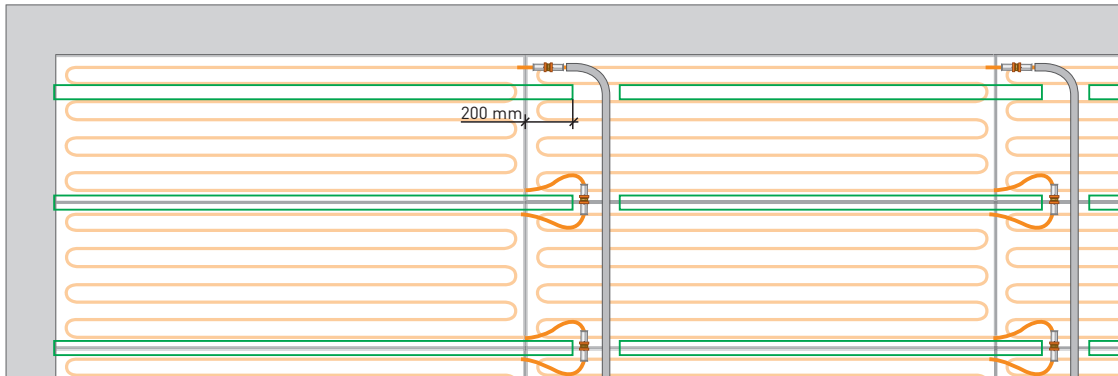
▲ Tartólécek/-profilok a modul hossztengetyére merőlegesek

Modulok mérete m × sz [mm]	Classic modulok									Akustik 1000 × 625
	2500 × 625	2500 × 600	2000 × 625	2000 × 600	1500 × 625	1500 × 600	1000 × 625	1000 × 600	2000 × 312	
Max. tengelytáv [mm] Tartóléc hosszirányú (x)	625,0 312,5 🔥	600,0 300,0 🔥	625,0 312,5 🔥	600,0 300,0 🔥	625,0 312,5 🔥	600,0 300,0 🔥	625,0 312,5 🔥	600,0 300,0 🔥	312,0 312,0 🔥	625,0
Max. tengelytáv [mm] Tartóléc keresztir. (y)	416,7 416,7 🔥	416,7 416,7 🔥	500,0 400,0 🔥	500,0 400,0 🔥	375,0 375,0 🔥	375,0 375,0 🔥	500,0 333,3 🔥	500,0 333,3 🔥	500,0 400,0 🔥	500,0

🔥 Tűzvédelmi követelmények esetén, amennyiben a vizsgálati tanúsítványok másként nem rendelkeznek

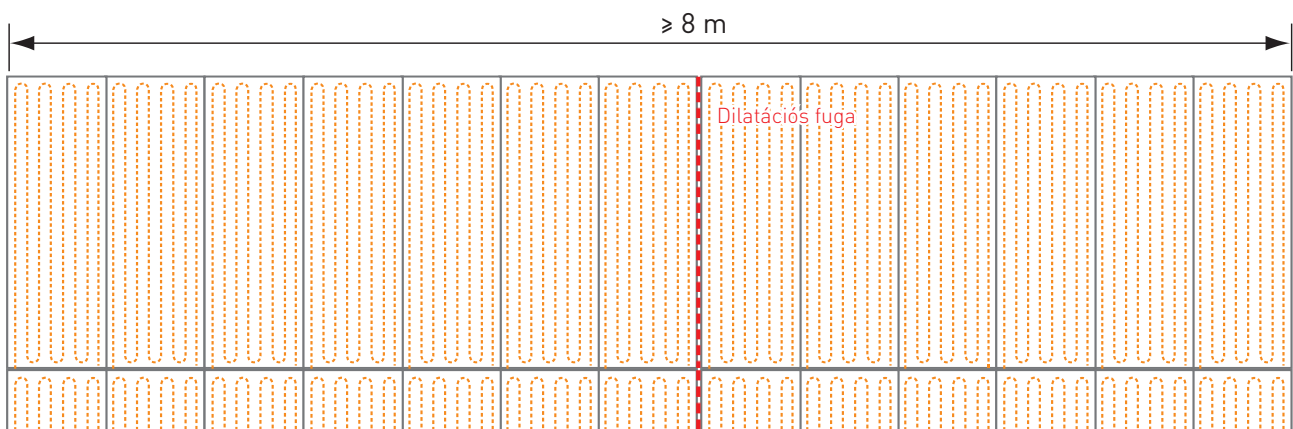
4.4 Közvetlenül födémre rögzített tartólécezés (laplécezés nélküli változat)

A tartólécek tengelytávolságát lásd a 4.1-4.3. fejezetben. Az alacsony beépítési magasság miatt a tartószerkezetet a panel vége után kb. 200 mm-rel meg kell szakítani. Ezt követi egy szintén 200 mm-es köztes tér a modulok ellátóvezetékei ill. a préscsatlakozások elhelyezésére.

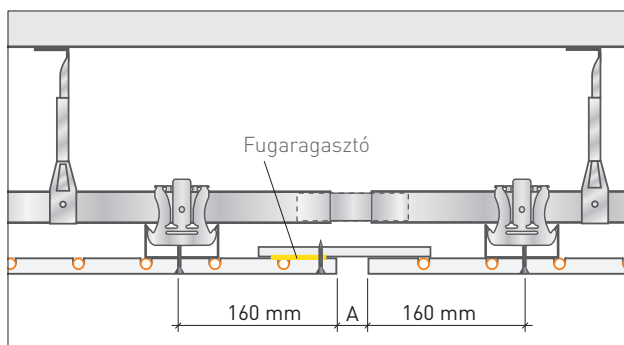


4.5 Dilatációs fugák

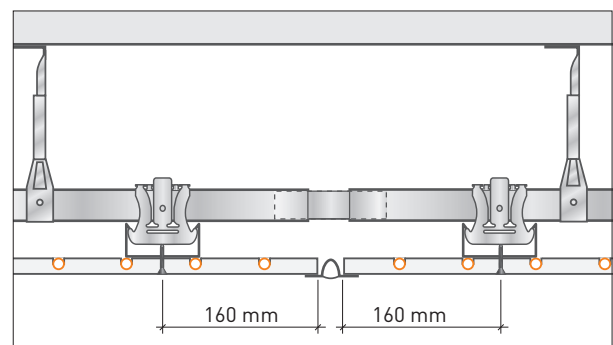
A mennyezeti szerkezetekben minden 8 m-ben dilatációs fugát kell tervezni.



▲ Dilatációs fuga pl. 13×V020-100 (13×0,625 m = 8,13 m) esetén



▲ Dilatációs fuga gipszrostlap csíkkal,
A = mozgási méret kb. 10–20 mm



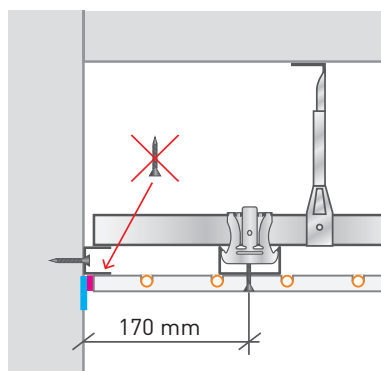
▲ Dilatációs fuga kiegészítő profil

4.6 Inaktív felületek és átmenetek más anyagú lapokra

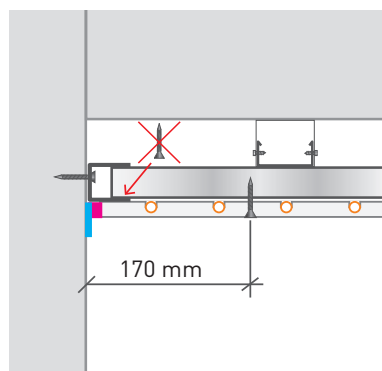
A ModulDecke rendszer aktív szélei mellett fennmaradó felületeket kiegészítő modulokkal töltjük ki (kérjük, tartsa be a FERMACELL irányelveit). Ezeket a csövek nélküli modulokat is - azok élén - fugaragasztóval kötjük a szomszédos odulokhoz. A kiegészítő modulok szélessége ne legyen kisebb 200 mm-nél.



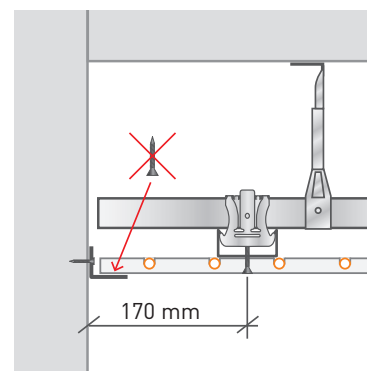
A falakhoz vagy ferde tetősíkokhoz való csatlakozások vagy glettelt fugaként (kb. 7 mm) ■, elválasztó réteggel ■, vagy végidommal (szétválasztott csatlakozások) készülnek.



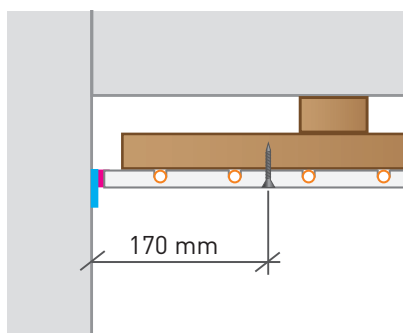
▲ Csatlakozás UD profillal, lécezés párhuzamos a modullal



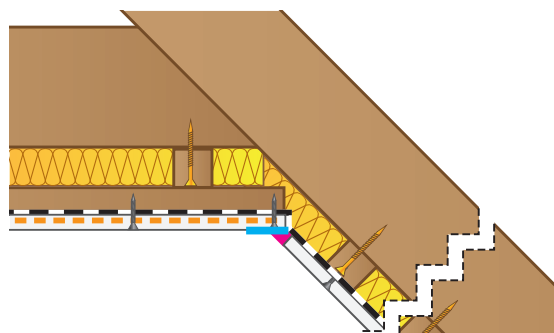
▲ Csatlakozás UD profillal, lécezés merőleges a modulra



▲ Csatlakozás L profillal



▲ Csatlakozás elválasztó szalaggal



▲ ModulDecke csatlakozása ferde tetősíkhöz

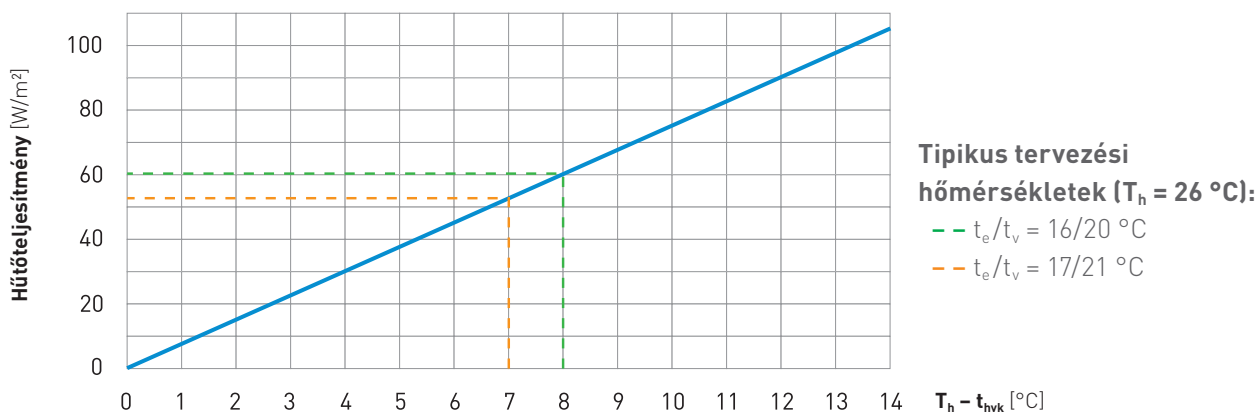
Átmenetek más anyagú lapokra:

A Variotherm nem vállal garanciát más lemezanyagokra (pl. gipszkarton) való átmenetekre. Kérjük, tartsa be az adott lap gyártójának irányelveit.

A következő 4 gyakorlati példát tudjuk adni a lehetséges átmenetekre:

- Glettelt fugák (kb. 7 mm) ■ elválasztó réteggel ■ (= szétválasztott csatlakozás).
Előnye: célzott, egyenes (általában szinte láthatatlan) repedés
- Elasztikus fuga (akril massa)
- Fugázó szalag
- Egyoldalon rögzített takaróléc az átmenet fedéséhez

5.3 Hűtőteljesítmény és harmatpont



A **felületi hőmérséklet** nem érheti el, ill. nem múlhatja alul a harmatponti hőmérsékletet! A közepes felületi hőmérséklet T_f közelítőleg megfelel a visszatérő hűtővízhőmérsékletnek.

Relatív légnedvesség [%rF]	Helyiség hőmérséklet [T_h]				
	24 °C	25 °C	26 °C	27 °C	28 °C
70 %	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0
60 %	15,5	16,5	17,5	18,5	19,2
50 %	13,0	14,0	15,0	15,8	16,8
40 %	9,8	10,5	11,5	12,5	13,2

Az előremenő hőmérsékletet úgy kell megválasztani vagy biztosítani, hogy a modul (sem a helyiség felőli sem a tartószerkezet felőli oldalon) vagy a csővezet felületi hőmérséklete ne érje el a harmatponti hőmérsékletet, illetve ne csökkenjen az alá egyetlen ponton sem. Ha az előremenő hőmérsékletet túl alacsonyra választjuk, kondenzáció alakulhat ki a csöveken és a modulfelületeken. Ez ellen óvintézkedéseket kell tenni (pl. harmatpont érzékelő, 6. fejezet).

$$t_{hvk} = \text{közepes hűtővíz-hőmérséklet} = \frac{t_e + t_v}{2} \text{ [°C]} \quad T_h = \text{helyiség hőmérséklet [°C]} \quad t_e/t_v = \text{előremenő/visszatérő fűtővíz-hőmérséklet [°C]}$$

5.4 Hőleadási táblázat

A táblázat 2,5–3,5 m belmagasság mellett érvényes.

Hőérzeti szempontok alapján a $t_{fvk} = 35\text{ °C}$ ne lépjük túl!

t_e/t_v [°C]	t_{fvk} [°C]	Hőteljesítmény [W/m²] helyiség hőmérséklet mellett ...					T_f [°C] ($T_h = 20\text{ °C}$)
		... 15 °C	... 18 °C	... 20 °C	... 22 °C	... 24 °C	
30/20	25,0	55	39	27	15	-	27
30/25	27,5	68	54	41	28	15	28
35/25	30,0	82	67	55	42	28	29
35/28	31,5	90	75	62	49	36	30
35/30	32,5	96	81	68	55	42	31
37,5/32,5	35,0	110	95	82	69	55	32
40/30	35,0	110	95	82	69	55	32

$$t_{fvk} = \text{közepes fűtővíz-hőmérséklet} = \frac{t_e + t_v}{2} \text{ [°C]}$$

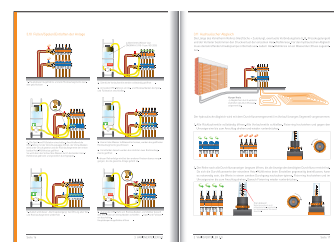
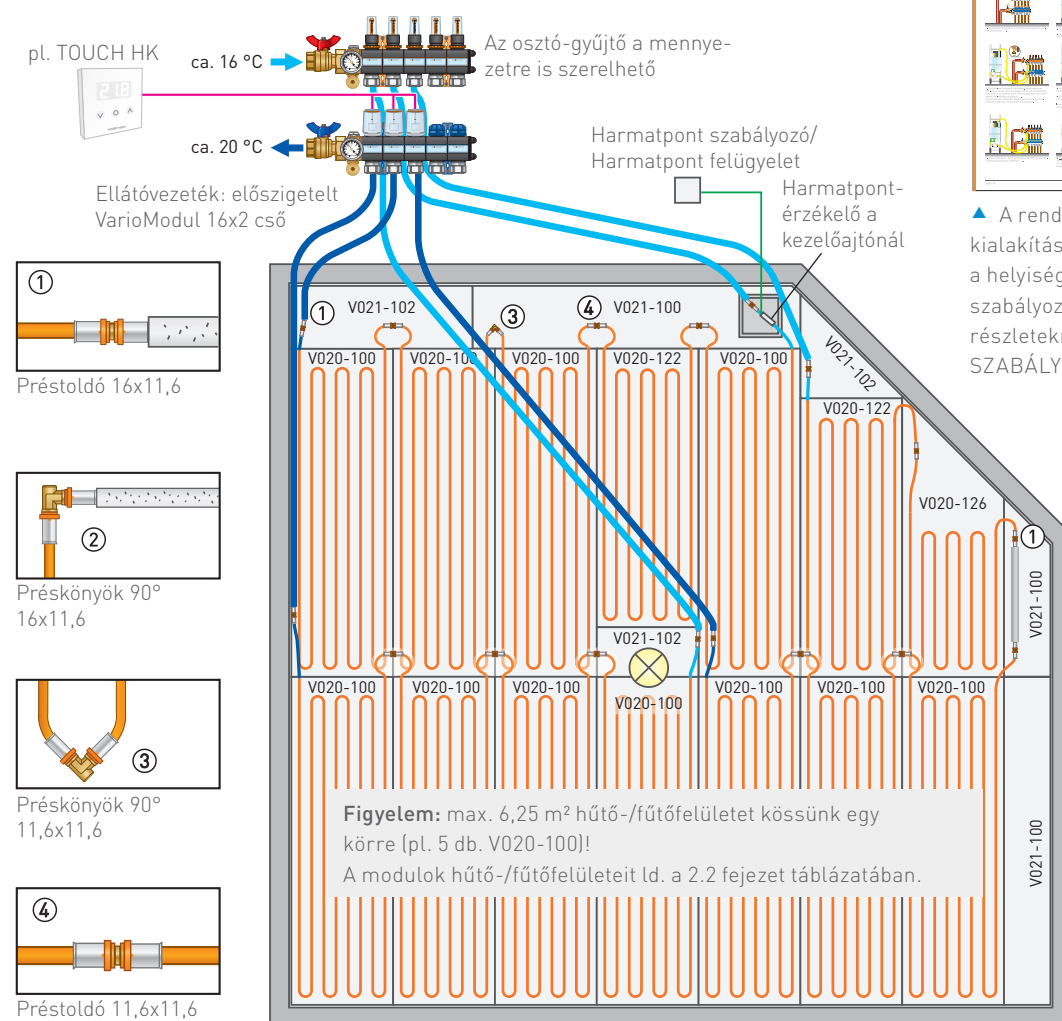
T_h = helyiség hőmérséklet [°C]

T_f = közepes felületi hőmérséklet [°C]

t_e/t_v = előremenő/visszatérő fűtővíz-hőmérséklet [°C]

6 ELLÁTÓ VEZETÉKEK KIALAKÍTÁSA

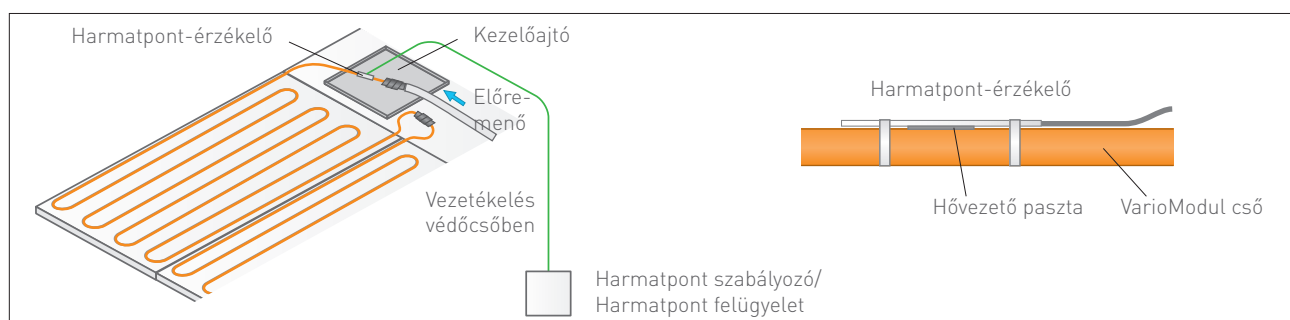
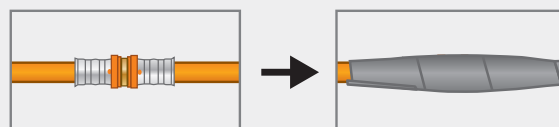
ModulDecke rendszer példája (hűtés)



▲ A rendszer és a fűtőkörök kialakításáról, valamint a helyiséghőmérséklet-szabályozásra vonatkozó részletekről ld. az ELOSZTÁS és SZABÁLYOZÁS c. kiadványt.

Korrózióvédelmi intézkedések:

Az ÖN H 5155 szerint, a nyomáspróba után a kötésekét védeni kell (pl. hideg zsugorszalaggal vagy korrózióvédő kötéssel). Ez az intézkedés a hatékony harmatpont-ellenőrzés előfeltétele is (lásd még a 5.3. fejezetet).



▲ Harmatpont-érzékelő elhelyezése (hűtés)

7 A HŰTŐ- ÉS FŰTŐFELÜLETEK KIOSZTÁSA

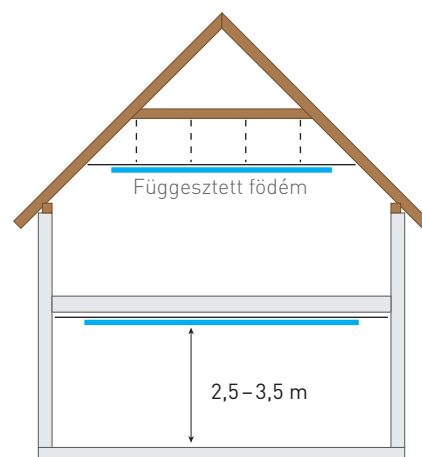
A mennyezetek és a ferde tetősíkok ideális hűtő- és fűtőfelületek, mivel a sugárzó felületeket nem akadályozzák a bútorok.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy a komfortérzet a termikusan aktív mennyezettől mért 3,5 m távolságig érvényesül. Magasabb helyiségek esetében ezért előnyös a mennyezet felfüggesztése, mivel a testre gyakorolt sugárzás intenzitása a távolság négyzetével csökken.

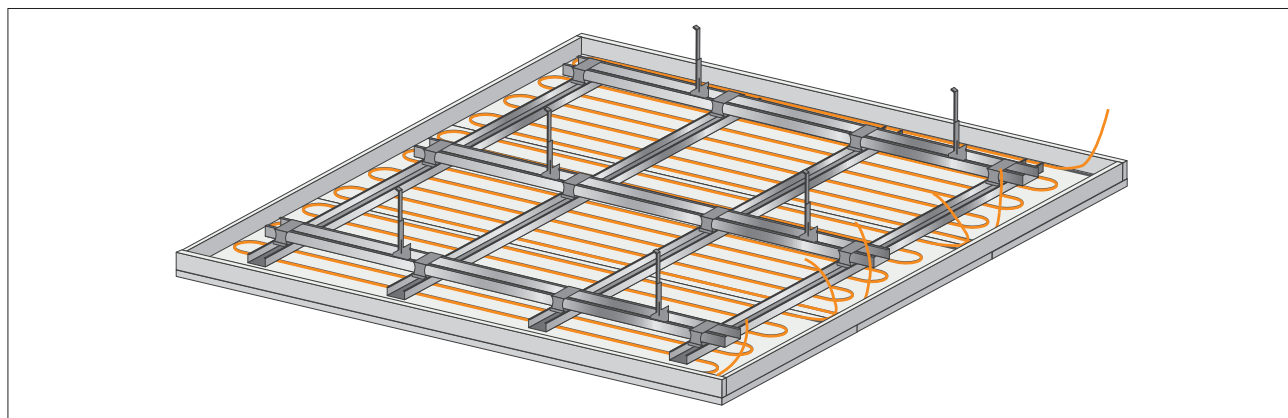
Irányadó értékek a tervezéshez:

- A hűtendő alapterület 70-80%-a a hűtésre szolgáló mennyezetfelületből
- A fűtendő alapterület 50-60%-a a fűtésre szolgáló mennyezetfelületből

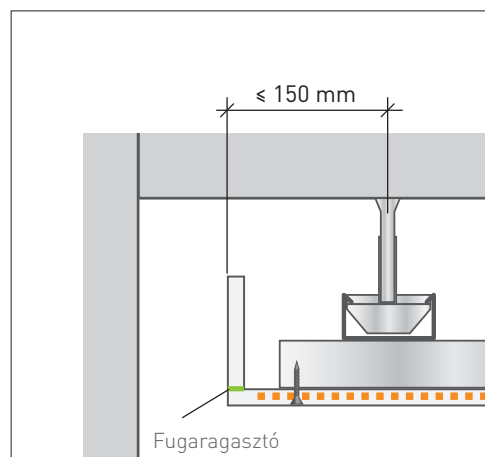
Figyelem: A szükséges felület tervezéséhez hőterhelés- és hőigény-számítás szükséges!



ModulDecke mint „mennyezeti vitorla”



▲ Példa - mennyezeti vitorla

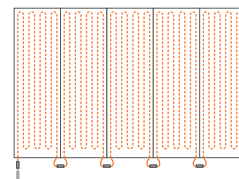


8 NYOMÁSVESZTESÉG

Példa: Számítsuk ki egy 6,25 m² méretű ModulDecke felület (5 db. V020-100 egy körön) teljes Δp_i nyomásvesztését. A kívánt előremenő/visszatérő hűtővíz-hőmérséklet 16/20 °C, melyből 26 °C-os helyiség-hőmérséklet mellett 60 W/m² hűtőteljesítmény adódik.

A teljes nyomásvesztés Δp_i a következőkből adódik:

- Csövek és préstoldók
- Fűtési-/hűtési osztó-gyűjtő
- Hőközpont (keverőselepp, kazán ...)



1.) Csövek és préstoldók

Határozzuk meg az áramlási sebességet ω a nyomásvesztés táblázatból:

$$Q = 375 \text{ W (60 W/m}^2 \times 6,25 \text{ m}^2)$$

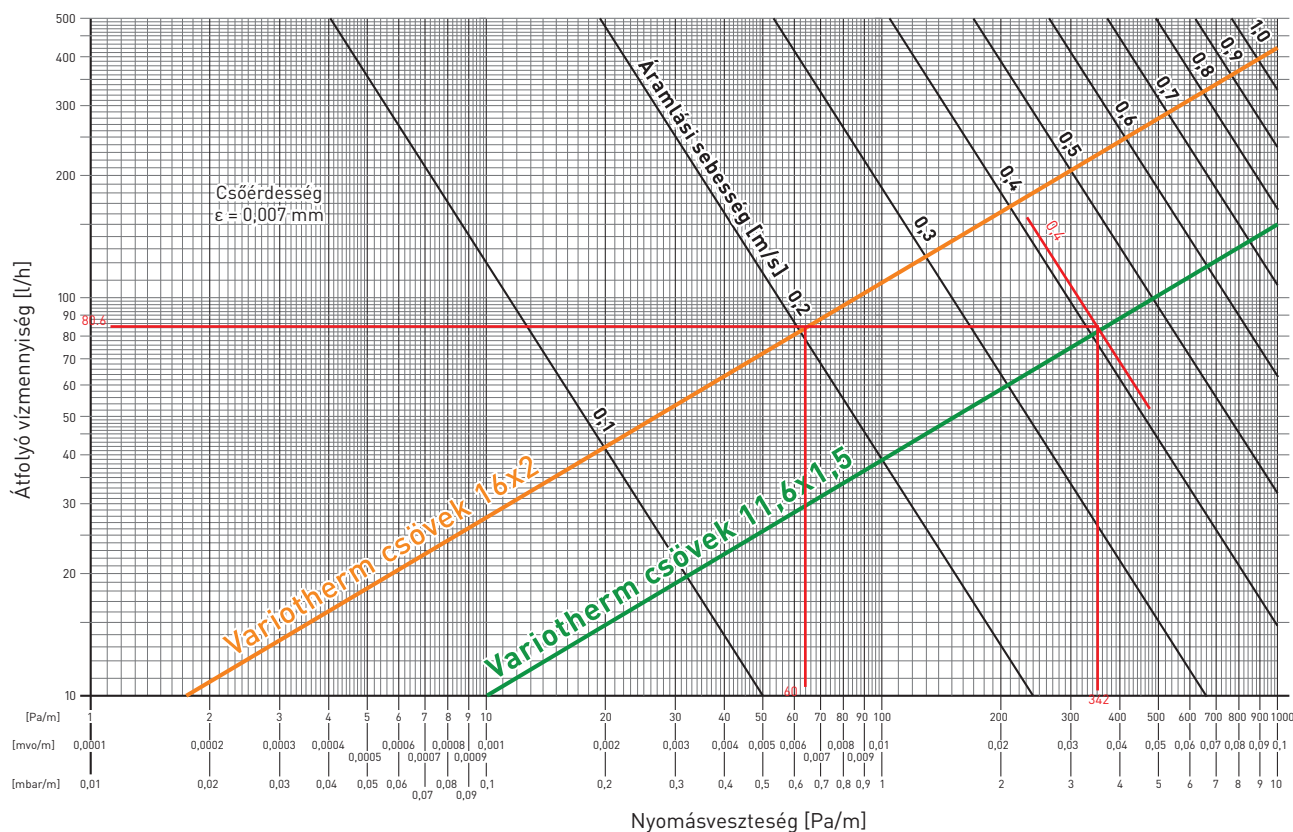
$$\Delta T = 4 \text{ K (} t_e/t_v = 16/20 \text{ °C)}$$

$$\text{Tömegáram } m = Q / c / \Delta T = 375 \text{ W} / 1,163 \text{ Wh/kgK} / 4 \text{ K} = 80,6 \text{ kg/h}$$

Az $m = 80,6 \text{ kg/h (= l/h)}$ tömegáram esetén az áramlási sebesség $\omega = 0,4 \text{ m/s}$ -ra adódik.

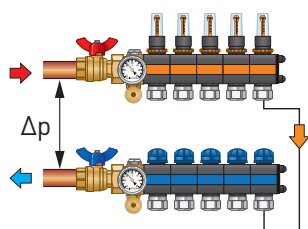
Csőhossz a modulban (ld. táblázatot a 11. oldalon)		
V020-100	MDC-2000-625	16,2 m
Préstoldó	Alaki ellenállástényező ζ (zeta)	
16x11,6	6,9	
11,6x11,6	7,2	
Víz sűrűsége ρ (ro)		1000 kg/m ³
Víz fajhője c		1,163 Wh/kgK

- 15 m előszigetelt VarioModul 16x2 cső Δp nyomásvesztése: $60 \text{ Pa/m} \times 15 \text{ m} = 900 \text{ Pa}$
- 6,25 m² modul (5 db. V020-100) Δp nyomásvesztése: $342 \text{ Pa/m} \times [5 \text{ db.} \times 16,2 \text{ m} = 81 \text{ m}] = 27702 \text{ Pa}$
- 4 db. 11,6x11,6 préstoldó Δp nyomásvesztése: $\zeta \times \rho / 2 \times \omega^2 = 7,2 \times 500 \text{ kg/m}^3 \times [0,4 \text{ m/s}]^2 = 576 \text{ Pa} \times 4 \text{ db.} = 2304 \text{ Pa}$
- 2 db. 16x11,6 préstoldó Δp nyomásvesztése: $\zeta \times \rho / 2 \times \omega^2 = 6,9 \times 500 \text{ kg/m}^3 \times [0,4 \text{ m/s}]^2 = 552 \text{ Pa} \times 2 \text{ db.} = 1104 \text{ Pa}$

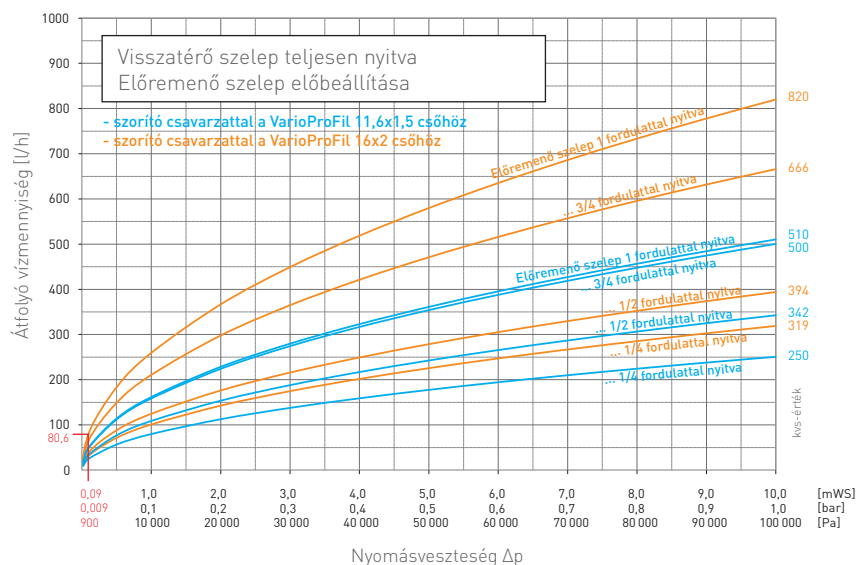


2.) Fűtési/hűtési osztó-gyűjtő

Átfolyási jelleggörbe a fűtési/hűtési osztó-gyűjtő egyes fűtőkörökön kialakuló nyomásesésének meghatározására.



- Δp a fűtési/hűtési osztó-gyűjtőn nyitott szelep és 80,6 l/h mellett = 900 Pa



3.) Hőközpont (felvett értékek)

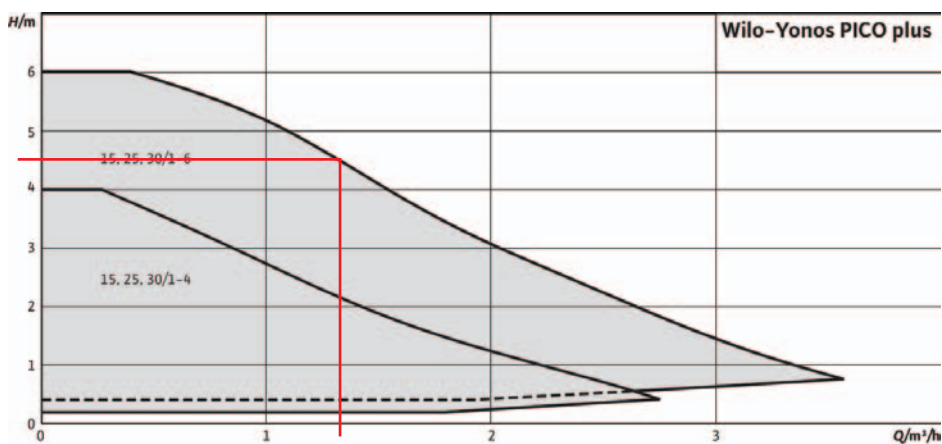
- Δp a keverőszelepen = 6000 Pa
- Δp a csatlakozó vezetékeken = 3500 Pa
- Δp a kazánon = 3000 Pa

4.) Teljes nyomásvesztés

- $\Delta p_t = 45\,410\text{ Pa} = 4,5\text{ mvo}$

5.) A fűtési keringtető szivattyú kiválasztása (példa: Wilo Yonos PICO Plus 25/1-6)

A kiszámított 4,5 mvo nyomásvesztés mellett a szivattyú maximum 1,3 m³/h térfogatáramot szállít.



- ▲ Példa:
Wilo Yonos PICO Plus 25/1-6
fűtési keringtető szivattyú

9 AZ ELKÉSZÜLT FELÜLET

9.1 Glettelés

Figyelem: A glettelést csak a kipárolgással járó munkafolyamatok befejezése (az esztrich és a vakolatok teljes kiszáradása) után szabad megkezdeni!

A modulok és a kiegészítő modulok felülete a beépítést követően glettelésre kerül. A kívánt felületi minőségtől függően a következő munkálatokat kell elvégezni:

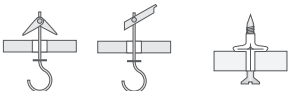
Q1 – Minimális elvárás	Q2 – Standard elvárás	Q3 – Magas elvárás	Q4 – Legmagasabb elvárás
<u>Szükséges a következőkhöz:</u> - Vízszigetelés és csempezés	<u>Szükséges a következőkhöz:</u> - Tapéta és rosttapéta (RM/RG) - Matt, kitöltő bevonat (diszperziós bevonat, vékony vakolat)	<u>Szükséges a következőkhöz:</u> - Finom textúrájú falburkolatok - Matt, nem strukturált bevonatok	<u>Szükséges a következőkhöz:</u> - Sima vagy finom falburkolat - Fém vagy vékony vinil tapéta - Kiváló minőségű simítási technikák
<u>Szükséges munkálatok:</u> - A kikeményedett fugagaszító letolása - A látható rögzítőelemek és ragasztott fugák glettelése Fermacell fuga, finom vagy gipsz alapú felületi glettel	<u>Szükséges munkálatok:</u> - Q1 - Az fugák és a rögzítőelemek sorjamentes és sík glettelése. Nem maradhatnak látható megmunkálás, vagy spakli nyomok. Ha szükséges, a glettelte felületet át kell csiszolni.	<u>Szükséges munkálatok:</u> - Q2 - Szükség esetén a fugák széles glettelése - A teljes felületet Fermacell Fein-, Spritzspachtel LS, Gipsflächen-spachtel vagy más alkalmas glettanyaggal fedjük be és húzzuk le . Szükség esetén a glettelte felületet csiszolni kell.	<u>Szükséges munkálatok:</u> - Q2 - Szükség esetén a fugák széles glettelése - A teljes felületet Fermacell Fein-, Spritzspachtel LS, Gipsflächen-spachtel vagy más alkalmas kiegyenlítő anyaggal teljesen fedjük le és simítsuk el (pl. csi-szolóráccsal).
	Szintkülönbségek a fugák környezetében - különösen súrolófényben - nem zárhatók ki.	Szintkülönbségek a fugák környezetében - különösen súrolófényben - nem zárhatók ki, de kevésbé láthatók, mint Q2 esetén.	Egyenetlenségek a fugák környezetében nem lehetnek láthatók

9.2 Festés

A glettelést követően (9.1. fejezet) a kereskedelembe kapható festékek, például latex-, emulziós vagy lakkfestékek felhordhatók a modul felületekre. Ásványi alapú festékeket, például a mész- és szilikátfestékeket a gyártónak jóvá kell hagynia a gipszrostlemezeken való használatra. A festéket általában két munkafázisban kell felvinni.

9.3 Terhelés rögzítése a ModulDecke felületen

Kisebb statikus terhek közvetlenül a ModulDecke felületre rögzíthetők a következő táblázat szerint (a VarioModul csövek elhelyezkedésére ügyelni kell!):

Rögzítőanyag - kövesse a dübel gyártójának alkalmazási utasításait!	Modulon történő egyedi felfüggesztés megengedett terhelése (dübelek távolsága ≥ 300 mm)	A modul felület legnagyobb megengedett terhelése m ² -enként (dübelek távolsága ≥ 300 mm)
	2 kg	6 kg

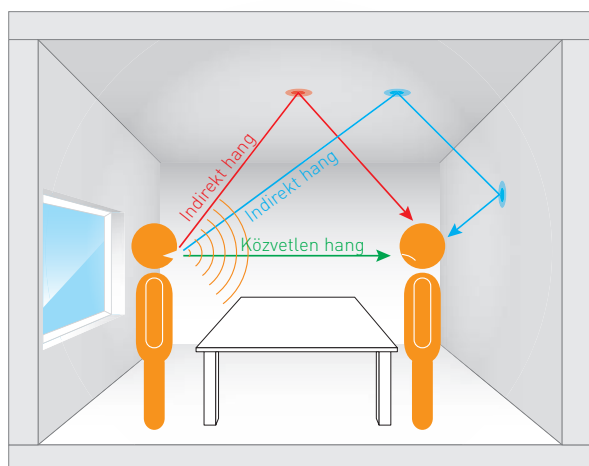
A nehezebb függesztett tárgyak a modulhoz nem, csak az alépítményhez rögzíthetők. Ezeket a terheléseket az alépítmény beépítésekor figyelembe kell venni (a megengedett legnagyobb tartószerkezeti tengelytávolságokat ld. a 4. fejezetben).

10 AKUSZTIKA

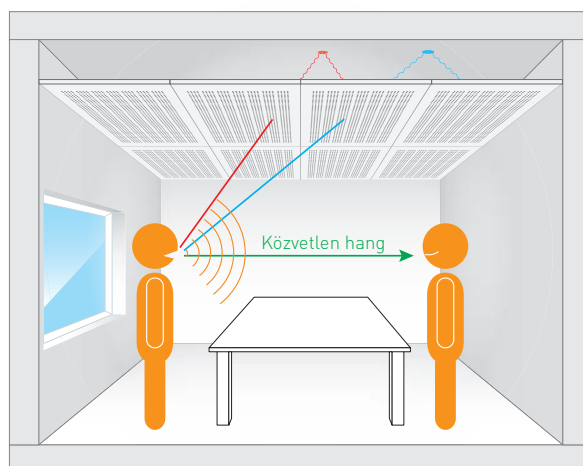
10.1 Általánosságban

A Variotherm a modulokat hangelnyelő változatokban is kínálja, amelyek jelentősen csökkentik a zajszintet a lakóterekben és az irodákban. A gipszrostlemezek perforációja a beeső hangot a lemezen keresztülvezeti, a hangenergia a mennyezetszerkezeten belül „megtörik”, és így eloszlik.

Egy különleges részlet: A Variotherm mennyezethűtés/fűtés akusztikai furatait nem fedik el hűtő/fűtő elemek, így azok 100 %-ban aktívak maradnak, így bevizsgált és garantált zajcsökkentés érhető el.

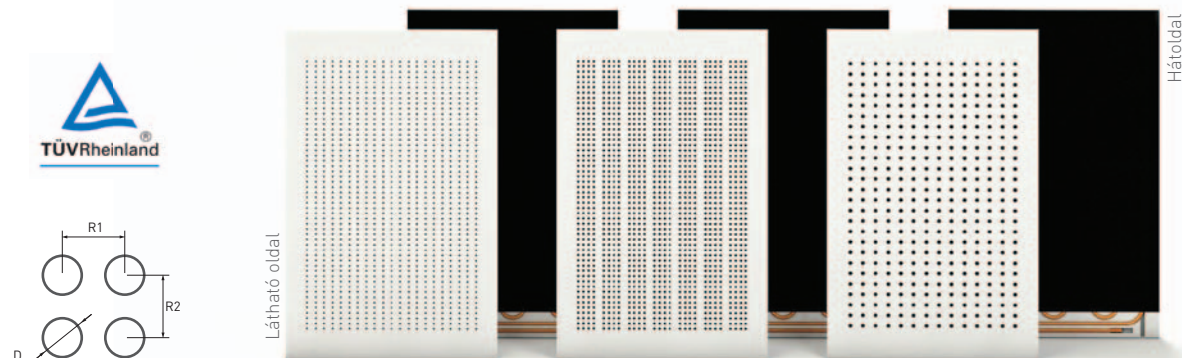


▲ Hangvisszaverődés



▲ Hangvisszaverődés Akusztik modulok mellett

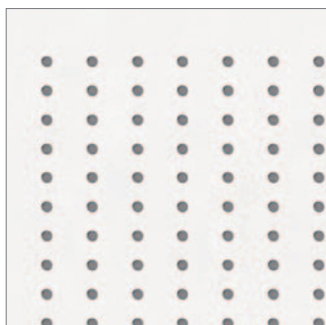
10.2 Akusztik modulváltozatok



	F06	B08	F12
Furatátmérő (D):	6 mm	8 mm	12 mm
Furattávolság (R1):	25,0 mm	15,0 mm	37,5 mm
Furattávolság (R2):	16,0 mm	16,0 mm	32,0 mm
Furatarány:	4,8 %	12,4 %	6,6 %
Szállítási határidő:	Raktári termék	Raktári termék	Raktári termék
Furatkép:	Felületi perforáció	Blokkperforáció	Felületi perforáció
Modul anyag:	Építésbiológiai bevizsgálással rendelkező 18 mm vastag gipszrostlap		
Modulméret	1000 × 625 mm		
Csőanyag:	VarioModul 11,6x1,5 cső		
Hátoldal:	AV 100 fekete akusztikus filc		

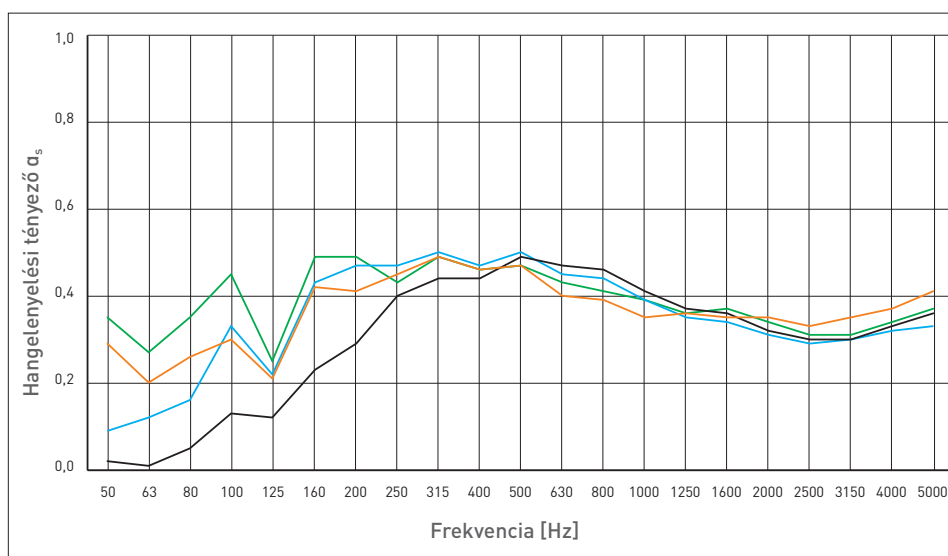
10.3 Akusztikai értékek

F06

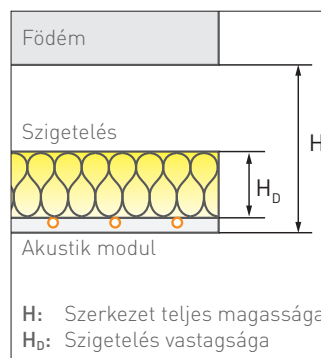


TÜV Rheinland, DIN EN ISO 354 szerint vizsgálva

Adatforrás: LGA/TÜV Rheinland tanúsítványa
Vizsg. száma: 60233327-001
Érvényes: Mennyezeti alkalmazás
Filc: AV 100
Szigetelés: Rockwool Sonorock vagy egyenértékű



H = 70 mm, H _D = 0 mm
H = 70 mm, H _D = 50 mm
H = 200 mm, H _D = 0 mm
H = 200 mm, H _D = 50 mm



	Hz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	5000	
H = 70 mm H _D = 0 mm	α_s	0,02	0,01	0,05	0,13	0,12	0,23	0,29	0,40	0,44	0,44	0,49	0,47	0,46	0,41	0,37	0,36	0,32	0,30	0,30	0,33	0,36	α_w : 0,40
	α_p				0,15			0,40		0,45			0,40		0,35			0,35		0,35			AK: D
H = 70 mm H _D = 50 mm	α_s	0,09	0,12	0,16	0,33	0,22	0,43	0,47	0,47	0,50	0,47	0,50	0,45	0,44	0,39	0,35	0,34	0,31	0,29	0,30	0,32	0,33	α_w : 0,40 (L)
	α_p				0,35			0,50		0,45			0,40		0,30			0,30		0,30			AK: D
H = 200 mm H _D = 0 mm	α_s	0,30	0,21	0,26	0,30	0,20	0,43	0,41	0,44	0,49	0,45	0,46	0,39	0,37	0,35	0,36	0,34	0,34	0,31	0,33	0,35	0,42	α_w : 0,40 (L)
	α_p				0,30			0,45		0,45			0,35		0,35			0,35		0,35			AK: D
H = 200 mm H _D = 50 mm	α_s	0,35	0,27	0,35	0,45	0,25	0,49	0,49	0,43	0,49	0,46	0,47	0,43	0,41	0,39	0,36	0,37	0,34	0,31	0,31	0,34	0,37	α_w : 0,40 (L)
	α_p				0,40			0,45		0,45			0,40		0,35			0,35		0,35			AK: D

α_s = Hangelnyelési tényező

α_p = Gyakorlati hangelnyelési tényező

α_w = Súlyozott hangelnyelési tényező

(M) jelölés...jobb hangelnyelési tényező a közepes frekvenciatartományban (500 vagy 1000 Hz)

(L) jelölés...jobb hangelnyelési tényező az alacsony frekvenciatartományban (250 Hz)

(LM) jelölés... jobb hangelnyelési tényező a közepes és alacsony frekvenciatartományban

AK = Abszorpciós osztály

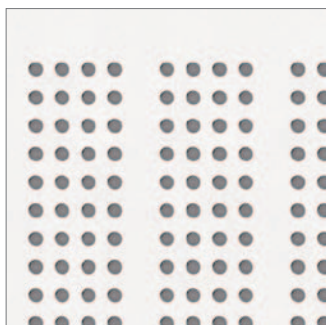
B...leginkább hangelnyelő

C...magasan hangelnyelő

D...hangelnyelő

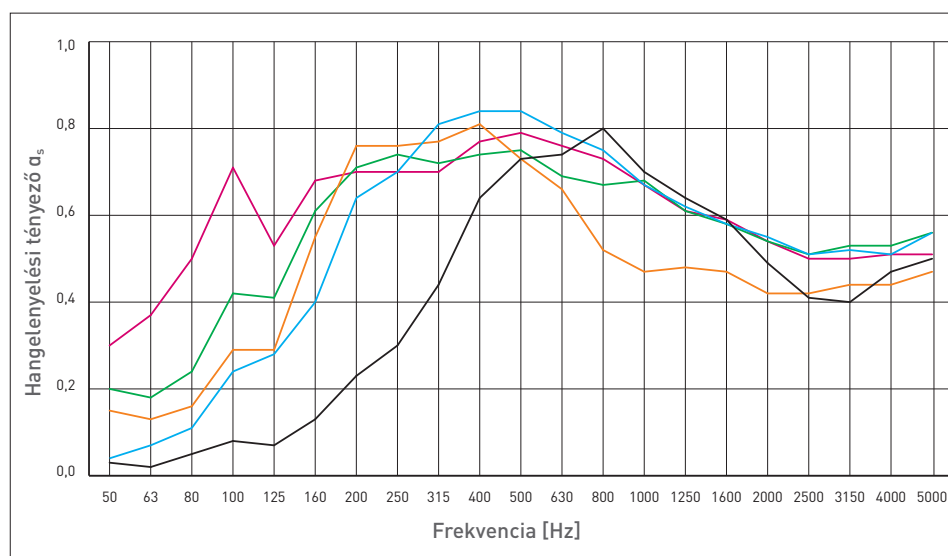
E...kevésbé hangelnyelő

B08

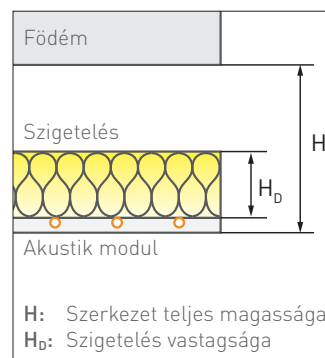


TÜV Rheinland, DIN EN ISO 354 szerint bevizsgálva

Adatforrás: LGA/TÜV Rheinland tanúsítványa
Vizsg. száma: 84129010
Érvényes: Mennyezeti alkalmazás
Filc: AV 100
Szigetelés: Rockwool Sonorock vagy egyenértékű



H = 70 mm, H ₀ = 0 mm
H = 70 mm, H ₀ = 50 mm
H = 200 mm, H ₀ = 0 mm
H = 200 mm, H ₀ = 50 mm
H = 200 mm, H ₀ = 180 mm



	Hz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	5000	
H = 70 mm H ₀ = 0 mm	α _s	0,03	0,02	0,05	0,08	0,07	0,13	0,23	0,30	0,44	0,64	0,73	0,74	0,80	0,70	0,64	0,59	0,49	0,41	0,40	0,47	0,50	α _w : 0,55
	α _p						0,10		0,30		0,70				0,70			0,50			0,45		AK: D
H = 70 mm H ₀ = 50 mm	α _s	0,04	0,07	0,11	0,24	0,28	0,40	0,64	0,70	0,81	0,84	0,84	0,79	0,75	0,67	0,62	0,58	0,55	0,51	0,52	0,51	0,56	α _w : 0,65 (L)
	α _p					0,30		0,70			0,80				0,70			0,55			0,55		AK: C
H = 200 mm H ₀ = 0 mm	α _s	0,15	0,13	0,16	0,29	0,29	0,55	0,76	0,76	0,77	0,81	0,73	0,66	0,52	0,47	0,48	0,47	0,42	0,42	0,44	0,44	0,47	α _w : 0,50 (LM)
	α _p					0,40		0,75			0,75				0,50			0,45			0,45		AK: D
H = 200 mm H ₀ = 50 mm	α _s	0,20	0,18	0,24	0,42	0,41	0,61	0,71	0,74	0,72	0,74	0,75	0,69	0,67	0,68	0,61	0,58	0,54	0,51	0,53	0,53	0,56	α _w : 0,65 (L)
	α _p					0,50		0,70			0,75				0,65			0,55			0,55		AK: C
H = 200 mm H ₀ = 180 mm	α _s	0,30	0,37	0,50	0,71	0,53	0,68	0,70	0,70	0,70	0,77	0,79	0,76	0,73	0,67	0,61	0,59	0,54	0,50	0,50	0,51	0,51	α _w : 0,60 (L)
	α _p					0,65		0,80			0,75				0,65			0,55			0,50		AK: C

α_s = Hangelnyelési tényező

α_p = Gyakorlati hangelnyelési tényező

α_w = Súlyozott hangelnyelési tényező

(M) jelölés...jobb hangelnyelési tényező a közepes frekvenciatartományban (500 vagy 1000 Hz)

(L) jelölés...jobb hangelnyelési tényező az alacsony frekvenciatartományban (250 Hz)

(LM) jelölés... jobb hangelnyelési tényező a közepes és alacsony frekvenciatartományban

AK = Abszorpciós osztály

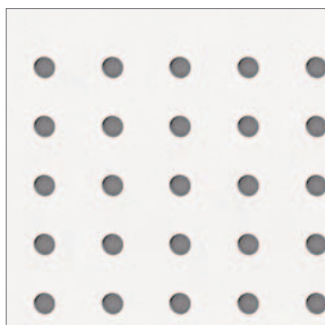
B...leginkább hangelnyelő

C...magasan hangelnyelő

D...hangelnyelő

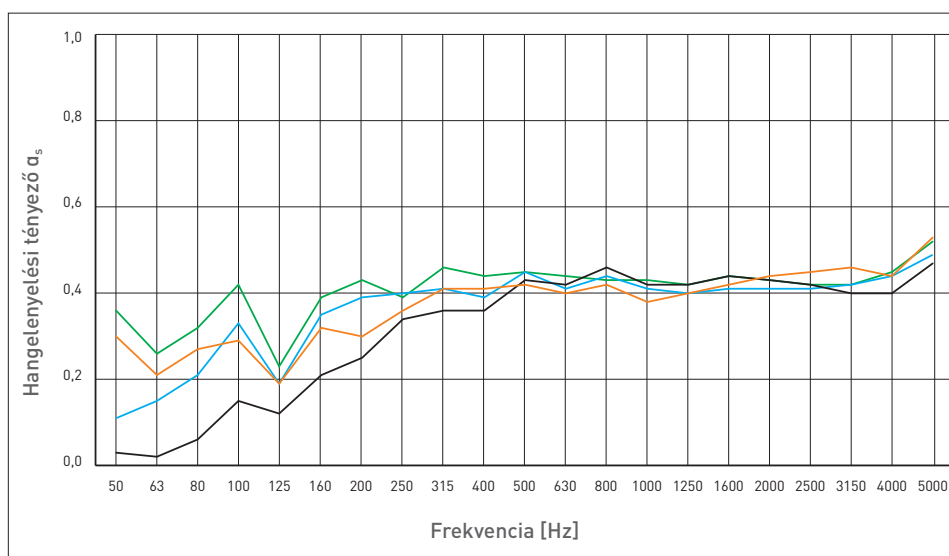
E...kevésbé hangelnyelő

F12

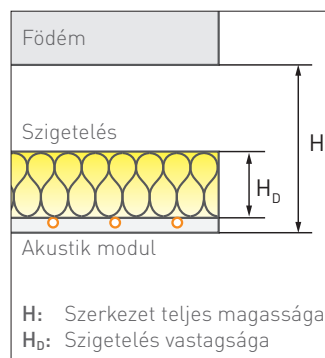


TÜV Rheinland, DIN EN ISO 354 szerint vizsgálva

Adatforrás: LGA/TÜV Rheinland tanúsítványa
Vizsg. száma: 60233327-001
Érvényes: Mennyezeti alkalmazás
Filc: AV 100
Szigetelés: Rockwool Sonorock vagy egyenértékű



H = 70 mm, H _D = 0 mm
H = 70 mm, H _D = 50 mm
H = 200 mm, H _D = 0 mm
H = 200 mm, H _D = 50 mm



	Hz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	5000	
H = 70 mm H _D = 0 mm	α_s	0,03	0,02	0,06	0,15	0,12	0,21	0,25	0,34	0,36	0,36	0,43	0,42	0,46	0,42	0,42	0,44	0,43	0,42	0,40	0,40	0,47	α_w : 0,45
	α_p				0,15			0,30			0,40			0,45			0,45			0,40			AK: D
H = 70 mm H _D = 50 mm	α_s	0,11	0,15	0,21	0,33	0,19	0,35	0,39	0,40	0,41	0,39	0,45	0,41	0,44	0,41	0,40	0,41	0,41	0,41	0,42	0,44	0,49	α_w : 0,40 (L)
	α_p				0,30			0,50			0,40			0,40			0,40			0,45			AK: D
H = 200 mm H _D = 0 mm	α_s	0,32	0,22	0,28	0,29	0,18	0,34	0,30	0,36	0,41	0,40	0,41	0,39	0,40	0,38	0,41	0,41	0,43	0,44	0,44	0,42	0,54	α_w : 0,45
	α_p				0,25			0,35			0,40			0,40			0,45			0,45			AK: D
H = 200 mm H _D = 50 mm	α_s	0,36	0,26	0,32	0,42	0,23	0,39	0,43	0,39	0,46	0,44	0,45	0,44	0,43	0,43	0,42	0,44	0,43	0,42	0,42	0,45	0,52	α_w : 0,45
	α_p				0,35			0,45			0,45			0,45			0,45			0,45			AK: D

α_s = Hangelnyelési tényező

α_p = Gyakorlati hangelnyelési tényező

α_w = Súlyozott hangelnyelési tényező

(M) jelölés...jobb hangelnyelési tényező a közepes frekvenciatartományban (500 vagy 1000 Hz)

(L) jelölés...jobb hangelnyelési tényező az alacsony frekvenciatartományban (250 Hz)

(LM) jelölés... jobb hangelnyelési tényező a közepes és alacsony frekvenciatartományban

AK = Abszorpciós osztály

B...leginkább hangelnyelő

C...magasan hangelnyelő

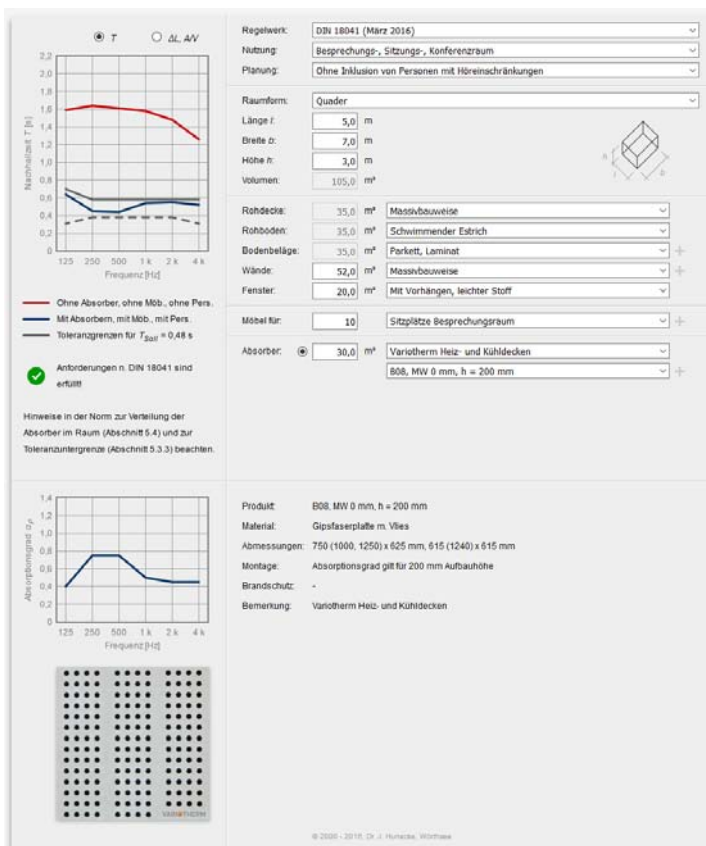
D...hangelnyelő

E...kevésbé hangelnyelő

10.4 Akusztikai méretező

A Trikustik helyiségakusztikai kalkulátorával könnyedén optimalizálhatjuk a helyiségek akusztikáját és lépésről lépésre beállíthatjuk a különböző paramétereket a helyiség használati módjának megfelelően. A felhasználás típusa, a helyiség méretei, valamint a mennyezet és a falak állapota mellett különböző helyzeteket tesztelhetünk bútorok és különböző abszorberek használatával, azok hatásáról a visszhangidőre.

<https://trikustik.at/wissen/rechner-raumakustik/>



JEGYZETEK

[illegible]

KOMFORT & ENERGIAEGETAKARÍTÁS

Ezek miatt szeretnek a vevőink minket:

Minden helyiségre optimalizált fűtés és hűtés, a KOMFORTÉRZET érdekében.

Gyors és barátságos VÁLASZOK, szakértelemmel!

Mindig a TECHNIKA élvonalában, INNOVATÍV hozzáállás garanciával!

Mindent TISZTÁN és ÉRTHETŐEN, természetesen írásban

PROFIK a lebonyolításban, az első kapcsolatfelvételtől a referencia listáig!

VARIOTHERM 1979 ÓTA

Variotherm egy osztrák mintavállalat számos partnerrel Ausztriában,

Európában és az egész világon

Jelen kiadványunk teljes egészében történő vagy részleges terjesztésének és fordításának minden jogát fenntartjuk, beleértve a filmet, rádiót, televíziót, videofelvételt és internetet, valamint a fénymásolást és az újranyomtatást Nyomtatási hibák / tévedések joga fenntartva



Austria's
Leading
Companies
2014



eco
INSTITUT

MDKH



VARIOTHERM HEIZSYSTEME GMBH

GÜNSELSDORFER STRASSE 3A

2544 LEOBERSDORF

AUSTRIA

T: +43 [0] 22 56 – 648 70-0

F: +43 [0] 22 56 – 648 70-9

office@variotherm.com www.variotherm.com

M.H.M. ÉPÍTŐIPARI ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.

KÁLVÁRIA U. 52-56.

2081 PILISCSABA

MAGYARORSZÁG

T: +36 26 – 575 001

F: +36 26 – 575 060

info@mhmkft.hu www.mhmkft.hu

