

01
02
03
04
05
06
07

Использование панелей CETRIS® в инженерном и транспортном строительстве 10.2

Лёгкие сборные конструкции 10.1

Система несъемной опалубки 10.3

Садовая бордюрная плита CETRIS® 10.4

Программа CETRIS® HOBBY 10.5

12

10

11

08

11

10



CETRIS®
ЦЕМЕНТНО-СТРУЖЕЧНАЯ ПАНЕЛЬ

06

05

10.1 Лёгкие сборные конструкции

10.1.1 AmTech – технология SUNDAYsystem™

Фирма **AmTech** местонахождения в Glogowie Mtp. Производитель профилей и лёгких стальных конструкций, которые на польском рынке используются под названием **SUNDAYsystem™**. С 1996 года нашёл SUNDAYsystem™ применение при реализации более чем 2000 бытовых и коммерческих объектов на территории Польши. Речь идёт о комплексах семейных домов для одного

поколения построенных самостоятельно и рядовых, коммерческих и общественных объектах и надстройках существующих домов. Нами предложенная система каркасных конструкций прошла тщательным тестированием в научно-испытательных институтах. На основании этих тестов подтвердил Институт строи-

тельной техники эту систему к использованию. (Техническое утверждение ITB AT 15-2687/97 июнь 1997). В настоящее время фирма AmTech вводит норму ISO 9001.

Примечание:

1) ориг. Instytut Techniki Budowlanej (примечание переводчика)

10.1.1.1 Общие данные

SUNDAYsystem™ – система строительства объектов, у которых несущая конструкция состоит из стальных элементов изготовленных из изогнутых в холодном состоянии оцинкованных тонких стальных жёстей. Конструкция SUNDAYsystem™ опирается на четыре основные профили. Эти профили соединены с использованием само-

нарезающих шурупов, которые создают конструкцию стен. Тем же способом изготовлены и кровельные балки. Все эти работы проводятся на заводе. На стройке остается лишь соединить поставленные и соответствующим образом обозначенные элементы на предварительно подготовленном основании.

Стальная конструкция основывается на 60 мм модуле. В этой системе можно строить двухэтажные жилые дома, склады, цехи, гаражи.

Пролет объектов 12 м (без промежуточных опор).

10.1.1.2 Технические данные

Материал

Материал, из которого изготовлены профили – оцинкованная стальная жёсть со следующими параметрами прочности:

- Предела пластичности Re = 195 Мпа
- Прочность при растяжении Rm = 315 Мпа

Речь идёт о стали вида STOS изготовленной по нормам PN – 88/ H – 84020. Антикоррозийную охрану создает оцинкование и гальваническое влияние цинка также защище-

ны грани элементов после разреза. Оцинкование жести по PN – 89/ H – 92125 и PN – 84/ H – 92126. (минимальная толщина цинкового слоя измеряемая с двух сторон должна быть 275 г/м³).

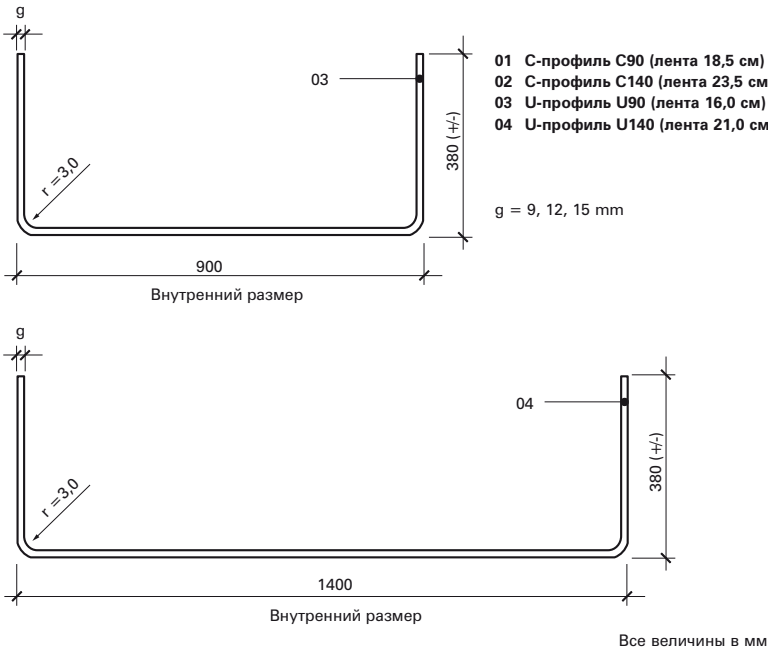
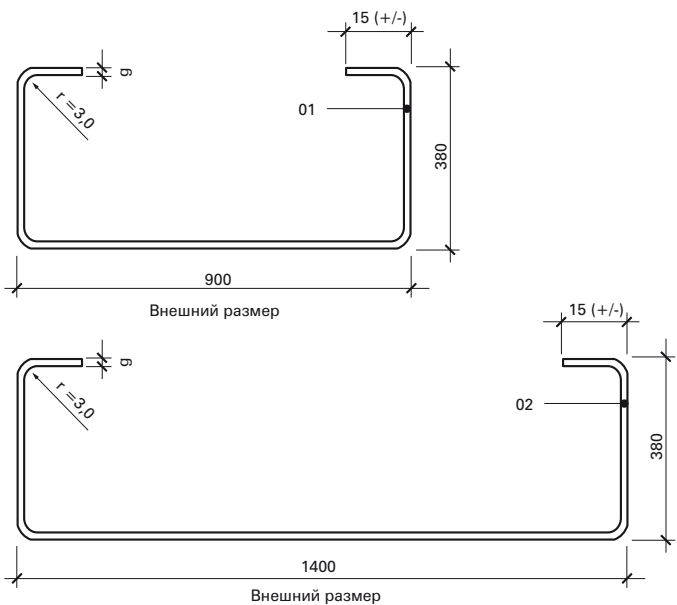
Профили

Главными профилями, использованными в SUNDAYsystem™, являются:

- С-профиль C 90 и C 140
- U-профиль U 90 и U 140

Высота этих профилей 9 см и 14 см, толщина 0,9, 1,25 и 1,5 мм.

Профили SUNDAYsystem™ изготовлены на специальных станках приспособленных к обслуживанию этой системы.



10.1.1.3 Стальная конструкция

Наружные стены

Наружные стены изготовлены из стальных столбиков (С-профиль С90 или С140) на расстоянии 60 см размещённых в направляющих планках (U-профиль U90 или U140), которые создают основание стены и закрывают её. Поперечное армирование и перегородки изготовлены из стальных профилей. В случае стенных панелей монтированных на заводе-производителе учитываются отверстия для окон и дверей и обеспечена самостоятельная конструкция на перемычку.

Наружные стены (слои в порядке снаружи):

- Минеральная штукатурка
- Полиэстер толщиной 10 мм
- Панель CETRIS® BASIC толщиной 12 мм
- При толщине стального каркаса 90 мм стеклянная вата Gullfiber Uni-Mata 1129 плотностью приблизительно 12 кг/м³
- Паронепроницаемая пленка Gullfiber 1104 (приложение)
- Гипсокартонная плита толщиной 12,5 мм (NIDA-GIPS, RIGIPS) на дистанционных планках

Перегородки

Перегородки изготовлены из стальных профилей доступных на рынке. Эти стены необходимо изготавливать в соответствии с рекомендациями производителя использованной системы.

Потолки между этажами

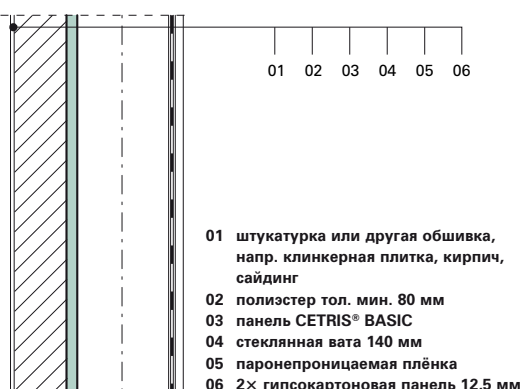
Для потолочных конструкция используются С-профиль С140 и U-профиль U140 в разных конфигурациях. У больших расстояний применяются потолочные балки или более высокие профили. Оптимальное расстояние составляет 4,5 м. Типическое расстояние составляет 60 см. К потолочным балкам закрепляется древесностружечная панель OSB3 или панель CETRIS® вид PD или PDB. Толщину этой панели выбирает конструктор в зависимости на предполагаемой продуктивной нагрузке и расстоянии между потолочными балками.

Потолок между этажами:

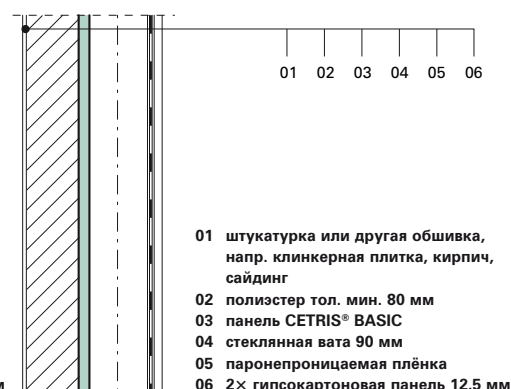
- Стальные потолочные балки SUNDAY высотой 140 мм или 203 мм
- Водонепроницаемая древесностружечная панель OSB3 толщиной 22 мм или панель CETRIS® вид PD или PDB.
- Сам пол: коверное покрытие, PVC покрытие, PVC плитка, плитка теракота, напольные панели, паркет, деревянный пол и тд.
- На толщину потолка поглощение минеральной ватой толщиной мин. 5 см.
- Потолок над первым этажом – деревянная решетка 3 см или профили NIDA-GIPS закреплённые поперечно к потолочным балкам на расстоянии 40 см.
- Гипсокартонная плита толщиной 12,5 мм

Детали наружных стен

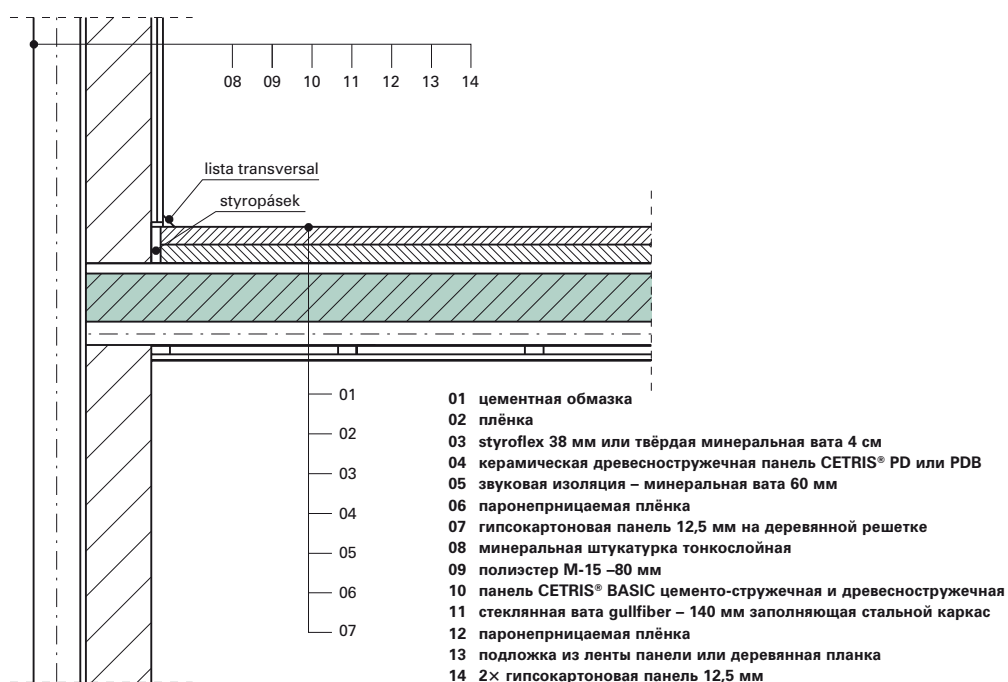
Наружная стена – тип 140 SW



Наружная стена – тип 90 SW



Деталь потолка



Крыши

Несущую конструкцию крыш составляют балки, изготовленные из U-профиля U90 или U140. Стыки с обеих сторон закрыты жестью на расстоянии >6,0 мм соединения проведены как и во всех остальных способах с использованием самонарезающих шурупов. При расстоянии >6,0 мм элементы балок соединяются прямо. Постройки с чердаком имеют особенную кровельную конструкцию. Армирование кровельной конструкции с использованием U-профиля U90 или U140. Типическое расстояние между балками составляет 60 см.

А – стена

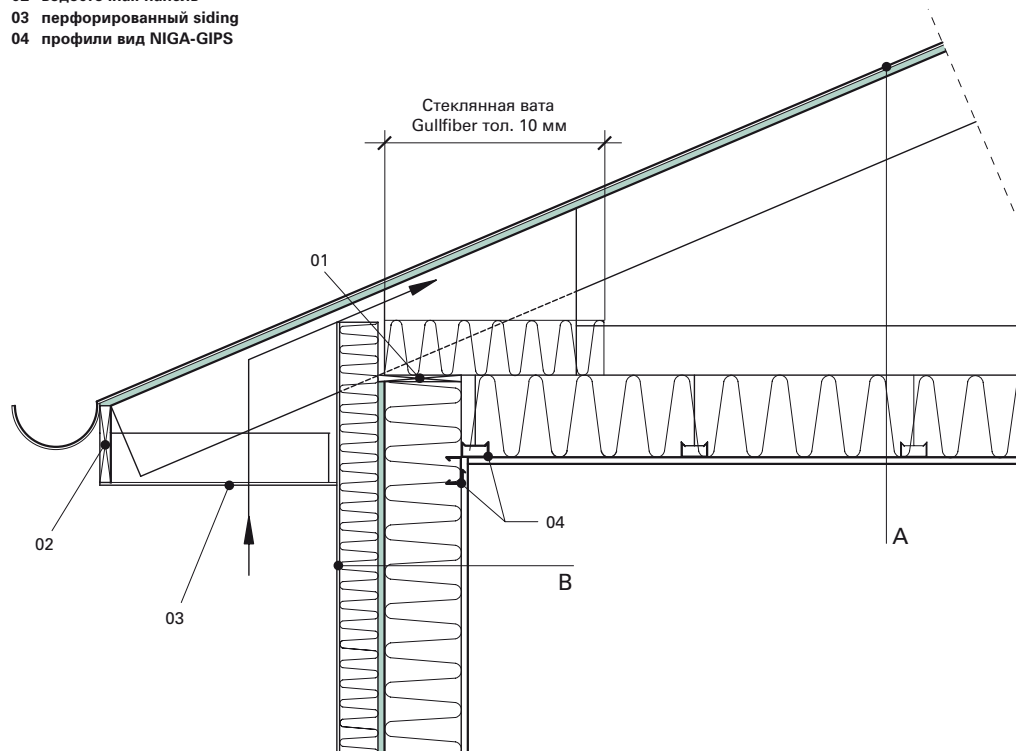
- Асфальтная черепица
- Подложка из картона
- Древесностружечная панель CETRIS® BASIC
- Стальная балка вентиляционное пространство
- Стекланная вата gulfiber – 200 мм на конструкции подвесной решетки NIGA-GIPS спущенной с низа балки 200 мм
- Изоляция против пара
- Гипсокартонная панель – 15 мм или 2х 12,5 мм

В – крыша

- Минеральная штукатурка тонкослойная
- Полиэстер FS-15 мин 80 мм
- Панель CETRIS® BASIC
- Стекланная вата gulfiber –140 (90) мм заполняющая стальной каркас
- Парограждение соединённое с паровой изоляцией крыши
- Гипсокартонная панель толщиной 12,5 мм

Деталь соединения стены с крышей

- 01 подкладка из древесностружечной панели
- 02 водосточная панель
- 03 перфорированный siding
- 04 профили вид NIGA-GIPS

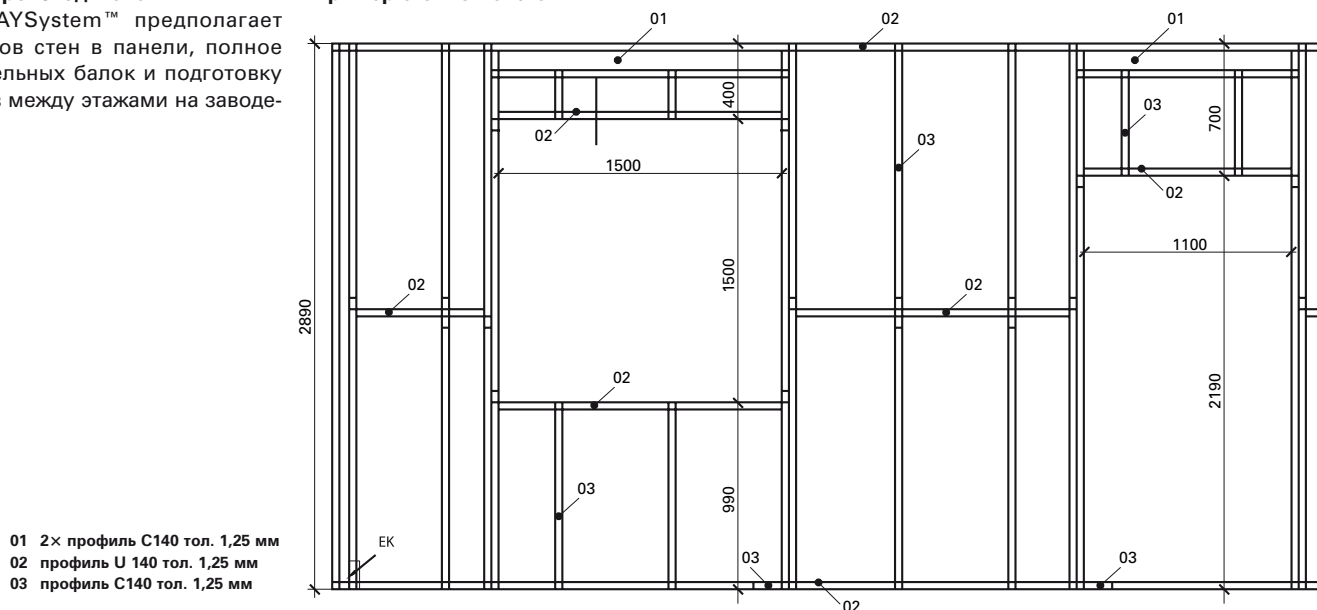


10.1.1.4 Монтаж стальных конструкций

Монтаж на заводе-производителе

Технология SUNDAYSystem™ предполагает сборность элементов стен в панели, полное изготовление кровельных балок и подготовку элементов потолков между этажами на заводе-производителе.

Пример стеной системы



- 01 2х профиль C140 тол. 1,25 мм
- 02 профиль U 140 тол. 1,25 мм
- 03 профиль C140 тол. 1,25 мм

Монтаж на стройке

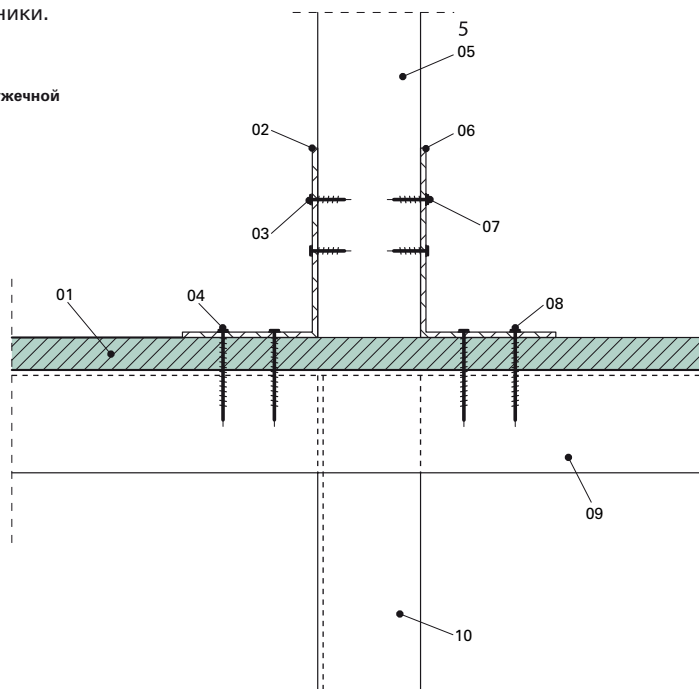
На стройке проводим монтаж полного несущего каркаса объекта из сборных элементов и закрепление конструкции в сновании.

С целью уменьшения количества временного монтажного армирования систем предполагает, что одновременно будет установлена опалубка из водонепроницаемых древесностружечных панелей или из панелей CETRIS® BASIC. После компоновки и соединения стен и установки опалубки можно приступить к монтажу стенных балок или междуэтажных потолков в случае несколько этажных объектов. После окончания установки опалубки объект на 100 % укреплён и можно приступить к окончательным

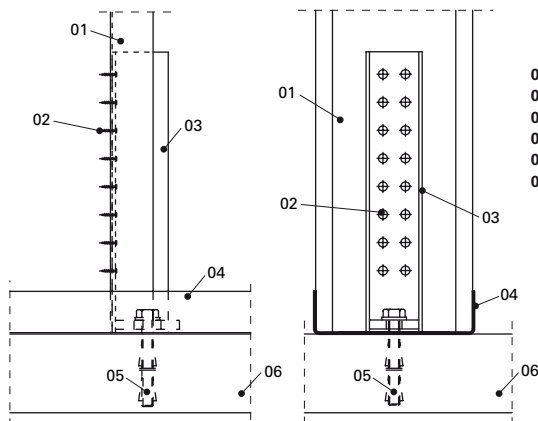
работам. Все элементы стальной конструкции так лёгкие, что весь монтаж выполняем вручную без применения тяжёлой техники.

Деталь опоры кровельной балки о стенную панель

- 01 подкладка из древесностружечной панели CETRIS® тол. 12 мм
- 02 КР 05-02
- 03 шуруп С4,8 HWH
- 04 шуруп С4,2 BP
- 05 стальная балка
- 06 КР 05-02
- 07 шуруп С4,8 HWH
- 08 шуруп С4,2 BP
- 09 верхний U профиль
- 10 стойка стенной панели



Деталь закрепления панели к основанию с помощью закрепляющих элементов



- 01 стойка панели
- 02 шуруп С4,8 HWH
- 03 закрепляющий элемент
- 04 U профиль панели
- 05 SLR M12/160
- 06 основание

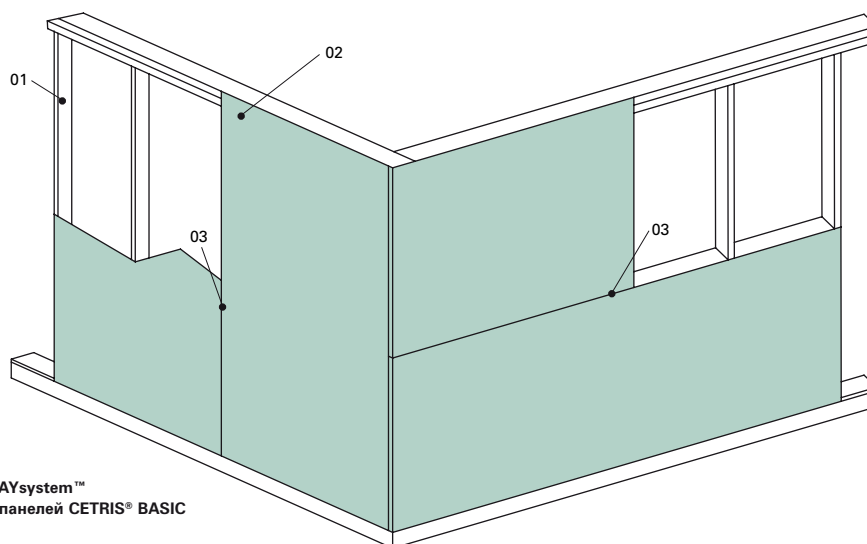
Стена

Рисунок представляет подробности, которые касаются монтажа панели на каркас стены. Стенные панели могут быть установлены горизонтально или вертикально. Между панелями и около них, под дверями и окнами должен остаться зазор 3 мм. Для последующего утепления стен рекомендуем использовать минеральную вату с фасадом в форме минеральной штукатурки.

ЗАКРЕПЛЕНИЕ:

Для закрепления стенных панелей надо использовать шурупы для металла, которые являются частью системы. Плину надо закрепить с помощью шурупов на расстоянии 15 см. Расстояние шурупов от края панели не должно быть менее, чем 1 см.

- 01 каркас SUNDAYsystem™
- 02 закрепление панелей CETRIS® BASIC
- 03 зазор 5 мм



Крыша

Проектированный пол или чердак должны быть вентилированы вентиляционными решетками, которые на одной стороне находятся в подвесном потолке (под водосточной трубой) а на другой стороне в фасаде или 1/150 крыши. Вентиляционные отверстия должны забирать хотя бы 1/150 горизонтальной площади чердака. Вентиляции на чердаке должна быть равномерно разделена между крышей и подвесным потолком.

Панель CETRIS® BASIC должна быть установлена длинной стороной поперечно к стропилу или сквозной балке с помощью шурупов не металл.

Между краями необходимо оставить зазор 3 мм, чтобы панель могла работать. Панель должна быть уложена на хотя бы двух опорах и её соединения должны лежать на опоре. Во время закрепления панели должен монтер стоять на стропиле или на сквозной балке.

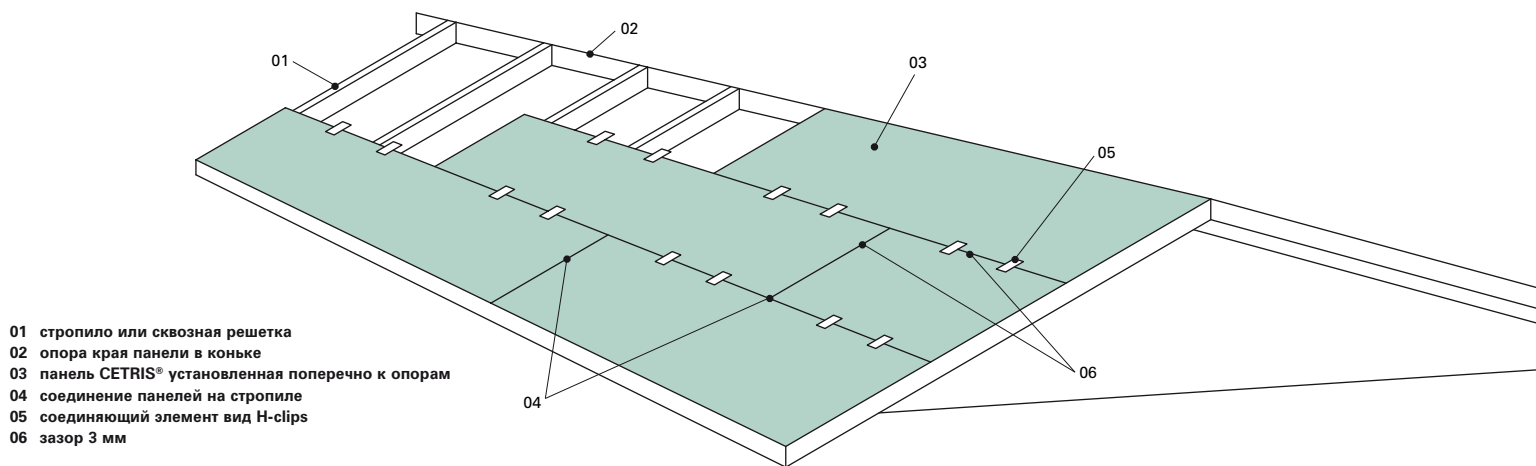
Если кровельная конструкция содержит дымоходные отверстия, должно быть между опалубкой крыши и дымоходом расстояние 12 мм.

Опалубка крыши может быть скользкая, если мокрая или покрыта инеем, льдом или опилками – необходимо носить обувь на резиновой подошве и быть осторожны, особенно во время работы на косой крыше.

ЗАКРЕПЛЕНИЕ:

Для закрепления кровельных панелей надо использовать шурупы для металла, которые являются частью системы. Плиту надо закрепить с помощью шурупов на расстоянии 15 см, на соединениях оставить расстояние 3 мм между панелями. На стропиле и сквозной решетке расстояние 30 см. Расстояние шурупов от края панели не должно быть менее, чем 1 см.

У плоских крыш рекомендуем выбирать панели так же как в случае потолка и пола.



Основные инструкции, касающиеся проектирования с применением технологии лёгкого стального каркаса SUNDAY™

Инструкции, касающиеся архитектурно-строительного проектирования построек с применением технологии SUNDAYsystem™.

Стены

Толщина конструкционных несущих стен:

- А) наземные постройки - 9 см
- Б) двухэтажные постройки (также с использованием чердака) – 14 см

Размеры провета извне всех сторон конструкционных стен, без обшивки должны составлять 60 см. Отверстия окон и дверей надо размещать так, чтобы их расстояние от угловых камней конструкции было кратно 60 см.

Хотя бы одна сторона отверстия окна или дверей должна подгонять с просветом стойки размещённой в модульной оси. Не проектируйте отверстия окон, которые прилегают к отверстиям дверей. Кроме случаев, когда имеют одинаковую высоту с полной высотой отверстия дверей.

Максимальная высота этажа:

- Для наземных построек – 350 см
- Для несколько этажных – 300 см

Максимальная длина стены между стенами, которые стоят поперечно к ней составляет 12 м. Стены панелей опираются на закладываемые стены эксцентрически по подробностям технологии SUNDAYsystem™. Последовательность слоёв в стене по решению технологии.

Потолки

Расстояние между потолком и жилой постройкой не должно превысить 450 см – высота кровельных балок в этом случае составляет 14 см + 22 мм слой древесностружечной панели. Максимальное расстояние между опорами потолка и жилым помещением для потребительской нагрузки 1,5 кН/м² (жилые постройки) может составлять 710 см – в этом случае высота балки составляет 254 мм + 22 мм слой панели CETRIS® PD или PDB. Расстояние потолочных балок составляет 60 см. Последовательность потолочных слоёв по решению технологии. Следующие требования

необходимо консультировать с конструктором.

Лестница

У построек с полным этажом потолочные отверстия для ступенек не должны прилегать к наружным стенам. Это решение можно использовать по консультации с конструктором.

У построек с использованным чердаком, где потолочные отверстия для ступенек прилегают к наружной стене должна статическая схема связки крыши обеспечивать её опору вне наружную стену прилегающую к отверстию. Можно этого достигнуть использованием главных балок несущих стропильную конструкцию в месте их стыка со стропилом или опорным стропилом в коньке.

Чердачные надстройки

В случае использования чердачных надстроек кладка крыши должна быть опёрта ещё вне этих стен, так же как и в случае лестницы прилегающей к наружной стене. В случае чердачной надстройки не очень большой высоты возможно другое решение, но необходимо во всех отдельных случаях консультироваться с конструктором.

Балконы

Во время проектирования балконов надо применять такие решения, которые обеспечат соответствующее тепловое изоляционное свойство перегородок и будет уменьшать термические мосты.

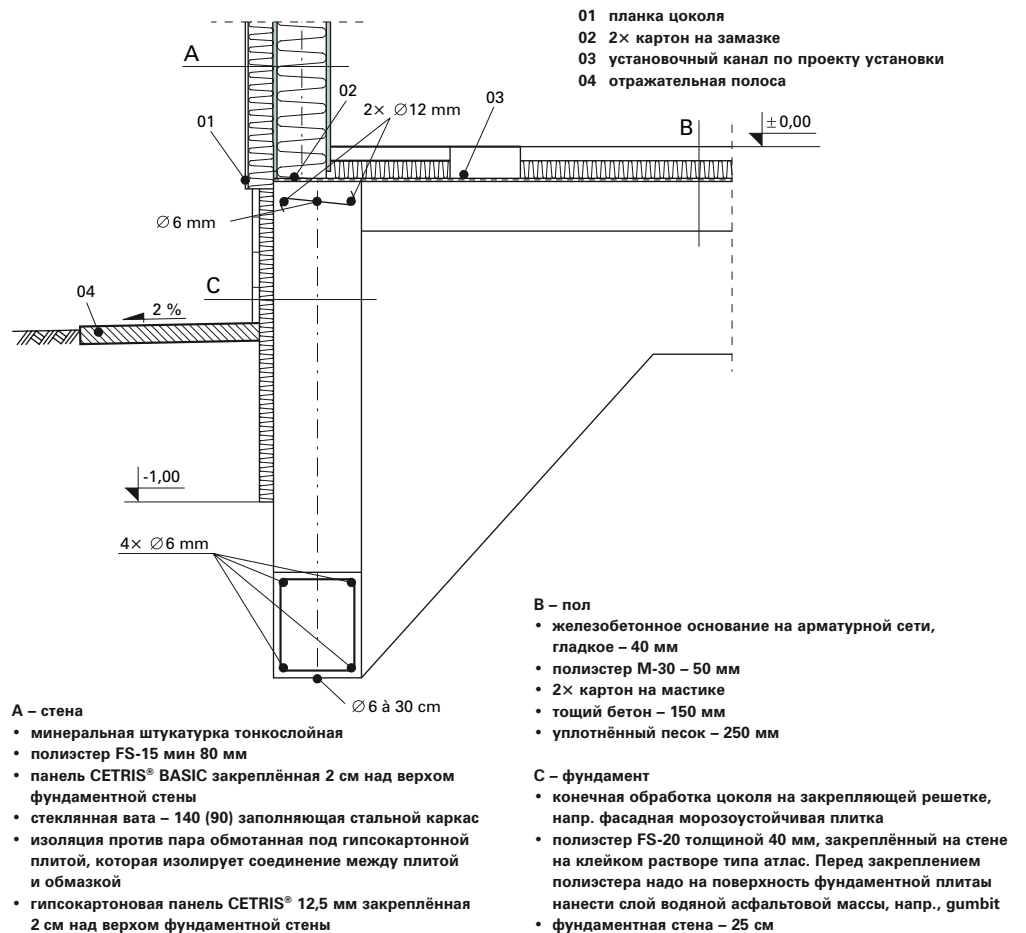
Крыша

Крыши со скосом до 35 градусов можно проектировать с использованием сквозных несущих конструкций. В случае большего скоса советуем использовать комплекты стропил и несущих стропильную конструкцию. Общее решение крыши можно использовать те же, что и у деревянных крыш, но надо брать во внимание то, что потолок имеет низкую тоннаж, если о него опираются стены боковых фонарей. Максимальный пролет крыши составляет 12 м.

Фундаменты

Заложение сооружений фундаментными стенами и ленточными поясами. Глубина заложения и ширина фундамента в соответствии с PN-81/B-03020 – «Непосредственное заложение сооружений». В случае однородных грунтов можно выполнить фундаменты сооружений с использованием фундаментных балок на фундаментных потолках или шахтах.

Деталь соединения стены, фундамента и пола



Основные примечания

- Фундаменты у конструкции постройки (стены, потолок, крыша) с технологией SUNDAYsystem™ состоят из стального каркаса с тонкостенных в холодном состоянии изогнутых оцинкованных профилей: профили С и U, высотой 90 и 140 мм, изготовленных из стальной оцинкованной полосы толщиной 0,90, 1,25, 1,50 мм. Основной модуль для стен, потолка и крыши имеет 60 см. Этот каркас покрыт опалубкой из панелей CETRIS®, создающей прочный конструкционный щит.
- Для поверхностной обработки фасада используется панель из полиуретановой пены тол. 6 – 7 см, обложенная клинкерной фасадной плиткой. На панель CETRIS® присоединяется с помощью шурупов устойчивых против коррозии.
- Вместо фасадного полистера можно использовать фасадную минеральную вату + штукатурка или сайдинг со слоем изоляции против ветра.
- В проектах предполагающих использование технологии SUNDAYsystem™ лучше не использовать опорные балконы с учётом тепловых перемишек, возникающих на потолочных балках.
- В проектах предполагающих использование технологии SUNDAYsystem™ лучше не использовать чердачные надстройки с учётом необходимости применения других конструктивных элементов, напр., несущие конструкции цилиндрованные в тёплом состоянии, дополнительные опоры для этих конструкций, поочерёдное расположение между этажных потолков. Эти элементы создают увеличение веса конструкции постройки и с этим соответствующее увеличение расходов на объект.
- Из-за высокой плотности постройки рекомендуется использовать оконные элементы с микро вентиляционными щелями для обеспечения соответствующей гравитационной вентиляции и подходящего микроклимата в помещениях.
- С учётом низкого веса конструкции SUNDAY™ в сравнении с традиционными технологиями можно постройку закладывать на экономных ленточных железобетонных плитах или на сваях с фундаментными балками.
- Внутренняя изоляция:
 - Водопроводная и канализационная проводка выполнены в толщине слоев пола на первом этаже или в толщине потолка, вертикальная проводка в полости каркаса стены.
 - Электропроводка: конструкционная стойка стен имеет на верху и внизу отверстия диаметром 3,5 см, в них можно уложить экранированную линию.
 - Газовая проводка – настенная
- Коэффициент проникновения тепла при учёте стальных профилей в перегородках составляет $U = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$ и зависит от соответствующего типа и толщины слоя внешней теплоизоляции.

10.1.2 Система профилей наружных стен Lindab

Система легких стальных конструкций Lindab – ряд оцинкованных стальных профилей, цилиндрированных в холодном состоянии, позволяющих конструировать не только подкрепляющие конструкции обшивки стальных холлов, но и монтированные внутренние стены с очень хорошими звукоизоляционными свойствами и главное несущие наружные стены и потолки зданий до трёх этажей.

Легкие стальные конструкции Lindab – современная строительная система с легким и быстрым монтажом, вариативностью и разнообразием внешнего вида здания, учитывающая окружающую среду.

Система легких конструкций заложена на использовании этих элементов:

- Тонкостенные оцинкованные профили, которые составляют несущую конструкцию
- Панелей как обшивки (цементно-стружечная панель CETRIS® наружная обшивка, гипсокартоновая панель внутренняя обшивка)
- Минеральная вата как тепловая и звуковая изоляция

Профили разделены на несколько групп:

- Несущие конструкции и перемычки (профили С и Z) для обшивки стальных холлов
- Внутренние перегородки – профили для внутренней гипсокартонных перегородок с увели-

ченными звукоизоляционными свойствами

- Наружные стены – несущие стены с зазорами в стойках к снижению тепловой перемычки, предназначенные для конструкции наружных стен несущих или заполняющих
- Стальные планки – оцинкованные стальные профили как замена классических потолочных планок для всех видов черепицы и трапециевидальной жести

Специальные тонкостенные стальные оцинкованные профили формы С и U с щелями в стойках изготовлены цилиндрированием в холодном состоянии из полос жести толщиной 0,7 – 1,5 мм.

Применение:

Профили после составления несущих модулей наружных стен монтированных построек с минимальной тепловой перемычкой.

Форма:

RY – вертикальный профиль
SKY – направляющий профиль

Материал:

- сталь S350GD по EN 10147
- с границей прочности 420 Мпа
- с границей сдвига 350 Мпа
- огневая оцинковка Z275

Поставки в требуемой длине:

- мин. длина 1,0 м
- макс. длина 11,0 м

Тепловые технические принципы

Причиной почему раньше не применялись стальные профили в наружных стенах была очень хорошая тепловая проводимость стали, невыгода, которая была снижена использованием пазовых вертикальных и направляющих стальных профилей.

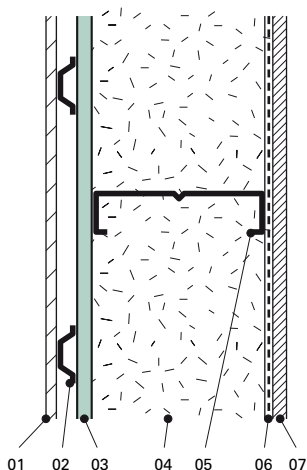
Тепловая перемычка возникла использованием плохо изолирующего материала, который частично или полностью проходит слоем изоляции. Тепловой перемычкой уходит много тепла, на внутренней стороне тепловой перемычки низкая температура способствующая скоплению пара.

Профили наружных стен Lindab решают проблему тепловой перемычки следующим образом:

- восстанавливает площадь профиля, то есть использованием самой меньшей толщины профиля и армирования в стойке
- пазы продолжают путь ведения тепла

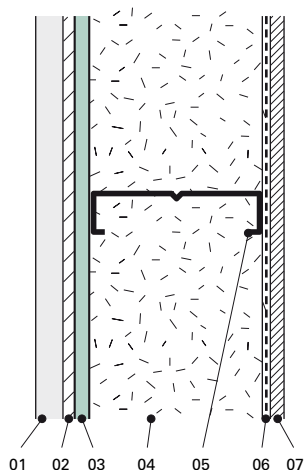
Примеры состава стен

Примеры состава наружных стен с приведением величины теплового сопротивления стены при толщине изоляции 150 мм.



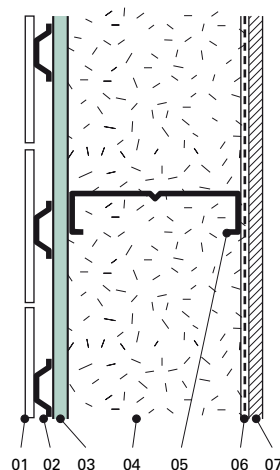
$R = 3,51 \text{ m}^2\text{K/W}$

- 01 жёсть Lindab
- 02 стальные планки KLS
- 03 панель CETRIS®
- 04 изоляция 150 мм
- 05 несущий профиль RY 150
- 06 охрана против пара
- 07 гипсокартон 12,5 мм



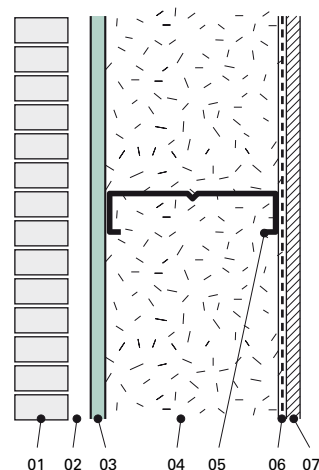
$R = 4,90 \text{ m}^2\text{K/W}$

- 01 минеральная штукатурка
- 02 полиэстер 50 мм
- 03 панель CETRIS®
- 04 изоляция 150 мм
- 05 несущий профиль RY 150
- 06 охрана против пара
- 07 гипсокартон 12,5 мм



$R = 3,61 \text{ m}^2\text{K/W}$

- 01 деревянные доски
- 02 стальные планки KLS
- 03 панель CETRIS®
- 04 изоляция 150 мм
- 05 несущий профиль RY 150
- 06 охрана против пара
- 07 гипсокартон 12,5 мм



$R = 3,61 \text{ m}^2\text{K/W}$

- 01 стена Klinker
- 02 воздушный зазор
- 03 панель CETRIS®
- 04 изоляция 150 мм
- 05 несущий профиль RY 150
- 06 охрана против пара
- 07 гипсокартон 12,5 мм

Правила монтажа

Модуль стены

Вертикальные профили RY насунуты в направляющие профили SKY на расстоянии 0,625 м формат использованных цементно-стружечных панелей. В каждом соединении 1 – 2 самонарезающих шурупа со сниженной головкой (напр. SFS SL4), в угловых соединениях минимально 2 × 2 шурупа.

Соединение направляющих профилей

В случае, когда необходимо монтировать модуль стены длиннее чем его производственная длина, надо направляющие профили соединить профилем RY 150 мм.

Проемы в стенах

Проемы <1,2 м – Для меньших проемов достаточно провести перемычку с профиля SKY и с двух сторон обшить стальной жёстью тол. 0,7 мм

Проемы <2,4 м – для больших проемов к модулю стены всадится перемычка из двух С профилей.

Решение углов наружных стен

Один модуль более короткий на ширину стены. Второй модуль имеет по краям два профиля RY, чтобы было можно к внутреннему углу хорошо присоединить панели внутренней обшивки.

Присоединение несущей перегородки на наружную стену

Для присоединения несущих перегородок в наружной стене приготовятся два, задней стороной к себе закреплённые вертикальные профили RY, взаимно отделённые плитой полиэстера или другой тугой изоляции.

Статические данные

– Стабильность конструкции

В случае, когда конструкция облицована цементно-стружечными панелями с наружной стороны а с внутренней гипсовкартоновыми панелями или другими подходящими панелями – стабилизирована скользящим действием в панелях обшивки.

10.1.3 Строительная система Tekta (Folber Прага)

Tekta – строительная система для кровельной надстройки и малоэтажных жилых, административных, сельскохозяйственных и промышленных объектов. Основным несущим элементом является стальная лёгкая решётчатая конструкция – рама стены, потолка, кровельная конструкция.

Речь идёт о очень вариабельной строительной системе, состоящей из двух основных субсистем, легкой стальной решетчатой конструкции и конструкции комплекных выходов с открытым строительно-техническим решением. Её отдельные стальные конструкционные элементы настолько лёгкие, что их можно монтировать в ручную – не требуется тяжёлая строительная техника, что значительно снижает нагрузку на окружающую среду во время строительства.

С точки зрения архитектуры предлагает Tekta уникальную возможность реализации несущих конструкций последних этажей постройки (или несущих конструкция одноэтажных построек) в пролёте до 12 м в нормальных случаях и до 18 м в экстремальных случаях, при этом форма этой конструкции практически не ограничена (арка, эсообразная клюшка, плоские крыши, двухскатная крыша...). Систему Tekta можно применить и в сухой постройке.

Благодаря высокой вариабельности системы несущая стальная конструкция и конструкция комплекная могут максимально приспособиться архитектурным, эксплуатационным и техническим требованиям заказчика и нормативным требованиям. При любом применении строительной системы Tekta (или проекте стройки в строительной системе Tekta) несущие стальные конструкции и комплекные конструкции проектированы индивидуально.

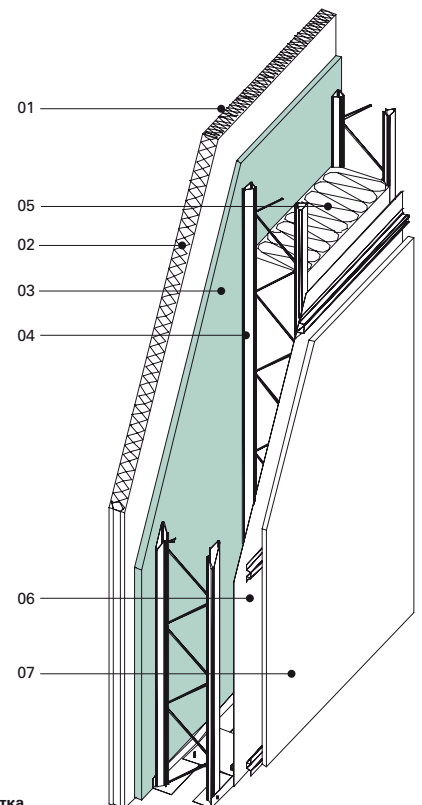
Стенная конструкция

Для обшивки наружных стен применяются цементно-стружечные панели CETRIS® тол. 12 или 14 мм.

Несущую конструкцию стены составляют стальные решетчатые балки на осевом расстоянии 400 – 600 мм по строительным расчётам. Между балками находится наполнитель из минеральной ваты. С внутренней стороны имеется полиэтиленовая плёнка, вспомогательный профиль и внутренняя обшивка (гипсокартонная плита). С наружной стороны к вертикальным балкам присоединена цементно-стружечная панель CETRIS®. Для закрепления чаще всего применяются самонарезающие шурупы. Цементно-стружечная панель CETRIS® оправдала себя в наружной обшивке не только как устойчивая против атмосферного влияния, но так же и в механической устойчивости – выполняет в структуре конструкции армирующую функцию

При поверхностной обработке вначале панель CETRIS® пропитывается, потом приклеится изоляционная панель (полиэстер или минеральная вата), которая пробита и вложена армирующая ткань. После грунтовой покраски наносится штукатурка.

Конструкция наружной стены



- 01 грунтовая покраска, армирующая стяжка + сетка
- 02 наружная изоляция Nobasil TFL
- 03 цементно-стружечная панель CETRIS® BASIC тол. 14 мм
- 04 несущая стальная конструкция
- 05 наполнитель изоляции из минеральной ваты
- 06 охрана против пара (полиэтиленовая плёнка)
- 07 гипсокартонная плита

10.2 Применение панелей CETRIS® в инженерном и транспортном строительстве

Применение панелей CETRIS®

При строительстве или ремонте транспортных сооружений главным образом применяется система несъемной опалубки в местах стыка несущих конструкций мостов (между балками). Панель CETRIS® создаёт ровную нижнюю (или боковую) поверхность приготавливаемого элемента (столба, балки, мостовые конструкции...). При бетонировании происходит присоединение бетонной смеси к опалубке панели CETRIS®, после бетонирования панель CETRIS® остаётся частью конструкции.

Это применение не требует обработки внутренней стороны и граней панели CETRIS® перед бетонированием, наружная сторона панели CETRIS® после бетонирования может быть поверхностно обработана, не только для эстетического вида, но и для повышения устойчивости против атмосферного влияния, мороза и, главное, для увеличения срока службы. Толщина панели CETRIS® не уменьшает покрытие арматуры, и не засчитывается до глубины закрепления дополнительно вложенного (возвратного) укрепления. Если панели CETRIS® предназначены для помещений с высокой нагрузкой (переменное воздействие воды, мороза, размораживающих химических веществ), то применение цемента-стружечных панелей CETRIS® проверено испытанием, отвечающим техническим и качественным условиям для строительства наземных дорог. Этот тест основан на норме ČSN 73 1326 (Установление устойчивости поверхности цементного бетона против воздействия воды и размораживающих химических веществ), цемента-стружечная панель CETRIS удовлетворила 115 морозильным циклам.

Определение толщины «d» панелей CETRIS®

В соответствии с нагрузкой, которую панель переносит, определяется правильная толщина панели CETRIS®. Решающей нагрузкой является монтажная нагрузка при бетонировании конструкции, когда панель CETRIS® своей плоскостью переносит до несущих опор давление (вес) бетонной смеси и тяжесть работников. После затвердения бетона все нагрузки переносит бетон с армированием, панель CETRIS® исполняет лишь функцию внешней обшивки.

Для установления толщины панели разработаны определительные таблицы, которые выходят из этих предположений:

1. Вертикальная равномерная нагрузка представляет собственную тяжесть бетонной потолочной панели, считается также влияние собственной тяжести панелей. Панели CETRIS®, у которой предполагается передвижение лиц на поверхности (то есть обход панели), должна быть способна перенести та-

кую сосредоточенную нагрузку нормативной величины 1,50 кН действующей на площади 100 × 100 мм прямо на поверхности панели внутри её пролёта. Случаи, когда панели не соответствуют этим требованиям, в таблице обозначены красным полем. В таблицах приведено самое не хорошее статистическое состояние – простая балка, если панели действует как соединительная балка, её тоннаж выше.

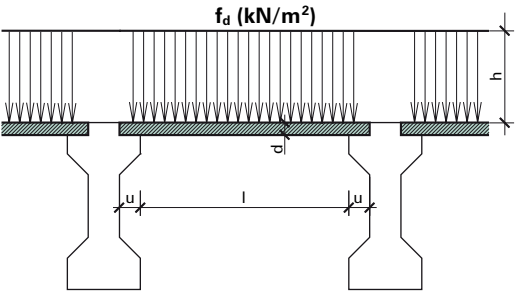
2. расчет был проведен при предположении эластического поведения материала и при соблюдении следующих механическо-физических свойств панелей CETRIS®, которые были установлены этими испытаниями:

При нагрузке, приведённой в таблице, максимальная нормативная нагрузка на крайние волокна панели от нормативной нагрузки не превысила для панели толщиной до 32 мм значение 3,60 Н/мм² (достигнуто 2,5-х кратной безопасности для панели толщиной до 32 мм или 3-х кратной безопасности для 34 – 40 мм).

3. Максимальный эластический прогиб панели CETRIS® от эксплуатационной нагрузки, вклю-

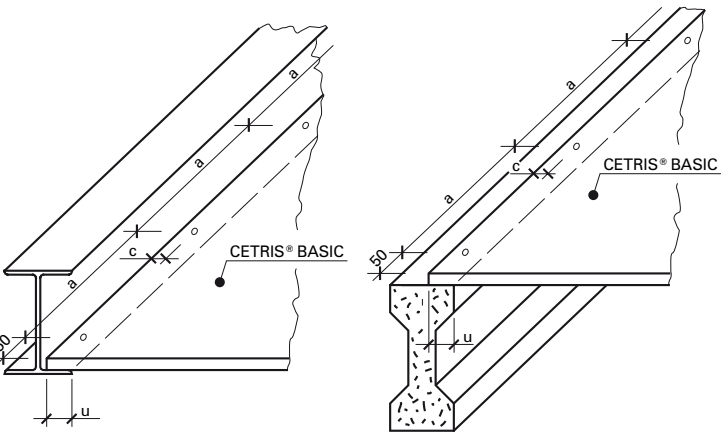
чая тяжесть, не должен превысить 1/3000 расстояния. Влияние последствия панели при длительном воздействии нагрузки не было рассмотрено, потому что панели будут в этом конкретном случае использованы лишь как опалубка.

4. Длина укладки панелей CETRIS® «u» на опорах должна быть мин. 40 мм. Эта величина установлена и с учётом закрепления в опоре – рекомендованное расстояние шурупов от грани панели 25 мм – см. таблицу с рисунками:



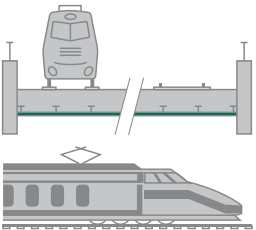
Случай 1 – горизонтальное влияние (панель CETRIS® создаёт нижнюю опалубку моста, балки и т.д.)

Прочность при растяжении	9 Нмм ⁻²
Модуль сдвига перпендикулярно к плоскости панели	2500 Нмм ⁻²
Прочность при сдвиге	2 Нмм ⁻²
Объемная масса	1 400 кг/м ³
Коэффициент поперечного сокращения	n = 0,15

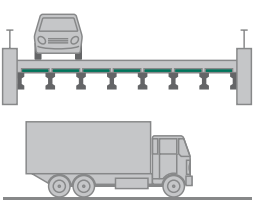


Толщина панели „d“ (мм)	a (мм)	c (мм)	u (мм)
18, 20	300	25	мин. 40
22, 24, 26, 28, 30	400	25	мин. 40
32, 34, 36, 38, 40	600	25	мин. 40

Железнодорожный мост



Автомобильный мост



Результатом расчётов таблица устанавливает максимальную нормативную вертикальную нагрузку панелей в кН/м²:

РАССТОЯНИЕ	МАКСИМАЛЬНАЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ НАГРУЗКА (кН/м²)											
l (м)	d = 18 (мм)	d = 20 (мм)	d = 22 (мм)	d = 24 (мм)	d = 26 (мм)	d = 28 (мм)	d = 30 (мм)	d = 32 (мм)	d = 34 (мм)	d = 36 (мм)	d = 38 (мм)	d = 40 (мм)
0,200	38,63	47,72	57,77	68,78	80,76	93,69	107,58	101,95	115,12	129,10	143,87	159,44
0,250	24,63	30,44	36,86	43,90	51,55	59,82	68,70	65,09	73,51	82,44	91,88	101,84
0,300	17,03	21,05	25,51	30,38	35,69	41,42	47,58	45,06	50,90	57,10	63,65	70,55
0,350	12,44	15,39	18,66	22,23	26,12	30,33	34,85	32,99	37,27	41,81	46,62	51,68
0,400	8,50	11,72	14,21	16,94	19,92	23,13	26,58	25,15	28,42	31,90	35,57	39,44
0,450	5,89	8,15	10,91	13,32	15,66	18,19	20,91	19,78	22,36	25,10	27,99	31,04
0,500	4,23	5,86	7,87	10,28	12,62	14,66	16,86	15,94	18,02	20,23	22,57	25,04
0,550	3,11	4,34	5,84	7,64	9,78	12,05	13,86	13,09	14,81	16,63	18,56	20,60
0,600	2,34	3,28	4,42	5,81	7,45	9,36	11,58	10,93	12,37	13,90	15,51	17,22
0,650	1,79	2,52	3,41	4,50	5,78	7,28	9,02	9,25	10,47	11,77	13,14	14,59
0,700	1,38	1,96	2,67	3,53	4,56	5,75	7,14	7,91	8,96	10,08	11,26	12,50
0,750	1,08	1,54	2,12	2,81	3,64	4,60	5,72	6,83	7,74	8,71	9,74	10,82
0,800	0,84	1,22	1,69	2,26	2,93	3,72	4,64	5,70	6,75	7,60	8,49	9,44
0,850	0,66	0,97	1,36	1,82	2,38	3,04	3,80	4,67	5,67	6,67	7,46	8,30
0,900	0,52	0,77	1,09	1,48	1,95	2,50	3,14	3,87	4,70	5,64	6,60	7,34
0,950	0,40	0,62	0,88	1,21	1,60	2,07	2,60	3,22	3,92	4,72	5,61	6,53
1,000	0,31	0,49	0,71	0,99	1,32	1,72	2,17	2,70	3,30	3,97	4,74	5,58
1,050	0,23	0,38	0,58	0,81	1,09	1,43	1,82	2,27	2,78	3,37	4,02	4,75
1,100	0,17	0,30	0,46	0,66	0,90	1,19	1,53	1,92	2,36	2,86	3,43	4,06
1,150	0,12	0,22	0,36	0,54	0,75	0,99	1,28	1,62	2,00	2,44	2,93	3,48
1,200	0,07	0,16	0,28	0,43	0,61	0,83	1,08	1,37	1,71	2,09	2,52	3,00

Эти величины были пересчитаны для максимально допустимой толщины бетонного слоя на горизонтальной опалубке и максимально допустимой высоты горизонтальной опалубки. Объёмная масса бетона принята равной 2 500 кг/м³.

РАССТОЯНИЕ	МАКСИМАЛЬНАЯ ВЫСОТА СЛОЯ БЕЗОНА h (м)											
l (м)	d = 18 (мм)	d = 20 (мм)	d = 22 (мм)	d = 24 (мм)	d = 26 (мм)	d = 28 (мм)	d = 30 (мм)	d = 32 (мм)	d = 34 (мм)	d = 36 (мм)	d = 38 (мм)	d = 40 (мм)
0,200	1,55	1,91	2,31	2,75	3,23	3,75	4,30	4,08	4,60	5,16	5,75	6,38
0,250	0,99	1,22	1,47	1,76	2,06	2,39	2,75	2,60	2,94	3,30	3,68	4,07
0,300	0,68	0,84	1,02	1,22	1,43	1,66	1,90	1,80	2,04	2,28	2,55	2,82
0,350	0,50	0,62	0,75	0,89	1,04	1,21	1,39	1,32	1,49	1,67	1,86	2,07
0,400	0,34	0,47	0,57	0,68	0,80	0,93	1,06	1,01	1,14	1,28	1,42	1,58
0,450	0,24	0,33	0,44	0,53	0,63	0,73	0,84	0,79	0,89	1,00	1,12	1,24
0,500	0,17	0,23	0,31	0,41	0,50	0,59	0,67	0,64	0,72	0,81	0,90	1,00
0,550	0,12	0,17	0,23	0,31	0,39	0,48	0,55	0,52	0,59	0,67	0,74	0,82
0,600	0,09	0,13	0,18	0,23	0,30	0,37	0,46	0,44	0,49	0,56	0,62	0,69
0,650	0,07	0,10	0,14	0,18	0,23	0,29	0,36	0,37	0,42	0,47	0,53	0,58
0,700	0,06	0,08	0,11	0,14	0,18	0,23	0,29	0,32	0,36	0,40	0,45	0,50
0,750	0,05	0,06	0,08	0,11	0,15	0,18	0,23	0,27	0,31	0,35	0,39	0,43
0,800		0,05	0,07	0,09	0,12	0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,34	0,38
0,850			0,05	0,07	0,10	0,12	0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,33
0,900				0,06	0,08	0,10	0,13	0,15	0,19	0,23	0,26	0,29
0,950				0,05	0,06	0,08	0,10	0,13	0,16	0,19	0,22	0,26
1,000					0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,16	0,19	0,22
1,050						0,06	0,07	0,09	0,11	0,13	0,16	0,19
1,100						0,05	0,06	0,08	0,09	0,11	0,14	0,16
1,150							0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14
1,200								0,05	0,07	0,08	0,10	0,12

Примечание: величины, обозначенные жирно – панель перед бетонированием не способная для хождения.

10.3 Система несъемной опалубки

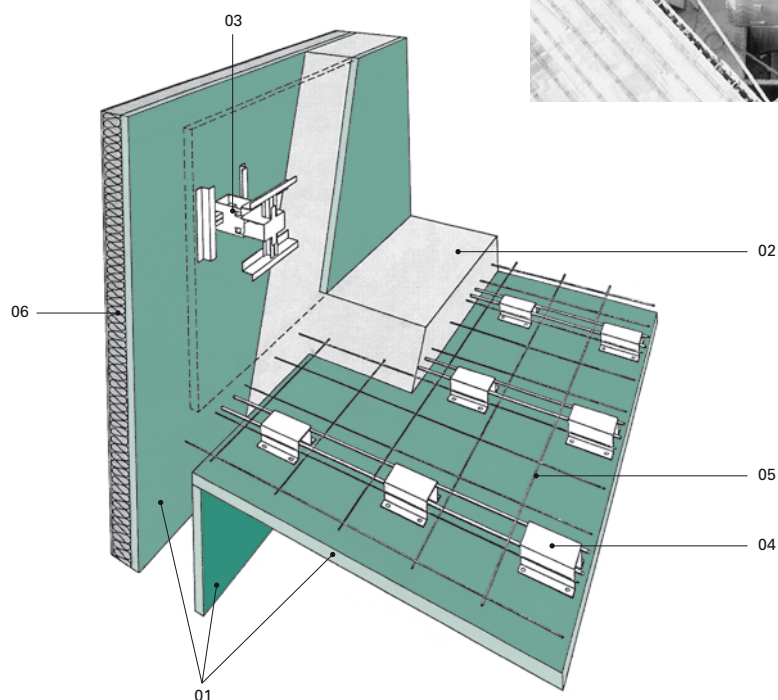
В системе «вечной» (встроенной на постоянной основе) опалубки цементно-стружечные панели CETRIS® образуют сборные опалубочные элементы. Возможности использования системы встроенной опалубки практически неограниченны. Система встроенной опалубки является идеальной для всех несущих строительных конструкций, таких, как стены, перекрытия, балки, колонны, лестницы, но и наклонные стены, наклонные перекрытия, а также для ненесущих разделительных стен и перегородок.

Отдельные элементы системы (стенные панели, плиты перекрытия) предварительноготавливаются в цехе – приспособляются на требуемый размер, соединяются друг с другом системой профилей и элементов из листового металла. На строительном объекте элемент только устанавливается и заливается бетонной смесью. По сравнению с традиционными способами бетонирования с применением крупноразмерной опалубочной техники отпадают высокие затраты на изготовление опалубки и последующую разборку опалубки.

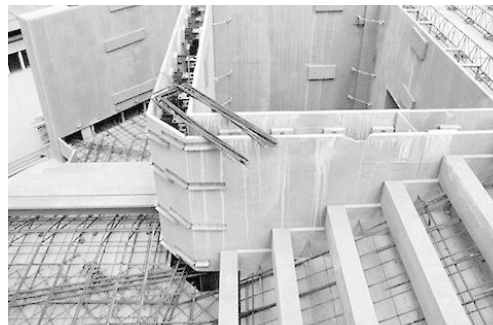
Главные части встроенной опалубки:

- цементно-стружечная панель CETRIS® BASIC
 - конструктивно-несущая часть – бетонная смесь
- Бетон образуют портландцемент, кремневый щебень разных фракций, вода и вяжущие добавки. Эти добавки обогащают смесь так, что не нужно добавлять большее количество воды (всегда лишь столько, чтобы смесь связалась).

Стеновая конструкция и конструкция перекрытия системы встроенной опалубки VS-GRUBER



- 01 цементно-стружечные панели CETRIS® BASIC (толщ. 24 мм)
- 02 бетонная смесь
- 03 дистанционный стеновой стальной элемент
- 04 НТ стальной профиль
- 05 перекрывающее бетонное крепление
- 06 теплоизоляция стены



www.vst-austria.at

10.3.1 Выгоды несъемной опалубки

Несущая способность

Несущая способность стены толщиной 25 см, образованной системой встроенной опалубки с применением бетона В25, почти в 10 раз больше по сравнению со стеной, образованной из пустотелого кирпича класса 6 и раствора класса I (при сравнительной высоте помещения около 2,6 м).

Степень горючести

Цементно-стружечная панель CETRIS®, создающая обшивку элемента встроенной опалубки, согласно норме ČSN 73 08 62 отнесена к степени А – негорючая.

Степень прочности связки (сцепление)

Ограждающие элементы системы встроенной опалубки с наружной стороны покрывает утеплитель. Испытание этой системы по сцеплению отдельных слоев показало следующие:

Сцепление между звукоизоляционной панелью и клеем	0,15 - 0,19 Нм/м ²
Сцепление между цементно-стружечной панелью CETRIS® и клеем	0,60–0,80 Нм/м ²
Сцепление между цементно-стружечной панелью CETRIS® и бетонным ядром	0,72 Нм/м ²

Повреждение (отслоение) всегда происходило в цементно-стружечной панели CETRIS®.

Пожарная защита

Во время пожара цементно-стружечная панель CETRIS® защищает бетонное ядро. При сравнительном тесте (пожарное испытание со временем выдержки 30 минут) произошло лёгкое отслоение части слоя цементно-стружечной панели CETRIS® на глубину около 7 мм.

Аккумуляция тепла

Аккумулирующее действие стены шириной 25 см, образованной системой встроенной опалубки, на 82% выше, чем у стены шириной 25 см из пустотелого кирпича. Обе сравниваемые стены с наружной стороны были покрыты 70 мм слоем минеральной ваты.

Регулирование влажности

Внутренний слой системы встроенной опалубки, т.е. цементно-стружечная панель CETRIS®, устойчив к плесени, грибкам и благоприятно влияет на здоровый климат в помещении. При этом конструктивно важное бетонное ядро создаёт барьер для пара. Цементно-стружечная панель CETRIS® при прикосновении имеет теплую поверхность.

Защита от шума, приведённого с воздухом

Степень звукопроницаемости R'_{wg} стены шириной 25 см, образованной системой встроенной опалубки, на 20 % выше, чем у оштукатуренной стены шириной 25 см из пустотелого кирпича.

Чрезвычайно короткие сроки строительства

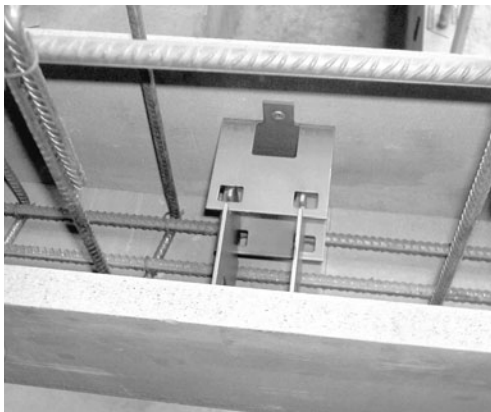
Стены, образованные системой встроенной опалубки, делают сроки строительства чрезвычайно короткими.

10.3.2 Элементы стен

Система встроенной опалубки является способом строительства посредством элементов, которые состоят из цементно-стружечных панелей CETRIS®, соединённых друг с другом дистанционными **детальями из листового металла**. ▼

Запроектированные стеновые элементы изготавливаются по заказанным размерам и на строительной площадке просто и, главное, в короткое время монтируются с помощью запатентованной «зубчатой технологии». ▼

Следом вставляется электрическая проводка (тем самым отпадают дополнительные работы по разборке и штукатурные работы). **Таким образом, стены создадут запроектированный план и с бетонированием приобретут окончательную устойчивость.** ▼



Законченное построенное сооружение ►

10.3.3 Элементы потолка

Системой встроенной опалубки можно создать и горизонтальные элементы – детали потолка. Цементно-стружечная панель CETRIS® в этом случае использована односторонне – у нижней лицевой поверхности, элемент далее дополнен профилем НТ и перекрывающим профилем (крайним).

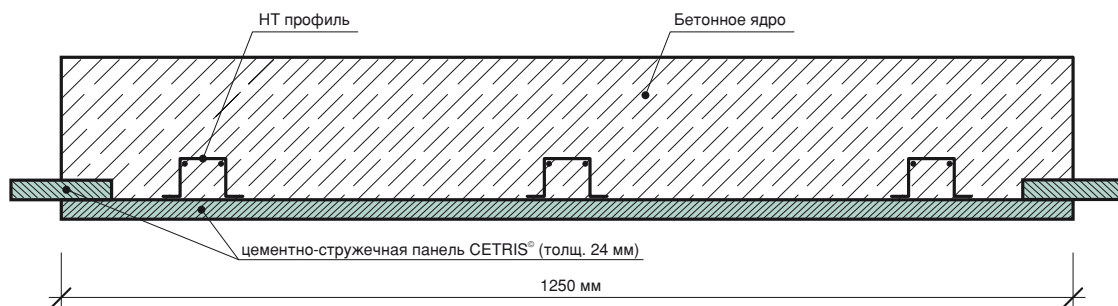
Элемент перекрытия имеет стандартную ширину 1250 мм, длину до 6000 мм. Во время самого

исполнения под элемент перекрытия хватит опор с шагом 1,25 м. Для укладки арматуры нет необходимости в каких-либо дистанционных подкладках, арматура укладывается непосредственно на балки НТ профиля. Толщина дополнительного бетонирования зависит от пролёта элемента перекрытия и величины полезной нагрузки, находится в параметрах от 100 до 300 мм.

Выгоды элементов перекрытия системы встроенной опалубки

- Дают возможность поставки до 520 м² элементов перекрытия на одном грузовике.
- С самым большим элементом перекрытия (масса около 285 кг) возможно манипулировать обычными подъёмными механизмами.
- Простой монтаж, укладка и армирование – опоры достаточны с шагом 1,25 м, арматура укладывается непосредственно на НТ профили, средний расход около 3 кгм² стальные арматуры.

Элемент перекрытия

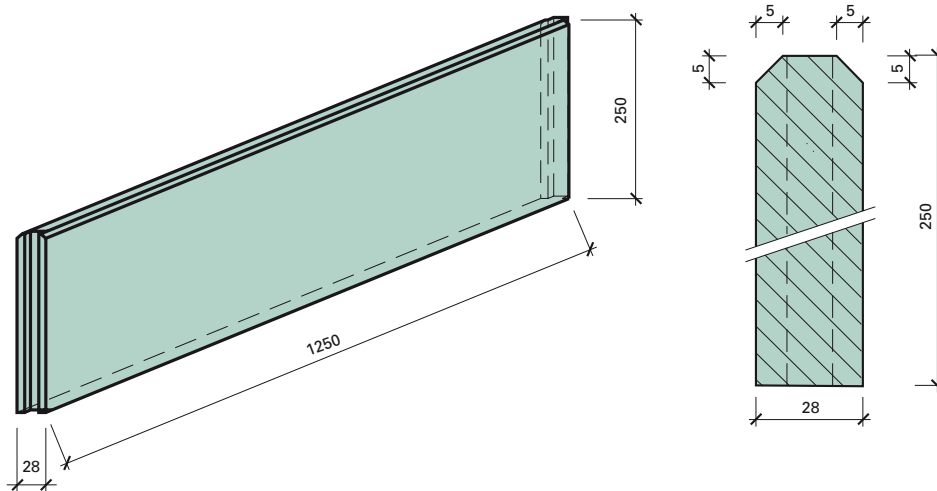


10.4 Садовая бордюрная плита CETRIS®

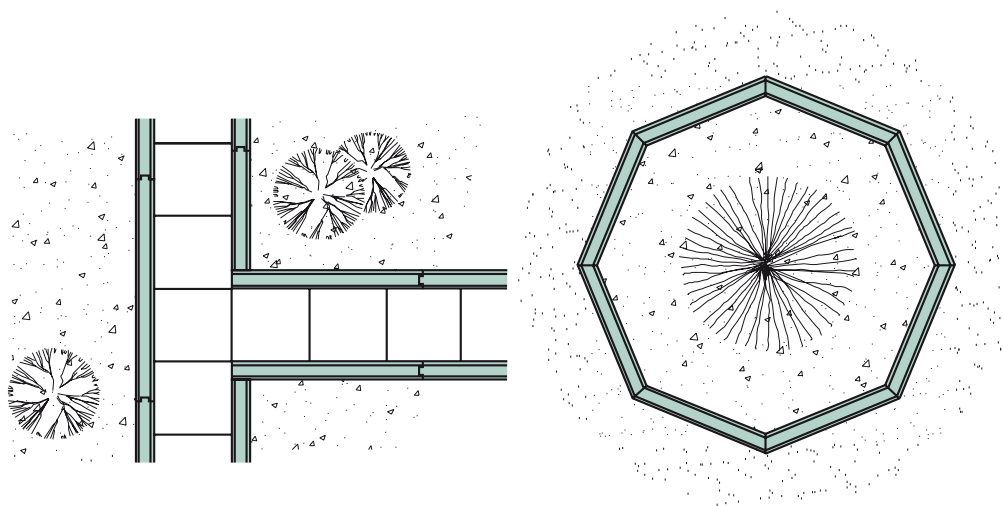
Садовая бордюрная плита CETRIS® HOBBY - это плита прямоугольной формы с размерами 1250 x 250 x 28 мм, образуется при разделении панели CETRIS®. Верхняя грань скошена с двух сторон, боковые грани обработаны фрезерованием для взаимосвязи (гребень + канавка). Бордюрные плиты можно резать, сверлить или фрезеровать.

Применение:

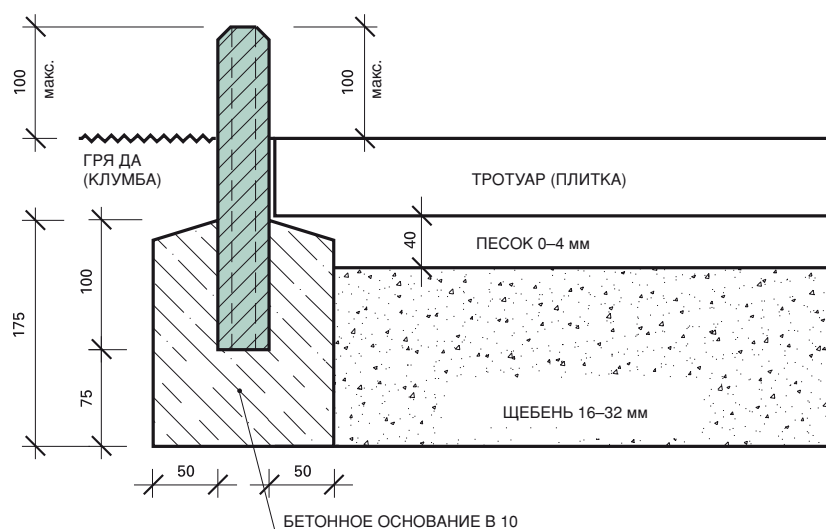
Садовая бордюрная плита CETRIS® HOBBY предназначена для ограничения конфигурации садовых грядок, клумб и тротуаров. Бордюрную плиту можно установить на бетонное основание или, в случае необходимости, непосредственно в траншею и обсыпать землёй. Бордюрные плиты устанавливаются встык, для достижения прямолинейности их рекомендуется укладывать с помощью деревянной рейки или натянутого шнура. При ограничении ломаных площадей бордюрная плита укорачивается косым срезом, а боковые грани обрабатываются до требуемой формы.



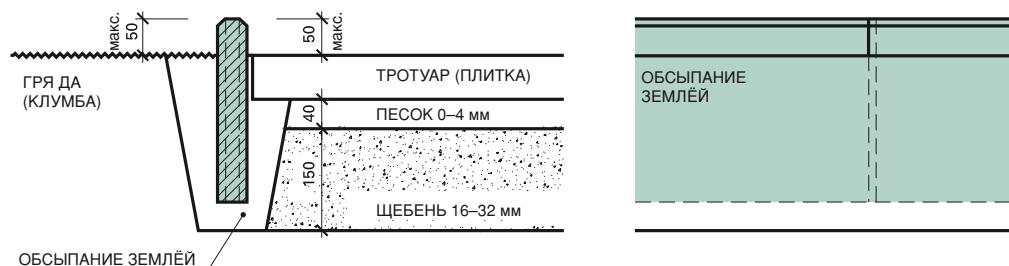
все величины в миллиметрах



При установке на бетонное основание необходимо соблюсти минимальное залегание бордюрной плиты 100 мм. Над грядой (клумбой) или над тротуаром бордюрная плита может возвышаться макс. на 100 мм. Подстилающий бетон должен быть минимум класса В10.



При установке бордюрных плит в траншею и обсыпании землёй бордюрная плита может возвышаться над грядой (клумбой) или тротуаром макс. на 50 мм. Во время установки бордюрную плиту необходимо закрепить от выгибания из плоскости дополнительным соединением, например с помощью стальной шины, приложенной к бордюрным плитам и закреплённой шурупами или болтами.



все величины в миллиметрах

Обработка:

Садовую бордюрную плиту CETRIS® HOBBY можно обрабатывать теми же инструментами, что и цементно-стружечные панели CETRIS® BASIC. Садовую плиту можно сверлить, резать или фрезеровать. Для обработки бордюрной плиты рекомендуется использовать инструменты из твердого металла, в случае резки можно применить ручную циркулярную пилу с возможностью установки диска для получения косых срезов. При обработке происходит образование мелкой пыли, которая не является вредной для здоровья, но несмотря на это, рекомендуется осуществлять её отсасывание.



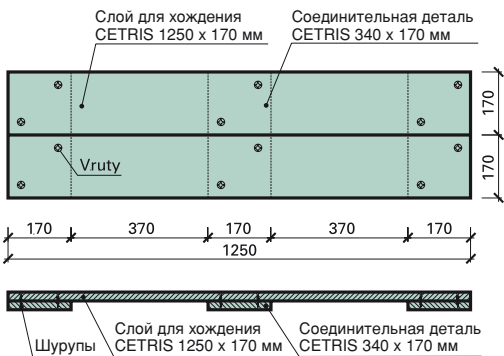
10.2 Программа CETRIS® HOBBY

Садовый тротуар, передвижной

Применение и описание: Перемещаемый садовый тротуар изготавливается из панелей CETRIS® HOBBY толщиной 24 мм. На слой для хождения необходимы обрезки панелей шириной 170 мм и длиной 1250 мм. Для соединительной детали используем панели CETRIS® длиной 340 мм.

Расход панелей CETRIS® и других материалов: Для одного модуля передвижного садового тротуара необходимо:

- CETRIS® HOBBY толщ. 24 мм – 1250 x 170 мм 2 шт
- CETRIS® HOBBY толщ. 24 мм – 340 x 170 мм 3 шт
- 12 шт. шурупов длиной 40 мм



Плиточный садовый тротуар с бордюрной плитой

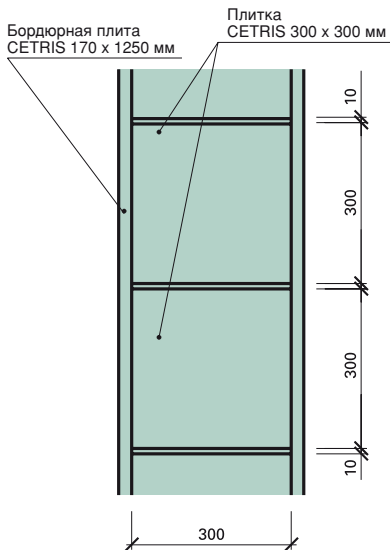
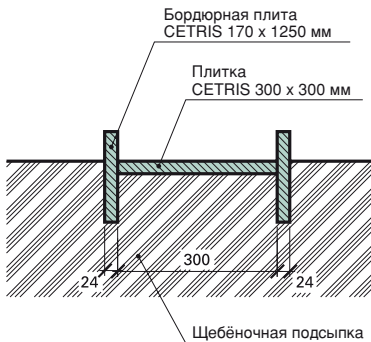


Плиточный садовый тротуар с бордюрной плитой

Применение и описание: Плиточный садовый тротуар с бордюрной плитой состоит из панелей CETRIS® HOBBY толщиной 24 мм. Панели укорочены до необходимых размеров. Для бордюрной плиты панели CETRIS® HOBBY оставлены максимальной длины.

Расход панелей CETRIS® и других материалов: Для одного погонного метра плиточного садового тротуара с бордюрной плитой необходимо:

- CETRIS® HOBBY толщ. 24 мм – 1250 x 170 мм бордюрная плита
- CETRISV HOBBY толщ. 24 мм – 300 x 300 мм 3 шт./1п.м. тротуара
- щебёночная подсыпка

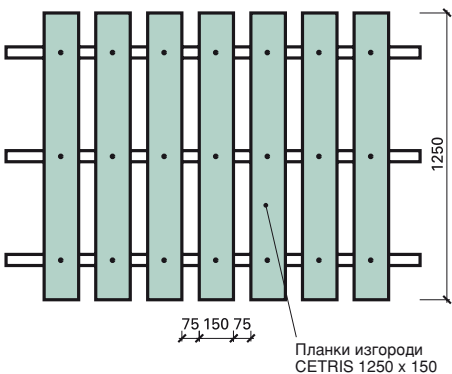


Панки для изгороди

Применение и описание: Панки для изгороди из панелей CETRIS® HOBBY могут быть толщиной от 18 до 28 мм. Панели CETRIS® HOBBY, предназначенные для планок изгороди, имеют длину 1250 мм с возможностью сокращения до меньшего размера и ширину 150 мм. Планки можно обрабатывать в форме дуги или в какихлибо других формах, в зависимости от проекта изгороди. Планки можно монтировать на деревянном или металлическом каркасе с помощью шурупов.

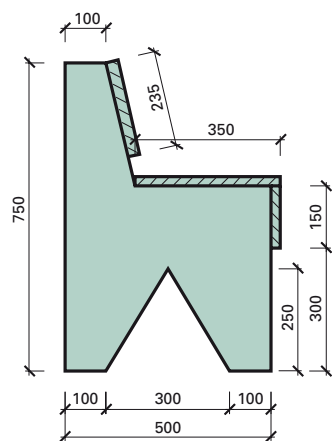
Расход панелей CETRIS® и других материалов: Для одного погонного метра изгороди необходимо:

- CETRIS® HOBBY толщ. от 18 до 28 мм – 1250 x 150 мм 5шт
- 15 шт. шурупов длиной от 40 до 80 мм

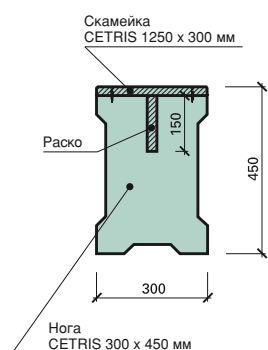


все величины в миллиметрах

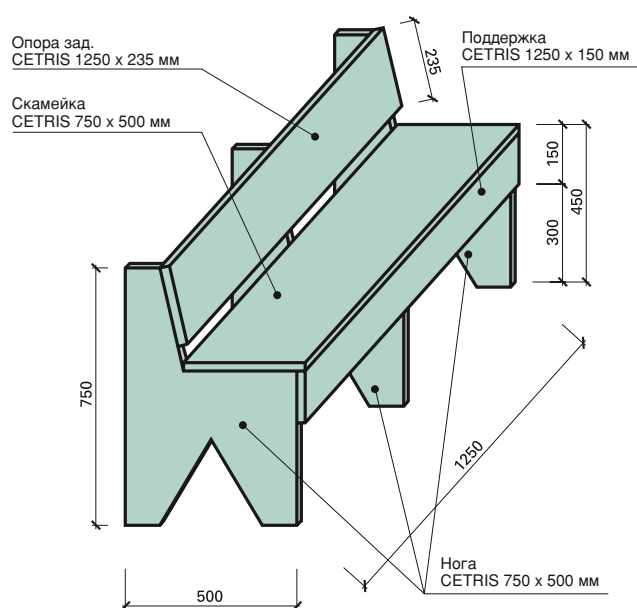
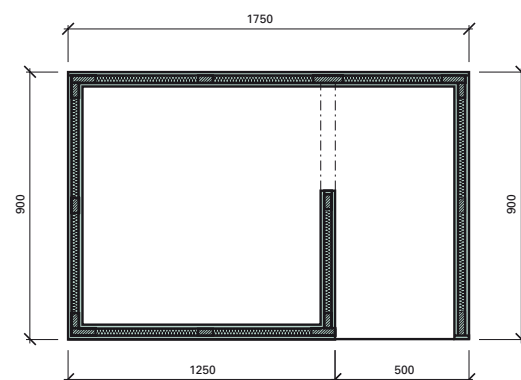
Садовая скамья



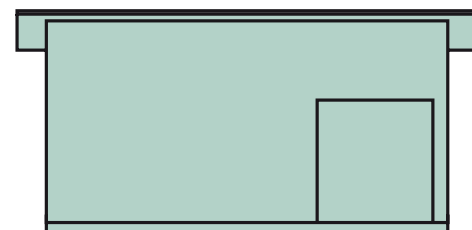
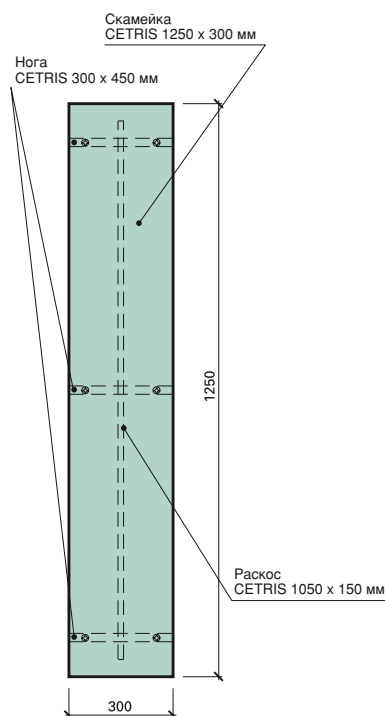
Лавочка



Будка для собаки



все величины в миллиметрах



Лестница – наружная



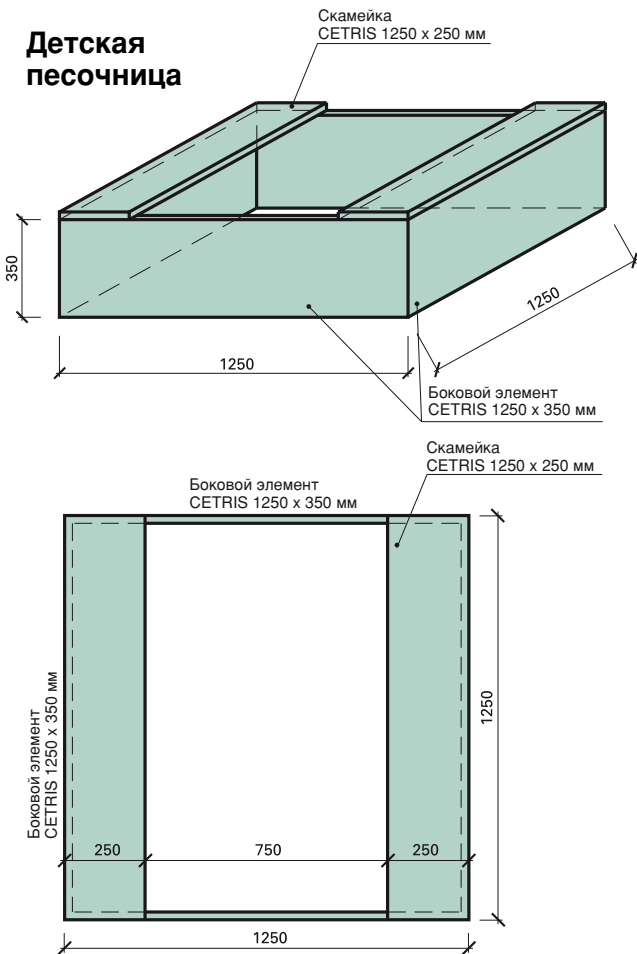
Грядка с клубникой



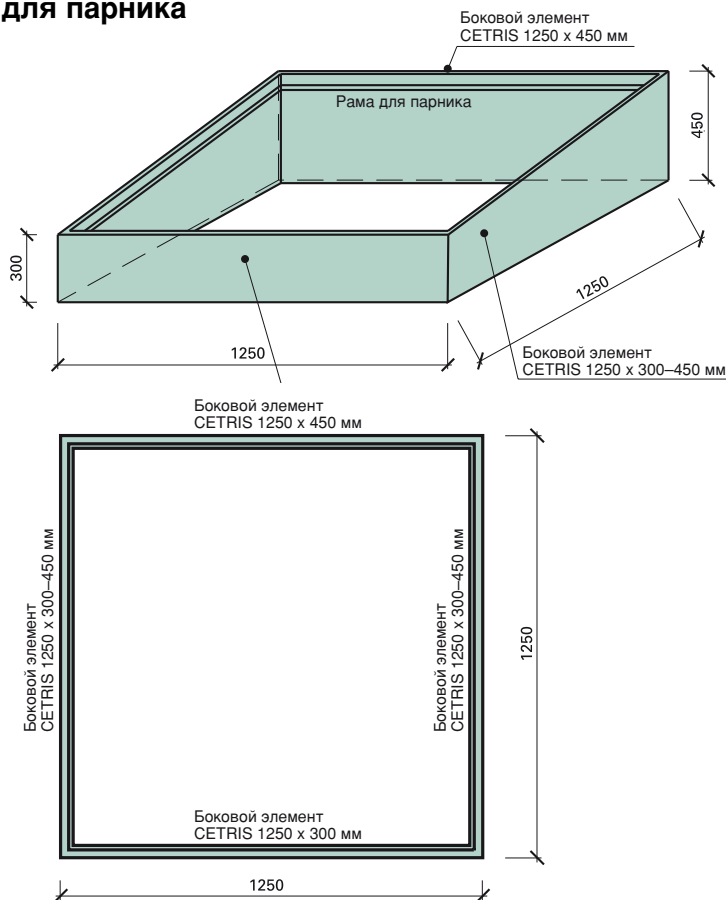
Распределительные шкафы



Детская песочница



Рама для парника



все величины в миллиметрах