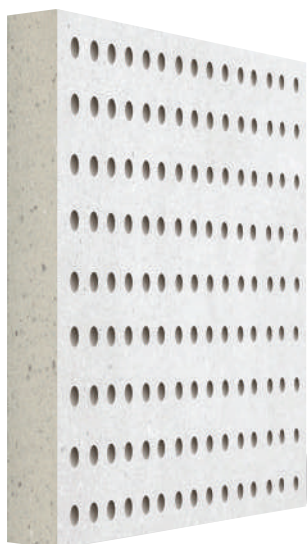


U HARMONIJI S **AKUSTIKOM**:
ploče Designboard 230 Creative
i Designboard 230 Laminate



TIPIČAN KNAUF DESIGN: SAVRŠEN IZVANA, ALI I SAVRŠEN IZNUTRA

Bilo da se radi o koncertnoj dvorani, učionici ili sportskoj dvorani – svaka je prostorija različita i ima različite akustične zahtjeve. Zbog toga je izvrsno imati iskustnog partnera koji Vas podržava sa znanjem i pouzdanim proizvodima. Partnera kao što je Knauf Design.

U Knauf Grupi spajamo godine stručnosti u proizvodnji negorivih ploča od gipsanih vlakana s inovativnim dizajnom završne obrade površine. Rezultat – obložene ploče za zidove i stropove koje istovremeno omogućuju maksimalnu kreativnu slobodu uz prvoklasna akustična svojstva, neovisno o tome treba li se zvuk prenijeti u najudaljenije kutove prostorije ili biti apsorbiran u što većoj mjeri. Predstavljamo ploče **Designboard 230 Laminate** i **Designboard 230 Creative**. Ove obložene gips-vlknaste ploče po potrebi mogu biti akustički obrađene – otvorima, prorezima ili posebnim uzorcima, što omogućuje CNC tehnologija. Za uzbudljiv dizajn i savršena akustična iskustva.



SAVRŠENI ZVUK:

KARAKTERISTIKE PROSTORNE AKUSTIKE

Akustično planiranje obuhvaća sve mjere koje osiguravaju dobre akustične uvjete za različite situacije – govor, glazbu, kazališne izvedbe – u skladu sa specifičnim karakteristikama prostorije.



Najbitniji parametri koje uzimamo u obzir prilikom akustičnog planiranja su:

+ Geometrija prostorije

Zvučni se valovi odbijaju ili apsorbiraju kada dođu do graničnih površina prostorije, što je bitan parametar kod akustičnog planiranja za određenu prostoriju. Vještim postavljanjem apsorpcijskih i reflektirajućih površina u prostoriji postiže se željena akustika te se razumljivost govora povećava.

+ Namjena

Planirana namjena prostorije je od ključne važnosti za precizno akustično planiranje. Razumljivost govora od primarne je važnosti u predavaonici ili učionici, a čujnost tehnike sviranja i instrumenata najvažniji su faktori u prostoriji za glazbene probe. Namjena i zahtjevi prostora moraju otpočetak biti jasno određeni.

+ Koeficijent apsorpcije zvuka α

Građevinski materijali, interijeri i ljudi specifično apsorbiraju zvuk. Ova je osobina definirana koeficijentom apsorpcije zvuka α ili područjem apsorpcije zvuka. Vrijednosti se nalaze između 0 (potpuna refleksija) i 1 (potpuna apsorpcija). Željena akustika može se postići specifičnim postavljanjem apsorbirajućih i reflektirajućih materijala.

Ploče Designboard 230 Creative i Designboard 230 Laminate

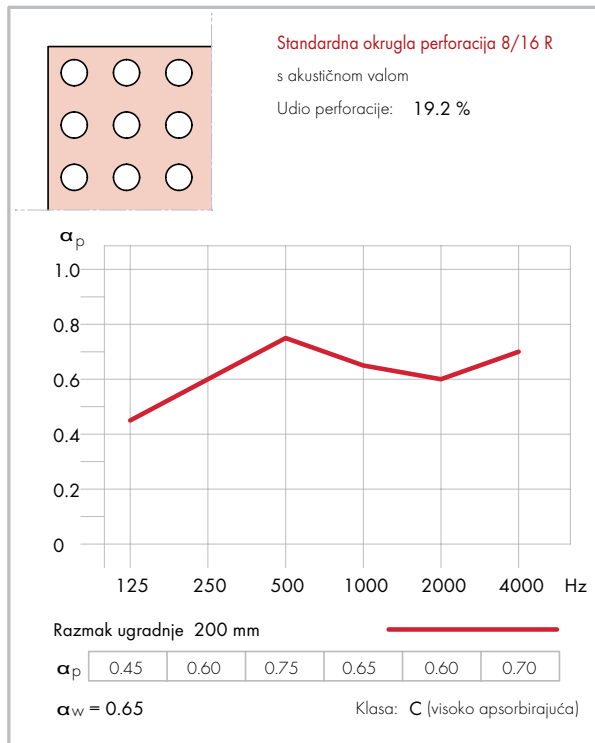
Iz perspektive akustike naše su obložene gips-vlaknaste ploče „Helmholtzovi rezonatori“. Budući da pravi Helmholtzovi rezonatori apsorbiraju dobro samo unutar vrlo uskog frekvencijskog opsega, apsorpcija zvuka znatno je poboljšana nanošenjem porozne izolacije (akustične vune i/ili mineralnih vlakana) na stražnjoj strani. Stoga ploče Designboard 230 Creative i Designboard 230 Laminate izvrsno apsorbiraju unutar širokog frekvencijskog opsega i izrazito su prikladne za razne namjene.

Materijal

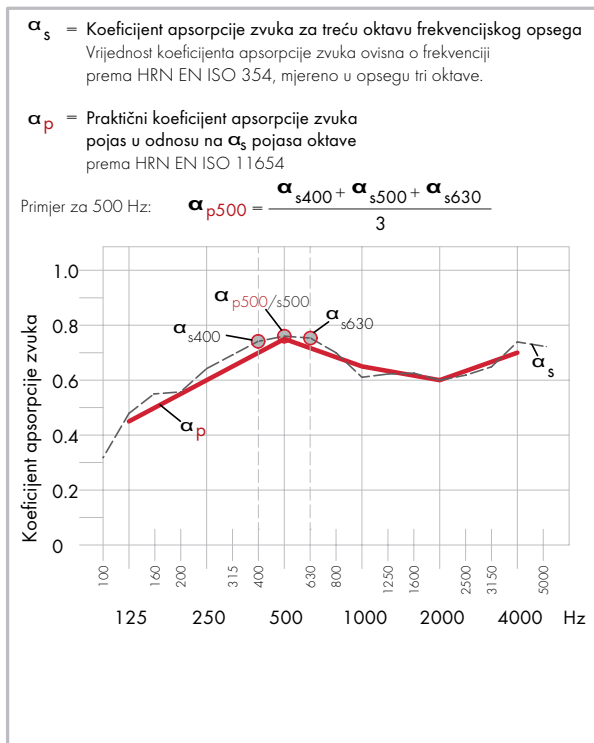
- ⊕ **Ploča:** Knaufove ploče **Designboard 230 Creative** i **Designboard 230 Laminate**, debljine 18 mm, tvornički obložene akustičnim netkanim materijalom nanesenim na gips vlaknastu ploču
- ⊕ **Izolacijski sloj:** Mineralna vuna koja odgovara normi HRN EN 13162, 40 mm debljine (npr. Knauf Insulation TP 115), uzdužni otpor strujanja zraka prema normi HRN EN 29053 = 5 kPa s/m²

Neprekinuta perforacija				
Dizajn	Perforacija	Udio perforacije (po ploči)	Približna masa ploče kg/m ²	
			1.1 kg/m ³	1.5 kg/m ³
Standardna okrugla perforacija R	5/16 R	7.5	18.3	25.0
	5/32 R	1.9	19.4	26.5
	6,5/16 R	12.7	17.3	23.6
	6,5/64 R	0.9	19.6	26.8
	8/16 R	19.2	16.0	21.8
	8/32 R	5.0	18.8	25.7
	8/64 R	1.3	19.5	26.6
	10/16 R	30.7	14.0	19.1
	10/32 R	7.8	18.3	24.9
	10/64 R	2.1	19.4	26.4
	12/32 R	11.2	17.6	24.0
	12/64 R	3.0	19.2	26.2
Ravni žljebovi S	2/16 S	12.5	17.2	23.4
	3/16 S	18.8	16.6	22.6
	4/16 S	25.0	16.1	21.9

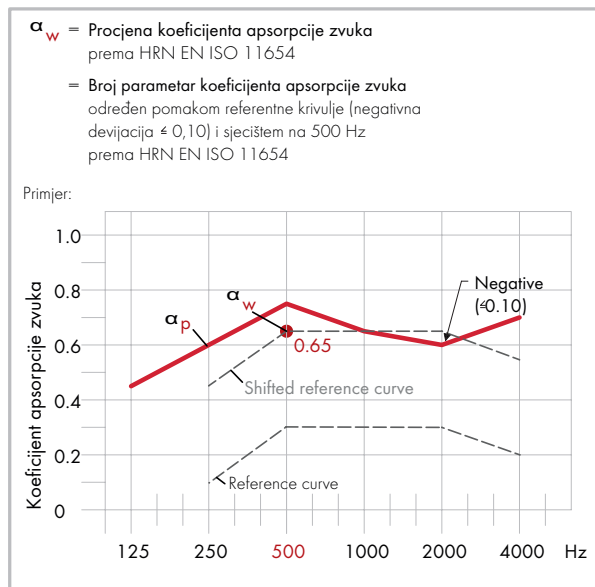
Primjer



1. Koeficijent apsorpcije zvuka α_p



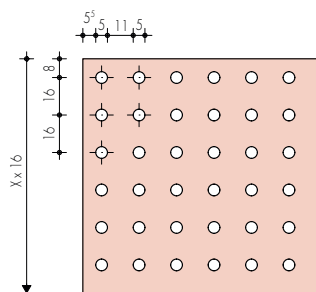
2. Procjena koeficijenta apsorpcije zvuka α_w



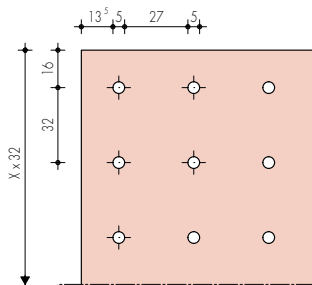
Klasifikacija apsorpcije zvuka
prema HRN EN ISO 11654, procjena prema VDI 3755

Procjena koeficijenta apsorpcije zvuka α_w	Klasa apsorpcije zvuka	Procjena
≥ 0.9	A	Vrlo visoka apsorpcija
0.8 i 0.85	B	Vrlo visoka apsorpcija
0.6 do 0.75	C	Visoka apsorpcija
0.3 do 0.55	D	Apsorpcija
0.15 do 0.25	E	Niska apsorpcija
≥ 0.10	F*	Reflektirajuće++

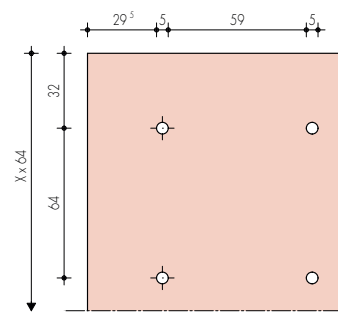
* u HRN EN ISO 11654 označen s „neklasificiran“



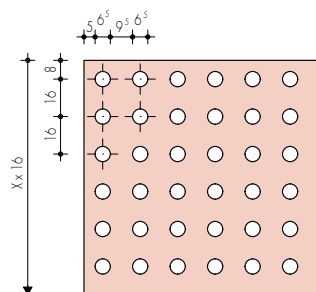
5/16 R



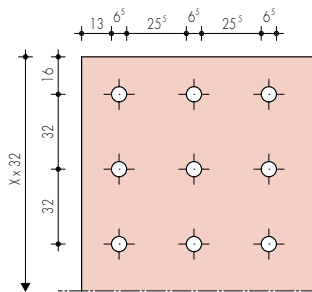
5/32 R



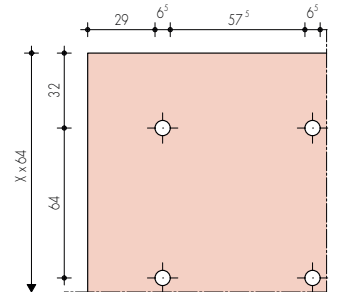
5/64 R*



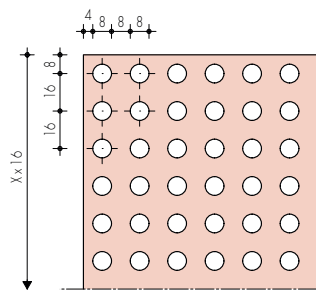
6.5/16 R



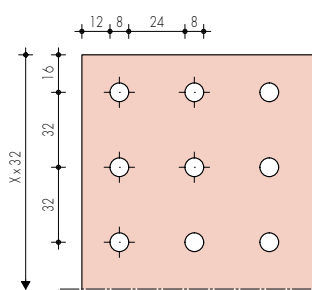
6.5/32 R*



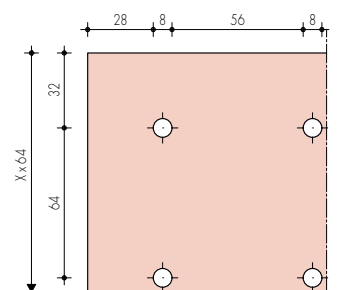
6.5/64 R



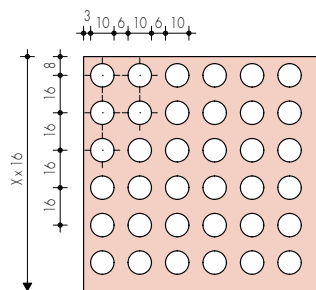
8/16 R



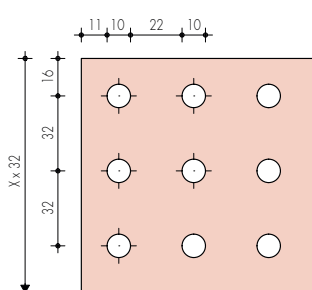
8/32 R



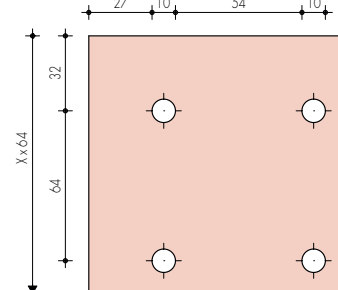
8/64 R



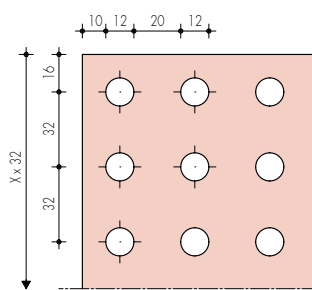
10/16 R



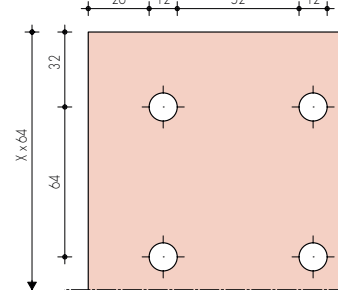
10/32 R



10/64 R



12/32 R



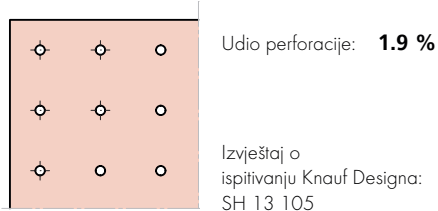
12/64 R

*akustična svojstva na zahtjev

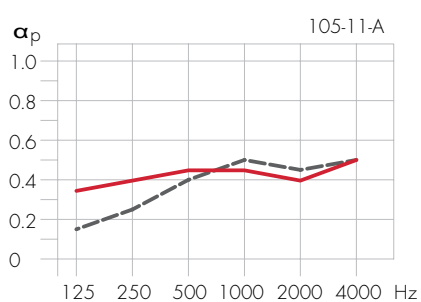
Standardna okrugla perforacija 5/16 R



Standardna okrugla perforacija 5/32 R



■ S akustičnim vlaknima



Razmak ugradnje 65 mm

α_p 0.15 0.25 0.4 0.5 0.45 0.5

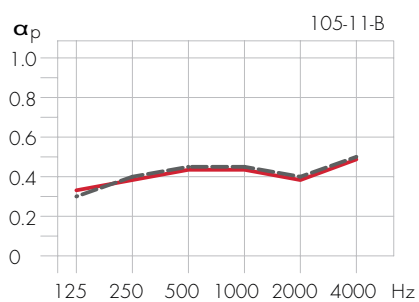
$\alpha_w = 0.45$ Klasa: **D** (apsorpcija)

Razmak ugradnje 200 mm

α_p 0.35 0.4 0.45 0.45 0.4 0.5

$\alpha_w = 0.45$ Klasa: **D** (apsorpcija)

■ S akustičnim vlaknima i mineralnom vunom



Razmak ugradnje 65 mm

α_p 0.3 0.4 0.45 0.45 0.4 0.5

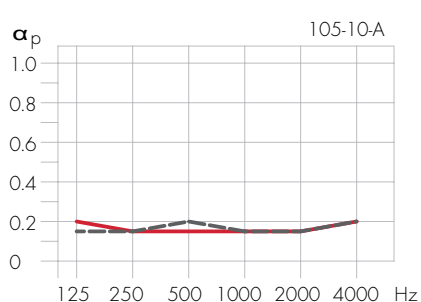
$\alpha_w = 0.45$ Klasa: **D** (apsorpcija)

Razmak ugradnje 200 mm

α_p 0.35 0.4 0.45 0.45 0.4 0.5

$\alpha_w = 0.45$ Klasa: **D** (apsorpcija)

■ S akustičnim vlaknima



Razmak ugradnje 65 mm

α_p 0.15 0.15 0.2 0.15 0.15 0.2

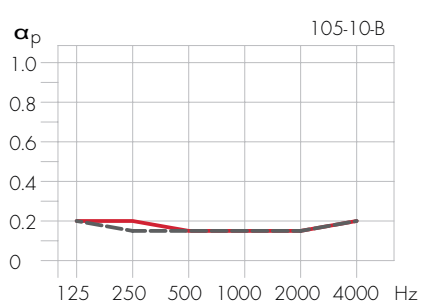
$\alpha_w = 0.20$ Klasa: **E** (niska apsorpcija)

Razmak ugradnje 200 mm

α_p 0.2 0.15 0.15 0.15 0.15 0.2

$\alpha_w = 0.15$ Klasa: **E** (niska apsorpcija)

■ S akustičnim vlaknima i mineralnom vunom



Razmak ugradnje 65 mm

α_p 0.2 0.15 0.15 0.15 0.15 0.2

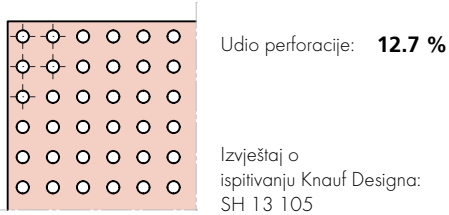
$\alpha_w = 0.15$ Klasa: **E** (niska apsorpcija)

Razmak ugradnje 200 mm

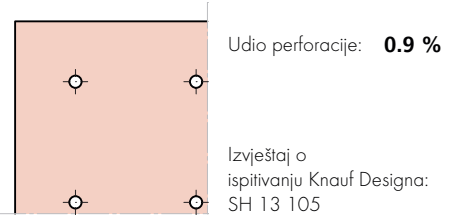
α_p 0.2 0.2 0.15 0.15 0.15 0.2

$\alpha_w = 0.15 (L)$ Klasa: **E** (niska apsorpcija)

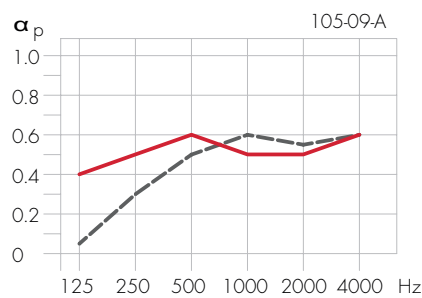
Standardna okrugla perforacija 6,5/16 R



Standardna okrugla perforacija 6,5/64 R



■ S akustičnim vlaknima



Razmak ugradnje 65 mm — — — — —

α_p 0.15 0.3 0.5 0.6 0.55 0.6

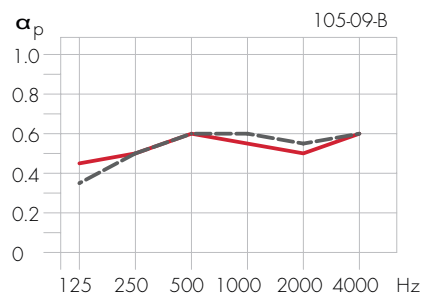
$\alpha_w = 0.55$ Klasa: **D** (apsorpcija)

Razmak ugradnje 200 mm — — — — —

α_p 0.4 0.5 0.6 0.5 0.5 0.6

$\alpha_w = 0.55$ Klasa: **D** (apsorpcija)

■ S akustičnim vlaknima i mineralnom vunom



Razmak ugradnje 65 mm — — — — —

α_p 0.35 0.5 0.6 0.6 0.55 0.6

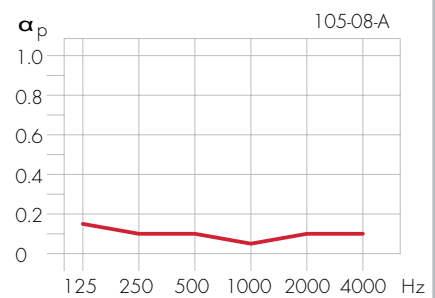
$\alpha_w = 0.60$ Klasa: **C** (visoka apsorpcija)

Razmak ugradnje 200 mm — — — — —

α_p 0.45 0.5 0.6 0.55 0.5 0.6

$\alpha_w = 0.55$ Klasa: **D** (apsorpcija)

■ S akustičnim vlaknima

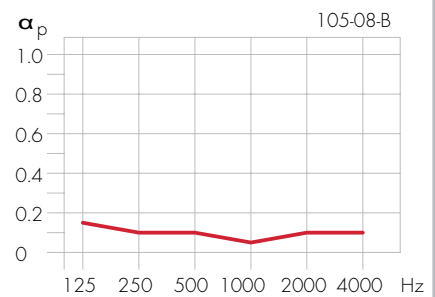


Razmak ugradnje 200 mm — — — — —

α_p 0.15 0.1 0.1 0.05 0.1 0.1

$\alpha_w = 0.10$ Klasa: **F** (refleksija)

■ S akustičnim vlaknima i mineralnom vunom

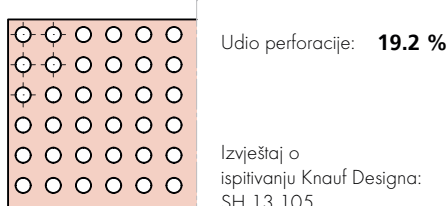


Razmak ugradnje 200 mm — — — — —

α_p 0.15 0.1 0.1 0.05 0.1 0.1

$\alpha_w = 0.10$ Klasa: **F** (reflektirajuća)

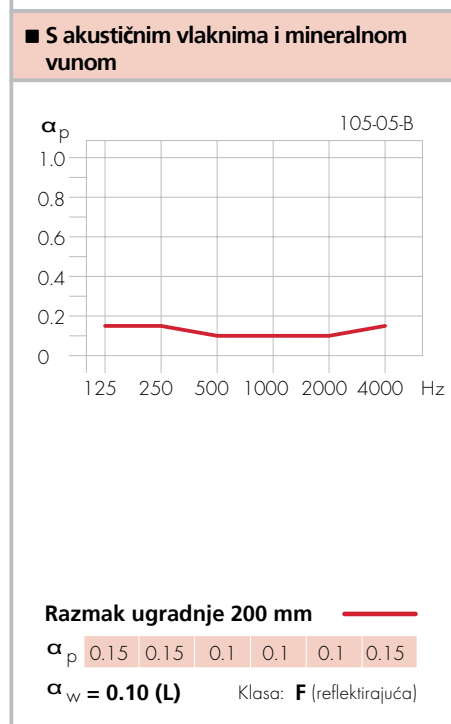
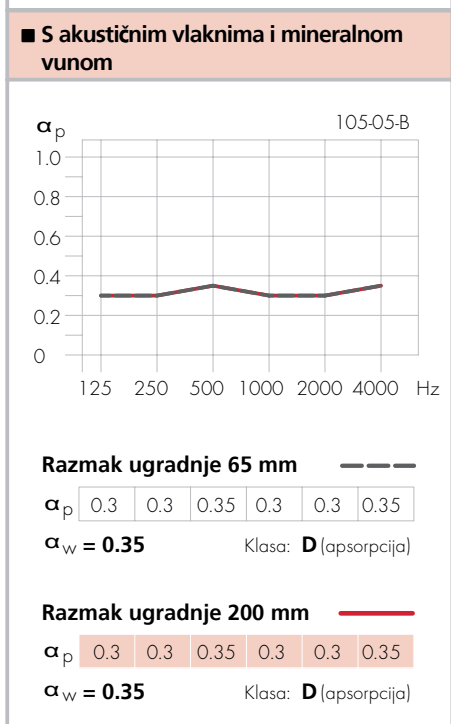
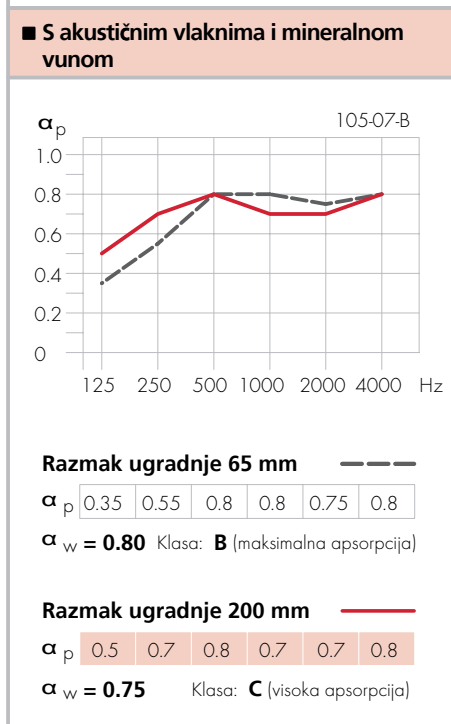
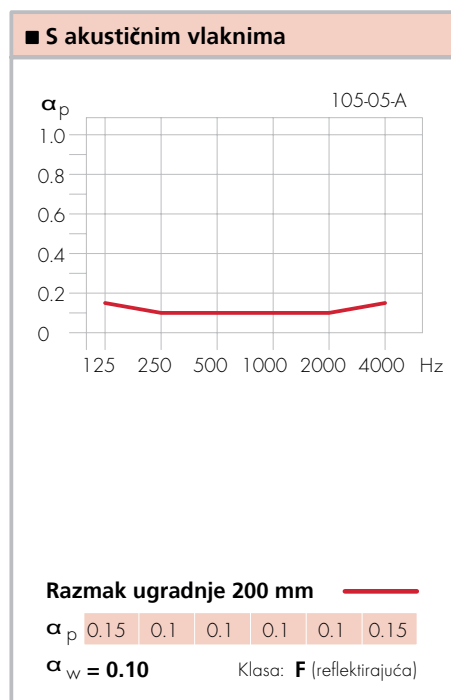
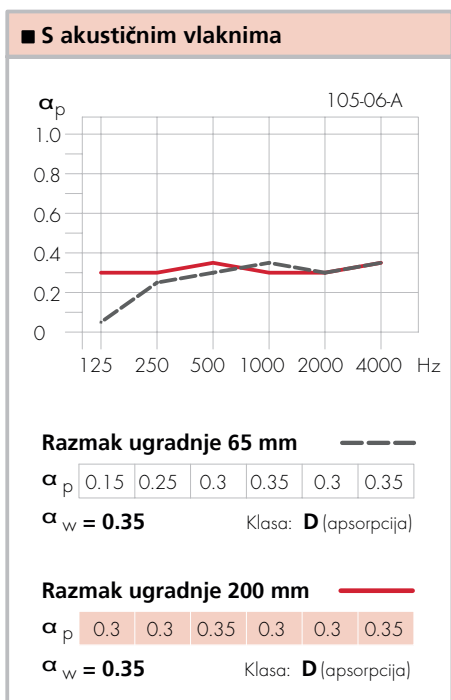
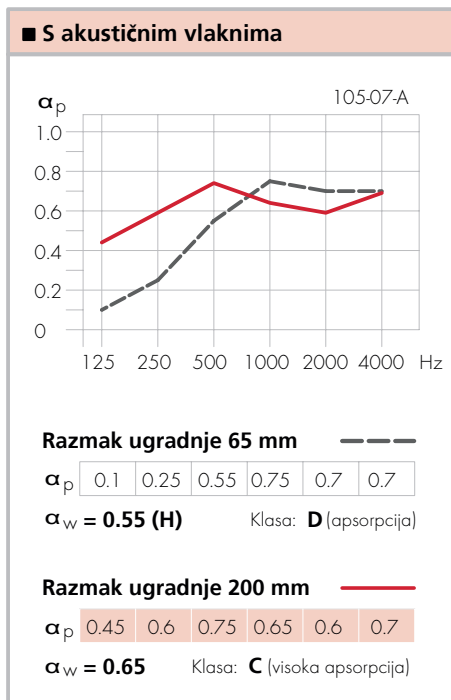
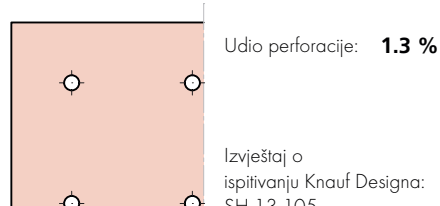
Standardna okrugla perforacija 8/16 R



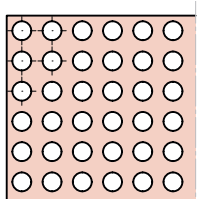
Standardna okrugla perforacija 8/32 R



Standardna okrugla perforacija 8/64 R



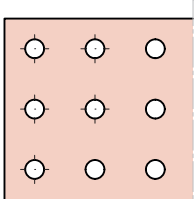
Standardna okrugla perforacija 10/16 R



Udio perforacije: **30.0 %**

Izveštaj o
ispitivanju Knauf Designa:
SH 14 094

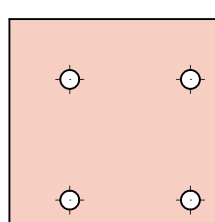
Standardna okrugla perforacija 10/32 R



Udio perforacije: **7.8 %**

Izveštaj o
ispitivanju Knauf Designa:
SH 13 105

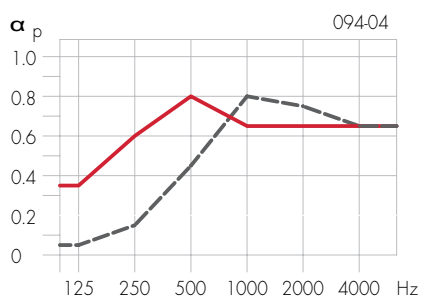
Standardna okrugla perforacija 10/64 R



Udio perforacije: **2.1 %**

Izveštaj o
ispitivanju Knauf Designa:
SH 13 105

■ Bez akustičnih vlakana



Razmak ugradnje 65 mm

α_p 0.05 0.15 0.45 0.80 0.75 0.65

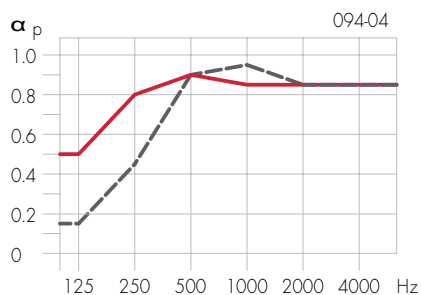
$\alpha_w = 0.45$ Klasa: **D** (apsorpcija)

Razmak ugradnje 200 mm

α_p 0.35 0.60 0.80 0.65 0.65 0.65

$\alpha_w = 0.70$ Klasa: **C** (visoka apsorpcija)

■ S akustičnim vlaknima i mineralnom vunom



Razmak ugradnje 65 mm

α_p 0.25 0.55 0.90 0.95 0.85 0.85

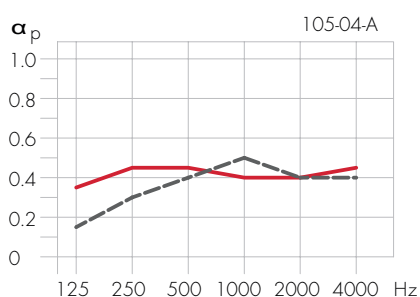
$\alpha_w = 0.85$ Klasa: **B** (maksimalna apsorpcija)

Razmak ugradnje 200 mm

α_p 0.50 0.80 0.90 0.85 0.85 0.85

$\alpha_w = 0.90$ Klasa: **A** (maksimalna apsorpcija)

■ S akustičnim vlaknima



Razmak ugradnje 65 mm

α_p 0.15 0.3 0.4 0.5 0.4 0.4

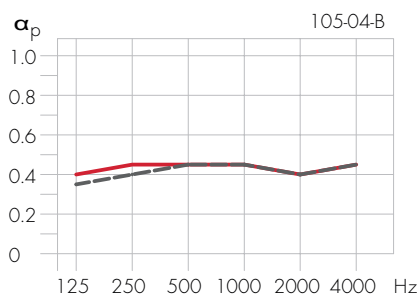
$\alpha_w = 0.45$ Klasa: **D** (apsorpcija)

Razmak ugradnje 200 mm

α_p 0.35 0.45 0.45 0.4 0.4 0.45

$\alpha_w = 0.45$ Klasa: **D** (apsorpcija)

■ S akustičnim vlaknima i mineralnom vunom



Razmak ugradnje 65 mm

α_p 0.35 0.4 0.45 0.45 0.4 0.45

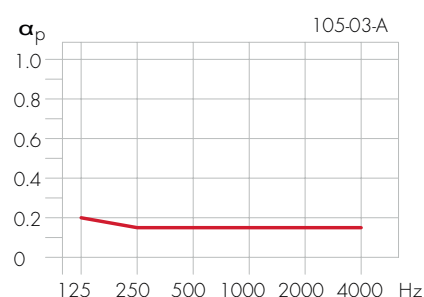
$\alpha_w = 0.45$ Klasa: **D** (apsorpcija)

Razmak ugradnje 200 mm

α_p 0.4 0.45 0.45 0.45 0.4 0.45

$\alpha_w = 0.45$ Klasa: **D** (apsorpcija)

■ S akustičnim vlaknima

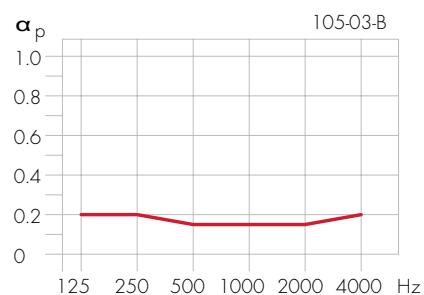


Razmak ugradnje 200 mm

α_p 0.2 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15

$\alpha_w = 0.15$ Klasa: **E** (niska apsorpcija)

■ S akustičnim vlaknima i mineralnom vunom



Razmak ugradnje 200 mm

α_p 0.2 0.2 0.15 0.15 0.15 0.2

$\alpha_w = 0.15 (L)$ Klasa: **E** (niska apsorpcija)

Standardna okrugla perforacija 12/32 R

Udio perforacije: **11.2 %**

Izveštaj o ispitivanju Knauf Designa: SH 13 105

■ S akustičnim vlaknima

105-02-A

Razmak ugradnje 65 mm — — — —

α_p 0.15 0.3 0.5 0.65 0.55 0.5

$\alpha_w = 0.55$ Klasa: **D** (apsorpcija)

Razmak ugradnje 200 mm — — — —

α_p 0.4 0.5 0.6 0.55 0.5 0.5

$\alpha_w = 0.55$ Klasa: **D** (apsorpcija)

■ S akustičnim vlaknima i mineralnom vunom

105-02-B

Razmak ugradnje 65 mm — — — —

α_p 0.35 0.5 0.6 0.6 0.55 0.55

$\alpha_w = 0.60$ Klasa: **C** (visoka apsorpcija)

Razmak ugradnje 200 mm — — — —

α_p 0.45 0.55 0.6 0.55 0.5 0.55

$\alpha_w = 0.55$ Klasa: **D** (apsorpcija)

Standardna okrugla perforacija 12/64 R

Udio perforacije: **3.0 %**

Izveštaj o ispitivanju Knauf Designa: SH 13 105

■ S akustičnim vlaknima

105-01-A

Razmak ugradnje 65 mm — — — —

α_p 0.2 0.2 0.25 0.25 0.2 0.2

$\alpha_w = 0.25$ Klasa: **E** (niska apsorpcija)

Razmak ugradnje 200 mm — — — —

α_p 0.25 0.25 0.25 0.2 0.2 0.2

$\alpha_w = 0.25$ Klasa: **E** (niska apsorpcija)

■ S akustičnim vlaknima i mineralnom vunom

105-01-B

Razmak ugradnje 65 mm — — — —

α_p 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2

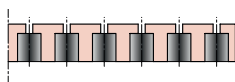
$\alpha_w = 0.20$ Klasa: **E** (niska apsorpcija)

Razmak ugradnje 200 mm — — — —

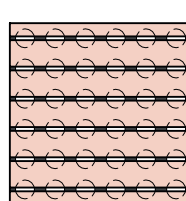
α_p 0.25 0.25 0.25 0.2 0.2 0.2

$\alpha_w = 0.25$ Klasa: **E** (niska apsorpcija)

Poprečni presjek



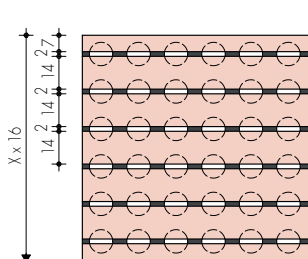
Ravni prorezi 2/16 S



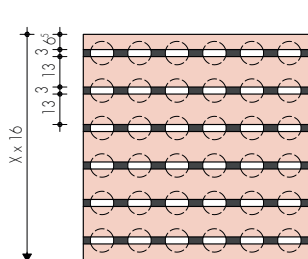
Perforacija: **12.5 %**

Izveštaj o ispitivanju Knauf Designa: SH 14 052

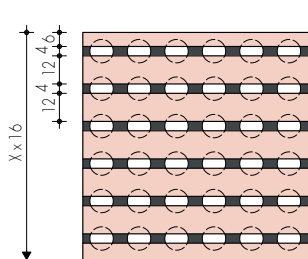
Dizajn ploča: Kontinuirani prorezi



3/16 S

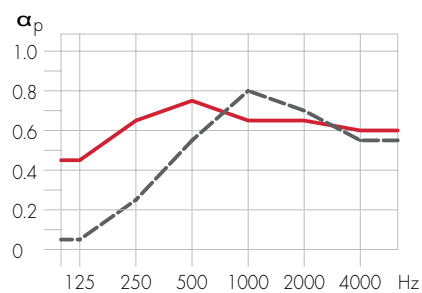


4/16 S



5/16 S

■ S akustičnim vlaknima



Razmak ugradnje 65 mm

α_p 0.05 0.25 0.55 0.80 0.70 0.55

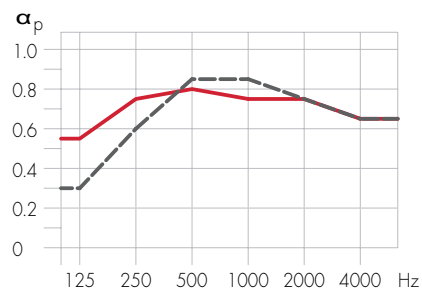
$\alpha_w = 0.55$ Klasa: **D** (apsorpcija)

Razmak ugradnje 200 mm

α_p 0.45 0.65 0.75 0.65 0.65 0.60

$\alpha_w = 0.70$ Klasa: **C** (visoka apsorpcija)

■ S akustičnim vlaknima i mineralnom vunom



Razmak ugradnje 65 mm

α_p 0.30 0.60 0.85 0.85 0.75 0.65

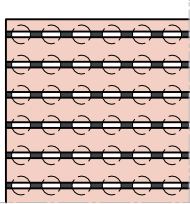
$\alpha_w = 0.80$ Klasa: **B** (maksimalna apsorpcija)

Razmak ugradnje 200 mm

α_p 0.55 0.75 0.80 0.75 0.75 0.65

$\alpha_w = 0.75$ Klasa: **C** (visoka apsorpcija)

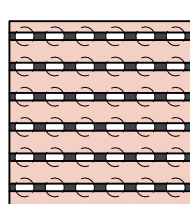
Ravni prorezi 3/16 S



Perforacija: **18.8 %**

Izveštaj o
ispitivanju Knauf Designa:
SH 14 094

Ravni prorezi 4/16 S



Perforacija: **25.0 %**

Izveštaj o
ispitivanju Knauf Designa:
SH 14 094

■ S akustičnim vlaknima

094-01

Razmak ugradnje 65 mm	---
α_p	0.05 0.15 0.45 0.80 0.70 0.55
α_w	0.45 Klasa: D (apsorpcija)
Razmak ugradnje 200 mm	—
α_p	0.35 0.65 0.80 0.60 0.60 0.60
α_w	0.65 Klasa: C (visoka apsorpcija)

■ S akustičnim vlaknima i mineralnom vunom

094-01

Razmak ugradnje 65 mm	---
α_p	0.25 0.55 0.90 0.95 0.75 0.75
α_w	0.80 Klasa: B (vrlo visoka apsorpcija)
Razmak ugradnje 200 mm	—
α_p	0.55 0.80 0.85 0.80 0.75 0.75
α_w	0.80 Klasa: B (vrlo visoka apsorpcija)

■ S akustičnim vlaknima

094-02

Razmak ugradnje 65 mm	---
α_p	0.05 0.15 0.45 0.80 0.75 0.60
α_w	0.45 Klasa: D (apsorpcija)
Razmak ugradnje 200 mm	—
α_p	0.35 0.65 0.80 0.65 0.65 0.65
α_w	0.70 Klasa: C (visoka apsorpcija)

■ S akustičnim vlaknima i mineralnom vunom

094-02

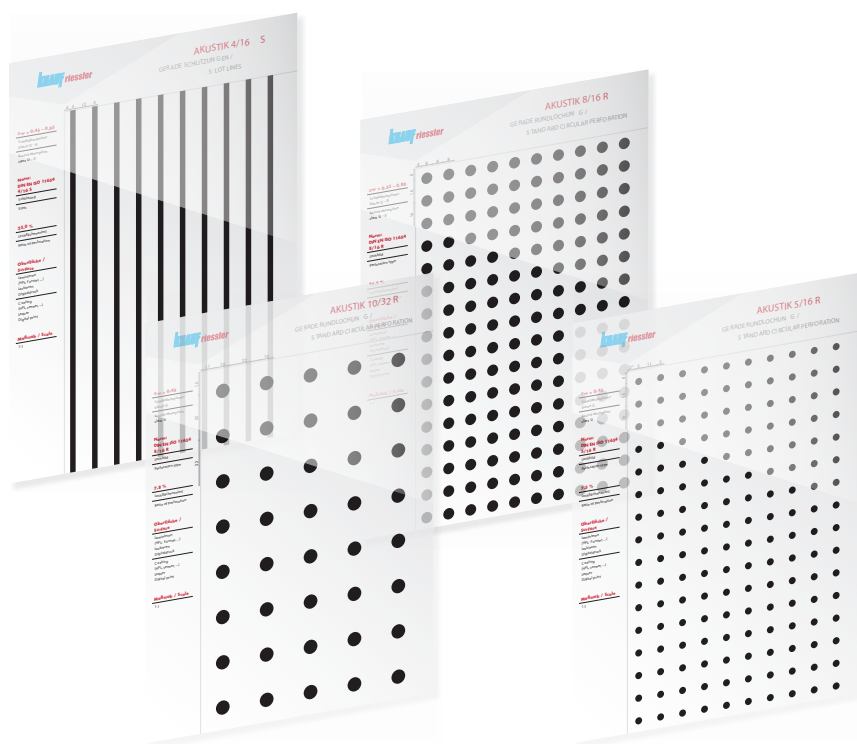
Razmak ugradnje 65 mm	---
α_p	0.25 0.55 0.90 0.95 0.80 0.80
α_w	0.80 Klasa: B (vrlo visoka apsorpcija)
Razmak ugradnje 200 mm	—
α_p	0.50 0.80 0.90 0.85 0.80 0.85
α_w	0.85 Klasa: B (vrlo visoka apsorpcija)

ODLIČNA AKUSTIKA, ODLIČAN IZGLED

Obložene gips-vlknaste ploče Knauf Dizajna – bilo digitalnim otiskom, furnirom ili bojom – daju Vam gotovo bezbroj mogućnosti za dizajn površine i time snažno određuju izgled prostorije. Ako su ploče uz to i perforirane ili s prorezima, one utječu kako na akustiku prostorije tako i na njezin izgled.

Zbog toga Knauf Design sada nudi akustične predloške: prozirne folije koje se mogu postaviti na ploče **Designboard 230 Creative** i **Designboard 230 Laminate** i time oživjeti željeni izgled. Time dobijete izvrstan prvi dojam i možete pouzdano planirati.

Zatražite svoj predložak već danas na www.knauf-design.com



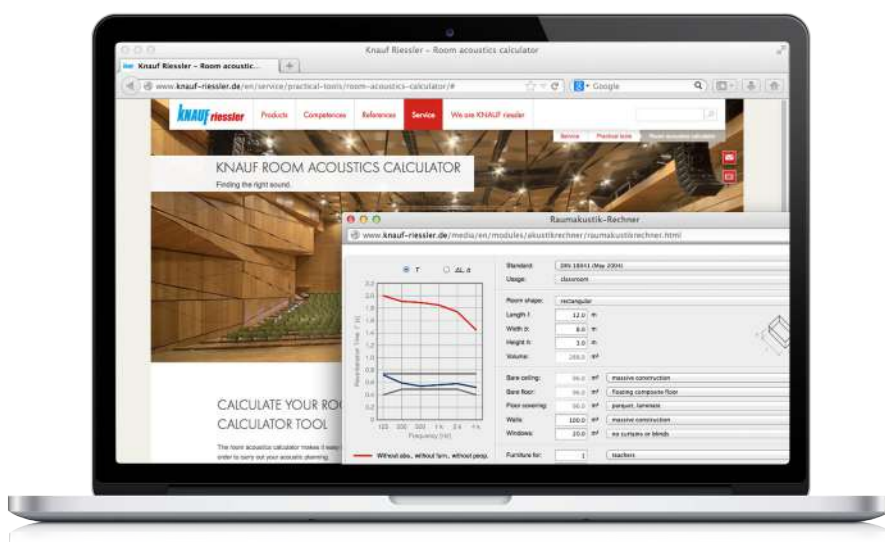
KORISTAN ALAT: KALKULATOR AKUSTIKE PROSTORIJE

Potporna klijentima u svakodnevnim poslovima najbolje što možemo uvijek je bila filozofija naše kompanije. Zato smo razvili posebne alate koji nude praktičnu pomoć – kao što je kalkulator akustike prostorije – uz naše visokokvalitetne proizvode.

Kalkulator omogućuje jednostavan izračun vremena rezonancije i time detaljno planiranje akustike prostorije. Nekoliko značajki geometrije prostorije, materijal i namjena prostorije – i vremena rezonancije su izračunata. Odmah možete saznati jesu li zahtjevi različitih standarda ispunjeni ili su potrebna poboljšanja. Sve promjene u ulaznim informacijama odmah se uzimaju u obzir i odmah se mijenja izračun. A najbolje od svega jest da su podaci dostupni u PDF formatu i spremni za ispis. Zaista praktično!



Isprobajte odmah: posjetite Service/Tools na www.knauf-design.com



Knauf d.o.o.
Tvornica Knin
Uzdolje polje 91
22300 Knin, Hrvatska
T +385 (0)22 688 500
F +385 (0)22 688 540
E info@knauf.hr
www.knauf.hr

Knauf d.o.o.
Podružnica Zagreb
Ulica grada Vukovara 21
10000 Zagreb, Hrvatska
T +385 (0)1 3035 400
F +385 (0)1 3035 415
E info@knauf.hr
www.knauf.hr

Knauf d.o.o. Sarajevo
Kolodvorska 11a
71000 Sarajevo,
Bosna i Hercegovina
T +387 (0)33 711 090
F +387 (0)33 664 368
E info@knauf.ba
www.knauf.ba

Knauf d.o.o. Podgorica
Vojvode Maša Đurovića 9
City Kvart
81000 Podgorica, Crna Gora
T +382 (0)20 513 114
F +382 (0)20 513 115
E info@knauf.co.me
www.knauf.co.me

Konstruktivska, statička i građevinsko-fizikalna svojstva Knauf sistema mogu se ostvariti samo ukoliko je osigurana isključiva primjena sistemskih komponentata iz Knauf proizvodnog programa.