

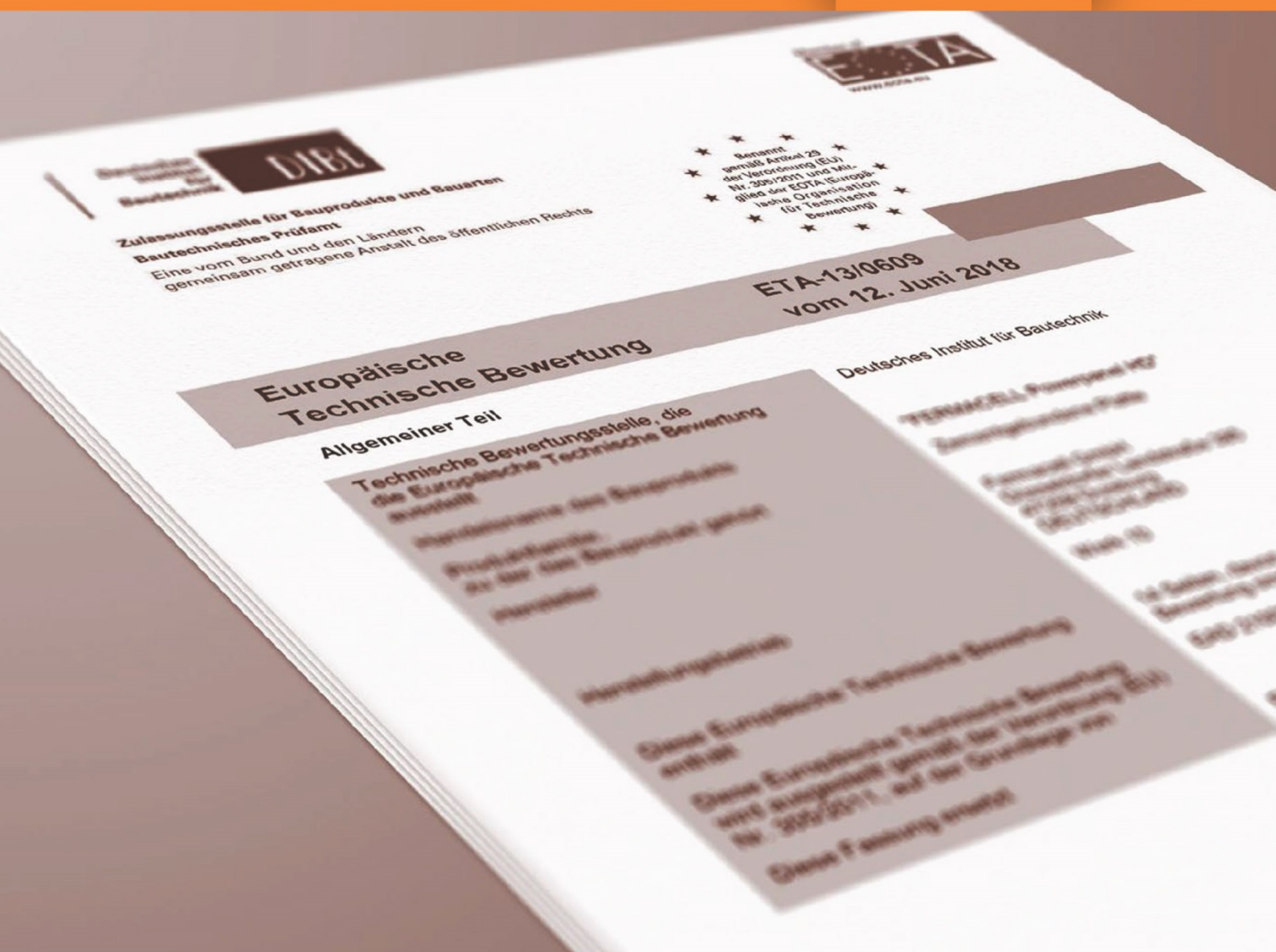
fermacell

Powerpanel HD

Europejska Ocena Techniczna

Okres ważności: bezterminowo

fermacell®



Tłumaczenie z języka niemieckiego

Deutsches Institut für Bautechnik DIBT
Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamt

/Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej
Jednostka Dopuszczająca Wyroby i Konstrukcje Budowlane
Urzędowa Jednostka Kontrolna ds. Technologii Budowlanej/

Jedna z instytucji prawa publicznego
rządu federalnego i krajów związkowych, zarejestrowana łącznie

Członek **EOTA**
Member of EOTA
www.eota.eu

Wyznaczony
zgodnie z Artykułem 29
Rozporządzenia (UE)
Nr 305/2011 i członek EOTA
(Europejskiej Organizacji d.s.
Oceny Technicznej)

Europejska Ocena Techniczna

ETA-03/0609
z 12 czerwca 2018 r.

Część ogólna

Jednostka Oceny Technicznej wydająca
niniejszą Europejską Ocenę Techniczną

Deutsches Institut für Bautechnik
[Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej]

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego:

„FERMACELL Powerpanel HD”

Rodzina produktów, do których należy
wyrób budowlany:

płyta cementowo-włóknowa

Producent:

Fermacell GmbH
Düsseldorfer Landstraße 395
47259 Duisburg
NIEMCY

Zakład produkcyjny:

Zakład 10

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
obejmuje:

14 stron, w tym 4 załączniki, które stanowią integralną
część niniejszej Oceny

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
Została wydana zgodnie
z Rozporządzeniem (Unii Europejskiej)
Nr 305/2011 na podstawie:

Europejski Dokument Oceny
European Assessment Document (EAD) 210024-00-0504

Niniejsza wersja zastępuje

ETA-13/0609 z 1 czerwca 2013

Deutsches Institut für Bautechnik

Kolonnenstraße 30 B | D-10829 Berlin | Tel. +49 30 78730-0 | Fax: +49 30 78730 320 | E-Mail: dibt@dibt.de |

WWW.dibt.de

Z35126.18

8.05.04-26/16

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna jest wydana przez Jednostkę ds. Oceny Technicznej w jej urzędowym języku. Tłumaczenie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki musi w pełni odpowiadać oryginalnie wydanemu dokumentowi i musi być oznaczone jako takowe.

Udostępnianie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, włącznie z przesyłaniem drogą elektroniczną, jest dopuszczalne jedynie w całości i w nieskróconej formie. Kopiowanie części dokumentu może mieć miejsce, jednakże jedynie za pisemną zgodą Jednostki Oceny Technicznej wydającej niniejszą Ocenę. Każde częściowe kopiowanie musi być wyraźnie oznaczone jako takowe.

Jednostka Oceny Technicznej wydająca niniejszą Ocenę może uchylić niniejszą Europejską Ocenę Techniczną, w szczególności na podstawie informacji Komisji, zgodnie z treścią Artykułu 25 ustęp 3 Rozporządzenia (Unii Europejskiej) nr 305/2011.

Część szczegółowa dokumentu

1 Opis techniczny produktu

Płyta cementowo-włóknowa „Fermacell Powerpanel HD” jest płytą specjalną; to specyficzny produkt wytwarzany z cementu zgodnie z normą EN 197-1¹, z dodatkiem lekkiego granulatu z kruszywa ceramicznego, zbrojone włóknem szklanym o wysokiej oporności na alkalia (z domieszką granulatu pianki szklanej).

Powierzchnie płyty cementowo-włóknowej nie są powlekane.

Płyta cementowo-włóknowa jest produkowana w grubości 15 mm i pozostałych wymiarach do 1250 mm x 3000 mm.

Płyty cementowo-włóknowe „Fermacell Powerpanel HD” należy mocować do konstrukcji nośnej stosując następujące elementy mocujące z odpowiednią ochroną antykorozyjną:

- gwoździe, zgodnie z EN 14592² o średnicy trzpienia d w zakresie $2,0 \text{ mm} \leq d \leq 3,0 \text{ mm}$ i średnicy łebka $d \geq 4,6 \text{ mm}$
- wkręty, zgodnie z EN 14592² lub Europejską Aprobata Techniczną, o zewnętrznej średnicy gwintu $3,8 \text{ mm} \leq d \leq 4,0 \text{ mm}$ i średnicy łebka $d \geq 7 \text{ mm}$
- klamry /zszywki, zgodnie z EN 14592² lub Europejską Aprobata Techniczną, o średnicy drutu $1,5 \text{ mm} \leq d \leq 1,8 \text{ mm}$ i szerokości grzbietu klamry /zszywki $b \geq 11 \text{ mm}$

2 Wyszczególnienie przeznaczenia - zamierzone stosowanie wyrobu zgodnie ze stosownym Europejskim Dokumentem Oceny

Płytę cementowo-włóknową „Fermacell Powerpanel HD” można stosować do wykonania niekonstrukcyjnego /nienośnego/ poszycia, np. okładziny w obszarach wewnętrznych, jak również do wykonania konstrukcyjnego poszycia i okładzin ścian, jako usztywniające poszycie ścian o konstrukcji drewnianej.

Właściwości użytkowe, o których jest mowa w pkt. 3, są zapewnione, o ile płyta cementowo-włóknowa „Fermacell Powerpanel HD” jest zastosowana zgodnie z instrukcją i ramowymi warunkami Załączników A1 do A3.

Postanowienia niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej opierają się na założeniu przewidzianego okresu użytkowania płyty cementowo-włóknowej „Fermacell Powerpanel HD” wynoszącego co najmniej 50 lat. Założenie dotyczące okresu użytkowania nie może być interpretowane jako gwarancja udzielana przez producenta, lecz jako informacja, która może być wykorzystana przy wyborze odpowiedniego wyrobu w związku z przewidywanym, ekonomicznie uzasadnionym okresem użytkowania obiektu budowlanego.

3 Właściwości użytkowe wyrobu oraz metody zastosowane do ich oceny

3.1 Wytrzymałość mechaniczna i stateczność (Wymaganie Podstawowe 1 - BWR 1)

Zasadnicze charakterystyki właściwości	Właściwości użytkowe
Grubość	$e = 15 \text{ mm} \pm 1,5 \text{ mm}$
Wymiary (długość i szerokość)	$a = 1000 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm} \times 1250 \text{ mm} \pm 3,75 \text{ mm}$ $a = 2600 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm} \times 1250 \text{ mm} \pm 3,75 \text{ mm}$ $a = 3000 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm} \times 1250 \text{ mm} \pm 3,75 \text{ mm}$
Prostolinijność krawędzi	$0,1\% = \text{poziom I wg EN 12467}^3$
Prostokątność krawędzi	$2 \text{ mm/m} = \text{poziom I wg EN 12467}^3$
Gęstość	$P_{\text{mean}} = 930 \text{ kg/m}^3$

1 EN 197-1 Cement – cz. 1 : Skład, wymagania i kryteria zgodności

2 EN 14592 Konstrukcje drewniane – łączniki typu sworzniowego – wymagania

3 EN 12467 Panele włókno-cementowe – Specyfikacja produktu i procedura badawcza

Zasadnicze charakterystyki właściwości	Właściwości użytkowe
Zawartość wilgoci	$H = 2,33 \text{ M. } -\%$
Nieprzepuszczalność wody	Istnieje / Nieprzepuszczalne dla wody
Stabilność wymiarowa – długość	- zakresie od 65% i 30% względnej wilgotności powietrza = -0,40 mm/m, - w zakresie od 65% i 85% względnej wilgotności powietrza = -0,16 mm/m
Stabilność wymiarowa – grubość	- w zakresie od 65% i 30% względnej wilgotności powietrza = -0,1%, - w zakresie od 65% i 85% względnej wilgotności powietrza = -0,0 %.
Współczynnik modyfikacji	Załącznik B, Tabela B1
Współczynnik deformacji	Załącznik B, Tabela B2
Parametry wytrzymałości mechanicznej i sztywności Moduł elastyczności – zginanie	$f_{m,90,k} = 2,1 \text{ N/mm}^2$ $f_{m,0,k} = 2,1 \text{ N/mm}^2$ $E_{m,90,\text{mean}} = 4200 \text{ N/mm}^2$ $E_{m,0,\text{mean}} = 4100 \text{ N/mm}^2$
Wytrzymałość na rozciąganie Moduł elastyczności rozciągania	$f_{t,0,k} = 0,7 \text{ N/mm}^2$ $E_{t,0,\text{mean}} = 4200 \text{ N/mm}^2$
Odporność na ściskanie Moduł elastyczności ściskania	$f_{c,90,k} = 10,2 \text{ N/mm}^2$ $f_{c,0,k} = 9,7 \text{ N/mm}^2$ $E_{c,90,\text{mean}} = 3900 \text{ N/mm}^2$ $E_{c,0,\text{mean}} = 6740 \text{ N/mm}^2$
Wytrzymałość na ścinanie w płaszczyźnie Moduł elastyczności ścinania	$f_{r,k} = 1,3 \text{ N/mm}^2$ $G_{r,\text{mean}} = 2520 \text{ N/mm}^2$
Odporność płyty ścienniej warstwowo obciążonej na podstawie procedury ścinania Moduł elastyczności ścinania	$f_{v,k} = 3,0 \text{ N/mm}^2$ $G_{v,\text{mean}} = 2480 \text{ N/mm}^2$
Wytrzymałość na docisk ścianki otworu dla gwoździ o średnicy: - d = 2,0 mm - d = 2,5 mm - d = 3,0 mm d = średnica sworznia	$f_{h,k} = 26,7 \text{ N/mm}^2$ $f_{h,k} = 26,2 \text{ N/mm}^2 \text{ N/mm}^2$ $f_{h,k} = 21,8$
Opór łebka wywijania obrzeża otworu - gwoździe wg EN 14592 ² z $d_k = 4,6 \text{ mm}$ - gwoździe wg EN 14592 ² z $d_k = 5,7 \text{ mm}$ - gwoździe wg EN 14592 ² z $d_k = 6,7 \text{ mm}$ - wkręty wg EN14592 ² z d = 3,9 mm i $d_k = 70 \text{ mm}$ - klamry/zszywki wg EN14592 ² z d = 1,53 mm i $b_r = 11,2 \text{ mm}$ - klamry/zszywki wg EN14592 ² z d = 1,8 mm i $b_r = 11,0 \text{ mm}$	$F_{ax,\text{Head},k} = 611 \text{ N}$ $F_{ax,\text{Head},k} = 783 \text{ N}$ $F_{ax,\text{Head},k} = 678 \text{ N}$ $F_{ax,\text{Head},k} = 818 \text{ N}$ $F_{ax,\text{Head},k} = 548 \text{ N}$ $F_{ax,\text{Head},k} = 626 \text{ N}$
Wpływ odstępów od krawędzi na wytrzymałość na docisk ścianki otworu i modułu przesunięcia	Załącznik B, Tabela B3
Nośność modułów ścian - wkręty wg EN 14592 ² , d = 3,9 mm - wkręty wg EN 14592 ² , d = 3,9 mm - wkręty wg EN 14592 ² , d = 3,9 mm - klamry /zszywki wg EN 14592 ² , d = 1,53 mm - klamry /zszywki wg EN 14592 ² , d = 1,53 mm	$F_{v,Rd} = 17,5 \text{ kN}$ z $a_v = 38 \text{ mm}$ $F_{v,Rd} = 9,4 \text{ kN}$ z $a_v = 150 \text{ mm}$ $F_{v,Rd} = 7,0 \text{ kN}$ z $a_v = 200 \text{ mm}$ $F_{v,Rd} = 20,3 \text{ kN}$ z $a_v = 38 \text{ mm}$ $F_{v,Rd} = 7,9 \text{ kN}$ z $a_v = 150 \text{ mm}$
Odporność na uderzenia	$IR_{\text{mean}} = 12,5 \text{ mm/mm}$

Nasiąkliwość Z35126.18	W _a = 22,8 M.-% 8.05.04-26/16 Deutsches Institut für Bautechnik DIBt Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej Strona 5 z 14 / 12 czerwca 2018 r.
Europejska Aprobata Techniczna ETA-13/0609	

Zasadnicze charakterystyki właściwości	Właściwości użytkowe
Mrozoodporność i wytrącanie rosy dla kategorii A	R _{L,FTC} = 1,00
Opór dla kategorii A: ciepło-deszcz	istnieje
Opór dla kategorii A: działanie ciepłej wody	R _{L,ww} = 0,93
Opór dla kategorii A: mokre-suche	R _{L,SD} = 1,00
Trwałość części metalowych	Załącznik A1
<ul style="list-style-type: none"> Wytrzymałość na zginanie i moduł elastyczności zginania ustalono odmiennie od EAD 210024-00-0504 prostopadłe do płaszczyzny płyty i w płaszczyźnie płyty zgodnie z EN 310⁴ na próbkach o szerokości w= 300 mm i długości l=400 mm w rozstawie podpór LA= 350 mm. 	

3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (BWR 2)

Zasadnicze charakterystyki właściwości	Właściwości użytkowe
Reakcja na ogień	Klasa A1 zgodnie z EN 13501-1 ⁵

3.3 Higiena, zdrowie i środowisko (BWR 3)

Zasadnicze charakterystyki właściwości	Właściwości użytkowe
Współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej	μ = 0,32 (mokre) μ = 0,37 (suche)
Zawartość i uwalnianie niebezpiecznych związków	
Substancje sklasyfikowane EU-Kat. Carc.1A/1B ^{a)}	Produkt nie zawiera substancji niebezpiecznych o działaniu aktywnym ^{b)}
Substancje sklasyfikowane EU-Kat. Muta1A/1B ^{a)}	
Substancje sklasyfikowane EU-Kat. Acute Tox.1, 2 i/lub 3; substancje sklasyfikowane EU-Kat. Repr. 1A/1B; substancje sklasyfikowane jako EU-Kat. STOT SE1 i/lub STOT RE 1 ^{a)}	
SVOC i VOC	Wartość użytkowa nie została oceniona
Scenariusze uwalniania odnośnie BWR3 zgodnie z EOTA TR 034::IA1, IA2	

^{a)} Zgodnie z Rozporządzeniem (EG) Nr 1272/2008

^{b)} Oceny dokonano na podstawie deklaracji Producenta z podaniem dokładnych danych dotyczących składu produktu

3.4 Bezpieczeństwo i dostępność w stosowaniu (BWR 4)

Zasadnicze charakterystyki właściwości	Właściwości użytkowe
Wymiary (długość i szerokość)	a = 1000 mm ± 3 mm x 1250 mm ± 3,75 mm a = 2600 mm ± 5 mm x 1250 mm ± 3,75 mm a = 3000 mm ± 5 mm x 1250 mm ± 3,75 mm
Prostoliniowość krawędzi	0,1% = poziom I wg EN 12467 ³
Prostokątność krawędzi	2 mm/m = poziom I wg EN 12467 ³
Gęstość	P _{mean} = 930 kg/m ³
Zawartość wilgoci	H = 2,33M.-%
Nieprzepuszczalność wody	Istnieje / płyty nieprzepuszczalne dla wody
Stabilność formy - długość	- zakresie od 65% i 30% względnej wilgotności powietrza = -0,40 mm/m, - w zakresie od 65% i 85% względnej wilgotności powietrza = -0,16 mm/m

4 EN 310 Materiały drewnopochodne, Określenie modułu elastyczności zginania i wytrzymałości na zginanie

5 EN 13501-1 Klasyfikacja pod względem zachowania pożarowego wyrobów budowlanych z wynikami testów, cz. 1

Zasadnicze charakterystyki właściwości	Właściwości użytkowe
Stabilność wymiarowa – grubość	- w zakresie od 65% i 30% względnej wilgotności powietrza = -0,1%, - w zakresie od 65% i 85% względnej wilgotności powietrza = -0,0 %.
Parametry wytrzymałości mechanicznej i sztywności Moduł elastyczności – zginanie	$f_{m,90,k} = 2,1 \text{ N/mm}^2$ $f_{m,0,k} = 2,1 \text{ N/mm}^2$ $E_{m,90,mean} = 4200 \text{ N/mm}^2$ $E_{m,0,mean} = 4100 \text{ N/mm}^2$
Opór łebka wywijania obrzeża otworu - gwoździe wg EN 14592 ² z $d_k = 4,6 \text{ mm}$ - gwoździe wg EN 14592 ² z $d_k = 5,7 \text{ mm}$ - gwoździe wg EN 14592 ² z $d_k = 6,7 \text{ mm}$ - wkręty wg EN14592 ² z $d = 3,9 \text{ mm}$ i $d_k = 7,0 \text{ mm}$ - klamry/zszywki wg EN14592 ² z $d = 1,53 \text{ mm}$ i $b_r = 11,2 \text{ mm}$ - klamry/zszywki wg EN14592 ² z $d = 1,8 \text{ mm}$ i $b_r = 11,0 \text{ mm}$	$F_{ax,Head,k} = 611 \text{ N}$ $F_{ax,Head,k} = 783 \text{ N}$ $F_{ax,Head,k} = 678 \text{ N}$ $F_{ax,Head,k} = 818 \text{ N}$ $F_{ax,Head,k} = 548 \text{ N}$ $F_{ax,Head,k} = 626 \text{ N}$
Odporność na uderzenia	$IR_{mean} = 12,5 \text{ mm/mm}$
Mrozoodporność i wytrącanie rosy dla kategorii A	$R_{L,FTC} = 1,00$
Opór dla kategorii A: ciepło-deszcz	istnieje
Opór dla kategorii A: działanie ciepłej wody	$R_{L,ww} = 0,93$
Opór dla kategorii A: mokre-suche	$R_{L,SD} = 1,00$
Trwałość części metalowych	Załącznik A1
<ul style="list-style-type: none"> Wytrzymałość na zginanie i moduł elastyczności zginania ustalono, odmiennie od EAD 210024-00-0504, prostopadle do płaszczyzny płyty i w płaszczyźnie płyty zgodnie z EN 310⁴ na próbkach o szerokości $w = 300 \text{ mm}$ i długości $l = 400 \text{ mm}$ w rozstawie podpór $LA = 350 \text{ mm}$. 	

3.5 Gospodarka energią oraz ochrona cieplna (BWR 6)

Zasadnicza charakterystyka właściwości	Właściwości użytkowe
Współczynnik przewodzenia ciepła	$\lambda_{10,tr} \leq 0,29 \text{ W(m} \cdot \text{K)}$
Przepuszczalność powietrza	Płyta cementowo-włóknowa „Fermacell Powerpanel HD” nie jest przepuszczalna dla powietrza

4 Zastosowany system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych z odniesieniami do podstawy prawnej

Zgodnie z dokumentem europejskiej oceny EAD nr 21-0024-05.04 obowiązuje następująca podstawa prawna: 1998/437/EC (EU).

System oceny, który należy zastosować: 4

Dodatkowo, w odniesieniu do zachowania pożarowego dla wyrobów obowiązuje, zgodnie z europejskim dokumentem oceny, następująca podstawa prawna: 1989/106/EC/(EU).

System oceny, który należy zastosować: system 3

Dodatkowo, w odniesieniu do niebezpiecznych substancji dla wyrobów obowiązuje, zgodnie z europejskim dokumentem oceny, następująca podstawa prawna: 98/437/EC/(EU).

System oceny, który należy zastosować: system 3

5 Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, zgodnie z obowiązującym Europejskim Dokumentem Oceny

Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych stanowią składową część planu kontroli, który jest przedłożony w Niemieckim Instytucie Techniki Budowlanej /Deutsches Institut für Bautechnik.

Dokument wydany w Berlinie 12 czerwca 2018 przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej.

Inż. dypl. Andreas Kummerow / Kierownik Działu

Uwierzytelnione

Określenie zamierzonego stosowania

Płyta cementowo-włóknowa „Fermacell Powerpanel HD” do **zastosowania nośnego /konstrukcyjnego:**

- Poszycie wspólne i usztywniające w modułowym budownictwie drewnianym zgodnie z EN 1995-1-1
- Poszycie i okładziny ścian

Płyta cementowo-włóknowa „Fermacell Powerpanel HD” do **zastosowania nienośnego /niekonstrukcyjnego:**

- Nienośne ściany działowe wewnętrzne
- Okładziny elementów konstrukcyjnych budowli w obszarach wewnętrznym i zewnętrznym

Warunki zastosowania

Płyta cementowo-włóknowa „Fermacell Powerpanel HD”

Kategoria A według EN 12467: Płyty do stosowania w obszarach, w których mogą być narażone na oddziaływanie upału, wilgoci i silnego mrozu.

Kategoria B według EN 12467: Płyty do stosowania w obszarach, w których mogą być narażone na upał, wilgoć i okresowo na mróz, np. obszary, w których płyty albo nie są narażone na działania atmosferyczne albo są osłonięte przed takim oddziaływaniem.

Kategoria C według EN 12467: Płyty do zastosowania w pomieszczeniach wewnętrznych, w których są narażone na oddziaływanie ciepła i wilgoci, jednak nie mogą być narażone na oddziaływanie mrozu.

Kategoria D według EN 12467: Płyty do zastosowania jako sztywne podłoże

Klasy użytkowania 1 według EN 1995-1-1: klasa użytkowania 1 charakteryzuje się wilgotnością materiału odpowiadającą temperaturze 20 stopni i wilgotnością względną otaczającego powietrza przekraczającą 65% tylko przez kilka tygodni w roku.

Klasa użytkowania 2 według EN 1995-1-1 charakteryzuje się wilgotnością materiału odpowiadającą temperaturze 20° C i wilgotnością względną otaczającego powietrza przekraczającą 85% tylko przez kilka tygodni w roku.

Klasa użytkowania 3 według EN 1995-1-1 odpowiada warunkom powodującym wilgotność materiału wyższą niż w klasie użytkowania 2*.

Elementy mocujące

- Konstrukcje w suchych pomieszczeniach wewnętrznych (stal ocynkowana lub nierdzewna)
- Konstrukcje stosowane na zewnątrz (włącznie środowisko przemysłowe i bliskość morza) lub w pomieszczeniach wilgotnych, o ile nie panują żadne szczególnie agresywne warunki (stal nierdzewna)

Uwaga: do warunków szczególnie agresywnych zalicza się np. stałe lub zmienne zanurzenia w wodzie morskiej lub obszar strefy rozpryskowej wodą morską, środowisko hal basenów pływackich - otoczenie utrzymującego się stężenia chloru, lub środowisko o ekstremalnie wysokim poziomie zanieczyszczeń chemicznych (np. instalacje odsiarczania spalin lub tunele drogowe, w których stosuje się środki odladzające).

Planowanie

1. Projekt, obliczenia wymiarów i wykonanie elementów budowlanych przy zastosowaniu płyty cementowo-włóknowej „FERMACELL Powerpanel HD” można dokonać przestrzegając parametry zgodnie z EN 1995-1-1.
2. Dla projektowania i obliczeń wymiarów miarodajne są charakterystyczne dane znamionowe wytrzymałości, sztywności i gęstości:

Charakterystyczne wartości wytrzymałości i sztywności

Rodzaj obciążenia		Grubość nominalna 15 mm
Charakterystyczne wartości wytrzymałości [N/mm²]		
Obciążenie prostopadłe do płaszczyzny płyty		
Zginanie	$f_{m,90,k}$	2,1 ¹⁾
Ściskanie /nacisk	$f_{c,90,k}$	10,0
Ścinanie	$f_{r,k}$	1,3
Obciążenie w płaszczyźnie płyty		
Zginanie	$f_{m,k}$	2,1 ¹⁾
Rozciąganie	$f_{t,k}$	0,7
Ściskanie	$f_{c,k}$	9,7
Ścinanie	$f_{v,k}$	3,0
Wartości sztywności [N/mm²]		
Obciążenie prostopadłe do płaszczyzny płyty		
Moduł E zginanie	$E_{m,90,mean}$	4200 ¹⁾
Moduł E ściskanie	$E_{c,mean}$	3900
Moduł E ścinanie	$G_{r,mean}$	2400
Obciążenie w płaszczyźnie płyty		
Moduł E zginanie	$E_{m,mean}$	4100
Moduł E rozciąganie	$E_{t,mean}$	4200
Moduł E ściskanie	$E_{c,mean}$	6700
Sprężystość	G_{mean}	2500
Gęstość [kg/m³]		
Gęstość	ρ_{mean}	950
1) określone zgodnie z EN 310, pod obciążeniem w kierunku prostopadłym do płaszczyzny płyty i równoległym do płaszczyzny płyty na próbkach o wymiarach: szerokość 300 mm i długość 400 mm z rozpiętością L_A 350 mm.		

Zalecany cząstkowy współczynnik bezpieczeństwa dla płyty cementowo-włóknowej „FERMACELL Powerpanel HD” wynosi $\gamma_M = 1,7$.

3. Dla obliczeń współczynnika modyfikacyjnego k_{mod} obowiązują następujące wartości:

Klasa trwania obciążenia	Klasa użytkowania 1	Klasa użytkowania 2	Klasa użytkowania 3*
Obciążenie stałe	0,60	0,60	0,50
Obciążenie długie	0,70	0,70	0,55
Obciążenie średnie	0,80	0,80	0,65
Obciążenie krótkie	0,90	0,90	0,70
Obciążenie bardzo krótkie	1,10	1,10	0,90

- Dotyczy tylko bez bezpośredniej ekspozycji na zewnątrz

Dla obliczeń współczynnika odkształcania k_{def} obowiązują następujące wartości:

Klasa trwania obciążenia	Klasa użytkowania 1	Klasa użytkowania 2	Klasa użytkowania 3*
Obciążenie stałe	6,0	5,0	4,0

*dotyczy tylko bez bezpośredniej ekspozycji na zewnątrz

4. Charakterystyczną siłę zakotwienia elementu mocującego można obliczyć według wzoru:

$$f_{h,1,k} = 37 \cdot d^{-0,5} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

gdzie:

d jest nominalną średnicą elementu mocującego wyrażoną w mm.

Charakterystyczną wartość oporu łebka wywijania obrzeża otworu ustalono według EN 1383; wynosi ona w odniesieniu do:

- gwoździ o średnicy $2,0 \text{ mm} \leq d \leq 3,0 \text{ mm}$ i średnicy łebków $d_k \geq 4,6 \text{ mm}$ - $F_{ax,Head,Rk} = 600 \text{ N}$
- wkrętów o średnicy gwintu $3,8 \text{ mm} \leq d \leq 4,0 \text{ mm}$ i średnicy łebka $d_k \geq 7,0 \text{ mm}$ - $F_{ax,Head,Rk} = 800 \text{ N}$
- klamer o średnicy drutu $1,5 \text{ mm} \leq d \leq 1,8 \text{ mm}$ i szerokości grzbietu klamry $b_r \geq 11,0 \text{ mm}$ - $F_{ax,Head,Rk} = 500 \text{ N}$

5. Jako wartość obliczeniowa dla modułu poślizgu na każdą spoinę ścinającą K_{ser} dla elementu mocującego pod działaniem obciążenia w połączeniach płyt do konstrukcji drewnianej obowiązują następujące wartości:

Rodzaje elementów mocujących	K_{ser} w N/mm
Gwoździe (bez wstępnego nawiercania)	$0,6 \cdot P_m^{1,5} \cdot d^{0,8} / 30$
wkręty	$0,4 \cdot P_m^{1,5} \cdot d / 23$
Klamry	$1,4 \cdot P_m^{1,5} \cdot d^{0,8} / 80$

gdzie: d = średnica nominalna elementu łączącego (mm)

P_m – średnia gęstość drewna (kg/m³)

„Fermacell Powerpanel HD”

Informacje dotyczące zamierzonego stosowania

Planowanie

6. Przy długości zakotwienia końcówki wkrętu co najmniej $12 \cdot d$, charakterystyczną wartość nośności poprzecznej połączeń płyta-drewno uzyskanych za pomocą gwoździ lub klamer $F_{v,Rk}$ dla każdego złącza wrębowego liczymy w następujący sposób:

$$F_{v,Rk} = K \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,k} \cdot f_{h,1,k} \cdot d + \frac{F_{ax,k}^2}{4}} \quad (N)$$

gdzie:

- K $1,2 \cdot d^{-0,5}$ z „d” wyrażonym w mm;
 d oznacza średnicę trzpienia łącznika w mm;
 $M_{y,k}$ oznacza charakterystyczny moment plastyczności łącznika w Nmm;
 $f_{h,1,k}$ oznacza charakterystyczną wytrzymałość na docisk płyt w N/mm^2 ;
 $F_{ax,k}$ oznacza nośność charakterystyczną łącznika na wyciąganie w N.

Drugim składnikiem równania na $F_{v,Rk}$ jest udział efektu liny z głównym wpływem na konstrukcję równoległym do krawędzi specjalnych płyt „Fermacell Powerpanel HD”. Dla połączeń klamrowych przyjmuje się zerową wartość udziału efektu liny.

Obliczeniową wartość nośności poprzecznej $F_{v,Rk}$ dla połączeń klamrowych (zszywki) z obciążeniem prostopadłym do krawędzi płyty należy zredukować o współczynnik 0,75.

7. Obliczeniową wytrzymałość na ścinanie wzdłużnej $f_{v,0,d}$ dla przegród wykonanych z płyt specjalnych „FERMACELL Powerpanel HD” należy uwzględnić przy wyznaczaniu nośności połączenia płyty oraz wyboczenia arkusza, jako minimalną wartość wyliczoną na podstawie poniższych równań:

$$f_{v,0,d} = \min \begin{cases} k_{v1} \cdot F_{v,Rd}/s \\ k_{v1} \cdot k_{v2} \cdot f_{t,d} \cdot t_i \\ k_{v1} \cdot k_{v2} \cdot f_{v,d} \cdot 35 \cdot t_i^2 / b_{net} \end{cases} \quad (N/mm)$$

gdzie:

- $F_{v,Rd}$ oznacza obliczeniową wartość nośności poprzecznej połączenia płyta-drewno;
 s oznacza rozstaw łączników;
 k_{v1} oznacza współczynnik przyjęty dla układu płyt i połączenia z krawędziami poszycia, gdzie $k_{v1} = 1,0$ dla stałego połączenia poszycia i ramy wzdłuż obwodu każdego arkusza, a $k_{v2} = 0,66$ dla konstrukcji z niepołączonymi krawędziami poszycia, prostopadłymi do ramy;
 k_{v2} współczynnik uwzględniający dodatkowe obciążenie arkusza, gdzie $k_{v2} = 0,33$ dla poszycia jednostronnego, a $k_{v2} = 0,5$ dla poszycia obustronnego;
 $f_{t,d}$ oznacza obliczeniową wartość wytrzymałości arkusza na rozciąganie;
 t_i oznacza grubość arkusza;
 $f_{v,d}$ oznacza obliczeniową wartość wytrzymałości na ścinanie w płaszczyźnie arkusza;
 b_{net} oznacza wolną przestrzeń pomiędzy kołkami.

W odróżnieniu od EN 1995-1-1, obliczeniowa wartość nośności poprzecznej $F_{v,Rd}$ dla łączników wzdłuż krawędzi arkuszy nie może być zwiększona o współczynnik 1,2.

„Fermacell Powerpanel HD”

Informacje dotyczące zamierzonego stosowania
Planowanie

Załącznik A2

Strona 12 Europejska Aprobata Techniczna
ETA-13/0609 z 12 czerwca 2018 r.

8. Wytrzymałość na rozciąganie każdej z płyt ściennych powinna być liczona według następującego wzoru:

$$F_{i,v,0,d} = f_{v,0,d} \cdot b_i \cdot c_i \quad (\text{N}),$$

gdzie:

$f_{v,0,d}$ oznacza obliczeniową wartość odporności przegród na ścinanie wzdłużne;
 b_i oznacza szerokość płyty ściennej.

oraz:

$$c_i = \begin{cases} 1 & \text{for } b_i \geq b_0 \\ \frac{b_i}{b_0} & \text{for } b_i < b_0 \end{cases},$$

gdzie:

$$b_0 = h/2$$

h oznacza wysokość ściany.

Obciążenie wynikające z niedoskonałości geometrycznych i konstrukcyjnych można pominąć przy weryfikacji przegród ściennych, jeśli:

- długość ściany wynosi co najmniej $h/3$
- długość każdego z arkuszy wynosi co najmniej $h/4$
- ściana jest bezpośrednio wsparta sztywną konstrukcją nośną

oraz:

współczynnik $q_{z,k}/q_{x,k}$ wynosi nie więcej niż 15, gdzie:

$q_{x,k}$ oznacza krótkotrwałe poprzeczne obciążenie wiatrem prostopadłe do usztywnianej ściany w kN/m

$q_{z,k}$ oznacza stałe obciążenie pionowe złącza czołowego usztywnianej ściany w kN/m.

Przy korzystaniu z płyt cementowo-włóknowych „Fermacell Powerpanel HD”, pionowe elementy ramy podlegające ściskaniu bądź zginaniu w płaszczyźnie przegrody ścianowej, podłogowej lub sufitowej są odpowiednio zabezpieczone przed wyboczeniem bez weryfikacji pod warunkiem, jeśli:

- dla przegród z arkuszami po obu stronach elementy ramy są w sposób ciągły połączone z płytami usztywniającymi, a odległość pomiędzy pionowymi elementami ramy nie przekracza 50 razy grubości poszycia
- dla przegród z arkuszami po jednej stronie pionowe elementy ramy muszą dodatkowo mieć prostokątny przekrój o stosunku $h/b \leq 4$.

Obciążenia prostopadłe do przegrody należy zweryfikować.

„Fermacell Powerpanel HD”

Informacje dotyczące zamierzonego stosowania
Planowanie

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt
Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej

Strona 13 Europejska Aprobata Techniczna
ETA-13/0609 z 12 czerwca 2018 r.

Montaż

Płytę cementowo-włóknową „Fermacell Powerpanel HD” oraz wykonane przy użyciu tych płyt elementy budowlane należy zabezpieczyć w czasie transportu i składowania przed uszkodzeniem i niekorzystną dla nich wilgocią, np. pochodzącą z opadów lub wysoką wilgotnością budowlaną (poprzez przykrycie płyt lub elementów budowlanych ze wszystkich stron folią, w celu uniknięcia stojącej wody).

Nie należy stosować ani montować uszkodzonych płyt cementowo-włóknowych „Fermacell Powerpanel HD” lub elementów budowlanych, które są wykonane przy użyciu tych płyt.

W przypadku wykonania elementów budowlanych z zastosowaniem płyty cementowo-włóknowej „Fermacell Powerpanel HD” na miejscu budowy (obróbka na miejscu budowy), wilgotność drewnianej konstrukcji nośnej nie może wzrosnąć w niekorzystnym stopniu do czasu zamontowania płyt (konieczne jest zabezpieczenie przed opadami lub bardzo wysoką wilgotnością budowlaną).

Płyty cementowo-włóknowe „Fermacell Powerpanel HD” należy mocować do konstrukcji nośnej stosując nadające się do tego celu elementy mocujące, jak gwoździe, wkręty lub klamry /zszywki z odpowiednią ochroną antykorozyjną, zgodnie z Załącznikiem A1.

Odstępy elementów mocujących od nieobciążonej krawędzi $a_{4,c}$ płyty cementowo-włóknowej „Fermacell Powerpanel HD” winny wynosić: dla gwoździ co najmniej 5xd, dla wkrętów 4xd, oraz dla klamer 10xd.

Odstępy elementów mocujących od obciążonej krawędzi $a_{4,c}$ płyty cementowo-włóknowej „Fermacell Powerpanel HD” winny wynosić: dla gwoździ i wkrętów co najmniej 7xd, oraz dla klamer 10xd.

Rozstaw a_1 gwoździ i wkrętów winien wynosić co najmniej 20xd, klamer /zszywek co najmniej 40xd.

Maksymalne rozstawy wzdłuż krawędzi płyt licowania muszą być zgodne z EN 1995-1-1.

„Fermacell Powerpanel HD”
Informacje dotyczące zamierzonego stosowania
Montaż

Załącznik A3

Tabela B1: współczynnik modyfikacyjny k_{mod} dla płyty cementowo-włóknowej
„FERMACELL Powerpanel HD”:

Klasa trwania obciążenia	Klasa użytkowania 1	Klasa użytkowania 2	Klasa użytkowania 3*
Obciążenie stałe	0,60	0,60	0,50
Obciążenie długie	0,70	0,70	0,55
Obciążenie średnie	0,80	0,80	0,65
Obciążenie krótkie	0,90	0,90	0,70
Obciążenie bardzo krótkie	1,10	1,10	0,90

- dotyczy tylko bez bezpośredniej ekspozycji na zewnątrz

Tabela B2: współczynnik odkształcania k_{def} dla płyty cementowo-włóknowej
„FERMACELL Powerpanel HD”:

Klasa trwania obciążenia	Klasa użytkowania 1	Klasa użytkowania 2	Klasa użytkowania 3*
Obciążenie stałe	6,0	5,0	4,0

- dotyczy tylko bez bezpośredniej ekspozycji na zewnątrz

Tabela B3: badanie elementów mocujących: gwoździe, wkręty i klamry /zszywki przy poślizgu 1 mm – określone obciążenia graniczne ($F_{exp. 1 mm}$) i obliczeniowo określona wartość K_{ser} , zgodnie z EN 1995-1-1, tabela 7.1

Element mocujący	Odstęp od krawędzi / kierunek siły do krawędzi	m ($F_{exp. 1 mm}$)	V ($F_{exp. 1 mm}$)	K_{ser}
Gwoździe wg EN 14592 ² t = 15 mm, d=2,2 mm	7d ⊥ do krawędzi płyty	313 N	16,1%	539 N/mm ²
Gwoździe wg EN 14592 ² t = 15 mm, d=2,2 mm	5d ⊥ do krawędzi płyty	342 N	13,9%	539 N/mm ²
Gwoździe wg EN 14592 ² t = 15 mm, d=2,5 mm	7d ⊥ do krawędzi płyty	459 N	11,8%	597 N/mm ²
Gwoździe wg EN 14592 ² t = 15 mm, d=2,5 mm	5d ⊥ do krawędzi płyty	382 N	4,6%	597 N/mm ²
Gwoździe wg EN 14592 ² t = 15 mm, d=2,8 mm	7d ⊥ do krawędzi płyty	504 N	18,6%	654 N/mm ²
Gwoździe wg EN 14592 ² t = 15 mm, d=2,8 mm	5d ⊥ do krawędzi płyty	549 N	11,6%	654 N/mm ²
wkręty wg EN 14592 ² t = 15 mm, d=3,9 mm	7d ⊥ do krawędzi płyty	612 N	4,7%	1460 N/mm ²
Wkręty wg EN 14592 ² t = 15 mm, d=3,9 mm	4d ⊥ do krawędzi płyty	603 N	12,0%	1460 N/mm ²
Klamry wg EN 14592 ² t = 15 mm, d=1,53 mm	10d ⊥ do krawędzi płyty	442 N	9,7%	302 N/mm ²
Klamry wg EN 14592 ² t = 15 mm, d=1,53 mm	7d ⊥ do krawędzi płyty	449 N	11,6%	302 N/mm ²
Klamry wg EN 14592 ² t = 15 mm, d=1,8 mm	10d ⊥ do krawędzi płyty	559 N	13,3%	344 N/mm ²
Klamry wg EN 14592 ² t = 15 mm, d=1,8 mm	7d ⊥ do krawędzi płyty	468 N	9,7%	344 N/mm ²
t = grubość płyty d = średnica sworznia				

„Fermacell Powerpanel HD”

Parametry płyty cementowo-włóknowej Informacje dotyczące zamierzonego stosowania

Montaż

Załącznik B

Fermacell GmbH
Düsseldorfer Landstraße 395
D-47259 Duisburg
www.fermacell.de

Najnowsze opracowanie można znaleźć na stronie internetowej WWW.fermacell.de

Zmiany techniczne zastrzeżone. **Stan 06/2018**

Obowiązuje zawsze aktualne wydanie.

W przypadku zapotrzebowania na dalsze informacje,
prosimy o kontakt z biurem obsługi Fermacell!

fermacell Materiały informacyjne:

Telefon: 0800 – 5235665

Telefax: 0800 – 5356578

E-Mail: fermacell@jameshardie.de

fermacell ® jest zastrzeżonym znakiem towarowym