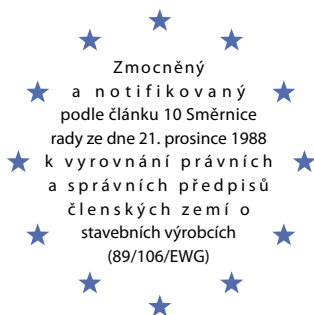


Německý institut pro stavební techniku

Veřejnoprávní instituce

Kolonnenstraße 30 B
10829 Berlin
Deutschland

Tel.: +49(0)30 787 30 0
Fax: +49(0)30 787 30 320
E-mail: dibt@dibt.de
Internet: www.dibt.de



Evropské technické schválení ETA-07/0087

Obchodní označení

„FERMACELL Powerpanel H₂O“

Vlastník oprávnění

Xella Trockenbau-Systeme GmbH
Dammstraße 25
47119 Duisburg
DEUTSCHLAND

Předmět schválení
a účel použití

Cementem pojená a mřížkou vyztužená lehká betonová deska k použití jako stavební deska pro nenosné vnitřní příčky, jako opláštění částí stavby v interiérech a exteriérech, jako fasádní deska a deska pro zavěšené podhledy.

Doba platnosti:

od 28. června 2012
do 28. června 2017

Výrobní závod

Závod 10

Toto oprávnění obsahuje

10 stran včetně 2 příloh

Český překlad z německého originálu



Evropská organizace pro technická schvalování

I PRÁVNÍ PODKLADY A VŠEOBECNÁ USTANOVENÍ

1 Toto Evropské oprávnění je uděleno Německým institutem pro stavební techniku v souladu se:

- směrnicí 89/106/EWG Rady z 21. prosince 1988 k vyrovnání právních a správních předpisů členských zemí o stavebních výrobcích¹, změněné směrnicí 93/68/EWG Rady² a Nařízením (ES) č. 1882/2003 Evropského parlamentu a Rady³;
- zákonem o uvádění zboží do oběhu a volném obchodu se stavebními výrobky k realizaci směrnice 89/106/EWG Rady z 21. prosince 1988 k vyrovnání právních a správních předpisů členských zemí o stavebních výrobcích a dalších právních aktů Evropského společenství (Zákon o stavebních výrobcích – BauPG) z 28. dubna 1998⁴, naposledy měněno zákonem z 06.01.20045;

Společnými pravidly postupu pro podání žádostí, přípravu a udělení Evropského technického oprávnění dle přílohy k rozhodnutí 94/23/EG komise⁶.

2 Německý institut pro stavební techniku je oprávněn kontrolovat, zda jsou ustanovení tohoto Evropského technického oprávnění plněna. Tato kontrola může být uskutečněna ve výrobním závodě. Vlastník Evropského technického oprávnění zůstává však odpovědný za shodu výrobku s Evropským technickým oprávněním a jejich použitelnost pro určený účel použití.

3 Toto Evropské technické oprávnění nesmí být převáděno na jiné, než na straně 1 uvedené výrobce nebo zástupce výrobců nebo na jiné, než na straně 1 tohoto Evropského technického oprávnění jmenované výrobní závody.

4 Německý institut pro stavební techniku může toto Evropské technické oprávnění zrušit, zejména po sdělení Komise na základě čl. 5 odst. 1 Směrnice 89/106/EWG.

5 Toto Evropské technické oprávnění smí být – i při předávání elektronickou cestou – reprodukováno pouze v nezkrácené formě. S písemným souhlasem Německého institutu pro stavební techniku však může být provedena i dílčí reprodukce. Dílčí reprodukci je však nutno jako takovou označit. Texty a výkresy reklamních brožur nesmí být v rozporu s Evropským technickým oprávněním ani je nesmí neoprávněně aplikovat.

6 Evropské technické oprávnění je povolovacím úřadem uděleno v jazyku úřadu. Toto znění odpovídá znění udělenému v EOTA. Překlady do jiných jazyků je jako takové nutno označit.

1 Věstník Evropského společenství L40 z 11.2.1989, str. 12

2 Věstník Evropského společenství L220 z 30.8.1993, str.1

3 Věstník Evropské unie L284 z 31.10.2003, str.25

4 Spolková sbírka zákonů I. str. 812

5 Spolková sbírka zákonů I. str. 2,15

6 Věstník Evropského společenství L17 z 20.1.1994, str. 34

II ZVLÁŠTNÍ USTANOVENÍ EVROPSKÉHO TECHNICKÉHO OPRAVNĚNÍ

1 Popis stavebního výrobku a účelu použití

1.1 Popis stavebního výrobku

„FERMACELL Powerpanel H₂O“ je speciální cementem pojená deska z lehkého betonu s vyztužující sendvičovou strukturou. Vyztužení se skládá z oboustranné mřížkové tkaniny ze skelných vláken, odolných vůči alkáliím. Desky jsou vyráběny v rozsahu tlouštěk od 10 do 15 mm. Desky mohou mít délku až 3000 mm a šířku až 1250 mm. „FERMACELL Powerpanel H₂O“ je nehořlavý stavební materiál třídy reakce na oheň A1 dle EN13501-1⁷.

1.2 Účel použití

1.2.1 „FERMACELL Powerpanel H₂O“ smí být použity jako stavební deska pro nenosné příčky, jako obložení stavebních dílů v interiérech a exteriérech, jako nosné desky fasádní omítky a jako podhledy.

„FERMACELL Powerpanel H₂O^u“ smí být použity v oblastech použití kategorií A, B, C nebo D dle EN 12467⁸ a také ve všech oblastech, definovaných třídami provozu 1, 2 nebo 3 dle EN 1995-1-1⁹.

1.2.2 Ustanovení tohoto Evropského technického oprávnění je založeno na předpokládané životnosti desky „FERMACELL Powerpanel H₂O“ 50 let a na předpokladu, že jsou splněny podmínky pro balení, transport, skladování, montáž, použití, údržbu a opravy stanovené v odstavcích 4 a 5. Údaje o životnosti nelze vykládat jako záruku výrobce, nýbrž je nutno je považovat pouze za pomůcku k výběru správného výrobku s ohledem na očekávanou, ekonomicky přiměřenou životnost stavebního díla.

2 Charakteristické znaky výrobku a způsob doložení

2.1 Charakteristické znaky

2.1.1 Mechanická pevnost a stabilita

Nejsou relevantní.

(Materiálové vlastnosti desek „FERMACELL Powerpanel H₂O“ viz odstavec 2.1.4)

2.1.2 Chování při požáru

Deska „FERMACELL Powerpanel H₂O“ splňuje požadavky třídy A1 dle EN 13501-17.

Účinná požární ochrana z desek „FERMACELL Powerpanel H₂O“ tloušťky > 12,5 mm splňují požadavky třídy K10 dle EN 13501-2¹⁰.

2.1.3 Hygiena, zdraví a ochrana životního prostředí

Oprávnění ETA je uděleno pro stavební výrobek, jehož chemické složení a jehož ostatní vlastnosti jsou uloženy u udělujícího povoloovacího úřadu.

7	EN 13501-1:2002-06	Klasifikace stavebních výrobků a druhů konstrukce dle jejich požárního chování; Část 1
8	EN 12467:2004-12 s A1:2005-08	Vláknocementové ploché desky – Specifikace výrobku a zkušební metody
9	EN 1995-1-1	Eurokód 5; Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla
10	EN 13501-2:2003	Klasifikace stavebních výrobků a druhů konstrukce dle jejich požárního chování; Část 2

Změny materiálu, složení nebo vlastností musí být bez odkladu povolovacímu úřadu oznámeny, který musí rozhodnout, zda musí být provedeno nové hodnocení. Dodatečně ke specifickým ustanovením tohoto Evropského technického oprávnění, vztahujícího se na nebezpečné látky, mohou výrobky v rozsahu platnosti tohoto oprávnění podléhat dalším požadavkům (např. realizovanému evropskému zákonodárství a národním právním a správním předpisům). K splnění ustanovení směrnice o stavebních výrobcích, musí být, v případě že jsou platné, rovněž dodrženy i tyto požadavky.

2.1.4 Bezpečnost při použití

2.1.4.1 Objemová hmotnost desek, kontrolována dle odstavce 3.2.1.2, musí činit minimálně 900 kg/m^3 a být nejvýše 1100 kg/m^3 .

2.1.4.2 Návrhová pevnost v ohybu při zatížení kolmo k rovině desky, zkoušeno dle odstavce 3.2.1.2, platí následující minimální hodnota (5% – kvantilová hodnota):

$$f_{m,90} = 6,0 \text{ N/mm}^2$$

Tuto hodnotu je nutno při zkouškách desek všech tlouštěk dodržet následovně: Ze 100 zkoušek po sobě nesmí minimální hodnotu překročit více než pět zkušebních vzorků. U žádného vzorku nesmí být minimální hodnota překročena o více než 10%. Střední hodnota modulu pružnosti v ohybu činí

$$E_{m,\text{mean}} = 5500 \text{ N/mm}^2$$

Střední hodnota lomového modulu desek, určena dle EN 12467, činí 8,32 MPa.

2.1.4.3 Pro příčnou pevnost v tahu (pevnost v tahu kolmo k rovině desky), zkoušeno dle EN 319, platí následující minimální hodnota (5%-kvantilová hodnota):

$$f_{m>90} = 0,20 \text{ N/mm}^2$$

2.1.4.4 Pro vybrané čepové spojovací prostředky byla určena pevnost otvoru čepu dle EN 383, odpor protažení hlavy dle EN 1383, jakož i odpor proti vytažení ze dřeva dle EN 1382 a z kovu dle pr EN14566¹¹.

Odporující údaje obsahuje příloha 2.

2.1.4.5 Hodnota rázové houževnatosti desky „FERMACELL Powerpanel H₂O“, zkoušené dle EN 1128 činí minimálně $IR = 11,9 \text{ mm/mm}$ tloušťky desky.

2.1.5 Zvuková izolace Není relevantní.

2.1.6 Úspora energie a tepelná ochrana

2.1.6.1 Součinitel tepelné vodivosti $\lambda_{10, \text{tr}}$ desky „FERMACELL Powerpanel H₂O“, zkoušené dle EN ISO 12664 je $\lambda_{10, \text{tr}} \leq 0,173 \text{ W/mK}$.

2.1.6.2 Faktor difúzního odporu desky „FERMACELL Powerpanel H₂O“, zkoušené dle EN ISO 12572 je $\mu = 56$.

2.1.6.3 Desky „FERMACELL Powerpanel H₂O“ jsou neprodyšné.

2.1.7 Aspekty trvanlivosti, provozuschopnosti a identifikace

2.1.7.1 Trvanlivost

- Odolnost proti vlhkosti byla zjištěna pomocí zkoušky teplou vodou dle EN 12467. Desky „FERMACELL Powerpanel H₂O“ splňují požadavky kategorie A, B, C a D. Trvanlivost byla zjištěna pomocí střídavé zkoušky mokrá/suchá dle EN 12467. Desky „FERMACELL Powerpanel H₂O“ splňují požadavky kategorie A. Trvanlivost vůči změnám teplot mráz/tání byla zjištěna pomocí střídavé zkoušky mráz/tání dle EN 12467. Desky „FERMACELL Powerpanel H₂O“ splňují požadavky kategorie A.

11. Při použitelnosti EN 14566 –Mechanické upevňovací prvky pro sádkartonové systémy – Pojmy, aplikace a zkušební postupy – je nutno tuto normu použít.

- Odolnost proti horku a dešti byla zjištěna pomocí střídavé zkoušky horko/děšť dle EN 12467.
- Desky „FERMACELL Powerpanel H₂O“ splňují požadavky kategorie A.
- Vodotěsnost byla zjištěna dle EN 12467. Desky „FERMACELL Powerpanel H₂O“ splňují požadavky kategorií A, B, a D.

2.1.7.2 Provozní schopnost

- Tloušťka desek „FERMACELL Powerpanel H₂O“, kontrolováno dle odstavce 3.2.1.2, je 10 až 15 mm.
- Délka desek je 3000 mm, šířka do 1250 mm.
- Tolerance rozměru smí být pro tloušťku desky $\pm 1,0$ mm, pro délku desky ± 3 mm a pro šířku desky ± 2 mm.
- Obsah vlhkosti desek „FERMACELL Powerpanel H₂O“, zkoušeno dle EN 322, činí v normálním klimatu (20°C / 65% vlhkosti vzduchu) < 5%.
- Relativní změna (zdrojový rozměr a smrštění v rovině desky) zkoušeno dle EN 318, činí
 - v rozsahu mezi 30% a 65% relativní vlhkosti: 0,15 mm/m
 - v rozsahu mezi 65% a 85% relativní vlhkosti: 0,10 mm/m
- Pro nasáklivost, měřeno dle EN 520, platí následující hodnoty:
 - Nasáklivost na povrchu: 650 g/m²
 - Celková nasáklivost desek: 8,5%

2.1.7.3 Identifikace

Desky „FERMACELL Powerpanel H₂O“ splňují požadavky kategorií A, B, C a D dle EN 12467.
Chemické složení desek „FERMACELL Powerpanel H₂O“ musí odpovídat údajům, uloženým v Německém institutu pro stavební techniku.

3 Hodnocení a osvědčení shody a CE označení

3.1 Systém osvědčení o shodě

Evropská komise stanovila ve svém rozhodnutí 98/437/EG (Vnější a interiérové obklady stěn a stropů) systém 4, s ohledem na chování při požáru a systém 3 pro osvědčení shody stavebních výrobků (zde: „FERMACELL Powerpanel H₂O“ jako stavební výrobek, kterému je nutno z hlediska aplikace nutno přiřadit toto komisionální rozhodnutí). Systémy jsou popsány ve Směrnici rady (89/106/EWG) v příloze III, 2 (ii), druhá možnost (systém 3) popř. třetí možnost (systém 4) a v detailu je určeno:

Systém 3: Prohlášení výrobce o shodě pro výrobek s ohledem na požární ochranu na základě:

- (a) úkolů výrobce:
 - (1) interní dílenská kontrola výroby
- (b) úkolů povolovacího úřadu:
 - (2) první zkouška výrobku

Systém 4: Prohlášení výrobce o shodě pro výrobek na základě:

Úkolů výrobce:

- (1) první zkoušky výrobku
- (2) interní dílenská kontrola výroby

3.2 Kompetence

3.2.1 Úlohy výrobce

3.2.1.1 Interní dílenská kontrola výroby

Výrobce musí provádět stálou vlastní kontrolu výroby. Veškerá data, požadavky a předpisy výrobcem je nutno systematicky podchytit formou písemných provozních a procesních pokynů. Interní dílenská kontrola musí zajistit, aby výrobek souhlasil s tímto Evropským technickým oprávněním.

Výrobce smí použít pouze ty suroviny a součásti, které jsou ve formě receptury uloženy u Německého institutu pro stavební techniku.

Interní dílenská výrobní kontrola musí odpovídat „Plánu kontrol“, který je součástí technické dokumentace tohoto Evropského technického oprávnění. „Plán kontrol“ je stanoven v návaznosti na interní systém kontrol výroby prováděných výrobcem a uložen v Německém institutu pro stavební techniku.¹²

Výsledky interní kontroly výroby je nutno podchytit a vyhodnotit v souladu s ustanovením „Plánu kontrol“.

3.2.1.2 Ostatní úkoly výrobce

K zajištění vlastností výrobku je dostačující, pokud každý výrobní závod zkontroluje dodržení požadavku na pevnost v tahu při ohybu, hrubou objemovou hmotnost a tloušťku stanovených v odstavci 2.1 tohoto oprávnění ETA a požadavků stanovených v odstavci 3.3 tohoto oprávnění ETA na CE označení.

- Zkoušku pevnosti v ohybu při zatížení kolmo k rovině desky (viz odstavec 2.1.4.2) je nutno provést dle EN 12497, přičemž však zkušební desky odlišně od tohoto smí mít následující rozměry:

šířka $W = 300$ mm, délka $L = 400$ mm, vzdálenost podpěr $L_A = 350$ mm.

Zkoušky je nutno provést sedm dní po výrobě desek na jednom zkušebním vzorku na jednu směnu, přičemž na každý zkušební vzorek je nutno provést následovně čtyři zkoušky: vodorovně a kolmo ke směru výroby desek a zatížení každé strany desky (horní a spodní strana).

- Hrubou objemovou hmotnost (viz odstavec 2.1.4.1) je nutno určit dle EN 12467 na dvou zkušebních vzorcích na pracovní směnu.

Tloušťku desky (viz odstavec 2.1.7.2) je nutno určit dle EN 12467 na dvou zkušebních vzorcích na pracovní směnu. Výrobce musí k provedení opatření dle odstavce 3.3 smluvně zapojit organizaci, autorizovanou pro úlohy dle odstavce 3.1 a pro zde jmenovanou oblast výrobků (dřevěné materiály, jakož i vnější a interní obklady stěn a stropů). V této souvislosti je pro to autorizované organizaci nutno ze strany výrobce předložit „Plán kontrol“ dle odstavců 3.2.1.1 a 3.2.2.

Výrobce musí předat Prohlášení o shodě s vyjádřením, že stavební výrobek souhlasí se specifikacemi Evropského technického oprávnění ETA-07/0087, uděleného dne 28.06.2012.

12 „Plán kontrol“ je důvěrnou součástí Evropského technického oprávnění a je vydán pouze autorizované organizaci, zapojené v certifikačním procesu shody výrobku. Viz odstavec 3.2.2.

3.2.2 Úlohy autorizovaných organizací

Autorizovaná organizace musí v souladu s „Plánem kontrol“ provést dle odstavce 3.2.1.1: první zkoušku výrobku. Výsledky zkoušek pro registraci lze považovat za první zkoušku výrobku.

Autorizovaná organizace musí podchytit podstatné body svých opatření a dosažené výsledky a závěry dokumentovat v písemné zprávě.

3.3 CE označení

Na výrobku samotném, na etiketě upevněné na výrobku, na obalu nebo obchodních průvodních dokladech je nutno uvést CE označení. Za písmeny „CE“ je nutno udat následující dodatečné údaje:

jméno a adresu výrobce (právníckou osobu, odpovědnou za výrobu)

dvě poslední číslice roku, kdy bylo CE označení umístěno

číslo Evropského technického oprávnění

obchodní název výrobku (FERMACELL Powerpanel H₂O)

třídu požární odolnosti A1

tloušťku desky

4 Předpoklady, za nichž byla pozitivně posouzena použitelnost výrobku pro určený účel použití

4.1 Výroba

Výrobní postup desek „FERMACELL Powerpanel H₂O“ je uložen u Německého institutu pro stavební techniku.

Evropské technické oprávnění bylo pro stavební výrobek uděleno na základě dat a informací, zjištěných zkouškami, které jsou uloženy u Německého institutu pro stavební techniku a slouží k identifikaci posuzovaného a hodnoceného výrobku.

Změny výrobku nebo výrobního postupu, které by mohly vést k tomu, že uložená data a informace již nebudou správné, je nutno Německému institutu pro stavební techniku sdělit. Německý institut pro stavební techniku rozhodne o tom, zda takové změny mají či nemají vliv na oprávnění a následně na CE označení a eventuálně stanoví, zda je nutné dodatečné posouzení nebo změna oprávnění.

4.2 Návrh, dimenzování a provedení stavebních dílů (informativně)

Návrh, dimenzování a provedení částí stavby, zhotovovaných za použití desek FERMACELL Powerpanel H₂O, lze provádět dle přílohy 2 nebo na základě norem EN 1995-1-1⁹ a EN 1993-1-1¹³.

Přitom je nutno respektovat údaje tohoto Evropského technického oprávnění včetně přílohy 1, jakož i eventuálně platných národních ustanovení.

4.3 Montáž (informativně)

Jako spojovací materiál je pro desky „FERMACELL Powerpanel H₂O“ s nosnou konstrukcí nutno použít vhodné hřebíky, šrouby, sponky nebo nýty s dostatečnou korozní ochranou a při respektování následujících podmínek:

- Hřebíky musí mít průměr dřívku d $2,0 \text{ mm} < d < 3,0 \text{ mm}$ a průměr hlavy $> 1,8 d$.
- Charakteristická pevnost v tahu hřebíkového drátu musí být minimálně 600 N/mm^2 .
- Šrouby musí být použity typ „FERMACELL Powerpanel“
- Technické údaje ke šroubům jsou uloženy v Německém institutu pro stavební techniku.
- Sponky musí mít průměr drátu $d > 1,5 \text{ mm}$. Zadní šířka sponky b_R musí být $b_R > 6 d$.

Pokyny pro dimenzování spojů obsahuje příloha 2.

Vzdálenosti spojovacích prostředků od nenamáhaného okraje desky „FERMACELL Powerpanel H₂O“ musí být minimálně $4 \cdot d$, od namáhaného okraje minimálně $7 \cdot d$.

5 Údaje pro výrobce a uživatele

5.1 Balení, přeprava a skladování

Během přepravy a skladování je desky „FERMACELL Powerpanel H₂O“ a součásti stavby, zhotovené za použití těchto desek nutno chránit před poškozením a škodlivou vlhkostí např. vlivem srážek nebo vysoké stavební vlhkosti (např. zakrytím desek nebo stavebních dílů fólií ze všech stran k zamezení stojící vody).

5.2 Použití, údržba, oprava

Poškozené desky „FERMACELL Powerpanel H₂O“ nebo součásti stavby, zhotovené za použití těchto desek nesmí být použity nebo zabudovány.

V případě, že jsou na staveništi zpracovávány desky FERMACELL Powerpanel H₂O“ (zhotovení na stavbě), se nesmí do připevnění desek nepříznivě zvyšovat vlhkost dřevěné nosné konstrukce (ochrana před srážkami nebo příliš vysokou stavební vlhkostí).

Georg Feistel
Vedoucí oddělení



**Příloha 1: (informativně)
 Charakteristické vlastnosti pevnosti a tuhosti jakož i údaje objemové hmotnosti desek „FERMACELL Powerpanel H₂O“, které jsou nutné k měření.**

Tabulka 1: Charakteristické vlastnosti pevnosti a tuhost a charakteristické vlastnosti objemové hmotnosti desek „FERMACELL Powerpanel H₂O“

Druh zatížení		Tloušťka desky 10 mm až 15 mm
Charakteristické pevnostní parametry [N/mm²]		
Namáhání desek		
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	6,0
Pevnost v tlaku	$f_{c,k}$	11,7
Charakteristické hodnoty tuhosti [N/mm²]		
Namáhání desek		
Modul pružností v ohybu	$t_{m,mean}$	5500
Modul pružnosti v tlaku	$t_{c,mean}$	6500
Charakteristická hodnota objemové hmotnosti [kg/m³]		
Objemová hmotnost	ρ_k	1000

Příloha 2: (informativně)

Pokyny pro dimenzování

1. Návrh, dimenzování a provedení stavebních dílů, vyrobených za použití desek „FERMACELL Powerpanel H₂O“ lze provést za respektování tabulky 1 (příloha 1) jakož i ustanovení v bodě 2 dle EN 1995-1-1:2010-12.
Je nutno respektovat národní ustanovení dle EN 1995 – 1 – 1. Pro vyměření jsou určující charakteristické pevnostní parametry a hodnoty tuhosti, stejně tak jako ustanovení v bodě 2 v tabulce 1 (příloha 1).

2. Charakteristická pevnost v otláčení, stanovená dle EN 383 pro kolíkové spojovací prostředky s

$d \leq 2,0 \text{ mm}$	činí	$f_{h,1,k} = 26,7 \text{ N/mm}^2$
$2,0 \text{ mm} < d \leq 2,5 \text{ mm}$	činí	$f_{h,1,k} = 23,1 \text{ N/mm}^2$
$2,5 \text{ mm} < d \leq 3,0 \text{ mm}$	činí	$f_{h,1,k} = 21,0 \text{ N/mm}^2$

Pro charakteristickou hodnotu pevnosti otláčení šroubů FARMACELL Powelpanel se používá průměr tyče $d = 2,9 \text{ mm}$.

Charakteristická hodnota protažení hlavy, stanovená dle EN 1383, pro

- šrouby FERMACELL Powerpanel činí $f_{2,k} = 500 \text{ N}$
- hřebíky s $2,0 \text{ mm} \leq d \leq 3,0 \text{ mm}$ činí $f_{2,k} = 350 \text{ N}$
- sponky s $d = 1,5 \text{ mm}$ činí $f_{2,k} = 350 \text{ N}$

Charakteristická hodnota odporu proti vytažení pro šrouby FERMACELL Powerpanel s $d'_1 = 3,9 \text{ mm}$ (vnější průměr závitu)

- pro jehličnaté dřevo pevnostní třídy C24, stanoveno dle EN 1382, činí $f_{1,k} = 350, = 10,4 \text{ N/mm}^2$
- pro kovové profily stanoveno dle EN 14566, činí
- $f_{1,k} = 607 \text{ N}$ pro tloušťky kovových profilů $t = 0,6 \text{ mm}$ (nepředvrtané)
- $f_{1,k} = 1661 \text{ N}$ pro tloušťky kovových profilů $t = 1,5 \text{ mm}$ (předvrtané)

Charakteristický plastický moment únosnosti pro šrouby FERMACELL Powerpanel $M_{y,k} = 3150 \text{ Nmm}$.