

## СИСТЕМА СОЕДИНЕНИЯ СТОЙКА-ПЕРЕКРЫТИЕ

### СТРОЕНИЯ НА СТОЛБАХ

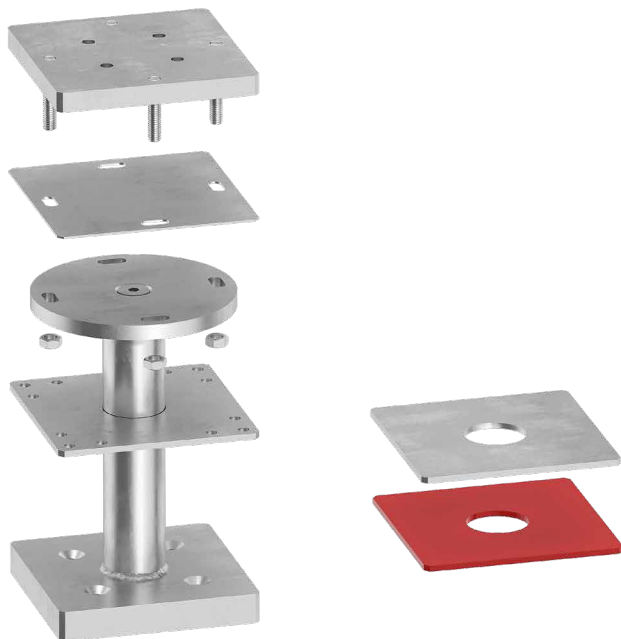
Система позволяет конструировать строения по принципу "стойка-перекрытие". Расстояние между столбами до 3,5 x 7,0 м. В рамках системы SPIDER идеально подходит для использования на столбах в углах или по периметру структурной сетки.

### СТОЙКА-СТОЙКА

Центральное стальное ядро системы не допускает сдавливания панелей CLT и позволяет перенести более 5000 кН вертикальной нагрузки между стойками.

### ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Соединитель имеет небольшие размеры, что позволяет ему оставаться в пределах габаритов стоек и перекрытия, обеспечивая противопожарную защиту.



VIDEO



DESIGN  
REGISTERED



ETA-19/0700

КЛАСС ЭКСПЛУАТАЦИИ

SC1

SC2

МАТЕРИАЛ

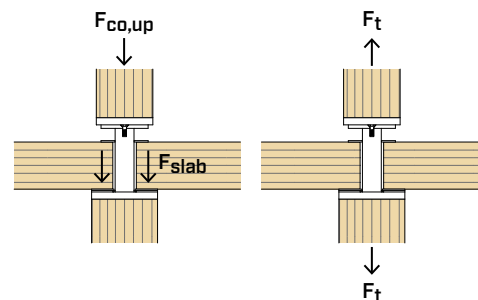
S355  
Fe/Zn12c

углеродистая сталь S355 + Fe/Zn12c

S690  
Fe/Zn12c

углеродистая сталь S690 + Fe/Zn12c

НАГРУЗКИ



ВИДЕО

Отсканируй QR-код и посмотри ролик на нашем канале в YouTube



### СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Многоэтажные строения системы "стойка-перекрытие". Стойки из массива дерева, клееной древесины, древесины высокой плотности, CLT, LVL, стали и железобетона.



## MULTI-STOREY

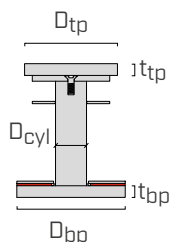
Соединительная система для больших точечных нагрузок на стойки из дерева, бетона или стали. Надежна и проверена на зданиях выше 15 этажей.

## ОПОРА

Универсальное соединение, сертифицированное по бетону в том числе, используемое в основании деревянной стойки. С помощью системы из гайки и контргайки можно регулировать высоту опоры.

## Артикулы и размеры

### СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ PILLAR



Код состоит из соответствующей толщины панели CLT в мм (XXX =  $t_{CLT}$ ).

Пример: **PIL80MXXX** для панелей CLT с  $XXX = t_{CLT} = 200$  мм имеет код **PIL80M200**.

Арт. №	цилиндр $D_{cyl}$ [мм]	нижняя плита $D_{bp} \times t_{bp}$ [мм]	верхняя плита $D_{tp} \times t_{tp}$ [мм]	вес [кг]	шт.
<b>PIL60SXXX</b>	60	200 x 30	200 x 20	26,4	1
<b>PIL80SXXX</b>	80	240 x 30	200 x 30	38,2	1
<b>PIL80MXXX</b>	80	280 x 30	240 x 30	43,7	1
<b>PIL80LXXX</b>	80	280 x 40	280 x 40	64,3	1
<b>PIL100SXXX</b>	100	240 x 30	240 x 20	42,2	1
<b>PIL100MXXX</b>	100	280 x 30	280 x 30	55,5	1
<b>PIL120SXXX</b>	120	280 x 30	280 x 30	60,3	1
<b>PIL120MXXX</b>	120	280 x 40	280 x 40	72,5	1
<b>PIL100LXXX</b>	100	280 x 20	не предусматривается	34,7	1
<b>PIL120LXXX</b>	120	280 x 20	не предусматривается	41,8	1

XXX =  $t_{CLT}$

[мм]

160

180

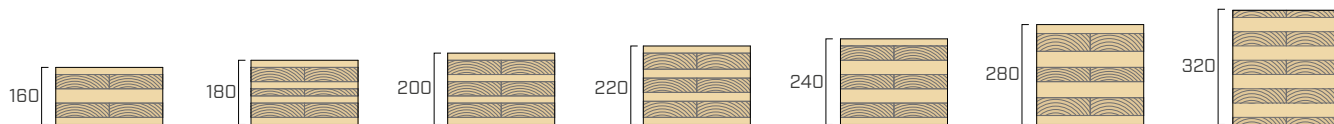
200

220

240

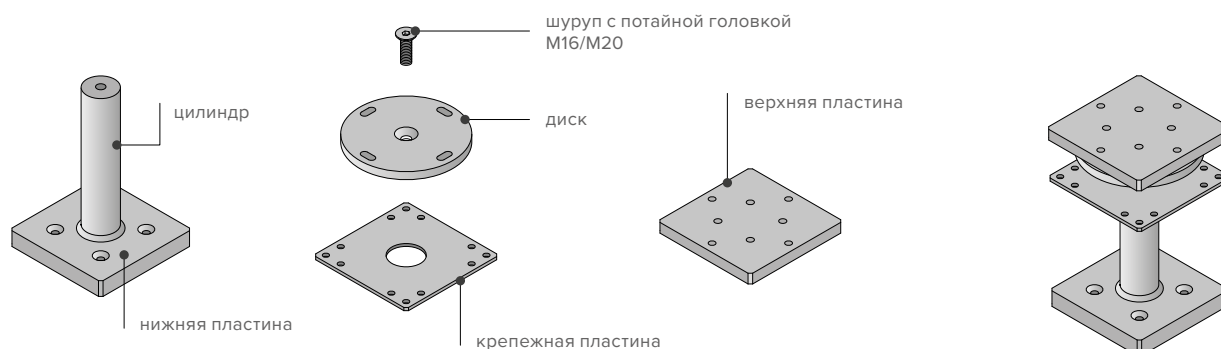
280

320



Предлагается также с промежуточными величинами толщин  $t_{CLT}$ , не представленными в таблице.

Каждый код включает следующие комплектующие:



#### XYLOFON WASHER (по желанию)

Арт. №	подходит для	шт.
<b>XYLWXX60200</b>	PIL60S	1
<b>XYLWXX80240</b>	PIL80S	1
<b>XYLWXX80280</b>	PIL80M - PIL80L	1
<b>XYLWXX100240</b>	PIL100S	1
<b>XYLWXX100280</b>	PIL100M - PIL100L	1
<b>XYLWXX120280</b>	PIL120S - PIL120M - PIL120L	1

Код состоит из значения жесткости по Шору элемента XYLOFON (35, 50, 70, 80 или 90).

XYLOFON WASHER - 35 единиц оп Шору для PIL80M: код XYLW3580280

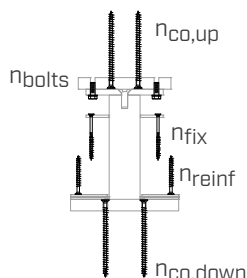
#### РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ПЛИТА (по желанию)

Арт. №	подходит для	шт.
<b>SP60200</b>	PIL60S	1
<b>SP80240</b>	PIL80S	1
<b>SP80280</b>	PIL80M - PIL80L	1
<b>SP100240</b>	PIL100S	1
<b>SP100280</b>	PIL100M - PIL100L	1
<b>SP120280</b>	PIL120S - PIL120M - PIL120L	1

Распределительная пластина используется только при наличии XYLOFON WASHER + усиленные шурупы.

## Артикулы и размеры

### Количество шурупов на соединительный элемент



$n_{co,up}$	4	VGS Ø11
$n_{co,down}$	4	VGS Ø11
$n_{bolts}$	4	SPBOLT1235 - SPROD1270
$n_{fix}$	12	HBS PLATE Ø8
$n_{reinf}$	см. раздел "ГЕОМЕТРИЯ И МАТЕРИАЛЫ" на стр. pagina 20	VGS Ø9

Шурупы и анкеры не входят в упаковку.  
Усиленные шурупы  $n_{reinf}$  заказываются по желанию.

## Фурнитура - крепеж

### Шурупы

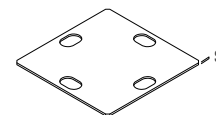
тип	описание		d [мм]	основание
HBS PLATE	шуруп с конической головкой		8	
VGS	полнонарезные шурупы с потайной головкой		9-11	

### Болты - метрические

Арт. №	описание		d [мм]	L [мм]	SW [мм]
SPBOLT1235	болт с шестигранной головкой 8,8 DIN 933 EN 15048		M12	35	19
SPROD1270	резьбовой стержень 8,8 DIN 976-1		M12	70	-
MUT93412	шестигранная гайка класса 8, DIN 934-M12		M12	-	19
ULS13242	шайба DIN 125		-	-	-

### Монтажные принадлежности

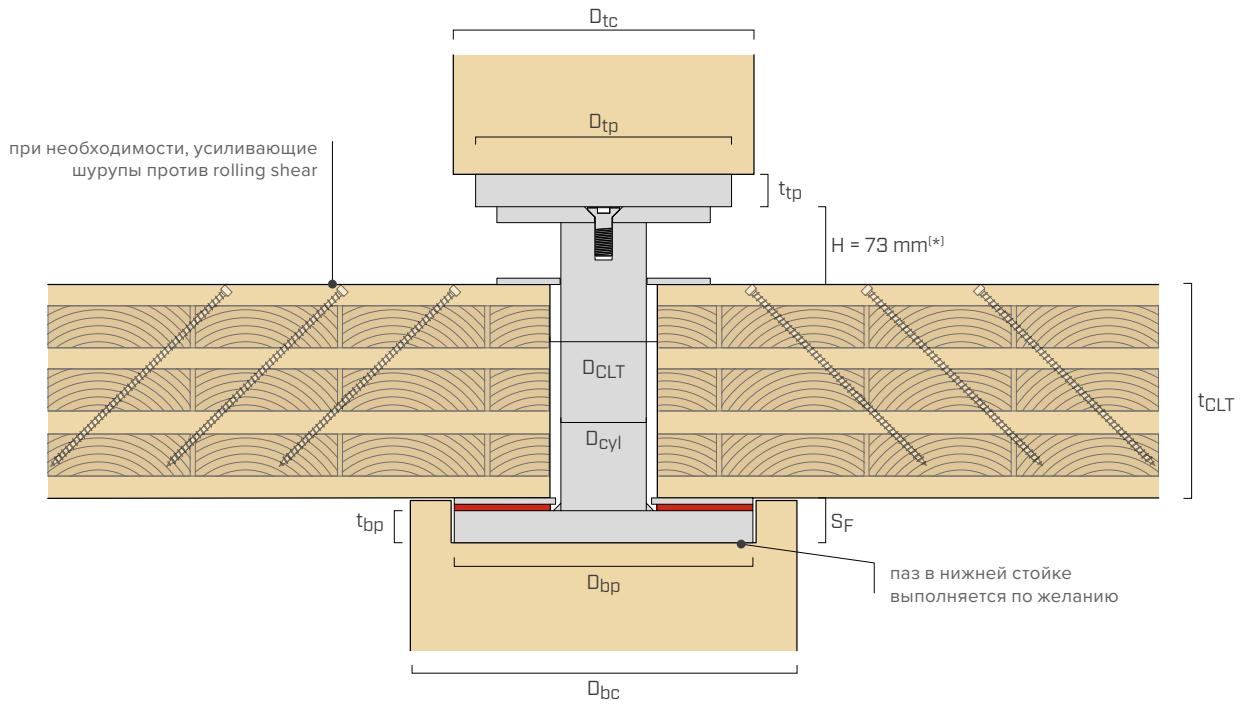
Арт. №	описание	s [мм]	шт.
PILSHIM10	нивелирующая прокладка	1	20
PILSHIM20	нивелирующая прокладка	2	10



Полная техническая спецификация со статическими значениями доступна на сайте [www.rothoblaas.ru.com](http://www.rothoblaas.ru.com)



## ГЕОМЕТРИЯ И МАТЕРИАЛЫ



(\*) В случае применения без XYLOFON WASHER и распределительной пластины ( $H = 85 \text{ mm}$ ). В случае применения только XYLOFON ( $H = 79 \text{ mm}$ ).

### СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

МОДЕЛЬ	нижняя плита			цилиндр		диск	верхняя плита		
	$D_{bp} \times t_{bp}$ [мм]	форма	материал	$D_{cyl}$ [мм]	материал		$D_{tp} \times t_{tp}$ [мм]	форма	материал
PIL60S	200 x 30	□	S355	60	S355	S355	200 x 20	□	S355
PIL80S	240 x 30	□	S355	80	S355	S355	200 x 30	□	S355
PIL80M	280 x 30	□	S690	80	S355	S355	240 x 30	□	S690
PIL80L	280 x 40	□	S690	80	S355	S355	280 x 40	□	S690
PIL100S	240 x 30	□	S690	100	S355	S355	240 x 20	□	S690
PIL100M	280 x 30	□	S690	100	S355	S355	280 x 30	□	S690
PIL120S	280 x 30	□	S690	120	S355	S355	280 x 30	□	S690
PIL120M	280 x 40	□	S690	120	S355	S355	280 x 40	□	S690
PIL100L	280 x 20	□	S690	100	1,7225	S690	-	-	-
PIL120L	280 x 20	□	S690	120	1,7225	S690	-	-	-

PIL100L и PIL120L предусматривают крепление на стальные стойки без верхней пластины.

### СТОЙКИ И ПАНЕЛИ CLT

МОДЕЛЬ	верхняя стойка	нижняя стойка		панель CLT	$R_{screws}$ [мм]	усиление (по желанию)		
	$D_{tc, min}$ [мм]	$D_{bc, min}$ [мм]	$S_F^*$ [мм]			$D_{CLT}$ [мм]	$R_{reinf}$ центр	$R_{reinf}$ край
PIL60S	200	200	30	80	85	14	6	2
PIL80S	200	240	30	100	105	14	6	2
PIL80M	240	280	30	100	120	16	7	3
PIL80L	280	280	40	100	120	16	7	3
PIL100S	240	240	30	120	105	14	6	2
PIL100M	280	280	30	120	120	16	7	3
PIL120S	280	280	30	140	120	16	7	3
PIL120M	280	280	40	140	120	16	7	3
PIL100L	200	280	-	120	120	16	7	3
PIL120L	200	280	-	140	120	16	7	3

\* Толщина паза  $S_F$  в нижней стойке увеличивается на 6 мм при использовании XYLOFON WASHER и на 12 мм в случае использования XYLOFON WASHER + распределительная пластина.

## ГЕОМЕТРИЯ И МАТЕРИАЛЫ

### ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАНЕЛЕЙ CLT

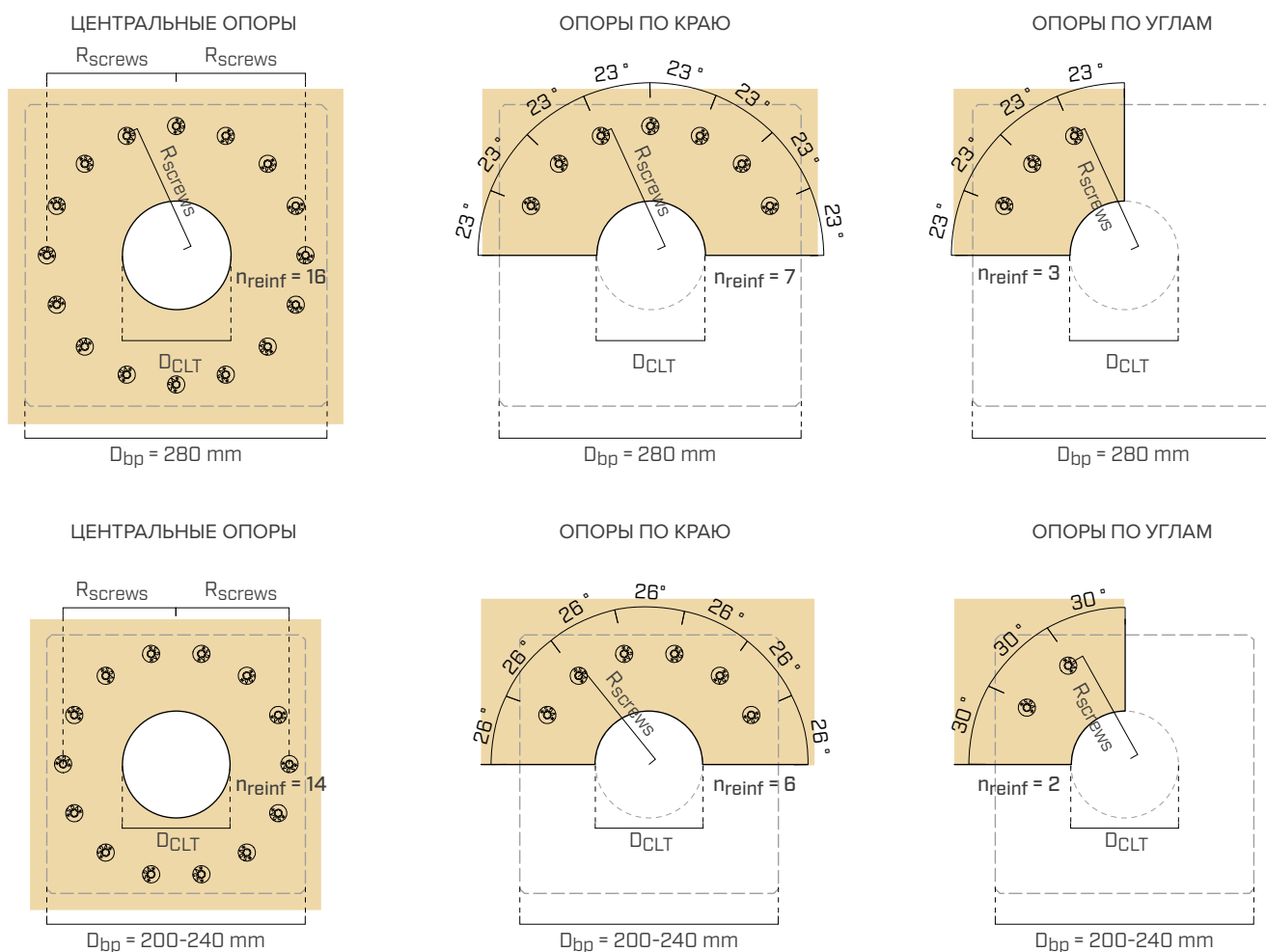
Параметр	$160 \text{ мм} \leq t_{\text{CLT}}$
Толщина слоев	$\leq 40 \text{ мм}$
Минимальный класс прочности согласно EN 338	C24/T14

### УСИЛЕННЫЕ ШУРУПЫ ДЛЯ ПАНЕЛИ CLT

$t_{\text{CLT}}$ [мм]	усиленные шурупы (по желанию) [шт. - ØxL]
160	VGS Ø9x100
180	VGS Ø9x100
200	VGS Ø9x100
220	VGS Ø9x120
240	VGS Ø9x120
280	VGS Ø9x140
320	VGS Ø9x140

Для промежуточных толщин панелей использовать длину, предусматриваемую для панели большей толщины.  
Пример: для панелей CLT толщиной 210 мм будут использоваться усиленные шурупы VGS Ø9x120.

### УСИЛЕННЫЕ ШУРУПЫ (ПО ЖЕЛАНИЮ)



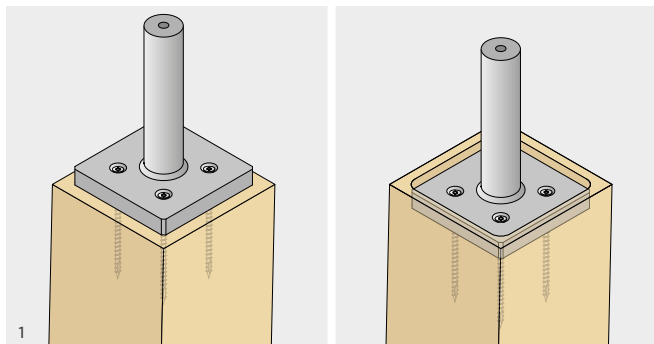
### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

- Некоторые модели соединителя PILLAR защищены следующими регистрационными свидетельствами промышленных образцов Евросоюза:
  - RCD 008254353-0012;
  - RCD 008254353-0013.

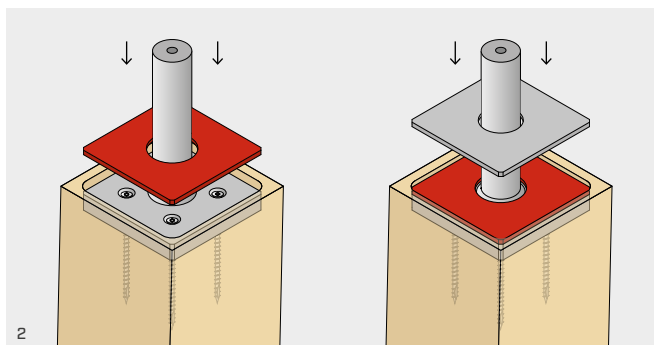
## МОНТАЖ



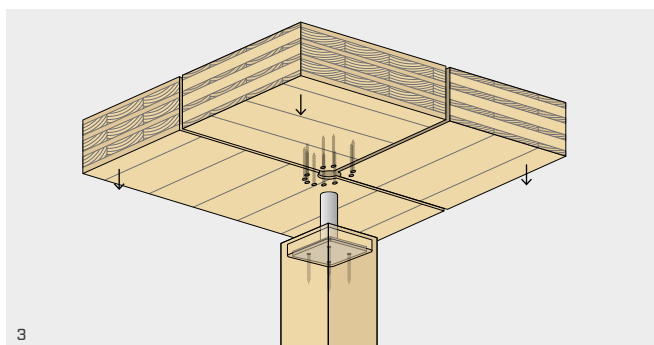
VIDEO



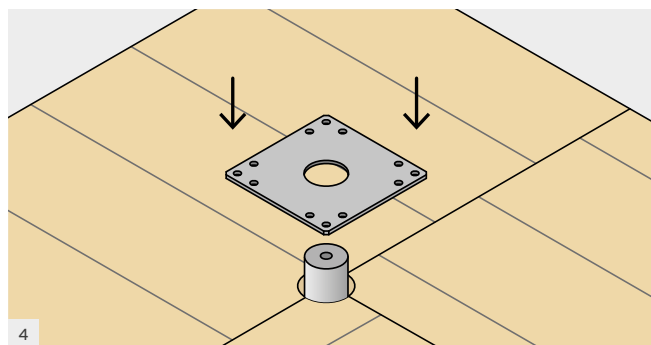
Закрепить фундаментную пластину на верхней части стойки с помощью шурупов VGS Ø11 в соответствии с инструкциями по установке. Можно спрятать фундаментную пластину в паз, подготовленный в стойке. Для установки на стальных стойках можно использовать болты с потайной головкой M12. В случае установки на железобетонные стойки следует использовать соответствующие соединительные элементы с потайной головкой. Если цилиндр и опорная пластина позиционируются горизонтально, рекомендуется установить временную опору, чтобы элемент можно было зафиксировать на одной оси со стойкой.



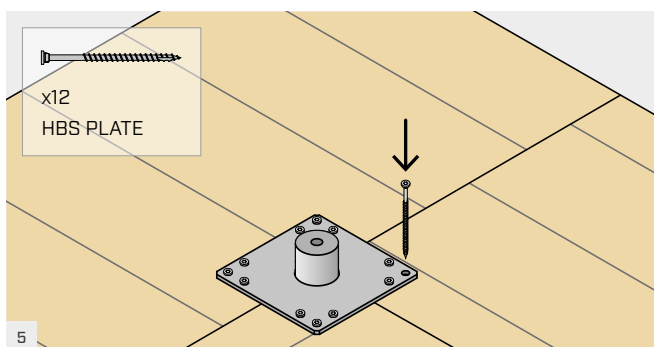
Надеть на цилиндр XYLOFON WASHER (по желанию) и/или РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНУЮ ПЛАСТИНУ (по желанию).



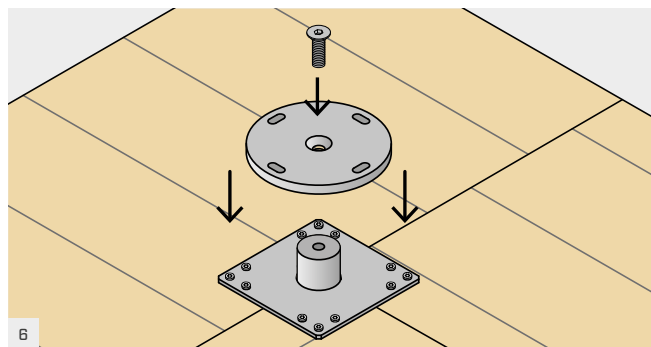
Вставить на цилиндр панель CLT с предварительно просверленным круглым отверстием диаметром  $D_{CLT}$ . На внутренней части панели можно разместить усиление, чтобы увеличить прочность.



Надеть на цилиндр КРЕПЕЖНУЮ ПЛАСТИНУ.

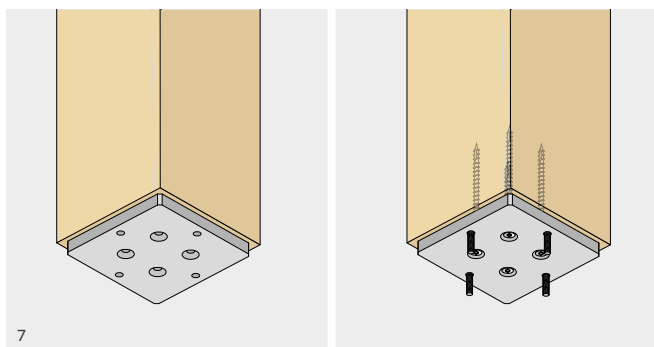


Соединить КРЕПЕЖНУЮ ПЛАСТИНУ с панелью CLT 12 шурупами HBS PLATE 8x120.

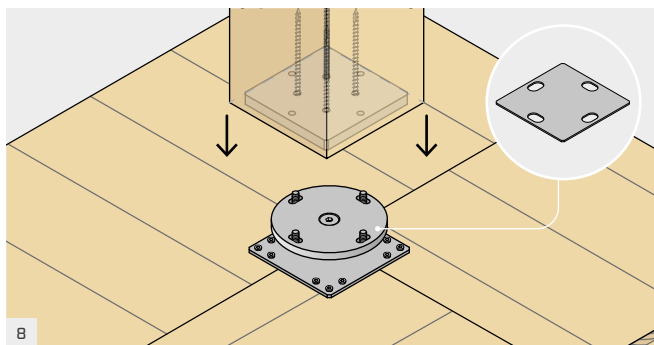


Установить ДИСК на ЦИЛИНДР и закрепить шуруп с потайной головкой с помощью гаечного ключа на 10 или 12 мм.

## МОНТАЖ

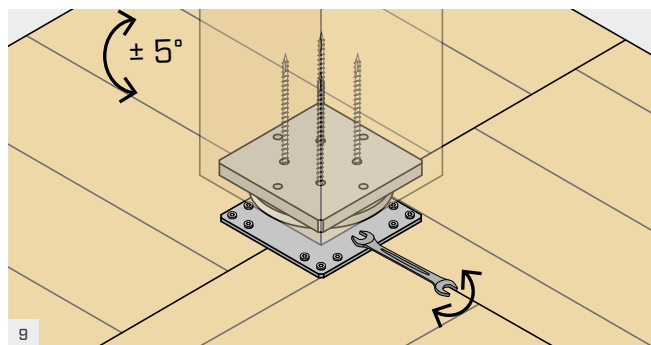


Закрепить опорную пластину на нижней части стойки с помощью шурупов VGS Ø11 в соответствии с инструкциями по установке. Верхняя пластина снабжена подходящими резьбовыми отверстиями для крепления к диску. Если используются SPRODS, после установки пластины на верхнюю стойку их необходимо привинтить, отметив на верхней пластине минимальную длину проникновения.



Поместить верхнюю стойку на шестигранный диск и закрепить ее с помощью 4 болтов SPBOLT1235 с шайбой ULS125. В случае стальной верхней стойки, верхняя пластина не должна использоваться, а стойка должна быть оснащена подходящей стальной пластиной с отверстиями для крепления 4 болтов SPBOLT1235.

В случае невыровненности колонн по высоте, например, из-за пильных допусков, зазор можно компенсировать с помощью прокладок PILSHIM10 (1 мм) или PILSHIM20 (2 мм) или их комбинации.



Щелевые отверстия в шестигранном диске позволяют поворачивать стойку на  $\pm 5^\circ$ . Поверните стойку в правильное положение и вкрутите 4 болта SPBOLT1235 или шестигранные гайки SPRODS, используя боковой ключ.

## ПОГРЕШНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И УСТАНОВКЕ ПАНЕЛИ CLT

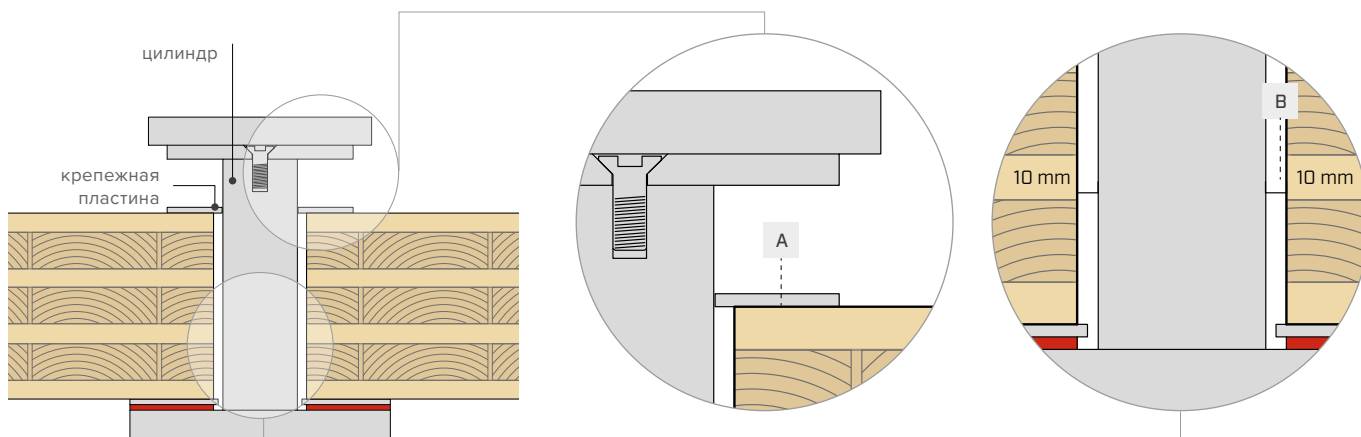
Соединительный элемент разработан таким образом, что он легко подстраивается к погрешностям при производстве и установке панели CLT.

### 1. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОГРЕШНОСТИ В ТОЛЩИНЕ ПАНЕЛИ CLT

Любая погрешность в толщине перекрытия CLT компенсируется крепежной пластиной (зона А), которая может скользить по стальному цилиндру.

Общая высота PILLAR остается постоянной независимо от производственных погрешностей панели CLT.

### 2. ПОГРЕШНОСТЬ $\pm 10$ мм ПРИ УСТАНОВКЕ ПЕРЕКРЫТИЯ (зона В)





## СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

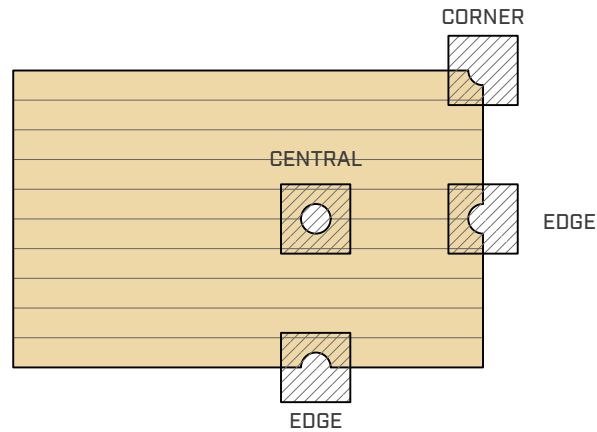
Соединительный элемент PILLAR позволяет установить стойки в пределах панели CLT (В ЦЕНТРЕ), по краю панели CLT (ПО КРАЮ) или в углу панели (В УГЛАХ).

На одной стойке можно комбинировать различные виды опор. В этом случае проверка сжатия, перпендикулярного волокнам, должна выполняться отдельно для каждой панели.

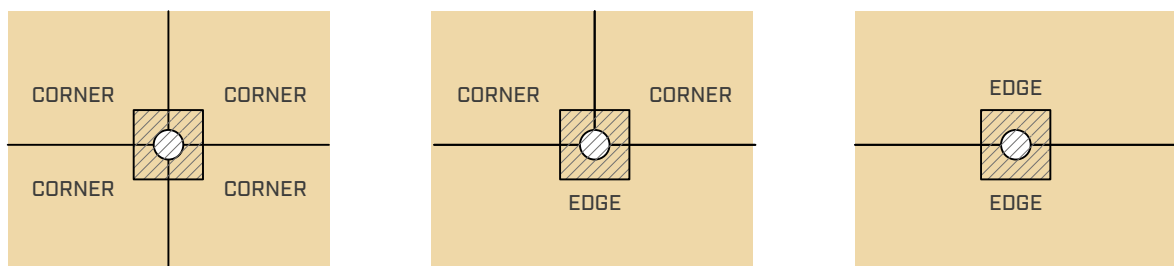
В следующих таблицах показаны все значения сопротивления для случаев с усилением и без него в зависимости от толщины панели CLT.

Конфигурации, указанные на следующих изображениях, приведены в стандарте ETA 19/0700. Возможные иные конфигурации могут быть детально изучены и предлагать более высокие значения сопротивления.

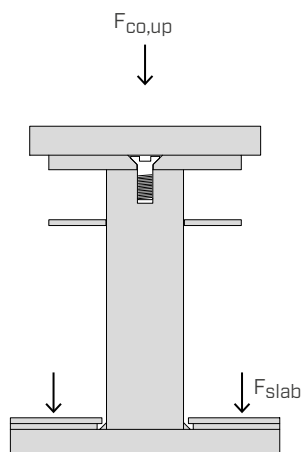
### ВОЗМОЖНЫЕ КОНФИГУРАЦИИ ОПОР



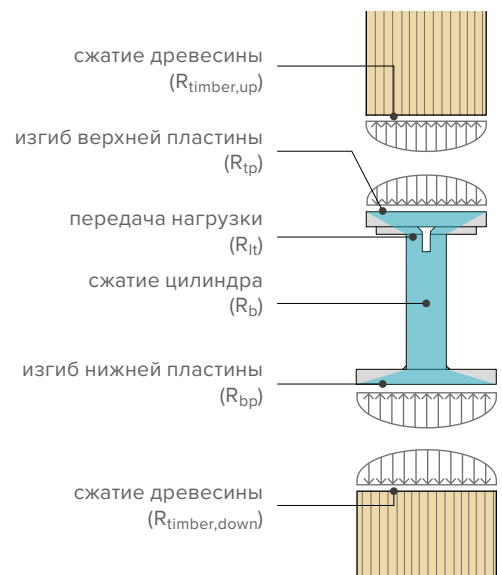
### КОМБИНИРОВАННЫЕ КОНФИГУРАЦИИ ОПОР



### НАГРУЗКИ НА СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ



### МЕХАНИЗМЫ РАЗРУШЕНИЯ И ПРОВЕРКИ



## PILLAR PIL60S

ПРОЧНОСТЬ НА СЖАТИЕ, ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОЕ ВОЛОКНАМ, ДЛЯ ПЕРЕКРЫТИЯ CLT

панель CLT		$R_{slab,k}$ [кН]					
$t_{CLT}$ [мм]	слои	с усилением			без усиления		
		центр	край	угол	центр	край	угол
160	5	207	103	46	154	68	29
180	5	226	113	48	154	68	29
200	7	246	123	55	197	83	33
220 <sup>(11)</sup>	7	246	123	55	197	83	33
240	7	288	144	59	197	83	33
280 <sup>(12)</sup>	7	288	144	59	197	83	33
320 <sup>(12)</sup>	9	288	144	59	197	83	33

ПРОЧНОСТЬ СТАЛИ

Проверки		прочность	
		$R_{steel,k}$ [кН]	$\gamma_{steel}$
Верхняя пластина	$R_{tp,k}^{(5)}$	450	$\gamma_{M0}^{(1)}$
Передача нагрузки	$R_{it,k}$	871	$\gamma_{M0}^{(1)}$
Сжатие цилиндра	$R_{b,k}^{(8)}$	923	$\gamma_{M0}^{(1)}$
Нижняя пластина	$R_{bp,k}^{(5)}$	690	$\gamma_{M0}^{(1)}$

ПРОЧНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ

Класс прочности	$R_{timber,up,k}$	$R_{timber,down,k}$
	[кН]	[кН]
C24	595	823
GL24h	680	941
GL28h	794	1097
GL32h <sup>(3)</sup>	907	1254

## PILLAR PIL80S

ПРОЧНОСТЬ НА СЖАТИЕ, ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОЕ ВОЛОКНАМ, ДЛЯ ПЕРЕКРЫТИЯ CLT

панель CLT		$R_{slab,k}$ [кН]					
$t_{CLT}$ [мм]	слои	с усилением			без усиления		
		центр	край	угол	центр	край	угол
160	5	261	131	58	219	96	41
180	5	283	141	60	219	96	41
200	7	305	153	69	281	118	48
220 <sup>(11)</sup>	7	305	153	69	281	118	48
240	7	352	176	73	281	118	48
280 <sup>(12)</sup>	7	352	176	73	281	118	48
320 <sup>(12)</sup>	9	352	176	73	281	118	48

ПРОЧНОСТЬ СТАЛИ

Проверки		прочность	
		$R_{steel,k}$ [кН]	$\gamma_{steel}$
Верхняя пластина	$R_{tp,k}^{(6)}$	994	$\gamma_{M0}^{(1)}$
Передача нагрузки	$R_{it,k}$	1560	$\gamma_{M0}^{(1)}$
Сжатие цилиндра	$R_{b,k}^{(8)}$	1634	$\gamma_{M0}^{(1)}$
Нижняя пластина	$R_{bp,k}^{(6)}$	928	$\gamma_{M0}^{(1)}$

ПРОЧНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ

Класс прочности	$R_{timber,up,k}$	$R_{timber,down,k}$
	[кН]	[кН]
GL24h	959	1273
GL28h	1118	1485
GL32h <sup>(3)</sup>	1278	1697

## PILLAR PIL80M

ПРОЧНОСТЬ НА СЖАТИЕ, ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОЕ ВОЛОКНАМ, ДЛЯ ПЕРЕКРЫТИЯ CLT

панель CLT		$R_{slab,k}$ [кН]					
$t_{CLT}$ [мм]	слои	с усилением			без усиления		
		центр	край	угол	центр	край	угол
160	5	325	162	81	305	134	57
180	5	349	174	85	305	134	57
200	7	373	187	93	373	164	66
220 <sup>(11)</sup>	7	373	187	93	373	164	66
240	7	425	212	104	391	164	66
280 <sup>(12)</sup>	7	425	212	104	391	164	66
320 <sup>(12)</sup>	9	425	212	104	391	164	66

ПРОЧНОСТЬ СТАЛИ

Проверки		прочность	
		$R_{steel,k}$ [кН]	$\gamma_{MO}$
Верхняя пластина	$R_{tp,k}^{(6)}$	1804	$\gamma_{MO}^{*(2)}$
Передача нагрузки	$R_{lt,k}$	1560	$\gamma_{MO}^{(1)}$
Сжатие цилиндра	$R_{b,k}^{(8)}$	1634	$\gamma_{MO}^{(1)}$
Нижняя пластина	$R_{bp,k}^{(6)}$	1777	$\gamma_{MO}^{*(2)}$

ПРОЧНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ

Класс прочности	$R_{timber,up,k}$	$R_{timber,down,k}$
	[кН]	[кН]
GL24h	1273	1426
GL28h	1485	1663
GL32h <sup>(3)</sup>	1697	1901

## PILLAR PIL80L

ПРОЧНОСТЬ НА СЖАТИЕ, ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОЕ ВОЛОКНАМ, ДЛЯ ПЕРЕКРЫТИЯ CLT

панель CLT		$R_{slab,k}$ [кН]					
$t_{CLT}$ [мм]	слои	с усилением			без усиления		
		центр	край	угол	центр	край	угол
160	5	325	162	81	305	134	57
180	5	349	174	85	305	134	57
200	7	373	187	93	373	164	66
220 <sup>(11)</sup>	7	373	187	93	373	164	66
240	7	425	212	104	391	164	66
280 <sup>(12)</sup>	7	425	212	104	391	164	66
320 <sup>(12)</sup>	9	425	212	104	391	164	66

ПРОЧНОСТЬ СТАЛИ

Проверки		прочность	
		$R_{steel,k}$ [кН]	$\gamma_{MO}$
Верхняя пластина	$R_{tp,k}^{(6)}$	2350	$\gamma_{MO}^{*(2)}$
Передача нагрузки	$R_{lt,k}$	1560	$\gamma_{MO}^{(1)}$
Сжатие цилиндра	$R_{b,k}^{(8)}$	1634	$\gamma_{MO}^{(1)}$
Нижняя пластина	$R_{bp,k}^{(6)}$	2350	$\gamma_{MO}^{*(2)}$

ПРОЧНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ

Класс прочности	$R_{timber,up,k}$	$R_{timber,down,k}$
	[кН]	[кН]
GL24h	1802	1802
GL28h	2102	2102
GL32h <sup>(3)</sup>	2402	2402

## PILLAR PIL100S

ПРОЧНОСТЬ НА СЖАТИЕ, ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОЕ ВОЛОКНАМ, ДЛЯ ПЕРЕКРЫТИЯ CLT

панель CLT		$R_{slab,k}$ [кН]					
$t_{CLT}$ [мм]	слои	с усилением			без усиления		
		центр	край	угол	центр	край	угол
160	5	253	126	55	203	89	38
180	5	274	137	57	203	89	38
200	7	297	148	65	260	109	44
220 <sup>(11)</sup>	7	297	148	65	260	109	44
240	7	343	172	69	260	109	44
280 <sup>(12)</sup>	7	343	172	69	260	109	44
320 <sup>(12)</sup>	9	343	172	69	260	109	44

ПРОЧНОСТЬ СТАЛИ

Проверки		прочность	
		$R_{steel,k}$ [кН]	$\gamma_{MO}$ $\gamma_{steel}$
Верхняя пластина	$R_{tp,k}^{(7)}$	1709	$\gamma_{MO}^{*(2)}$
Передача нагрузки	$R_{it,k}$	2365	$\gamma_{MO}^{(1)}$
Сжатие цилиндра	$R_{b,k}^{(8)}$	2474	$\gamma_{MO}^{(1)}$
Нижняя пластина	$R_{bp,k}^{(7)}$	2498	$\gamma_{MO}^{*(2)}$

ПРОЧНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ

Класс прочности	$R_{timber,up,k}$	$R_{timber,down,k}$
	[кН]	[кН]
GL28h	1330	1776
GL32h	2280	3381
LVL GL75 <sup>(4)</sup>	2280	3381

## PILLAR PIL100M

ПРОЧНОСТЬ НА СЖАТИЕ, ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОЕ ВОЛОКНАМ, ДЛЯ ПЕРЕКРЫТИЯ CLT

панель CLT		$R_{slab,k}$ [кН]					
$t_{CLT}$ [мм]	слои	с усилением			без усиления		
		центр	край	угол	центр	край	угол
160	5	316	158	79	289	127	54
180	5	340	170	82	289	127	54
200	7	365	182	91	365	155	63
220 <sup>(11)</sup>	7	365	182	91	365	155	63
240	7	416	208	101	370	155	63
280 <sup>(12)</sup>	7	416	208	101	370	155	63
320 <sup>(12)</sup>	9	416	208	101	370	155	63

ПРОЧНОСТЬ СТАЛИ

Проверки		прочность	
		$R_{steel,k}$ [кН]	$\gamma_{MO}$ $\gamma_{steel}$
Верхняя пластина	$R_{tp,k}^{(7)}$	2429	$\gamma_{MO}^{*(2)}$
Передача нагрузки	$R_{it,k}$	2365	$\gamma_{MO}^{(1)}$
Сжатие цилиндра	$R_{b,k}^{(8)}$	2474	$\gamma_{MO}^{(1)}$
Нижняя пластина	$R_{bp,k}^{(7)}$	2429	$\gamma_{MO}^{*(2)}$

ПРОЧНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ

Класс прочности	$R_{timber,up,k}$	$R_{timber,down,k}$
	[кН]	[кН]
GL28h	1861	1861
GL32h	2127	2127
LVL GL75 <sup>(4)</sup>	3748	3748

## PILLAR PIL120S

ПРОЧНОСТЬ НА СЖАТИЕ, ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОЕ ВОЛОКНАМ, ДЛЯ ПЕРЕКРЫТИЯ CLT

панель CLT		$R_{slab,k}$ [кН]					
$t_{CLT}$ [мм]	слои	с усилением			без усиления		
		центр	край	угол	центр	край	угол
160	5	306	158	76	270	118	50
180	5	330	165	79	270	118	50
200	7	354	177	89	346	145	59
220 <sup>(11)</sup>	7	354	177	89	346	145	59
240	7	406	203	96	346	145	59
280 <sup>(12)</sup>	7	406	203	96	346	145	59
320 <sup>(12)</sup>	9	406	203	96	346	145	59

ПРОЧНОСТЬ СТАЛИ

Проверки		прочность	
		$R_{steel,k}$ [кН]	$\gamma_{MO}$
Верхняя пластина	$R_{tp,k}^{(7)}$	3067	$\gamma_{MO}^{*(2)}$
Передача нагрузки	$R_{it,k}$	3234	$\gamma_{MO}^{(1)}$
Сжатие цилиндра	$R_{b,k}^{(8)}$	3336	$\gamma_{MO}^{(1)}$
Нижняя пластина	$R_{bp,k}^{(7)}$	3067	$\gamma_{MO}^{*(2)}$

ПРОЧНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ

Класс прочности	$R_{timber,up,k}$	$R_{timber,down,k}$
	[кН]	[кН]
GL28h	1991	1991
GL32h	2276	2276
LVL GL75 <sup>(4)</sup>	4311	4311

## PILLAR PIL120M

ПРОЧНОСТЬ НА СЖАТИЕ, ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОЕ ВОЛОКНАМ, ДЛЯ ПЕРЕКРЫТИЯ CLT

панель CLT		$R_{slab,k}$ [кН]					
$t_{CLT}$ [мм]	слои	с усилением			без усиления		
		центр	край	угол	центр	край	угол
160	5	306	153	76	270	118	50
180	5	330	165	79	270	118	50
200	7	354	177	89	346	145	59
220 <sup>(11)</sup>	7	354	177	89	346	145	59
240	7	406	203	96	346	145	59
280 <sup>(12)</sup>	7	406	203	96	346	145	59
320 <sup>(12)</sup>	9	406	203	96	346	145	59

ПРОЧНОСТЬ СТАЛИ

Проверки		прочность	
		$R_{steel,k}$ [кН]	$\gamma_{MO}$
Верхняя пластина	$R_{tp,k}^{(7)}$	3976	$\gamma_{MO}^{*(2)}$
Передача нагрузки	$R_{it,k}$	3234	$\gamma_{MO}^{(1)}$
Сжатие цилиндра	$R_{b,k}^{(8)}$	3336	$\gamma_{MO}^{(1)}$
Нижняя пластина	$R_{bp,k}^{(7)}$	3976	$\gamma_{MO}^{*(2)}$

ПРОЧНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ

Класс прочности	$R_{timber,up,k}$	$R_{timber,down,k}$
	[кН]	[кН]
GL28h	2188	2188
GL32h	2501	2501
LVL GL75 <sup>(4)</sup>	5101	5101

## PILLAR PIL100L

ПРОЧНОСТЬ НА СЖАТИЕ, ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОЕ ВОЛОКНАМ, ДЛЯ ПЕРЕКРЫТИЯ CLT

панель CLT		$R_{slab,k}$ [кН]					
$t_{CLT}$ [мм]	слои	с усилением			без усиления		
		центр	край	угол	центр	край	угол
160	5	316	158	79	289	127	54
180	5	340	170	82	289	127	54
200	7	365	182	91	365	155	63
220 <sup>(11)</sup>	7	365	182	91	365	155	63
240	7	416	208	101	370	155	63
280 <sup>(12)</sup>	7	416	208	101	370	155	63
320 <sup>(12)</sup>	9	416	208	101	370	155	63

ПРОЧНОСТЬ СТАЛИ

Проверки		прочность	
		$R_{steel,k}$ [кН]	$Y_{steel}$
Верхняя пластина	$R_{tp,k}^{(9)}$	-	-
Передача нагрузки	$R_{ft,k}$	4880	$Y_{M0}^{+(2)}$
Сжатие цилиндра	$R_{b,k}^{(8)}$	5084	$Y_{M0}^{+(2)}$
Нижняя пластина	$R_{bp,k}^{(10)}$	-	-

## PILLAR PIL120L

ПРОЧНОСТЬ НА СЖАТИЕ, ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОЕ ВОЛОКНАМ, ДЛЯ ПЕРЕКРЫТИЯ CLT

панель CLT		$R_{slab,k}$ [кН]					
$t_{CLT}$ [мм]	слои	с усилением			без усиления		
		центр	край	угол	центр	край	угол
160	5	306	153	76	270	118	50
180	5	330	165	79	270	118	50
200	7	354	177	89	346	145	59
220 <sup>(11)</sup>	7	354	177	89	346	145	59
240	7	406	203	96	346	145	59
280 <sup>(12)</sup>	7	406	203	96	346	145	59
320 <sup>(12)</sup>	9	406	203	96	346	145	59

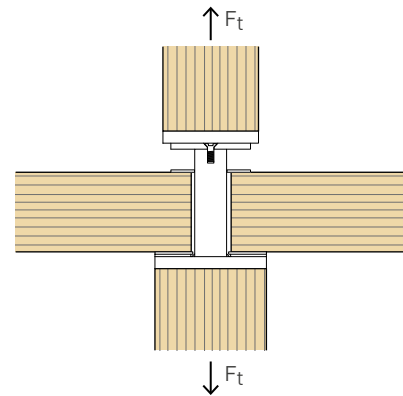
ПРОЧНОСТЬ СТАЛИ

Проверки		прочность	
		$R_{steel,k}$ [кН]	$Y_{steel}$
Верхняя пластина	$R_{tp,k}^{(9)}$	-	-
Передача нагрузки	$R_{ft,k}$	6030	$Y_{M0}^{+(2)}$
Сжатие цилиндра	$R_{b,k}^{(8)}$	6220	$Y_{M0}^{+(2)}$
Нижняя пластина	$R_{bp,k}^{(10)}$	-	-

## ПРОЧНОСТЬ НА ОТРЫВ

### ЗНАЧЕНИЯ, ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ДЛЯ ВСЕХ МОДЕЛЕЙ PILLAR

Шурупы верхней/нижней стойки	$F_{t,k}$			
	C24 <sup>(13)</sup>	GL24h <sup>(14)</sup>	GL28h <sup>(15)</sup>	GL32h <sup>(16)</sup>
[шт. - ØxL]	[кН]	[кН]	[кН]	[кН]
4 VGS Ø11x250	34,60	37,32	40,38	41,54
4 VGS Ø11x400	56,20	60,65	65,64	67,49



#### ПРИМЕЧАНИЯ:

- Кoeffициент  $\gamma_{MO}$  соответствует парциальному коэффициенту профилей для стали S355 и должен приниматься в соответствии с действующими нормативными требованиями, используемыми для расчета. Например, согласно EN 1995-1-1 его следует считать равным 1,00.
- Кoeffициент  $\gamma_{MO}^*$  соответствует парциальному коэффициенту для прочности стальных профилей, не предусмотренных стандартом EN 1993-1-1. Он принимается согласно действующим нормативным требованиям, используемым для расчета. В отсутствие нормативных указаний рекомендуется использовать значение  $\gamma_{MO}^* = 1,10$ .
- Модель рассматриваемого соединительного элемента PILLAR оптимизирована под использование стоек из клееной древесины GL32h. Использование материалов с худшими характеристиками влечет за собой увеличение размеров металлических комплектующих соединительного элемента.
- Модель рассматриваемого соединительного элемента PILLAR оптимизирована под использование деревянных стоек LVL GL75 в соответствии с ETA-14/0354. Использование материалов с худшими характеристиками влечет за собой увеличение размеров металлических комплектующих соединительного элемента.
- В целях безопасности сопротивление рассчитывается с использованием коэффициента  $k_{steel}$ , действительного для деревянных стоек C24. Для стоек из GL24h, GL28h и GL32h можно использовать тоже значение.
- Прочность рассчитана с использованием коэффициента  $k_{steel}$ , действительного для деревянных стоек GL32h. В случае использования для стоек других материалов, прочность должна рассчитываться согласно ETA-19/0700.
- Прочность рассчитана с использованием коэффициента  $k_{steel}$ , действительного для деревянных стоек GL75. В случае использования для стоек других материалов, прочность должна рассчитываться согласно ETA-19/0700.
- Прочность на сжатие цилиндра была рассчитана для высоты панели, равной 280 мм. Во всех иных случаях в целях безопасности можно использовать то же значение.
- Соединительный элемент поставляется без верхней пластины. Стальная стойка может быть непосредственно соединена с элементом PILLAR при помощи 4 болтов M12. Верхняя стойка должна иметь пластину, размер которой должен быть рассчитан разработчиком, и способную перенести нагрузку на соединительный элемент PILLAR.
- Нижняя пластина соединительного элемента PILLAR не может передавать нагрузку на нижнюю стальную стойку. Она должна иметь пластину, размер которой должен быть рассчитан разработчиком, и способную перенести нагрузку на соединительный элемент PILLAR.
- Значения прочности для перекрытий из CLT толщиной 220 мм отсутствуют в ETA-19/0700. В целях безопасности в таблице приведены значения, предусмотренные для перекрытий толщиной 200 мм.
- Значения прочности для перекрытий из CLT толщиной 280 мм и 320 мм отсутствуют в ETA-19/0700. В целях безопасности рекомендуется использовать значения, предусмотренные для перекрытий толщиной 240 мм.
- Значения, рассчитанные согласно ETA-11/0030. В расчете был учтен столб из массива дерева C24 с  $\rho_k = 350 \text{ кг/м}^3$ .
- Значения, рассчитанные согласно ETA-11/0030. В расчете был учтен столб из клееной древесины GL24h с  $\rho_k = 385 \text{ кг/м}^3$ .
- Значения, рассчитанные согласно ETA-11/0030. В расчете был учтен столб из клееной древесины GL28h с  $\rho_k = 425 \text{ кг/м}^3$ .
- Значения, рассчитанные согласно ETA-11/0030. В расчете был учтен столб из клееной древесины GL32h с  $\rho_k = 440 \text{ кг/м}^3$ .

#### ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ:

- Для толщин панели  $t_{CLT}$ , являются промежуточными для значений, предусмотренных в таблице, рекомендуется использовать значения прочности  $F_{slab,k}$ , предусмотренные для меньших толщин.
- Расчетные значения для древесины получены на основании характеристических значений образом: Коэффициенты  $\gamma_M$ ,  $\gamma_{MT}$  и  $k_{mod}$  принимаются согласно действующим нормативным требованиям, используемым для расчета. Коэффициент  $\gamma_M$  является соответствующим коэффициентом безопасности соединений, в то время как коэффициент  $\gamma_{MT}$  является соответствующим коэффициентом безопасности древесины.

$$R_{slab,d} = \frac{R_{slab,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \quad R_{t,d} = \frac{R_{t,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

$$R_{timber,up,d} = \frac{R_{timber,up,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{MT}}$$

$$R_{timber,down,d} = \frac{R_{timber,down,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{MT}}$$

- Расчетные значения для стали получены на основании характеристических значений образом: Коэффициенты  $\gamma_{steel}$  принимаются согласно действующим нормативным требованиям, используемым для расчета (см. примечания 1 и 2).

$$R_{tp,d} = \frac{R_{tp,k}}{\gamma_{steel}} \quad R_{lt,d} = \frac{R_{lt,k}}{\gamma_{steel}}$$

$$R_{b,d} = \frac{R_{b,k}}{\gamma_{steel}} \quad R_{bp,d} = \frac{R_{bp,k}}{\gamma_{steel}}$$

- Для проверки должны быть удовлетворены следующие выражения:

$$\frac{F_{slab,d}}{R_{slab,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{F_{co,up,d}}{\min \{R_{timber,up,d}; R_{tp,d}; R_{lt,d}; R_{b,d}; R_{bp,d}\}} \leq 1,0$$

$$\frac{F_{co,up,d} + F_{slab,d}}{R_{timber,down,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{F_{t,d}}{R_{t,d}} \leq 1,0$$

- Прочность на сжатие, перпендикулярное волокнам перекрытия ( $F_{slab,d}$ ), не включает прочность на сдвиг и трение качения панели CLT в зоне влияния опоры. Проверки Перекрытия в предельном состоянии по прочности и Предельном состоянии по пригодности к эксплуатации должны проводиться отдельно.
- Проверки стоек представляют собой проверку прочности на сжатие, параллельное волокнам, вблизи соединительного элемента PILLAR. Проверка неустойчивости стойки должна производиться отдельно.

