



Системи за сухо строителство

Tro43.de_BGR

Технически брошура

2018-05



Кнауф стени с дървен скелет и плоскости Vidiwall

Изчисление на носещата способност на стените
съгласно EN 1995-1-1/F135

Съдържание

Предназначение, цел и структура на брошурата	
Стандарти и литература	3
Основни принципи за закоравяване на сградите с дървена конструкция	
Основни понятия	4
Някои основни правила при закоравяване на конструкциите	5
Моделиране на носещите стени	
Теоретични предпоставки	6
Метод на запънатите конзоли	7
Закоравяване на сградата изградена с панели от Vidiwall и дървена рамка.	
Конструктивни изисквания	11
Статическо изчисление	
Общи положения	13
Основни проверки	14
Комбинации на натоварванията, частни коефициенти за характеристична якост	
Категории по условия на експлоатацията, таблични стойности и коефициенти	17
Таблици за практическо изчисление	
Пример	19
Таблици за изчисление	
Изчисление на крайните щендери	20
Връзка Vidiwall - щендер (ширина на панела 125 см)	21
Връзка Vidiwall - щендер (ширина на панела 120 см)	25

Стандарти и литература

Предназначение и цел на брошурата:

С оглед на световната тенденция да се изграждат сгради от големи монтажни единици, съставени от дървен скелет и плоскости, Кнауф България ЕООД си постави за задача да състави настоящата брошура, в която да включи възможностите на гипсфазерните плоскости Vidiwall, като обшивка на дървения скелет на сградите. По този начин биха могли да се използват не само високите противопожарни свойства на плоскостите - тяхната негоримост, но и високата им носеща способност, когато са комбинирани с дървения скелет.

Техническата брошура е предназначена на инженери – конструктори, които биха желали да проектират сгради с дървени рамкови панелни конструкции, при които носенето на вертикалните товари се поема от дървения скелет а хоризонталните натоварвания от носещи стени, съставени от дървена рамкова конструкция и облицовка с плоскости Vidiwall.

Целта на брошурата е да даде на заинтересованите лица предложения за метод за изчисление на гореописаните сгради и да представи основните правила за конструирането им. Основно предимство на предложението метод за изчисление е приложимостта му към универсални изчислителни програми

Предпоставки за ползване на брошурата:

Това техническо указание може да се ползва от правоспособни лица, които могат да боравят с описаните по - нататък стандарти, национални приложения, аналогични или хармонизирани национални норми, които касаят представяната материя. Брошурата не повтаря общи положения и методи представяни в нормите и стандартите, както и не се занимава със задължителните изчислителни проверки от общ характер. Тя се концентрира върху методите за изчисление и конструиране на носещите стени съставени от дървена рамкова конструкция и плоскости Vidiwall и отразява нивото на знание и компетентност в Кнауф България ЕООД към момента на издаването.

Структура на брошурата:

Брошурата се състои от две основни части:

- В първата част се представя преразпределението на външните хоризонтални натоварвания върху носещите стени на сградата

- Във втората част се разглежда въпросът за определяне на носещата им способност.

За коректни ще се приемат онези решения, при които носещата способност при всички стени е по-голяма от външните преразпределени натоварвания върху тях.

Норми и стандарти

В техническата брошура се прилагат следните норми и стандарти: Eurocode 0

- DIN EN 1990:2010-12 - за комбинациите на натоварване
- DIN EN 1990/NA:2010-12

Натоварване на конструкцията

Натоварванията върху конструкцията на сградата се определят по следните стандарти:

EN 1991 - 1-1 + NA - Въздействия върху строителните конструкции. Основни въздействия. Плътности, собствени тегла, полезни натоварвания в сгради.

EN 1991 - 1-4 + NA - Въздействия върху строителните конструкции. Основни въздействия. Натоварване от вятър.

EN 1998 - 1 + NA - Проектиране на конструкции за сеизмични въздействия. Общи правила сеизмични въздействия и правила за сгради.

DIN EN 1995 - 1 - 1 + NA - Натоварване от възможна загуба на устойчивост.

Eurocode 5

- DIN EN 1995-1-1:2010-12 - за проектиране на дървени конструкции
- DIN EN 1995-1-1/A2:2014-07
- DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

Други стандарти за дървени конструкции

- DIN EN 338:2016-07
- DIN EN 1052-10

Европейска техническа оценка

- ETA 07/0086 - за техническите параметри на плоскостите Vidiwall и Vidiwall HI

NA - национално приложение за Германия

Литература

- [1] Tro43.de - Knauf Holztafelbau-Wände Bemessung der Scheibentragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1 und DIN EN 1995-1-1/NA
- [2] Erdbebengerechte mehrgeschossige Holzbauen - Lignum Holzwirtschaft Schweiz 06.2010
- [3] Küttinger G.; Steinmetz D.; Fritzen K./ Holzrahmenbau Bewährtes Hausbau-System/ Bruderverlag, Karlsruhe, 2000

Препратки към други документи

- Да се вземат под внимание техническите листи на отделните системни компоненти на Кнауф.

Изпълнение на системите на Кнауф:

Внимание

Представените таблици и методи важат само и единствено при приложение на материалите и системите на Кнауф.

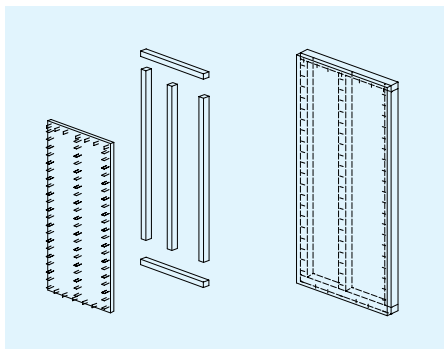
Символи и означения

Символите и означенията са представени на последните страници на този документ.

Основни понятия

Основни понятия

Под понятието носещ стенен панел (по-нататък в текста само панел) разбираме единица съставена от плоскост с пълната или частична фабрична ширина на плоскостта и височина равна на конструктивната височина на рамката както и самата дървена рамка, за която тя е закрепена.

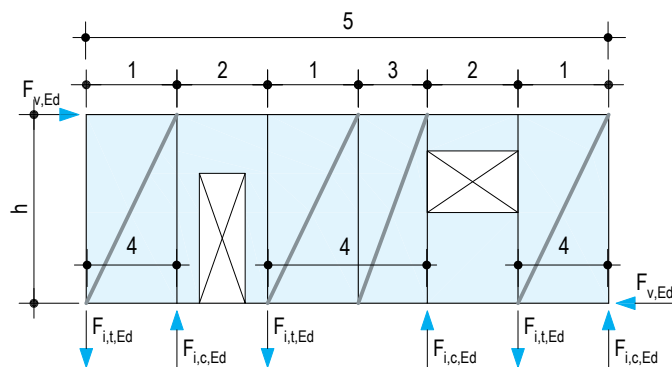


Фигура 1 Стенен панел

Неносещи стенни панели по отношение на хоризонталните сили са тези, които имат отвори – врати и прозорци или други такива над допустимите граници указани по-нататък. На тях не се разчита да поемат хоризонтални усилия.

Под понятието носеща стена в сградата по отношение на хоризонталните сили (по-нататък в текста само стена) разбираме стена съставена от носещи стенни панели без отвори – врати и прозорци (или с отвори отговарящи на по-нататък описаните геометрични ограничения), поемащи вертикални и хоризонтални въздействия.

Фигура 2 Стенна конструкция съставена от стенни панели с отвори и пълтни части



Изчисление и конструиране

Изчислението на носещите стени с дървена рамка и плоскости Vidiwall се извършва съгласно метод „А“ на DIN EN 1995-1-1 за едностранно и двустранно облицовани стени с дървен скелет. Елементите на стенните панели се изчисляват както за хоризонтални, така и за вертикалните въздействия върху тях.

1. Носещ стенен панел с нормална ширина съответстваща на една плоскост
2. Неносещ стенен панел с отвор – врата или прозорец
3. Носещ стенен панел с намалена ширина
4. Носещи стени
5. Стенна конструкция

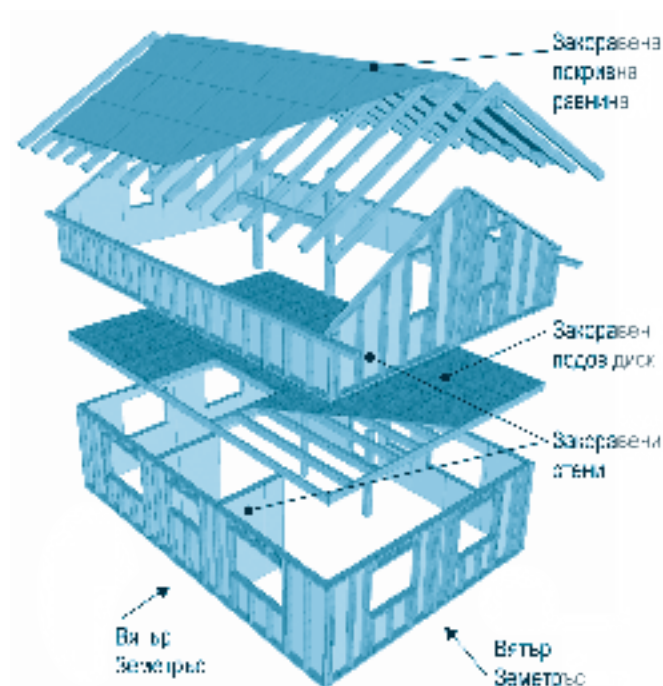


Фигура 3 Монтажна стенна конструкция

Под понятието монтажна стенна конструкция разбираме производствена и транспортна единица съставена от панели с или без отвори, която се произвежда в завод и се транспортира и монтира като един елемент на обекта.

Някои основни правила при закоравяване на конструкциите

Основни принципи за закоравяване в сградите с дървена конструкция



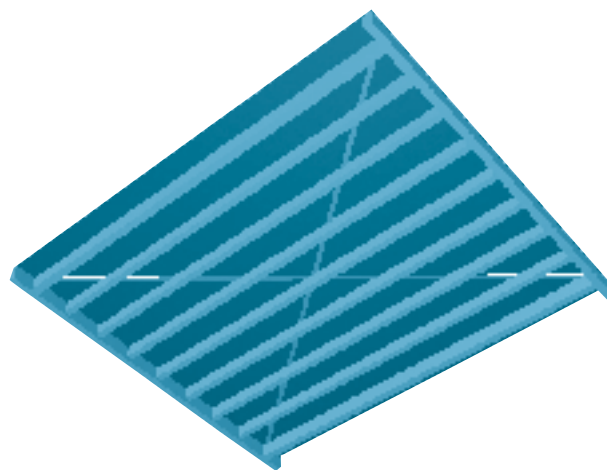
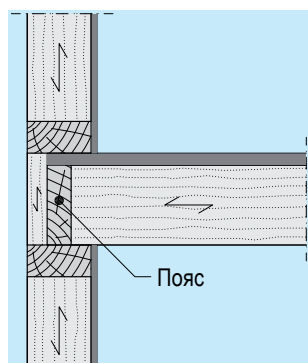
Фигура 4 Хоризонтални натоварвания и основни закоравяващи елементи

Закоравяването на една сграда има по правило 3 компоненти:

- Закоравени подови и покривни дискове, които пренасят хоризонталните въздействия към закоравените носещи стени
- Закоравени стени свързани с подовите и покривни конструкции
- Анкерирание на носещите стени във фундамента

Всички по-нататъшни изчисления се правят при предпоставките за корав подов диск и корави връзки между елементите на конструкцията поемаща хоризонталните натоварвания и закоравяващите стени. Тези предпоставки трябва да се обезпечат със съответните конструктивни мерки и мероприятия.

Фигура 5 Примерен детайл за връзка между външни стени и подова конструкция с непрекъснат пояс



Фигура 6 Закоравяване на подовата конструкция посредством диагонални шини приковани към гредите.

Теоретични предпоставки

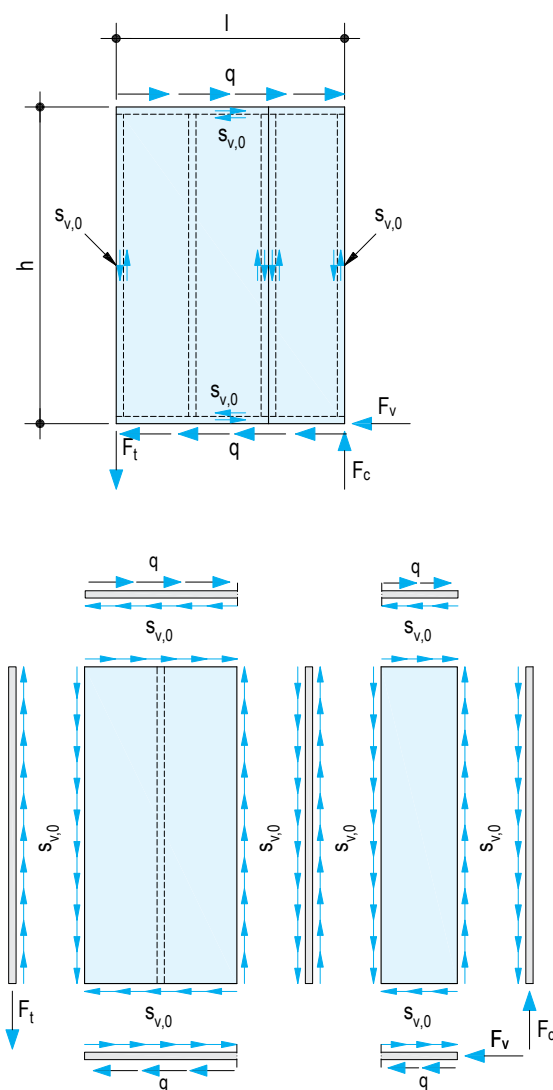
Теоретични предпоставки

Разпределението на външните хоризонтални сили между носещите стени става въз основа на тяхната коравина/преместване.

Изчислението на преместването на стените (от равномерен товар q във върха им) съставени от плоскости и дървен скелет се основава на теорията на тока на тангенциалните сили и Eurocode 5. Предполага се идеален тангенциален ток успореден на дървените обрамчващи елементи.

F_v - хоризонтална сила действаща на стената
 $F_v = q \cdot l$

Фигура 7 Ток на тангенциалните сили при стена съставена от панели



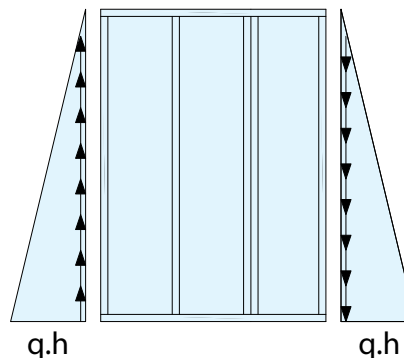
Хоризонталната сила F_v , действаща върху стената се разпределя равномерно по периметъра на панела чрез кламерите или винтовете в плоскостите и се трансформира в ток от срязващи усилия $s_{v,0}$ в съединителите:

Предпоставката за идеален силов ток важи когато връзките между дървените елементи са ставни.

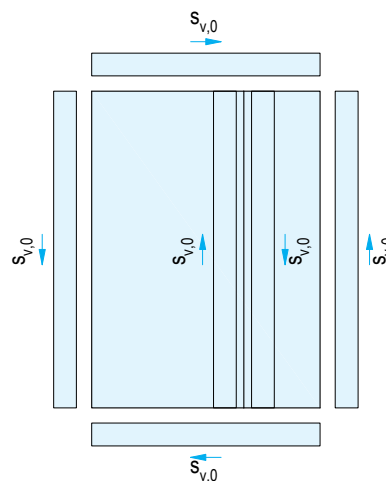
$$s_{v,0} = q$$

$$F_t = F_c = q \cdot h$$

Фигура 8 Диаграма на нормалните сили в щендерите вследствие на q



Фигура 9 Срязващи усилия в обшивката

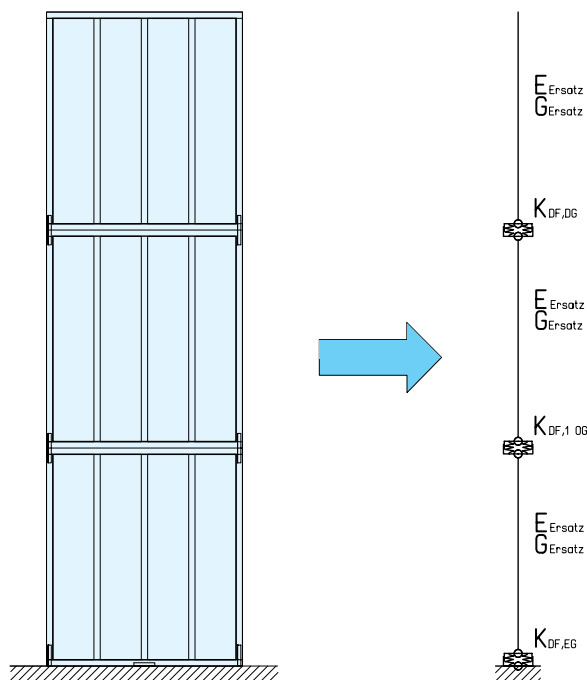


l - дължина на стената
 h - височина на стената
 $s_{v,0}$ - срязващи усилия в съединителите
 q - външно натоварване действащо на стената
 F_t - опънна реакция в края на стената
 F_c - натискава реакция в края на стената
 F_v - хоризонтална реакция в края на стената

Метод на запънатите конзоли

Метод на запънатите конзоли

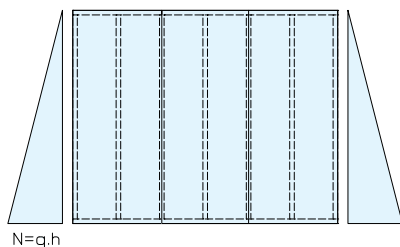
Моделирането на носещата стенна конструкция съставена от дървени рамки и обшивка от плоскости Vidiwall може да стане по „Метода на запънатите конзоли“. В основата му е заместването на реалната стена със заместващ прътов модел отразяващ поведението и посредством E_{Ersatz} – заместващ модул на еластични деформации, G_{Ersatz} – заместващ модул на ъглови деформации и пружинна ротационна коравина на завъртане K_{DF} на стената на контакта на два етажа и при анкерването в основата. (Фигура 10)



Фигура 10

E_{Ersatz} и G_{Ersatz} модулите, както и ротационната коравина (константа) на завъртане на етажните сегменти се получават въз основа на следните четири хоризонтални премествания:

1. Хоризонтално преместване в следствие на осовите сили в крайните ребра от хоризонтална сила $F_v = q \cdot l = 1 \text{ kN}$:



Фигура 11 Диаграма на осовите сили в крайните щендери

$$U_{G, \text{inst}} = 2 \cdot F \cdot h^3 / (3 \cdot E_1 \cdot A_1 \cdot l^2)$$

$U_{G, \text{inst}}$ = Хоризонтално преместване в следствие на осовите сили в крайните ребра [mm]

E_1 = Модул на дървесината успоредно на влакната [N/mm²]

A_1 = Напречно сечение на крайните ребра [mm²]

l = Дължина на стената [mm]

h = Височина на стената [mm]

F = Хоризонтална сила [N]

Пример

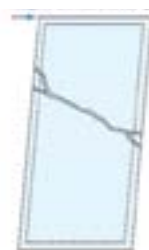
$F=1000 \text{ N}$; дървен материал клас C24 $E=11000 \text{ N/mm}^2$; $A=80.120 = 9600 \text{ mm}^2$; $L=3000 \text{ mm}$; $h=2700 \text{ mm}$

$$U_{G, \text{inst}} = 2 \cdot 1000 \cdot 2700^3 / (3 \cdot 11000 \cdot 9600 \cdot 3000^2) = 0,0138 \text{ mm}$$

При $L=2400 \text{ mm}$ $U_{G, \text{inst}} = 0,02157 \text{ mm}$

При $L=3600 \text{ mm}$ $U_{G, \text{inst}} = 0,009588 \text{ mm}$

2. Хоризонтално преместване в следствие на скосяване на плоскостта под въздействие на хоризонтална срязваща сила $F_v = q \cdot l = 1 \text{ kN}$:



Фигура 12 Поведение на гипсовата плоскост при срязване

$$U_{G, \text{inst}} = F \cdot h / (G \cdot A^*)$$

$U_{G, \text{inst}}$ = Хоризонтално преместване в следствие на скосяване на плоскостта [mm]

A^* = Редуцирана площ на плоскостта при срязване [mm²]

G = Модул на срязване на обшивката [N/mm²]

h = Височина на стената [mm]

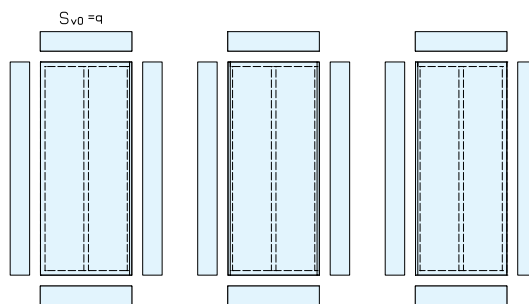
Пример

$F=1000 \text{ N}$; $A=12,5 \cdot 3000 = 37500 \text{ mm}^2$; $A^*=(5/6) \cdot 37500$; $L=3000 \text{ mm}$; $h=2700 \text{ mm}$; $G=1750 \text{ N/mm}^2$

$$U_{G, \text{inst}} = 1000 \cdot 2700 / (1750 \cdot 37500 \cdot (5/6)) = 0,04937 \text{ mm}$$

При $L=2400 \text{ mm}$ $U_{G, \text{inst}} = 0,0617 \text{ mm}$ При $L=3600 \text{ mm}$ $U_{G, \text{inst}} = 0,0411 \text{ mm}$

3. Хоризонтално преместване в следствие на податливостта на съединенията под въздействие на хоризонталната сила $F_v = q \cdot l = 1 \text{ kN}$: при една плоскост:



Фигура 13 Диаграма на силовия ток по границите на плоскостите

$$U_{K, \text{inst}} = 2 \cdot [(1+n) \cdot l + (1+m) \cdot h] \cdot F \cdot a_v / (l^2 \cdot K_{\text{ser}} \cdot \text{броя на редовете кламери/винтове})$$

$U_{K, \text{inst}}$ = Хоризонтално преместване в следствие на податливостта на съединенията при една плоскост [mm]

K_{ser} = Модул на прехлъзване на съединителя [N/mm]

n = брой на хоризонталните фуги в обшивката (обшивката кораво свързана към ребрата)

m = брой на вертикалните фуги в обшивката (обшивката кораво свързана към ребрата)

l = Дължина на стената [mm]

Метод на запънатите конзоли

n = височина на стената [mm]

a_v = Осово разстояние на съединителите [mm]

Пример

$F=1000$ N; $n=0$; $m=2$; $L=3000$ mm; $h=2700$ mm; $a_v=50$ mm.

Модул на прехлъзване при $\rho = 350$ kg/m³; $d = 1,53$ mm

$K_{ser} = \rho^{1.5} \cdot d^{0.8} / 80 = 115.02$ N/mm (за кламери)

За 2 крачета на кламера $K_{ser} = 2 \cdot 115 = 230$ N/mm

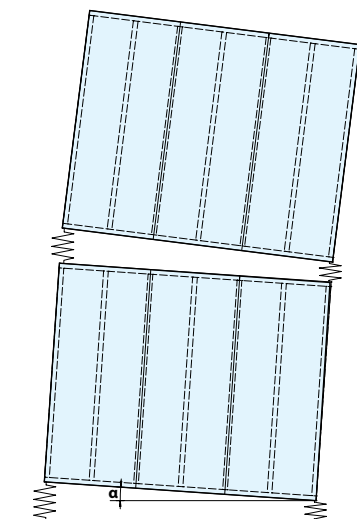
$U_{k,inst} = (2 \cdot 3000 + 6 \cdot 2700) \cdot 1000.50 / (230 \cdot 3000^2 \cdot 1)$

$U_{k,inst} = 0,5362$ mm

При $L=2400$ mm, $n=0$; $m=1$ $U_{k,inst} = 0,3925$ mm

При $L=3600$ mm $n=0$; $m=2$ $U_{k,inst} = 0,5888$ mm

4. Хоризонтално преместване в следствие на податливостта на анкериращите връзки и контакта на стените под въздействие на хоризонталната сила $F_v = q \cdot l = 1$ kN във върха на стената:



Фигура 14 Хоризонтално преместване на върха на стената в следствие на завъртането и на стената в зоните на контакт в краищата и

$$U_{K,Drehf} = h \cdot \sin(\alpha)$$

където

$$\alpha_1 = M \cdot 180 / (\pi \cdot K_{DF}) \quad K_{DF} = l^2 \cdot K_{ser,Anschluss} / 2$$

$U_{K,Drehf}$ = Хоризонтално преместване в следствие на податливостта на анкериращите връзки при контакта на стените [mm]

α_1 = Ъгъл на завъртане на стената в градусна мярка [°]

M = Огъвателен момент на нивото на анкерирането / контакта на стените [kNm]

l = Дължина на стената [m]

$K_{ser,Anschluss}$ = Модул на прехлъзване на съединението при контакт на крайните колони на стените за една повърхнина на прехлъзване [kN/m]

K_{DF} = Ротационна пружинна коравина на анкерирането и при контакта на стените [kNm/rad]

Пример

$F=1$ kN; Съединение с планка и 6 стоманени щифта $d=8$ mm; 2 реда по 3 бр. един зад друг

$L=3$ m;

Модул на прехлъзване при $\rho = 350$ kg/m³

$K_{ser,Anschluss} = 6 \cdot \rho^{0.5} \cdot d^{1.7} / 20$ (SIA 265)

$K_{ser,Anschluss} = 6 \cdot 350^{0.5} \cdot 8^{1.7} / 20 = 46197$ N/mm $\rightarrow 46$ MN/m

$K_{ser,Anschluss} = \rho^{1.5} \cdot d / 20$ (DIN EN1995)

d = диаметър на съединителя [mm]

$$K_{DF} = 3^4 \cdot 46 / 2 = 207 \text{ MN.m/rad}$$

$$\alpha = 1 \cdot 2,7 \cdot 180 / (0,207 \cdot \pi \cdot 10^6) = 0,747 \cdot 10^{-3}$$

$$U_{K,DF} = 2700 \cdot \sin(0,747 \cdot 10^{-3}) = 0,0352 \text{ mm}$$

При $L=2,4$ m $U_{K,DF} = 0,055$ mm $K_{DF} = 132,48$ MN.m/rad

При $L=3,6$ m $U_{K,DF} = 0,0244$ mm $K_{DF} = 298,08$ MN.m/rad

(При връзка с пирони $K_{ser,Anschluss} = \rho^{1.5} \cdot d^{0.8} / 30$)

Заместващия модул на еластични деформации E_{Ersatz} за прътовия модел се получава по формулата:

$$E_{Ersatz} = F \cdot h^3 / [3 \cdot U_{E,inst} \cdot (l^3 \cdot b_{Ersatz} / 12)]$$

E_{Ersatz} = Заместващия модул на еластични деформации в прътовия модел за приета дебелина на стената – 100 mm.

h = Височина на етаж [mm]

$U_{E,inst}$ = Хоризонтално преместване в следствие на осовите сили в крайните ребра [mm]

l = Дължина на стената [mm]

b_{Ersatz} = Приета заместваща дебелина на стената [100 mm]

F = Единична сила от 1 kN

Пример

$F=1000$ N; $h=2700$ mm; $L=3000$ mm;

$$E_{Ersatz} = 1000 \cdot 2700^3 / (3 \cdot 0,0138 \cdot 3000^3 \cdot 100/12) = 2112 \text{ N/mm}^2$$

При $L=2400$ mm $E_{Ersatz} = 2640$ N/mm²

При $L=3600$ mm $E_{Ersatz} = 1760$ N/mm²

Заместващия модул на ъглови деформации G_{Ersatz} за прътовия модел се получава по формулата:

$$G_{Ersatz} = F \cdot h / \{ [1 / \sum (1 / U_{G,inst}) + 1 / \sum (1 / U_{K,inst})] \cdot (l \cdot b_{Ersatz} \cdot 5/6) \}$$

G_{Ersatz} = Заместващия модул на ъглови деформации в прътовия модел за приета дебелина на стената – 100 mm.

h = Височина на етаж [mm]

$U_{K,inst}$ = Хоризонтално преместване в следствие на податливостта на съединенията при една плоскост [mm]

$U_{G,inst}$ = Хоризонтално преместване в следствие на скосяване на плоскостта [mm]

l = Дължина на стената [mm]

b_{Ersatz} = Приета заместваща дебелина на стената [mm]

F = Единична сила от 1 kN

Пример

$F=1000$ N; $h=2700$ mm; $L=3000$ mm;

$$G_{Ersatz} = 1000 \cdot 2700 / \{ [1/(2 \cdot 0,0494) + 1/(2 \cdot 0,5362)] \cdot (3000 \cdot 100 \cdot 5/6) \} = 36,88 \text{ N/mm}^2$$

При $L=2400$ mm $G_{Ersatz} = 41,51$ N/mm²

При $L=3600$ mm $G_{Ersatz} = 41,51$ N/mm²

Пружинната ротационната коравина на завъртане на стената на контакта на два етаж и при анкерирането $K_{DF EG}$ се получава по формулата:

$$K_{DF} = l^2 \cdot K_{ser,Anschluss} / 2$$

K_{DF} = Ротационна пружинна коравина на анкерирането и при контакта на стените [kNm/rad]

l = Дължина на стената [mm]

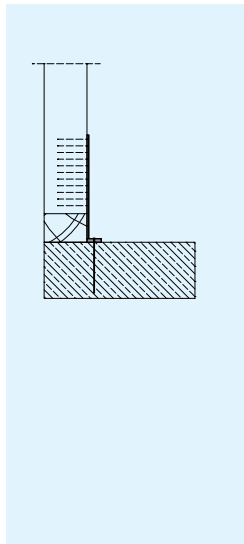
$K_{ser,Anschluss}$ = Модул на прехлъзване на съединението при контакта на крайните колонки на стените от осова сила в дървения елемент [kN / m]

Метод на запънатите конзоли

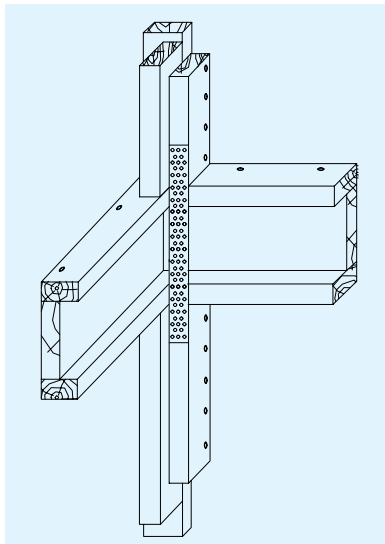
$K_{DF\ EG}$ Пружинна ротационна коравина (константа) на завъртане на стената при фундамента

$K_{DF\ 10G-DG}$ Пружинна ротационна коравина (константа) на завъртане на стената от първия етаж нагоре

При симетрично съединение стойността на K_{DF} се приема $K_{DF\ EG} / 2$



Фигура 15 Връзка на щендерите на дървената конструкция към основата с анкери и пирони



Фигура 16 Връзка на щендерите на дървената конструкция между два етажа с шина и пирони



Фигура 17 Връзка на щендерите на дървената конструкция към основата с планки и стом. щифтове



Фигура 18 Връзка на щендерите на дървената конструкция между два етажа с планки и стоманени щифтове

Пример

При $L=3000\text{ mm}$

$K_{DF\ 10G-DG} = 103,5\text{ MN m /rad}$

$K_{DF\ EG} = 207\text{ MN m /rad}$

При $L=2400\text{ mm}$

$K_{DF\ 10G-DG} = 66,24\text{ MN m /rad}$

$K_{DF\ EG} = 132,48\text{ MN m /rad}$

При $L=3600\text{ mm}$

$K_{DF\ 10G-DG} = 149,04\text{ MN m /rad}$

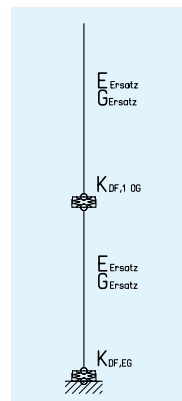
$K_{DF\ EG} = 298,08\text{ MN m /rad}$

При различни съединения се изчислява отделно $K_{DF\ 10G-DG}$ и $K_{DF\ EG}$ за всеки тип съединение

Пример за моделиране на двуетажна сграда.

Стените от примера с дължина 3000, 2400 и 3600 mm се моделират посредством следния прътов модел. (Фигура 19)

Стойностите на заместващите прътови характеристики са указани в Таблица 1.



Фигура 19

Таблица 1

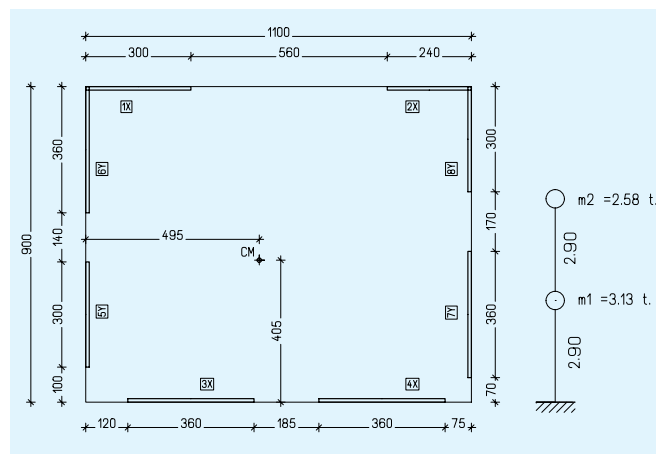
Носеща стена			
Сечение	100x3000 mm	100x2400 mm	100x3600 mm
E_{Ersatz} [N/mm ²]	2112	2640	1760
G_{Ersatz} [N/mm ²]	36,88	41,51	41,51
$K_{DF\ EG}$ [MN.m/rad]	207	132,48	298,08
$K_{DF\ 10G-DG}$ [MN.m/rad]	103,5	66,24	149,04

За целите на примера е използвана връзка между колоните в етажа с по 6 стоманени дюбела 8 mm и една съединителна планка в средата на дървеното сечение горе и долу (фиг. 18).

Предпоставки на изчислението на сеизмичност:

$a_g = 2.3\text{ m/sec}^2$; Почви група D; коефициент на значимост 1.0

Фигура 20 Примерна сеизмична схема

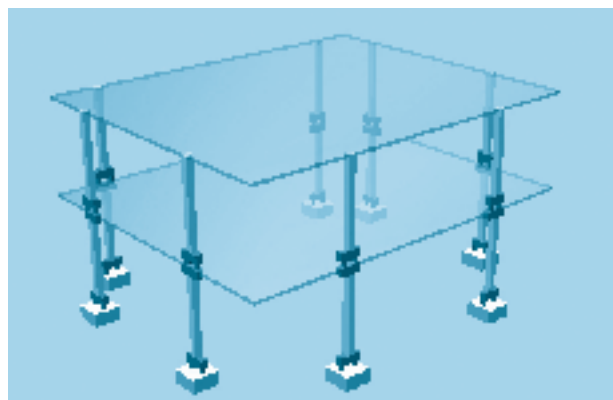
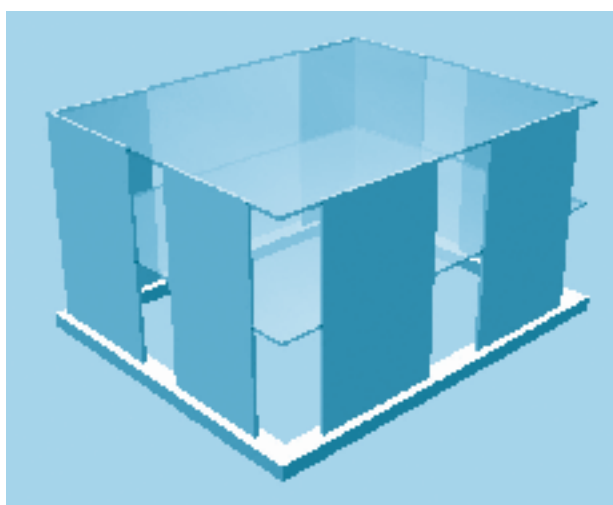


Метод на запънатите конзоли

Таблица 2 Координати на центровете на носещите стени по посоки

Стени по X / Y	Сечение [mm]	X	Y
1X	100/3000	1,5	8,95
2X	100/2400	9,8	8,95
3X	100/3600	3,0	0,05
4X	100/3600	8,45	0,05
5Y	100/3000	0,05	2,50
6Y	100/3600	0,05	7,20
7Y	100/3600	10,95	2,50
8Y	100/3000	10,95	7,50

Фигура 21 Преход от стенен към прътов модел



Резултати от изчислението на модела на сеизмични въздействия
Период на трепене за първа форма $T_1 = 0,984$ s.

		V [kN]			
Шайба	l [cm]	2 ет	1 ет	Δ 1 ет [mm]	Δ 2 ет [mm]
1X	300	21,7	33,63	14	27
2X	240	15,94	28,04		
3X	360	30,14	48,38		
4X	360	30,14	48,38		
5Y	300	19,95	32,88	14	26
6Y	360	27,88	44,97		
7Y	360	29,19	46,93		
8Y	300	20,89	34,31		

$\Delta 1 / 2$ = преместване на центъра на масите на 1 / 2 етаж.

V = изчислителна стойност на напречната сила в стената [kN]

Изчисление на коефициента на чувствителност на странично преместване на сградата.

$$\theta_i = (N_d \cdot \Delta_i) / (V_d \cdot h_i)$$

N_d = постоянни товари върху етаж [kN]

Δ_i = средно преместване на етаж i [mm]

h_i = височина на етаж i [mm]

V_d = изчислителна стойност на напречната сила в етаж i [kN]

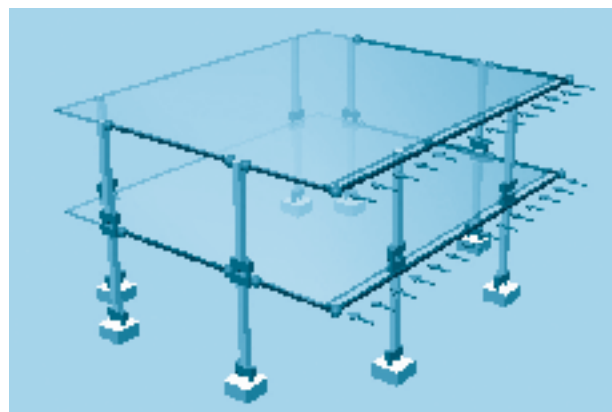
Ако $0.1 < \theta_i < 0.2$ резултатите от сеизмичното изчисление се умножават с $1/(1 - \theta_i)$. При $\theta_i < 0.1$ коефициентът на чувствителност може да се пренебрегне.

В случая при примера за 1 ет $\theta_1 = 0,00174$

2 ет $\theta_2 = 0,00245$

След изчисление на коефициента на чувствителност таблицата запазва първоначалния си вид - $\theta_i < 0.1$ и данните не се завишават.

Фигура 22 Модел за изчисление на ветрови натоварвания с фиктивни пръти



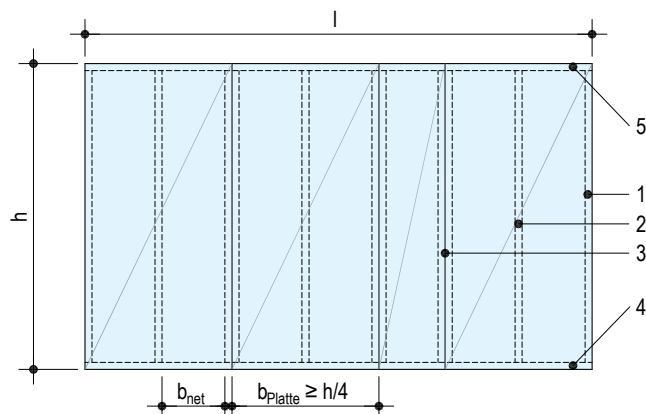
— Фиктивни дъгоставни пръти

Конструктивни изисквания

Изчислението на стенните панели с дървена рамка и плоскости Vidiwall се извършва съгласно метод „А“ на DIN EN 1995-1-1 за едностранно и двустранно облицовани стени с дървен скелет. Елементите на стенните панели се изчисляват както за хоризонтални, така и за вертикалните въздействия върху тях.

Вертикалните товари от покривните или подови конструкции, трябва винаги да се предават директно към вертикалните щендери тъй като горното ребро обикновено не изпълнява ролята на греда и деформациите му ще се ограничават от плоскостите, което е нежелателно.

Фигура 23 Дървени елементи на носеща стена



Облицовката при пълна височина на панела обхваща най-малко 2 полета.

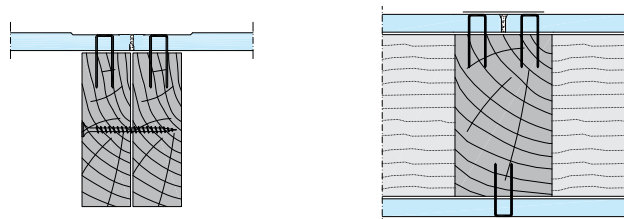
- 1 Краен щендер (ребро)
- 2 Вътрешен щендер (ребро)
- 3 Вътрешен щендер (ребро) при контакт на плоскости
- 4 Основно ребро - праг
- 5 Горно ребро

Носимоспособността на панелите с отвори (виж ограниченията за отворите) – врати и прозорци се пренебрегва. Всяка стена, съставена от стенни панели с нормална или намалена ширина, се анкерира към основата самостоятелно.

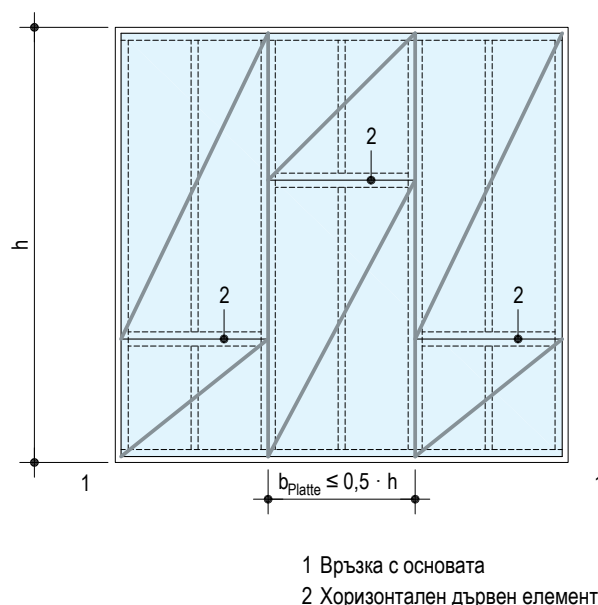
За носещите стени трябва да се спазват следните конструктивни изисквания:

- 1./ Разстоянието между кламерите или винтовете във всеки участък съставен от носещи панели трябва да бъде постоянно.
- 2./ Плоскостите трябва да се закрепват през определеното разстояние към дървената рамка по целия си периметър, както и към евентуално хоризонтално междинно дървено ребро.

Фигура 24 Свързване на стенните панели чрез винтове свързващи крайните щендери.



Фигура 25 Стена с хоризонтални междинни дървени елементи.



- 1 Връзка с основата
- 2 Хоризонтален дървен елемент

Не се допуска прилагане на гипсфазерни плоскости с кой да е нефиксиран с кламери или винтове край.

При по-големи височини се допуска по изключение само една хоризонтална fuga между плоскостите посредством дървената рамкова конструкция, както е показано. Когато ширината на плоскостта $b_{platte} < h/2$, носимоспособността $f_{v,0,d}$ се намалява с 1/6.

Отчитане на влиянието на имперфекциите за разкривяване на стените не се изисква ако:

- ширината на плоскостта $b_{platte} \geq (1/4) \cdot h$
- дължината на носещата стена е най-малко $(1/3) \cdot h$
- стената е вградена в корава конструкция

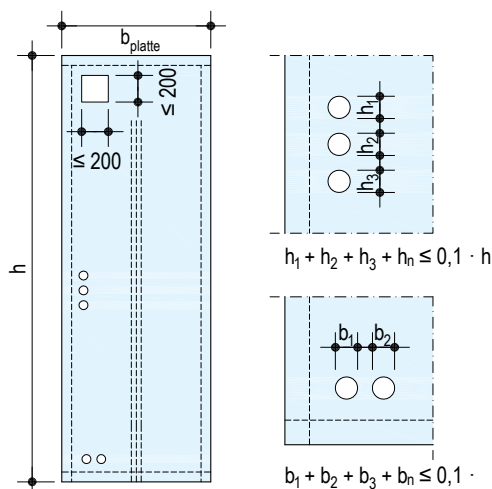
Конструктивни изисквания

Отвори в панелите

Отворите в панелите могат да се пренебрегнат съгласно DIN EN 1995-1-1-NA NCI 9.2.4.2 (NA15) при посочените по-долу условия.

Панели		
Единични отвори	Правоъгълни	$\leq 200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$
Повече от 1 отвори	Сбор на широчините	$\leq b_{\text{platte}} / 10$
	Сбор на височините	$\leq h / 10$

Фигура 26 Стенен панел с пренебрежими отвори



Кламери и винтове

По правило гипсфазерните плоскости Vidiwall се фиксират към дървените ребра съгласно DIN EN 1995-1-1/NA само с кламери и рапидни винтове UMN за Vidiwall.

Разстояния между съединителите

За разстояния между винтовете важат същите правила, които се прилагат за пироните. Взаимно разположение на винтовете в плоскостите Vidiwall и дървените ребра

Взаимно разположение на винтовете / кламерите в плоскостите Vidiwall и дървените ребра

a_1 - разстояние между кламерите; винтовете

$a_{4,c}$ - разстояние от кламерите; винтовете от края на материала

Таблица 4

Винтове $d \leq 6 \text{ mm}$		Max a_1 II на влакната	Min a_1 II на влакната	Min $a_{4,c}$ II на влакната
Разстояния при плоскостта Vidiwall		Min. $\leq 60 \cdot d$ 150 mm	20 · d NCI 8.3.1.3 (NA.11)	$\geq 15 \text{ mm}$
		$\leq 80 \cdot d$ (среден щендер)		
Разстояния при дървеното ребро	$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$			5 · d
	420 kg/m ³			7 · d
	$< \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$			
Кламери		Max a_1	Min a_1 $\theta \geq 30^\circ$ $\theta < 30^\circ$	Min $a_{4,c}$
Разстояния при плоскостта Vidiwall		$\leq 80 \text{ mm}$	15 · d 20 · d	$\geq 15 \text{ mm}$
Разстояния при дървеното ребро				10 · d

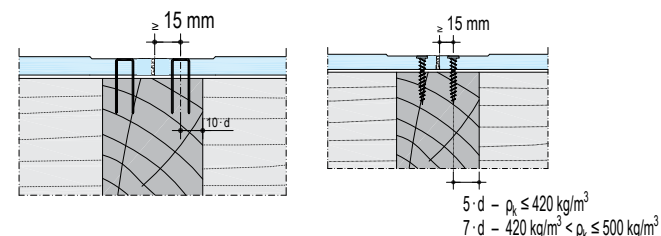
Таблица 5 Дълбочина на забиване на кламерите; винтовете
Минимална дълбочина на проникване на крепежните средства

Вид на крепителното средство	Минимална дълбочина t_2	Схема
Кламери	$\geq 14 \cdot d$	
Рапидни винтове за Vidiwall	$\geq 5 \cdot d$	

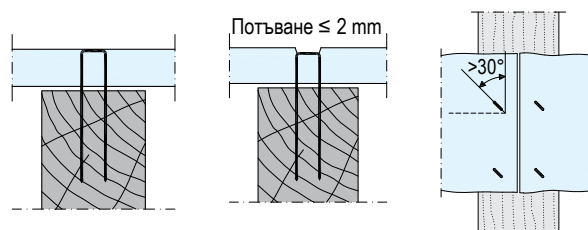
Ъгълът между направлението на влакната на дървените ребра и кламерите (виж схемата) трябва да е по-голям от 30° , за да се използва пълния капацитет на съединението. При ъгъл по-малък от 30° изчислителната стойност на коравината на срязване по дължина на щендерите $f_{v,0,d}$ трябва да се редуцира с коефициент 0,7.

Фигура 27

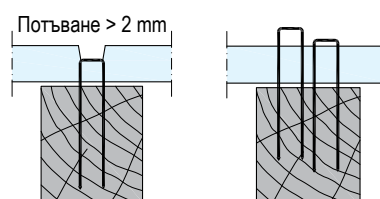
Кламери в края на плоскостта. Винтове в края на плоскостта



Връзка на кламери с дървено ребро
Допустими случаи



Недопустими случаи



Общи положения

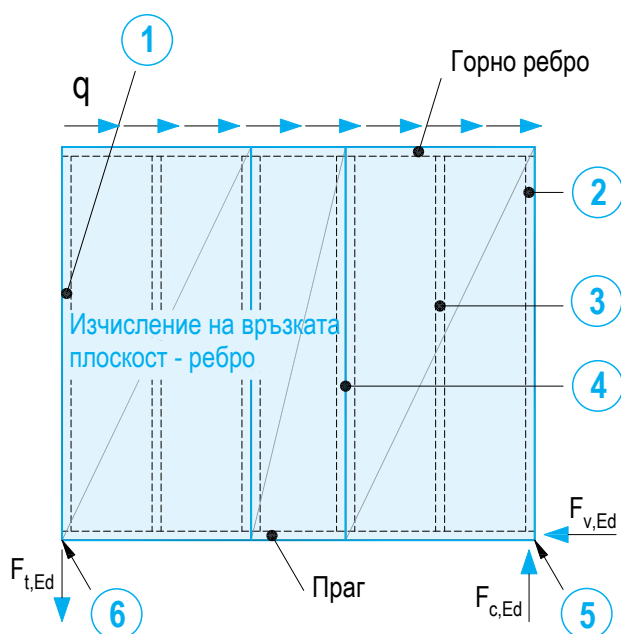
Изчисление на носещи стени с дървена рамка и плоскости Vidiwall при хоризонтални въздействия в равнината им.

Основна предпоставка за изчисление на носещата способност е изпълнението на вече описаните конструктивни изисквания.

При изчислението на носещите стени описани по-горе за дървената част на конструкцията са необходими следните изчислителни процедури:

1. Изчисление на крайните щендери на опън.
2. Изчисление на крайните/вътрешните щендери на опън и на натиск (изкълчване).
3. Изчисление на смачкване на основното ребро (прага) под крайните/вътрешните щендери.
4. Изчисление на анкерната връзка към основата.
5. Изчисление на връзките плоскост-дървена конструкция

Фигура 28 Изчисление за хоризонтални (H) и вертикални (V) натоварвания на носеща стена.



- 1 Краен щендер
Изчисление на опън (H)
Редуцирана опънна сила (V)
- 2 Краен щендер
Изчисление на натиск (H)
Завишена натискава сила (V)
- 3 Междинен щендер
Изчисление на натиск (V)
- 4 Междинен щендер при фуга на плоскостите
Изчисление на натиск (V)
- 5 Изчисление на смачкване на основното ребро (прага) (H)
Завишена натискава сила (V)
- 6 Изчисление на анкерната връзка към основата
Анkerиране (H)
Редуцирана опънна сила (V)

Изчисление на силите в крайните щендери

Силите в крайните щендери в резултат на хоризонтално въздействие се определят както следва:

$$F_{t,Ed} = F_{c,Ed} = F_{v,Ed} \cdot \frac{h}{l}$$

$F_{v,Ed}$ = Изчислителна стойност на външната сила в kN

$F_{t,Ed}$ = Изчислителна стойност на опънната сила в крайния щендер успоредна на влакната

$F_{c,Ed}$ = Изчислителна стойност на натискаващата сила в крайния щендер успоредна на влакната

h = Височина на носещата стена [m] – от долен ръб на основното ребро (прага) до приложната точка на силата.

l = Дължина на носещата стена в [m].

Силите в крайните щендери следва да се осигурят освен на хоризонталното и на съответното вертикално въздействие – например от подовите конструкции. Трябва да се взема под внимание, че при равномерно вертикално натоварване крайните щендери в една шайба получават 2 пъти по-малък товар от междинните.

Пренос на опънната сила през крайния щендер.

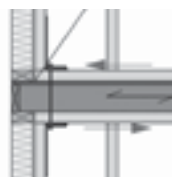
Преноса на вертикалната сила вследствие на хоризонталните въздействия от един етаж към друг става с връзка работеща на опън/натиск при крайната колонка на стената. Обикновено се прилагат стоманени винкелки и анкери. Те се разполагат при горния и долния краен щендер и се свързват с шпилка, която преминава през подовата конструкция. Могат да се използват и шлицови планки със стоманени щифтове или шина с ширина (фиг. 16). Преноса на хоризонталните сили чрез подовата конструкция може да се прави с ъглови планки, оразмерени за целта.

Фигура 29

Пренос на опънната сила през крайния щендер с шпилки и пирони

Връзка между колони с метални планки и щифтове.

Ъглова планка

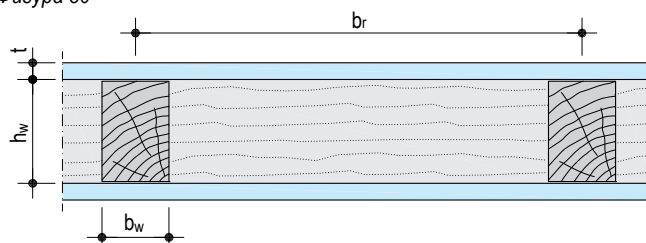


Изчисление на крайните / междинните щендери на стената на натиск (Изкълчване)

Изчислението на крайните и междинните щендери на стената на натиск – изкълчване е задължително. Може да се смята, че изкълчването на дървените ребра в равнината на стената е предотвратено ако:

- При двустранна облицовка ако $b_f/t \leq 50$
- При едностранна облицовка ако $b_f/t \leq 50$ и правоъгълно сечение, при което $h_w/b_w \leq 4$

Фигура 30



Основни проверки

Освен проверка на изкълчането в равнината на стената трябва да се направи такава и извън равнината на стената.

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{F_{c,0,Ed}}{A_{net}} \leq k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}$$

$F_{c,0,Ed}$ = Изчислителна стойност на натисковата сила в щендера успоредно на влакната в kN

A_{net} = Нето площ на сечението на щендера с взимане под внимание на редуцията в следствие на действие на напречните сили (в средната третина на изкълченото ребро) в cm^2

$k_{c,y}$ = Коефициент отчитащ възможността от изкълчане перпендикулярно на равнината на плоскостта

$f_{c,0,d}$ = Изчислителна стойност на якостта на натиск на дървения материал успоредно на влакната по DIN EN 338 в KN/cm^2

Изчисление на коефициента k_c (6.3.2)

$$i_y = \frac{b_w \cdot h_w^3}{12}$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}}$$

$$\beta_{st} = \beta \cdot h_{st}$$

$$i_y = \frac{l_{ef}}{i_y}$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}}$$

$$\beta_y = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2]$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} \leq 1$$

h_{st} = Дължина (височина) на щендера в cm

l_{ef} = Изкълчителна дължина на щендера в cm

I_y = Инерционен момент на щендера по тежестната му ос успоредна на стената в cm^4

b_w = Широчина на сечението на щендера

h_w = Височина на сечението на щендера

i_y = Инерционен радиус на сечението на щендера

A = Бруто сечение на щендера в cm^2

β = Коефициент на изкълчане по Ойлер – в случая = 1

λ_y = Стройност на щендера

$\lambda_{rel,y}$ = Относителна стройност на щендера

$f_{c,0,k}$ = Характеристична якост на натиск съгласно DIN EN 338 in N/mm^2

$E_{0,05}$ = Модул на еластични деформации на дървения материал (5% Фрактил) съгласно DIN EN 338 in N/mm^2

β_c = Коефициент на точност за изготвяне и монтаж = 0.2 за масивно дърво

Изчисление на основното ребро (прага) на натиск перпендикулярно на влакната.

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,Ed}}{A_{ef}} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$$

$F_{c,90,Ed}$ = Изчислителна стойност на натисковата сила в крайния/ средния щендер в kN

A_{ef} = Ефективна площ на вертикалния краен/среден щендер в cm^2

$$= h_w \cdot b_{ef}$$

$$b_{ef} = b_w + \min [30 \text{ mm}; b_w; (b_r - b_w)/2] \text{ от всяка страна}$$

$f_{c,90,d}$ = Изчислителна якост на натиск перпендикулярна на влакната

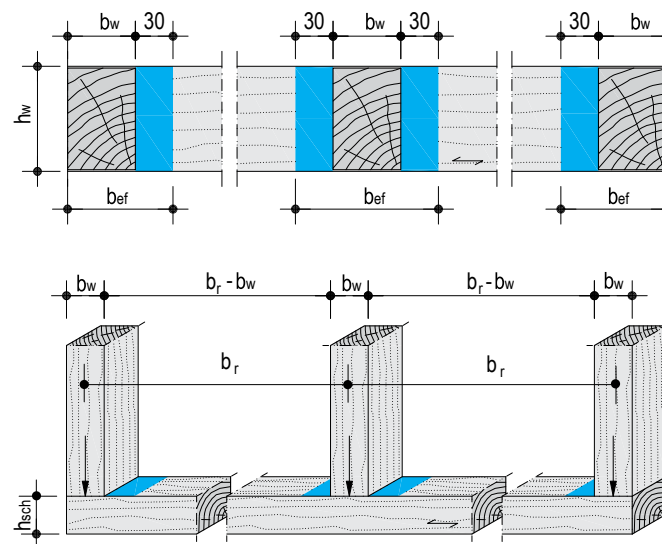
$k_{c,90}$ = Коефициент на якост перпендикулярно на влакната за $b_r > 2h_{sch}$

$$= 1,25 \text{ за масивна иглолистна дървесина}$$

$$= 1,50 \text{ при лепена дървесина}$$

$$= 1,00 \text{ за } b_r < 2h_{sch}$$

Фигура 31



Съгласно ЕС 5 характеричната якост може да се завиши с 20 %

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot \frac{1,2 \cdot f_{c,90,k}}{\gamma_M}$$

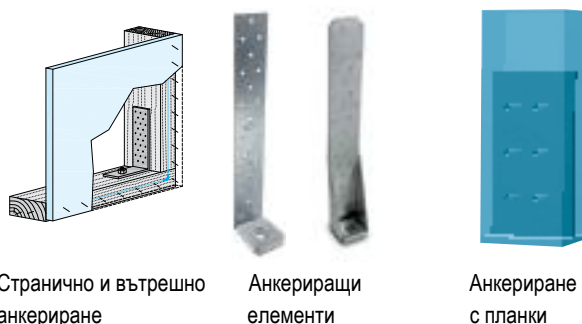
Изчисление на анкерирането:

Анкериране на крайния щендер към фундамента за поемане на опънната сила.

Конструктивният детайл зависи от размера на опънната сила по изчисление.

Основни проверки

Фигура 32 Анкери и анкериране



Прилагат се следните критерии:

$$F_{t,Ed} \leq R_d$$

$$F_{t,Ed} - F_{c,Ed} \leq R_d$$

$F_{t,Ed}$ = Изчислителна стойност на опънатата сила от дестабилизиращи въздействия (например вятър, земетръс).

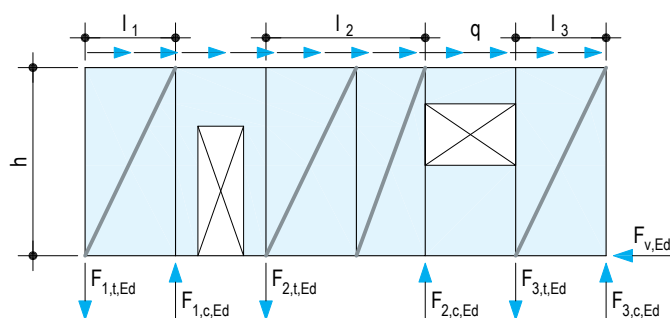
$F_{c,Ed}$ = Изчислителна стойност на натисковата сила от стабилизиращи въздействия (например постоянни товари).

R_d = Изчислителна стойност на носещата способност на анкерната връзка – според избрания вид на съединението.

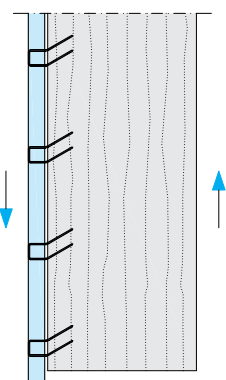
Изчисление на носещата способност на съединенията между щендерите и плоскостите.

Намаляването на носещата способност на обшивката поради загубата и на устойчивост може да се пренебрегне ако $t \geq b_i / 35$ (при осово разстояние от 625 мм – плоскост 18 мм.) - виж фиг. 30.

Фигура 33 Стенна конструкция с носещи и неносещи стени



Фигура 34 Кламери натоварени на срязване



Фигура 35 Загуба на устойчивост на обшивката



$$s_{v,0,d} = \frac{F_{i,v,Ed}}{b_i} \leq f_{v,0,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{v1} \cdot c \cdot \frac{F_{f,Rd}}{s} \\ k_{v1} \cdot k_{v2} \cdot \min(f_{t,d}; f_{v,d}) \cdot t \\ k_{v1} \cdot k_{v2} \cdot f_{v,d} \cdot \frac{35 \cdot t^2}{b_{net}} \end{array} \right.$$

връзка ребро –плоскост
якост на плоскостта на
опън евент. на срязване
загуба на устойчивост на
плоскостта

$s_{v,0,d}$ = изчислителна стойност на силовия ток в плоскостта успоредно на щендерите

$F_{i,v,Ed}$ = хоризонтална сила приложена във върха на носещия панел – в случай, че стената съдържа няколко на брой панели силата се разпределя пропорционално между тях.

b_i = ширина на носещия панел [mm] фиг. 23 и фиг. 25

$f_{v,0,d}$ = изчислителна стойност на коравината на срязване по дължина на щендерите в N/mm

k_{v1} = коефициент отчитащ разположението на съединенията и вида на плоскостта

= 1,0 за плоскости фиксирани по четирите си края (нефиксирани краища на плоскостите не се допускат)

k_{v2} = Коефициент отчитащ допълнителни сили перпендикулярно на равнината на плоскостта.

= 0,33 при едностранна облицовка

= 0,5 при двустранна облицовка

c = Коефициент отчитащ стройността на стенния панел

= 1,0 за $b_i \geq \frac{h}{2}$

= $\frac{b_i}{\frac{h}{2}}$ за $b_i < \frac{h}{2}$

$F_{f,Rd}$ = изчислителна стойност на носещата способност на едно съединение на срязване [N]

Основни проверки

s	=	осово разстояние между съединенията [mm]
$f_{v,d}$	=	изчислителна стойност на якостта на срязване на Vidiwall плоскостта [N/mm ²]
$f_{t,d}$	=	изчислителна стойност на якостта на опън на Vidiwall плоскостта [N/mm ²]
t	=	дебелина на гипсовата плоскост [mm]
b_{net}	=	светло разстояние между щендерите [mm]

Носещата способност на един панел се изчислява като

$$F_{v,Rd} = f_{v,0,d} \cdot b_i$$

При Vidiwall плоскости фиксирани и от двете страни на панелите важи:

$$f_{v,0,d} = f_{v,0,d,1} + f_{v,0,d,2}$$

Изчисляване на носещата способност на съединенията $F_{v,Rd}$

Приема се че:

- Кламерите имат същата носеща способност като 2 пилона със същия диаметър.
- За винтовете с диаметър $d \leq 6$ mm важат същите правила, които са за пилона.
- Изчислителната стойност на носещата способност на съединението е:

$$F_{v,Rd} = \frac{F_{v,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Коефициентът на изменение се определя като:

$$k_{mod} = \sqrt{k_{mod,St} \cdot k_{mod,BepI}}$$

$\gamma_M = 1,3$ – частен коефициент на характеристична якост на материала

$k_{mod,St}$ - коефициент на изменение на щендерите табл. 7

$k_{mod,BepI}$ - коефициент на изменение на облицовката табл. 7

Характеристичната стойност на носеща способност на едно съединение се определя съгласно случаите на Johansen, като за такава се приема най-малката стойност от шесте случая (*).

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 1^* \quad \frac{f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d}{1 + \beta} \left[\sqrt{\beta + 2 \cdot \beta^2 \cdot \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^3 \cdot \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \cdot \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 2^* \quad \frac{f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d}{1 + \beta} \left[\sqrt{\beta + 2 \cdot \beta^2 \cdot \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^3 \cdot \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \cdot \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 3^* \quad 1,05 \cdot \frac{f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d}{2 + \beta} \left[\sqrt{2 \cdot \beta \cdot (1 + \beta) + \frac{4 \cdot \beta \cdot (2 + \beta) \cdot M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} \cdot d \cdot t_1^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 4^* \quad 1,05 \cdot \frac{f_{h,1,k} \cdot t_2 \cdot d}{1 + 2 \cdot \beta} \left[\sqrt{2 \cdot \beta^2 \cdot (1 + \beta) + \frac{4 \cdot \beta \cdot (1 + 2\beta) \cdot M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} \cdot d \cdot t_2^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 5^* \quad 1,15 \cdot \frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,1,k} \cdot d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 6^* \end{array} \right.$$

$F_{v,Rk}$	=	Характеристичната стойност на носеща способност на едно съединение за една равнина на срязване в [N]
t_1	=	Дебелина на облицовката [mm]
t_2	=	Дълбочина на проникване на кламера (винта) в щендера [mm]
$f_{h,1,k}$	=	Якост на местно смачкване на облицовката [N/mm ²] за плоскостите Vidiwall $= 35 \cdot d^{-0,2} \cdot t^{0,1}$
ρ_k	=	Характеристична стойност на обемното тегло на дървения материал [kg/m ³]
t	=	Дебелина на облицовката [mm]
$f_{h,2,k}$	=	Якост на местно смачкване на щендера [N/mm ²] За дървения щендер при винтове $d \leq 6$ mm и кламери $= 0,082 \cdot \rho_k \cdot d^{-0,3}$ без предварително пробиване
$M_{y,Rk}$	=	Характеристичен пластичен момент на свързващия елемент [N/mm] За винтове с минимална опънна якост (f_u) 400 N/mm ² $= 0,3 \cdot f_u \cdot d^{2,6}$ За кламери с минимална опънна якост (f_u) 800 N/mm ² $= 150 \cdot d^3$ За изготвяне на таблиците за винтове TN 3,9 е използван $M_{y,Rk} = 2330$ N.mm
d	=	Диаметър на винта в mm – приема се 1,1 x диаметъра на ядрото на винта
β	=	Съотношение на якостта на местно смачкване на щендерите към якостта на местно смачкване на облицовката $\frac{f_{h,2,k}}{f_{h,1,k}}$
$F_{ax,Rk}$	=	Характеристична стойност на якостта на изтръгване на съединителния елемент [N] (ако не е известна се приема 0).

Категории по условия на експлоатацията, таблични стойности и коефициенти

Комбинациите на натоварванията се извършва съгласно EN 1990 Основи на проектирането на строителните конструкции

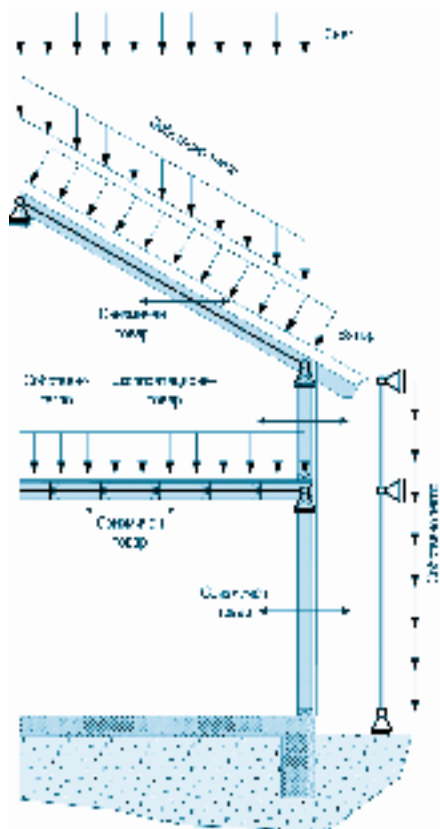


Таблица 6 Частни коефициенти за характеристична якост на материалите

Материал	γ_M
Постоянни и краткотрайни изчислителни ситуации	
Масивна дървесина, дървесни материали, гипсови и гипсфазерни плоскости	1,3
Стомана в съединенията	1,3
Натоварени на огъване щифтови съединения	
Извънредни изчислителни ситуации	
пожарно натоварване, сеизмичност	1,0

Таблица 7 Категории по условия на експлоатация - KE

KE	Съдържание на вода u_{gi} in %	Климат на околната среда	Примерни приложения
1	10 ± 5	20 °C и 65 % относителна влажност, която се превишава за няколко седмици в годината	Отоплявани помещения
2	15 ± 5	20 °C и 85 % относителна влажност, която се превишава за няколко седмици в годината	Покрити конструкции на открито
3	18 ± 6	Климатични условия водещи до по-висока влажност	Конструкции непосредствено изложени на атмосферни условия

Таблица 8 Коефициент на изменение на деформациите k_{mod}

Материал	Масивна дървесина Дървени талпи Дървени греди			Vidiwall Vidiwall HI	
KE (категории по условия на експлоатация)	1	2	3	1	2
Продължителност на натоварването	Постоянно	0,60	0,60	0,50	0,20
	Дълготрайна	0,70	0,70	0,55	0,40
	Средно продълж.	0,80	0,80	0,65	0,60
	Краткотрайно	0,90	0,90	0,70	0,80
	Мигновено	1,10	1,10	0,90	1,10

Таблица 9 Характеристични параметри на Vidiwall

Вид на натоварването	Дебелина на плоскостта mm		
	12,5	15	18
Якостни характеристики N/mm ²			
Перпендикулярно на равнината на плоскостта			
Огъване $f_{m,k}$	4,5		
Срязване $f_{v,k}$	1,4		
В равнината на плоскостта			
Опън $f_{t,k}$	2,3		
Натиск $f_{c,k}$	7,5		
Срязване $f_{v,k}$	3,5		
Характеристики на коравината N/mm ²			
Перпендикулярно на равнината на плоскостта			
Модул на еластични деформации (огъване, опън, натиск) E_{mean}	3900		
Модул на срязване G_{mean}	1300		
В равнината на плоскостта			
Модул на еластични деформации (огъване, опън, натиск) E_{mean}	3900		
Модул на срязване G_{mean}	1750		
Плътност [kg/m ³]	1000 - 1250		

Категории по условия на експлоатацията, таблични стойности и коефициенти

Таблица 10 Характеристични якости на иглолистната дървесина съгласно DIN EN 338:2016-07

Свойство	Клас	C16	C24	C30
Якостни характеристики N/mm²				
Якост на огъване	$f_{m,k}$	16	24	30
Якост на опън по посока на влакната	$f_{t,0,k}$	8,5	14,5	19
Якост на опън перпендикулярно на посоката на влакната	$f_{t,90,k}$	0,4	0,4	0,4
Якост на натиск по направление на влакната	$f_{c,0,k}$	17	21	24
Якост на натиск перпендикулярно на посоката на влакната	$f_{c,90,k}$	2,2	2,5	2,7
Якост на срязване	$f_{v,k}$	3,2	4,0	4,0
Характеристики на коравината kN/mm²				
Средна стойност на модула на еластични деформации при огъване по посока на влакната	$E_{m,0,mean}$	8,0	11,0	12,0
Модул на еластични деформации при огъване по посока на влакната с 5% квантил	$E_{m,0,k}$	5,4	7,4	8,0
Средна стойност на модула на еластични деформации при огъване перпендикулярно на посоката на влакната	$E_{m,90,mean}$	0,27	0,37	0,40
Средна стойност на модула на срязване	G_{mean}	0,50	0,69	0,75
Плътност kg/m³				
Плътност с 5% квантил	ρ_k	310	350	380
Средна стойност на плътността	ρ_{mean}	370	420	460

Табличните характеристики важат за дървесина при 20°C и 65% въздушна влажност, което при повечето дървесни видове съответства на 12% влажност на дървесината.

Пример

Приложение на таблиците за оразмеряване

Таблиците за оразмеряване дават възможност за бързо и лесно оразмеряване на стенните панели. Стойностите в таблиците представляват максималната носеща способност за съответната изчислителна проверка.

Проверката на носеща способност на дървената конструкция по отношение на хоризонталната сила и стабилността не е зависима от обшивката, както и от продължителността на натоварването. Тя е представена в две таблици - табл. 11 и табл. 12.

Носещата способност на съединенията, на опън/срязване на Vidiwall плоскостите, както и загубата на устойчивост на плоскостта са зависими от категорията на експлоатация (съкратено означени като КЕ). Тези три проверки за ветрови и сеизмични натоварвания са представени на една страница. Мередави за проверките са най-малките от трите стойности.

Входни данни:

Облицовка: едностранна или двустранна

Категория на експлоатация:

При двустранна облицовка – стена в интериора КЕ1+КЕ1

При двустранна облицовка – фасадна стена КЕ1+КЕ2

При едностранна облицовка – стена в интериора КЕ1

Скрепителни средства: Кламери $\phi 1,53$ mm, $\phi 1,80$ mm, Винтове UMN 3,9 mm $M_{y,Rk} = 2330$ N.mm

Разстояние между кламерите / винтовете

Вертикален товар върху панела / стената (приведен към равномерно разпределен)

Разстояние между щендерите

Размери на напречното сечение на щендерите (b_w/h_w)

Клас на якост на дървения материал

Широчина и височина на стената.

Дадените в таблиците изчислителни стойности са за ширина на обшивката 1,20 (1,25) m; стойността съответстваща на дължината на стената b може да се получи с умножение с коефициент $b/1,20$ (1,25).

Правила за ползване на таблиците:

1. При ползване на таблиците е задължително да се отчита стройността на панелите посредством коефициента c .

$$c = 1,0 \text{ при } b_l \geq h/2$$

$$c = b_l / (h/2) \text{ при } b_l < h/2$$

Ако $c < 1,0$ стойностите за носеща способност на съединенията (таблиците.....) се умножават с коефициента c .

2. Хоризонтална фуга при плоскостите. Плоскостите трябва да са твърдо фиксирани със съединители по целия си контур (по четирите си краища) . Ако съществува хоризонтална фуга в плоскостите и $b < h/2$, изчислителната стойност на носещата способност се намалява с коефициент 1/6.

3. Носещата способност на съединенията, якостта на опън / срязване и при загуба на устойчивост при изкълчване в зависимост от категориите на експлоатация и натоварването са представени на една страница. От трите таблици се избира най-ниската стойност като меродавна.

Вертикалните товари от покривните или подови конструкции, трябва винаги да се предават директно към вертикалните щендери тъй като горното ребро обикновено не изпълнява ролята на греда и деформациите му ще се ограничават от плоскостите, което е нежелателно. За целите на табличното изчисление вертикалния товар се представя като равномерно разпределен.

Пример:

Пример за използване на таблиците

Разглеждаме стената с дължина 3600 mm. Височина на стената 2700 mm. Крайни щендери 80/120 mm. Осово разстояние на щендерите 600 mm. Скрепителни средства : кламери с $\phi 1,53$ mm. през 50 mm. Двустранна облицовка с плоскости Vidiwall 12,5 mm. Категория на експлоатация КЕ 1+2 – една плоскост в интериора и една фасадна плоскост. Вертикално линейно равномерно разпределено натоварване 10 kN/ m. Сеизмично хоризонтално натоварване.

Отчитаме влиянието на стойността

$$1200 < h/2 = 1350 \text{ mm}$$

$$c = 1200 / 1350 = 0,89$$

Носеща способност на съединенията по табл. 34

$$(3600/1200) \cdot 19,66 \cdot 0,89 = 52,49 \text{ kN}$$

Носеща способност при опън/срязване по табл. 35

$$(3600/1200) \cdot 27,04 = 81,12 \text{ kN}$$

Носеща способност с отчитане загубата на устойчивост от напречна сила по табл. 36

$$(3600/1200) \cdot 33,03 = 99,09 \text{ kN}$$

Окончателно носеща способност $\min (58,98 ; 81,12 ; 99,09) = 58,98 \text{ kN}$

Носеща способност на крайния щендер (табл. 12)

$$(3600/1200) \cdot 16,22 = 48,68 \text{ kN}$$

Изчисление на крайните щендери

Изчисление на крайните щендери

Таблица 11: Vidiwall

Осово отстояние	Клас на дървения материал C24	Височина на стената 2,60 m					Височина на стената 3,00 m					Височина на стената 3,50 m				
	Натоварване kN/m	0	5	10	15	20	0	5	10	15	20	0	5	10	15	20
	Размери на сечението [mm]	F _{v,Rd} в kN за 1,25 m широчина на панела														
312,5 mm	60/80	9,06	8,68	8,30	7,93	7,55	6,00	5,67	5,34	5,02	4,69	3,82	3,55	3,27	2,99	2,71
	60/120	14,93	14,55	14,18	13,80	13,43	12,93	12,61	12,28	11,95	11,63	11,08	10,80	10,52	10,24	9,96
	60/160	19,91	19,53	19,16	18,78	18,41	17,25	16,92	16,59	16,27	15,94	14,77	14,49	14,21	13,94	13,66
	80/80	12,07	11,69	11,32	10,94	10,57	7,99	7,66	7,34	7,01	6,69	5,09	4,82	4,54	4,26	3,98
	80/120	18,24	17,87	17,49	17,12	16,74	15,80	15,48	15,15	14,83	14,50	13,54	13,26	12,98	12,70	12,42
	80/160	24,32	23,95	23,57	23,19	22,82	21,07	20,74	20,42	20,09	19,76	18,04	17,77	17,49	17,21	16,93
625 mm	60/80	9,06	8,30	7,55	6,80	6,05	6,00	5,34	4,69	4,04	–	3,82	3,27	2,71	–	–
	60/120	14,93	14,18	13,43	12,67	11,92	12,93	12,28	11,63	10,98	10,33	11,08	10,52	9,96	9,40	8,84
	60/160	19,91	19,16	18,41	17,65	16,90	17,25	16,59	15,94	15,29	14,64	14,77	14,21	13,66	13,10	12,54
	80/80	12,07	11,32	10,57	9,82	9,06	7,99	7,34	6,69	6,04	5,39	5,09	4,54	3,98	3,42	–
	80/120	18,24	17,49	16,74	15,99	15,24	15,80	15,15	14,50	13,85	13,20	13,54	12,98	12,42	11,86	11,30
	80/160	24,32	23,57	22,82	22,07	21,32	21,07	20,42	19,76	19,11	18,46	18,04	17,49	16,93	16,37	15,81

Легенда

Краен щендер - напречна сила

Краен щендер - устойчивост

Изчисление на крайните щендери

Таблица 12: Vidiwall

Осово отстояние	Клас на дървения материал C24	Височина на стената 2,60 m					Височина на стената 3,00 m					Височина на стената 3,50 m				
	Натоварване kN/m	0	5	10	15	20	0	5	10	15	20	0	5	10	15	20
	Размери на сечението [mm]	F _{v,Rd} в kN за 1,20 m широчина на панела														
312,5 mm	60/80	8.70	8.33	7.97	7.61	7.25	5.76	5.44	5.13	4.82	4.50	3.67	3.41	3.14	2.87	2.60
	60/120	14.33	13.97	13.61	13.25	12.89	12.41	12.10	11.79	11.47	11.16	10.64	10.37	10.10	9.83	9.56
	60/160	19.11	18.75	18.39	18.03	17.67	16.56	16.24	15.93	15.62	15.30	14.18	13.91	13.64	13.38	13.11
	80/80	11.59	11.22	10.87	10.50	10.15	7.67	7.35	7.05	6.73	6.42	4.89	4.63	4.36	4.09	3.82
	80/120	17.51	17.16	16.79	16.44	16.07	15.17	14.86	14.54	14.24	13.92	13.00	12.73	12.46	12.19	11.92
	80/160	23.35	22.99	22.63	22.26	21.91	20.23	19.91	19.60	19.29	18.97	17.32	17.06	16.79	16.52	16.25
625 mm	60/80	8.70	7.97	7.25	6.53	5.81	5.76	5.13	4.50	3.88	–	3.67	3.14	2.60	–	–
	60/120	14.33	13.61	12.89	12.16	11.44	12.41	11.79	11.16	10.54	9.92	10.64	10.10	9.56	9.02	8.49
	60/160	19.11	18.39	17.67	16.94	16.22	16.56	15.93	15.30	14.68	14.05	14.18	13.64	13.11	12.58	12.04
	80/80	11.59	10.87	10.15	9.43	8.70	7.67	7.05	6.42	5.80	5.17	4.89	4.36	3.82	3.28	–
	80/120	17.51	16.79	16.07	15.35	14.63	15.17	14.54	13.92	13.30	12.67	13.00	12.46	11.92	11.39	10.85
	80/160	23.35	22.63	21.91	21.19	20.47	20.23	19.60	18.97	18.35	17.72	17.32	16.79	16.25	15.72	15.18

Легенда

Краен щендер - напречна сила

Краен щендер - устойчивост

Връзка Vidiwall - щендер

Vidiwall - Ветрово натоварване KE 1 - ширина на панела 125 см

Таблица 13: Носеща способност на съединенията Vidiwall KE 1

Плоскост	Облицовка	Едностранна облицовка				Двустранна облицовка			
	Отстояние на съединителите [mm]	50	75	100	150	50	75	100	150
	Вид на съединителя	F _{v,Rd} в kN за 1,25 m ширина на панела C - пренебрегнато; без хоризонтални фуги							
Vidiwall 12,5 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	6,68	5,01	3,43	–	13,36	10,02	6,86
	Кламер Ø 1,53 mm	9,79	6,53	–	–	19,58	13,06	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	12,98	8,65	–	–	25,96	17,30	–	–
Vidiwall 15 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	7,20	5,40	3,60	–	14,40	10,80	7,20
	Кламер Ø 1,53 mm	9,82	6,55	–	–	19,64	13,10	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	13,31	8,87	–	–	26,62	17,74	–	–
Vidiwall 18 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	7,70	5,77	3,85	–	15,40	11,54	7,70
	Кламер Ø 1,53 mm	9,86	6,57	–	–	19,72	13,14	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	13,36	8,90	–	–	26,72	17,80	–	–

Таблица 14: Носимоспособност при изчисление на опън Vidiwall KE 1

Плоскост	Едностранна облицовка			Двустранна облицовка		
	Височина на стената					
	2,60 m	3,00 m	3,50 m	2,60 m	3,00 m	3,50 m
	F _{v,Rd} в kN за 1,25 m ширина на панела (без хоризонтални фуги)					
Vidiwall 12,5 mm	8,89	8,89	8,89	26,94	26,94	26,94
Vidiwall 15 mm	10,67	10,67	10,67	32,33	32,33	32,33
Vidiwall 18 mm	12,80	12,80	12,80	38,80	38,80	38,80

Таблица 15: Носимоспособност при загуба на устойчивост на облицовката Vidiwall от напречни сили KE 1

Плоскост	Облицовка	Едностранна облицовка		Двустранна облицовка	
	Ширина на щендерите в mm	60	80	60	80
	Разстояние между щендерите	F _{v,Rd} в kN за 1,25 m ширина на панела (без хоризонтална фуга)			
Vidiwall 12,5 mm	312,5 mm	13,53	13,53	41,03	41,00
	625 mm	10,47	10,86	31,75	32,91
Vidiwall 15 mm	312,5 mm	16,23	16,27	49,20	49,20
	625 mm	15,08	15,64	45,72	47,39
Vidiwall 18 mm	312,5 mm	19,48	19,48	59,04	59,04
	625 mm	19,48	19,48	59,04	59,04

Връзка Vidiwall - щендер

Vidiwall 12,5 mm - Ветрово натоварване KE 1+2 - - ширина на панела 125 см

Таблица 16: Носеща способност на съединения KE 1+2

Плоскост	Облицовка	Двустранна облицовка			
	Отстояние на съединителите [mm]	50	75	100	150
	Вид на съединителя	F _{v,Rd} в kN за 1,25 m ширина на панела C - пренебрегнато; без хоризонтални фуги			
Vidiwall 12,5 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	12,41	9,31	6,30
	Кламер Ø 1,53 mm	18,19	12,13	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	24,12	16,08	–	–
Vidiwall 15 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	13,38	10,04	6,69
	Кламер Ø 1,53 mm	18,25	12,17	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	24,74	16,49	–	–
Vidiwall 18 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	14,31	10,73	7,15
	Кламер Ø 1,53 mm	18,32	12,21	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	24,82	16,54	–	–

Таблица 17: Носимоспособност при изчисление на опън Vidiwall KE 1+2

Плоскост	Двустранна облицовка		
	Височина на стената		
	2,60 m	3,00 m	3,50 m
	F _{v,Rd} в kN за 1,25 m ширина на панела (без хоризонтални фуги)		
Vidiwall 12,5 mm	25,03	25,03	25,03
Vidiwall 15 mm	30,04	30,04	30,04
Vidiwall 18 mm	36,05	36,05	36,05

Таблица 18: Носимоспособност при загуба на устойчивост на облицовката Vidiwall KE 1+2

Плоскост	Облицовка	Двустранна облицовка	
	Ширина на щендерите в mm	60	80
	Разстояние между щендерите	F _{v,Rd} в kN за 1,25 m ширина на панела (без хоризонтални фуги)	
Vidiwall 12,5 mm	312,5 mm	38,11	38,09
	625 mm	29,50	30,58
Vidiwall 15 mm	312,5 mm	45,72	45,71
	625 mm	43,97	44,04
Vidiwall 18 mm	312,5 mm	54,86	54,86
	625 mm	54,86	54,86

Връзка Vidiwall - щендер

Vidiwall - Сеизмично натоварване KE 1 - ширина на панела 125 см

Таблица 19: Носеща способност на съединенията Vidiwall KE 1

Плоскост	Облицовка	Едностранны облицовка				Двустранна облицовка			
	Отстояние на съединителите [mm]	50	75	100	150	50	75	100	150
	Вид на съединителя	F _{v,Rd} в kN за 1,25 m ширина на панела С - пренебрегнато; без хоризонтални фуги							
Vidiwall 12,5 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	7,53	5,65	3,77	–	15,06	11,30	7,54
	Кламер Ø 1,53 mm	11,05	7,37	–	–	22,10	14,74	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	14,64	9,76	–	–	29,28	19,52	–	–
Vidiwall 15 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	8,13	6,09	4,06	–	16,26	12,18	8,12
	Кламер Ø 1,53 mm	11,09	7,39	–	–	22,18	14,78	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	15,02	10,01	–	–	30,04	20,02	–	–
Vidiwall 18 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	8,69	6,51	4,34	–	17,38	13,02	8,68
	Кламер Ø 1,53 mm	11,13	7,42	–	–	22,26	14,84	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	15,07	10,05	–	–	30,14	20,10	–	–

Таблица 20: Носимоспособност при изчисление на опън Vidiwall KE 1

Плоскост	Едностранна облицовка			Двустранна облицовка		
	Височина на стената					
	2,60 m	3,00 m	3,50 m	2,60 m	3,00 m	3,50 m
	F _{v,Rd} в kN за 1,25 m ширина на панела (без хоризонтални фуги)					
Vidiwall 12,5 mm	10,03	10,03	10,03	30,40	30,40	30,40
Vidiwall 15 mm	12,04	12,04	12,04	36,49	36,49	36,49
Vidiwall 18 mm	14,45	14,45	14,45	43,79	43,79	43,79

Таблица 21: Носимоспособност при загуба на устойчивост на облицовката Vidiwall от напречни сили KE 1

Плоскост	Облицовка	Едностранны облицовка		Двустранна облицовка	
	Ширина на щендерите в mm	60	80	60	80
	Разстояние между щендерите	F _{v,Rd} в kN за 1,25 m ширина на панела (без хоризонтални фуги)			
Vidiwall 12,5 mm	312,5 mm	15,27	15,27	46,27	46,27
	625 mm	11,82	12,26	35,83	37,14
Vidiwall 15 mm	312,5 mm	18,32	18,32	55,53	55,53
	625 mm	17,03	17,65	51,60	53,49
Vidiwall 18 mm	312,5 mm	21,99	21,99	66,63	66,63
	625 mm	21,99	21,99	66,63	66,63

Връзка Vidiwall - щендер

Vidiwall - Сеизмично натоварване KE 1+2 - ширина на панела 125 см

Таблица 22: Носеща способност на съединенията KE 1+2

Плоскост	Облицовка Отстояние на съединителите [mm]	Двустранна облицовка			
		50	75	100	150
	Вид на съединителя	F _{v,Rd} в kN за 1,25 m ширина на панела C - пренебрегнато; без хоризонтални фуги			
Vidiwall 12,5 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	13,95	10,46	6,98
	Кламер Ø 1,53 mm	20,46	13,65	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	27,13	18,08	–	–
Vidiwall 15 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	15,06	11,29	7,52
	Кламер Ø 1,53 mm	20,53	13,69	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	27,83	18,55	–	–
Vidiwall 18 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	16,10	12,06	8,05
	Кламер Ø 1,53 mm	20,60	13,73	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	27,92	18,61	–	–

Таблица 23: Носимоспособност при изчисление на опън Vidiwall KE 1+2

Плоскост	Двустранна облицовка (вътрешна плоскост KE 1, Външна плоскост KE 2)		
	Височина на стената		
	2,60 m	3,00 m	3,50 m
	F _{v,Rd} в kN за 1,25 m ширина на панела (без хоризонтални фуги)		
Vidiwall 12,5 mm	28,16	28,16	28,16
Vidiwall 15 mm	33,80	33,80	33,80
Vidiwall 18 mm	40,56	40,56	40,56

Таблица 24: Носимоспособност при загуба на устойчивост на облицовката KE 1+2

Плоскост	Облицовка Ширина на щендерите в mm	Двустранна облицовка(вътрешна плоскост KE 1, Външна плоскост KE 2)	
		60	80
	Разстояние между щендерите	F _{v,Rd} в kN за 1,25 m ширина на панела (без хоризонтални фуги)	
Vidiwall 12,5 mm	312,5 mm	42,86	42,86
	625 mm	33,19	34,40
Vidiwall 15 mm	312,5 mm	51,43	51,43
	625 mm	47,79	49,54
Vidiwall 18 mm	312,5 mm	61,72	61,72
	625 mm	61,72	61,72

Връзка Vidiwall - щендер

Vidiwall - Ветрово натоварване KE 1 - ширина на панела 120 см

Таблица 25: Носеща способност на съединенията Vidiwall KE 1

Плоскост	Облицовка	Едностранна облицовка				Двустранна облицовка			
	Отстояние на съединителите [mm]	50	75	100	150	50	75	100	150
	Вид на съединителя	F _{v,Rd} в kN за 1,20 m ширина на панела C - пренебрегнато; без хоризонтални фуги							
Vidiwall 12,5 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	6,41	4,81	3,20	–	12,82	9,62	6,40
	Кламер Ø 1,53 mm	9,40	6,27	–	–	18,80	12,54	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	12,46	8,30	–	–	25,20	16,60	–	–
Vidiwall 15 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	6,91	5,18	3,46	–	13,82	10,36	6,92
	Кламер Ø 1,53 mm	9,43	6,29	–	–	18,86	12,58	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	12,78	8,52	–	–	25,56	17,04	–	–
Vidiwall 18 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	7,39	5,64	3,70	–	14,78	11,08	7,40
	Кламер Ø 1,53 mm	9,46	6,31	–	–	18,92	12,62	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	12,82	8,55	–	–	25,64	17,10	–	–

Таблица 26: Носимоспособност при изчисление на опън Vidiwall KE 1

Плоскост	Едностранна облицовка			Двустранна облицовка		
	Височина на стената					
	2,60 m	3,00 m	3,50 m	2,60 m	3,00 m	3,50 m
	F _{v,Rd} в kN за 1,20 m широчина на панела (без хоризонтални фуги)					
Vidiwall 12,5 mm	8,536	8,54	8,53	25,87	25,86	25,86
Vidiwall 15 mm	10,24	10,24	10,24	31,04	31,04	31,04
Vidiwall 18 mm	12,29	12,29	12,29	37,25	37,25	37,25

Таблица 27: Носимоспособност при загуба на устойчивост на облицовката Vidiwall от напречни сили KE 1

Плоскост	Облицовка	Едностранна облицовка		Двустранна облицовка	
	Ширина на щендерите в mm	60	80	60	80
	Разстояние между щендерите	F _{v,Rd} в kN за 1,20 m ширина на панела (без хоризонтална фуга)			
Vidiwall 12,5 mm	312,5 mm	13,00	13,00	39,36	39,36
	625 mm	10,06	10,43	30,48	31,60
Vidiwall 15 mm	312,5 mm	15,59	15,59	47,23	47,23
	625 mm	14,48	15,02	43,89	45,50
Vidiwall 18 mm	312,5 mm	18,70	18,70	56,68	56,68
	625 mm	18,70	18,70	56,68	56,68

Връзка Vidiwall - щендер

Vidiwall - Ветрово натоварване KE 1+2 - ширина на панела 120 см

Таблица 28: Носеща способност на съединенията KE 1+2

Плоскост	Облицовка	Двустранна облицовка			
	Отстояние на съединителите [mm]	50	75	100	150
	Вид на съединителя	F _{v,Rd} в kN за 1,20 m ширина на панела C - пренебрегнато; без хоризонтални фуги			
Vidiwall 12,5 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	11,91	8,94	5,95
	Кламер Ø 1,53 mm	17,47	11,65	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	23,15	15,43	–	–
Vidiwall 15 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	12,84	9,63	6,43
	Кламер Ø 1,53 mm	17,53	11,69	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	23,75	15,83	–	–
Vidiwall 18 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	13,74	10,30	6,87
	Кламер Ø 1,53 mm	17,58	11,73	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	23,83	15,89	–	–

Таблица 29: Носимоспособност при изчисление на опън Vidiwall KE 1+2

Плоскост	Двустранна облицовка (вътрешна плоскост KE 1, Външна плоскост KE 2)		
	Височина на стената		
	2,60 m	3,00 m	3,50 m
	F _{v,Rd} в kN за 1,20 m ширина на панела (без хоризонтални фуги)		
Vidiwall 12,5 mm	24,04	24,04	24,04
Vidiwall 15 mm	28,84	28,84	28,84
Vidiwall 18 mm	34,61	34,61	34,61

Таблица 30: Носимоспособност при загуба на устойчивост на облицовката KE 1+2

Плоскост	Облицовка	Двустранна облицовка (вътрешна плоскост KE 1, Външна плоскост KE 2)	
	Ширина на щендерите в mm	60	80
	Разстояние между щендерите	F _{v,Rd} в kN за 1,20 m ширина на панела (без хоризонтални фуги)	
Vidiwall 12,5 mm	312,5 mm	36,57	36,57
	625 mm	28,32	29,36
Vidiwall 15 mm	312,5 mm	43,89	43,89
	625 mm	40,78	42,28
Vidiwall 18 mm	312,5 mm	52,67	52,67
	625 mm	52,67	52,67

Връзка Vidiwall - щендер

Vidiwall - Сеизмично натоварване - широчина на панела 120 см

Таблица 31: Носеща способност на съединенията Vidiwall KE 1

Плоскост	Облицовка	Едностранны облицовка				Двустранна облицовка			
	Отстояние на съединителите [mm]	50	75	100	150	50	75	100	150
	Вид на съединителя	F _{v,Rd} в kN за 1,20 m широчина на панела C - пренебрегнато; без хоризонтални фуги							
Vidiwall 12,5 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	7,23	5,42	3,62	–	14,46	10,84	7,27
	Кламер Ø 1,53 mm	10,61	7,07	–	–	21,22	14,14	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	14,06	9,37	–	–	28,12	18,74	–	–
Vidiwall 15 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	7,80	5,85	3,90	–	15,60	11,70	7,80
	Кламер Ø 1,53 mm	10,64	7,10	–	–	21,28	14,20	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	14,42	9,61	–	–	28,84	19,22	–	–
Vidiwall 18 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	8,34	6,26	4,17	–	16,68	12,52	8,34
	Кламер Ø 1,53 mm	10,68	7,12	–	–	21,36	14,24	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	14,47	9,65	–	–	28,94	19,30	–	–

Таблица 32: Носимоспособност при изчисление на опън Vidiwall KE 1

Плоскост	Едностранны облицовка			Двустранна облицовка		
	Височина на стената					
	2,60 m	3,00 m	3,50 m	2,60 m	3,00 m	3,50 m
	F _{v,Rd} в kN за 1,20 m широчина на панела (без хоризонтални фуги)					
Vidiwall 12,5 mm	9,63	9,633	9,63	29,19	29,19	29,19
Vidiwall 15 mm	11,56	11,56	11,56	35,03	35,03	35,03
Vidiwall 18 mm	13,87	13,87	13,87	42,04	42,04	42,03

Таблица 33: Носимоспособност при загуба на устойчивост на облицовката Vidiwall от напречни сили KE 1

Плоскост	Облицовка	Едностранны облицовка		Двустранна облицовка	
	Широчина на щендерите в mm	60	80	60	80
	Разстояние между щендерите	F _{v,Rd} в kN за 1,20 m широчина на панела (без хоризонтална фуга)			
Vidiwall 12,5 mm	312,5 mm	14,66	14,66	44,42	44,42
	625 mm	11,35	11,77	34,40	35,66
Vidiwall 15 mm	312,5 mm	17,59	17,59	53,30	53,31
	625 mm	16,35	16,95	49,53	51,35
Vidiwall 18 mm	312,5 mm	21,11	21,11	63,97	63,97
	625 mm	21,11	21,11	63,97	63,97

Връзка Vidiwall - щендер

Vidiwall - Сеизмично натоварване KE 1+2 - ширина на панела 120 см

Таблица 34: Носеща способност на съединенията KE 1+2

Плоскост	Облицовка	Двустранна облицовка			
	Отстояние на съединителите [mm]	50	75	100	150
	Вид на съединителя	F _{v,Rd} в kN за 1,20 m ширина на панела C - пренебрегнато; без хоризонтални фуги			
Vidiwall 12,5 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	13,40	10,05	6,70
	Кламер Ø 1,53 mm	19,66	13,10	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	26,05	17,36	–	–
Vidiwall 15 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	14,45	10,84	7,23
	Кламер Ø 1,53 mm	19,72	13,15	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	26,72	17,81	–	–
Vidiwall 18 mm	Винт UMN 3,9 mm	–	15,45	11,60	7,73
	Кламер Ø 1,53 mm	19,79	13,19	–	–
	Кламер Ø 1,8 mm	26,81	17,88	–	–

Таблица 35: Носимоспособност при изчисление на опън Vidiwall KE 1+2

Плоскост	Двустранна облицовка (вътрешна плоскост KE 1, Външна плоскост KE 2)		
	Височина на стената		
	2,60 m	3,00 m	3,50 m
	F _{v,Rd} в kN за 1,20 m ширина на панела (без хоризонтални фуги)		
Vidiwall 12,5 mm	27,04	27,04	27,04
Vidiwall 15 mm	32,45	32,45	32,45
Vidiwall 18 mm	38,94	38,94	38,94

Таблица 36: Носимоспособност при загуба на устойчивост на облицовката KE 1+2

Плоскост	Облицовка	Двустранна облицовка (вътрешна плоскост KE 1, Външна плоскост KE 2)	
	Ширина на щендерите в mm	60	80
	Разстояние между щендерите	F _{v,Rd} в kN за 1,20 m ширина на панела (без хоризонтални фуги)	
Vidiwall 12,5 mm	312,5 mm	41,15	41,15
	625 mm	31,87	33,03
Vidiwall 15 mm	312,5 mm	49,38	49,38
	625 mm	45,88	47,57
Vidiwall 18 mm	312,5 mm	59,26	59,26
	625 mm	59,26	59,26



Кнауф България ЕООД

ул. Ангелов връх 27, 1618 София, тел.: 0700 300 03

www.knauf.bg, info@knauf.bg

Конструктивните, статическите и строително-физичните качества на системите Кнауф са гарантирани само при изключителното използване на Кнауф системни компоненти или изрично препоръчани от Кнауф продукти.

Правото на технически промени е запазено. Валидно е съответното актуално издание. Нашата гаранция се отнася само за безупречното качество на нашия материал. Конструктивните, статичните и строителнофизическите качества на системите Кнауф могат да бъдат постигнати при употребата на отделни компоненти или други продукти, само при изричното одобрение на Кнауф България ЕООД. Данните за разход, количество и изпълнение са практически стойности, които в случаи на отклонения от зададените условия не могат да се прилагат направо.

Всички права са запазени. Промени, издаване и фотомеханични копия, включително във вид на извадки, само с изрично разрешение от фирма Кнауф България ЕООД.

Издание: Февруари 2019 г.

**Build
on us.**