

## Upute za obradu

# fermacell® Gipsvlaknaste ploče





# Sadržaj

fermacell® gipsvlaknaste ploče	S. 4	<b>1</b>
Područja primjene	S. 6	<b>2</b>
Obrada fermacell® gipsvlaknastih ploča	S. 8	<b>3</b>
Potkonstrukcije	S. 12	<b>4</b>
Sredstva za pričvršćivanje i razmaci	S. 18	<b>5</b>
Ispuna spojeva	S. 24	<b>6</b>
Suha žbuka s fermacell® gipsvlaknastom pločom	S. 32	<b>7</b>
Priključci i dilatacijski spojevi	S. 38	<b>8</b>
Detalji konstrukcije u izvedbi potkrovlja	S. 43	<b>9</b>
Kvaliteta površine	S. 45	<b>10</b>
Oblikovanje površine	S. 50	<b>11</b>
Pričvršćivanje tereta	S. 66	<b>12</b>
Naš asortiman	S. 72	<b>13</b>
Naše servisne usluge	S. 77	<b>14</b>

# 01 fermacell®

## Gipsvlaknaste ploče

### Svojstva ploče

fermacell® gipsvlaknaste ploče se sastoje od gipsa i papirnih vlakana koja se dobivaju iz papira postupkom recikliranja.

Ove dvije prirodne sirovine se miješaju te se nakon dodavanja vode-bez dodatnih vezivnih sredstava pod visokim tlakom prešaju u stabilne ploče, suše se, obostrano površinski zaštićuju od utjecaja vode te se režu na potrebne formate.

Gips reagira s vodom, prodire i omotava vlakna. To fermacell® pločama daje visoku stabilnost i negorivost. Zbog sastava materijala, fermacell® ploča je istovremeno građevinska, protupožarna i ploča za vlažne prostore, koja obostrano ima homogena svojstva. Na poledini fermacell® gipsvlaknastih ploča otisnuti su podaci o kontroli kvalitete, kao i podaci o proizvodu.

### Građevna biologija i kontrola kvalitete

Kod fermacell® proizvoda se radi o proizvodima koji odgovaraju zahtjevima građevne biologije Instituta za građevnu biologiju Rosenheim, te tako pridonose učinkovitom zdravom stanovanju.

Dodjela Certifikata "proizvod smanjene emisije" renomiranog eco Instituta iz Kolna ,dokazuje da fermacell® gipsvlaknaste ploče ispunjavaju stroge zdravstvene i ekološke zahtjeve.

**fermacell® gipsvlaknaste ploče ne sadrže tvari koje su štetne za zdravlje. Nepostojanje ljepila isključuje bilo kakve neugodne mirise.**



Značajke kvalitete fermacell® proizvoda se prema ISO 9001 certificiranim proizvodnim pogonima stalno kontroiraju putem vlastitog nadzora te se također u okviru ugovora o nadziranju podvrgavaju stalnim kontrolama kvalitete od strane ovlaštenih zavoda za ispitivanje materijala.

## Građevno fizikalna svojstva

### Zvučna izolacija

Ispitivanja različitih instituta potvrđuju odlična zvučno izolirajuća svojstva fermacell® gipsvlaknastih ploča. S provjerenim fermacell zidnim konstrukcijama postižu se visoke vrijednosti izolacije buke. Pripadajuće certifikate o ispitivanju moguće je zatražiti.

### Protupožarna zaštita

fermacell® gipsvlaknaste 10/12,5/15/18 mm ploče debljine dopuštene prema ETA-03/0050, negorive, klase A2-s1 d0 prema 13501-1. Postoje Certifikati o ispitivanju za klase vatrootpornosti F30 do F120 od strane njemačkih i europskih instituta za ispitivanje materijala za zidne i stropne konstrukcije te ih je u slučaju potrebe moguće zatražiti.

### Toplinska izolacija

Toplinska provodljivost ispitivana od strane Instituta za građevinske materijale, masivnu gradnju i protupožarnu zaštitu (MPA Braunschweig) prema DIN 52 612 za fermacell® gipsvlaknaste ploče  $\lambda_R = 0,32 \text{ W/mK}$ , iznosi, dok je čimbenik difuzijskog otpora  $\mu = 13$ , a gustoća  $1150 \pm 50 \text{ kg/m}^3$ .

## Statičko djelovanje

fermacell® gipsvlaknaste ploče moguće je primjeniti kao oblogu i oplatu građevnih elemenata. Dopusštena je primjena u nosivom, kao i čvrstom stanju.

Primjena fermacell® gipsvlaknastih ploča dopuštena je u klasama primjene 1 i 2 prema DIN EN 1995-1-1\*.

\* DIN EN 1995-1-1:2010-10 - Eurocode 5; Izmjera i konstrukcija drvenih građ. elemenata, dio 1-1, općenito

## 02 Područje primjene

### Najčešća područja primjene

fermacell® gipsvlaknastih ploča u unutarnjim prostorima su:

- lagani pregradni zidovi s čeličnom i drvenom potkonstrukcijom
- zidne obloge
- tavanski elementi
- spuštjeni stropovi

#### SAVJET:

**Posebna ekonomičnost:**  
jedan tip ploče za izgradnju,  
protupožarnu zaštitu i vlažne  
prostorije

### fermacell® gipsvlaknaste ploče

- stabilne, opteretive i otporne na mehanička opterećenja
- univerzalna građevna ploča za protupožarnu zaštitu i vlažne prostorije
- Osigurava zdravu klimu u prostoriji građevno-biološki ispitano

### fermacell® dimenzije ploče u standardnom formatu

Debljina	10 mm	12,5 mm	15 mm	18 mm
Plošna masa m <sup>2</sup>	11,5 kg	14,5 kg	17,5 kg	21 kg
Formati" u mm				
1 500 × 1 000	● ▲	●	●	●
2 600 × 625		●		
2 000 × 1 250	●	●	●	●
2 500 × 1 250	●	●	●	●
2 540 × 1 250	●	●	●	●
2 750 × 1 250		●	●	●
3 000 × 1 250		● ▲	●	●
Rez	na upit			

● fermacell® gipsvlaknaste ploče

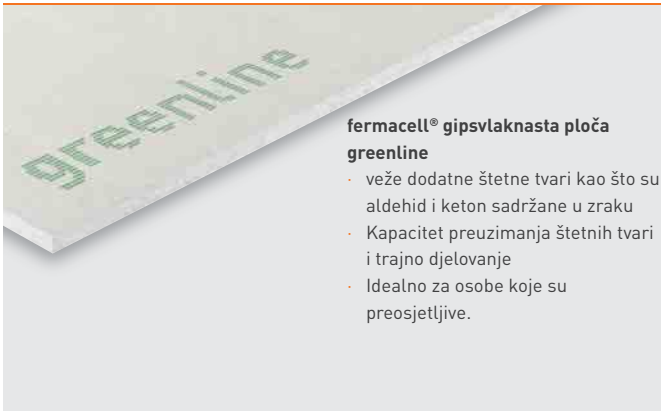
▲ fermacell® gipsvlaknaste ploče greenline

### fermacell® gipsvlaknaste ploče greenline

fermacell® greenline aktivno pridonosi zdravlju ljudi i veže na sebe štetne tvari poput aldehida i ketona, iz zraka u prostoriji – čak i one ispod slojeva. Kapacitet preuzimanja štetnih tvari ima trajnu djelotvornost. Učinkovitost fermacell® greenlinea ispitana je i potvrđena od Kolner eco-INSTITUTA.

fermacell® greenline najbolje funkcionira ispod na difuziju otvorenih premaza te se obrađuje kao i fermacell® gipsvlaknasta ploča.

**Uspješno je postignuto djelovanje čišćenja zraka pomoću ovčje vune u kombinaciji s fermacell® gipsvlaknastom pločom.**



### fermacell® gipsvlaknasta ploča greenline

- veže dodatne štetne tvari kao što su aldehyd i keton sadržane u zraku
- Kapacitet preuzimanja štetnih tvari i trajno djelovanje
- Idealno za osobe koje su preosjetljive.



## 03 Obrada fermacell® gipsvlaknastih ploča

### Skladištenje i prijevoz

fermacell® gipsvlaknaste ploče se isporučuju na paletama, u načelu trebale bi se skladištiti horizontalno, na ravnoj i suhoj podlozi.

Ploče koje su primile vlagu se smiju obrađivati tek nakon što su se osušile.

Ploče na gradilištu treba transportirati u vertikalnom položaju.



Skladištenje fermacell® gipsvlaknastih ploča



Pojedinačne fermacell® gipsvlaknaste ploče nositi vertikalno

### Napomena:

Drvena paleta napravljena je od kvalitetnih materijala.

Vaš prodajni predstavnik rado će ih vratiti u James Hardie GmbH.



### Opći uvjeti obrade

Za besprijeckornu kvalitetu izvedbe s fermacell® gipsvlaknastim pločama potrebno je pridržavati se sljedećih uvjeta:

- relativna vlažnost zraka  $\leq 80\%$
- temperatura prostorije  $\geq +5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- temperatura lijepljenja  $\geq +10\text{ }^{\circ}\text{C}$
- prilagoditi ploče klimi u prostoriji bez značajnih izmjena u sljedećih 12 sati
- niske temperature i niska relativna vlažnost zraka produžuju vrijeme otvrdnuća ljepila.
- Zaglađivanje spojeva i radovi finog zaglađivanja izvode se kod rel. vlažnosti zraka od  $\leq 70\%$
- Isto odgovara vlažnosti ploče od  $\leq 1,3\%$
- Mokra žbuka i estrih moraju prije obrade zaglađivanja biti suhi
- Vrući i lijevani asfalt potrebno je nanijeti prije zaglađivanja spojeva
- Kod tehnike lijepljenja moguća je naknadna ugradnja kod dostatnog toplinskog odvoda i ventilacije
- Zagrijavanje plinskim plamenikom može uzrokovati oštećenja kod nastanka kondenzirane vode.
- To prije svega vrijedi za hladne unutarnje prostore sa lošom ventilacijom.
- Brzo i naglo zagrijavanje treba izbjegavati.



### Alat za obradu

fermacell® gipsvlaknaste ploče u suhomontažnoj gradnje moguće je obraditi bez problema s alatom uobičajenim u uporabi. Nisu potrebni specijalni uređaji.



### Rezanje ploča

Zarezivanje i rezanje fermacell® gipsvlaknastih ploča na povoljnoj radnoj visini.



Ploče je potrebno zarezati s fermacell™ nožem za ploče ili nožem sa stabilnom oštricom pomoću zidarske letve.



Prethodno zarezana crta se povuče na kraj radnog stola ili složaja ploče, veći dio ploče se drži, a prepušteni prelomi preko ruba.

Nije potrebno zarezivanje ili rezanja na stražnjoj strani.



### Rezanje ploča

Rezanje se može postići s

- ručnom kružnom pilom
- ručnom pilom
- ubodnom pilom



Preporuča se ručna kružna pila - s tvrdim metalom i smanjenim brojem okretaja kao i napravom za usisavanje.

**SAVJET:**

Kod zarezivanja u obliku slova  
U ispiliti dvije strane, a jednu  
stranu zarezati i prelomiti.

Blanjanje rubova fermacell® gips-  
vlaknastih ploča je potrebna samo u  
slučaju kad se rubovi ploča trebaju  
izvesti kao vanjski kutovi ili kao vidljivi  
rubovi.

3



fermacell® Gipsfaser-Platten  
können bis an die Kante  
(ca. 10 mm) geschraubt und  
geklammert werden – ohne  
auszubrechen.

**Pričvršćivanje****Vijcima**

fermacell® gipsvlaknaste ploče  
pomoću primjene specijalnih  
fermacell™ brzougradbenih vijaka  
pričvršćuje se izravno i bez prethod-  
nog bušenja na drvenu ili čeličnu  
potkonstrukciju. Druge vrste vijaka  
nisu prikladne.

Preporuka: električni odvijač (broj  
okretaja najmanje 4000U/min) ili  
nastavci na uobičajene bušilice.

**Klamice**

Jednostavno, brzo i time ekonomični-  
je pričvršćivanje s klamicama (na  
drevnu potkonstrukciju ili ploča na  
ploču).

Podatke za razmak vijaka i klamica  
možete vidjeti na tabeli od str. 20.

**Daljnje informacije**

Pogledajte naše filmove o obradi za  
unutarnju izvedbu online:  
[www.fermacell.hr](http://www.fermacell.hr)



## 04 Potkonstrukcije

### Uvjeti za primjenu na zidovima i stropovima

Potkonstrukcija se može sastojati od drvenih (letve, konstrukcija s drvenim okvirom) ili od metalnih profila.

Ukoliko se ploče pričvršćuju čavlima potkonstrukcija ne smije biti gibljiva.

Oslanjanje na rubovima mora biti za svaku ploču u širini najmanje  $\geq 15$  mm.

Drvo koje se koristi za potkonstrukciju mora biti općenito prikladno za gradnju drvom te kod ugradnje biti

suho.

Čelični profili za potkonstrukciju kao i spojni i pričvrсни dijelovi moraju biti zaštićeni od korozije. Minimalna debljina lima iznosi 0,6 mm.

#### Napomena:

Dimenzija presjeka profila za zidne i stropne konstrukcije odgovaraju DIN-u 18182, dio 1, a mogu se naći u dotičnim građevinskim tehničkim informacijama.



Kod razmaka potkonstrukcije potrebno je uzeti u obzir i pojedinačnu izvedbu formata ploče.

Pri tome je potrebno obratiti pozornost na to da dulji rub ploče leži na potkonstrukciji.

**Max osni razmaci<sup>1)</sup> zidne potkonstrukcije u mm kod različitih debljina svakog prvog/donjeg sloja fermacell® obloge**

10 mm	12,5 mm	15 mm	18 mm
500	625	750	900 <sup>2)</sup>

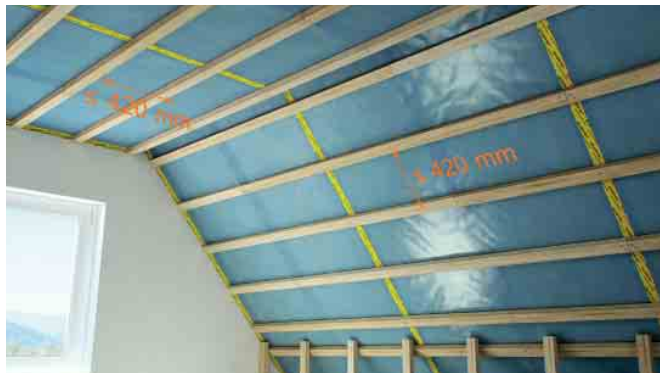
<sup>1)</sup> Podaci vrijede za stalnu klimu u okolini do 80% relativne vlažnosti zraka.

<sup>2)</sup> Zbog posebnih certifikata kod montažnog zida 1S 33 za 18 mm debljine fermacell® ploče moguće je odabrati razmak potkonstrukcije od 1000 mm

Kod većih visina zida tj. prostorije potrebno je produljivanje CW profila. Pri tome je potrebno voditi postupak kao što je prikazano u tabeli pored.

**Dimenzije preklapanja različitih UW profila**

Profil	Preklop -ü-
CW 50	≥ 500 mm
CW 75	≥ 750 mm
CW 100	≥ 1 000 mm
CW 125	≥ 1 250 mm
CW 150	≥ 1 500 mm



Osni razmaci konstrukcije kod stropova i potkrovnih kosina

**Rubni uvjeti**

- Navedeni rasponi vrijede neovisno od smjera pričvršćenja
- Obloge nije dopušteno opterećivati s dodatnim teretom (npr. izolacijskim materijalom)
- Pojedinačni teret do 0.06 kN (prema DIN 18181:2008-10) po rasponu ploče i po pojedinačnom metru
- Kod zahtjeva na protupožarnu zaštitu potrebno je pridržavati se podataka iz ispitnih certifikata

## Lagani pregradni zidovi

Sredstva za pričvršćivanje (tiple, vijci) za potkonstrukciju moraju biti prilagođene na podlogu.

Razmak točke pričvršćenja:

- vodoravno (podni i stropni priključak) max. 700 mm
- okomito (zidni priključak) max. 1 000 mm

Kod neravnih građevnih elemenata i viših zahtjeva zvučne izolacije potrebno je reducirati razmake točke za pričvršćenje.

Montaža okomitih profila:

- Kod čeličnih profila bez daljnjeg pričvršćenja u stropove i podove
- Kod drvene konstrukcije pričvrstiti s čavlima i kutnicima

### Daljnje informacije



Detalje možete pronaći online u priručniku: „fermacell® gipsvlaknaste ploče u suhomontažnoj gradnji“ pod [www.fermacell.hr/preuzimanja](http://www.fermacell.hr/preuzimanja)



Montaža CW profila



Montaža drvenih profila s čavlima i čeličnim kutnicima

## Stropna obloga

Kod stropova treba nosive dijelove potkonstrukcije izvesti sukladno tabeli S 17.

Druge potkonstrukcije treba dimenzionirati tako da se ne prekorači dopušteni progib od 1/500 potporne širine. U S17- tabeli uzet je u obzir dopušteni progib.

Osovinske mjere nosivih profila, odnosno nosivih letvi ovise o debljini ploče i dodatnim opterećenjima.

Međusobno potkonstrukcije se pričvršćuju pomoću prikladnih sredstava za pričvršćivanje:

- kod drveta s vijcima tj. križnim načinom čavli ili klamice (DIN 1052)
- Kod čeličnih profila sa specijanim spojnicama.

## Ovješeni spušteni strop

Za ovještene stropove se koriste uobičajeni ovjesi:

- Nonius-visilice
- željezne trake s perforacijama
- prorezima žice
- šipke s navojem

Za pričvršćenje ovih konstrukcija na masivne stropove treba koristiti moždanike koji su prikladni za ovu svrhu primjene i opterećenja te su dopušteni građevinskim nadzorom.

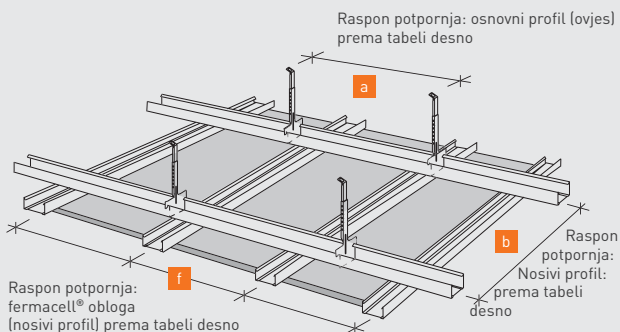
Presjek ovjesa treba biti dimenzioniran tako da je osigurana statička sigurnost stropa koji je na njega ovješten. Na ovo treba posebice obratiti pozornost kod protupožarnih konstrukcija i dvoslojne fermacell® obloge.



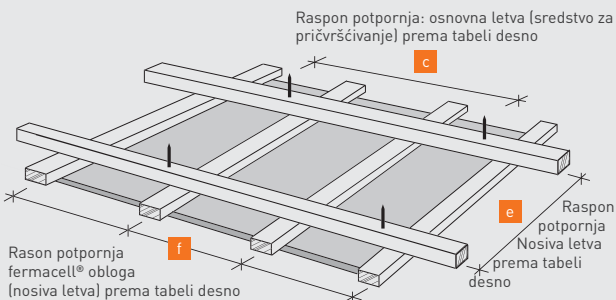
Izravno pričvršćeni strop s drvenom potkonstrukcijom



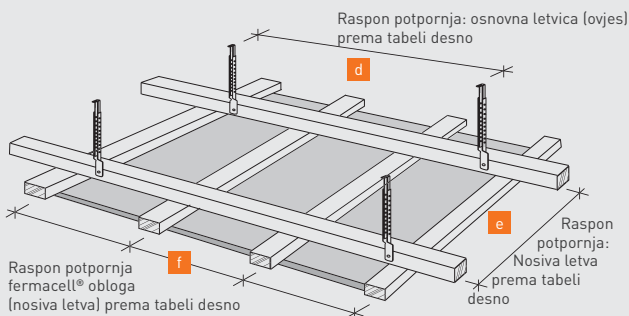
Ovješeni strop s čeličnom potkonstrukcijom



### Spušteni strop s čeličnom potkonstrukcijom ovješeno



### Obloga stropa s drvenom potkonstrukcijom izravno pričvršćeno



### Spušteni strop s drvenom potkonstrukcijom ovješeno



**Osovinski razmaci, raspon potpornja, profil i presjek letvi od stropnih obloga i ovješanih stropova**

Područje primjene/ Vrsta konstrukcije	Situacija ugradnje Klasa primjene: kod rel. vlažnosti zraka	Max. osovinski razmaci nosive letve/ nosivog profila u mm kod različitih debljina ferma-cell® gipsvlaknaste ploče				Skica
		10 mm	12,5 mm	15 mm	18 mm	
Obloga stropova, potkrovlja i spuštanih stropova	Prostorije s uobičajenom uporabom u kućanstvu <sup>1)</sup>	420	500	550	625	f
	Ugradnja i/ili uporaba s djelomično visokom vlažnosti zraka <sup>2)</sup>	335	420	500	550	f

<sup>1)</sup> npr. vlažne prostorije u stambenom području ili prostorije sličnog opterećenja u ovisnosti od uporabe s djelomično visokom vlažnosti zraka

<sup>2)</sup> npr. kod nanošenja mokrog estriha ili žbuke kod prekoračenja prethodno navedene situacije ugradnje, no ne u prostorijama s pri uporabi trajno visokom vlažnosti zraka (mokre prostorije).

Potkonstrukcija u mm	Dopušteni raspon potpornja u mm kod ukupnog opterećenja <sup>3)</sup>				Skica
	do 15 kg/m <sup>2</sup>	do 30 kg/m <sup>2</sup>	do 50 kg/m <sup>2</sup>		

**Profil od čeličnog lima<sup>1)</sup>**

Osnovni profil	CD 60 × 27 × 06	900	750	600	a
Nosivi profil	CD 60 × 27 × 06	1 000	1 000	750	b

**Drvene letve (širina x visina) (mm)**

Osnovna letva izravno pričvršćena	48 × 24	750	650	600	c
	50 × 30	850	750	600	
	60 × 40	1 000	850	700	
Osnovna letva ovješeno	30 × 50 <sup>2)</sup>	1 000	850	700	d
	40 × 60	1 200	1 000	850	
Nosiva letva	48 × 24	700	600	500	e
	50 × 30	850	750	600	
	60 × 40	1 100	1 000	900	

<sup>1)</sup> uobičajeni profili od čeličnog lima u uporabi DIN 18182 bzw. DIN EN 14195)

<sup>2)</sup> samo u spoju s nosivim letvama od 50 mm širine i 30 mm visine

<sup>3)</sup> kod prijenosa cjelokupnog tereta potrebno je eventualno prisutna dodatna opterećenja kao npr. stropne svjetiljke ili ugradbene dijelove uzeti u obzir.

## 05 Sredstvo za pričvršćenje i razmaci

fermacell® gipsvlaknaste ploče se na drvo pričvršćuju pomoću klamice ili fermacell™ brzougradbenih vijaka.

Za profile s debljinom lima do 0,7 mm se koriste fermacell™ brzougradbeni vijci. Kod profila s debljim limom, npr. učvršćnih U-profila, treba koristiti fermacell™ brzougradbene vijke sa samoureznom glavom.

Sva sredstva za pričvršćenje treba dovoljno duboko upustiti u fermacell® gipsvlaknastu ploču te zagladiti sa fermacell™ masom za ispunu spojeva ili finim špahtlom.

Postavljanje fermacell® gipsvlaknastih ploča mora biti bez naprezanja.

Kod redoslijeda zavrtnja vijaka treba paziti da se na osovinaama pričvršćenja (potkonstrukcija) pričvršćenje provodi:

- ili od sredine ploče prema rubovima (npr. u području zida)
- ili da se vijci izvode od jednog ruba ploče prema drugom rubu ploče.

Ni u kojem slučaju se ne smije najprije provesti pričvršćenje svih kutova, a zatim pričvršćenje sredine ploče.

Pri tome treba paziti da ploče budu čvrsto pritisnute na potkonstrukciju.



Vijci na čeličnu potkonstrukciju



Klamice na drvenu potkonstrukciju

**Dvostruka obloga**

Kod dvoslojno obloženih konstrukcija, vanjski sloj ploče moguće je pričvrstiti neutralno potkonstrukciji izravno na donju fermacell® gipsvlaknastu ploču pomoću klamice ili vijaka. Pomak sudarnog spoja  $\geq 200$  mm.

- Prvi sloj u uskom spoju, nije potrebno zaglađivanje.

Razuporne klamice s:

- Debljinom žice  $\geq 1,5$  mm
- Vrhom
- Duljinom klamice 2–3 mm kraće nego je gustoća oba sloja ploče

**Napomena:**

**Sva sredstva za pričvršćenje moraju biti dostatno zaštićena od korozije**



Popis klamica raznih proizvođača možete zatražiti preko naše web stranice  
[www.fermacell.de/kontakt.php](http://www.fermacell.de/kontakt.php)



Klamice fermacell® gipsvlaknaste ploče na fermacell® gipsvlaknaste ploče (neutralno na potkonstrukciju)

**Pribor/potrebni materijali**

fermacell™ brzougradbeni vijci  
3,9 × 30 mm  
Art.-Br. 79011

fermacell™ brzougradbeni vijci  
sa samoureznom glavom, 3,5 × 30 mm  
Art.-Br. 79052



Razmak i potrošnja sredstava za pričvršćenje kod nenosivih zidnih konstrukcija po m<sup>2</sup> pregradnog zida fermacell® gipsvlaknastih ploča

Debljina ploče/izvedba		Klamice (pocinčane i obložene smolom) d ≥ 1,5 mm, širina teđa ≥ 10 mm			fermacell <sup>TM</sup> brzougradbeni vijci d = 3,9 mm		
Čelik - 1-slojno		Duljina [mm]	Razmak [cm]	Potrošnja [kom./m <sup>2</sup> ]	Duljina [mm]	Razmak [cm]	Potrošnja [kom./m <sup>2</sup> ]
10 mm		-	-	-	30	25	26
12,5 mm		-	-	-	30	25	20
15 mm		-	-	-	30	25	20
18 mm		-	-	-	40	25	20
Čelik - 2-slojno/ 2. sloj u potkonstrukciju							
1. Sloj: 10 mm		-	-	-	30	40	16
2. Sloj: 10 mm		-	-	-	40	25	26
1. Sloj: 12,5 mm ili 15 mm		-	-	-	30	40	12
2. Sloj: 10 mm, 12,5 mm ili 15 mm		-	-	-	40	25	20
Drvo - 1-slojno							
10 mm		≥ 30	20	32	30	25	26
12,5 mm		≥ 35	20	24	30	25	20
15 mm		≥ 44	20	24	40	25	20
18 mm		≥ 50	20	24	40	25	20
Drvo- 2-slojno/2.sloj u potkonstrukciju							
1. Sloj: 10 mm		≥ 30	40	12	30	40	16
2. Sloj: 10 mm		≥ 44	20	24	40	25	26
1. Sloj: 12,5 mm		≥ 35	40	12	30	40	12
2. Sloj: 12,5 mm		≥ 50	20	24	40	25	20
1. Sloj: 15 mm		≥ 44	40	12	40	40	12
2. Sloj: 12,5 mm ili 15 mm		≥ 60	20	24	40	25	20

Vrsta, razmak i potrošnja sredstava za pričvršćenje kod zidnih konstrukcija sa fermacell® gipsvlaknastim pločama kod pričvršćenja ploča u ploču 1.sloja ploče u čelik/drvo- 1- slojno (vidi str.20)

Debljina ploče/izvedba	Razuporne klamice (pocinčano i obloženo smolom)				fermacell™ brzougradbeni vijci		
	d ≥ 1,5 mm, širina leđa ≥ 10 mm		d = 3,9 mm, razmak redova ≤ 40 cm				
Područje zida po m² pregradnog zida	Duljina [mm]	Razmak [cm]	Potrošnja [kom./m²]	Razmak [cm]	Duljina [mm]	Razmak [cm]	Potrošnja [kom./m²]
	10 mm fermacell® na 10 tj. 12,5 mm fermacell®	18–19	15	43	30	25	26
	12,5 mm fermacell® na 12,5 tj. 15 mm fermacell®	21–22	15	43	30	25	26
	15 mm fermacell® na 15 mm fermacell®	25–28	15	43	30	25	26
	18 mm fermacell® na 18 mm fermacell®	31–34	15	43	40	25	26

Uputa:

- Kod zidnih konstrukcijama sa zahtjevima za vatrootpornost mogu postojati odstupanja od tabele, tu vrijede razmaci određeni u certifikatu o ispitivanju.
- Za pričvršćenje 10 mm, 1 2,5 mm il i 15 mm fermacell® gipsvlaknastih ploča na pojačanu čeličnu potkonstrukciju debljine materija la do 2 mm koriste se fermacell™ brzougradbeni vijci sa samoureznom glavom 3,5 x 30 mm . Potrošnja iznosi oko 4 vijka po dužnom metru profila.

Razmak i potrošnja sredstava za pričvršćenje kod stropnih konstrukcija fermacell® gipsvlaknastih ploča po m<sup>2</sup> površine stropa

Debljina ploče/izvedba		Klamice (pocinčano i obloženo smolom)			fermacell <sup>TM</sup> brzougradbeni vijci		
		d ≥ 1,5 mm			d = 3,9 mm		
Čelik - 1 - slojno		Duljina [mm]	Razmak [cm]	Potrošnja [kom./m <sup>2</sup> ]	Duljina [mm]	Razmak [cm]	Potrošnja [kom./m <sup>2</sup> ]
10 mm		-	-	-	30	20	22
12,5 mm		-	-	-	30	20	19
15 mm		-	-	-	30	20	16
Čelik - 2. slojno/2. sloj u potkonstrukciju							
1. Sloj: 10 mm		-	-	-	30	30	16
2. Sloj: 10 mm		-	-	-	40	20	22
1. Sloj: 12,5 mm		-	-	-	30	30	14
2. Sloj: 12,5 mm		-	-	-	40	20	19
1. Sloj: 15 mm		-	-	-	30	30	12
2. Sloj: 12,5 mm ili 15 mm		-	-	-	40	20	16
Drvo-1-slojno							
10 mm		≥ 30	15	30	30	20	22
12,5 mm		≥ 35	15	25	30	20	19
15 mm		≥ 44	15	20	40	20	16
Drvo-2-slojno/2. sloj u potkonstrukciju							
1. Sloj: 10 mm		≥ 30	30	16	30	30	16
2. Sloj: 10 mm		≥ 44	15	30	40	20	22
1. Sloj: 12,5 mm		≥ 35	30	14	30	30	14
2. Sloj: 12,5 mm		≥ 50	15	25	40	20	19
1. Sloj: 15 mm		≥ 44	30	12	40	30	12
2. Sloj: 12,5 mm ili 15 mm		≥ 60	15	22	40	20	16

Vrsta, razmak i potrošnja sredstava za pričvršćenje kod stropnih konstrukcija fermacell gipsvlaknastih ploča kod pričvršćenja ploče u ploču, pričvršćenje 1.stoja ploče u čelik/drvo-1-slojno (vidi str. 22)

Debljina ploče/izvedba	Razuporne klamice (pocinčano i obloženo smolom) d ≥ 1,5 mm, razmak redova ≤ 30 cm				fermacell™ brzougradbeni vijci d = 3,9 mm, razmak redova ≤ 30 cm			
	Duljina [mm]	Razmak [cm]	Potrošnja [kom./m²]		Duljina [mm]	Razmak [cm]	Potrošnja [kom./m²]	
Područje stropa po m² površine stropae								
10 mm fermacell® na 10 tj. 12,5 mm fermacell®	18-19	12	35		30	15	30	
12,5 mm fermacell® na 12,5 tj. 15 mm fermacell®	21-22	12	35		30	15	30	
15 mm fermacell® na 15 mm fermacell®	25-28	12	35		30	15	30	

**Napomena:**

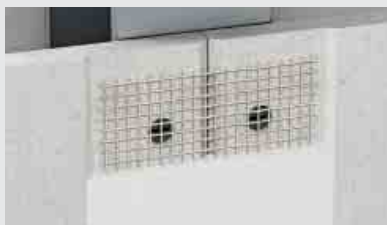
- Kod stropnih konstrukcija sa zahtjevima na vatrootpornost može doći do odstupanja od tabele te vrijede razmaci određeni u certifikatu o ispitivanju.
- Za pričvršćenje 10 mm, 12,5 mm ili 15 mm fermacell® gipsvlaknastih ploča na pojačanu čeličnu potkonstrukciju debljine materijala do 2 mm fermacell™ brzougradbeni vijci sa samoureznom glavom 3,5 x 30 mm. Potrošnja izn osi oko 5 vijaka po dužnom metru profila.

## 06 Ispuna spojeva



**Tupi spoj**

- Za područja bez optičkih zahtjeva
- Kod donjeg sloja ploče ako je više-slojno



**Suhomontažni rub**

- Brzo polaganje
- Lagano stvaranje površina u razini ploče



**Zaglađeni spoj**

- Kod standardnih i rezanih rubova
- Brza obrada



**Lijepljeni spoj**

- Jednostavna obrada
- Dodatna sigurnost

### Zaglađeni spoj



Kako bi se postigao besprijekoran izgled fuga kod zaglađenog spoja ravno izrezanog tj. lomljenog ruba ploče, koristi se specijalna fermacell™ masa za ispunu spojeva.

Poprečni spoj u području pregrade izvesti kao što je opisano na str. 31



**Preduvjeti**

Za sudare ploča potrebno je predvidjeti dostatnu širinu spoja u ovisnosti s debljinom ploče:

- 5–8 mm kod 10 mm
- 6–9 mm kod 12,5 mm
- 7–10 mm kod 15 mm tj. 18 mm

Spojeve očisti od prašine i traka zatvoriti s fermacell™ masom za ispunu spojeva.

Glavu vijaka ili klamice zagladiti s istim materijalom.

**Miješanje fermacell™ mase za ispunu spojeva**

- Omjer miješanja: oko 1 kg mase za ispunu spojeva na oko 0,6 l vode
- ostaviti oko 2-5 minuta
- da upije promiješati bez grudica (uporaba motorne miješalice može utjecati na vrijeme vezanja)
- u slučaju da je masa prerijetka, dodati još mase za ispunu spojeva u prahu (kada se zidarska žlica drži okomito, masa ne bi trebala kliziti sa žlice)
- mješavina se može koristiti za obradu u trajanju oko 35 minuta.

**Pozor!**

Ostaci osušenog gipsa u posudi za miješanje znatno skraćuju vrijeme vezanja nove mješavine u istoj posudi. Naknadno ne dodavati vodu. Masa za ispunu spojeva gubi na čvrstoći.

**Zaglađivanje**

Zaglađivanje se provodi prethodnim i naknadnim zaglađivanjem (fino poravnavanje). Prije nego se započne s finim zaglađivanjem, prethodno nanescena masa treba biti suha.

fermacell™ masu za ispunu spojeva utisnuti u spoj u ravni ploče.



Kako bi se ostvarilo, obostrano pri-  
anjanje strana, fuge između ploča se  
pomoću zidarske žlice ili lopatice za  
fugiranje potpuno ispunjavaju na rub  
ploče i poravnavaju prema suprotnom  
rubu.

Isto tako treba zagladiti i upuštene glave sredstava za pričvršćenje, kao i eventualna oštećenja. Eventualne neravnine se nakon otvrdnjavanja prvog sloja mase mogu izbrusiti (brusna mreža ili brusni papir, granulacija 60). Nakon otklanjanja prašine od brušenja, provodi se fino fugiranje.

#### Napomena:

Kod početka otvrdnuća mase za zagladivanje, prekinuti obradu.

#### Potrošnja materijala

S 1kg fermacell™ masom za ispunu spojeva moguće je izvesti oko 7-8 tekućih metara, fuga, kao i zagladiti pripadajuća sredstva za pričvršćenje.

Za dimenziju ploče od 1500 x 1000mm to je oko 0,2kg/m<sup>2</sup>.

Posuda s 5 kg fermacell™ mase za ispunu spojeva je dovoljna za površinu zida od oko 25m<sup>2</sup> a vreća od 20 kg za oko 100 m<sup>2</sup>.

Kod ploča u visini zida potrošnja mase za ispunu spojeva iznosi oko 0,1 kg/m<sup>2</sup>.

## Pribor

fermacell™ masa za ispunu spojeva



Art.-Br. 79003

fermacell™ fini špahtl

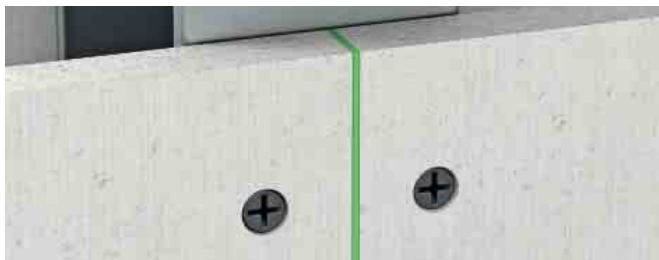


Art.-Br. 79002

Daljnje podatke o raznim izvedbama spojeva možete pronaći u priručniku "fermacell gips-vlaknaste ploče u suhomontažnoj gradnji planiranje i obrada" online pod [www.fermacell.hr./preuzimanja](http://www.fermacell.hr./preuzimanja)



## Zalijepljeni spoj



### Preduvjeti

- Rubovi ploče moraju biti čisti
- Poželjno je koristiti ploče s tvornički odrezanim rubovima gipsvlaknaste ploče
- ploče koje se režu na gradilištu moraju imati oštre bridove i biti potpuno ravne

- Za lijepljenje treba koristiti isključivo fermacell™ ljepilo za spojeve ili fermacell™ ljepilo za spojeve greenline.
- Vrpce ljepila nanijeti na sredinu ruba ploče, ne na konstrukciju.

6



### Lijepljenje

Prvu fermacell® gipsvlaknastu ploču pričvrstiti na potkonstrukciju.



Zatim fermacell™ ljepilo za spojeve nanijeti na rub ploče.

Zaključno usko pritisnuti drugu ploču na prvu.

- Ljepilo mora kod pritiskanja rubova ploče u potpunosti ispuniti spoj (ljepilo je vidljivo na spoju)
- Širina spoja max 1 mm, no ne na nultu razinu
- Prema temperaturi u prostoriji i vlažnosti zraka ljepilo je stvrdnuto nakon oko 18 do 36 sati.



### Uklanjanje ljepila

Prekomjerno ljepilo, u potpunosti otклонiti nakon otvrdnuća npr. pomoću fermacell™ odstranjivača ljepila, špahtla i sl.

### Daljnja obrada

Zaključno naknadno zagladiti područje spojeva i upuštenih pričvrstnih

sredstava s fermacell™ masom, za ispunu spojeva, finom ili gips masom za površine.

## Pribor

fermacell™ ljepilo za spojeve



Art.-Br. 79023

fermacell™ ljepilo za spojeve greenline



Art.-Br. 79224

fermacell™ masa za ispunu spojeva



Art.-Br. 79003

fermacell™ fini špahtl



Art.-Br. 79002

## Suhomontažni rub



### Izvedba fuga

Po dvije ploče sa suhomontažnim rubom (TB-rub) se postavljaju s tupim spojem.

U području TB-ruba je potrebno postaviti samoljepljivu fermacell™ armaturnu traku TB prije zaglađivanja.

fermacell™ masu za ispunu spojeva treba pritiskom utisnuti kroz okna armaturne trake u podlogu fuge, a upušteni dio potpuno zagladiti.



### Alternativna izvedba

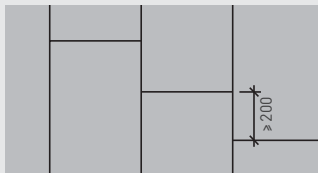
Alternativno je moguće upotrijebiti prilagođene fermacell™ papirnate trake. Suhomontažni rub se ispuni s fermacell™ masom za ispunu spojeva, traka se plegne te pritisne i zagladi bez neravnina.

**Napomena:**  
Izvedba stupnja kvalitete  
Q1 do Q4 vidi poglavlje 10

### Gletanje

Nakon sušenja mase za ispunu spojeva, područje fuga se zaglađuje nanošenjem drugog sloja mase za ispunu spojeva u ovisnosti sa zatraženim stupnjem kvalitete.

### Postavljanje



Postavljanje u pomaknutom spoju

fermacell® gipsvlaknaste ploče s TB-rubom slijedi s pomaknutim spojem bez ostataka ploče:

- Međusobni pomak ploče najmanje 200 mm
- Nisu dopušteni križni spojevi!

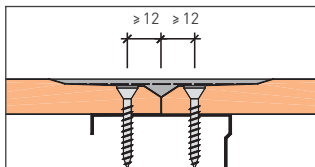
Kod višeslojne obloge, prvu sloj ploče izvodi se bez TB ruba te nije potrebno zaglađivanje.

- Pomak spojeva između prvog i drugog sloja: najmanje 200 mm

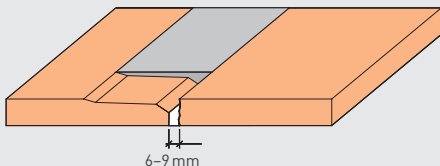
Ukoliko se na donjem sloju izvodi TB rub, potrebno je upušteno područje ispuniti s fermacell™ masom za ispunu spojeva kod zahtjeva na zvučnu i protupožarnu zaštitu.

### Rubni razmaci

Rubni razmaci sredstava za pričvršćenje primjenjuju se sukladno desnoj skici za nenosive zidne konstrukcije.



### Varijanta spojeva sa suhomontažnim rubom TB i s radne strane zarezanim rubom



Varijanta sa suhomontažnim rubom, i s radne strane zarezanim rubom i fermacell™ masom za ispunu spojeva

### Pribor

fermacell™ masa za ispunu spojeva



Art.-Br. 79003

fermacell™ armaturna traka TB



Art.-Br. 79028

fermacell™ papirnata bandažna traka



Art.-Br. 79018

Potrošnja materijala masa za ispunu spojeva		
Dimenzija ploča:	TB-rub	Potrošnja
2000 × 1 250 × 12,5 mm	4 ×	0,3 kg/m <sup>2</sup>
2540 × 1 250 × 2,5 mm	2 ×	0,2 kg/m <sup>2</sup>
1 500 × 1 000 × 10 mm	4 ×	0,2 kg/m <sup>2</sup>

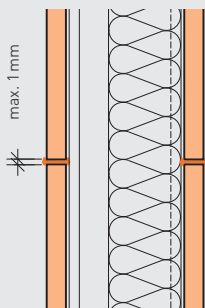
## Izvedba vodoravnih spojeva kod montažnih zidova

Horizontalni spojevi mogu ugroziti stabilnost slobodno stojećih konstrukcija u suhoj gradnji, stoga ih je potrebno izbjegavati tj. minimirati i primjeniti ploče u visini prostorije.

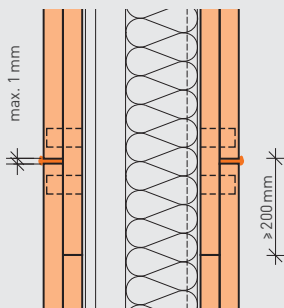
Ukoliko su vodoravni spojevi ipak potrebni, trebali bi biti postavljeni u dijelu objekta s velikim naprezanjima zida u gornjem području zida kao zalijepljeni spoj.

Ispuna spojeva vanjskog sloja obloge kao:

- lijeljeni spoj
- zaglađeni spoj
- TB-rub



Vodoravni zalijepljeni spoj



1. Donji sloj tupo spojen
2. Vanjski sloj kao zalijepljeni spoj

### Napomena:

Kod horizontalnih rubova ploča mora se paziti da oni netom prije nanošenja ljepila za spojeve moraju biti očišćeni od prašine. Isto vrijedi i za izvedbu tehnike zaglađivanja spojeva.

## 07 Suha žbuka s fermacell® Gipsvlaknastim pločama



7

### Zahtjevi na podlogu

Podloga mora biti suha te imati dovoljnu čvrstoću, po mogućnosti biti ravna i bez stezanja, izolirana od povećanja sadržaja vlage na podlozi.

Glina ili glinena žbuka nije prikladna kao podloga.

Za tvrde pjene je potrebno posebno savjetovanje.

Odvojenu žbuku, stare premaze ostatke tapeta, ljepilo za tapete, sasušena ulja i nečistoće prije postavljanja ploča potrebno je odstraniti.

Ukoliko je predviđen lijevani asfalt, postavljanje fermacell® gipsvlaknastih ploča pomoću ljepila za gipsvlak. ploče i fugiranje, smije se provoditi tek nakon hlađenja estriha.

Zbog posebnog svojstva fermacell™ ljepila za postavljanje ploča, vrlo upijajuća podloga, kao što je primjerice porobeton, ne treba biti prethodno posebno obrađena (npr. prethodno namočena).

Male neravnine zida do 20 mm se prilikom polaganja ploča izravnavaju pomoću fermacell™ ljepila za gipsvlak. ploče. Stoga je potrebno podlaganje.

Ukoliko se očekuje nesigurnost u pogledu čvrstoće podloge, treba odabrati mehaničko pričvršćenje pomoću drvenih letvi itd.





### Pozor!

Ako su zaostali ostaci stegnutog gipsa, oni znatno skraćuju vrijeme vezanja nove mješavine u istoj posudi. Naknadno ne dodavati vodu. Ljepilo za gipsvlak. ploče gubi na čvrstoći. Ako se ljepilo za gipsvlak. ploče počelo skrućivati, ne koristiti ga za daljnu obradu.

### Miješanje fermacell™ ljepila za gipsvlak. ploče

fermacell® gipsvlaknaste ploče izvodi-ti samo pomoću fermacell™ ljepila. Samo s čistim posudama, čistim alatom, čistom vodom.

fermacell™ ljepilo za gipsvlak. ploče nasipati u vodu:

- Omjer miješanja: oko 10 kg ljepila za gipsvlak. ploče u oko 6 l vode
- ostaviti 2 min da upije.

Promiješati mješalicom tako da nema grudica.

U slučaju da je masa prerijetka, dodati još vezivnog sredstva (kada se zidarska žlica drži okomito, ljepilo ne smije klizati).

Mješavina se može koristiti za rad u trajanju oko 35 minuta.

## Obrada fermacell® gipsvlaknaste ploče

### Postavljanje na normalno ravnu podlogu

kao kod zida od opeke vapnenca i šupljih blokova svih vrsta.

fermacell™ ljepilo za gipsvlak. ploče se u obliku hrpica ili traka nanosi na poledinu ploča ili direktno na zid.

Medusobni razmak hrpica /traka kod fermacell® ploča:

- Debljina 10 mm ≤ 450 mm
- Debljina 12,5 mm ≤ 600 mm

Razmak prema rubu ploče:

- ≤ 50 mm

### Postavljanje na vrlo ravnu podlogu

Ova vrsta postavljanja dolazi u obzir npr. kod zida izgrađenog blokovima od porobetona ili također kod vrlo ravnih betonskih površina.

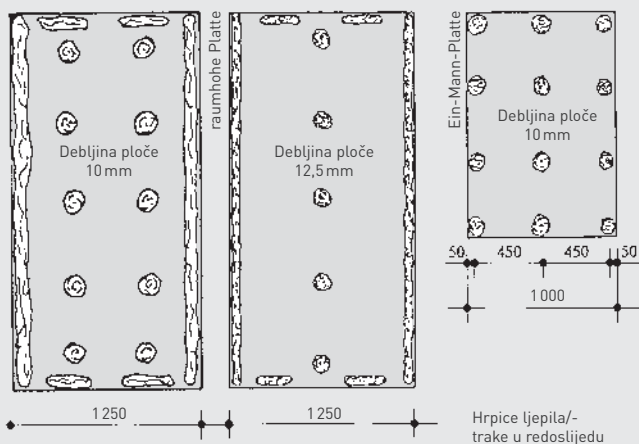
Nešto rjeđe izmješano fermacell™ ljepilo za gipsvlak. ploče se trakasto nanosi na poledinu fermacell® gipsvlaknastih ploča.

Razmak traka kod fermacell® gipsvlaknastih ploča:

- ≤ 400 mm

Razmak prema rubu ploče:

- ≤ 50 mm



7



### Nanošenje ploča

Ploča na koju je stavljeno fermacell™ ljepilo za gipsvlak. se lagano pritisne na zid te se podesi udaranjem zidarskom letvom.

Kod priključaka vrata i u području umivaonika, konzola itd., potrebno je nanijeti fermacell™ vezno sredstvo preko cijele površine.

Statičko pričvršćenje (npr. umivaonici, konzole) slijedi u podlozi.

## fermacell® višeslojne ploče:

### Toplinska izolacija jednostavno, brzo i racionalno



fermacell® višeslojne ploče obložene s EPS tvrdom pjenom prema DIN EN 13163 EPS 040 W

- za unutarnju izolaciju vanjskih zidova
- Dimenzije: 1 500 × 1 000 mm

fermacell® višeslojne ploče sastoje se od fermacell® gipsvlaknaste ploče koja je kaširana jednostrano s pločom od tvrde pjene (EPS 040 WI prema DIN 13163).

Kod fermacell® višeslojne ploče postiže se osim djelovanja toplinske izolacije i gotova površina s osobito stabilnom strukturom fermacell® gipsvlaknaste ploče.

fermacell® višeslojne ploče primjenjuju se prije svega na unutarnjoj strani vanjskih zidova ili zidova između prostorija s visokom razlikom u temperaturi.

Povoljno rješenje s izvrsnim učinkom

izolacije posebice – usporedbi s zahtjevnom, naknadnom vanjskom izolacijom.

Trošak za fermacell® višeslojne ploče vrlo skoro se amortizira uštedom energije.

#### Prednosti na jednom mjestu

- Ušteda energije
- Ugodna klima stanovanja
- Stabilno, elastično na udar i otpornih rubova
- Brza i lagana izvedba
- Jednostavno fugiranje
- Tapečiranje bez grundiranja
- Moguće postavljanje pločica tehnikom tankog sloja

#### Detaljna izvedba za fermacell® višeslojne ploče

Kod fermacell® višeslojne ploče izolacijski materijal je raspoređen na način u kojem fermacell® gipsvlaknaste ploče imaju dostatan razmak spojeva od 5 – 7 mm.

Kod rezova je potrebno obratiti pozornost na to da se pridržava razmak između gipsvlaknastih ploča.



#### Obrada

##### fermacell® višeslojnih ploča

fermacell™ ljepilo hrpice tj. trakice nanijeti na stražnju stranu ploče.



Ploču lagano pritisnuti na zid pritisnuti i poravnati



#### Sprječavanje toplinskih mostova

Kako bi sprječili toplinske mostove pri rasporedu fermacell® višeslojne ploče potrebno je u jednom kutu prostorije izbjeći jednu stranu.

Navedeno je najbolje postići uranjanjem pilom i prikladnim dubokim udarom.

Cirkulaciju zraka između fermacell® višeslojne ploče i postojećeg zida potrebno je sprječiti.

#### Napomena:

Kako bi sprječili toplinski - most nije uvijek potrebno izvesti izolaciju uskom spoju. Propuste ispuniti izolacijskim materijalom.

#### Daljnje obrade

Naknadno fugiranje slijedi u vidu zagađenog spoja s fermacell™ masom za ispunu spojeva (v. poglavlje 6)

Oblikovanje površine moguće je kao kod gipsvlaknastih ploča (v. poglavlje 11).



### Izvedba fermacell® gipsvlaknastih ploča na dimnjaku

fermacell® gipsvlaknaste ploče postavljaju se na dimnjak preko cijele površine s ljeplom.

Sloj ljeplila nanijeti s lopaticom  $\geq 8$  mm razvući na zidinu te pritisnuti fermacell® gipsvlaknastu ploču.

Potrebno je pridržavati se zahtjevima navedenim u Certifikatima.

### Daljnje informacije



Detalje za oblaganje dimnjaka možete pronaći u priručniku:

„fermacell u drvenoj gradnji – Planiranje i obrada“ online pod [www.fermacell.hr/preuzimanja](http://www.fermacell.hr/preuzimanja)

7

### Potrošnja materijala

#### Potrošnja materijala fermacell™ ljeplilo

normalno ravna podloga

ca. 3–4 kg po m<sup>2</sup>

vrlo ravna podloga

ca. 1,5–2 kg po m<sup>2</sup>

### Pribor

fermacell™ ljeplilo



Art.- Br. 79043

## 08 Priključci i dilatacijski spojevi

Priključke zidne i stropne konstrukcije na razne građevne materijale, načelno je potrebno razdijeliti:

### Podjela s PE folijom (1)

Između rubne izolacije od mineralne vune i susjednog građevinskog elementa zajedno sa zidnim i stropnim profilima pričvrstiti trake PE folije.

Širinu trake odabrati tako da postoji prepust prema vanjskoj površini fermacell® obloge. Pridržavati se širine fuge od 5-7 mm.

Spojeve ispuniti s fermacell™ masom za ispunu spojeva. Nakon otvrdnjavanja fermacell™ mase za ispunu spojeva, traku koja strši s obje strane odrezati u ravni s pločom.

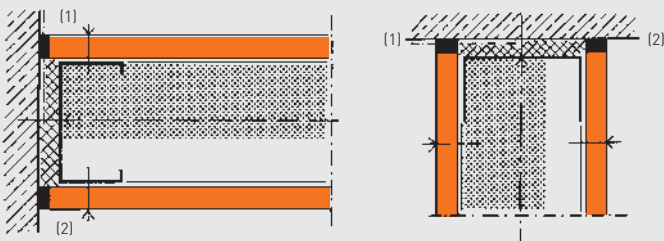
### Podjela s trakom za lijepljenje (1)

Zidne i stropne priključne profile postaviti s rubnom izolacijom od mineralne vune i pričvrstiti na susjedni građevinski element.

Prije obloge potkonstrukcije s fermacell® gipsvlaknaste ploče nanijeti ljepljivu traku na građevni element tako da postoji prepust prema vanjskoj površini obloge. Pridržavati se širine fuge od 5-7 mm.

8

Spojevi zida i stropa s jednoslojnom fermacell® oblogom



<sup>(1)</sup> Spojeve izvesti uz postavljanje razdjelnih traka, npr. PEfolija, ljepljivih traka ili sl., te nakon otvrdnjavanja fermacell™ mase za ispunu spojeva trake odrezati u ravni ploče ili

<sup>(2)</sup> zabrtviti elastičnim materijalom za brtvljenje.

Montažni zid, odvojeni spojevi sa zidom i stropom  
Spojevi spušenog stropa i zida izvode se analogno.

Spojeve zatim ispuniti s fermacell™ masom za ispunu spojeva. Nakon otvrdnjavanja fermacell™ mase za ispunu spojeva, traku koja strši s u odrezati u spoju sa zidom.

### Elastični materijal (2)

#### Zatvaranje spojnih fuga

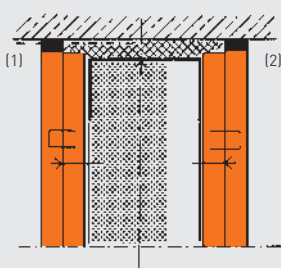
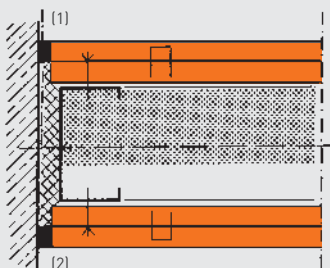
Između fermacell® gipsvlaknastih ploča i susjednog građevinskog elementa elastičnim brtvećim materijalom s preuzimanjem minimalno 20 % trajnih gibanja.

Priključni spoj treba izvesti u širini od 5-7 mm i elastično ispuniti.

Za fugiranje je potrebno pridržavati se uputa za obradu danih od proizvođača. Potrebno je osigurati da je priključna folija preko svoje kompletne duljine jednake širine.

Zagladena varijanta pretpostavlja da se iz sirove gradnje (Rohbau), ne očekuju nikakva gibanja, pa stoga nikakve vanjske sile ne utječu na fermacell montažni zid, spuštenu strop itd.

Spojevi zida i stropa s dvostojnom fermacell® oblogom



<sup>(1)</sup> Spojeve izvesti uz postavljanje razdjelnih traka, npr. PEfolija, ljepljivih traka ili sl., te nakon otvrdnjavanja fermacell™ mase za ispunu spojeva trake odrezati u ravni ploče ili

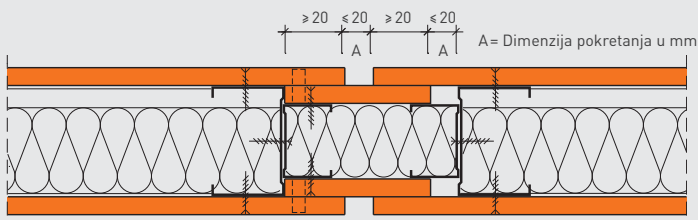
<sup>(2)</sup> zabrtviti elastičnim materijalom za brtvljenje

### Dilatacijski/elastični spojevi

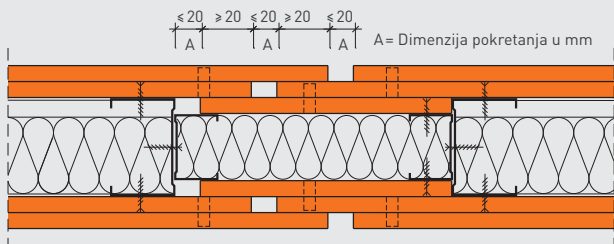
U načelu su dilatacijski spojevi kod fermacell® montažnih zidova i spuštanih stropova potrebni tamo gdje u zgradi (Rohbau) postoje elastične i dilatacijske fuge. Budući da fermacell® gipsvlaknaste ploče pregradnog zida u slučaju promjenjive klime

u prostoriji podliježu promjenama dužine (istezanje i skupljanje), to je također potrebno uzeti u obzir kod dilatacijskih spojeva:

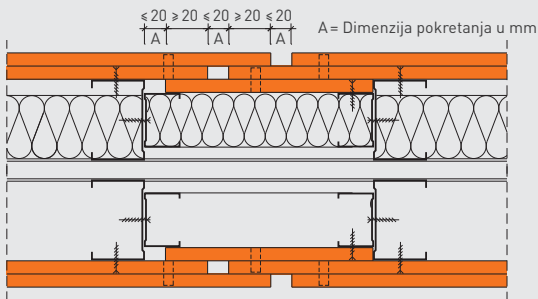
- kod zaglađenih spojeva u razmacima od max. 8,0m
- kod lijepljenih spojeva u razmacima od max. 10,0m



fermacell® montažni zid, jednoslojno obloženo, F 30-A/F 60-A.  
Dilatacijski spoj s trakama od ploče.



fermacell® montažni zid, dvoslojno obloženo, F 90-A.  
Dilatacijski spoj s trakama od ploče

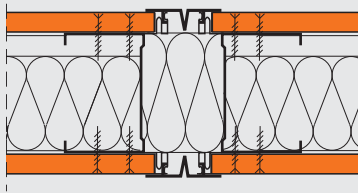


fermacell® montažni zid kao dvostruka konstrukcija zida, dvoslojno obloženo, F 90-A.  
Dilatacijski spoj s trakama od ploče

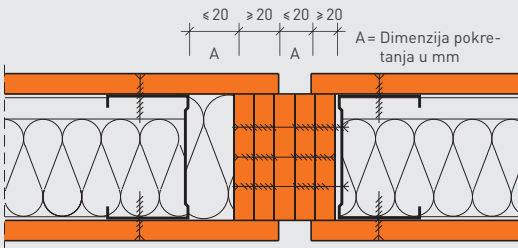


Konstrukcija i izvedba pokretnih i dilatacijskih spojeva jednoslojno i dvoslojno obloženih fermacell® montažnih zidova preuzima se iz prikaza. Pri tome je potrebno obratiti pozornost da je načelno odijeljeno područje fermacell® obloge kao i potkonstrukcije.

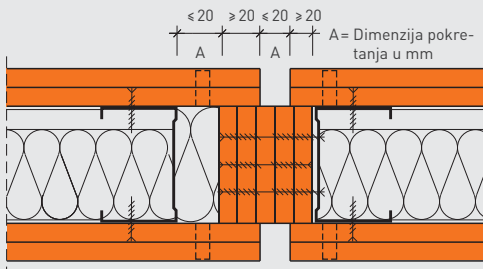
Osigurano je odvajanje obje zidne ploče. Potrebno je pridržavati se mjera za osiguranje zahtjeva na zvučnu i protupožarnu zaštitu.



fermacell® montažni zid, jednoslojno obložen bez zahtjeva na protupožarnu zaštitu s dodatnim profilom



fermacell® montažni zid, jednoslojno obložen, F 30-A/F 60-A.  
Pokretni spoj sa snopom traka



fermacell® montažni zid dvoslojna obloga, F 90-A.  
Pokretni spoj sa snopom traka

**Pokretni spojevi stropa**

Pokretni spojevi, načelno su potrebni u fermacell® stropovima i potkrovlju gdje u objektu (Rohbau) postoje pokretni spojevi. S obzirom na to da su s fermacell®-om obloženi stropovi i potkrovlja podložni promjenama u duljini (širenju i skupljanju) zbog klime u prostoriji, potrebno je i to uzeti u obzir kod izvedbe pokretnih spojeva. Potrebno ih je rasporediti:

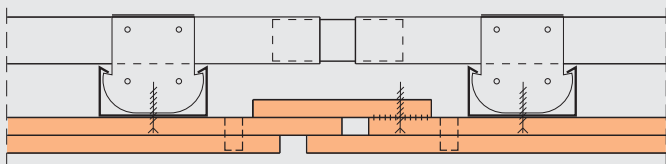
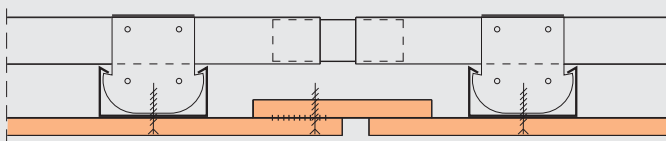
- kod zagladijenih spojeva max razmak od 8,0 m
- kod zalijepljenih spojeva max razmak od 10,0 m

Konstrukcija i ispunu pokretnih i dilatacijskih spojeva od jednoslojno i dvoslojno obloženih fermacell® stropnih/potkrovnih konstrukcija prikazani su u prikazu ispod.

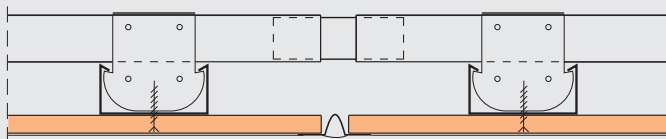
Pri tome je potrebno obratiti pozornost da je načelno osigurana odijeljenost sloja stropa u području fermacell® obloge kao i kod potkonstrukcije.

Potrebno je pridržavati se mjera za osiguranje zahtjeva protupožarne zaštite.

8



fermacell® stropna/potkrovnna konstrukcija sa zahtjevima na protupožarnu zaštitu. Pokretni spojevi kod jednoslojne tj. dvoslojne obloge. Trake ploče jednostrano zalijepljeno i pričvršćeno vijcima.



fermacell® stropna-/potkrovnna konstrukcija bez zahtjeva na protupožarnu zaštitu. Pokretni spoj s dodatnim profilom.

## 09 Detalji konstrukcije u izgradnji potkrovlja

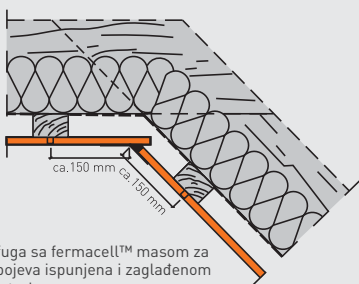
### Spoj stropa s raspinjačama na kosinu krova

Za izvedbu spoja stropa s raspinjačama postoje tri mogućnosti.

Za izvedbu zaglađenih spojeva upute možete naći na stranici 24.

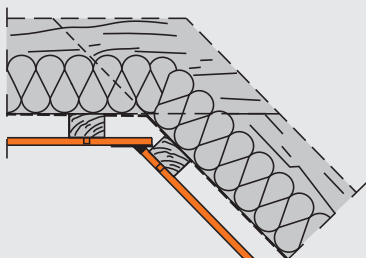
#### SAVJET:

Paziti da potkonstrukcija ne ulazi izravno u kut.



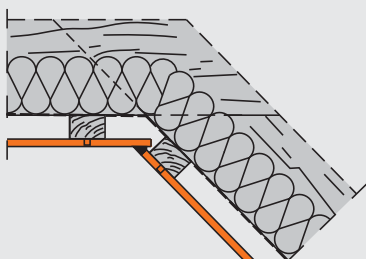
5-7 mm fuga sa fermacell™ masom za ispunu spojeva ispunjena i zaglađenom papirnom trakom.

1. zaglađeni spoj s zaglađenom kutnom papirnom trakom



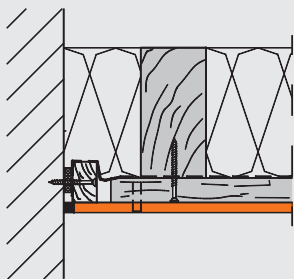
Zalijepljena razdjelna traka (traka za ličenje ili sl.) i zaglađena preostala fuga.

2. Zaglađeni spoj s razdjelnom trakom



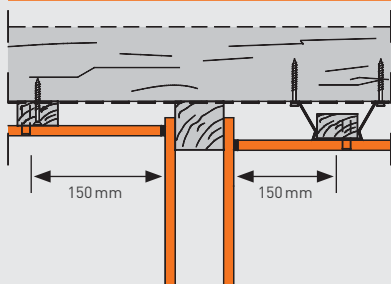
5-7 mm zaglađena fuga s elastičnim brtvećim materijalom i s predhodno grubiranim rubovima.

3. Elastični spoj (npr. Acryl)



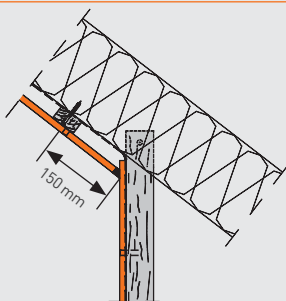
Kutni spoj elastično fugiran ili zabrtvljen razdjelnom trakom

Spoj na zabatni zid



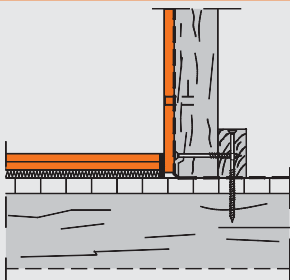
Kutni spoj kao strop s raspinjačama na kosinu krova, vidi str. 43.

Spoj na pregradni zid



Kutni spoj kao strop s raspinjačama na kosinu krova, vidi str. 43.

Spoj kosine krova s nadzidom/ bočnim zidom



Spoj koljenaste etaže na strop sa drvenim gredama vidi također Upute za obradu fermacell® estrih-elemenata

Nadzid/bočni zid na pod

# 10 Kvaliteta površine

U opisnim tekstovima za zidne ili stropne konstrukcije, često se navodi "spremno za bojanje" ili sl. no izostaje detaljnija definicija kvalitete površine. U letku 2.1 koji je izdan od strane "Udruženja industrijske proizvodnje", koji nosi naziv "Zaglađivanje gips vlaknastih ploča...i površinskih dobara", trebao bi omogućiti kroz u letku opisana četiri stupnja kvalitete,

da osoba koja planira i osoba koja obrađuje stvore dosljedne i jasne ugovorne stavke.

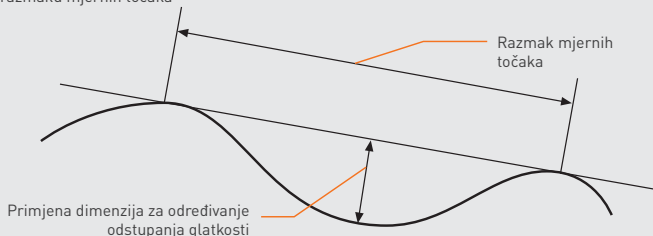
## Savjet:

Referentni list možete preuzeti na [www.gips.hr](http://www.gips.hr)

## Granične vrijednosti za glatkost površine (Izvadak iz DIN 18202 tabela 3)

Granične vrijednosti za odstupanje površine u mm						
Stupac	Razmak točke mjerenja u m do	0,1	1	4	10	15
6	Površinski završinski zidovi i donja strana stropova npr. ožbukani zidovi, obloga zida spuštene stropovi	3	5	10	20	25
7	kao stupac 6 ali s povećanim zahtjevima	2	3	8	15	20

Određivanje primjerenih dimenzija na razmaku mjernih točaka



## Stupnjevi kvalitete

- Stupanj kvalitete 1  
(Q1-gipsvlaknasto)  
Osnovno zaglađivanje
- Stupanj kvalitete 2  
(Q2-gipsvlaknasto)  
Standardno zaglađivanje
- Stupanj kvalitete 3  
(Q3-gipsvlaknasto)  
Posebno zaglađivanje
- Stupanj kvalitete 4  
(Q4-gipsvlaknasto)  
Posebno zaglađivanje

Spojeve ploča fermacell® gipsvlaknastih moguće je izvesti pomoću tri različite tehnike:

- Lijepljeni spoj
- Zaglađeni spoj
- Suhomontažni rub

Unutar stupnja kvalitete potrebno je obratiti pozornost na različite izvedbe.

U pravilu vrijedi dozvoljena tolerancija glatkosti površina prema DIN-u 18202. U svezi sa Stupnjem kvalitete 3 bi povećana odstupanja glatkosti prema tabeli 3, red 7 trebala biti ugovorno dogovorena.

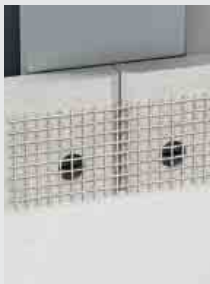
Pri opisu Stupnja kvalitete 4 također se povećana odstupanja glatkosti prema tabeli 3, red 7 moraju ugovorno dogovoriti.

Ukoliko kod naručitelja postoji zahtjev procjene površine umjetnim svjetlom, tada on mora osigurati da su uvjeti omogućeni već kod izvedbe radova. Ovi uvjeti se moraju dodatno ugovorno dogovoriti.

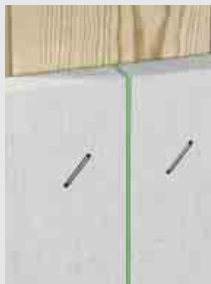
**Ukoliko nedostaju podaci o djelotvornosti zaglađivanja isto je potrebno izvesti prema stupnju kvalitete 2 (Standardno zaglađivanje)**



Zaglađeni spoj



Suhomontažni rub



Zalijepljeni spoj

## Stupanj kvalitete 1: Q1 – gipsvlaknasto

Za površine sa malim optičkim zahtjevima, ali kojima je iz tehničkih ili građevinsko – fizikalnih razloga potrebno zaglađivanje. (npr. kod brtvene folije, pločice)

### Lijepljeni spoj, zaglađeni spoj i suhomontažni rub

Nužni radovi:

- Temeljno zaglađivanje fuga i obrada sukladno poglavlju 6
- Premazivanje vidljivog vezivnog sredstva sa fermacell™ masom za spojeve, fino gletanje ili gips masom za gletanje površina
- Odstranjivanje viška materijala
- Dopusštena markiranja sukladno radnom postupku

## Stupanj kvalitete 2: Q2 – gipsvlaknasto (Standardno zaglađivanje)

Površine fermacell konstrukcija, koje su pri navedenim normalnim uvjetima svrstane u Stupanj kvalitete 2:

- Strukturna obloga zida u srednjoj i gruboj izvedbi kao tapete i tapete sa grubim vlaknima (granulacija RM ili RG )
- strunjače, premazi koji se nanose pomoću valjka npr. (disperzijski premazi, tanke strukturne žbuke)
- gornja žbuka sa granulacijom od > 1,00 mm, ukoliko je to za fermacell® gipsvlaknaste ploče dopušteno.

Stupanj kvalitete 2 ne isključuje pojavu odstupanja spojeva pogotovo pri bočnom svjetlu.

Ne smiju ostati vidljivi tragovi obrade ili alata.

Ukoliko je to neophodno, zaglađeno područje potrebno je izbrusiti.

### Lijepljeni spoj, zaglađeni spoj i suhomontažni rub

Nužni radovi:

- Temeljno zaglađivanje fuga sukladno poglavlju 6
- Premazivanje vidljivog vezivnog sredstva sa fermacell™ masom za ispunu spojeva, fino gletanje ili gips masom za gl. površina
- Kontinuirano naknadno zaglađivanje spojeva i spojnog sredstva

## Stupanj kvalitete 3: Q3 - gipsvlaknasto

Za površine čija kvaliteta prelazi normalne zahtjeve.

Površinsko dobro se stoga posebno ugovorno dogovara.

Stupanj kvalitete 3 je za sljedeće navedene površine podoban:

- fino strukturirane zidne obloge
- strunjače, nestrukurirane slojeve
- gornja žbuka sa granulacijom od < 1,00 mm, ukoliko je to za fermacell® gipsvlaknaste ploče dopušteno.

Pri bočnom osvjetljenju vidljivi nedostaci, kao istupanje fuga nisu isključeni, no ti su nedostaci manji nego kod Q2.

Razlike u površinskoj strukturi ne smiju se primjetiti.

Ukoliko je neophodno potrebno je izbrusiti površine.

### Lijepljeni spoj, zaglađeni spoj i suhomontažni rub

Nužni postupci:

- Standardno zaglađivanje Q2
- U datom slučaju široko zaglađivanje spoja
- oblaganje preko cijele površine i oštro povlačenje preko cijele površine sa fermacell™ finom glet masom ili gips masom za gletanje površina ili nekim ili raspršivajućim špahtlom LS za gletanje.

## Stupanj kvalitete 4: Q4 – gipsvlaknasto

Za postizanje najviše kvalitete kod fermacell® gipsvlaknastih ploča u načelu je predviđeno zaglađivanje cijele površine.

Kvaliteta površine se posebno ugovorno dogovara.

Stupanj kvalitete 4 se dogovara kod sljedećih slučajeva:

- glatko ili fino strukturirani zidni premazi npr. sjajne lakirane površine
- metal ili tanke vinil tapete
- visokokvalitetne tehnike gletanja

Nedostaci na fugama ne smiju biti prepoznatljivi.



Različito sjenčanje putem sitnih površinskih nedostataka nije isključeno.

### Lijepljeni spoj, zaglađeni spoj i suhomontažni rub

Nužni radni postupci:

- Standardno zaglađivanje Q2
- Ukoliko je potrebno, široko špahlanje spojeva
- oblaganje preko cijele površine gletanje cijele površine sa fermacell™ finom glet masom ili gips masom za gletanje površina ili raspršiva-jućim špahtlom LS.
- potrebna debljina sloja najmanje 1 mm

### Upute za izvedbu

Preduvjeti za postizanje stupnja kvalitete Q2, Q3 i Q4 namijenjene kvalitete površine je pridržavanje vremena sušenja između pojedinačnih radnih postupaka.

Oblikovanje površine (npr. premazi, tapete, žbuka) dopušteno je izvesti tek nakon što je materijal zaglađivanja u potpunosti razvijen i osušen.

## Pribor

fermacell™  
fini špahtl



Art.-Br. 79002

fermacell™  
raspršivajući špahtl LS



Art.-Br. 79308

fermacell™  
gips masa za gletanje



Art.-Br. 79089

# 11 Površinska obrada

## Mogućnosti površinske obrade

Sljedeće površinske obrade moguće je jednostavno i pouzdano izvesti s fermacell® gipsvlaknastim pločama:

- Premazi
- Tapete
- Tanka žbuka
- fermacell™ Rollputz
- Zidne ploče/pločice
- Zaglađivanje površine

## Priprema podloge

Površina, uključujući i fuge mora biti suha, čvrsta, bez mrlja i prašine, treba paziti:

- da su odstranjeni ostaci gipsa, morta i sl.
- da su ogrebotine, mjesta spoja i sl. naknadno zaglađene fermacell™ masama za ispunu spojeva, fino gletanje ili gips masom za gletanje.

- Da su sva mjesta zaglađivanja glatko obrađena te eventualno izbrušena.

fermacell® gipsvlaknaste ploče su tvornički impregnirane. Dodatna impregniranja su potrebna samo ukoliko to zahtjeva sustav građevinskih gipsvlaknastih ploča.

## Uvjeti na terenu

Treba uzeti u obzir da vlažnost fermacell® gipsvlaknastih ploča mora, ležati ispod 1,3 %. Ova vlažnost fermacell® gipsvlaknastih ploča se regulira unutar 48 sati, ukoliko je u tom vremenu vlažnost zraka ispod 70 %, a temperatura zraka iznad 15 °C.

Sve postavljene estrije i žbuke moraju biti suhe. Površina mora biti čista od prašine.

### Napomena:

Dodatno za u ovom članku opisanu izvedbu mogu se koristiti i daljnji tehnički uvjeti odnosno norme. Npr. izdanje prema ugovornim propisima za građevinske vrijednosti (VOB) dio C i unutra sadržane Opće tehničke ugovorne uvjete za građevinske vrijednosti (ATV) kao i letke raznih organizacija.



## Premazi

### Boje

Kao premazi za fermacell® gips-vlaknaste ploče se mogu koristiti sve uobičajene boje kao npr. lateks boje, disperzijske ili lak boje.

- Mineralni premazi, npr. vapnene ili silikatne boje se smiju nanositi na fermacell samo ukoliko to dopušta proizvođač gipsvlaknastih ploča.

### Obrada

- Za visokokvalitetne premaze treba odabrati strukturne premaze ili premaze s punilom.
- Boju je, sukladno uputama proizvođača, potrebno nanijeti u najmanje dva sloja.
- Potrebno je pridržavati se podataka proizvođača.

## Tapete

### Vrste tapeta

Sve vrste tapeta uključujući i tapete s grubim vlaknima je moguće nanositi na fermacell® gipsvlaknaste ploče.

### Obrada

- uobičajena ljepljiva za tapete na bazi od metilceluloze
- Kod debljih tapeta npr. vinil, treba raditi s ljepljivom koje ima mali udio vode.
- Neovisno o vrsti tapeta, impregniranje fermacell površina je potrebno samo u slučaju kada to zahtjeva proizvođač ljepljive.

### Prednosti:

- Nije potrebna mijenjajuća podloga za tapete
- Kod skidanja tapeta ne dolazi do oštećenja površine



## Tanka žbuka

### Žbuka

- Strukturne tanke žbuke s mineralnim vezivima, kao i žbuke na bazi umjetne smole mogu se primjenjivati sukladno uputama za obradu koje je dao proizvođač.
- Preporučuje se nanošenje nepropusnih impregnacija koje pripadaju sustavu žbuke.
- U području kutnih spojeva i spojeva sa zidovima, tanku strukturnu žbuku je u načelu potrebno odvojiti skrivenom fugom.

### Obrada

Ukoliko se na fermacell površine nanosi tanka strukturna žbuka (debljina sloja 1 mm do maksimalno 4 mm):

#### kod primjene zaglađene fuge kao i suhomontažnog ruba izvesti armiranje pomoću

- fermacell™ trake od tkanine
- na bijelo ljepilo (PVAC-ljepilo)
- bez naknadnog zaglađivanja.

#### Kod zalijepljenih spojeva i suhomontažnog ruba sa fermacell™ papirnatom bandažnom trakom

- ovdje nije potrebno dodatno armiranje.

## fermacell™ Rollputz

### fermacell™ Rollputz

- fermacell™ Rollputz je završni dekorativni premaz spreman za uporabu za fermacell® gipsvlaknaste ploče na bazi disperzije i bijelog mramora.
- iznijansirati sa uobičajenim koncentratima za nijansiranje i pigmente.

### Obrada

- Temperatura prostorije i obrade  $\geq +5^\circ\text{C}$
- Podloga mora biti čista, suha i nosiva
- najmanje stupanj kvalitete 2 (vidi poglavlje 10.).

### Potrošnja materijala

#### fermacell™ Rollputz

ca. 0,5–0,7 kg/m<sup>2</sup> po nanošenju

fermacell™ Rollputz



Art.-Br. 79168



## Zidne ploče/pločice

### Preduvjeti

Osovinski razmak potkonstrukcije ne smije prelaziti debljinu ploče 50 x.

To znači, pri:

- debljini ploče  $d = 10 \text{ mm}$   
osovinski razmak  $UK \leq 500 \text{ mm}$
- debljini ploče  $d = 12,5 \text{ mm}$   
osovinski razmak  $UK \leq 625 \text{ mm}$

### Izvedba

- Na fermacell® ploče se mogu bez problema postavljati sve ploče od keramičkog materijala i od plastike
- postupkom nanošenja na tanku podlogu (masa uklj. ljepilo.  $50 \text{ kg/m}^2$ )
- Disperzijsko ljepilo ili sa plastikom obogaćeno cementno ljepilo u prahu koristi se prema uputama proizvođača.
- Impregniranje građevinskih gipsvlaknastih ploča potrebno je provesti kada to zahtjeva proizvođač ljepila za te ploče.
- Prije nego se postavljaju pločice impregnacija se mora osušiti (u pravilu 24 sata).
- koristiti ljepilo za pločice koje ima vrlo mali udio vode, npr. (ljepilo na bazi cementnog praha oplemenjeno plastičnom masom), kao fermacell™ Flex-ljepilo.
- Pločice ne vlažiti prije uporabe

### Fugiranje

- Ljepilo za pločice mora biti suho, prije nego se izvodi fugiranje (vrije-me sušenja u pravilu 48 sati).
- Za fugiranje treba koristiti Flex-mort za fugiranje.

**Kod površina s udarima vode, npr. tuševima, potrebno je zabrtviti površine prije postavljanja pločica obratite pozornost na poglavlje Brtvljenje na str. 56.**

### Potrošnja materijala

fermacell™ Flex ljepilo

ca.  $2,5\text{--}3,5 \text{ kg/m}^2$

fermacell™ Flex ljepilo



Art.-Br. 79114



## Špahtlanje površine

Kako bi se postigao izgled kvalitete površine do Q4 za zid i strop u unutarnjem području fermacell® nudi 3. proizvoda:

- fermacell™ gotovu glet masu, (spremno za upotrebu)
- fermacell™ fermacell™ raspršivajući špahtl LS (gotov za uporabu, obrada i putem uređaja)
- fermacell™ gips masu za gletanje površina

### Uvjeti obrade:

- vidi poglavlje 3

### Alat

Za efektivno nanošenje fermacell™ površinskog špahtla preporuča se koristiti fermacell™ široki špahtl.

### Obrada fermacell™

#### fini špahtl

Bijeli disperzivni špahtl spreman za uporabu sadrži vodu i visoko pročišćeni samljeveni dolomit mramor.

- fermacell™ fini špahtl izravno iz posude obraditi
- Razvući što tanje prema mogućnosti
- Debljina sloja po radnom postupku 0,5 mm
- Daljnji slojevi nakon sušenja
- Razvučeni materijal još jedanput prijeći kako bi izbjegli mjesta sakupljanja
- Prekomjerni materijal obraditi u kratkom vremenu

### SAVJET:

**Efikasno i raznoliko?**  
fermacell™ Spritzspachtel LS nudi mogućnost obrade pomoću uređaja.

fermacell™ široki špahtl



Art.-Br. 79030

### Priprema fermacell™

#### gips mase za gletanje površina

U obliku praha, oplemenjena plastičnom masom

- Posude, alat i voda moraju biti čisti.
- fermacell™ Gips masu za gletanje površina sa vodom promiješati, te nakon vremena upijanja od 2-3 min, promiješati tako da nema grudica.
- Mješavina se može koristiti oko 45 min pri 20 °C.

fermacell™ gips masa za gletanje površina može biti izvedena do nule.

Stvrdnjava u jačini sloja od 4 mm, bez upuštanja ili stvaranja oštećenja te je pogodna i za dekorativne tehnike gletanja.

#### Naknadna obrada

- fermacell™ široki špahtl se nakon uporabe lagano čisti pomoću vode i četke.
- Zupci se naknadno moraju temeljito osušiti da bi se izbjeglo stvaranje hrđe.

Male nepravilnosti mogu se lagano odstraniti ručno ili brusilicom.

Za to u uporabu dolazi:

- brusna mrežica
- brusni papir (granulacije P 100 do P 120).

Pri radovima brušenja neophodno je nositi zaštitnu masku i naočale.

Za daljnje oplemenjivanje, površine je potrebno očistiti i u datom slučaju impregnirati.

#### Napomena:

Ukoliko je debljina sloja gips mase za površine od 1-4 mm u jednom radnom postupku, kod primjene zaglađenog spoja kao i suhomontažnog ruba potrebno je dodatno armiranje spoja s fermacell™ bandažnom trakom (vidi s. 52 "tanka žbuka")

## Brtvljenje

Prema građ. propisima građevinski radovi i građ. dijelovi postavljaju se redosljedom kojim se "pod utjecajem vode i vlage kao i drugih kemijskih, fizikalnih i bioloških utjecaja ne uzrokuju nerazumna opterećenja". Vlagom opterećene građevinske dijelove treba iz ovih razloga zaštititi od prodora vlage.

U unutarnjem području suhomontažne konstrukcije s potkonstrukcijom od drveta ili metala obložene s materijalima ploča, u kombinaciji sa sustavom brtvljenja u kupaonicama i mokrim prostorijama održale su se desetljećima i prihvaćene su kao opće pravilo tehnike. U hotelima, bolnicama, školama, uredskim objektima i stambenim objektima dolaze u uporabu neovisno od načina gradnje, suhomontažne konstrukcije za kupaonice i vlažne prostorije.

Izvedba suhomontažnih konstrukcija ovog područja djelomično je obuhvaćena putem normi i propisa.

- Standard DIN 18524 "Brtvljenje unutarnjih prostorija" podliježe zahtjevima na građevinske postupke i različite materijale brtvljenja.
- Daljnje, dodatne upute nude Referentni listovi udruga. Značajne napomene u tehničkom listu "Kupaonice i vlažne prostorije u drvenoj i suhomontažnoj gradnji brtvljenje unutarnjih prostora prema DIN 18534" od strane važećih Odbora i institucija za suhomontažnu gradnju e.V

**fermacell® Powerpanel H<sub>2</sub>O primjenjuje se kao podloga za brtvljenje u u klasama djelovanja vode W0-I do W3-I (u datom slučaju s dodatnim kemijskim djelovanjem) prema DIN 18534.**

**online na [www.fermacell.hr](http://www.fermacell.hr):**

- Opisni tekstovi
- Detalji fermacell® i JamesHardie® u drvenoj gradnji - Planiranje i Obrada

**u priručniku:**

- fermacell® Powerpanel H<sub>2</sub>O ploča za mokre prostorije - Planiranje i obrada



Definicija klase otpornosti na vlažnost prema DIN 18534

Klasa opterećenja vodom		Djelovanje vode	Primjeri primjene
W0-I		<p><b>mala</b></p> <p>Površine povremeno izložene djelovanju prskajuće vode</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>Područja površine zida u kupaoinicama i iznad sudopera u kuhinjama u kućanstvu</li><li>Područja podnih površina u kućanstvu bez odvoda npr. u kuhinjama, praonicama, WC-ima za goste</li></ul>
W1-I		<p><b>umjerena</b></p> <p>Površine često izložene djelovanju prskajuće vode ili povremeno izložene djelovanju tehnološke vode bez intenziviranja putem stajajuće vode</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>Površine zida u kupaoinicama i tuševima</li><li>Površine poda u području kućanstva s odvodom</li><li>Površine poda u kupaoinicama bez/sa odvoda bez visokog djelovanja vode iz područja tuša.</li></ul>
W2-I		<p><b>visoka</b></p> <p>Površine često izložene djelovanju prskajuće vode i/ili tehnološke vode najviše na podu povremeno intenzivirano putem stajajuće vode.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>Površine zida od tuševa u sportskim/ poslovnim objektima</li><li>Površine poda s odvodom i/ili stazama</li><li>Površine poda u prostorijama s tuševima u ravlini poda</li><li>Površine zida i poda u sportskim/poslovnim objektima</li></ul>
W3-I		<p><b>iznimno visoka</b></p> <p>Površine s vrlo čestom ili trajnom izloženosti djelovanja - prskajuće i/ili tehnološke vode i/ili vode iz intenziviranog postupka čišćenja pojačanog stajaćom vodom.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>Površine u području okolnih puteva bazena</li><li>Površine tuševa i dijelova tuševa u sportskim/poslovnim objektima</li><li>Površine u poslovnim objektima (javne kuhinje, praonice, pivovare, itd.)</li></ul>

# Prikladne podloge za spojno brtvljenje prema referentnom listu 5 BV Gips

Podloga	Klasa opterećenja vodom											
	W0-I			W1-I			W2-I			W3-I		
	mala			umjerena			visoka			iznimno visoka		
	Pod	Zid	Strop	Pod	Zid	Strop	Pod	Zid	Strop	Pod	Zid	Strop
fermacell® Gipsvlaknaste ploče												
fermacell® estrih elementi	O			F-B-P <sup>3)</sup>			-	-	-	-	-	-
Gips ploče DIN EN 520 <sup>1)</sup>	O <sup>2)</sup>	O	O	F-B-P <sup>2)3)</sup>			-	-	-	-	-	-
Ostale gips ugradbene ploče DIN EN 12859												
Gips žbuka												
Vapnena cementna žbuka												
Calciumsulfat-Estrij	O			F-B-P <sup>3)</sup>			-					
Cemnetni estrij	O			F-B-P			MR-B-P			MR		
fermacell® Powerpanel H <sub>2</sub> O												
fermacell® Powerpanel TE	O			F-B-P			MR-B-P			MR		

<sup>1)</sup> Primjena prema DIN 18181 (izuzetak pod)

<sup>2)</sup> Pridržavati se podataka proizvođača

<sup>3)</sup> Nije dopušteno u područjima s predviđenim korištenjem podnih odvoda (npr. područje tuša bez barijera)

<sup>4)</sup> Za brtvljenje spojeva i sredstava za pričvršćivanje vidi upute od proizvođača

<sup>5)</sup> Potrebno brtvljenje ako postoji mogućnost doticaja vode sa slojevima u gradnji koji su osjetljivi na vlažnost, npr. izolacija.

Nije potrebno brtvljenje, ako je postojeća površina vodootporna (brtviti ako naručitelj ili projektant to drže za potrebno)

Primjena nije moguća

Primjena nije dopuštena

A/V Tekuće ili Staze- ili Oblik ploče

MR-B-P  
AIV-F isključivo mineralno ili Reaktivna smola ili AIV Staze- ili Oblik ploče

MR  
AIV-F isključivo mineralno ili Reaktivna smola

D  
Preporučeno brtvljenje

Napomena: Površine zida i stropa koje nisu izložene području pod djelovanjem prskajuće vode načelno nije potrebno brtviti.

### Sustavi brtvljenja

DIN 18534 zahtijeva za brtvljenje Opći građevinski certifikat (abP) kao dokaz o dopuštenju upotrebljivosti ili Europski certifikat o procjeni (ETA).

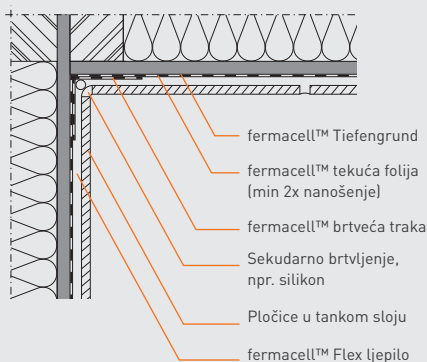
U abP P- 5079/1926 MPA BS ispitani fermacell™ sustav brtvljenja smije se upotrebljavati u klasi zahtjeva otpornosti na vlagu W2-I u području zidova, i u klasi rascjepa R1-I prema DIN 18534.

Kod opisanog fermacell™ sustava brtvljenja radi se o spojnom brtvljenju, koje se izravno nanosi na fermacell® ploče te sadrži sljedeće komponente:

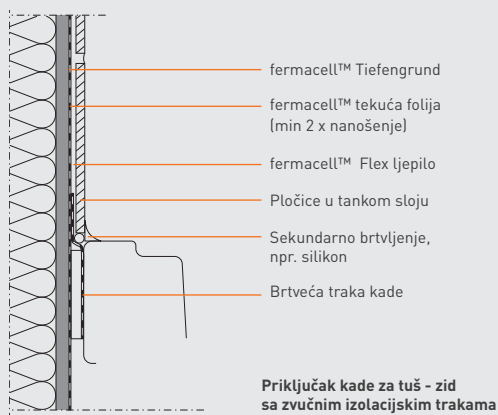
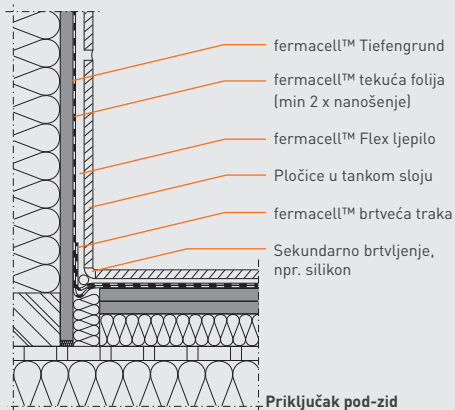
- fermacell™ Tiefengrund
- fermacell™ tekuća folija (polimer disperzija),
- fermacell™ brtvena traka,
- fermacell™ brtveni kutnici,
- fermacell™ manšeta za brtvljenje
- fermacell™ Flex ljepilo ( mort u tankoj izvedbi) tj. daljnja dopuštena flex ljepila sukladno abP.

U abP propisana tankoslojna žbuka je ispitana prema normi DIN 12004 i označeno s CE-znakom.

### Detalji rješenja za priključak brtvljenja

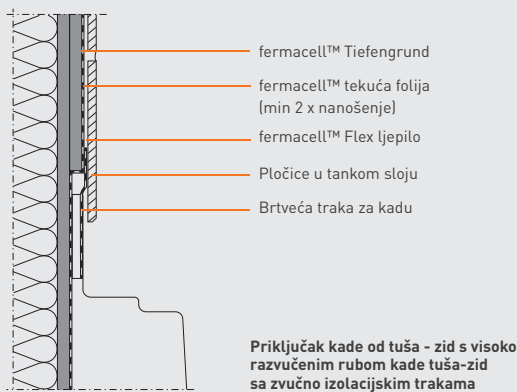
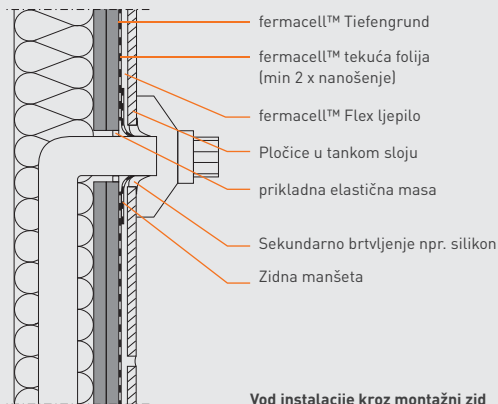


Izvedba zid-kut u području pod opterećenjem vodom



#### Potrošnja materijala po m<sup>2</sup> površine brtvljenja:

fermacell™ tekuća folija	ca. 1 200 g/m <sup>2</sup> tj. 0,8 l/m <sup>2</sup> (kod dvostrukog nanosa, odgovara 0,5 mm debljini suhog nasipa)
fermacell™ Tiefengrund	ca. 100–200 g/m <sup>2</sup> prema podlozi i razrjeđenju
fermacell™ brtveća traka	1 dužni metar po priključnom spoju
fermacell™ brtveni kutnik	1 komad po kutu
fermacell™ zidne brtvene manšete	1 komad po odvodu cijevi
fermacell™ Flex ljepilo	ca. 2,5–3,5 kg/m <sup>2</sup>



## Proizvodi fermacell™ sustava brtvljenja

fermacell™ Tiefengrund



Art.-Br. 79167

fermacell™ tekuća folija



Art.-Br. 79071

fermacell™ Flex ljepilo



Art.-Br. 79114

fermacell™ brtvena manšeta



Art.-Br. 79068

fermacell™ brtveni kutnik



Art.-Br. 79138 / 79139

fermacell™ brtveća traka



Art.-Br. 79069 / 79070

### Brtvljenje prodora tj. pojedinačnih ugradbenih elemenata

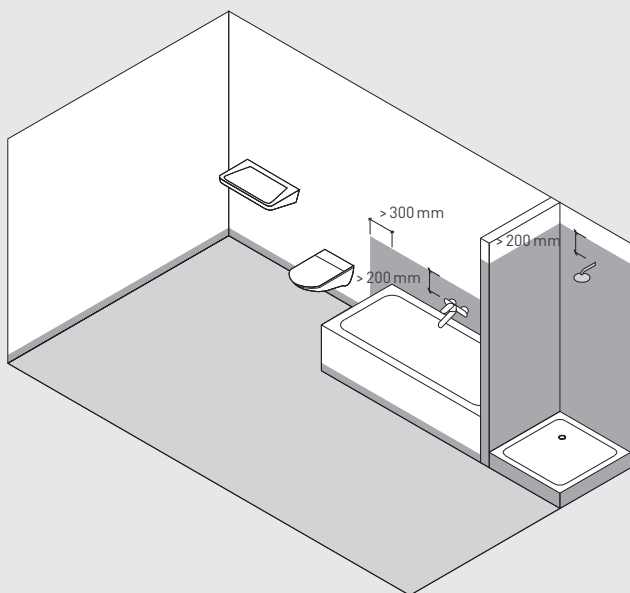
Sukladno detaljima kod kada ili tuševa, načelno je potrebno predvidjeti primarno i sekundarno brtvljenje. Primarno brtvljenje je nevidljivo brtvljenje između ruba kade i obloge.

Sekundarno brtvljenje je vidljivi spoj između kade tj. ruba kade tuša i pločica (osiguravajućeg spoja) koje se u načelu primjenjuje s prikladnim elastičnim brtvenim materijalom. Daljnji podaci mogu se preuzeti iz prethodno navedenih referentnih listova i DIN 18534.

### Priprema sustava brtvljenja

Montaža fermacell® gipsvlaknastih ploča izvodi se prema zahtjevima za suha područja. Prije nanošenja fermacell™ sustava za brtvljenje potrebno je zagladiti fuge i spojno sredstvo prema (najmanje) Stupnju kvalitete Q1.

Površine kojima je neophodno brtvljenje, izvode se na način prikazan na donjoj slici. Kod uspravnog elementa tuša brtvljenje se izvodi  $\geq 200$  mm iznad glave tuša.



Kupaona s kadom i tušem u kućanstvu



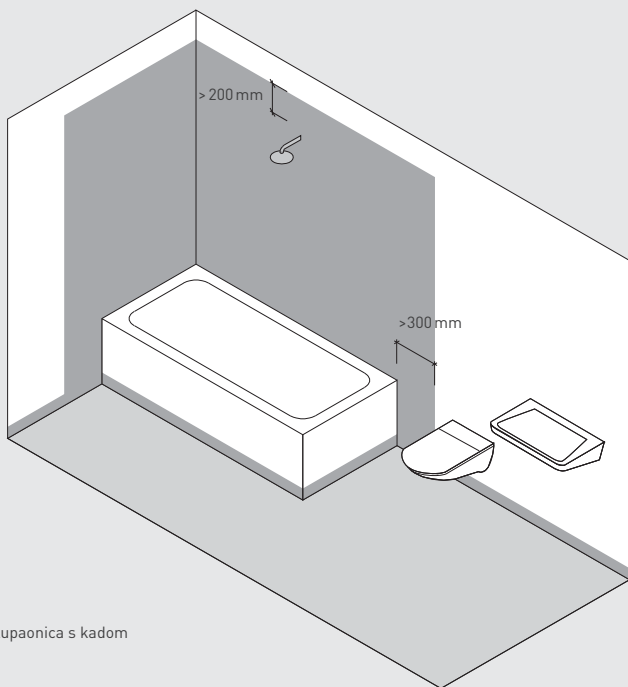
bez ili s malim opterećenjem prskajućom vodom  
Klasa djelovanja vode W0-I (mala)



umjereno opterećenje prskajućom vodom (područje prskajuće vode)  
Klasa djelovanja vode W1-I (umjereno)

Rubni spojevi zid/zid i zid /pod kao i elastične i spojne fuge kao što su npr. naslanjanja na prodore, izvode se sa za to predviđenim sustavom u

kojem se nalaze brtveće trake, brtveći kutnici odnosno brtvene manšete. Komponente brtvljenja nanose se kao što je to prikazano na slikama.



Kupaonica s kadom

### Postupci obrade fermacell™ sustav brtvljenja



Prikaz 1: Nanošenje tiefengrunda preko cijele površine. Vrijeme sušenja: najmanje dva sata. Omjer miješanja 1:1 do 1:2 s vodom



Prikaz 2+3: fermacell™ brtveća traka poliježe se u prethodno nanešenu vlažnu fermacell™ tekuću foliju pritisnuti te izravno premazati tekućom folijom. Vrijeme sušenja: min. 1 sat



Prikaz 4: Za brtvljenje cijevnih vodova primjenjuje se fermacell™ zidna manšeta u još vlažnu fermacell™ tekuću foliju te se ponovno izravno premazuje. Vrijeme sušenja: min 1 sat.





Prikaz 5: Osiguranje brtvljenja za klasu djelovanja vodom W0-I popločavanje s fermacell™ flex ljepljivom u postupku tankog sloja.



Prikaz 6: Osiguravanje brtvljenja za klasu W1-I i W2-I potrebno je fermacell™ tekuću foliju nanijeti valjkom min. 2 x preko cijele površine (debljina suhog sloja min 0,5 mm). Prema DIN 18534-3 zahtjeva se 2. nanošenje zbog bolje transparentnosti.  
1. nanos: fermacell™ tekuću foliju nanijeti dostatno u originalnoj boji i ostaviti da se suši.



Prikaz 7: 2. nanos: dodati ostatku tekuće folije koncentrat boje i homogeno izmiješati. Obojenu tekuću foliju nanijeti u dostatnoj količini. Daljnje informacije možete pronaći u podacima o proizvodu. Preporuča se poprečno nanošenje drugog premaza u odnosu na prvi kako bi se spriječile eventualne nepravilnosti u sloju brtvljenja.



Prikaz 8 : stavljanje pločica s fermacell™ Flex ljepljivom u postupku tankog sloja na brtvljenje cijele površine

Vrijeme sušenja u ovisnosti je s temperaturom zraka i građevnog elementa, kretanja zraka, vlažnosti zraka i sposobnosti prijanjanja podloge. Zadano vrijeme sušenja vezano je na + 20 °C i relativnu vlažnost zraka od 50 %.

### Daljnje informacije

online na [www.gips.de](http://www.gips.de):

- Referentni list 5 „Bäder-, Kupaonice i vlažne prostorije u drvenoj i suhoj gradnji“ Savezne udruge industrije gipsa e. V.

# 12 Pričvršćenje tereta

## Pojedinačna opterećenja ovješena na zid




Lagani, pojedinačni tereti koji djeluju okomito paralelno s površinom zida, kao što su npr. slike ili dekoracije, je pomoću odgovarajućih, jednostavnih uobičajenih sredstava za pričvršćenje moguće pričvrstiti direktno na fermacell® oblogu, bez dodatne potkonstrukcije.

U tu svrhu su prikladni npr.:

- Čavli,
- kuke za slike s ovjesom za jedan ili više čavala.
- vijci i podloga

U donjoj tabeli su dani podaci o dozvoljenim opterećenjima sredstava za pričvršćenje. Kao osnova za navedene dopuštene terete je uzet faktor sigurnosti dva i maksimalnu vlažnost zraka 85%.



Lagani pojedinačni tereti na fermacell® zidovima

Kuke za slike <sup>(1)</sup> s pričvršćenjem čavlima	Dopušteno opterećenje po kuki u kN kod različitih fermacell® debljina gipsvlaknastih ploča <sup>(2)</sup> (100 kg= 1 kN)				
	10 mm	12,5 mm	15 mm	18 mm	12,5+ 10 mm
	0,15	0,17	0,18	0,20	0,20
	0,25	0,27	0,28	0,30	0,30
	0,35	0,37	0,38	0,40	0,40

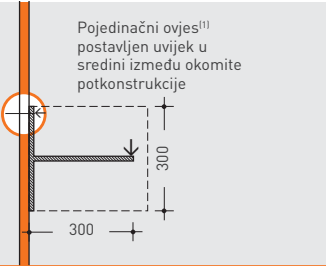
<sup>(1)</sup> Sila lomljenja kuke, ovisno o proizvodu. Pričvršćenje kuke samo u oblogu, neovisno u odnosu na potkonstrukciju  
<sup>(2)</sup> Faktor sigurnosti 2 (trajno naprezanje kod relativne vlažnosti zraka do 85 %).



Konzolna opterećenja fermacell® obloge<sup>(1)</sup>

Konzolno opterećenje pričvršćenje moždanicima ili vijcima	Dopušteno opterećenje kod pojedinačnog ovjesa u kN kod različitih debljina fermacell® ploča <sup>(3)</sup> (100 kg = 1 kN)					
	10 mm	12,5 mm	15 mm	18 mm	10+ 10 mm	12,5+ 10 mm
Moždanik s pričv- ršćenjem u podlogu <sup>(2)</sup> 	0,40	0,50	0,55	0,55	0,50	0,60
Vijak s navojem ø 5 mm 	0,20	0,30	0,30	0,35	0,30	0,35

<sup>(1)</sup> Izvedeno prema DIN 4103, faktor sigurnosti 2.  
<sup>(2)</sup> pridržavati se uputa danih od proizvođača moždanika.  
<sup>(3)</sup> Razmak potpornja kod potkonstrukcije ≤ 50 x debljina ploče



Vrijednosti opterećenja navedene u gornjoj tabeli se mogu zbrojiti, ukoliko su razmaci moždanika ≥ 50 cm.

Kod manjih razmaka moždanika, po svakom moždaniku treba biti 50 % odgovarajućeg maksimalnog opterećenja.

Zbroj pojedinačnih opterećenja kod zidova ne smije biti veći od 1,5 kN/m, a kod slobodno stojećih fasadnih obloga i zidova s dvostrukom oblogom koje nisu međusobno povezani 0,4 kN/m.

**Napomena:**  
Ako kod jednoslojnih obloga vrijednost opterećenja prelazi 0,4 kN/m potrebno je izvesti poprečne spojeve i to:

- kao polegnuti spoj ili
- kao lijepljeni spoj.
- Veća opterećenja potrebno je posebno dokazati.

Pričvršćenje na stropne obloge

Na stropne obloge i spuštene stropove od fermacell® gipsvlaknastih ploča mogu se bez problema postaviti, odnosno pričvrstiti tereti.

U tu svrhu su se posebno dokazali prekretni moždanici i preklopni opružni moždanici od metala.

Manji "mirujući tereti" do 0,06 kN (prema DIN 18181:2008-10) mogu



se izravno pričvrstiti vijcima (presjek vijka ≥5 mm) na oblogu.

Za potkonstrukciju je potrebno uzeti u obzir dodatna opterećenja.

Kod zahtjeva na vatrootpornost vrijede posebni uvjeti za raspored opterećenja.

Dopuštena opterećenja po sredstvu pričvršćenja kod aksijalnog vlačnog naprezanja treba uzeti iz sljedeće tabele.

Pričvršćenje tereta na stropne obloge<sup>(1)</sup>

Opterećenje na stropne obloge s prekretnim ili preklopnim moždanicima pričvršćeno		Dopušteno opterećenje kod pojedinačnog ovjesa u kN kod različitih fermacell® gipsvlaknastih debljina ploče (100 kg = 1 kN)				
		10 mm	12,5 mm	15 mm	10 + 10 mm	12,5 + 12,5 mm
Prekretni moždanici <sup>(2)</sup>		0,20	0,22	0,23	0,24	0,25
Preklopni opružni moždanici <sup>(2)</sup>						

<sup>(1)</sup> Izvedeno prema DIN-u 4103, faktor sigurnosti 2  
<sup>(2)</sup> Pridržavati se uputa za obradu danih od proizvođača moždanika



## Ugradnja sanitarnih montažnih elemenata



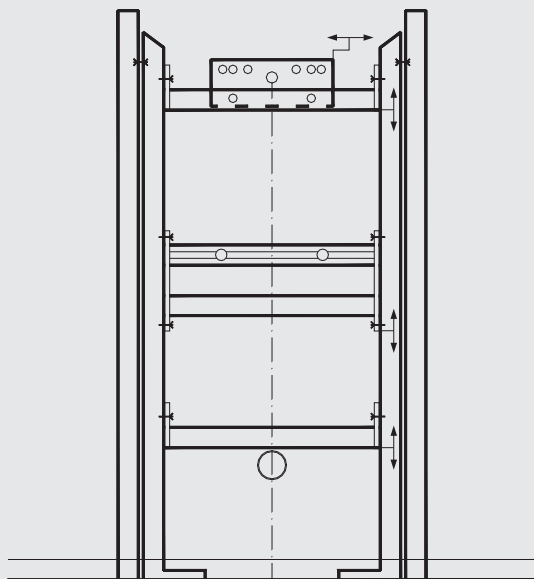
Za pričvršćivanje teških konzolarnih opterećenja s dimamičnim opterećenjem npr. sanitarnih montažnih elemenata kao npr. sanitarni objekti (umivaonik, zidni WC-i, ugradnja vodokotlića, bidea, pisoara), u ferma-cell® zidovima i oblogama potrebna je ugradnja statički dostatno dimenzionirane potkonstrukcije.

Lagane sanitarne objekte moguće je pričvrstiti na vodoravno montiranu čeličnu šinu, drveni klin ili drveni materijal- drvenu traku debljine 40 mm. Pri ovom radnom postupku potreban je čvrsti spoj nosivog elementa s okomitim drvenim profilom.

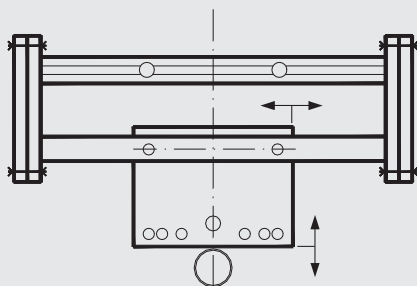
Načelno se nosivi elementi slažu na način da leže povezano s površinom na stražnjoj strani/unutarnjoj strani obloge.

Teški sanitarni objekti pričvršćuju se na predgotovljene traverze ili montažne elemente.

Tu postoje raznoliki sustavi čija je dostava moguća u obliku zavarenog okvira držača od čelika, pocinčano ili iz više dijelova napravljena čelična potkonstrukcija.



Montažni element za umivaonike, pisoare ili odvode



Rešetke za lagane umivaonike

Sanitarni nosivi elementi pričvršćuju se između drvenih profila sukladno podacima proizvođača.

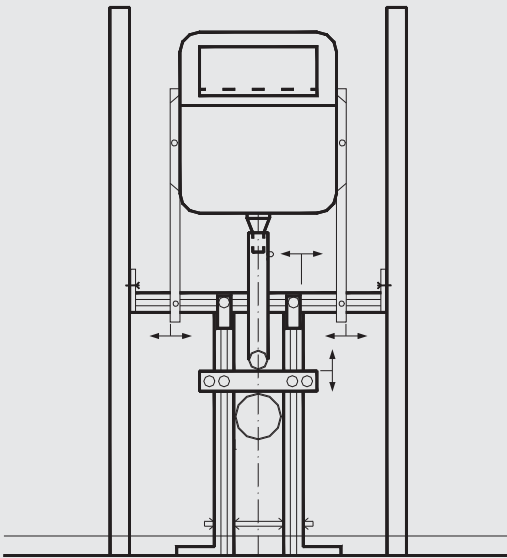
Podno pričvršćenje načelno slijedi preko podne ploče bez sloja između u čvrstom spoju.

U području stropa s drvenim gredama, pričvršćivanje montažnih elemenata mora uslijediti na dostatno nosivoj podlozi, npr. supstituciji greda.

Potrebno je obratiti pozornost da je montažni element spojno s prednjim rubom potkonstrukcije.

Ukoliko su za WC predviđene drške za podupiranje, isti moraju biti u planu već kod odabira montažnog elementa.

Neovisno o vrsti i izvedbi potkonstrukcije ili montažnih elemenata, cijevi i vodove pričvršćivanja kroz oblogu potrebno je izrezati s oko 10 mm velikim promjerom i zatvoriti prikladnim materijalom brtvljenja.



Montažni element za viseći WC s vodokotlićem

## 13 Naš asortiman



fermacell® Estrih-Element

- dostupan s raznim kaširanjima
- Dimenzija: 1 500 × 500 mm



fermacell® Powerpanel H<sub>2</sub>O

za zidove i stropove u mokrim prostorijama  
s trajnom i visokom vlažnosti

- Dimenzije od: 1 000 × 1 250 mm



fermacell® Powerpanel TE  
za izvedbu mokrih prostorija  
bez barijera

- Za podove s jakim opterećenjem vlažnosti
- Dimenzije: 1 250 × 500 mm



## fermacell® estrih elementi: za novogradnju i staru gradnju za masivni strop i stropove od drvenih greda



### fermacell® Estrih-Element

fermacell® Estrih-Element je suhi sloj na stropu.

To donosi mnoge prednosti:

- Povećanje komfora stanovanja zvučnom i toplinskom izolacijom
- Brza i jednostavna izvedba
- Kratko vrijeme instalacije
- mala težina ima prednost u statici kod laganih stropova u montažnim kužama i staroj gradnji
- Element (1500 x 500 mm, 20 mm debljine) ima težinu oko 23 kg
- Nije potrebno vrijeme za sušenje.

- Bez opterećenja vlažnosti za suhe građevne dijelove
- Svi daljnji radovi mogu započeti odmah nakon ljepila.

Osim praktičnih svojstava, fermacell® estrih element dodatno nudi sigurnost u protupožarnoj zaštiti:

- Kod izloženosti utjecaju vatre s gornje strane, kod visine konstrukcije od 30 mm. Vec jednostruki element s pločom od drvenih vlakana postiže F90.

### Daljnje informacije:

Detalje možete pronaći u priručniku: „fermacell® Estrih-Elementi – Planiranje i obrada“ online pod [www.fermacell.hr/preuzimanja](http://www.fermacell.hr/preuzimanja)



### Pribor za izjednačavanje visine

fermacell™ podna masa za niveliranje za izjednačavanje visine do 20 mm



Art.-Br. 78009

fermacell™ nasip za izjednačavanje visine za visinu nasipa do 100 mm u stambenom području



Art.-Br. 78011

fermacell™ vezni nasip za visinu nasipa od 30 do 2000 mm



Art.-Br. 78010

fermacell™ vezni nasip T Za visinu nasipa od 10 do 2000 mm



Art.-Br. 78015

### Pribor za zvučnu izolaciju na stropu od drvenih greda

fermacell™ zaštitni flis



Art.-Br. 79046

fermacell™ estrih saće Sustav visoke zvučne izolacije od saća u visini 30 mm i 60 mm



Art.-Br. 79036/79038

fermacell™ nasip za saće Granulat s visokom zvučnom zaštitom



Art.-Br. 78013

### Pribor za estrih elemente

fermacell™ estrih ljepilo



Art.-Br. 79022

fermacell™ estrih ljepilo greenline



Art.-Br. 79025

fermacell™ brzougradbeni vijci 3,9 × 19 mm



Art.-Br. 79010

fermacell™ Rubne izolacijske trake



Art.-Br. 79076

fermacell™ set letvi za poravnavanje



Art.-Br. 79027

fermacell™ odstranjivač ljepila



Art.-Br. 79017

## fermacell® Powerpanel H<sub>2</sub>O i TE za mokre prostorije



Specijalno proizvedeno za prodor vode na podovima pod visokim opterećenjem vlažnosti, fermacell® ima u ponudi element za mokre prostorije Powerpanel TE kao i njemu odgovarajući Powerpanel TE element za tuš i fermacell® Powerpanel TE nagibni set 2.0 za kupaoane bez barijera.

Osim navedenog u fermacell® programu možete pronaći kompletan sustav brtvljenja, koji se sastoji od fermacell™ Tiefengrunda, fermacell™ tekuće folije, fermacell™ brtvene trake, fermacell™ brtvenih kutnika, fermacell™ zidne brtvene manšete i fermacell™ flex ljepila.



### Daljnje informacije:

Detalje možete pronaći u priručniku „fermacell® Powerpanel H<sub>2</sub>O – ploča za mokre prostorije“ online pod [www.fermacell.hr/preuzimanja](http://www.fermacell.hr/preuzimanja)



## Pribor za Powerpanel TE

fermacell™  
vezni nasip  
za visine nasipa od  
30 do 2000 mm



Art.-Br. 78010

fermacell™  
vezni nasip T  
za visinu nasipa od  
10 do 2000 mm



Art.-Br. 78015

fermacell™  
estrih ljepilo



Art.-Br. 79022

fermacell™  
estrih ljepilo  
greenline



Art.-Br. 79025

fermacell™ Powerpanel TE  
vijci 3,5 x 23 mm



Art.-Br. 79130

fermacell™ Powerpanel  
površinski špahtl



Art.-Br. 79074

fermacell™ Powerpanel  
fina glet masa



Art.-Br. 79090

## Pribor za tuš bez barijera

fermacell™  
Powerpanel TE element  
za tuš



Art.-Br. 75078

fermacell™  
Powerpanel TE odvodna  
garnitura za obloge od  
pločica



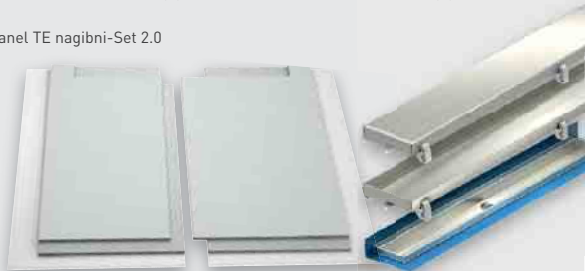
Art.-Br. 79246 o. 79247

fermacell™  
Powerpanel TE  
odvodna garnitura  
za PVC-/ obloge i  
obloge od guma



Art.-Br. 79248 o. 79249

fermacell™ Powerpanel TE nagibni-Set 2.0  
uklj. pribor



Art.-Br. 75084

# 14 Servisna usluga

fermacell® nudi svojim partnerima i klijentima opsežne servisne - usluge i online. Dostupne su bez naknade.

Pod fermacell® se podrazumijeva cjelokupna ponuda rješenja sustava: od planiranja do obrade i još puno više.

[www.fermacell.hr/preuzimanja](http://www.fermacell.hr/preuzimanja)

**Brošure i dodatna literatura**



Aktualne brošure, upute o obradi listovi s podacima i dr. stoje u ponudi preuzimanja na našim web stranicama i to bez naknade.



[www.fermacell.hr/preuzimanja](http://www.fermacell.hr/preuzimanja)

[www.fermacell.hr](http://www.fermacell.hr)

**Alati**



Ukoliko planirate potrošnju materijala s fermacell izračunom, planirate osuvremenjavanje podova ili pronalazite fermacell prodajnog predstavnika:



[www.fermacell.hr](http://www.fermacell.hr)



[www.bodenplaner.com](http://www.bodenplaner.com)





Najnoviju inačicu ove brošure možete pronaći i u digitalnom obliku na našoj web stranici. Zadržavamo prava na tehničke izmjene.  
Stanje 01/2020

Primjenjuje se trenutno izdanje. Ukoliko Vam nedostaju informacije u ovoj brošuri, obratite se našoj korisničkoj podršci!

© 2020 James Hardie Europe GmbH.

™ i ® označavaju zaštitne znakove i registrirane zaštitne znakove tvrtke James Hardie Technology Limited i James Hardie Europe GmbH.

### **James Hardie Austrija**

#### **Branch of James Hardie Europe GmbH**

Bennigsen-Platz 1  
40474 Düsseldorf  
[www.fermacell.de](http://www.fermacell.de)

### **Ured Zagreb:**

Velikopoljska 9i  
10 010 Veliko Polje - Zagreb  
Phone: +385 (0)1 3833 737  
Fax: +385 (0)1 3833 742  
Mobile: + 385 (0)98 277 154  
E-Mail: [mihael-miso.bulum@jameshardie.com](mailto:mihael-miso.bulum@jameshardie.com)

[www.fermacell.at](http://www.fermacell.at)  
[www.jameshardie.at](http://www.jameshardie.at)  
[www.aestuver.de](http://www.aestuver.de)  
[www.fermacell.hr](http://www.fermacell.hr)

