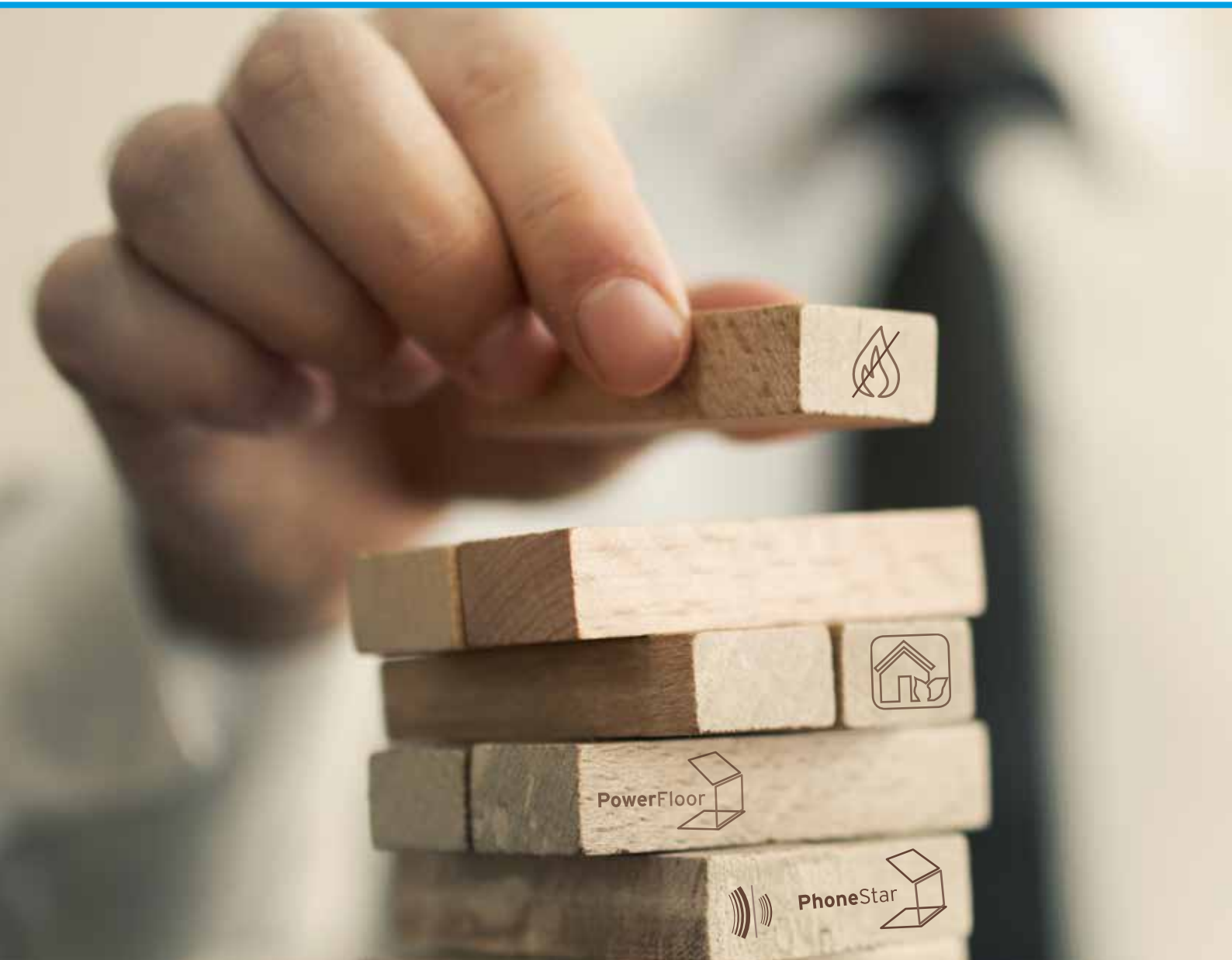


ZVUČNA IZOLACIJA

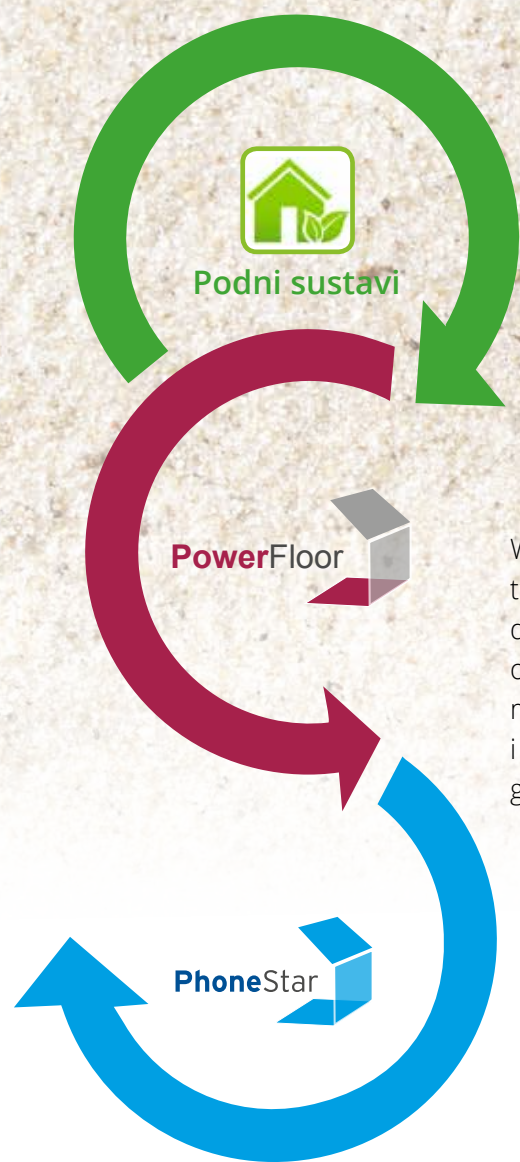
PODNO GRIJANJE

SUHI ESTRIH



SISTEMSKA RJEŠENJA ZA SUHU GRADNJU

za podove, zidove i stropove u novogradnji i sanacijama

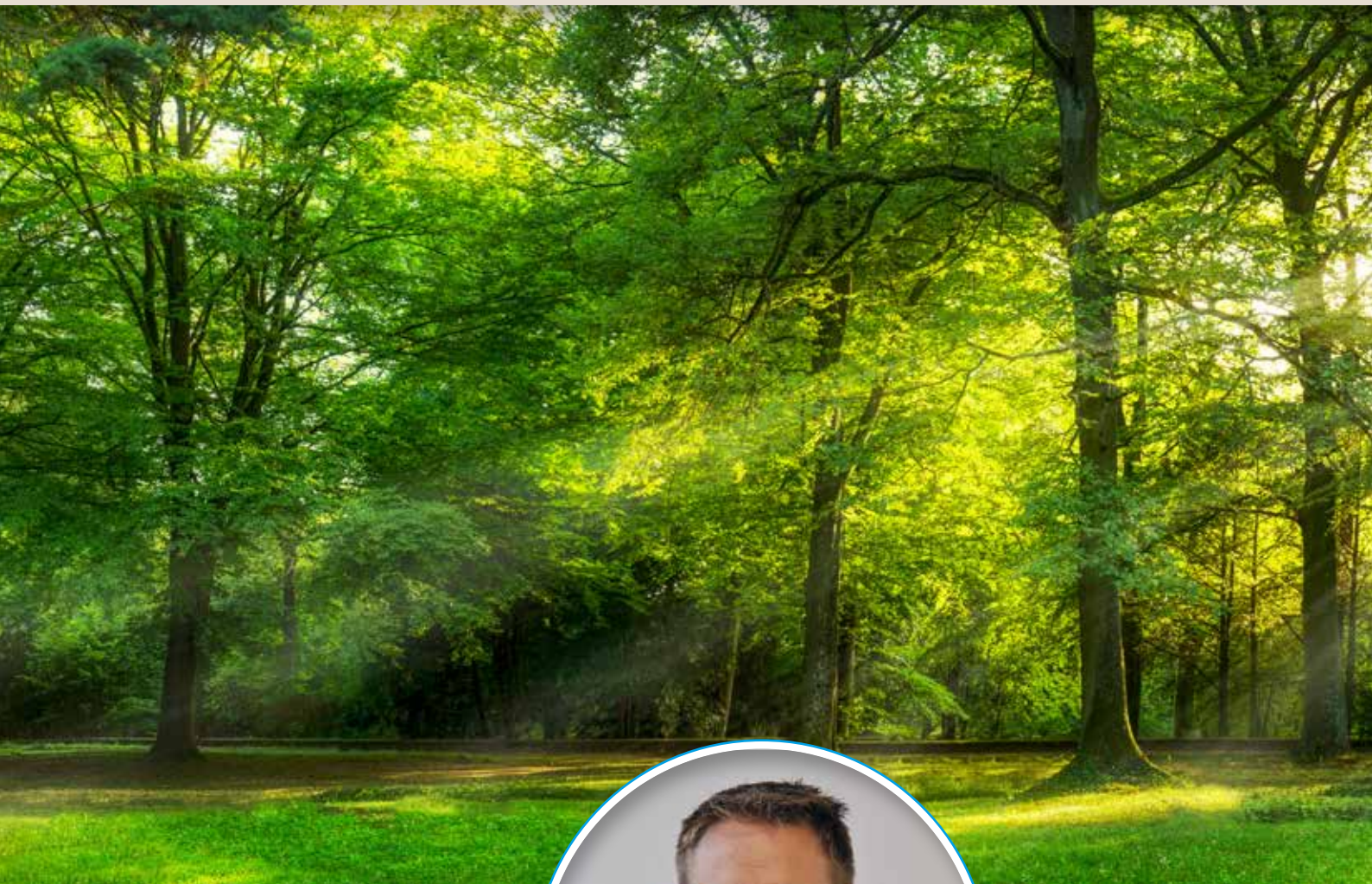


Wolf Bavaria GmbH - od 2014. godine uspješna je, inovativna i rastuća tvrtka u međunarodnoj branši suhe gradnje. Kao stručnjaci, svake godine dajemo savjete različitim klijentima vezane uz tisuće njihovih građevinskih objekata koji se nalaze diljem svijeta i pružamo im podršku. Pritom nudimo jednostavna i učinkovita rješenja za zvučnu izolaciju, podno grijanje i suhi estrih. Naši su proizvodi optimizirani za primjenu u održivoj nadogradnji postojećih objekata i novogradnji.



	Filozofija tvrtke Wolf	4-5
≡	Sistemska rješenja tvrtke Wolf	6-7
🔊	Osnova prigušenja zvuka	8-9
🔊	PhoneStar ploče za zvučnu izolaciju	10-11
🔊	PhoneStar protupožarna zaštita	12-13
🔊	PhoneStar podni sistemi	14-15
🔊	PhoneStar zidni sistemi	16-18
🔊	PhoneStar stropni sistemi	19
🔥	PowerFloor – osnove za podno grijanje	20-21
🔥	PowerFloor – isplativost / tehnički podaci	22
🔥	PowerFloor – amortizacija/planiranje	23-25
🔧	Dodatni pribor tvrtke Wolf	26-27
📏	Tehnika mjerenja	28-29
➡	Razvoj/istraživanje	30-31





Michael Wolf

ing. industrijskog inženjerstva

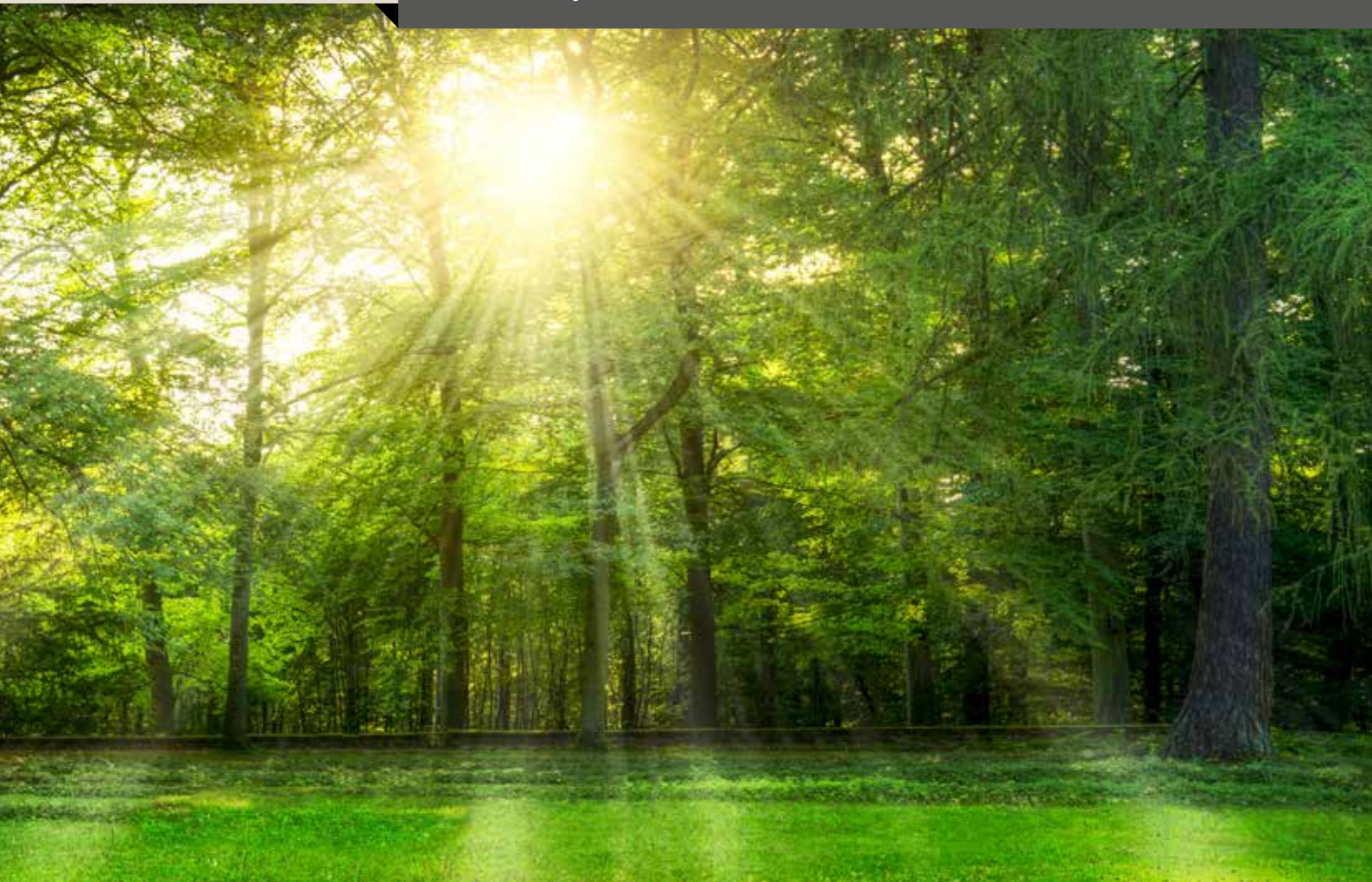
*Postići nemoguće uspijeva samo onda
kada počneš vjerovati da je to moguće.
/Lewis Carroll/*



Richard Wolf

ing. industrijskog inženjerstva

*Vitalnost, mir i toplina postižu se putem
kombiniranja onoga iz prirode s jednostav-
nosti sistema.*



„Naš cilj je potpuna optimizacija postojećih sistema i razvoj dodatnih inovacija. U smislu održive proizvodnje, veliku vrijednost polažemo na to da u naših proizvodima primarno upotrebljavamo ekološke građevinske materijale regionalnog podrijetla.

Smatramo da smo jednim dijelom odgovorni da doprinesemo zaštiti prirode i okoliša. U tom kontekstu razvijamo naša suha systemska rješenja i pripremamo temelje za građevine koje štede energiju.”

✓ekološki ✓održivo ✓inovativno

Modularni sistem blokova za gradnju



- ≡ Sve na jednom mjestu
- ≡ U skladu s potrebama

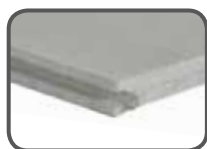
Kompletno suho sistemsko rješenje tvrtke Wolf Bavaria:

- + suhi estrih (PhoneStar/Wolf Hugo)
- + podno grijanje (PowerFloor)
- + zaštita od buke (PhoneStar)
- + sveobuhvatni sustav dodatnog pribora

Prednosti:

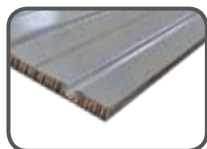
- + brzo, jednostavno i čisto za postavljanje
- + ekološke i ekonomske prednosti
- + bez dodatne vlage, a time i pozitivno za zdravlje
- + prirodni materijali bez štetnih tvari

Promišljeno postavljanje



Wolf HUGO N & F ili Wolf ploča za razdvajanje

- Raspodjela tereta
- Ravnomjerna raspodjela topline



Podno grijanje Wolf PowerFloor

- Podno grijanje u suhom načinu gradnje
- S aluminijskim slojem za provođenje topline



Ploče za zvučnu izolaciju PhoneStar

- Zvučna izolacija
- Suhi estrih
- Raspodjela tereta

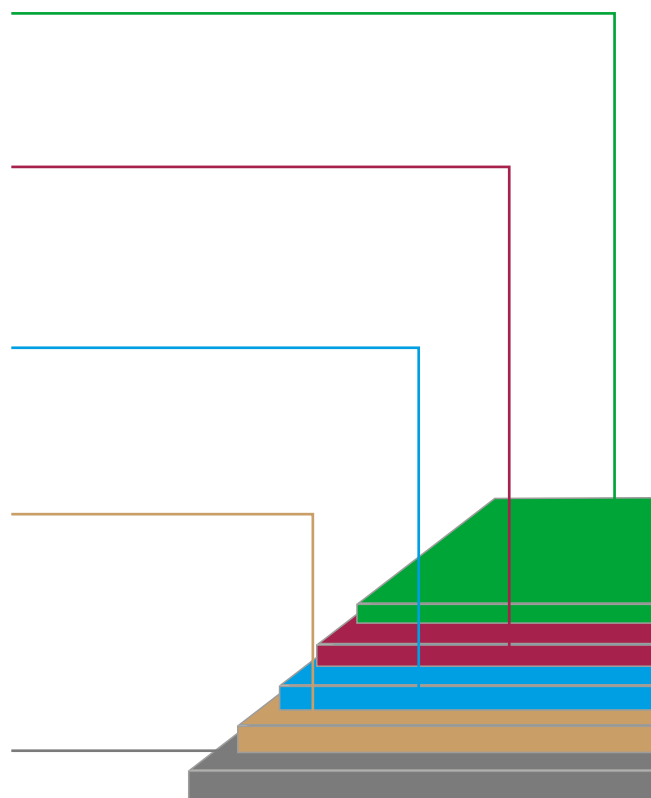


Razdvajanje Wolf Protect

- Prigušenje uz pomoć drvenih vlakana
- Razdvajanje

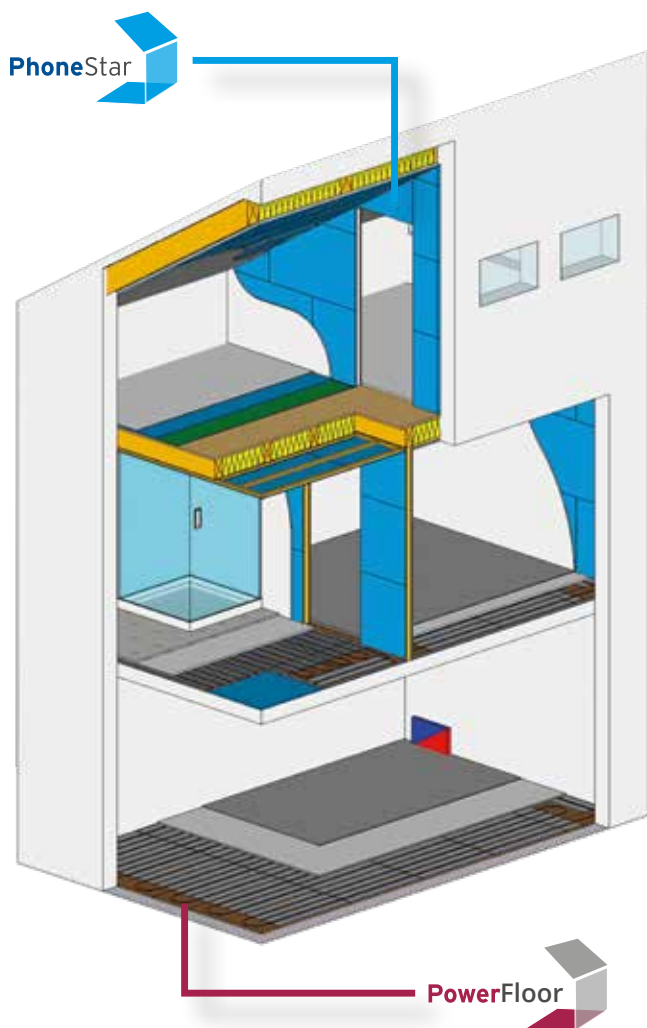
Ispuna razine za izjednačavanje poda / instalaciju ili masa za izravnavanje

- Izjednačavanje razine
- Razina za instalaciju



✓ Ploče za zvučnu izolaciju ✓ Podno grijanje
✓ Dodatni pribor

Prednosti koje oduševljavaju: sistem suhog estriha u odnosu na vlažni estrih



Mogućnost ugradnje u
podove, zidove i stropove

- ✓ Novogradnje
- ✓ Saniranja
- ✓ Drvene konstrukcije
- ✓ Masivne gradnje

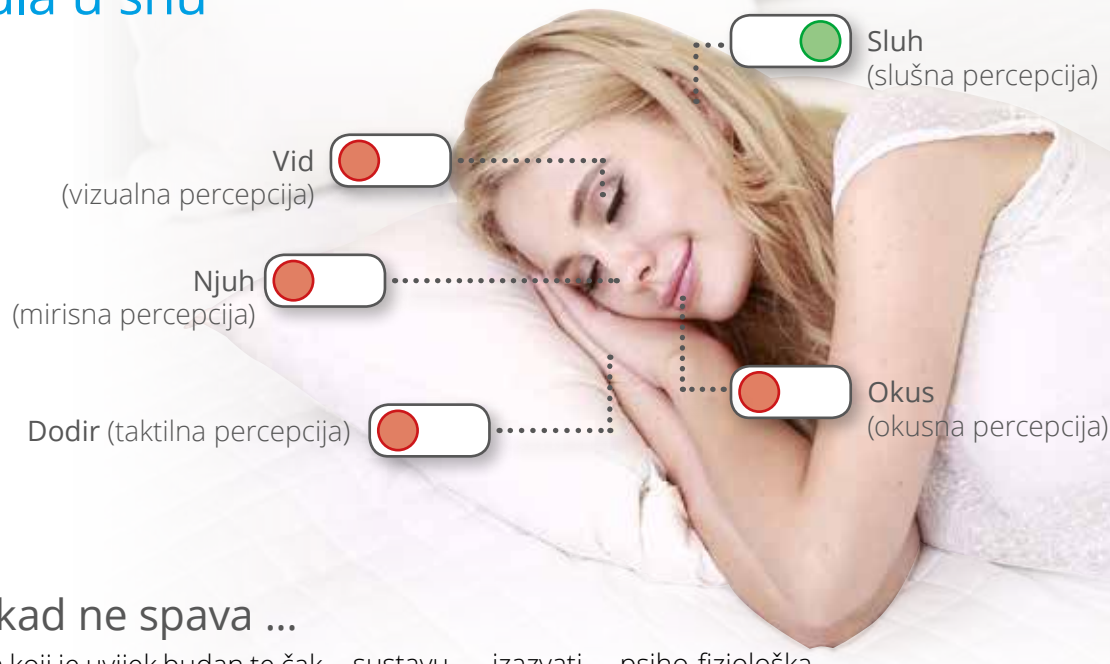
Sistemi suhog estriha tvrtke Wolf Bavaria

- + RUKOVANJE
Jednostavna i brza ugradnja putem modularnih elemenata sistema.
Sve na jednom mjestu
- + VRIJEME GRADNJE
Bez vremena sušenja
Nema unosa vlage
Podloga je brzo spremna za postavljanje gornjeg sloja
- + ZAŠTITA OD BUKE
Značajno poboljšanje zaštite od buke koraka uz pomoć PhoneStara
- + VISINA UGRADNJE / TEŽINA
Mala visina ugradnje
Veliko smanjenje težine
- + TROŠKOVI OBRADE
Smanjenje troškova koordinacije isporučitelja sistema

Vlažni estrih

- RUKOVANJE
Dovoz na mjesto upotrebe putem vanjskih pružatelja usluge, obrtnika / stručnih tvrtki
- VRIJEME GRADNJE 💧💧💧
Potrebno osigurati vrijeme za sušenje
- ZAŠTITA OD BUKE
Povećana opasnost od stvaranja „zvučnih mostova“
- VISINA UGRADNJE / TEŽINA / VODA
Gubitak prostora zbog ugradnje
Povećano opterećenje na deku
Unos vode i
- TROŠKOVI OBRADE
Mogu nastati dodatni troškovi vezani uz CM-mjerenja te naknadnu obradu površine vlažnog estriha.

Pet čula u snu



Uho nikad ne spava ...

to je organ koji je uvijek budan te čak i u snu neprekidno osluškuje zvukove. Kako biste inače čuli budilicu?

Osim toga, zato se i tijela za zaštitu okoliša i državne institucije sve više bave prevladavajućim problemom zagađenja bukom.

Prekomjerna buka dokazano šteti ljudskom zdravlju i utječe na svakodnevicu u školi, kod kuće i na poslu. Buka može dovesti do poremećaja u spavanju i kardiovaskularnom

sustavu, izazvati psiho-fiziološka oštećenja, smanjiti učinkovitost te izazvati razdražljivost ili promjene u raspoloženju prilikom društvenih interakcija. (Svjetska zdravstvena organizacija, 2017).

Uz pomoć sistema PhoneStar tvrtke Wolf Bavaria moguće je postići učinkovito rješenje protiv oštećenja koje uzrokuje buka.

Ovako funkcionira PhoneStar

Zvučni val
prije



PhoneStar



Mikroskopske
oscilacije

Zvučni val
nakon



✓ masa ✓ fleksibilnost
✓ višeslojnost

PhoneStar 3 u 1

Zahvaljujući višeslojnosti, fleksibilnosti i masi, PhoneStar ploča upija zvučni val.



PhoneStar se može postaviti u više slojeva kako bi se postigle još bolje vrijednosti zvučne izolacije.



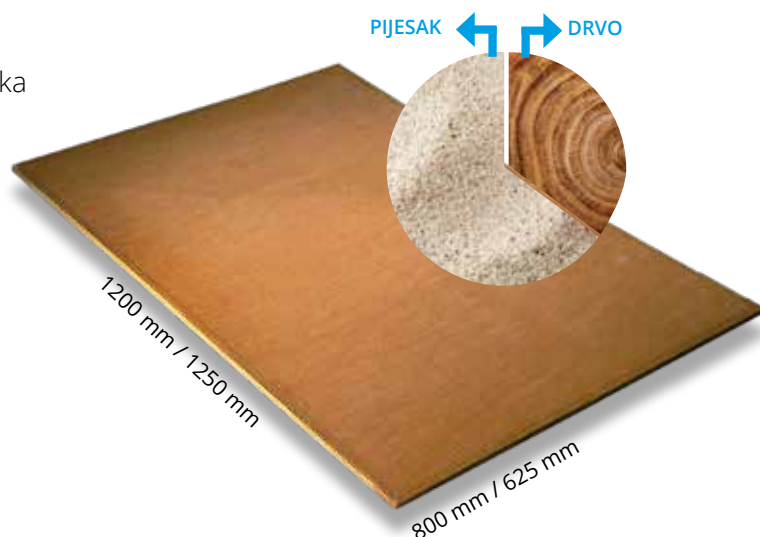
Naše rješenje protiv buke

PhoneStar – univerzalna ploča za zvučnu izolaciju

- + jednako dobro prigušuje uzdušnu buku i buku koraka
- + prirodno od pijeska + proizvedeno od drva
- + prikladno kao suhi estrih

✓ ekološki prihvatljivo

✓ učinkovito



PhoneStar Plus Tri

15 mm - 29 kg/m²

PhoneStar Twin

10 mm - 12 kg/m²

PhoneStar Tri

15 mm - 18 kg/m²

PhoneStar ST Twin

9 mm - 11,5 kg/m²

PhoneStar ST Tri

12,5 mm - 17,5 kg/m²

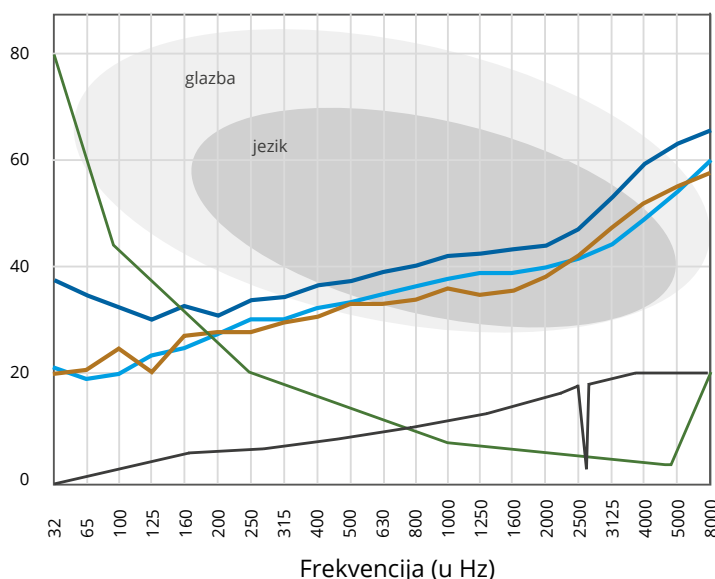


Količina zvučne izolacije (u dB)

Prag boli nalazi se na 120 DB

Krivulje koje oduševljavaju

– sve mjerne krivulje za PhoneStar pokazuju jako dobra zvučno-izolacijska svojstva u visokofrekvencijskom snopu, a u rasponu od 40-45 dB prije svega ona u ljudskom čujnom području. Kod sistema PhoneStar za razliku od homogenih građevinskih materijala ne javljaju se mjesta frekvencije koincidencija..



PhoneStar Plus Tri $R_W = 42$ dB

Br. ispitnog izvještaja.: E140124/1a_rev00

PhoneStar Tri $R_W = 38$ dB

Br. ispitnog izvještaja.: E170606/1a_rev00

PhoneStar ST Tri $R_W = 36$ dB

Br. ispitnog izvještaja.: E170606/2a_rev00

Prag čujnosti

Idealni tip frekvencije koincidencije homogenih građevinskih materijala



Kompletan suhi podni sistem sa zvučnom izolacijom PhoneStar i podnim grijanjem PowerFloor u kući izgrađenoj za jubilej tvrtke WeberHaus



Dozvoljene ploče za zvučnu izolaciju

Pregled proizvoda PhoneStar ploče za zvučnu izolaciju – dopuštene						
	Struktura	Debljina u mm	D x Š u mm	m ² / ploča	kg / m ²	
PhoneStar TRI	troslojno, paralelno	15	1200 x 800	0,96	18,00	* CE * DIBL U
			1250 x 625	0,78	18,00	
PhoneStar TWIN	dvoslojno, paralelno	10	1200 x 800	0,96	12,00	* CE * DIBL U
			1250 x 625	0,78	12,00	
PhoneStar ST TRI	troslojno, paralelno	12,5	1200 x 800	0,96	17,50	* CE
PhoneStar ST TWIN	dvoslojno, paralelno	9	1200 x 800	0,96	11,50	* CE
PhoneStar PLUS TRI	troslojno, paralelno	15	1250 x 625	0,78	29,00	* CE

* Dodatne podatke i informacije možete preuzeti u europskoj tehničkoj ocjeni ETA-13/0411, ETAG 016, Dijelovi 1 i 4: Slobodna lagana kompozitna ploča za primjenu u unutarnjim zidovima – odn. općoj dozvoli za primjenu općih proizvoda i tehnika u građevinstvu Njemačkog instituta za građevinsku tehniku (DIBt) Z-23.21-1605, primjena: Izolacijski materijal za prigušenje razine buke koraka.



Jednostavna obrada

REZANJE

Jednostavno i brzo, npr. sa skalpelom.

LIJEPLJENJE

Isključivo s trakom tvrtke Wolf.

POSTAVLJANJE

PhoneStar ploče postavljaju se na podu „rub na rub“, ovisno o podnoj oblozi, kao „plivajući“ pod ili se lijepe.

Na zidu ili stropu ploče se pričvršćuju izravno ili na potkonstrukciju.

Trenutačne upute za postavljanje moguće je pronaći na web-lokaciji wolf-bavaria.com.



- ✓ Postojeća gradnja
- ✓ Novogradnja
- ✓ Drvena kuća
- ✓ Masivna kuća



Dodatne informacije:
www.wolf-bavaria.com

PODNI ZAVRŠNI SLOJ

U principu se, uz odgovarajuću pripremu, sve vrste završnih slojeva mogu postavljati na PhoneStar ploče.

POVRŠINE – ZID I STROP

Kao završni sloj na zidu i stropu koriste se gips-kartonske ploče, paneli ili druge ploče.



Zaštita od buke zajedno sa zaštitom od požara

Do 64 dB pri konstrukcijama koje su u skladu sa standardom DIN

Institut IBB GmbH ovjerava Phone-Star izolacijske ploče da korištenjem u metalnim ili drvenim nosivim konstrukcijama dovode samo do malih odstupanja od norme.

Prema stručnom mišljenju ocjenjuju se nosivi zidovi koji ograđuju prostorije, u kojima su jednoslojne ili višeslojne PhoneStar ploče dodatno ugrađene na unutarnjoj strani prostorije, između potkonstrukcija i gips-kartonskih ploča koje pružaju protupožarnu zaštitu. Prema stručnoj analizi pretpostavlja se da PhoneStar ploče:

- kod jednostranog požarnog opterećenja, od izgaranja su zaštićene prvo GKF (protupožarna gipsana ploča) pločama.
- s vremenom tijekom trošenja se GKF ploča polako karboniziraju, pri čemu pješćano punjenje izlazi iz uništene sačaste strukture i tako rasterećuje zid.
- kao potrošni sloj usporavaju porast temperature u zidne komponente koje se nalaze iza njega.
- doprinose poboljšanju protupožarnih svojstava ocjenjivane konstrukcije.

Institut IBB GmbH stoga dolazi do zaključka da kriteriji za određivanje neuspjeha, u skladu sa standardom DIN 4102-2 : 1977-09 za ocjenjivane klase otpornosti na požar u odnosu na:

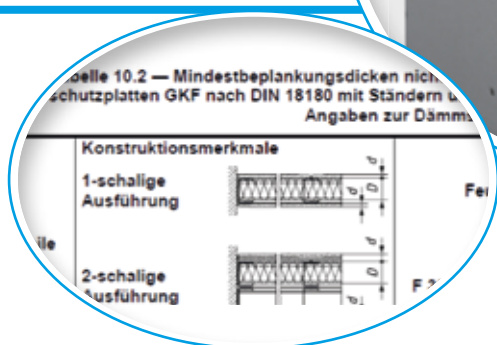
- stabilnost pod vlastitom težinom
 - nosivost
 - zatvaranje prostorije i izolaciju
- putem modificirane konstrukcije, nisu prekoračeni.

Iz tog su razloga građevni elementi i dalje klasificirani u istoj klasi otpornosti na požar: „Budući da konstrukcije zahtijevane kriterije za određivanje uspješnosti ispunjavaju uz dovoljnu sigurnost i ne pokazuje značajnija odstupanja u odnosu na protupožarne potvrđene pretpostavke, obje se ploče pričvršćuju vijcima izravno na nosač.

Konstrukcije prikazane u skladu sa standardom DIN 4102-4 : 2016-05". Tako da su moguće sljedeće konstrukcije s poboljšavanjem akustičnih svojstava putem PhoneStar ploča uz protupožarnu zaštitu:

- + nenosivi okviri s metalnim nosačima kojima se ograđuje prostorija klasa otpornosti na požar F30-AB, F60AB, F90-AB i F120-AB
- + nenosivi okviri s drvenim nosačima kojima se ograđuje prostorija klasa otpornosti na požar F30-B, F60-B i F90-B
- + nosivi okviri s drvenim nosačima kojima se ograđuje prostorija kao jednoslojni vanjski zid klasa otpornosti na požar F30-B i F60-B
- + nosivi okviri s drvenim nosačima kojima se ograđuje prostorija kao dvoslojni zid kojim se ograđuje građevina (dvostruki zid) klasa otpornosti na požar F30-B i F60-B

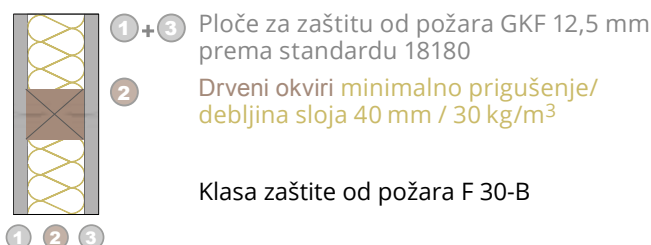
Korisnici u suhoj i drvenoj gradnji mogu sada – bez povećanih rizika zaštite od požara – profitirati zahvaljujući prednostima PhoneStar ploča.



Preduvjet je da se obje ploče pričvrste vijcima izravno na nosivi okvir.

Tanki zidovi sa zaštitom od buke i zaštitom od požara

Izlazna vrijednost za pregradni okvir od drveta:
 $R_{w,R}$ = oko 43 dB



Šablonski primjer:

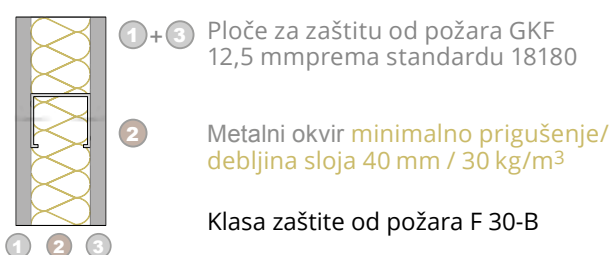
Pregradni zid od drva obložen daskama: $R_{w,R}$ = ca. 58 dB



PRIGUŠENJE ZVUKA uz PhoneStar				
Prikaz	Vrsta ugradnje	PhoneStar ploče (debljina u mm)	Izračunato prigušenje zvuka ($R_{w,R}$)	Opis sistema
	Jednostrano	Twin - 10	50 dB	WSH 1.1
		Tri - 15	53 dB	WSH 1.2
		Tri ST - 12,5	53 dB	WSH 1.3
	Obostrano	Twin - 10	54 dB	WSH 2.1
		Tri - 15	58 dB	WSH 2.2
		Tri ST - 12,5	58 dB	WSH 2.3

Pažnja: Debljina okvira > Debljina izolacijskog materijala, ispun prema standardu DIN 18181

Izlazna vrijednost za okvire od metala:
 $R_{w,R}$ = oko 45 dB



Šablonski primjer

Pregradni zid od metala obložen daskama:

$R_{w,R}$ = ca. 60 dB



PRIGUŠENJE ZVUKA uz PhoneStar				
Prikaz	Vrsta ugradnje PhoneStar	PhoneStar ploče (debljina u mm)	Izračunato prigušenje zvuka ($R_{w,R}$)	Opis sistema
	Jednostrano	Twin - 10	52 dB	WSM 1.1
		Tri - 15	55 dB	WSM 1.2
		Tri ST - 12,5	55 dB	WSM 1.3
	Obostrano	Twin - 10	56 dB	WSM 2.1
		Tri - 15	60 dB	WSM 2.2
		Tri ST - 12,5	60 dB	WSM 2.3

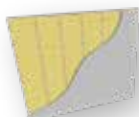
Pažnja: Debljina okvira > Debljina izolacijskog materijala, ispun prema standardu DIN 18181 Debljina metalnog okvira mora biti veća od 50 mm.

ZAŠTITA OD POŽARA uz GKF prema standardu DIN 18180 uključujući PhoneStar		
Klasa zaštite od požara	Izolacijski materijal mm kg/m ³	GKF obostrano
F 30-AB	40 / 30	po 12,5 mm
F 60-AB	40 / 40	po 2 x 12,5 mm ili po 1 x 25 mm
F 90-AB	40 / 100	po 2 x 12,5 mm

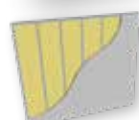
Zaštita od požara prema standardu DIN 4102-4:2016-05 Tablica 10.3 i stručna analiza IBB br. 6A-2017/113-Mey

PhoneStar zidni sistemi – razmaci među pregradnim okvirima

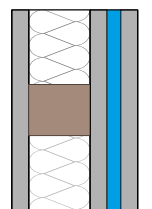
Šablonski primjer



Izlazna vrijednost za pregradni okvir od drveta: $(R_{w,R}) = 43 \text{ dB}$
Debljina: 70 mm



Izlazna vrijednost za pregradni okvir od metala: $(R_{w,R}) = 45 \text{ dB}$
Debljina: 75 mm



1 2 3 4 5

- 1 Gips-kartonske ploče od 12,5 mm – prema standardu DIN 18180 18180
- 2 Drveni pregradni okvir od 45 mm ispunjen mineralnom vunom – standardu DIN 13162 -
- 3 Gips-kartonske ploče od 12,5 mm – prema standardu DIN 18180 18180
- 4 **PhoneStar TWIN 10 mm**
- 5 Gips-kartonske ploče od 12,5 mm – prema standardu DIN 18180 18180

postojećeg zida

Poboljšanje svojstava

VANJSKI ZID Sastav	Opis sistema	Slika	Vrsta ugradnje / podkonstrukcije	PhoneStar (debljina ploče)	Visina ugradnje u cijeloj konstrukciji	Izračunato pri- gušenje zvuka ($R'_{w,R}$)	Poboljšanje uzdušne buke ($\Delta R'_{w,R}$)
DRVO ($R_{w,R}) = 43 \text{ dB}$ Debljina: 70 mm	WSHB 1.1		Jednostrano	Twin - 10 mm	92,5 mm	52 dB	9 dB
	WSHB 1.2			Tri - 15 mm	97,5 mm	55 dB	12 dB
	WSHB 1.3			Tri ST - 12,5 mm	95,0 mm	55 dB	12 dB
	WSHB 2.1		Obostrano	Twin - 10 mm	115 mm	58 dB	15 dB
	WSHB 2.2			Tri - 15 mm	125 mm	62 dB	19 dB
	WSHB 2.3			Tri ST - 12,5 mm	120 mm	62 dB	19 dB
METAL ($R_{w,R}) = 45 \text{ dB}$ Debljina: 75 mm	WSMB 1.1		Jednostrano	Twin - 10 mm	97,5 mm	54 dB	9 dB
	WSMB 1.2			Tri - 15 mm	102,5 mm	57 dB	12 dB
	WSMB 1.3			Tri ST - 12,5 mm	100 mm	57 dB	12 dB
	WSMB 2.1		Obostrano	Twin - 10 mm	120 mm	60 dB	15 dB
	WSMB 2.2			Tri - 15 mm	130 mm	64 dB	19 dB
	WSMB 2.3			Tri ST - 12,5 mm	125 mm	64 dB	19 dB

Navedene su vrijednosti smjernice i mogu se razlikovati ovisno o tipu cjelovite strukture i situaciji na gradilištu.

Montaža sistema PhoneStar na zid

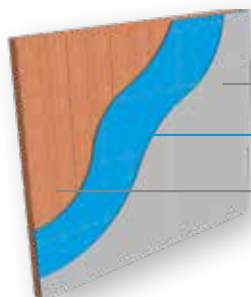


PhoneStar ploče pričvršćuju se vijcima za suhu gradnju na drvene ili metalne nosače.

PhoneStar ploče pričvršćuju se na opružni profil, drvenu letvicu ili uz pomoć udarne pričvrsnice izravno na zid.



PhoneStar zidni sistemi, čvrsta cigla i čvrsto drvo



- 1 Gips-kartonske ploče od 12,5 mm – prema standardu DIN 18180
- 2 PhoneStar TRI 15 mm pričvršćuje se na zid sa Wolf klinom za zvučnu izolaciju
- 3 Čvrsti zid od 120 mm

Šablonski primjer montaže na čvrsti zid

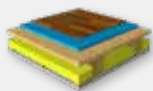
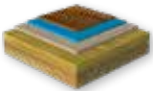
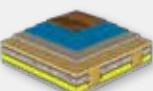
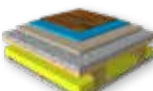
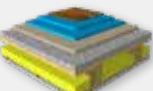
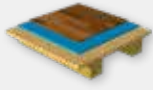
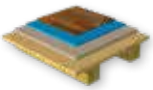
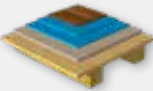
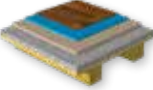
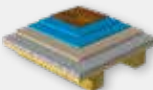
Na opružni profil, drvenu letvicu ili uz pomoć udarne pričvrsnice izravno na zid.

	Opis sistema	Slika	Vrsta ugradnje / podkonstrukcije	PhoneStar (debljina ploče)	Debljina ugradnje u cijeloj konstrukciji	Izračunato prigušenje zvuka ($R'_{w,R}$)	Poboljšanje uzdušne buke ($\Delta R'_{w}$)
CIGLA  Izlazna vrijednost: $R_{w,R} = 42 \text{ dB}$ Debljina: 120 mm	WMZ D 1.2		Izravno potiplano*	Tri - 15 mm	27,5 mm	48 dB	6 dB
	WMZ D 1.3			Tri ST - 12,5 mm	25,0 mm	48 dB	6 dB
	WMZ L 1.1		Letve	Twin - 10 mm	52,5 mm	50 dB	8 dB
	WMZ L 1.2			Tri - 15 mm	57,5 mm	53 dB	11 dB
	WMZ L 1.3			Tri ST - 12,5 mm	55 mm	53 dB	11 dB
	WMZ W 1.1		Mekana drvena vlakna	Twin - 10 mm	42,5 mm	51 dB	9 dB
	WMZ W 1.2			Tri - 15 mm	47,5 mm	54 dB	12 dB
	WMZ W 1.3			Tri ST - 12,5 mm	45,0 mm	54 dB	12 dB
	WMZ H 1.1		Opružni profil	Twin - 10 mm	49,5 mm	55 dB	13 dB
	WMZ H 1.2			Tri - 15 mm	54,5 mm	57 dB	15 dB
	WMZ H 1.3			Tri ST - 12,5 mm	52,0 mm	57 dB	15 dB
	WMZ V 1.1		Obloženi sloj	Twin - 10 mm	77,5 mm	60 dB	18 dB
	WMZ V 1.2			Tri - 15 mm	82,5 mm	62 dB	20 dB
	WMZ V 1.3			Tri ST - 12,5 mm	80,0 mm	62 dB	20 dB
DRVO  Izlazna vrijednost: $R_{w,R} = 33 \text{ dB}$ Debljina: 100 mm	WMH D 1.2		Izravno potiplano	Tri - 15 mm	27,5 mm	42 dB	9 dB
	WMH D 1.3			Tri ST - 12,5 mm	25 mm	42 dB	9 dB
	WMH L 1.1		Letve	Twin - 10 mm	52,5 mm	47 dB	14 dB
	WMH L 1.2			Tri - 15 mm	57,5 mm	50 dB	17 dB
	WMH L 1.3			Tri ST - 12,5 mm	55,0 mm	50 dB	17 dB
	WMH W 1.1		Mekana drvena vlakna	Twin - 10 mm	42,5 mm	48 dB	15 dB
	WMH W 1.2			Tri - 15 mm	47,5 mm	51 dB	18 dB
	WMH W 1.3			Tri ST - 12,5 mm	45,0 mm	51 dB	18 dB
	WMH H 1.1		Opružni profil	Twin - 10 mm	49,5 mm	53 dB	20 dB
	WMH H 1.2			Tri - 15 mm	54,5 mm	56 dB	23 dB
	WMH H 1.3			Tri ST - 12,5 mm	52 mm	56 dB	23 dB
	WMH V 1.1		Obloženi sloj	Twin - 10 mm	77,5 mm	57 dB	24 dB
	WMH V 1.2			Tri - 15 mm	82,5 mm	60 dB	27 dB
	WMH V 1.3			Tri ST - 12,5 mm	80 mm	60 dB	27 dB

*samo u slučaju oblaganja gips-kartonskim pločama

Navedene su vrijednosti smjernice i mogu se razlikovati ovisno o tipu cjelovite strukture i situaciji na gradilištu.

PhoneStar podni sistemi – Drveni stropovi

Izlazne vrijednosti Debljina stropa: 180 mm	Opis sistema	Slika	Ugradnja	PhoneStar (debljina ploče)	Visina ugradnje u cijeloj konstrukciji	Uzdušna buka		Buka koraka	
						Vrijednost: $R_{w,R}$	Poboljšanje: ΔR_w	Vrijednost: $L_{n,w,R}$	Poboljšanje: $\Delta L_{w,R}$
DRVENI STROP Zatvoreni  $R_{w,R} = 46 \text{ dB};$ $L_{n,w,R} = 75 \text{ dB}$	BHG 1.1		PhoneStar	Twin - 10 mm	10 mm	51 dB	5 dB	69 dB	6 dB
	BHG 1.2			Tri - 15 mm	15 mm	52 dB	6 dB	67 dB	8 dB
	BHG 1.3		PhoneStar+ prigušenje pomoću drvenih vlakana	Twin - 10 mm	29 mm	52 dB	6 dB	66 dB	9 dB
	BHG 1.4			Tri - 15 mm	34 mm	53 dB	7 dB	64 dB	11 dB
	BHG 1.5		2xPhoneStar+ prigušenje pomoću drvenih vlakana	Twin - 10 mm	39 mm	54 dB	8 dB	63 dB	12 dB
	BHG 1.6			Tri - 15 mm	49 mm	55 dB	9 dB	60 dB	15 dB
	BHG 1.7		PhoneStar+ prigušenje pomoću drvenih vlakana + ispun	Twin - 10 mm	59 mm	59 dB	13 dB	55 dB	20 dB
	BHG 1.8			Tri - 15 mm	64 mm	60 dB	14 dB	53 dB	22 dB
	BHG 1.9		2xPhoneStar+ prigušenje pomoću drvenih vlakana + ispun	Twin - 10 mm	69 mm	61 dB	15 dB	51 dB	24 dB
	BHG 1.10			Tri - 15 mm	79 mm	62 dB	16 dB	49 dB	26 dB
DRVENI STROP Vidljivi  $R_{w,R} = 26 \text{ dB};$ $L_{n,w,R} = 82 \text{ dB}$	BHS 1.1		PhoneStar	Twin - 10 mm	10 mm	39 dB	13 dB	76 dB	6 dB
	BHS 1.2			Tri - 15 mm	15 mm	42 dB	16 dB	74 dB	8 dB
	BHS 1.3		PhoneStar+ prigušenje pomoću drvenih vlakana	Twin - 10 mm	29 mm	41 dB	15 dB	73 dB	9 dB
	BHS 1.4			Tri - 15 mm	34 mm	44 dB	18 dB	71 dB	11 dB
	BHS 1.5		2xPhoneStar+ prigušenje pomoću drvenih vlakana	Twin - 10 mm	39 mm	47 dB	21 dB	69 dB	13 dB
	BHS 1.6			Tri - 15 mm	49 mm	49 dB	23 dB	66 dB	16 dB
	BHS 1.7		PhoneStar+ prigušenje pomoću drvenih vlakana + ispun	Twin - 10 mm	59 mm	51 dB	25 dB	58 dB	24 dB
	BHS 1.8			Tri - 15 mm	64 mm	54 dB	28 dB	56 dB	26 dB
	BHS 1.9		2xPhoneStar+ prigušenje pomoću drvenih vlakana + ispun	Twin - 10 mm	69 mm	57 dB	31 dB	54 dB	28 dB
	BHS 1.10			Tri - 15 mm	79 mm	59 dB	33 dB	51 dB	31 dB

Navedene su vrijednosti smjernice i mogu se razlikovati ovisno o tipu cjelovite strukture i situaciji na gradilištu.



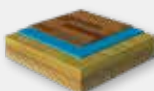
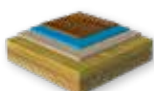
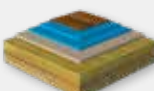
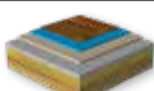
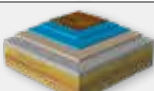
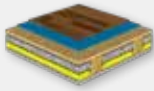
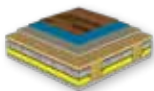
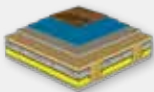
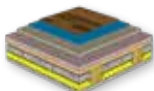
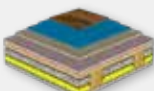
Postavljanje ploča na pod:

- Jedan ili više slojeva
- Postavljanje „rub na rub“
- Kao „plivajući“ pod ili zalijepljeno

Prednosti:

- Odmah se može hodati po podlozi
- Odmah se može oblagati
- Visoka tlačna čvrstoća

PhoneStar podni sistemi – Drveni stropovi

Izlazne vrijednosti Debljina stropa: 180 mm	Opis sistema	Slika	Ugradnja	PhoneStar (Debljina ploče)	Visina ugradnje u cijeloj kon- strukciji	Uzdušna buka		Buka koraka	
						Vrijed- nost: $R_{w,R}$	Pobolj- šanje: ΔR_w	Vrijed- nost: $L_{n,w,R}$	Pobolj- šanje: $\Delta L_{w,R}$
STROP OD SPREGNUTOG DRVETA  $R_{w,R} = 42 \text{ dB};$ $L_{n,w,R} = 76 \text{ dB}$	BHB 1.1		PhoneStar	Twin - 10 mm	10 mm	47 dB	5 dB	70 dB	6 dB
	BHB 1.2			Tri - 15 mm	15 mm	49 dB	7 dB	68 dB	8 dB
	BHB 1.3		PhoneStar+ prigušenje po- moću drvenih vlakana	Twin - 10 mm	29 mm	48 dB	6 dB	67 dB	9 dB
	BHB 1.4			Tri - 15 mm	34 mm	50 dB	8 dB	65 dB	11 dB
	BHB 1.5		2xPhoneStar+ prigušenje po- moću drvenih vlakana	Twin - 10 mm	39 mm	53 dB	11 dB	64 dB	12 dB
	BHB 1.6			Tri - 15 mm	49 mm	54 dB	12 dB	61 dB	15 dB
	BHB 1.7		PhoneStar+ prigušenje pomoću drvenih vlakana + ispunja	Twin - 10 mm	59 mm	55 dB	13 dB	56 dB	20 dB
	BHB 1.8			Tri - 15 mm	64 mm	57 dB	15 dB	54 dB	22 dB
	BHB 1.9		2xPhoneStar+ prigušenje pomoću drvenih vlakana + ispunja	Twin - 10 mm	69 mm	58 dB	16 dB	53 dB	23 dB
	BHB 1.10			Tri - 15 mm	79 mm	61 dB	19 dB	50 dB	26 dB
Stari DRVENI STROP Zatvoreni (s umetkom)  $R_{w,R} = 49 \text{ dB};$ $L_{n,w,R} = 66 \text{ dB}$	BHA 1.1		PhoneStar	Twin - 10 mm	10 mm	54 dB	5 dB	60 dB	6 dB
	BHA 1.2			Tri - 15 mm	15 mm	55 dB	6 dB	58 dB	8 dB
	BHA 1.3		PhoneStar+ prigušenje po- moću drvenih vlakana	Twin - 10 mm	29 mm	55 dB	6 dB	55 dB	11 dB
	BHA 1.4			Tri - 15 mm	34 mm	56 dB	7 dB	53 dB	13 dB
	BHA 1.5		2xPhoneStar+ prigušenje po- moću drvenih vlakana	Twin - 10 mm	39 mm	57 dB	8 dB	52 dB	14 dB
	BHA 1.6			Tri - 15 mm	49 mm	58 dB	9 dB	51 dB	15 dB
	BHA 1.7		PhoneStar+ prigušenje pomoću drvenih vlakana + ispunja	Twin - 10 mm	59 mm	61 dB	12 dB	47 dB	19 dB
	BHA 1.8			Tri - 15 mm	64 mm	62 dB	13 dB	46 dB	20 dB
	BHA 1.9		2xPhoneStar+ prigušenje pomoću drvenih vlakana + ispunja	Twin - 10 mm	69 mm	63 dB	14 dB	45 dB	21 dB
	BHA 1.10			Tri - 15 mm	79 mm	64 dB	15 dB	44 dB	22 dB

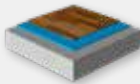
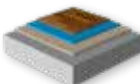
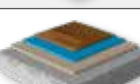
Navedene su vrijednosti smjernice i mogu se razlikovati ovisno o tipu cjelovite strukture i situaciji na gradilištu.



Dodatne informacije za obradu:

www.wolf-bavaria.com/downloadcenter/

PhoneStar podni sistemi na betonskim stropovima

Izlazne vrijednosti Debljina stropa: 180 mm	Opis sistema	Slika	Ugradnja	PhoneStar (Debljina ploče)	Visina ugradnje u cijeloj konstrukciji	Buka koraka	
						Vrijednost: $L_{n,w,R}$	Poboljšanje: $\Delta L_{w,R}$
STROP Masivno  $R_{w,R} = 53 \text{ dB};$ $L_{n,w,R} = 73 \text{ dB}$	BM 1.1		PhoneStar	Twin - 10 mm	10 mm	54 dB	19 dB
	BM 1.2			Tri - 15 mm	15 mm	51 dB	22 dB
	BM 1.3		PhoneStar+ prigušenje pomoću drvenih vlakana (HFD)	Twin - 10 mm	29 mm	50 dB	23 dB
	BM 1.4			Tri - 15 mm	34 mm	48 dB	25 dB
	BM 1.5		2x PhoneStar+ HFD	Twin - 10 mm	39 mm	47 dB	26 dB
	BM 1.6			Tri - 15 mm	49 mm	44 dB	29 dB
	BM 1.7		PhoneStar+ HFD + ispuna	Twin - 10 mm	59 mm	47 dB	26 dB
	BM 1.8			Tri - 15 mm	64 mm	46 dB	27 dB
	BM 1.9		2x PhoneStar+ HFD + ispuna	Twin - 10 mm	69 mm	45 dB	28 dB
	BM 1.10			Tri - 15 mm	79 mm	42 dB	31 dB

Navedene su vrijednosti smjernice i mogu se razlikovati ovisno o tipu cjelovite strukture i situaciji na gradilištu.

Reference



DJ studio u Hamburgu
- PhoneStar, kompletan



Kuća za više obitelji u Frankoniji
- PhoneStar, višeslojni

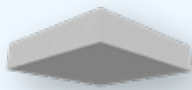
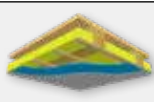
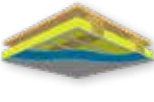
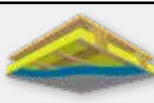
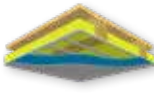
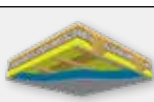
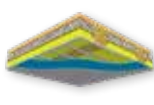


Obiteljska kuća
- PhoneStar na drvenom podu



Dodatne reference možete pronaći pod:
www.wolf-bavaria.com/referenzen/

PhoneStar stropni sistemi

Izlazne vrijednosti Debljina stropa: 180 mm	Opis sistema	Slika	Vrsta ugradnje / podkonstrukcije	PhoneStar (Debljina ploče)	Visina ugradnje u cijeloj konstrukciji	Uzdušna buka		Buka koraka	
						Vrijednost: $R_{W,R}$	Poboljšanje: ΔR_W	Vrijednost: $L_{n,w,R}$	Poboljšanje: $\Delta L_{w,R}$
MASIVNI STROP  $R_{W,R} = 53 \text{ dB}$ $L_{n,w,R} = 73 \text{ dB}$	DM L 1.1		Letve	Twin - 10 mm	52,5 mm	56 dB	3 dB	69 dB	4 dB
	DM L 1.3			Tri ST - 12,5 mm	55 mm	57 dB	4 dB	68 dB	5 dB
	DM H 1.1		Opružni profil	Twin - 10 mm	49,5 mm	63 dB	10 dB	65 dB	8 dB
	DM H 1.3			Tri ST - 12,5 mm	52 mm	64 dB	11 dB	64 dB	9 dB
DRVENI STROP									
Zatvoreno  $R_{W,R} = 46 \text{ dB};$ $L_{n,w,R} = 75 \text{ dB}$	DHG L 1.1		Letve	Twin - 10 mm	52,5 mm	52 dB	6 dB	69 dB	6 dB
	DHG L 1.3			Tri ST - 12,5 mm	55 mm	53 dB	7 dB	68 dB	7 dB
	DHG H 1.1		Opružni profil	Twin - 10 mm	49,5 mm	58 dB	12 dB	60 dB	15 dB
	DHG H 1.3			Tri ST - 12,5 mm	52 mm	59 dB	13 dB	58 dB	17 dB
Vidljivo  $R_{W,R} = 26 \text{ dB};$ $L_{n,w,R} = 82 \text{ dB}$	DHS L 1.1		Letve	Twin - 10 mm	52,5 mm	36 dB	10 dB	68 dB	14 dB
	DHS L 1.3			Tri ST - 12,5 mm	55 mm	39 dB	13 dB	66 dB	16 dB
	DHS H 1.1		Opružni profil	Twin - 10 mm	49,5 mm	47 dB	21 dB	59 dB	23 dB
	DHS H 1.3			Tri ST - 12,5 mm	52 mm	49 dB	23 dB	57 dB	25 dB
Spregnuto drvo  $R_{W,R} = 42 \text{ dB};$ $L_{n,w,R} = 76 \text{ dB}$	DHB L 1.1		Letve	Twin - 10 mm	52,5 mm	48 dB	6 dB	70 dB	6 dB
	DHB L 1.3			Tri ST - 12,5 mm	55 mm	49 dB	7 dB	69 dB	7 dB
	DHB H 1.1		Opružni profil	Twin - 10 mm	49,5 mm	55 dB	13 dB	61 dB	15 dB
	DHB H 1.3			Tri ST - 12,5 mm	52 mm	57 dB	15 dB	59 dB	17 dB
Stari s umetkom  $R_{W,R} = 49 \text{ dB};$ $L_{n,w,R} = 66 \text{ dB}$	DHA L 1.1		Letve	Twin - 10 mm	52,5 mm	54 dB	5 dB	60 dB	6 dB
	DHA L 1.3			Tri ST - 12,5 mm	55 mm	55 dB	6 dB	59 dB	7 dB
	DHA H 1.1		Opružni profil	Twin - 10 mm	49,5 mm	61 dB	12 dB	53 dB	13 dB
	DHA H 1.3			Tri ST - 12,5 mm	52 mm	62 dB	13 dB	52 dB	14 dB

Navedene su vrijednosti smjernice i mogu se razlikovati ovisno o tipu cjelovite strukture i situaciji na gradilištu.

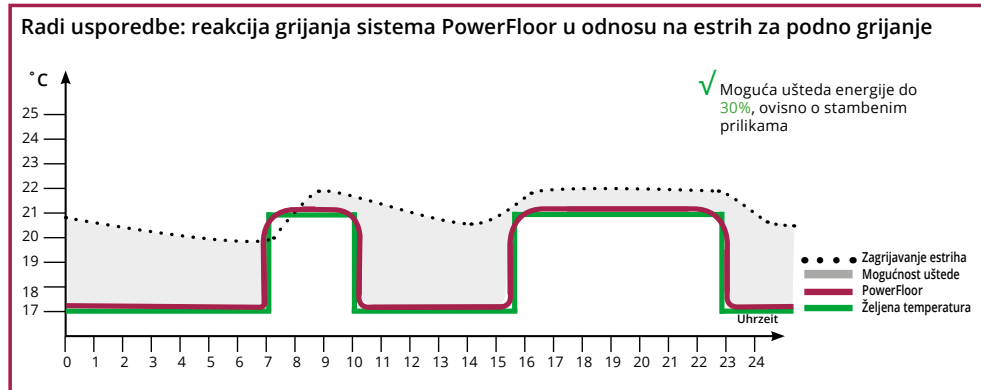


PowerFloor - sistemski proizvod koji oduševljava

PowerFloor Prednosti

Pet prednosti koje oduševljavaju:

- + Dizajn interijera po želji
- + Toplina poda na cijeloj površini
- + Ugodno zračenje topline
- + Niža temperatura protoka
- + Prikladno za solarne i toplinske crpke



PowerFloor se brže prilagođava željenoj temperaturi i time može doprinijeti smanjenju operativnih troškova. Moguća ušteda energije iznosi do 30%, ovisno o stambenim prilikama.

Izvor: Arge Stiba



✓jako lagano ✓jako tanko
✓jednostavna ugradnja



- Brza reakcija grijanja i preciznija mogućnost regulacije temperature oduševljavaju sve korisnike.
- Raspoloživost montaže za sve gornje slojeve u podnim sustavima.
- Individualno izrađeni plan postavljanja jamči jednostavnu i brzu obradu.

- Višestрана mogućnost upotrebe zahvaljujući maloj težini i niskoj visini ugradnje od 20 ili 24 mm.
- Moguća veza s visoko vrijednom spojnom cijevi od plastike i metala od 16 mm ili bez nje.

PowerFloor je idealan za sustave za grijanje s niskom temperaturom.

Uz pomoć pumpno-regulacijske stanice moguće je priključivanje i na postojeće sustave grijanja

PowerFloor Sistem za individualne zahtjeve

- + Brza montaža i po podlozi se odmah može hodati
- + Podloga je brzo spremna za postavljanje gornjeg sloja
- + Bez vremena sušenja
- + Bez troškova grijanja u fazi gradnje
- + Visina ugradnje 2 – 3 cm
- + Do reakcije dolazi unutar nekoliko minuta nakon zagrijavanja novog sloja
- + Visoka ušteda energije, manji troškovi grijanja
- + Plošna težina samo oko 3 - 6 kg/m²

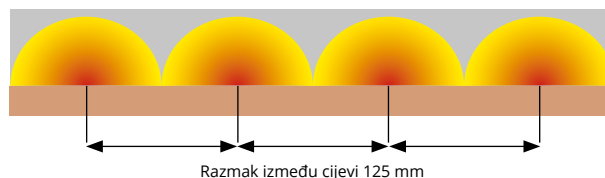


Homogena raspodjela topline
- bez stvaranja hladnih mjesta zahvaljujući upotrebi aluminijskog lima koji provodi toplinu

Suho polaganje s aluminijskim limom koji provodi toplinu



bez aluminijskog lima koji provodi toplinu



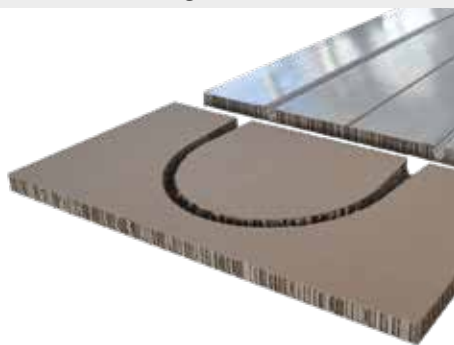
PowerFloor Linija proizvoda

Light

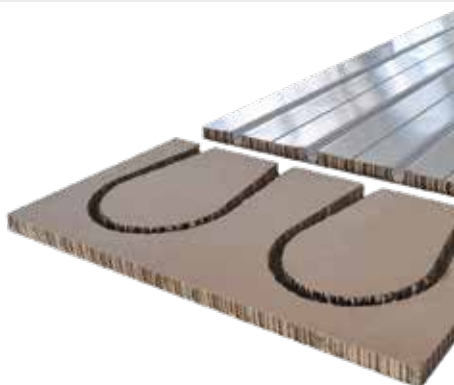
PowerFloor light

LBH: Ravni element:
1000 x 500 x 20 mm,
Zakretni element:
250 x 500 x 20 mm

Materijal: sačasta ploča s aluminijskim trakama
Debljina aluminijskih traka: 0,4 mm
Zakretni element izostavljen
Tlačna čvrstoća: 500 kPa
Težina: ca. 3,3 kg/m²



Razmak između cijevi: 250 mm



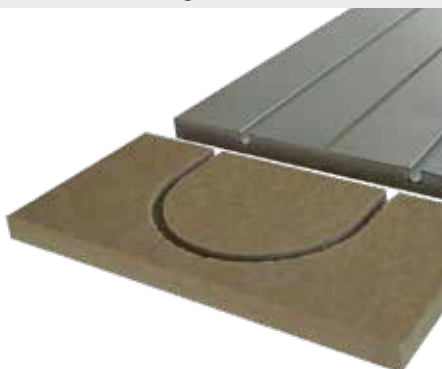
Razmak između cijevi: 125 mm

Öko-Plus

PowerFloor Öko PLUS

LBH: Ravni element:
1000 x 500 x 24 mm
Zakretni element:
250 x 500 x 24 mm

Materijal: mekana drvena vlakna s aluminijskim trakama
Debljina aluminijskih traka: 0,4 mm
Zakretni element izostavljen
Tlačna čvrstoća: 200 kPa
Težina: ca. 5-6 kg/m²



Razmak između cijevi: 250 mm



Razmak između cijevi: 125 mm

Öko

PowerFloor Öko

LBH: Ravni element:
1000 x 500 x 24 mm
Zakretni element:
250 x 500 x 24 mm

Materijal: mekana drvena vlakna
Tlačna čvrstoća: 200 kPa
Težina: ca. 5-6 kg/m²

Naša ekološki prihvatljiva varijanta:

- Bez aluminijskog vodljivog lima
- Idealno za kontrolu temperature u sobama u pasivnim kućama



Razmak između cijevi: 125 mm

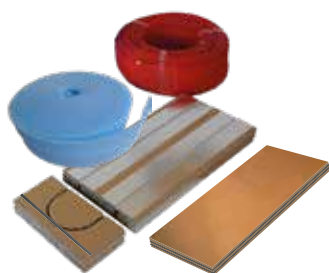
✓brzo ✓učinkovito ✓ekskluzivno



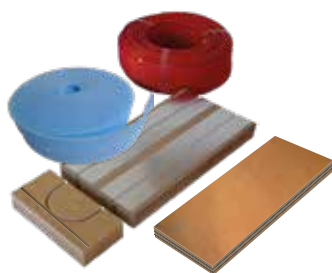
Dodatne informacije:
www.wolf-bavaria.com

PowerFloor Paketi

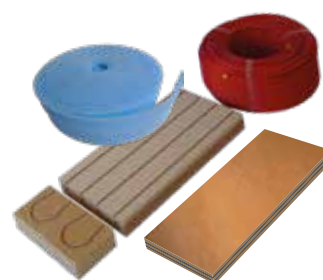
Paket PowerFloor light RA 250 mm
ili RA 125 mm



Paket PowerFloor Öko Plus
RA 250 mm ili RA 125 mm



Paket PowerFloor Öko RA 125 mm



PowerFloor paketi sadrže:

- Elementi podnog grijanja
- Ugradnja u rub
- Vrpce za izoliranje ruba
- Povezna cijev od plastike i metala
- Plan ugradnje



Detaljne informacije:

www.wolf-bavaria.com/downloadcenter/

Plan postavljanja

PowerFloor planiranje i ugradnja

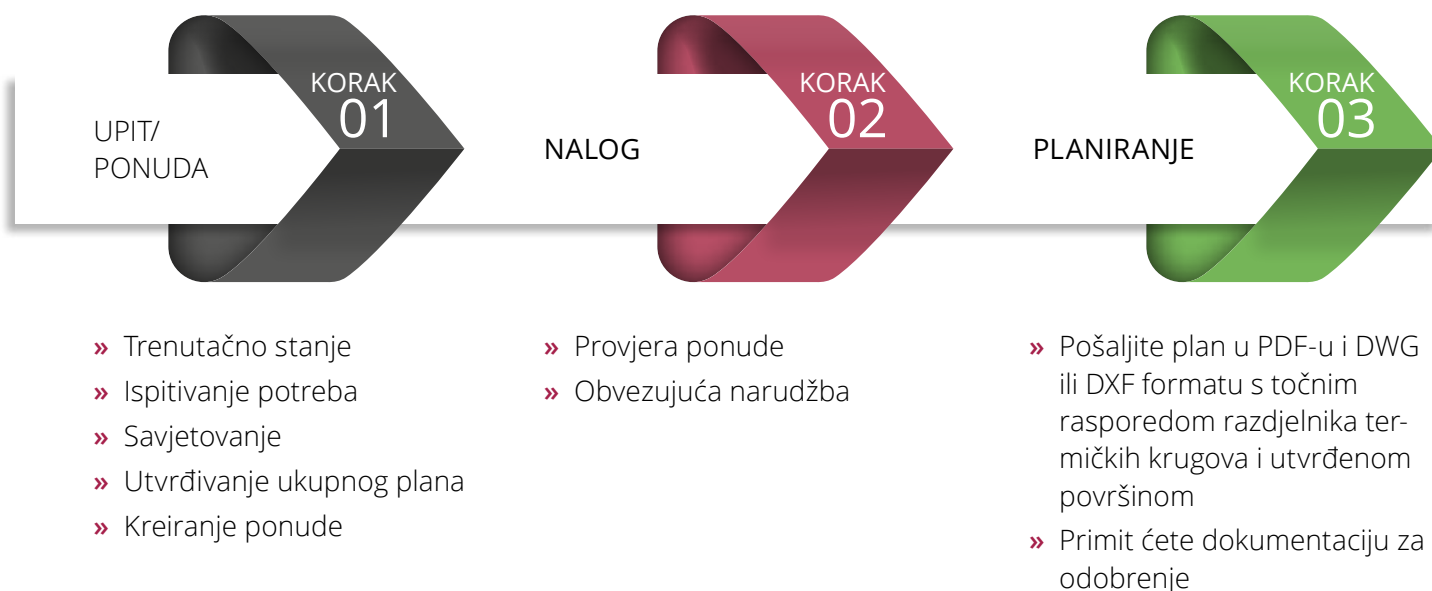
Elementi PowerFloora postavljaju se u skladu s planom koji izrađuje tvrtka Wolf Bavaria. Za svaki se grijaći krug metalna povezna cijev umeće u uture na ploči i priključuje na razdjelnik. PowerFloor je moguće priključiti na niskotemperaturne i visokotemperaturne sustave za kontrolu temperature (uz pomoć pumpno-regulacijske stanice).

Pripremni plan

Plan postavljanja



PowerFloor Postupak naručivanja



Naši PowerFloor paketi:

✓kompletno ✓pojedinačno ✓ekskluzivno

Brzo i jednostavno: Grijanje uz pomoć proizvoda PowerFloor



ODOBRENJE

KORAK
04

- » Ispitivanje
- » Obvezujuće odobrenje

DOVRŠAVANJE

KORAK
05

- » Sastavljanje narudžbe
- » Isporuka

MONTAŽA

KORAK
06

- » Ugradnja se vrši uz pomoć plana koji mi kreiramo
- » Obratite pažnju na upute za obradu



Dodatne informacije:

www.wolf-bavaria.com/produktübersicht-1/

Brzo do cilja – uz odgovarajući dodatni pribor

Wolf Protect - ploča za razdvajanje od mekih drvenih vlakana za upotrebu kao podloga za podne sisteme tvrtke Wolf

Wolf sistemski klinovi - za izravnu montažu PhoneStara na čvrsti zid



Wolf traka - za lijepljenje rezanih rubova na Phone-Star pločama



Čisto i štedi vrijeme - Wolf HUGO N & F

Wolf HUGO - suhi estrih s gipsanim vlaknima uz povezivanje utorom i perom. Jednostavno postavljanje sa sistemskim ljepilom tvrtke Wolf – bez pričvršćivanja vijcima



Wolf Fugenfüller - brtvljenje fuga na zidnim, podnim i stropnim priključcima



Wolf ploča za razdvajanje - za stvaranje razine za razdvajanje na PhoneStaru za postavljanje mekih završnih obloga, keramičkih pločica i prirodnog kamena, kao i alternativne razine za razdvajanje u slučaju postavljanja parketa



✓suho
✓štedi vrijeme ✓učinkovito

Dodatni pribor



Vijak za suhu gradnju za gips-kartonske ploče na sistemu PhoneStar - u slučaju postojeće potkonstrukcije



Samourezni vijak s finim navojima
- za PhoneStar na metalnim konstrukcijama



Samourezni vijak s grubim navojima
- za PhoneStar na drvenim konstrukcijama



- ✓precizno
- ✓napredno
- ✓normirano

U 3 koraka do optimalnog rezultata

Naša usluga – vaša sigurnost

- + Mjerenje zvuka u stvarnim objektima
- + Razina buke koraka prema standardu ISO 140
Mjerimo zaštitu od buke koju pružaju vaše podne i zidne konstrukcije.
Uz pomoć standardiziranog uređaja za određivanje zvučne izolacije na stropu se stvara imitacija buke koraka i u prostoriji ispod mjeri se razina buke koraka.
- + Razina uzdušne buke prema standardu ISO 140
Slično tome, uz pomoć Dodeka-eder zvučnika utvrđuje se izolacija uzdušne buke koju pružaju podovi i zidovi.

- + Evaluacija mjerenja prema standardu ISO 717
- + Utvrđivanje pojedinačnih vrijednosti izolacije buke koraka i uzdušne buke

To je osnova za savjetovanje vezano uz podne i zidne konstrukcije u novogradnji te nadogradnju postojećih objekata.

- + Kontrola rezultata nakon savjetovanja i ugradnje

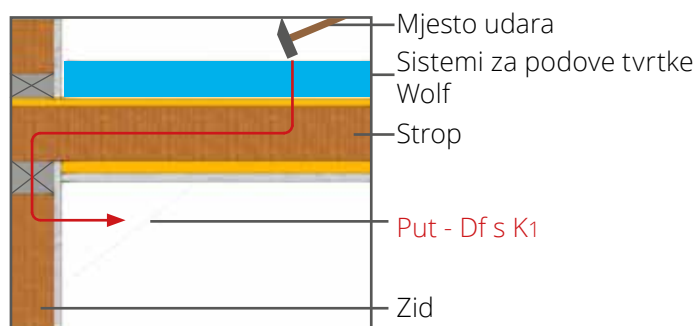
Rezultat su zadovoljan sastavljač plana, građevinske tvrtke, izvođači i klijenti.



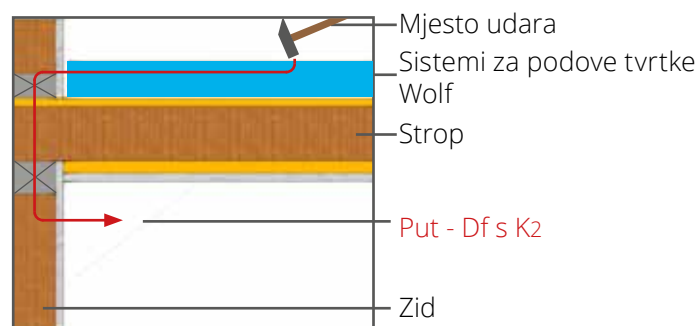
Tehnika mjerenja



Matematički izračun dokumentacije s izračunima zaštite od buke prema normi DIN 4109-T2 – Alternativa mjerenju



K₁: Prijenos na putu Df



K₂: Prijenos na putu Df

Prijenos razine buke koraka izračunava se na sljedeći način: $L'_{n,w} = L_{n,w} + K_1 + K_2 + SB$

Pritom je:

$L'_{n,w}$ izračunate normalizirane razine buke koraka na drvenom stropu u primjeru gradnje, u decibelima (dB);

$L_{n,w}$ izračunate normalizirane razine buke koraka na drvenom stropu bez prijenosa zvuka preko bočnih strana, u decibelima (laboratorijska vrijednost);

K₁ vrijednosti ispravka radi uzimanja u obzir prijenosa zvuka preko bočnih strana na putu Df, utvrđeno prema Tablici 1;

K₂ vrijednosti ispravka radi uzimanja u obzir prijenosa zvuka preko bočnih strana na putu Df, utvrđeno prema Tablici 2;

SB sigurnosni koeficijent = 3 dB

Izmjene u skladu s normom
DIN 4109:

Srednja razina izolacije buke
koraka: dopuštena vrijednost

$$L'_{n,w} \leq 50 \text{ dB}$$

Povećana razina izolacije buke
koraka: dopuštena vrijednost

$$L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$$



Pažnja: pogledajte dokumentacije s izračunima za strop od drvenih greda sa sistemskim rješenjima tvrtke Wolf www.wolf-bavaria.com/downloadcenter/

Rasprostiranje zvuka

Rasprostiranje zvuka značajno utječe na prijenos zvuka preko bočnih strana u postupku gradnje. Sistem PhoneStar zahvaljujući pješčanom punjenju odlikuje veće unutarnje prigušenje. Princip funkcioniranja može se usporediti s udaranjem čekića o pijesak. Ne nastaju

nikakvi zvučni valovi, te stoga i ne dolazi do rasprostiranja zvuka i prijenosa zvuka preko bočnih strana.





Uvijek planiramo jedan korak unaprijed



Dodatne informacije:
www.wolf-bavaria.com

Kako bismo se približili našoj viziji suhe, ekološke gradnje, kontinuirano se razvijamo u svim područjima. Održivo gospodarstvo i ekologija igraju važnu ulogu u filozofiji naše tvrtke, pokušavamo biti u blizini naših klijenata i usmjereni smo na našu regiju. Kako bismo to ostvarili, uložili smo u veliki takozvani SELF centar (Schulungs- Entwicklungs- Logistik- Forschungszentrum - Centar za obuku, razvoj, logistiku i istraživanje) neposredno pored sjedišta naše tvrtke u Heilsbronn.

U tom centru ima mnogo mjesta za istraživanje i razvoj, obuku, ali i optimiziranje načina skladištenja i obrade naloga.

Ispitna mjesta / instituti:

ift Rosenheim
MPA Leipzig
IBB
Kit Karlsruhe
Dibt
Kiwa
Fraunhofer Institut
TU München

Nagrade:



Savezna nagrada za izvrsno ino-
vativno poslovanje za obrtnike

✓inovativno
✓ekološki ✓izvrsno

Nagrada za PhoneStar TRI
ploče za zvučnu izolaciju

Napomene

Sve na jednom mjestu



Sistemska rješenja za masivnu gradnju, drvene konstrukcije i sanacije starogradnje

Vaš specijalizirani trgovac Wolf Bavaria:



Wolf Bavaria GmbH
Gutenbergstraße 8
91560 Heilsbronn
Germany

Tel.: +49 (0) 9872 953 98 0
Fax: +49 (0) 9872 953 98 - 11
Email: info@wolf-bavaria.com
www.wolf-bavaria.com

