

Fermacell Powerpanel HD

Évaluation technique européenne

Validité : illimitée

Évaluation technique européenne

ATE-13/0609
du 12 juin 2018

Traduit en anglais par le DIBt - Version originale allemande

Informations générales

Organisme d'agrémentation technique délivrant l'Évaluation technique européenne	Deutsches Institut für Bautechnik
Nom commercial du produit de construction	« FERMACELL Powerpanel HD »
Famille de produits dont relève le produit de construction	Plaques liées au ciment
Fabricant	Fermacell GmbH Düsseldorfer Landstraße 395 47259 Duisbourg ALLEMAGNE
Usine de fabrication	Werk 10
La présente Évaluation technique européenne comporte	14 pages, dont 4 annexes formant partie intégrante de la présente évaluation
La présente Évaluation technique européenne est émise conformément au règlement (UE) n° 305/2011 sur la base du	DEE 210024-00-0504
La présente version remplace	ATE-13/0609 délivré le 26 juin 2013

Seule la version originale en allemand fait foi en cas de litige.

L'évaluation technique européenne est délivrée par l'organisme d'évaluation technique dans sa langue officielle. Toute traduction de la présente Évaluation technique européenne dans une autre langue doit correspondre dans son intégralité au document original et être désignée comme telle.

Toute communication de la présente Évaluation technique européenne, y compris sa transmission par voie électronique, doit être intégrale. Toutefois, une reproduction partielle peut être réalisée avec l'accord écrit de l'Organisme d'évaluation technique à l'origine de sa délivrance. Toute reproduction partielle doit mentionner sa nature.

La présente Évaluation technique européenne peut être retirée par l'Organisme d'évaluation technique à l'origine de sa délivrance, notamment sur instruction de la part de la Commission conformément à l'article 25(3) du règlement (UE) n° 305/2011.

Informations spécifiques

1 Description technique du produit

Les plaques liées au ciment « FERMACELL Powerpanel HD » sont des plaques spéciales réalisées en ciment conforme à la norme EN 197-1¹, granulats légers, ajouts, adjuvants et fibres de verre de renfort (sous forme de mailles de fibres de verre et de fibres de verre en brins) à haute résistance à l'alcaline.

Les surfaces des plaques liées au ciment ne sont pas revêtues.

Les plaques présentent une épaisseur nominale de 15 mm et des dimensions de 1 250 mm x 3000 mm.

Les plaques peuvent être fixées à l'aide des dispositifs de fixation suivants, lesquels offrent une protection suffisante contre la corrosion :

- Clous conformes à la norme EN 14592² de diamètre $2,0 \text{ mm} \leq d \leq 3,0 \text{ mm}$, avec une tête de diamètre $d_k \geq 4,6 \text{ mm}$
- Vis conformes à la norme EN 14592² ou assorties d'un Agrément Technique Européen présentant un diamètre $3,8 \text{ mm} \leq d \leq 4,0 \text{ mm}$, avec une tête de diamètre $d \geq 7,0 \text{ mm}$
- Agrafes conformes à la norme EN 14592² ou assorties d'un Agrément Technique Européen présentant un diamètre de fil $1,5 \text{ mm} \leq d \leq 1,8 \text{ mm}$, avec une largeur de couronne $b_R \geq 11,0 \text{ mm}$

2 Spécification de l'usage prévu conformément au Document d'évaluation européen applicable

La plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » peut s'utiliser dans des applications non structurales, telles que des revêtements en intérieur, et également pour des applications structurales pour le parement et le revêtement de cloisons, ou pour renforcer des murs en pans de bois.

Les performances indiquées à la Section 3 ne valent que si les plaques liées au ciment « FERMACELL Powerpanel HD » sont utilisées conformément aux spécifications et conditions établies aux Annexes A1 à A3.

Les méthodes de vérification et d'évaluation sur lesquelles s'appuie la présente Évaluation technique européenne permettent d'estimer la durée de vie des plaques « FERMACELL Powerpanel HD » à au moins 50 ans. Les indications données sur la durée de vie ne peuvent être interprétées comme une garantie du fabricant, mais doivent être considérées comme des informations permettant de choisir les bons produits au regard de la durée de vie, raisonnable sur le plan économique, escomptée pour les ouvrages.

3 Performance du produit et références aux méthodes employées pour son évaluation

3.1 Résistance mécanique et stabilité (BWR 1)

Caractéristique essentielle	Performance
Épaisseur	$e = 15 \text{ mm} \pm 1,5 \text{ mm}$
Dimensions (longueur et largeur)	$a = 1000 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm} \times 1250 \text{ mm} \pm 3,75 \text{ mm}$ $a = 2600 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm} \times 1250 \text{ mm} \pm 3,75 \text{ mm}$ $a = 3000 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm} \times 1250 \text{ mm} \pm 3,75 \text{ mm}$
Rectitude des bords	0,1 % = Niveau 1 selon EN 12467 ³
Équerrage des bords	2 mm/m = Niveau 1 selon EN 12467 ³
Densité	$\rho_{\text{mean}} = 930 \text{ kg/m}^3$

¹ EN 197-1 Ciment - Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants

² EN 14592 Structures en bois - Éléments de fixation de type tige - Exigences

³ EN 12467 Plaques planes en fibres-ciment - Spécifications du produit et méthodes d'essai

Caractéristique essentielle	Performance
Humidité	H = 2,33 % par masse
Étanchéité à l'eau	Réussi
Stabilité dimensionnelle - Longueur	$\delta l_{65,30} = -0,40 \text{ mm/m}$ $\delta l_{65,85} = 0,16 \text{ mm/m}$
Stabilité dimensionnelle - Épaisseur	$\delta l_{65,30} = -0,1 \%$ $\delta l_{65,85} = 0,0 \%$
Facteur de modification	Annexe B, tableau B1
Facteur de déformation	Annexe B, tableau B2
Résistance à la flexion	$f_{m,90,k} = 2,1 \text{ N/mm}^2 *$
Module d'élasticité en flexion	$f_{m,0,k} = 2,1 \text{ N/mm}^2 *$ $E_{m,90,\text{mean}} = 4200 \text{ N/mm}^2 *$ $E_{m,0,\text{mean}} = 4100 \text{ N/mm}^2 *$
Résistance à la tension	$f_{t,0,k} = 0,7 \text{ N/mm}^2$
Module d'élasticité en tension	$E_{t,0,\text{mean}} = 4200 \text{ N/mm}^2$
Résistance à la compression	$f_{c,90,k} = 10,2 \text{ N/mm}^2$
Module d'élasticité en compression	$f_{c,0,k} = 9,7 \text{ N/mm}^2$ $E_{c,90,\text{mean}} = 3900 \text{ N/mm}^2$ $E_{c,0,\text{mean}} = 6740 \text{ N/mm}^2$
Résistance au cisaillement	$f_{r,k} = 1,3 \text{ N/mm}^2$
Module de cisaillement dans le plan de la plaque	$G_{r,\text{mean}} = 2520 \text{ N/mm}^2$
Résistance au cisaillement	$f_{v,k} = 3,0 \text{ N/mm}^2$
Module de cisaillement perpendiculaire au plan de la plaque	$G_{v,\text{mean}} = 2480 \text{ N/mm}^2$
Résistance à l'encastrement pour les clous	$f_{h,k} = 26,7 \text{ N/mm}^2$
- d = 2,0 mm	$f_{h,k} = 26,2 \text{ N/mm}^2$
- d = 2,5 mm	$f_{h,k} = 21,8 \text{ N/mm}^2$
- d = 3,0 mm	
d = diamètre tige	
Résistance à la traction	$F_{ax,\text{head},k} = 611 \text{ N}$
- Clous conf. à EN 14592 ² avec $d_k = 4,6 \text{ mm}$	$F_{ax,\text{head},k} = 783 \text{ N}$
- Clous conf. à EN 14592 ² avec $d_k = 5,7 \text{ mm}$	$F_{ax,\text{head},k} = 678 \text{ N}$
- Clous conf. à EN 14592 ² avec $d_k = 6,7 \text{ mm}$	$F_{ax,\text{head},k} = 818 \text{ N}$
- Vis conf. à EN 14592 ² avec d = 3,9 mm et $d_k = 7,0 \text{ mm}$	$F_{ax,\text{head},k} = 548 \text{ N}$
- Agrafes conf. à la norme EN 14592 ² avec d = 1,53 mm et $b_R = 11,2 \text{ mm}$	$F_{ax,\text{head},k} = 626 \text{ N}$
- Agrafes conf. à la norme EN 14592 ² avec d = 1,8 mm et $b_R = 11,0 \text{ mm}$	
Influence de la distance du bord des fixations sur la résistance à l'encastrement et le module de glissement des fixations	Annexe B, tableau B3
Résistance à l'allongement et rigidité	$F_{v,Rd} = 17,5 \text{ kN}$ avec $a_v = 38 \text{ mm}$
- Vis conf. à EN 14592 ² avec d = 3,9 mm	$F_{v,Rd} = 9,4 \text{ kN}$ avec $a_v = 150 \text{ mm}$
- Vis conf. à EN 14592 ² avec d = 3,9 mm	$F_{v,Rd} = 7,0 \text{ kN}$ avec $a_v = 200 \text{ mm}$
- Vis conf. à EN 14592 ² avec d = 3,9 mm	$F_{v,Rd} = 20,3 \text{ kN}$ avec $a_v = 38 \text{ mm}$
- Agrafes conf. à EN 14592 ² avec d = 1,53 mm	$F_{v,Rd} = 7,9 \text{ kN}$ avec $a_v = 150 \text{ mm}$
- Agrafes conf. à EN 14592 ² avec d = 1,53 mm	
Résistance à l'impact	$IR_{\text{mean}} = 12,5 \text{ mm/mm}$
Adsorption d'eau	$w_a = 22,8 \text{ M.-%}$

Caractéristique essentielle	Performance
Résistance à la congélation-décongélation pour la catégorie A	$R_{L,FTC} = 1,00$
Résistance à la chaleur-pluie pour la catégorie A	Réussi
Résistance à l'eau tempérée pour la catégorie A	$R_{L,WW} = 0,93$
Résistance au trempage-séchage pour la catégorie A	$R_{L,SD} = 1,00$
Durabilité des composants métalliques	Annexe A1
*Par dérogation au DEE 210024-00-0504, la résistance à la flexion et le module d'élasticité en flexion ont été déterminés à la perpendiculaire par rapport au plan de la plaque et dans le plan de la plaque conformément à la norme EN 310 ⁴ sur des spécimens d'essai de largeur $w = 300$ mm, longueur $l = 400$ mm et portée $LA = 350$ mm.	

3.2 Sécurité en cas d'incendie (BWR 2)

Caractéristique essentielle	Performance
Réaction au feu	Classe A1 selon la norme EN 13501-1 ⁵

3.3 Hygiène, santé et environnement (BWR 3)

Caractéristique essentielle	Performance
Perméabilité à la vapeur	$\mu = 0,32$ (coupelle humide) $\mu = 0,37$ (coupelle sèche)
Teneur, émission et/ou dégagement de substances dangereuses	
Substance(s) classée(s) dans la catégorie UE Caro. 1A/1B ^{a)}	Le produit ne comporte aucune de ces substances utilisées activement ^{b)} .
Substance(s) classée(s) dans la catégorie UE Muta. 1A/1B ^{a)}	
Substance(s) classée(s) dans la catégorie UE Tox. aiguë 1, 2 et/ou 3; substance(s) classée(s) dans la catégorie UE Repr. 1A/1B; substance(s) classée(s) dans la catégorie UE STOT SE 1 et/ou STOT RE 1 ^{a)}	
SVOC et VOC	Aucune performance évaluée.
Scénario de dégagement pour BWR 3 conformément à EOTA TR 034: IA1, IA2	

a) Conformément au règlement (CE) n° 1272/2008.

b) Évaluation fondée sur les allégations détaillées du fabricant sur les substances dangereuses.

3.4 Sécurité et accessibilité en cours d'utilisation (BWR 4)

Épaisseur	$e = 15 \text{ mm} \pm 1,5 \text{ mm}$
Dimensions (longueur et largeur)	$a = 1000 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm} \times 1250 \text{ mm} \pm 3,75 \text{ mm}$ $a = 2600 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm} \times 1250 \text{ mm} \pm 3,75 \text{ mm}$ $a = 3000 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm} \times 1250 \text{ mm} \pm 3,75 \text{ mm}$
Rectitude des bords	0,1 % = Niveau 1 selon la norme EN 12467 ³
Équerrage des bords	2 mm/m = Niveau 1 selon la norme EN 12467 ³
Densité	$\rho_{\text{mean}} = 930 \text{ kg/m}^3$
Humidité	$H = 2,33 \text{ \%}$ par masse
Étanchéité à l'eau	Réussi
Stabilité dimensionnelle - Longueur	$\delta_{65,30} = -0,40 \text{ mm/m}$ $\delta_{65,85} = 0,16 \text{ mm/m}$

⁴ Panneaux à base de bois ; détermination du module d'élasticité en flexion et de la résistance à la flexion

⁵ Classement au feu des produits et éléments de construction - Partie 1 : Classification à partir des données des essais de réaction au feu.

Caractéristique essentielle	Performance
Stabilité dimensionnelle - Épaisseur	$\delta_{65,30} = -0,1 \%$ $\delta_{65,85} = 0,0 \%$
Résistance à la flexion Module d'élasticité en flexion	$f_{m,90,k} = 2,1 \text{ N/mm}^2 *$ $f_{m,0,k} = 2,1 \text{ N/mm}^2 *$ $E_{m,90,\text{mean}} = 4200 \text{ N/mm}^2 *$ $E_{m,0,\text{mean}} = 4100 \text{ N/mm}^2 *$
Résistance à la traction - Clous conf. à EN 14592 ² avec $d_k = 4,6 \text{ mm}$ - Clous conf. à EN 14592 ² avec $d_k = 5,7 \text{ mm}$ - Clous conf. à EN 14592 ² avec $d_k = 6,7 \text{ mm}$ - Vis conf. à EN 14592 ² avec $d = 3,9 \text{ mm}$ et $d_k = 7,0 \text{ mm}$ - Agrafes conf. à EN 14592 ² avec $d = 1,53 \text{ mm}$ et $b_R = 11,2 \text{ mm}$ - Agrafes conf. à la norme EN 14592 ² avec $d = 1,8 \text{ mm}$ et $b_R = 11,0 \text{ mm}$	$F_{ax,\text{head},k} = 611 \text{ N}$ $F_{ax,\text{head},k} = 783 \text{ N}$ $F_{ax,\text{head},k} = 678 \text{ N}$ $F_{ax,\text{head},k} = 818 \text{ N}$ $F_{ax,\text{head},k} = 548 \text{ N}$ $F_{ax,\text{head},k} = 626 \text{ N}$
Résistance à l'impact	$IR_{\text{mean}} = 12,5 \text{ mm/mm}$
Résistance à la congélation-décongélation pour la catégorie A	$R_{L,\text{FTC}} = 1,00$
Résistance à la chaleur-pluie pour la catégorie A	Réussi
Résistance à l'eau tempérée pour la catégorie A	$R_{L,\text{WW}} = 0,93$
Résistance au trempage-séchage pour la catégorie A	$R_{L,\text{SD}} = 1,00$
Durabilité des composants métalliques	Annexe A1
*Par dérogation au DEE 210024-00-0504, la résistance à la flexion et le module d'élasticité en flexion ont été déterminés perpendiculairement au plan de la plaque et dans le plan de la plaque conformément à la norme EN 310 ⁴ sur des spécimens d'essai de largeur $w = 300 \text{ mm}$, longueur $l = 400 \text{ mm}$ et portée $LA = 350 \text{ mm}$.	

3.5 Économies d'énergie et rétention de chaleur (BWR 6)

Caractéristique essentielle	Performance
Conductivité thermique	$\lambda_{10,\text{tr}} = 0,29 \text{ W/(m} \times \text{K)}$
Perméabilité à l'air	La plaque liée au ciment « FERMACELL Powerpanel HD » n'est pas perméable à l'air.

4 Évaluation et vérification de la constance de la performance (système AVCP) au regard du contexte juridique

Conformément au DEE n° 21-0024-05.04, la loi européenne applicable est : 1998/437/CE(UE).

Le système à appliquer est : 4

Par ailleurs, concernant la réaction au feu pour les produits visés par le présent DEE, la loi européenne applicable est : 1989/106/CE(UE)

Le système à appliquer est : 3

Par ailleurs, concernant les substances dangereuses pour les produits visés par le présent DEE, la loi européenne applicable est : 98/437/CE(UE)

Le système à appliquer est : 3

5 Données techniques nécessaires à la mise en œuvre du système AVCP conformément au DEE applicable

Les données techniques nécessaires à la mise en œuvre du système AVCP sont exposées dans le plan de contrôle déposé auprès du Deutsches Institut für Bautechnik.

Délivré à Berlin le 12 juin 2018 par le Deutsches Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Directeur du département

beglaubigt:
Schrader

Spécification de l'usage prévu

Plaque liée au ciment « FERMACELL Powerpanel HD » destinée à des applications structurales

- parement de cloisons porteuses et de renfort à châssis bois conformément à la norme EN 1995-1-1
- parement et revêtement de cloisons

Plaque liée au ciment « FERMACELL Powerpanel HD » destinée à des applications non structurales

- cloisons internes non porteuses
- revêtement d'éléments de bâtiment en intérieur et en extérieur

Conditions d'utilisation

Plaque liée au ciment « Fermacell Powerpanel HD »

Catégorie A conf. à la norme EN 12467 :	Plaques destinées à des applications où elles peuvent être exposées à la chaleur, à un niveau important d'humidité et à un niveau important de gel.
Catégorie B conf. à la norme EN 12467 :	Plaques destinées à des applications où elles peuvent être exposées à la chaleur, à l'humidité et à des conditions occasionnelles de gel, c'est-à-dire où elles sont soit protégées contre les conditions climatiques difficiles, soit n'y sont pas exposées.
Catégorie C conf. à la norme EN 12467 :	Plaques destinées à des applications en intérieur, où elles peuvent être exposées à la chaleur et à l'humidité, mais non au gel.
Catégorie D conf. à la norme EN 12467 :	Plaques destinées aux applications de sous-couches rigides.
Classe de service 1 conf. à la norme EN 1995-1-1 :	Caractérisée par une teneur en humidité dans les matériaux correspondant à une température de 20 °C et à une humidité relative de l'air environnant qui n'excède 65 % que pendant un petit nombre de semaines par an.
Classe de service 2 conf. à la norme EN 1995-1-1 :	Caractérisée par une teneur en humidité dans les matériaux correspondant à une température de 20 °C et à une humidité relative de l'air environnant qui n'excède 85 % que pendant un petit nombre de semaines par an.
Classe de service 3 conf. à la norme EN 1995-1-1 :	Caractérisée par des conditions climatiques entraînant des taux d'humidité plus élevés que pour la classe de service 2*

* Dans ce cas, il est recommandé de n'utiliser la plaque que dans des lieux qui ne sont pas directement exposés aux intempéries.

« FERMACELL Powerpanel HD »

Spécification de l'usage prévu :
Conditions d'utilisation

Annexe A1

Fixations

- Structures exposées à des conditions sèches en intérieur (acier zingué ou inoxydable)
- Structures soumises à une exposition à l'air extérieur (environnements industriels et marins compris) et à des conditions d'intérieur présentant une humidité permanente, si aucune condition agressive particulière n'existe (acier inoxydable)

Remarque : Les conditions agressives particulières peuvent, par exemple, consister en une immersion permanente ou alternante dans l'eau de mer ou dans une zone exposée aux éclaboussures d'eau de mer, à l'atmosphère chlorée des piscines en intérieur ou à une atmosphère exposée à une pollution chimique extrême (ex. : dans une usine de désulfuration ou des tunnels routiers où des agents dégivrants sont utilisés)

Conception

1. La conception, le calcul et l'exécution d'éléments de bâtiments fabriqués à l'aide de plaques liées au ciment « FERMACELL Powerpanel HD » peuvent s'effectuer conformément à la norme EN 1995-1-1 en tenant compte des caractéristiques suivantes.
2. Les valeurs caractéristiques de résistance, de rigidité et de densité des plaques liées au ciment « FERMACELL Powerpanel HD » utilisées dans le cadre d'activités de conception et de calcul :

Type de contrainte		Épaisseur nominale 15 mm
Valeurs caractéristiques de résistance [N/mm ²]		
Contrainte perpendiculaire au plan de la plaque		
Flexion	$f_{m, 90, k}$	2,1 ¹
Compression	$f_{c, 90, k}$	10,0
Cisaillement	$f_{r, k}$	1,3
Contrainte dans le plan de la plaque		
Flexion	$f_{m, k}$	2,1 ¹
Tension	$f_{t, k}$	0,7
Compression	$f_{c, k}$	9,7
Cisaillement	$f_{v, k}$	3,0
Valeurs de rigidité [N/mm ²]		
Contrainte perpendiculaire au plan de la plaque		
Module d'élasticité en flexion	$E_{m, 90, mean}$	4200 ¹
Module d'élasticité en compression	$E_{c, mean}$	3900
Module cisaillement	$G_{r, mean}$	2400
Contrainte dans le plan de la plaque		
Module d'élasticité en flexion	$E_{m, mean}$	4100 ¹
Module d'élasticité en tension	$E_{t, mean}$	4200
Module d'élasticité en compression	$E_{c, mean}$	6700
Module cisaillement	$G_{, mean}$	2500
Densité [kg/m ³]		
Densité	ρ_{mean}	950
1) Par dérogation au DEE 210024-00-0504, la résistance à la flexion et le module d'élasticité en flexion ont été déterminés perpendiculairement au plan de la plaque et dans le plan de la plaque conformément à la norme EN 310 sur des spécimens d'essai de largeur $w = 300$ mm, longueur $l = 400$ mm et portée $LA = 350$ mm.		

Un facteur de sécurité partielle pour les plaques liées au ciment « FERMACELL Powerpanel HD » $\gamma_M = 1,7$ est recommandé.

« FERMACELL Powerpanel HD »

Spécification de l'usage prévu :
Conception

Annexe A2
Page 1 sur 4

3. Pour les données de conception du facteur de modification k_{mod} , les valeurs suivantes sont valides :

Classe durée charge	Classe de service 1	Classe de service 2	Classe de service 3*
Action permanente	0,60	0,60	0,50
Action à long terme	0,70	0,70	0,55
Action à moyen terme	0,80	0,80	0,65
Action à court terme	0,90	0,90	0,70
Action instantanée	1,10	1,10	0,90

* Ne s'applique que sans exposition directe des plaques aux intempéries.

Pour les données de conception du facteur de déformation k_{def} les valeurs suivantes sont valides :

Classe durée charge	Classe de service 1	Classe de service 2	Classe de service 3*
Action permanente	6,0	5,0	4,0

* Ne s'applique que sans exposition directe des plaques aux intempéries.

4. La résistance caractéristique à l'encastrement peut être déterminée via l'équation :

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

sachant que :

d : diamètre nominal de la fixation en mm.

La valeur caractéristique de résistance à la traction, déterminée conformément à la norme EN 1383, s'entend pour

- des clous de diamètre $2,0 \text{ mm} \leq d \leq 3,0 \text{ mm}$ avec une tête de diamètre $d_k \geq 4,6 \text{ mm}$

$$F_{ax,head,Rk} = 600 \text{ N}$$

-des vis de diamètre $3,8 \text{ mm} \leq d \leq 4,0 \text{ mm}$ avec une tête de diamètre $d_k \geq 7,0 \text{ mm}$

$$F_{ax,head,Rk} = 800 \text{ N}$$

-des agrafes de diamètre $1,5 \text{ mm} \leq d \leq 1,8 \text{ mm}$ avec une largeur de couronne $b_R \geq 11,0 \text{ mm}$

$$F_{ax,head,Rk} = 500 \text{ N}$$

5. Pour les données de conception du module de glissement K_{ser} , par plan de cisaillement par fixation située sous la charge pour les fixations installées dans les raccords plaque-bois, les valeurs suivantes sont valides :

Type de fixation	K_{ser} en N/mm
Clous (sans perçage préalable)	$0,6 \cdot \rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8} / 30$
Vis	$0,4 \cdot \rho_m^{1,5} \cdot d / 23$
Agrafes	$1,4 \cdot \rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8} / 80$

sachant que :

d : diamètre nominal de la fixation en mm ;

ρ_m : densité moyenne du bois en kg/m^3 .

« FERMACELL Powerpanel HD »

Spécification de l'usage prévu :
Conception

Annexe A2
Page 2 sur 4

6. Si la pénétration de la pointe est d'au moins 12 d, la valeur caractéristique de la portance latérale des raccords plaque-bois avec des clous ou des agrafes pour chaque cassure de cisaillement $F_{v,Rk}$ peut être déterminée en simplifiant comme suit :

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

sachant que :

$K = 1,2 \cdot d^{-0,5}$ avec d en mm

d = diamètre nominal de la fixation en mm

$M_{y,k}$ = moment élastique caractéristique de la fixation en Nmm

$f_{h,1,k}$ = résistance caractéristique à l'encastrement N/mm²

$F_{ax,k}$ = capacité caractéristique de retrait axial de la fixation en N

Le deuxième terme de l'équation permettant de calculer $F_{v,Rk}$ est la contribution de l'effet de corde pouvant être pris en compte pour les clous et les vis avec des actions prédominantes sur les structures parallèlement à l'arête des plaques spéciales « Fermacell Powerpanel HD ». Pour les raccords agrafés, il est conseillé de considérer que la contribution de l'effet de corde est nulle.

Pour la valeur de dimensionnement des liaisons agrafées ayant une charge perpendiculaire à l'arête de la plaque, la valeur caractéristique de la portance latérale $F_{v,Rk}$ doit être réduite d'un facteur 0,75.

7. Il est recommandé que la valeur de dimensionnement de la résistance au cisaillement en fonction de la longueur $f_{v,0,d}$ pour les diaphragmes assemblés à partir de plaques spéciales « FERMACELL Powerpanel HD » tienne compte de la portance de la liaison et des panneaux, ainsi que du flambement par cisaillement de la plaque, en prenant la valeur minimum calculée à partir des formules suivantes :

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

sachant que :

$F_{v,Rd}$ représente la valeur de dimensionnement de la portance latérale du raccordement de panneaux de bois

s espacement entre les fixations

k_{v1} facteur tenant compte de la disposition des panneaux et de la liaison des habillages des bordures avec $k_{v1} = 1,0$ pour une liaison permanente de l'habillage et des éléments de la structure sur le pourtour de chaque plaque et $k_{v2} = 0,66$ pour les constructions comportant des bordures d'habillage libres et non fixées, perpendiculaires aux éléments de la structure ;

k_{v2} facteur tenant compte de contraintes supplémentaires sur la plaque avec $k_{v2} = 0,33$ pour un habillage d'un seul côté et $k_{v2} = 0,5$ pour un habillage des deux côtés ;

$f_{t,d}$ valeur de résistance à la tension de la plaque

t_i épaisseur de la plaque

$f_{v,d}$ valeur de dimensionnement de la résistance au cisaillement dans le plan de la plaque

b_{net} espace entre les goujons

« FERMACELL Powerpanel HD »

Spécification de l'usage prévu :
Conception

Annexe A2
Page 3 sur 4

8. Par dérogation à la norme EN 1995-1-1 relative aux fixations installées le long des arêtes d'une plaque seule, la valeur de dimensionnement de la portance latérale $F_{v,Rd}$ ne peut être augmentée d'un facteur 1,2.

La valeur de dimensionnement de la résistance à l'allongement de chaque plaque de paroi doit être calculée à l'aide de la formule :

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

sachant que :

$f_{v,0,d}$ = valeur de dimensionnement de la résistance au cisaillement en fonction de la longueur pour les diaphragmes

b_i = largeur des panneaux de mur

et

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

sachant que :

$$b_0 = h/2$$

h = hauteur du mur

La contrainte provoquée par les imperfections de géométrie et de structure peut être négligée lors de la vérification des diaphragmes des murs, à condition :

- que la longueur du mur soit d'au moins $h/3$
- que la largeur de chaque plaque soit d'au moins $h/4$
- que le mur soit directement soutenu par une structure portante rigide

et

que le ratio $q_{z,k}/q_{x,k}$ soit inférieur ou égal à 15

étant entendu que :

$q_{x,k}$ désigne la charge horizontale à court terme due au vent, perpendiculaire au mur à rigidifier, en kN/m ;

$q_{z,k}$ désigne la charge verticale permanente sur l'élément de liaison supérieur du mur à rigidifier, en kN/m.

Les éléments de structure verticaux faisant appel aux plaques spéciales « Fermacell Powerpanel HD », sous contrainte de compression ou de flexion dans le plan des diaphragmes du mur, du sol ou du toit, sont suffisamment prémunis contre le flambement sans nécessiter de vérification, à condition :

- que, pour les diaphragmes avec des plaques sur les deux côtés, les membres de la structure soient reliés en permanence aux panneaux raidisseurs et que la distance entre éléments de structure verticaux soit inférieure à 50 fois l'épaisseur du revêtement ;
- que, pour les diaphragmes avec des plaques seulement sur un côté, les éléments de structure verticaux doivent, de plus, être conçus avec une section transversale rectangulaire et un rapport hauteur/largeur $h/b \leq 4$.

Les charges perpendiculaires au plan de la plaque doivent être vérifiées.

« FERMACELL Powerpanel HD »

Spécification de l'usage prévu :
Conception

Annexe A2
Page 4 sur 4

Consignes

La plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » ainsi que les composants fabriqués avec celle-ci doivent être protégés pour le transport et le stockage contre tout endommagement et contre tout niveau d'humidité inadéquat, par ex. dû à des précipitations ou à un niveau élevé d'humidité au sein d'un bâtiment (envelopper les plaques ou les composants pour éviter toute stagnation d'eau).

Aucune plaque liée au ciment « FERMACELL Powerpanel HD » endommagée ni aucun composant fabriqué avec celle-ci ne peut être utilisé(e) ou installé(e).

Si des composants sont produits sur site à l'aide de la plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD », l'humidité de l'infrastructure en bois ne doit pas augmenter de manière inadéquate jusqu'à l'installation des plaques spéciales (protection contre les précipitations ou humidité très élevée d'une construction).

Les fixations utilisées pour fixer la plaque spéciale « Fermacell Powerpanel HD » à la sous-structure doivent être des clous, des vis ou des agrafes pourvus d'une protection adéquate contre la corrosion (cf. Annexe A1).

Les distances par rapport au bord non contraint $a_{4,c}$ de la plaque spéciale « FERMACELL Powerpanel HD » doivent au minimum être égales à $5 \times d$ pour les clous, $4 \times d$ pour les vis et $10 \times d$ pour les agrafes.

Les distances par rapport au bord contraint $a_{4,t}$ de la plaque spéciale « FERMACELL Powerpanel HD » doivent au minimum être égales à $7 \times d$ pour les clous et les vis, et $10 \times d$ pour les agrafes.

L'espacement a_1 des clous et des vis devra être d'au moins $20 \times d$ et celui des agrafes d'au moins $40 \times d$.

L'espacement maximal le long des arêtes des panneaux de revêtement doit être conforme à la norme EN 1995-1-1.

« FERMACELL Powerpanel HD »

Spécification de l'usage prévu :
Consignes

Annexe A3

Tableau B1 : Facteur de modification k_{mod} de la plaque liée au ciment « Fermacell Powerpanel HD »

Classe durée charge	Classe de service 1	Classe de service 2	Classe de service 3*
Action permanente	0,60	0,60	0,50
Action à long terme	0,70	0,70	0,55
Action à moyen terme	0,80	0,80	0,65
Action à court terme	0,90	0,90	0,70
Action instantanée	1,10	1,10	0,90

* Ne s'applique que sans exposition directe des plaques aux intempéries.

Tableau B2 : Facteur de déformation k_{def} de la plaque liée au ciment « Fermacell Powerpanel HD »

Classe durée charge	Classe de service 1	Classe de service 2	Classe de service 3*
Action permanente	6,0	5,0	4,0

* Ne s'applique que sans exposition directe des plaques aux intempéries.

Tableau B3 : Essais de fixation avec clous, vis et agrafes avec un déplacement de 1 mm - charge maximale déterminée ($F_{exp, 1mm}$) et valeur calculée de K_{ser} conformément à la norme EN 1995-1-1, tableau 7.1

Fixations	Distance bord / Sens force par	m ($F_{exp, 1mm}$)	v ($F_{exp, 1mm}$)	K_{ser}
Clous conf. à la norme EN 14592 ² t = 15 mm, d = 2,2 mm	7 d ⊥ au bord de la plaque	313 N	16,1 %	539 N/mm ²
Clous conf. à la norme EN 14592 ² t = 15 mm, d = 2,2 mm	5 d ⊥ au bord de la plaque	342 N	13,9 %	539 N/mm ²
Clous conf. à la norme EN 14592 ² t = 15 mm, d = 2,5 mm	7 d ⊥ au bord de la plaque	459 N	11,8 %	597 N/mm ²
Clous conf. à la norme EN 14592 ² t = 15 mm, d = 2,5 mm	5 d ⊥ au bord de la plaque	382 N	4,6 %	597 N/mm ²
Clous conf. à la norme EN 14592 ² t = 15 mm, d = 2,8 mm	7 d ⊥ au bord de la plaque	504 N	18,6 %	654 N/mm ²
Clous conf. à la norme EN 14592 ² t = 15 mm, d = 2,8 mm	5 d ⊥ au bord de la plaque	549 N	11,6 %	654 N/mm ²
Vis conf. à la norme EN 14592 ² t = 15 mm, d = 3,9 mm	7 d ⊥ au bord de la plaque	612 N	4,7 %	1460 N/mm ²
Vis conf. à la norme EN 14592 ² t = 15 mm, d = 3,9 mm	4 d ⊥ au bord de la plaque	603 N	12,0 %	1460 N/mm ²
Agrafes conf. à la norme EN 14592 ² t = 15 mm, d = 1,53 mm	10 d ⊥ au bord de la plaque	442 N	9,7 %	302 N/mm ²
Agrafes conf. à la norme EN 14592 ² t = 15 mm, d = 1,53 mm	7 d ⊥ au bord de la plaque	449 N	11,6 %	302 N/mm ²
Agrafes conf. à la norme EN 14592 ² t = 15 mm, d = 1,8 mm	10 d ⊥ au bord de la plaque	559 N	13,3 %	344 N/mm ²
Agrafes conf. à la norme EN 14592 ² t = 15 mm, d = 1,8 mm	7 d ⊥ au bord de la plaque	468 N	9,7 %	344 N/mm ²
t = épaisseur de la plaque d = diamètre tige				

« FERMACELL Powerpanel HD »

Valeurs caractéristiques de la plaque liée au ciment

Annexe B

