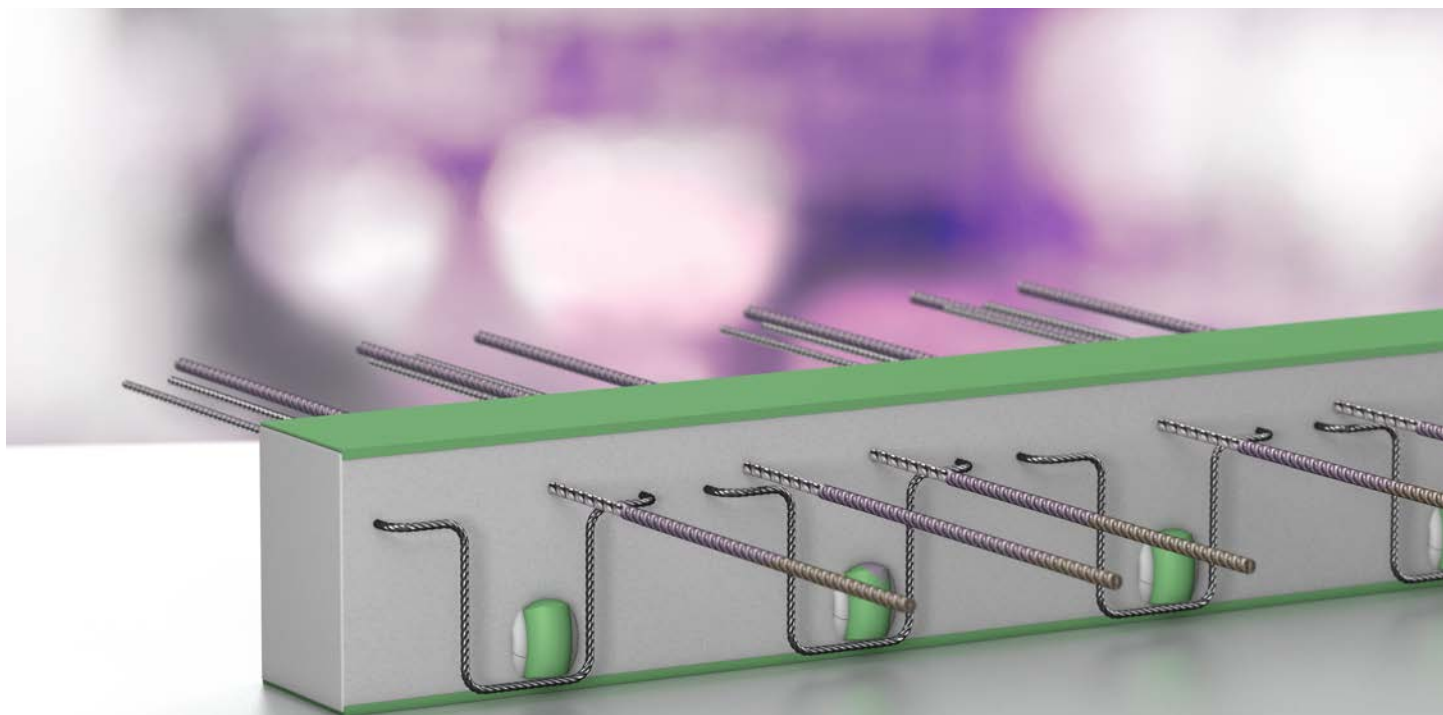


Теплоизоляционные элементы ISOPRO® 120

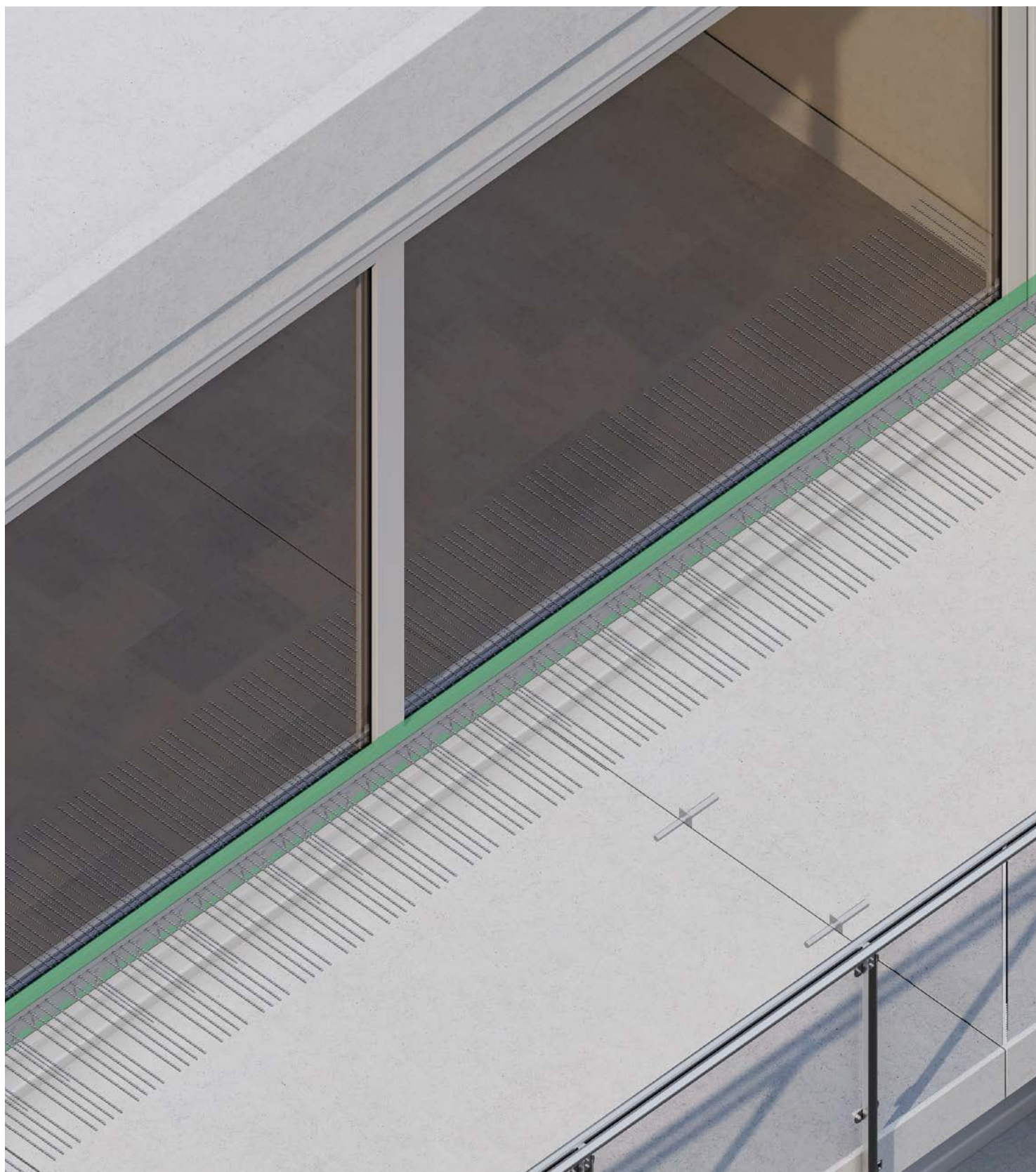
Техническая информация



Оглавление

Применение для балконов	4	Элементы конструкции с выносом	24	Элементы для особых нагрузок	86
Информация о продукции	6	IP 120 M	26	IP 120 H	88
Строительная физика	9	IP 120 M P	36	IP 120 A	92
Основа расчетов	18	Варианты IP 120	40	IP 120 F	96
Программное обеспечение для расчетов ISODESIGN	21	IP 120 C	50	IP 120 O	100
Общие указания по установке	22			IP 120 S	104
		Элементы конструкции на опорах	56	IP 120 W	108
		IP 120 Q, QZ, QS, QSZ	58		
		IP 120 QQ, QQS	68	Изоляционные элементы без статической функции	114
		Проходные элементы	78	IP 120 Z ISO	116
		IP 120 D	80		

Применение для балконов





Решения PohlCon для балконов

Балкон должен делать жизнь комфортнее и при этом не приводить к излишним энергозатратам. Чтобы балкон был надежно закреплен и максимальное сохранял тепло в примыкающих помещениях, мы тщательно продумали все элементы его конструкции — от несущих теплоизоляционных элементов до крепления перил. Предлагаемые нами индивидуальные решения обеспечивают оптимальный энергетический баланс и гарантируют правильное расположение всех элементов конструкции. Мы также проводим консультации и предоставляем индивидуальное программное решение для проведения расчетов. Вы сможете быстро, быстро и безопасно проектировать даже самые сложные с архитектурной точки зрения балконы.

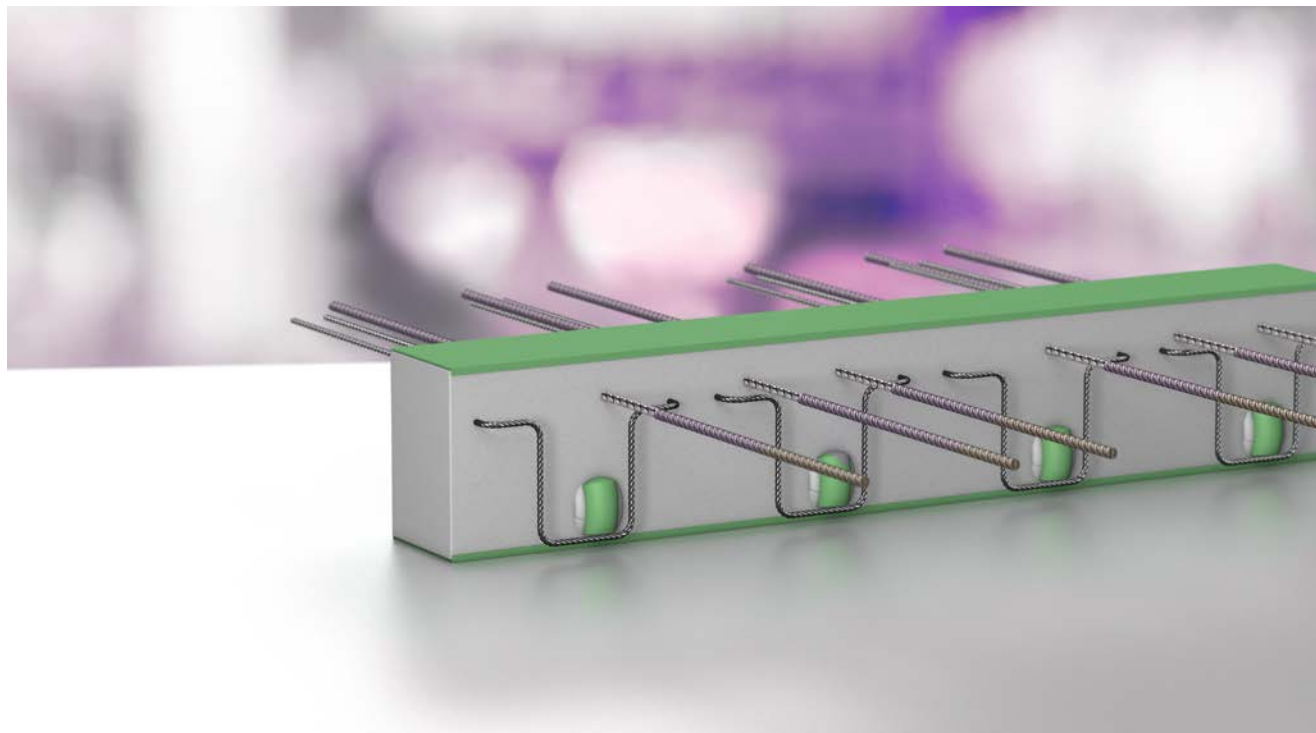
ISOPRO® 120

Несущий теплоизоляционный элемент ISOPRO® 120 обеспечивает плотное примыкание к внешним элементам здания. В состав входит пять основных компонентов, каждый из которых служит для надежной передачи и снижения теплопроводности до минимально возможного уровня. Благодаря прутьям на поперечное усилие, закрепленным в опоре, новый элемент ISOPRO® 120 очень просто вставляется сверху между внешним элементом конструкции и потолком.

Категории продукции для балконов

- Теплоизоляция
- Крепление
- Соединение
- Крепление фасада

Информация о продукции



Описание продукции

В серии ISOPRO® 120 представлены несущие теплоизоляционные элементы, предназначенные для присоединения элементов наружной конструкции к зданиям. Благодаря толщине 120 мм изоляционный корпус ISOPRO® 120 обеспечивает оптимальную теплоизоляцию на переходе между внутренними и наружными элементами здания. Выпускаются элементы различной высоты с различными несущими ступенями. ISOPRO® 120 впечатляет простотой установки на объекте. В дополнение к широкому ассортименту продукции теперь предлагаются и рекомендуемые элементы, запасы которых имеются на складе. Кроме того, технический отдел H-BAU Technik готов предложить креативные индивидуальные решения для любых особых случаев применения.



Преимущества

- Высокие теплоизоляционные свойства благодаря оптимизации материалов и сечений
- Широкий выбор различных типов и конструкций для всех распространенных вариантов применения
- Простое применение на объекте с опорами на сжатие и сдвиг
- Быстрая доставка рекомендуемых элементов благодаря наличию запасов на складе
- Индивидуальная адаптация ассортимента продукции в тесном сотрудничестве с отделом прикладных технологий для решения даже нестандартных задач
- Простой расчет размеров соединений с помощью нашего собственного программного обеспечения ISODESIGN

Область применения

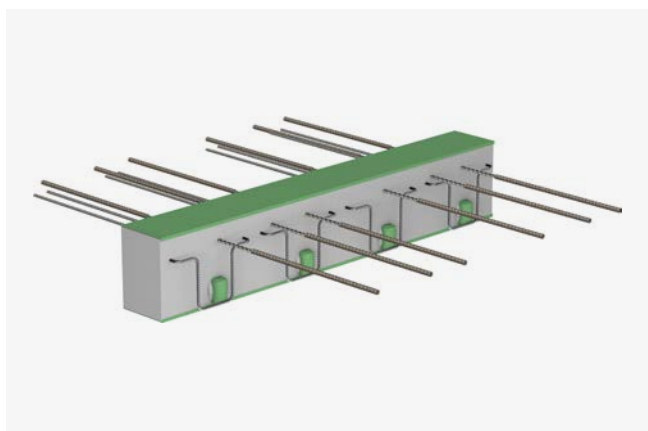
Несущий термоизоляционный элемент ISOPRO® 120 выполняет функцию терморазрыва частей железобетонных конструкций и используется для решения проблем в области строительной физики в местах сопряжения внутренних и наружных компонентов, а также для фрикционного

соединения железобетонных компонентов поверх деформационных швов. Помимо балконных примыканий ISOPRO® 120 позволяет реализовать широкий спектр других вариантов применения.

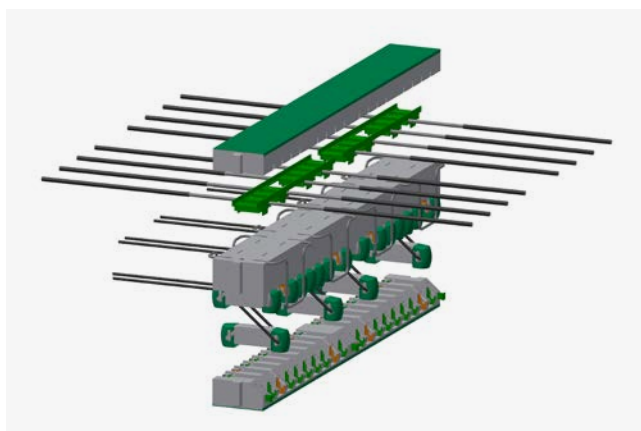
Общий допуск со стороны органов строительного надзора

ISOPRO® 120: Z-15.7-331 и Z-15.7-243, Немецкий институт строительной техники (DIBt), Берлин.

Компоненты продукции



ISOPRO® 120 M



ISOPRO® 120 — покомпонентный вид

Материалы

Прутья на растяжение, поперечное усилие, сжатие:	Арматурная сталь B500B Нержавеющая ребристая арматурная сталь согласно общему допуску органов строительного надзора
Опоры:	Номер материала: 1.4571, 1.4362 или 1.4482 Специальный бетон с высокими показателями прочности
Изоляционный корпус:	Жесткий пенополистирол NEOPOR®, $\lambda = 0,031$ Вт/мК NEOPOR® является зарегистрированной торговой маркой фирмы BASF, Ludwigshafen / г. Людвигсхафен-ам-Райн, Германия
Огнезащитные плиты:	Фиброцементные плиты из строительного материала класса A1 с огнезащитным слоем

Материалы примыкающих компонентов

Бетон:	Обычный бетон в соответствии с DIN 1045-2 или DIN EN 206-1 плотностью от 2 000 до 2 600 кг/м³
Классы прочности бетона:	Наружные элементы $\geq$ C25/30 Внутренние элементы $\geq$ C20/25
Арматурная сталь:	B500 согласно DIN 488-1 или DIN EN 1992-1-1 и DIN EN 1992-1-1 NA

Рекомендуемые элементы

Недавно введенная категория рекомендуемых элементов обеспечивает возможность получения наших самых популярных товаров со склада. Благодаря быстрым срокам поставки и небольшому количеству вариантов это обеспечивает общую экономическую оптимизацию на этапах строительства. Небольшое количество вариантов предоставляет

- дополнительные преимущества:
- упрощение проектирования,
 - быстрая сортировка при установке,
 - снижение риска ошибок и, следовательно, минимизация рисков получения рекламаций из-за неправильной установки.

А это означает более высокое качество проектирования для всех участников процесса.

Обзор рекомендуемых элементов

Элементы конструкции с выносом

ISOPRO® 120	M 30	M 70	M 100
Высота	180	180	180
	200	200	200
	220	220	220
Степень поперечных усилий	Q6	Q6	Q8

Элементы конструкции на опорах

ISOPRO® 120	Q 20	Q 70
Высота	180	180
	200	200

ISOPRO® 120	QS 30	QS 80
Высота	180	180
	200	200

ISOPRO® 120	QQ 20	QQ 70
Высота	180	180
	200	200

ISOPRO® 120	QQS 30	QQS 80
Высота	180	180
	200	200

Строительная физика

Теплоизоляция

Что такое мостики холода

Мостики холода — это слабые места в теплопроводящей наружной конструкции здания, которые демонстрируют повышенные теплотери по сравнению со средними значениями. В целом различают обусловленные геометрией и обусловленные материалами мостики холода. Обусловленные геометрией мостики холода возникают, когда поверхность со стороны помещения меньше, чем поверхность снаружи. Это относится, например, к внешним углам зданий (рис. 1.1). Обусловленные материалами мостики холода — это участки в конструкции, которые характеризуются изменением теплопроводности внутри элемента конструкции, например, в случае железобетонных колонн во внешней стене (рис. 1.2).

В строительстве часто наблюдается сочетание обоих эффектов.

Например, в примыкании фронтовой планки мостик холода создают и особенности геометрии, и особенности материала (рис. 1.3).

Также различают точечные и линейные мостики холода. Точечный мостик холода — это нарушение термоизоляции здания, ограниченное небольшой площадью, например, опоры или дюбели, проходящие через изоляцию. Коэффициент теплопередачи точечного мостика холода χ (Chi) описывает потери энергии в этом случае. Линейные мостики холода, с другой стороны, представляют собой дефекты в наружной конструкции здания, которые возникают на определенной длине, например, на потолочных опорах, в оконных проемах или балконных примыканиях. Энергетические потери линейных мостиков холода описываются с помощью коэффициента теплопередачи Ψ (Psi), зависящего от длины.

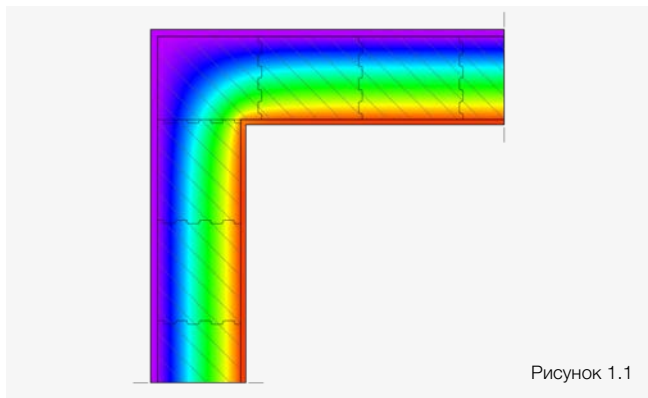


Рисунок 1.1

Обусловленный геометрией мостик холода

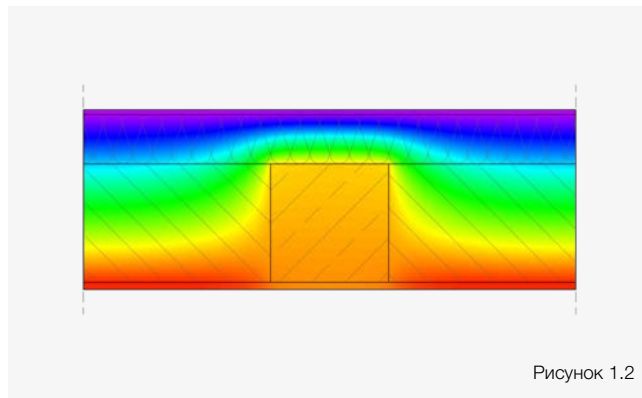


Рисунок 1.2

Обусловленный материалами мостик холода

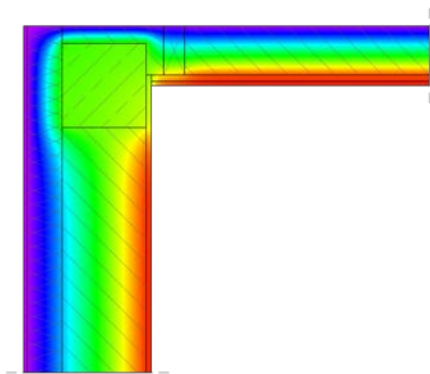


Рисунок 1.3

Пример обусловленного как геометрией, так и материалами мостика холода

Влияние мостиков холода

Мостики холода характеризуются значительно большим тепловым потоком по сравнению с остальной тепловой оболочкой здания. Из-за увеличения теплового потока температура внутренней поверхности в этой зоне снижается, что приводит к увеличению потребности в энергии для обогрева. Если в этот момент температура также опускается ниже точки росы, влага, содержащаяся в воздухе помещения, выпадает в виде конденсата. Это приводит к повреждению поверхности элемента конструкции со стороны помещения и образованию плесени даже при относительной

влажности всего 80 %, что оказывает вред для здоровья. В связи с этим к минимальной толщине теплоизоляции в зонах с мостиками холода предъявляются определенные требования, которые описываются с помощью температурного коэффициента f_{Rsi} и должны соответствовать значению 0,7, что соответствует допустимой температуре поверхности не менее 12,6 °C. Температурный коэффициент может быть определен только на основе расчетов мостика холода указанным ниже образом:

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{(\theta_{int} - \theta_e)}$$

где

θ_{si} в °C температура в точке внутренней поверхности (θ — тета)

θ_e в °C температура наружного воздуха

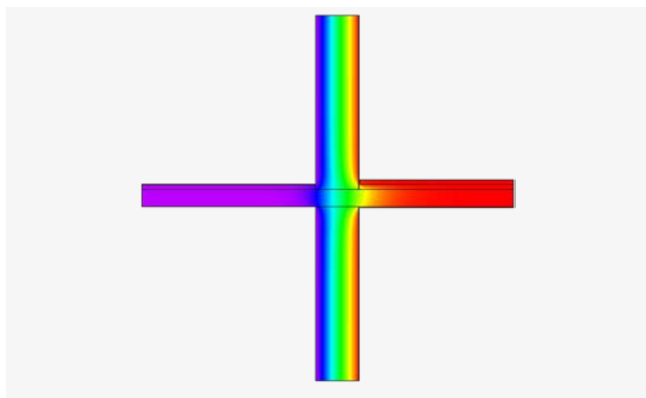
θ_{int} в °C температура воздуха в помещении

При расчете температурного коэффициента для температуры воздуха в помещении принимается значение 20 °C, а для температуры воздуха в атмосфере — -5 °C. Температура в точке внутренней поверхности определяется посредством расчета мостика холода.

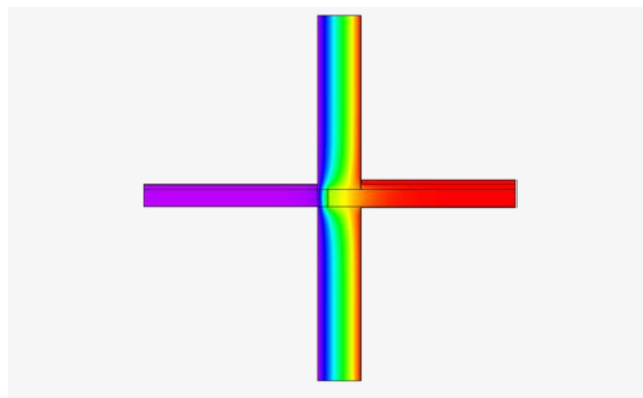
Мостики холода на балконе

Балкон как железобетонная плита с выносом — это классический пример линейного мостика холода. Если отличающаяся высокой теплопроводностью железобетонная плита проникает через уровень теплоизоляции здания в виде «бетонированного насквозь» балкона, эффект мостиков холода, обусловленных геометрией ввиду большей внешней поверхности сочетается с эффектом мостика холода, обусловленного материалом. Это приводит к более низкой температуре поверхности со стороны помещения. При использовании

теплоизоляционных элементов ISOPRO® в зоне примыкания железобетонных плит к зданию мостики холода сводятся к технически возможному и конструктивно необходимому минимуму. На рисунках ниже показаны цветовые градиенты температуры в месте примыкания балкона. Видно, что примыкание без терморазрыва имеет значительно более низкую температуру поверхности.



Температурная кривая с проходящей насквозь железобетонной плитой без терморазрыва



Температурная кривая железобетонной плиты с терморазрывом

Теплоизоляция и учет мостиков холода

В энергетическом балансе здания потери тепла, связанные с мостиками холода, учитываются с помощью так называемого общего влияния общих дополнительных тепловых потоков через мостики холода ΔU_{WB} . Это значение умножается на площадь теплопередающей ограждающей

поверхности, и в итоге получается коэффициент теплопередачи при передаче через двумерные мостики холода. Это описывается следующим уравнением:

$$H_{T,WB} = \Delta U_{WB} \sum A_j$$

где

ΔU_{WB} влияние дополнительных тепловых потоков через мостики холода
 A_j площадь элемента конструкции j, который ограждает зону здания от наружного воздуха, от неотапливаемых или неохлаждаемых зон или от грунта

Без дополнительной проверки, как правило, следует принимать $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$; для наружных элементов конструкции с внутренним изоляционным слоем и встроенным монолитным потолком применяется значение $\Delta U_{WB} = 0,15 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$. После проверки и подтверждения соответствия примерам исполнения, приведенным в приложении 2 к стандарту DIN 4108, может быть рекомендован следующий порядок действий:

- если все примыкания отвечают характеристикам и критериям категории В, то влияние дополнительных тепловых потоков через мостики холода может быть принято равным $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

- Во всех остальных случаях, описанных в приложении 2 к стандарту DIN 4108, влияние дополнительных тепловых потоков через мостики холода может быть принято равным $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.
- В качестве альтернативы эффект мостика холода может быть определен для каждого конкретного проекта и учтен в форме индивидуального влияния дополнительных тепловых потоков через мостики холода ΔU_{WB} .

Обзор методов учета мостиков холода в энергетическом балансе

	Метод 1	Метод 2	Метод 3
Описание	Мостики холода не выявлены. Необходимо только соблюдать требования в отношении минимальной теплоизоляции согласно DIN 4108-2:2013-02.	Мостики холода выполняются в соответствии с DIN 4108, приложением 2:2019-06.	Определение проектного индивидуального влияния дополнительных тепловых потоков через мостики холода.
Проверка	Без последующей проверки.	Проверка соответствия согласно приложению 2 стандарта DIN 4108:2019-06; исправление в соответствии с DIN V 18599-2:2018-09.	Проверка с помощью подробного двухмерного расчета мостиков холода.
Учет	Общее значение: $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ или $\Delta U_{WB} = 0,15 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$	Общее значение: $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ или $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$	$\Delta U_{WB} = (\sum \Psi_i \cdot l_i) / A$

Теплоизоляционные характеристики

Общий допуск органов строительного надзора ISOPRO® 120 требует оценки риска образования конденсата или температуры конденсации для элементов здания. В этом случае необходимо выполнить математическую проверку в соответствии с DIN 4108-2, Раздел 6.2. Температурный коэффициент в самой неблагоприятной точке должен

быть проверен на соответствие минимальным требованиям $f_{Rsi} \geq 0,7$ и $\theta_{si} \geq 12,6 \text{ °C}$ согласно DIN EN ISO 10211-2. Все теплоизоляционные элементы ISOPRO® в полной мере отвечают этим требованиям.

Корректировка влияния дополнительных тепловых потоков через мостики холода

Если соответствие одному или нескольким принципам строительства категории А или В, указанным в приложении, не может быть установлено,

то общее влияние дополнительных тепловых потоков через мостики холода ΔU_{WB} может быть скорректировано следующим образом:

$$\Delta U_{WB} = \sum (\Delta \Psi_i \cdot l_i) / A + 0,05 \quad \text{или} \quad \Delta U_{WB} = \sum (\Delta \Psi_i \cdot l_i) / A + 0,03$$

где

$\Delta \Psi_i$ разница между взвешенным по температуре Ψ -значением для проекта и соответствующим справочным значением Ψ , указанным в приложении;

l_i длина соответствующего примыкания;

A теплопередающая ограждающая поверхность здания

При этом следует учесть, что описанная выше корректировка может применяться только в том случае, если рассчитанное значение Ψ больше, чем соответствующее справочное значение.

Если учитываются мостики холода, не указанные в приложении, то влияние дополнительных тепловых потоков через мостики холода также должна быть скорректировано в соответствии с

DIN V 18599-2:2018-09. В этом случае учитывается не разница в температурно-взвешенном значении Ψ для проекта, а температурно-взвешенное значение Ψ для соответствующего варианта примыкания.

Примеры применения корректировки влияния дополнительных тепловых потоков через мостики холода

Если соответствие одному или нескольким принципам строительства категории А или В, указанным в приложении, не может быть установлено, то может быть скорректировано общее влияние дополнительных тепловых потоков через мостики холода ΔU_{WB} .

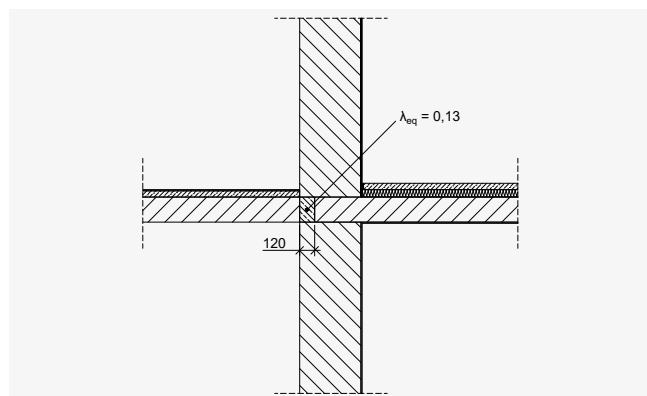
Если теплоизолирующий соединительный элемент балкона не соответствует требованиям к эквивалентной теплопроводности $\lambda_{eq} \leq 0,13$ Вт/(м·К) из-за высоких статических нагрузок, то в этом случае можно либо учесть влияние дополнительных тепловых потоков через мостики холода $\Delta U_{WB} = 0,10$ Вт/(м²·К), либо скорректировать общее влияние дополнительных тепловых потоков через мостики холода ΔU_{WB} . Этот подход требует расчета мостика холода на основе DIN EN ISO 10211:2018-03 для определения значения Ψ для примыкания,

отклоняющегося от спецификации, указанной в Прил. 2. Исходя из этого и с учетом разницы с указанным справочным значением, может быть определено общее влияние дополнительных тепловых потоков через мостики холода ΔU_{WB} путем умножения его на существующую длину, относящуюся к тепловой оболочке здания.

В качестве примера показан расчет скорректированного значения ΔU_{WB} для указанного на схеме варианта примыкания. В этом случае предполагается, что рассматриваемое примыкание имеет длину $l = 20$ м, а площадь тепловой оболочки здания $A = 350$ м².

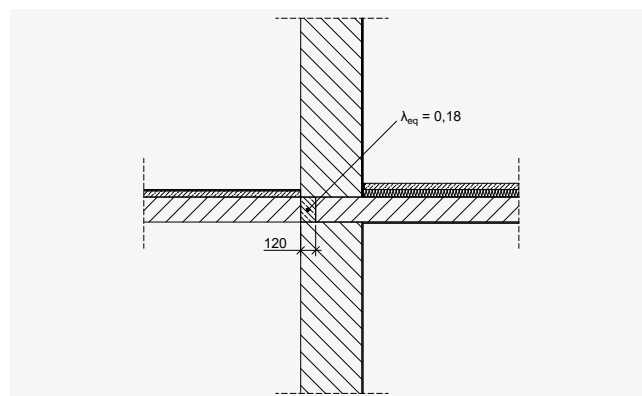
Пример корректировки $\Delta U_{WB} = 0,03$ Вт/(м²·К):

Справочное исполнение согласно Прил. 2



$\Psi_{Ref} = 0,17$ Вт/(м·К)

Фактическое исполнение



$\Psi_{Vorn} = 0,204$ Вт/(м·К)

Определение скорректированного влияния дополнительных тепловых потоков через мостики холода:

$$\Delta U_{WB} = (\Psi - \Psi_{Ref}) \cdot l / A + 0,03 = (0,204 - 0,17) \cdot 20 / 350 + 0,03 = 0,032$$

Противопожарная защита

Правила противопожарной защиты для балконов и общих балконов

Согласно DIN EN 13501-2:2010-02 (1a) балконы и общие балконы являются несущими элементами конструкции, не выполняющими функции замыкания пространства. Балконы и общие балконы не выполняют функцию «эвакуационного коридора», поэтому в типовых строительных нормах (§31) не указаны конкретные требования к противопожарной защите. Если должна выполняться функция «эвакуационного коридора»,

то в зависимости от класса здания необходимые теплоизоляционные элементы должны быть выполнены в огнестойком исполнении, с высокими огнестойкими свойствами или огнеупорном исполнении. Поэтому требования противопожарной защиты всегда следует проверять в каждом конкретном случае, равно как и то, должно ли теплоизоляционное соединение быть выполнено с функцией замыкания пространства.

Требования к общим балконам как к эвакуационным коридорам

Класс здания в соответствии с §2 Главного строительного кодекса	§31 Главного строительного кодекса	DIN EN 13501-2	DIN 4102-2
1	Несущие и с функцией замыкания пространства	Не указано	Не указано
2	Несущие и с функцией замыкания пространства, огнестойкие	REI 30	F 30-B
3	Несущие и с функцией замыкания пространства, огнестойкие	REI 30	F 30-AB (с функцией замыкания пространства)
4	Несущие и с функцией замыкания пространства, с высокими огнестойкими свойствами	REI 60	F 60-AB (с функцией замыкания пространства)
5	Несущие и с функцией замыкания пространства, огнеупорные	REI 90	F 90-AB (с функцией замыкания пространства)

Противопожарный пояс*

Противопожарные пояса требуются на каждом втором этаже для зданий с 3 и более этажами и комбинированной системой теплоизоляции из изоляционных материалов EPS толщиной более 100 мм. Это достигается за счет полного горизонтального разрыва изоляции. Балконы, лоджии и общие балконы, которые полностью по горизонтали прерывают комбинированную систему теплоизоляции, могут выступать в качестве противопожарного пояса, так что дополнительная установка противопожарных

поясов в этой зоне не требуется. Однако при этом противопожарный пояс должен соединяться с изоляционными элементами сбоку, чтобы горизонтальное прерывание в соответствии с правилами техники пожарной безопасности было непрерывным. В описанной ситуации необходимо использовать элементы ISOPRO® 120 в огнестойком исполнении REI 120.



Указания

В случае предъявления требований по пожарной безопасности необходимо убедиться в том, что изоляция между отдельными элементами ISOPRO® 120 также соответствует требованиям пожарной безопасности. Конструкция может быть реализована с применением ISOPRO® 120 Z-ISO FP1 в исполнении EI 120.

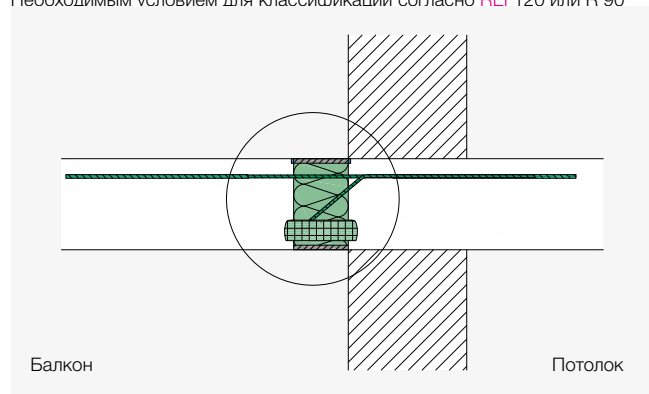
*Источник: «Техническая информация о комбинированной системе теплоизоляции и противопожарной защите», Ассоциация комбинированных систем теплоизоляции и противопожарной защиты, март 2016 г

Класс пожаростойкости

В случае предъявления технических требований к пожаростойкости компонентов возможна поставка всех элементов ISOPRO® 120 с бетонными опорами с пределом огнестойкости **REI 120**, а всех элементов ISOPRO® 120 со стальной плоскостью сжатия — с пределом огнестойкости **R 90**.

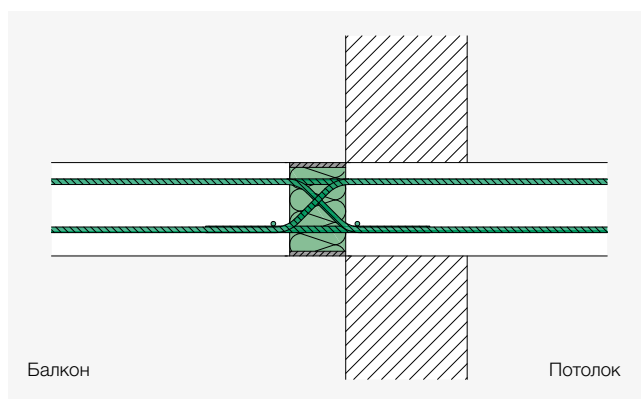
Для этого элементы ISOPRO® 120 на заводе оснащаются огнезащитными плитами сверху и снизу. Короткие элементы QS, QZ, QQS, A, F, O, а также элементы для балок и стен S и W на заводе оснащаются огнезащитными плитами по всему периметру.

Необходимым условием для классификации согласно **REI 120** или **R 90**

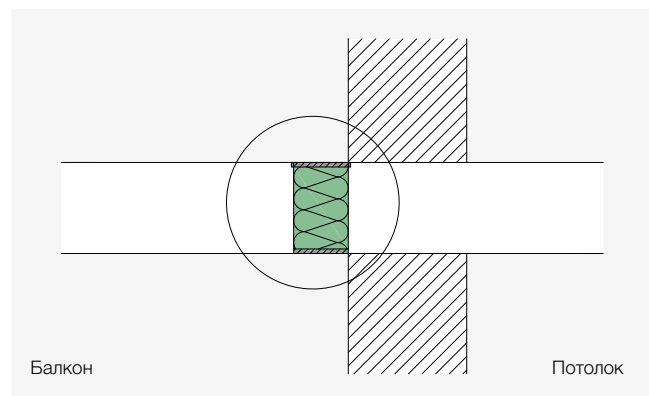


ISOPRO® 120 с опорами согласно **REI 120**.

является соответствие смежных компонентов требованиям установленного предела огнестойкости. Если в случае пожара также требуется пространственная оболочечная конструкция (**E**) и теплозащита (**I**), при точечном использовании элементов ISOPRO® 120 необходимо, чтобы в качестве промежуточной изоляции использовались ISOPRO® 120 Z-ISO FP1 в EI 120.



ISOPRO® 120 с прутьями на сжатие согласно **R 90**.

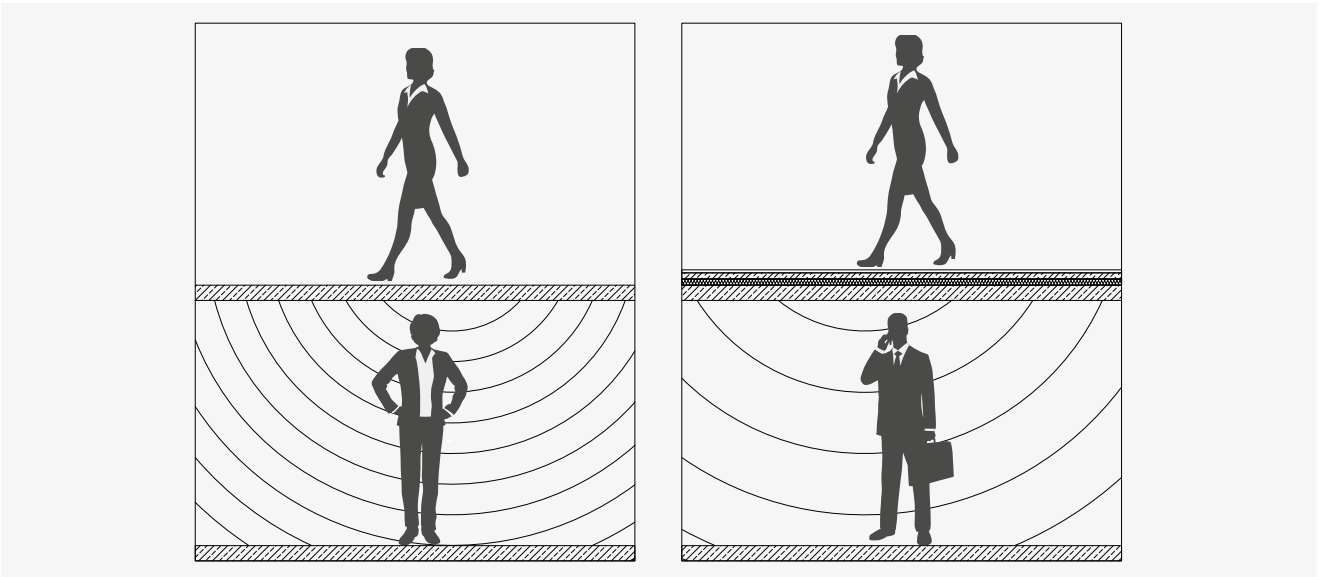


Промежуточная изоляция ISOPRO® 120 согласно **EI 120**.

Защита от ударного шума

Ударный шум возникает при механическом воздействии и передается через конструкцию здания: потолок, балконы или лестницы. Как правило, он воспринимается как звук, распространяемый в воздухе, поскольку после передачи через стены и потолки в виде звука, переносимого конструкцией, он отражается в воздухе. Возбуждение звука, вызванное работой бытовой техники, например, стиральной машины, называется ударным шумом. Однако не следует путать ударный шум

со звуком шагов. Звук шагов частично отражается в помещении. Для снижения ударного шума обычно выбирают конструкцию пола с изоляцией и плавающий пол (стяжка на упругом основании). На рисунке ниже показан пример передачи ударного шума через два варианта потолка (со стяжкой на упругом основании и без нее).



Передача ударного шума, слева: без стяжки на упругом основании, справа: со стяжкой на упругом основании

Требования к звукоизоляции от ударного шума описываются посредством допустимого уровня ударного шума $L_{n,w}$. При этом они разделяются на требования, предусмотренные строительными нормами и правилами, и гражданско-правовые требования. Требования строительных норм и правил описаны в DIN 4109-1:2019-01 и служат для защиты здоровья пользователей. Не допускается превышать указанные в документе значения.

Согласно гражданско-правовым нормам к звукоизоляции элементов здания предъявляются более высокие требования. Это относится к «стандартному уровню комфорта», который считается признанным стандартом в технике и который, по мнению Федерального суда, соответствует качеству звукоизоляции, при котором жители «обычно находят покой и тишину». Однако требования, установленные в стандарте DIN 4109 от 1989 года, больше не являются признанными техническими нормами для звукоизоляции в жилом строительстве. В этом случае требуется выполнение показателей не ниже указанных в Приложении 2 к DIN 4109:1989-11. Поскольку требования DIN 4109 от 2016 и 2018 гг. не претерпели значительных изменений по сравнению с изданием 1989 г., можно предположить, что и в будущем Приложение 2 к DIN 4109:1989-11

будет оставаться определяющим для описания уровня требований к звукоизоляции.

При строительстве элитной жилой недвижимости необходимо заранее прописать четкие требования и условия в договоре, которые соответствуют объекту недвижимости и могут оказаться более высокими по сравнению с требованиями Приложения 2. В этом случае «Рекомендация DEGA 103» и VDI 4100:2012-10 предлагают варианты описания уровней звукоизоляции и порядка их согласования между проектировщиком и застройщиком.

Требования строительных норм и правил к звукоизоляции от ударного шума балконов в многоквартирных домах, офисных зданиях и зданиях смешанного назначения изложены в 4109-1: 2019-01. Требование основано на показателе — $L_{n,w} \leq 58$ дБ. Гражданско-правовые требования изложены в VDI 4100:2012-10. В зависимости от необходимого уровня звукоизоляции требования варьируются от 37 дБ для SSt III до 51 дБ для SSt I, см. таблицу ниже.

Рекомендуемые значения звукоизоляции для балконов в соответствии с VDI 4100 (выдержка)

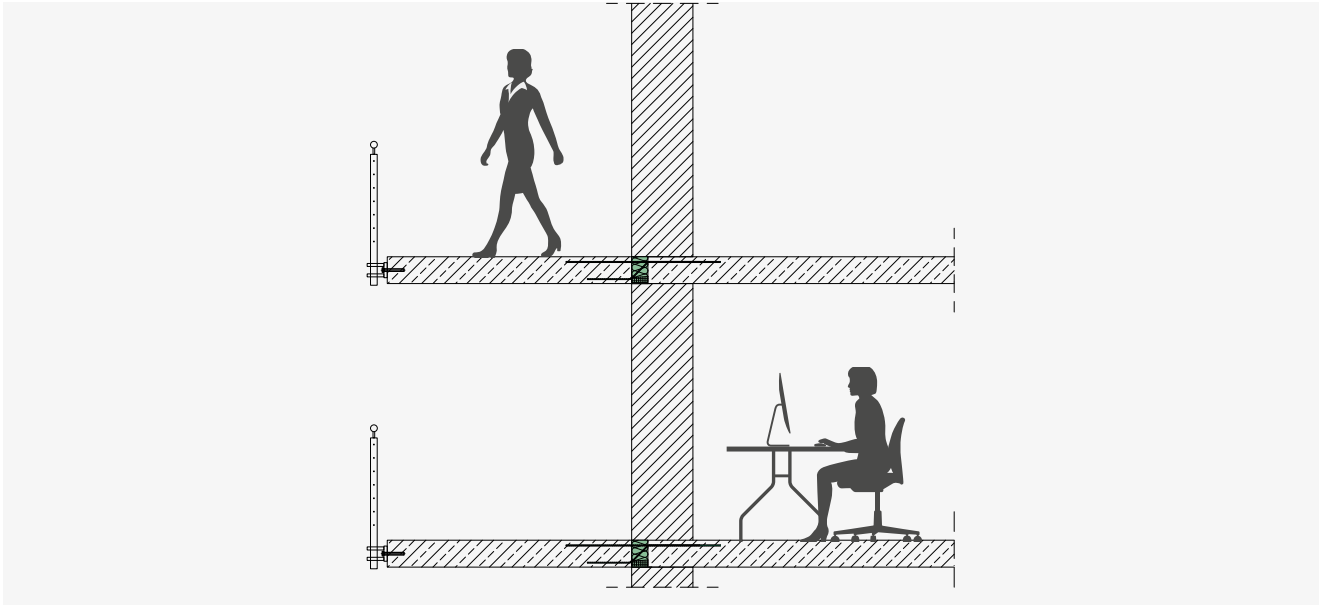
Критерий звукоизоляции			Характерная акустическая величина	SSt I	SSt II	SSt III
				дБ	дБ	дБ
Защита от ударного шума балконов	Многоквартирный дом	вертикально, горизонтально или по диагонали	$L'_{nT,w}$	≤ 51	≤ 44	≤ 37

Сравнение восприятия шума от ходьбы при различных уровнях требований к балконам

Рекомендация DEGA 103	VDI 4100:2012-10	DIN 4109-1:2018-01
Шум от ходьбы		
A* не слышно	SSt III не мешает	-
A не слышно	-	-
B еще слышно	-	-
C слышно	SSt II в целом не мешает	-
	SSt I в целом почти не мешает	-
D хорошо слышно	-	Минимальные требования к слышимости

Проверка проводится аналогично процедуре проверки для монолитных потолков с использованием эквивалентного допустимого уровня ударного шума потолка без покрытия $L_{n,eq,0,w}$ и с расчетом снижения ударного шума ΔL_w . Коррекция с помощью коэффициента коррекции K_T учитывает ситуацию передачи между передающим и принимающим помещениями с

различным пространственным распределением. Как правило, помещение, требующее защиты, располагается по диагонали ниже рассматриваемого балкона, как показано на рисунке ниже, поэтому в этом случае применяется поправка на $K_T +5$ дБ.



Обустройство помещения, требующего защиты

Допустимый уровень ударного шума готового к использованию монолитного потолка рассчитывается в соответствии с DIN 4109-2:2018-01:

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K_T$$

где

- $L'_{n,w}$ в дБ
- допустимый уровень ударного шума для помещений, которые не расположены одно над другим;
- $L_{n,eq,0,w}$ в дБ
- эквивалентный допустимый уровень ударного шума;
- ΔL_w в дБ
- рассчитанное снижение шума от шагов через напольное покрытие или плавающий пол;
- K_T в дБ
- коэффициент коррекции для учета ситуации передачи между передающим и принимающим помещениями.

Диапазон применения эквивалентного допустимого уровня ударного шума $L_{n,eq,0,w}$ составляет от 100 кг/м² до 720 кг/м² для массы на единицу площади и рассчитывается следующим образом:

$$L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \lg \cdot (m' / (1 \text{ кг/м}^2))$$

где

m' в кг/м²

это относящаяся к площади масса армированного монолитного потолка (из монолитного бетона, сборных элементов и полусборных элементов с добавлением монолитного бетона) без пустот, которая рассчитывается путем умножения толщины потолка в метрах на расчетное значение плотности в кг/м³.

Расчеты представлены ниже на примере:

Пример расчета

Для данной балконной плиты многоквартирного дома (гостиная в соседнем жилом блоке по диагонали ниже проектируемой балконной плиты) необходимо рассчитать требуемое снижение уровня

ударного шума ΔL_w тепловой развязки в соответствии с DIN 4109-1:2018-01, чтобы обеспечить соблюдение строительных норм.

Условия для пограничных значений

Требование доп. $L'_{n,w} \leq 58$ дБ (DIN 4109-1:2018-01)

Балконная плита: Железобетон; толщина $d = 0,20$ м; плотность $\rho = 2\,400$ кг/м³

Пространственное расположение: Принимающее помещение расположено по диагонали ниже передающего; $K_T = 5$ дБ

Масса на единицу площади — это произведение толщины слоя и плотности:

$$m' = d \cdot \rho = 0,20 \text{ м} \cdot 2\,400 \text{ кг/м}^3 = 480 \text{ кг/м}^2$$

Эквивалентный допустимый уровень ударного шума потолка без покрытия можно определить, используя значение массы на единицу площади, следующим образом:

$$L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \lg \cdot (m' / (1 \text{ кг/м}^2)) = 164 - 35 \lg \cdot ((480 \text{ кг/м}^2) / (1 \text{ кг/м}^2)) = 70,2 \text{ дБ}$$

При рассчитанном эквивалентном допустимом уровне ударного шума $L_{n,eq,0,w} = 70,2$ дБ необходимое снижение ударного шума может быть изменено до уровня соблюдения требуемого значения $L'_{n,w} = 58$ дБ. Коэффициент коррекции K_T составляет +5 дБ, если гостиная расположена по диагонали ниже передающего помещения в соответствии с DIN 4109-2:2018-01.

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K_T$$

$$\Delta L_w = L_{n,eq,0,w} - L'_{n,w} + K_T$$

$$\Delta L_w = 70,2 \text{ дБ} - 58 \text{ дБ} + 5 \text{ дБ} = 17,2 \text{ дБ}$$

Вывод

Для соблюдения требований строительных норм и правил, касающихся звукоизоляции балконов, выходящих на гостиные соседних квартир

$L'_{n,w} \leq 58$ дБ, в данном случае необходимы монтажные изделия для терморазрыва, которые обеспечат снижение ударного шума до уровня

$L_{n,w} \leq 17,2$ дБ.

Если на балконной плите есть дополнительный элемент конструкции (например, стяжка на упругом основании) для изоляции ударного шума, то для рассчитанного снижения ударного шума ΔL_w учитывается только более высокое значение для этой конструкции.

Основа расчетов

Общие указания

- Проверка и армирование примыкающих железобетонных конструкций осуществляется инженером-проектировщиком несущих конструкций. При установке арматуры следует проверять возможность ее бетонирования. В особенности это относится к элементам ISOPRO® 120 с высокой степенью армирования.
- Если у примыкающих элементов конструкции другая марка бетона (например, балкон C25/30; потолок C20/25), то учитывается более низкая марка бетона.
- Указанные расчетные значения относятся к маркам бетона $\geq C25/30$. Значения для C20/25 предоставляются по запросу.
- Табличные значения, приведенные для армирования на объекте, относятся к полной нагрузке на элементы ISOPRO® 120. Допускается уменьшение на m_{Ed}/m_{Rd} или v_{Ed}/v_{Rd} .
- Бетонные покрытия должны определяться в соответствии с EN 1992-1-1 и согласно приложениям к соответствующим федеральным нормам для компонентов.
- Указанная минимальная высота в зависимости от ступени поперечных усилий применяется к бетонному покрытию $cv35$. Для $cv50$ значение увеличивается на 20 мм.
- Горизонтальные нагрузки (ветровые или сейсмические, стабилизация) могут передаваться с помощью ISOPRO® 120 H.
- Для конструкций с выносом без временной нагрузки с возникающим согласно условиям проекта моментом от нагрузки, которая не увеличивает поперечное усилие, элементы ISOPRO® 120 M должны быть проверены отдельно нашим техническим отделом.

Проектная нагрузка

- G_k : Постоянные нагрузки (собственный вес + дополнительная нагрузка)
 q_k : Временная нагрузка
 V_k : Краевая нагрузка (перила, парапет, цоколь и т.д.)
 M_k : Краевой момент (из-за горизонтальной нагрузки на перила, парапет и т.д.)

Расчет методом конечных элементов (FEM)

- Рассчитайте балконную плиту как систему, отдельную от несущей конструкции здания
- Опоры в зоне соединения должны иметь жесткость, указанную на стр. 23.
- Следует также рассчитать линейно-упругие внутренние усилия.
- Необходимо выбрать элементы ISOPRO® 120.
- Рассчитанные внутренние усилия применяются в качестве нагрузки у края несущей конструкции здания.

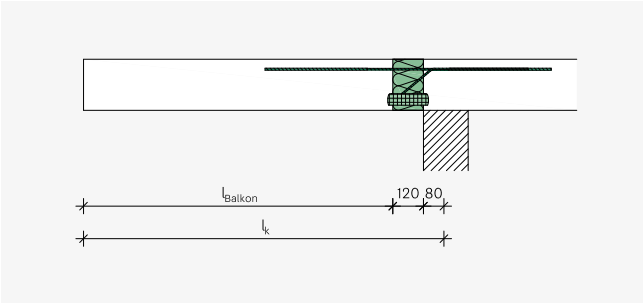


Указания

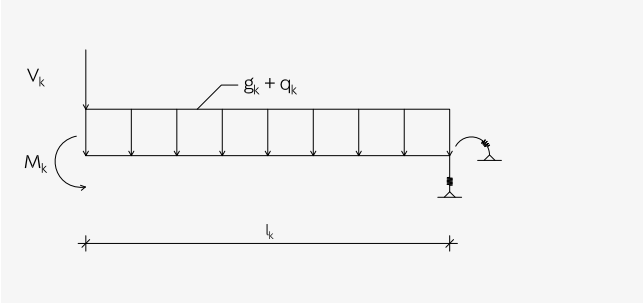
Если коэффициенты жесткости в значительной степени различаются по краю плиты (например, для опор по краю плиты и при отсутствии сплошной стены), то балконную плиту не следует рассчитывать как систему, отдельную от здания. В этом случае вдоль края балконной плиты должна быть определена шарнирная линия с указанными на странице 23 жесткостями. Элементы ISOPRO® 120 могут быть определены с помощью шарнирных усилий.

Расчет системы и условия для размещения опор

Вынос



Система



Модель

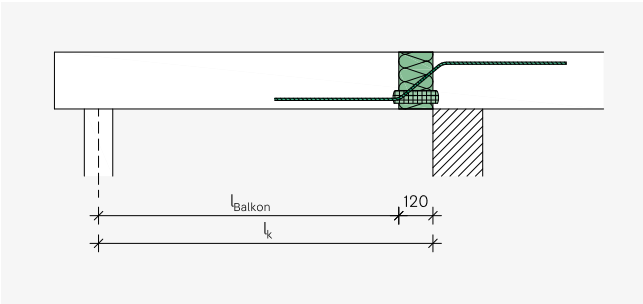
Ручной расчет:

с напряжениями

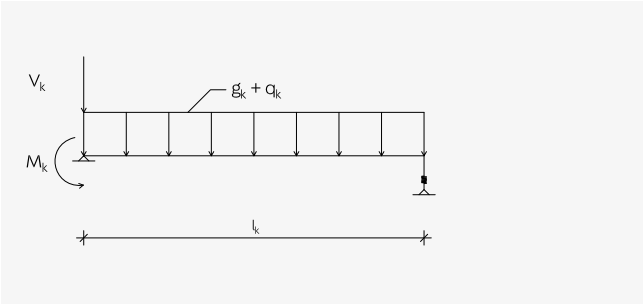
Расчет методом конечных элементов (FEM):

Торсионная пружина
10 000 кНм/рад/м
Пружина, работающая на
опускание 250 000 кН/м/м

На опорах



Система



Модель

Ручной расчет:

шарнирный

Расчет методом конечных элементов (FEM):

Торсионная пружина —
пружина, работающая на опускание
250 000 кН/м/м

Проверка пригодности к использованию

Обратный прогиб

Плита с выносом деформируется под нагрузкой, при этом максимальной деформации подвергается край выноса. Если плита с выносом соединена элементом ISOPRO® 120, то для расчета максимальной деформации необходимо наложить часть самой плиты на элемент ISOPRO® 120.

В данном случае компоненты ISOPRO® 120 на растяжение и сжатие ведут себя аналогично пружинной системе, которая растягивается или сжимается. Полученный угол поворота α используется для расчета максимальной деформации, вызванной элементом ISOPRO® 120. Мы рекомендуем проводить проверку в предельном состоянии пригодности к использованию для комбинации квазипостоянных нагрузок.

Чтобы определить необходимый обратный прогиб плиты с выносом, деформацию следует округлить в большую или меньшую сторону в соответствии с направлением планируемого дренажа.

Порядок расчета деформации см. в отдельном разделе с описанием типов ISOPRO® 120.

Отношение высоты к длине выноса

Отношение высоты к длине выноса определяется как отношение статической высоты d балконной плиты к длине выноса l_k . Отношение высоты к длине выноса плиты влияет на ее вибрационные характеристики. По этой

причине мы рекомендуем ограничить отношение высоты к длине выноса. Рекомендуемые значения отношения высоты к длине выноса указаны на стр. 35.

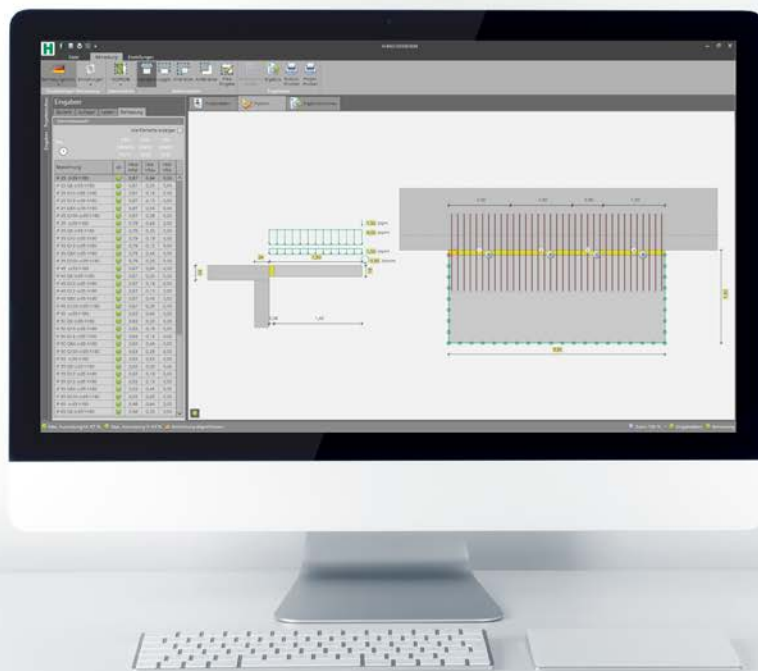
Отступ для деформационного шва

Воздействие температуры на внешние элементы конструкции, такие как балконы или козырьки, приводит к их деформации. При нагревании они расширяются, а при охлаждении — сжимаются. Если железобетонные конструкции термически разделены ISOPRO® 120, то элементы ISOPRO® 120 прогибаются параллельно изоляционному шву в результате деформации железобетонной плиты.

Для ограничения нагрузки на элементы ISOPRO® 120, возникающей из-за температурных воздействий, очень длинные элементы железобетонной конструкции должны быть разделены деформационными швами. Максимально допустимый отступ для деформационного шва e указан в допуске.

Отступ для деформационного шва e зависит от диаметра прута арматуры и, следовательно, от используемого элемента, а его значение указано в соответствующих разделах о продукции. Фиксированные точки, такие как угловые опоры, или использование элементов ISOPRO® 120, приводят к увеличению напряжений, что означает, что максимально допустимый отступ для деформационного шва должен быть уменьшен до $e/2$. Для предотвращения разной осадки элементов конструкции, разделенных деформационными швами, их можно соединить продольно смещаемыми штифтами типа HED.

Программное обеспечение для расчетов ISODESIGN



Определение параметров ISOPRO® 120

При создании программы расчетов ISODESIGN мы воплотили многолетний опыт по определению параметров поставляемых нами теплоизоляционных элементов. Вы можете выбрать необходимую вам балконную систему: консольный балкон, балкон на опорах, лоджия, внутренний угловой балкон или внешний угловой балкон или ввести особые геометрические параметры в свободное поле ввода. После указания геометрических параметров и прикладываемых нагрузок могут быть выбраны соответствующие элементы ISOPRO® 120. Расположение и геометрические данные элементов ISOPRO® 120 могут быть проверены на предмет реализуемости в горизонтальной проекции и разрезе. Для дальнейшей обработки предоставляются распечатка статических характеристик и спецификация.



Преимущества

- В дополнение к стандартным балконным системам возможен «свободный ввод» параметров
- Расчет с помощью модуля FEM
- Вывод протокола вкл. проверку

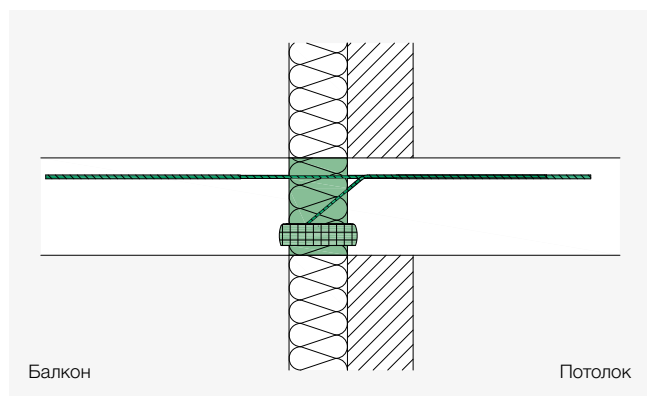
Общие указания по установке

Обращение с материалами и установка на объекте

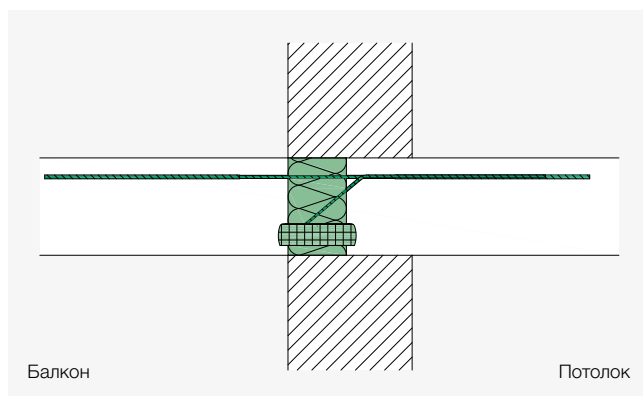
- При использовании элементов ISOPRO® 120 с бетонными опорами необходимо следить за тем, чтобы обеспечивалось фрикционное соединение между опорой и бетоном элемента конструкции. По этой причине при использовании сборных плит необходимо предусмотреть полосу из монолитного бетона или заливку шириной не менее 100 мм.
- При использовании элементов ISOPRO® 120 со стальными прутьями на сжатие и сборных плит со стороны потолка необходимо следить за тем, чтобы ширина монолитной бетонной полосы на объекте соответствовала длине прутьев на сжатие.
- При использовании элементов ISOPRO® 120 в огнестойком исполнении **REI 120** необходимо следить, чтобы огнезащитные плиты не были повреждены.
- Последующий изгиб арматурных прутьев на строительной площадке приводит к аннулированию допуска и гарантии со стороны **H-BAU Technik GmbH**.
- Возможно разделение на объекте метровых элементов ISOPRO® 120. Мы рекомендуем разделять элементы с шагом 25 см, заполняя оставшуюся длину промежуточной изоляцией ISOPRO® 120 Z-ISO, при необходимости с противопожарной защитой класса FP1.
- В высокоармированных элементах конструкции (например, опорных балках) возможность установки элемента ISOPRO® 120 должна быть определена до армирования на объекте.

Расположение в элементе конструкции

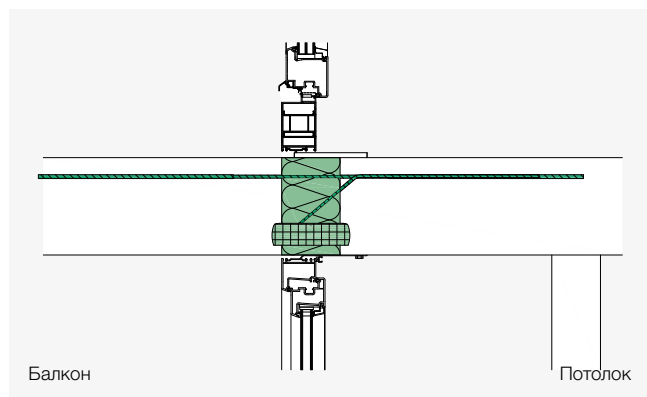
Элементы ISOPRO® 120 устанавливаются в плоскости изоляции для предотвращения образования мостиков холода.



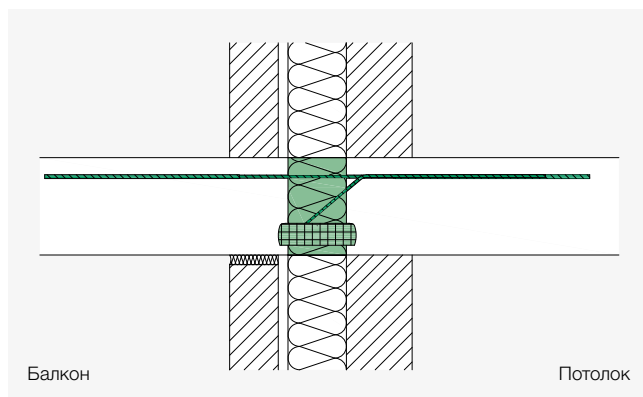
ISOPRO® 120 — схема установки в разрезе: комбинированная система теплоизоляции



ISOPRO® 120 — схема установки в разрезе: однослойная кладка



ISOPRO® 120 — схема установки в разрезе: стеклянный фасад

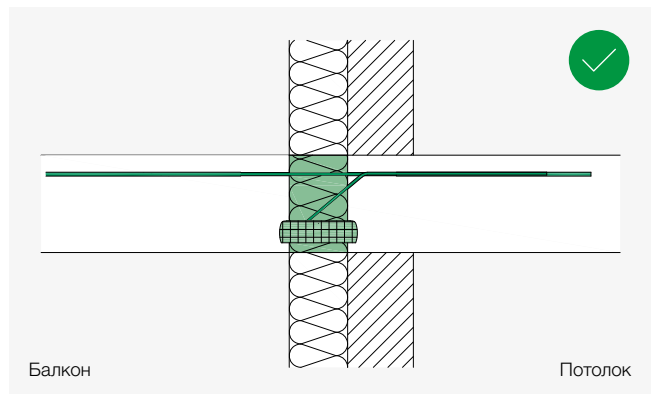


ISOPRO® 120 — схема установки в разрезе: двойная кладка

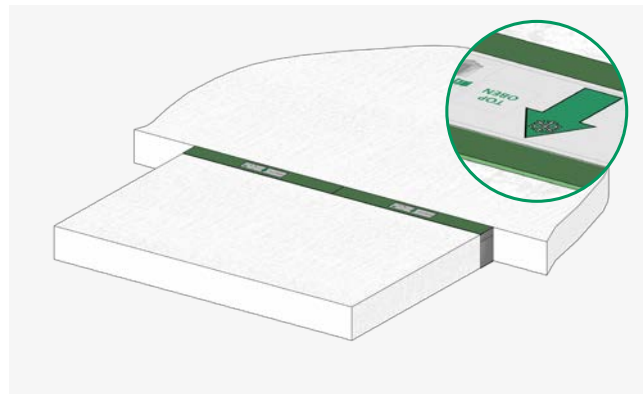
Направление установки

При установке следует убедиться в том, что стороны балкона/потолка и верх/низ расположены в правильном направлении. При правильной установке прутья на растяжение находятся сверху, а опора/прутья на сжатие внизу. Прутья на поперечное усилие проходят со стороны

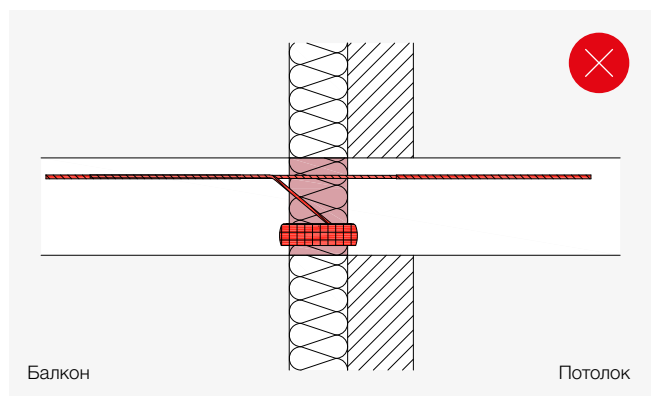
потолка, начиная сверху по диагонали через элемент ISOPRO® и заканчивая опорой на сжатие и сдвиг или со стороны балкона вниз.



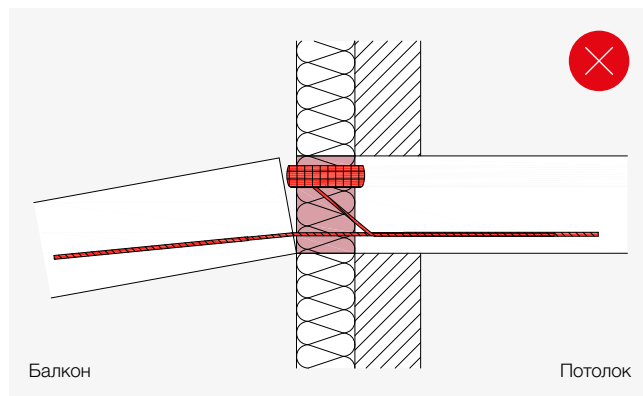
ISOPRO® 120 — правильная установка



ISOPRO® 120 — направление установки



ISOPRO® 120 — неправильная установка, прут на поперечное усилие должен находиться со стороны потолка

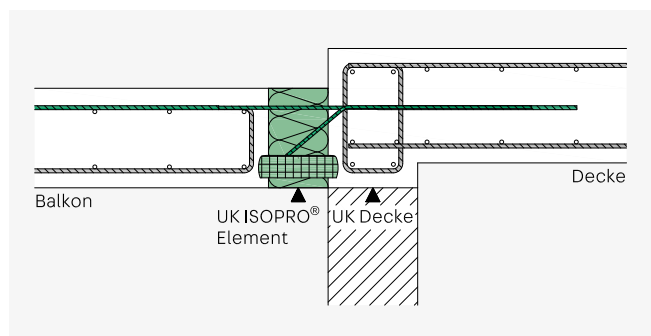


ISOPRO® 120 — неправильная установка, прут на растяжение должен находиться сверху

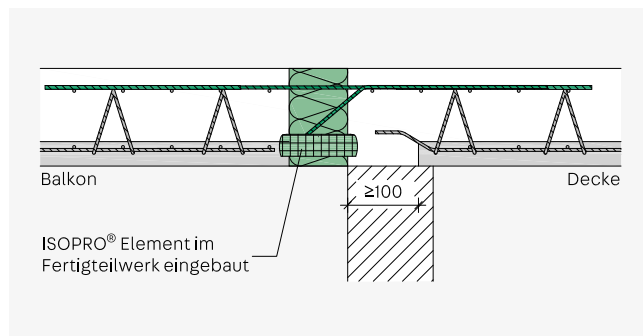
Шов сжатия

Во время установки следует убедиться в том, что опора плотно прилегает к свежей бетонной смеси. Для этого необходимо обеспечить шов сжатия ≥ 100 мм и соответствующим образом выбрать границы захватки. Это

также относится, в частности, к использованию сборных элементов или сборных плит.



Элементы ISOPRO® 120 для монолитных конструкций и разноуровневых плит потолков



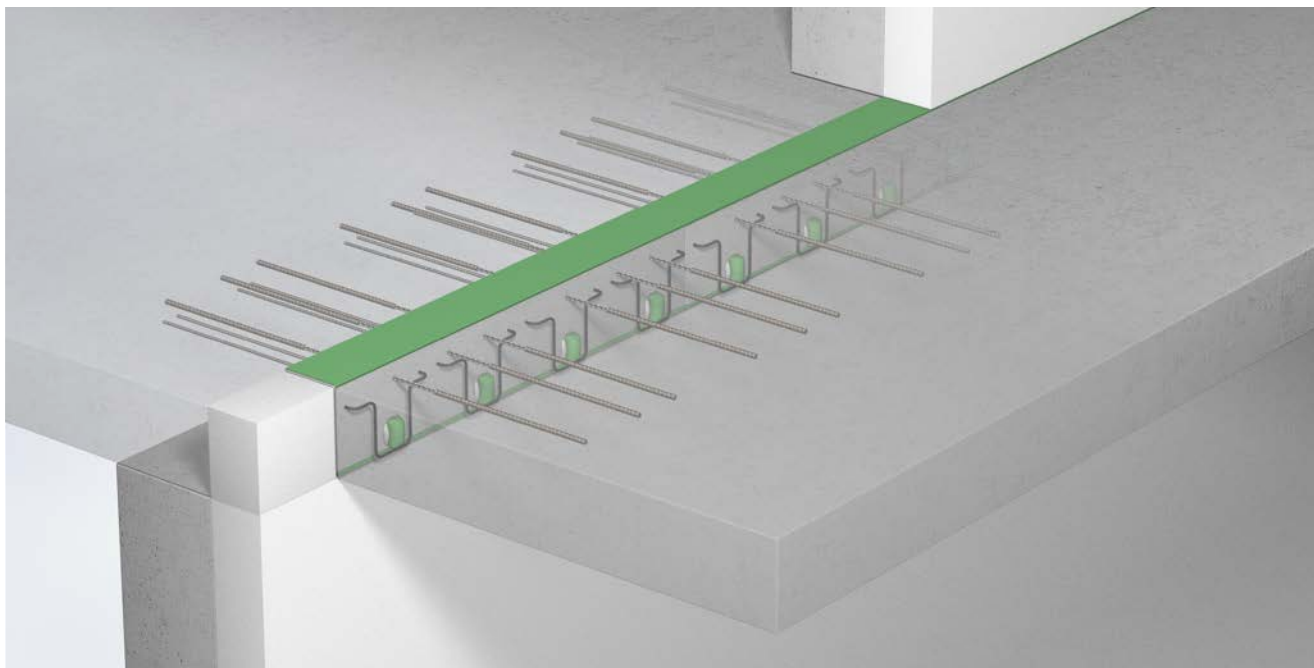
Элементы ISOPRO® 120 в соединении со сборными плитами



Элементы конструкции с ВЫНОСОМ

IP 120 M

Элементы для балконов с выносом



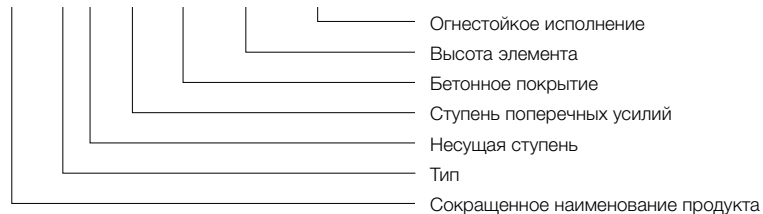
IP 120 M

- Для передачи моментов и поперечных усилий
- Несущая ступень от M 10 до M 120
- Ступень поперечных усилий — Q4, Q6, Q8, Q4Q4, Q8Q4, Q6Q6
- Бетонное покрытие **cv35** или **cv50**
- Высота элементов: от 160 мм
- В наличии имеются компоненты с пределом огнестойкости **REI 120**
- Плоскость сжатия с бетонными опорами



Обозначение типа

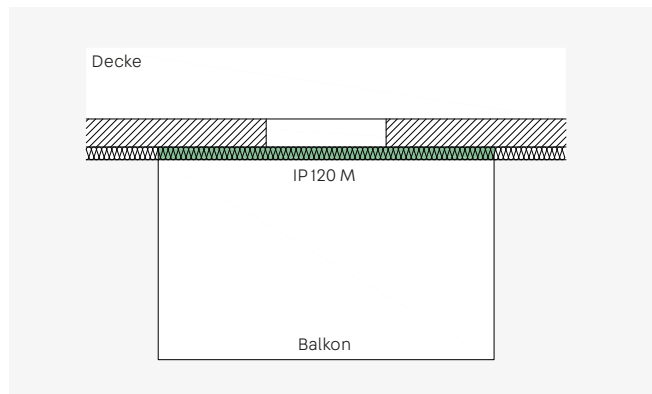
IP 120 M 80 Q6 **cv35** h200 **REI 120**



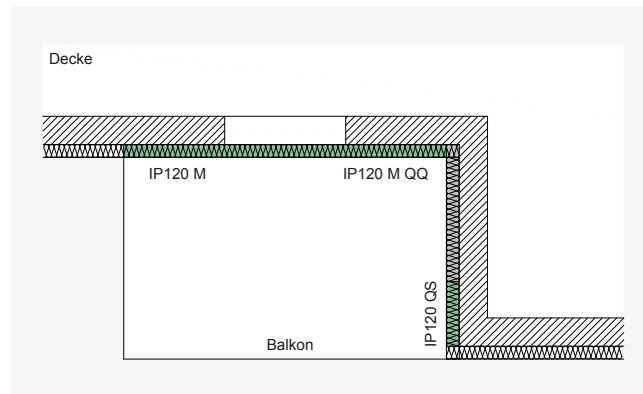
Применение — расположение элементов

В этом разделе содержится полезная информация по проектированию, а также специальная информация о продукции. Кроме того, необходимо учитывать общие указания по материалам, расчеты, требования по

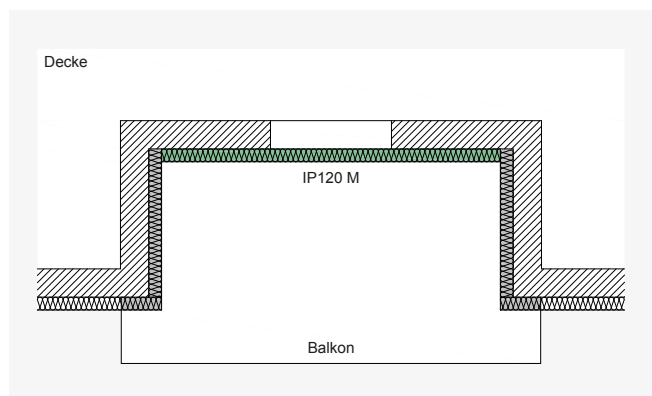
тепловой и противопожарной защите, порядок установки на объекте и т.д., информация о которых приведена на страницах 8–27.



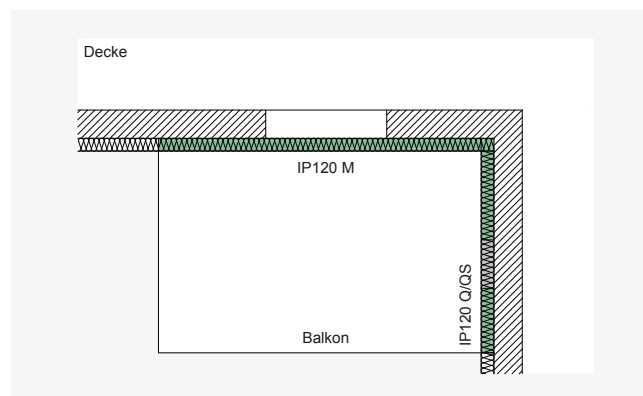
ISOPRO® 120 M — балконы с выносом



ISOPRO® 120 M — балконы с выносом в выступах фасадов



ISOPRO® 120 M — балконы с выносом в нишах фасадов



ISOPRO® 120 M при использовании с IP Q и QS для внутренних угловых балконов

Расчетная таблица для бетона ≥ C25/30

Расчетные значения для допустимых моментов m_{Rd} в кНм/м

Высота элемента		ISOPRO® 120					
мм		Бетон ≥ C25/30					
cv 35	cv 50	M 10	M 20	M 30	M 40	M 50	M 60
160	-	9,6	15,1	22,4	24,3	25,8	29,0
-	180	10,3	16,2	23,9	25,9	27,4	30,8
170	-	10,9	17,1	25,3	27,4	29,0	32,6
-	190	11,6	18,2	26,9	29,0	30,6	34,5
180	-	12,2	19,1	28,3	30,5	32,2	36,3
-	200	12,9	20,2	29,8	32,2	33,9	38,1
190	-	13,5	21,1	31,2	33,7	35,5	39,9
-	210	14,2	22,2	32,7	35,4	37,1	41,7
200	-	14,8	23,2	34,1	36,9	38,7	43,5
-	220	15,5	24,3	35,5	38,6	40,3	45,3
210	-	16,1	25,2	37,0	40,2	41,9	47,2
-	230	16,9	26,3	38,4	41,9	43,5	49,0
220	-	17,5	27,3	39,8	43,4	45,1	50,8
-	240	18,3	28,4	41,2	45,2	46,7	52,6
230	-	18,9	29,4	42,6	46,7	48,4	54,4
-	250	19,6	30,6	44,0	48,5	50,0	56,2
240	-	20,3	31,5	45,4	50,0	51,6	58,0
250	-	21,7	33,7	48,2	53,4	54,8	61,7

Расчетные значения для допустимых поперечных усилий V_{Rd} в кН/м

ISOPRO® 120		M 10	M 20	M 30	M 40	M 50	M 60
Q	Q4	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7
	Q6	109,0	109,0	109,0	109,0	109,0	109,0
	Q8	145,4	145,4	145,4	145,4	145,4	145,4
QQ	Q4Q4	72,7 / -72,7					
	Q8Q4	145,4 / -72,7					
	Q6Q6	109,0 / -109,0					

Размеры и расположение

ISOPRO® 120		M 10	M 20	M 30	M 40	M 50	M 60
Прутья на растяжение*		5(6) Ø 8	8(9) Ø 8	12(13) Ø 8	13(14) Ø 8	10(10) Ø 10	11(11) Ø 10
Опоры		4	5	7	8	8	9
Q	Q4	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+
	Q6	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+
	Q8	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+
QQ	Q4Q4	4 DQ+ / 4 DQ-					
	Q8Q4	8 DQ+ / 4 DQ-					
	Q6Q6	6 DQ+ / 6 DQ-					
Длина элемента мм		1000	1000	1000	1000	1000	1000
Отступ для деформационного шва м		21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7

*Количество прутьев на растяжение, указанное в скобках, соответствует исполнению на поперечное усилие QQ.

Расчетная таблица для бетона ≥ C25/30

Расчетные значения для допустимых моментов m_{Rd} в кНм/м

Высота элемента		ISOPRO® 120					
мм		Бетон ≥ C25/30					
cv 35	cv 50	M 70	M 80	M 90	M 100	M 110	M 120
160	-	34,3	37,0	39,8	44,4	48,4	56,3
-	180	36,5	39,5	42,5	47,4	51,6	60,0
170	-	38,7	41,8	45,0	50,2	54,7	63,6
-	190	41,0	44,3	47,7	53,2	57,9	67,4
180	-	43,2	46,7	50,2	56,0	61,0	70,9
-	200	45,5	49,2	52,9	59,1	64,3	74,8
190	-	47,7	51,5	55,4	61,9	67,4	78,4
-	210	50,0	54,1	58,1	65,0	70,7	82,2
200	-	52,2	56,4	60,6	67,8	73,8	85,8
-	220	54,6	59,0	63,4	70,9	77,2	89,7
210	-	56,8	61,4	65,9	73,8	80,3	93,3
-	230	59,2	64,0	68,7	76,9	83,7	97,2
220	-	61,4	66,3	71,3	79,7	86,8	100,8
-	240	63,8	69,0	74,1	82,9	90,2	104,5
230	-	66,0	71,3	76,6	85,8	93,3	108,1
-	250	68,5	74,0	79,5	89,0	96,8	111,7
240	-	70,7	76,3	82,0	91,8	99,9	115,3
250	-	75,4	81,4	87,4	97,9	106,5	122,6

Расчетные значения для допустимых поперечных усилий V_{Rd} в кН/м

ISOPRO® 120		M 70	M 80	M 90	M 100	M 110	M 120
Q	Q4	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7
	Q6	109,0	109,0	109,0	109,0	109,0	109,0
	Q8	145,4	145,4	145,4	145,4	145,4	145,4
QQ	Q4Q4	72,7 / -72,7					
	Q8Q4	145,4 / -72,7					
	Q6Q6	109,0 / -109,0					

Размеры и расположение

ISOPRO® 120		M 70	M 80	M 90	M 100	M 110	M 120
Прутья на растяжение*		12(13) Ø 10	13(14) Ø 10	14(15) Ø 10	11(12) Ø 12	12(13) Ø 12	14(15) Ø 12
Опоры		11	12	13	15	16	18
Q	Q4	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+
	Q6	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+
	Q8	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+
QQ	Q4Q4	4 DQ+ / 4 DQ-					
	Q8Q4	8 DQ+ / 4 DQ-					
	Q6Q6	6 DQ+ / 6 DQ-					
Длина элемента мм		1000	1000	1000	1000	1000	1000
Отступ для деформационного шва м		21,7	21,7	21,7	19,8	19,8	19,8

*Количество прутьев на растяжение, указанное в скобках, соответствует исполнению на поперечное усилие QQ.

Проверка пригодности к использованию

Деформация

Железобетонные конструкции с выносом изготавливаются с учетом расчетной деформации. Если эти конструкции термически разделены элементами ISOPRO® 120, то при расчете обратного прогиба деформация, вызванная самим элементом ISOPRO® 120, накладывается на деформацию от искривления плиты в соответствии с DIN EN 1992-1-1/NA. При этом необходимо выполнить округление в большую или меньшую сторону требуемого обратного прогиба в зависимости от планируемого направления дренажа. Если дренаж осуществляется на фасаде

здания, значение следует округлить в большую сторону; если дренаж осуществляется на краю выноса, значение следует округлить в меньшую сторону. Мы рекомендуем проводить проверку в предельном состоянии пригодности к использованию для комбинации квазипостоянных нагрузок ($\gamma_G = 1,0$, $\gamma_Q = 1,0$, $\psi_2 = 0,3$). В таблицах ниже приведены коэффициенты деформации $\tan \alpha$, служащие для расчета деформации, вызванной ISOPRO® 120.

Деформация из-за консольного соединения плит ISOPRO® 120

w_1 = деформация, связанная с теплоизоляционным элементом
 w_2 = деформация, связанная с искривлением плиты



$$w_1 = \tan \alpha \cdot (m_{Ed}/m_{Rd}) \cdot l_k \cdot 10$$

где

- w_1 = деформация на краю выступающей части, мм за счет теплоизоляционного элемента
 $\tan \alpha$ = коэффициент деформации, см. таблицу
 m_{Ed} = изгибающий момент для расчета обратного прогиба, обусловленного элементом ISOPRO® 120.
Допустимая комбинация нагрузок в предельном состоянии пригодности к эксплуатации определяется проектировщиком.
 m_{Rd} = момент сопротивления элемента ISOPRO® 120, см. стр. 32–33
 l_k = длина системы, м

Коэффициент деформации $\tan \alpha$ для бетона $\geq C25/30$

ISOPRO® 120	Бетонное покрытие										Высота h	
	CV											MM
		MM	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
от M 10 до M 40	35		1,4	1,3	1,2	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7
	50		-	-	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7
от M 50 до M 90	35		1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8
	50		-	-	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9
от M 100 до M 120	35		1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8
	50		-	-	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9

Отношение высоты к длине выноса

Отношение высоты к длине выноса определяется как отношение статической высоты d балконной плиты к длине выноса l_k . Отношение высоты к длине выноса плиты влияет на ее

вибрационные характеристики. По этой причине рекомендуется ограничить отношение высоты к длине выноса для железобетонных конструкций с выносом.

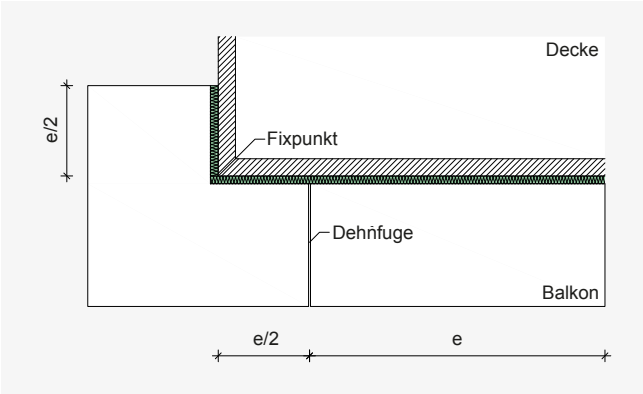
Рекомендуемая максимальная длина выноса l_k в м

Бетонное покрытие cv мм	Высота h мм									
	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
35	1,68	1,82	1,96	2,10	2,24	2,38	2,52	2,66	2,80	2,94
50	1,47	1,61	1,75	1,89	2,03	2,17	2,31	2,45	2,59	2,73

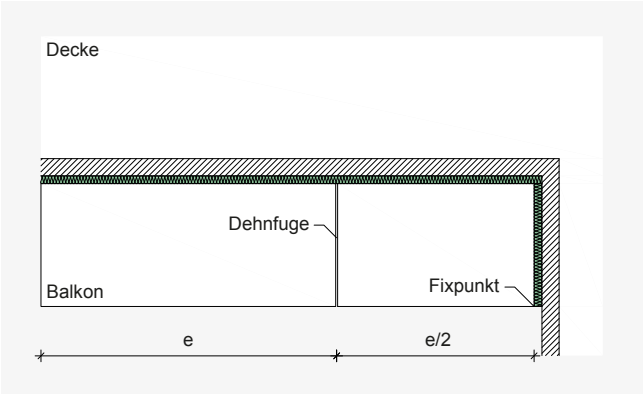
Отступ для деформационного шва

Если для определенного продукта размеры элементов конструкции превышают максимально допустимый отступ для деформационного шва, то деформационные швы должны быть расположены перпендикулярно плоскости изоляции. Максимально допустимый отступ для деформационного шва e зависит от максимального диаметра прута, проходящего через деформационный шов и, следовательно, зависит от

типа используемого элемента. Фиксированные точки, такие как угловые опоры, или использование элементов ISOPRO® 120, приводят к увеличению напряжений, что означает, что максимально допустимый отступ для деформационного шва должен быть уменьшен до $e/2$. Половина максимального отступа для деформационного шва всегда измеряется от фиксированной точки.



Отступы для деформационного шва с фиксированной точкой в наружном углу



Отступы для деформационного шва с фиксированной точкой во внутреннем углу



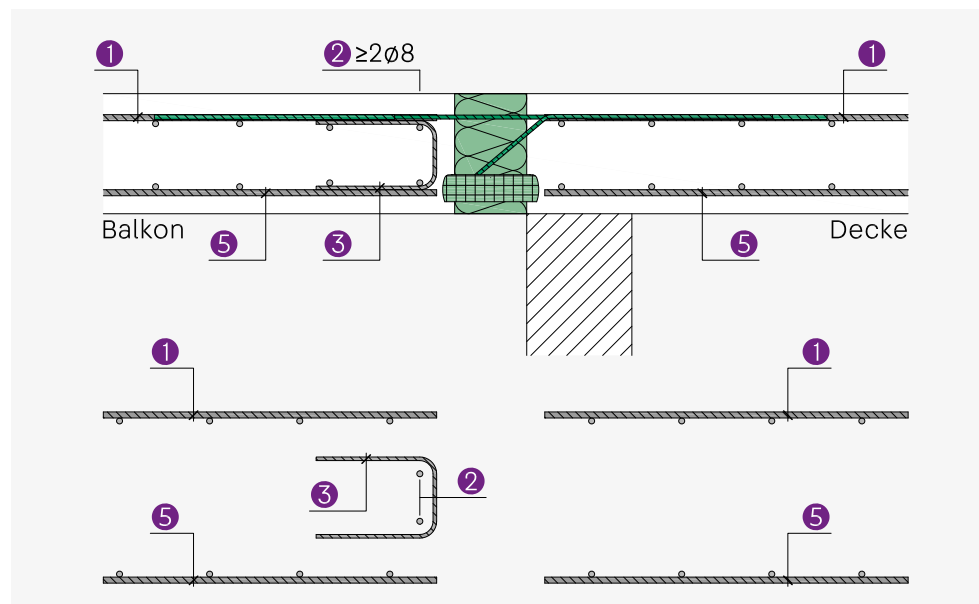
Указания

Значения максимально допустимого отступа для деформационного шва приведены в таблицах размеров на страницах 32–33.

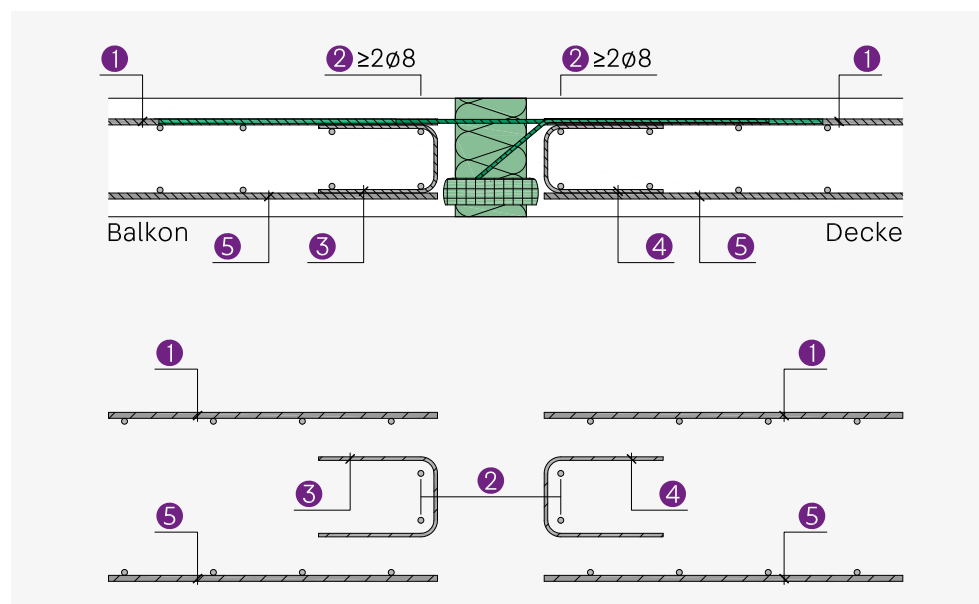
Армирование на объекте

от М 10 до М 120

Прямое расположение



Непрямое расположение



Указания

Информацию о необходимых сечениях арматуры для отдельных позиций см. в таблице на стр. 37.

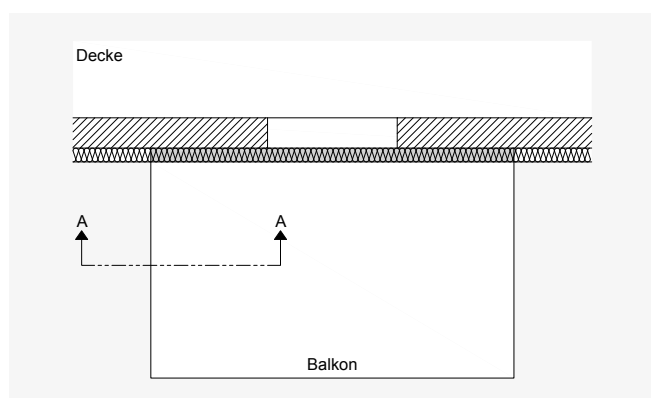
120 от M 10 до M 60

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		M 10	M 20	M 30	M 40	M 50	M 60
Поз. 1	Выпуск арматуры см ² /м	2,97	4,60	6,49	7,28	7,42	8,34
Поз. 2	прямое расположение	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8
	непрямое расположение	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8
Поз. 3	Исполнение Q	$\geq \text{Ø } 6/250$					
	Исполнение QQ	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \text{Ø } 6/250$					
Поз. 4	прямое расположение Q	-					
	непрямое расположение Q	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \text{Ø } 6/250$					
	прямое расположение QQ						
	непрямое расположение QQ						
Поз. 5	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций					
Поз. 6	формирование кромок	согласно DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

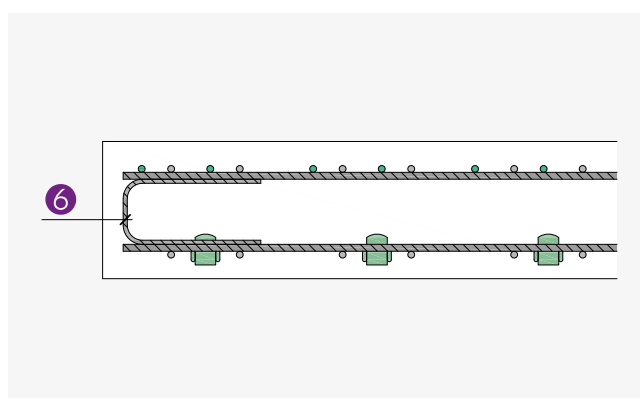
от M 70 до M 120

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		M 70	M 80	M 90	M 100	M 110	M 120
Поз. 1	Выпуск арматуры см ² /м	10,20	11,12	11,95	13,46	14,63	16,68
Поз. 2	прямое расположение	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8
	непрямое расположение	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8
Поз. 3	Исполнение Q	$\geq \text{Ø } 6/250$					
	Исполнение QQ	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \text{Ø } 6/250$					
Поз. 4	прямое расположение Q	-					
	непрямое расположение Q	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \text{Ø } 6/250$					
	прямое расположение QQ						
	непрямое расположение QQ						
Поз. 5	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций					
Поз. 6	формирование кромок	согласно DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

Формирование кромок свободного края балкона



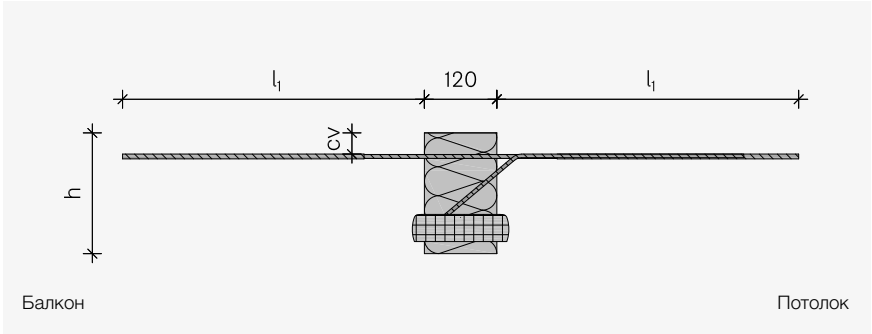
Вид сверху, балкон



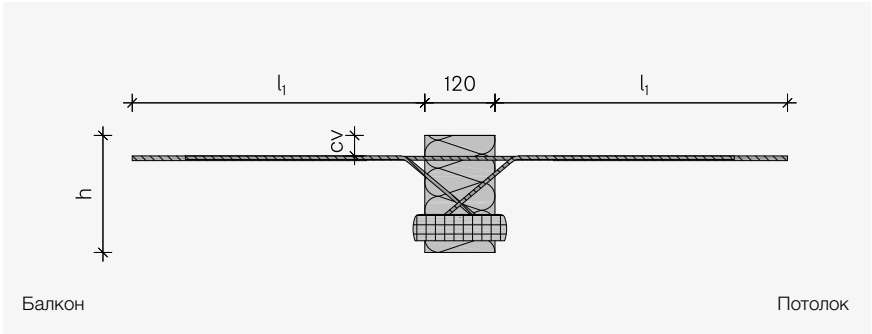
Сечение A-A

Размеры элементов

от М 10 до М 120 — положительные поперечные усилия Q4, Q6, Q8



от М 10 до М 120 — положительные и отрицательные поперечные усилия Q4Q4, Q8Q4, Q6Q6



Размеры в мм

ISOPRO® 120	от М 10 до М 40	от М 50 до М 90	от М 100 до М 120
I1	520	630	730
h	160–250		
cv	35/50		
Длина элемента	1000		

Пример расчета

Выбор элементов, деформация и обратный прогиб

Система:

Консоль свободно выступающая

Длина системы, консоль l_k = 2,12 м

Толщина плиты балкона = 200 мм

Бетонное покрытие cv35

Бетонный балкон и потолок C25/30

Проектная нагрузка:

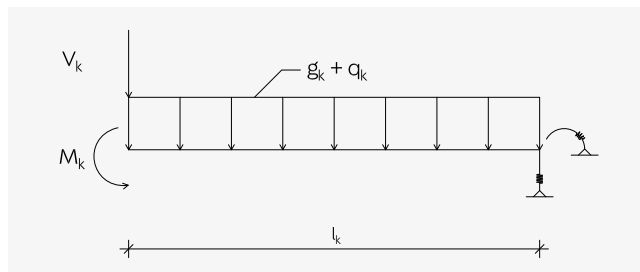
Собственный вес G_k = 5,00 кН/м²

Дополнительная нагрузка / напольное покрытие G_k = 1,50 кН/м²

Динамическая нагрузка q_k = 4,00 кН/м²

Краевая нагрузка V_k = 1,50 кН/м

Краевой момент M_k = 0,00 кНм/м



Срезающее усилие:

$$m_{Ed} = (G_k \cdot 1,35 + q_k \cdot 1,5) \cdot l_k^2 / 2 + (G_k \cdot 1,35) \cdot l_k$$

$$v_{Ed} = (G_k \cdot 1,35 + q_k \cdot 1,5) \cdot l_k + (G_k \cdot 1,35)$$

$$m_{Ed} = (6,50 \cdot 1,35 + 4,00 \cdot 1,5) \cdot 2,12^2 / 2 + (1,50 \cdot 1,35) \cdot 2,12 = -37,50 \text{ кНм/м}$$

$$v_{Ed} = (6,50 \cdot 1,35 + 4,00 \cdot 1,5) \cdot 2,12 + (1,50 \cdot 1,35) = 33,30 \text{ кН/м}$$

Расчет:

Выбрано: М 50, Q4, cv35, h = 200 мм

$$m_{Rd} = |-38,70| \text{ кНм/м} \geq |-37,50| \text{ кНм/м (см. стр. 32)}$$

$$v_{Rd} = 72,70 \text{ кНм/м} \geq 33,30 \text{ кНм/м}$$

Рекомендуемые значения для отношения высоты к длине выноса

Длина консоли l_k = 2,12 м

Толщина бетонной плиты h = 200 мм

Бетонное покрытие cv35

Рекомендуемая максимальная длина выноса $l_k = 2,24 \text{ м} \geq 2,12 \text{ м}$

Деформация из-за теплоизоляционного элемента:

Комбинация квазипостоянных нагрузок $\Psi_2 = 0,30$, $\gamma_G = 1,00$, $\gamma_Q = 1,00$

$$m_{Ed,perm} = m_{gk} + m_{qk} \cdot \Psi_2$$

$$m_{Ed,perm} = (G_k + q_k \cdot \Psi_2) \cdot l_k^2 / 2 + G_k \cdot l_k$$

$$m_{Ed,perm} = (6,50 + 4,00 \cdot 0,3) \cdot 2,12^2 / 2 + 1,50 \cdot 2,12 = -20,50 \text{ кНм/м}$$

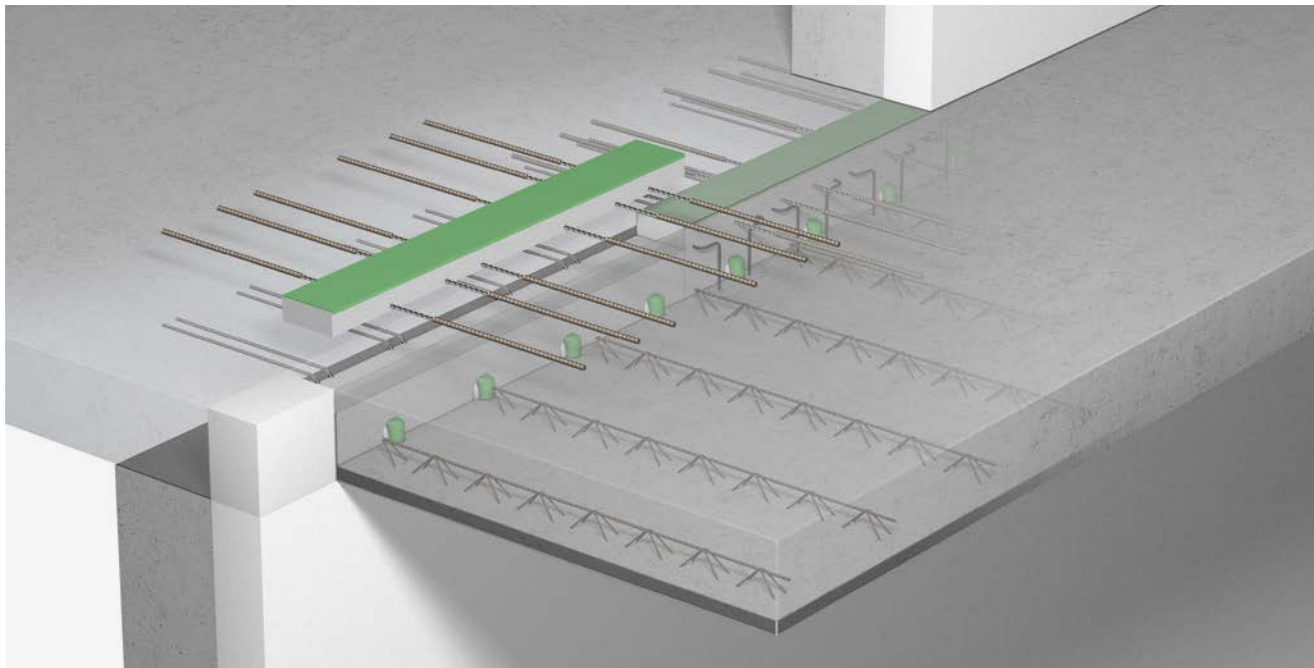
$$w_i = \tan \alpha \cdot (m_{Ed,perm} / m_{Rd}) \cdot l_k \cdot 10$$

$$\tan \alpha = 1,1 \text{ (см. стр. 34)}$$

$$w_i = 1,1 \cdot (20,50 / 38,70) \cdot 2,12 \cdot 10 = 12,30 \text{ мм}$$

IP 120 M P

Элементы из двух частей, для балконов с выносом



IP 120 M P

Элементы из двух частей для установки в нижней части сборной плиты на заводе готовых конструкций и размещения в верхней части на объекте

- Для передачи моментов и поперечных усилий
- Несущая ступень от M 10 до M 120
- Ступень поперечных усилий — Q4, Q6, Q8, Q4Q4, Q8Q4, Q6Q6
- Бетонное покрытие **cv35** или **cv50**
- Высота элементов: от 160 мм
- В наличии имеются компоненты с пределом огнестойкости **REI 120**
- Плоскость сжатия с бетонными опорами



Обозначение типа

IP 120 M 80 P Q4 **cv35** h200 **REI 120**

- Огнестойкое исполнение
- Высота элемента
- Бетонное покрытие
- Ступень поперечных усилий
- Конструкция из двух частей, для заводов готовых конструкций
- Несущая ступень
- Тип
- Сокращенное наименование продукта

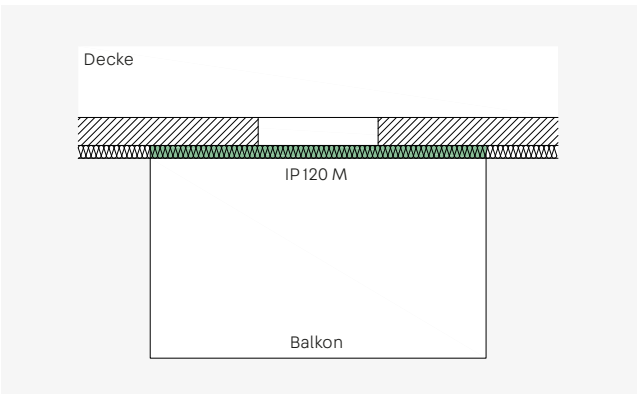
Применение — расположение элементов

В этом разделе содержится полезная информация по проектированию, а также специальная информация о сборных элементах для применения с филенчатыми плитами перекрытия на заводе готовых конструкций. Кроме

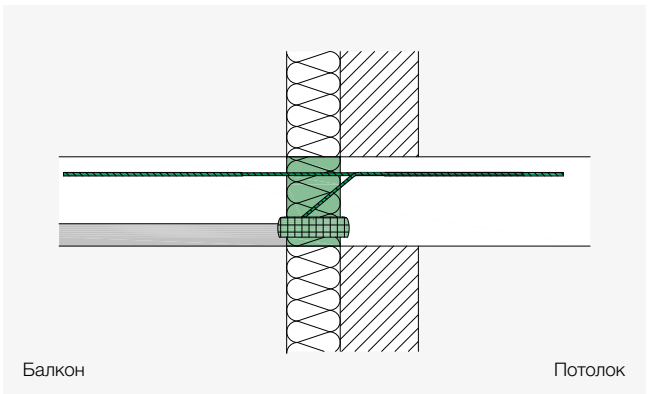
того, необходимо учитывать общие указания по материалам, расчеты, требования по тепловой и противопожарной защите, порядок установки на объекте и т.д., информация о которых приведена на страницах 8–27.

Обратите внимание:

- Основа расчетов на стр. 22–25
- Таблицы расчетов на стр. 32–33
- Проверка пригодности к использованию на стр. 34–35
- Строительная физика стр. 13–21

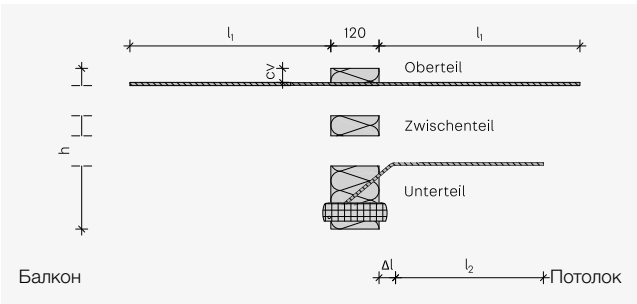


ISOPRO® 120 M P — балконы с выносом



ISOPRO® 120 M P — схема установки в разрезе: комбинированная система теплоизоляции

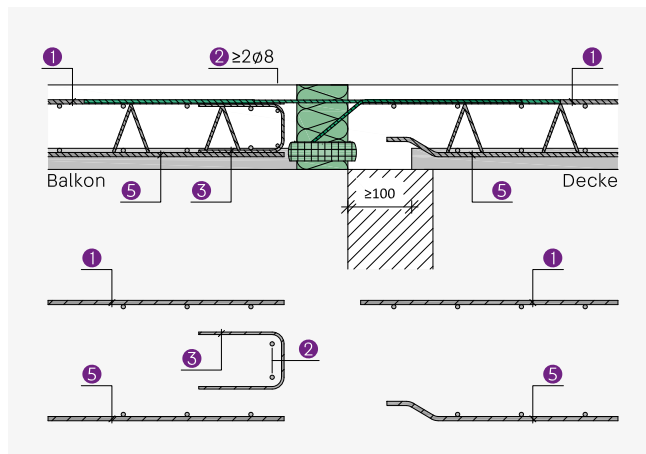
Размеры элементов в мм от M 10 P до M 120 P



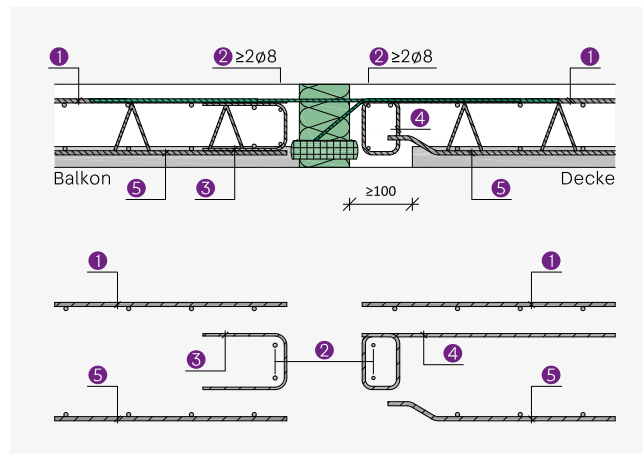
Армирование на объекте

от М 10 Р до М 120 Р

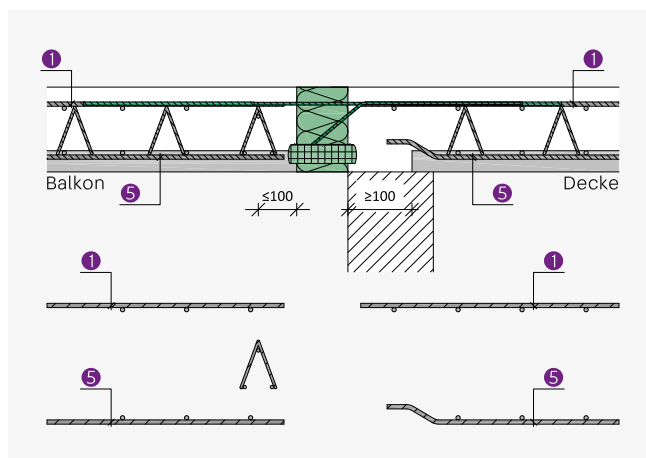
Прямое расположение



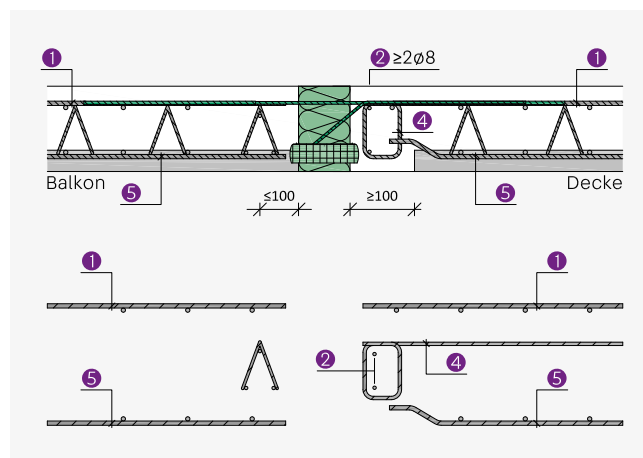
Непрямое расположение



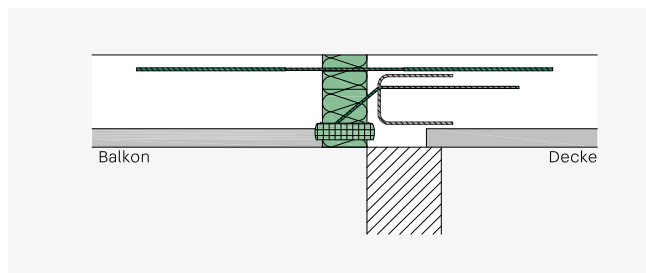
Решетчатая балка, расположенная близко к краю — прямое расположение



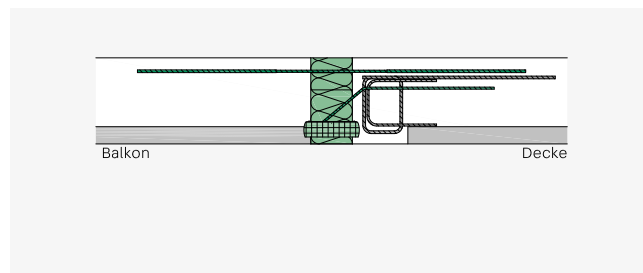
Решетчатая балка, расположенная близко к краю — не прямое расположение



Армирование подвесных элементов — прямое расположение



Армирование подвесных элементов — не прямое расположение



Если свободное расстояние между прутьями на растяжение и поперечное усилие со стороны потолка составляет более 24 мм, необходимо предусмотреть дополнительное армирование подвесных элементов.

Информацию о необходимых сечениях арматуры для отдельных позиций см. в таблице на стр. 43.

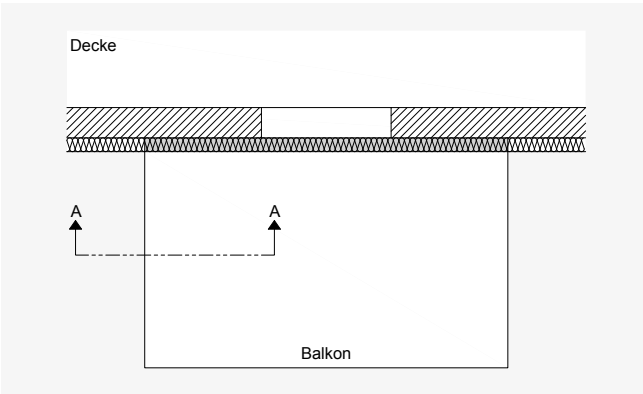
от М 10 Р до М 60 Р

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		М 10 Р	М 20 Р	М 30 Р	М 40 Р	М 50 Р	М 60 Р
Поз. 1	Выпуск арматуры см ² /м	2,75	4,26	6,01	6,74	6,86	7,72
Поз. 2	прямое расположение	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8
	непрямое расположение	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8
Поз. 3	Исполнение Q	$\geq \varnothing 6/250$					
	Исполнение QQ	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \varnothing 6/250$					
Поз. 4	прямое расположение Q	-					
	непрямое расположение Q	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \varnothing 6/250$					
	прямое расположение QQ						
	непрямое расположение QQ						
Поз. 5	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций					
Поз. 6	формирование кромок	согласно DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

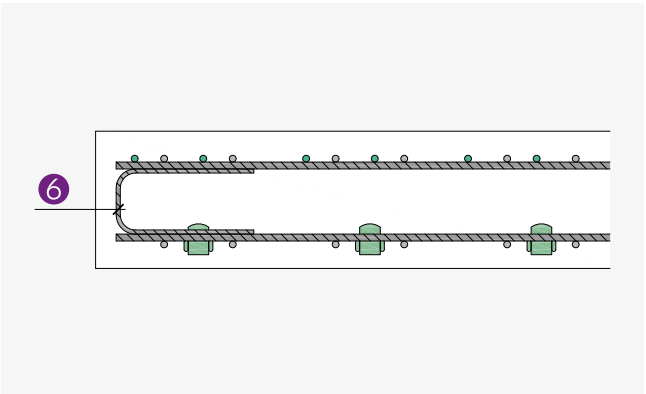
от М 70 Р до М 120 Р

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		М 70 Р	М 80 Р	М 90 Р	М 100 Р	М 110 Р	М 120 Р
Поз. 1	Выпуск арматуры см ² /м	9,44	10,29	11,06	12,44	13,53	15,43
Поз. 2	прямое расположение	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8
	непрямое расположение	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8
Поз. 3	Исполнение Q	$\geq \varnothing 6/250$					
	Исполнение QQ	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \varnothing 6/250$					
Поз. 4	прямое расположение Q	-					
	непрямое расположение Q	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \varnothing 6/250$					
	прямое расположение QQ						
	непрямое расположение QQ						
Поз. 5	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций					
Поз. 6	формирование кромок	согласно DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

Формирование кромок свободного края балкона



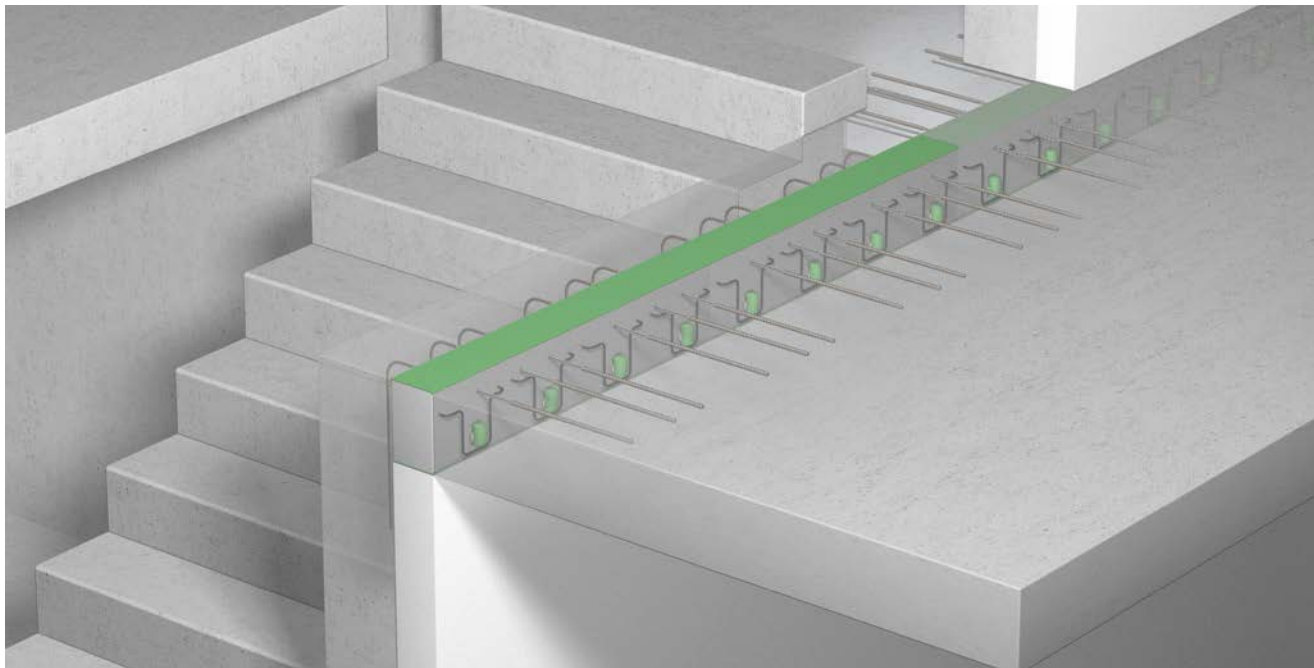
Вид сверху, балкон



Сечение A-A

Варианты IP 120

Элементы для балконов с выносом



Варианты IP 120 M

Вариант исполнения для ситуаций присоединения при отсутствии одинакового по высоте бетонного потолка

- Для передачи моментов и поперечных усилий
- Несущая ступень от M 10 до M 40
- Ступень поперечных усилий — Q4 и Q6
- Бетонное покрытие cv35 или cv50
- Высота элементов: от 160 мм
- В наличии имеются компоненты с пределом огнестойкости REI 120
- Плоскость сжатия с бетонными опорами

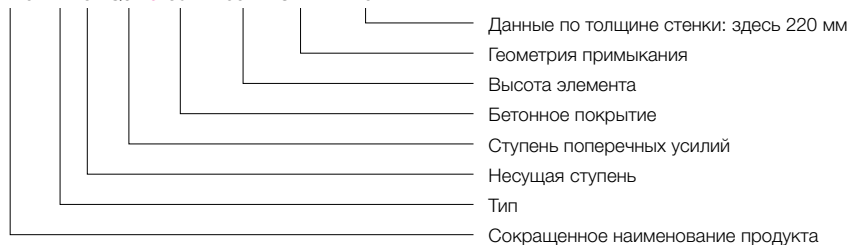


Геометрия примыкания

- WU — примыкание к стене, ведущей вниз
- WO — примыкание к стене, ведущей вверх
- HV — примыкание к потолку с уровнем, смещенным вверх
- UV — примыкание к потолку с уровнем, смещенным вниз

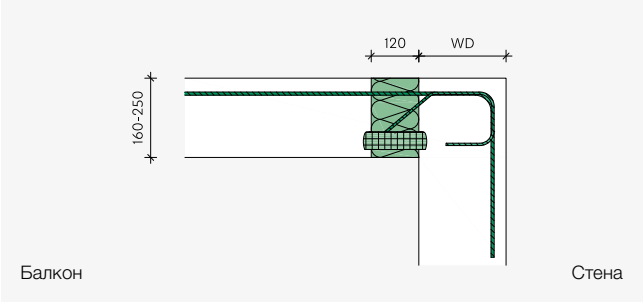
Обозначение типа

IP 120 M 20 Q6 cv35 h200 WU WD 220

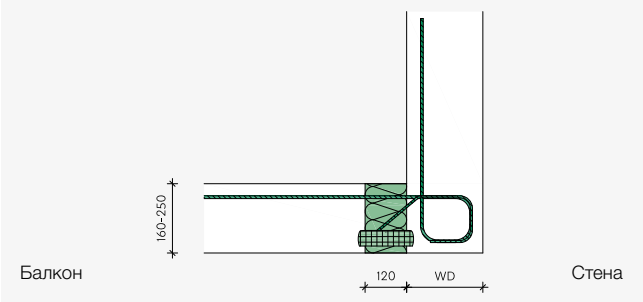


Применение — расположение элементов

Примыкание к стене

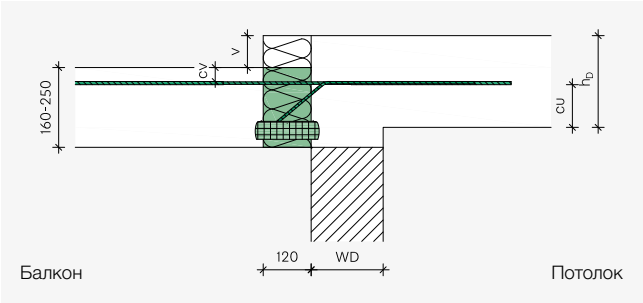


Примыкание к стене вниз — ISOPRO® 120 M WU



Примыкание к стене вверх — ISOPRO® 120 M WO

Примыкание к потолку с умеренным перепадом высоты со стандартным элементом ISOPRO® 120



$$v \leq h_b - cv - d_s - cu$$

где

v — перепад высоты

h_b — толщина потолка

cv — бетонное покрытие прутьев на растяжение для элемента

ISOPRO® 120

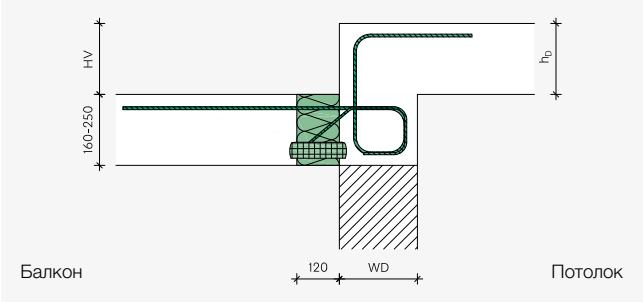
d_s — диаметр прутьев на растяжение для элемента ISOPRO® 120

cu — бетонное покрытие прутьев на растяжение для элемента

ISOPRO® 120

, к потолку UK

Примыкание к потолку с перепадом высоты

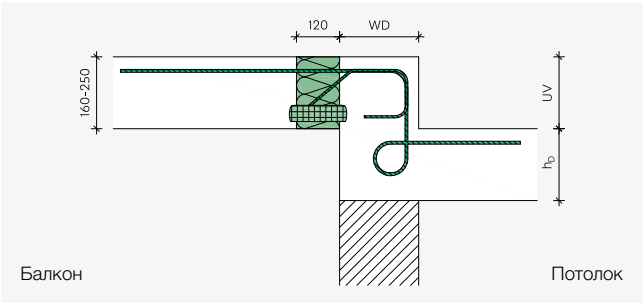


Более высокие потолки — ISOPRO® 120 M HV

HV

Перепад высоты

	мм
100	90–149
150	150–199
200	200–240



Более низкие потолки — ISOPRO® 120 M UV

UV

Перепад высоты

	мм
80	≤ 80
90	от 81 до ≤ 90
100	от 91 до ≤ 100
110	от 101 до ≤ 110
120	от 111 до ≤ 120
130	от 121 до ≤ 130
140	от 131 до ≤ 140

UV

Перепад высоты

	мм
150	от 141 до ≤ 150
160	от 151 до ≤ 160
170	от 161 до ≤ 170
180	от 171 до ≤ 180
190	от 181 до ≤ 190
200	от 191 до ≤ 200

Расчетная таблица для бетона ≥ C25/30

Расчетные значения для допустимых моментов m_{Rd} в кНм/м

Высота элемента мм		ISOPRO® 120 WU, UV				ISOPRO® 120 WO, HV			
cv 35	cv 50	M 10	M 20	M 30	M 40	M 10	M 20	M 30	M 40
160	-	18,8	28,7	32,2	39,8	18,8	-	-	-
-	180	20,1	30,6	34,3	42,5	20,1	-	-	-
170	-	21,2	32,4	36,3	45,0	21,2	-	-	-
-	190	22,5	34,3	38,3	47,7	22,5	-	-	-
180	-	23,7	36,1	40,3	50,2	23,7	32,9	37,6	41,7
-	200	25,0	38,1	42,3	52,9	25,0	34,5	39,4	43,8
190	-	26,2	39,9	44,3	55,4	26,2	36,2	41,3	45,9
-	210	27,5	41,9	46,3	58,1	27,5	37,8	43,2	48,0
200	-	28,7	43,7	48,4	60,6	28,7	39,5	45,1	50,0
-	220	30,0	45,8	50,4	63,4	30,0	41,1	47,0	52,1
210	-	31,2	47,6	52,4	65,9	31,2	42,8	48,8	54,2
-	230	32,6	49,6	54,4	68,7	32,6	44,4	50,7	56,3
220	-	33,8	51,5	56,4	71,3	33,8	46,1	52,6	58,4
-	240	35,2	53,5	58,4	74,1	35,2	47,7	54,5	60,5
230	-	36,3	55,4	60,5	76,6	36,3	49,4	56,3	62,6
-	250	37,7	57,5	62,5	79,5	37,8	51,0	58,2	64,6
240	-	38,9	59,3	64,5	82,0	39,0	52,6	60,1	66,7
250	-	41,3	63,3	68,5	87,4	41,6	55,9	63,9	70,9

Расчетные значения для допустимых поперечных усилий V_{Rd} в кН/м

ISOPRO® 120 WU, WO, HV, UV	M 10	M 20	M 30	M 40
Q4				63,3
Q6				94,9

Размеры и расположение

ISOPRO® 120	WU, UV				WO, HV			
	M 10	M 20	M 30	M 40	M 10	M 20	M 30	M 40
Прутья на растяжение	10 Ø 8	10 Ø 10	12 Ø 10	14 Ø 10	10 Ø 8	10 Ø 10	11 Ø 10	12 Ø 10
Опоры мин.	6	10	10	13	8	14	16	18
Прутья на поперечное усилие Q4	4 DQ+				4 DQ+			
Прутья на поперечное усилие Q6	6 DQ+				6 DQ+			
Длина элемента мм	1000				1000			
Отступ для деформационного шва м	21,7	19,8	19,8	19,8	21,7	19,8	19,8	19,8

Геометрические условия для края, для cv35*

ISOPRO® 120 WU, WO, HV, UV		M 10	M 20	M 30	M 40
WU	Минимальная высота элемента h	160	160	160	160
	Минимальная толщина стены WD	175	200	200	200
WO	Минимальная высота элемента h	160	180	180	180
	Минимальная толщина стены WD	≥ 175, ≥ h - 5 мм	≥ 200, ≥ h - 5 мм	≥ 200, ≥ h - 5 мм	≥ 200, ≥ h - 5 мм
HV	Минимальная высота элемента h	160	180	180	180
	Минимальная толщина стены WD	≥ 175, ≥ h - 5 мм	≥ 200, ≥ h - 5 мм	≥ 200, ≥ h - 5 мм	≥ 200, ≥ h - 5 мм
UV	Минимальная высота элемента h	160	160	160	160
	Минимальная толщина стены WD	175	200	200	200
	Минимальная толщина потолка hD	160	160	160	160

*Для бетонного покрытия cv50 минимальная высота элементов увеличивается на 15 мм в каждом случае.

Проверка пригодности к использованию

Деформация

Железобетонные конструкции с выносом изготавливаются с учетом расчетной деформации. Если эти конструкции термически разделены элементами ISOPRO® 120, то при расчете обратного прогиба деформация, вызванная самим элементом ISOPRO® 120, накладывается на деформацию от искривления плиты в соответствии с DIN EN 1992-1-1/NA. При этом необходимо выполнить округление в большую или меньшую сторону требуемого обратного прогиба в зависимости от планируемого направления дренажа. Если дренаж осуществляется на фасаде

здания, значение следует округлить в большую сторону; если дренаж осуществляется на краю выноса, значение следует округлить в меньшую сторону. Мы рекомендуем проводить проверку в предельном состоянии пригодности к использованию для комбинации квазипостоянных нагрузок ($\gamma_G = 1,0$, $\gamma_Q = 1,0$, $\psi_2 = 0,3$). В таблицах ниже приведены коэффициенты деформации $\tan \alpha$, служащие для расчета деформации, вызванной ISOPRO® 120.

Деформация из-за консольного соединения плит ISOPRO® 120

w_1 = деформация, связанная с теплоизоляционным элементом
 w_2 = деформация, связанная с искривлением плиты



$$w_1 = \tan \alpha \cdot (m_{Ed}/m_{Rd}) \cdot l_k \cdot 10$$

где

- w_1 = деформация на краю выступающей части (в мм), связанная с теплоизоляционным элементом
 $\tan \alpha$ = коэффициент деформации, см. таблицу
 m_{Ed} = изгибающий момент для расчета обратного прогиба, обусловленного элементом ISOPRO® 120.
Допустимая комбинация нагрузок в предельном состоянии пригодности к эксплуатации определяется проектировщиком.
 m_{Rd} = момент сопротивления элемента ISOPRO® 120
 l_k = длина системы, м

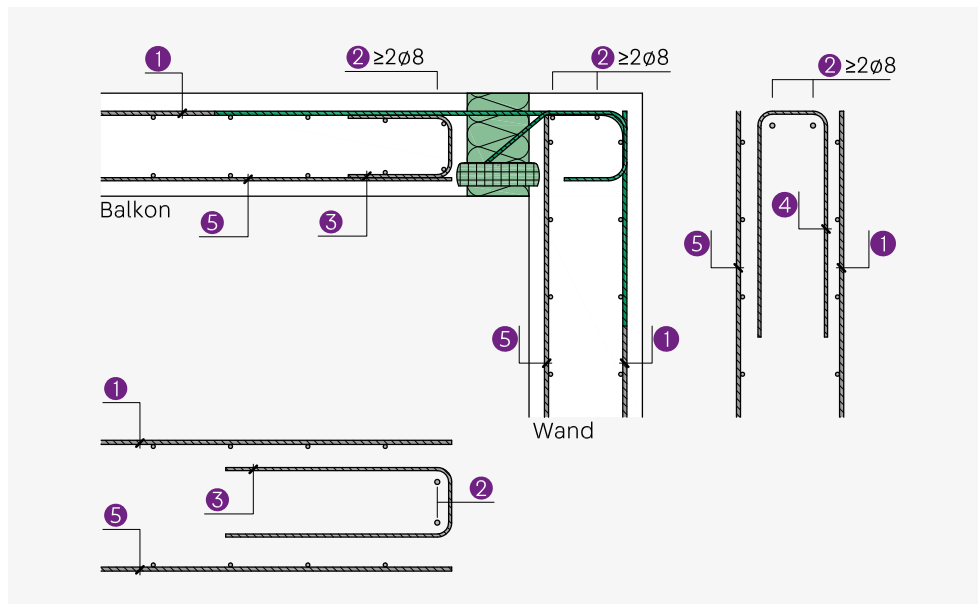
Коэффициент деформации $\tan \alpha$ для бетона $\geq C25/30$

ISOPRO® 120 WU, WO, HV, UV	Бетонное покрытие cv мм	Высота h мм									
		160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
M 10	35	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5
	50	-	-	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6
M 20	35	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6
	50	-	-	1,2	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6
M 30	35	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6
	50	-	-	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6
M 40	35	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6
	50	-	-	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6

Армирование на объекте

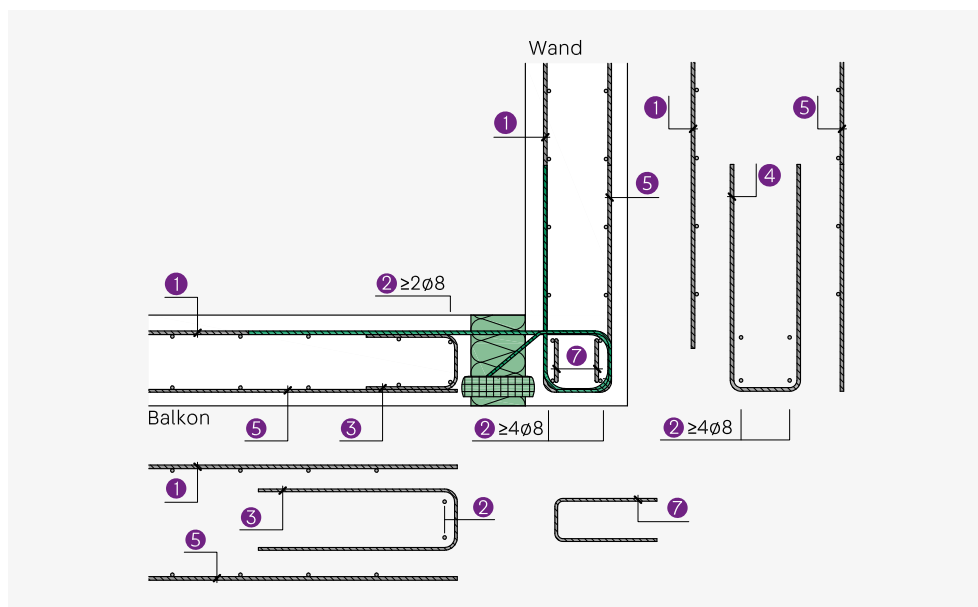
от M 10 WU до M 40 WU

Примыкание к стене, ведущей вниз



От M 10 WO до M 40 WO

Примыкание к стене, ведущей вверх



Указания

Информацию о необходимых сечениях арматуры для отдельных позиций см. в таблице на стр. 49.

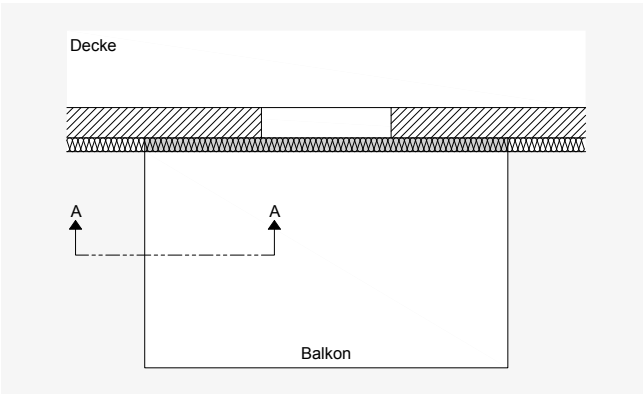
от M 10 WU до M 40 WU

a _{s,erf}		ISOPRO® 120 WU			
		M 10 WU	M 20 WU	M 30 WU	M 40 WU
Поз. 1	Выпуск арматуры см ² /м	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций прут на растяжение должен быть полностью перекрыт			
		≥ 5,03	≥ 7,85	≥ 9,42	≥ 11,3
Поз. 2	Продольное армирование	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8
Поз. 3	формирование кромок	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250
Поз. 4	формирование кромок	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250
Поз. 5	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций			
Поз. 6	формирование кромок	согласно DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)			

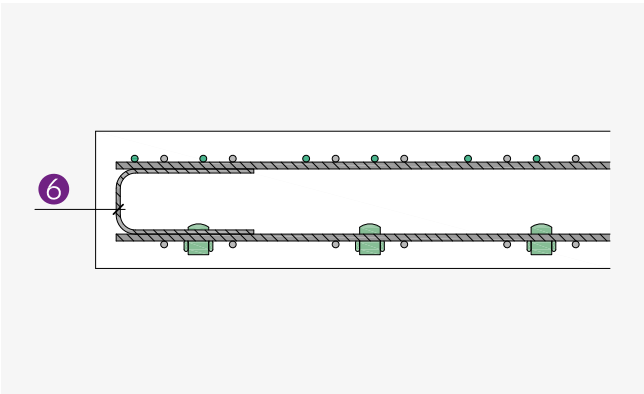
От M 10 WO до M 40 WO

a _{s,erf}		ISOPRO® 120 WO			
		M 10 WO	M 20 WO	M 30 WO	M 40 WO
Поз. 1	Выпуск арматуры см ² /м	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций прут на растяжение должен быть полностью перекрыт			
		≥ 5,03	≥ 7,85	≥ 8,64	≥ 9,43
Поз. 2	Продольное армирование	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8
Поз. 3	формирование кромок	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250
Поз. 4	Формирование кромок см ² /м	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций, ≥ 3,02 (≥ 6 Ø 8)			
Поз. 5	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций			
Поз. 6	формирование кромок	согласно DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)			
Поз. 7	Формирование кромок см ² /м	2 Ø 6 (≥ 0,57)			

Формирование кромок свободного края балкона



Вид сверху, балкон

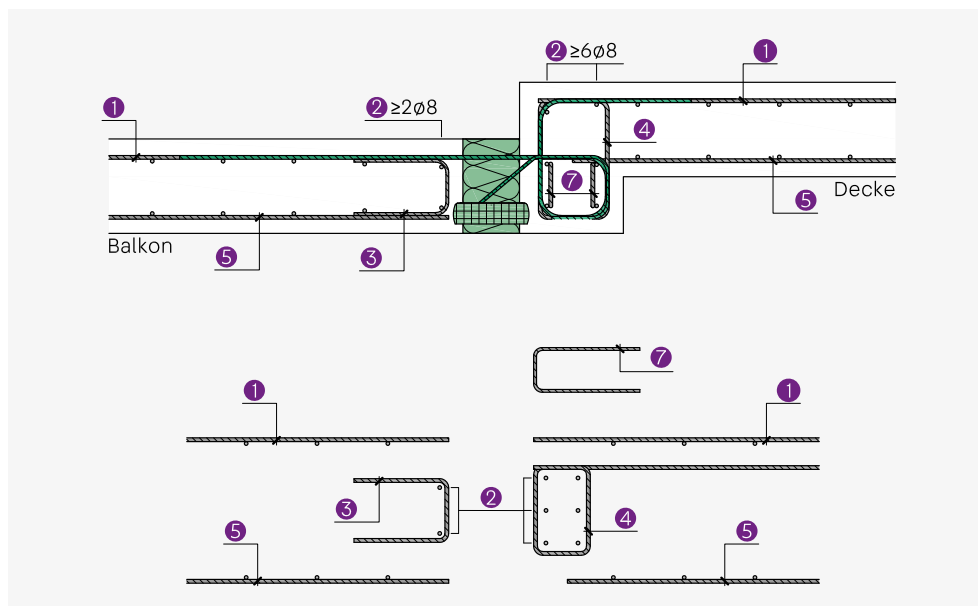


Сечение A-A

Армирование на объекте

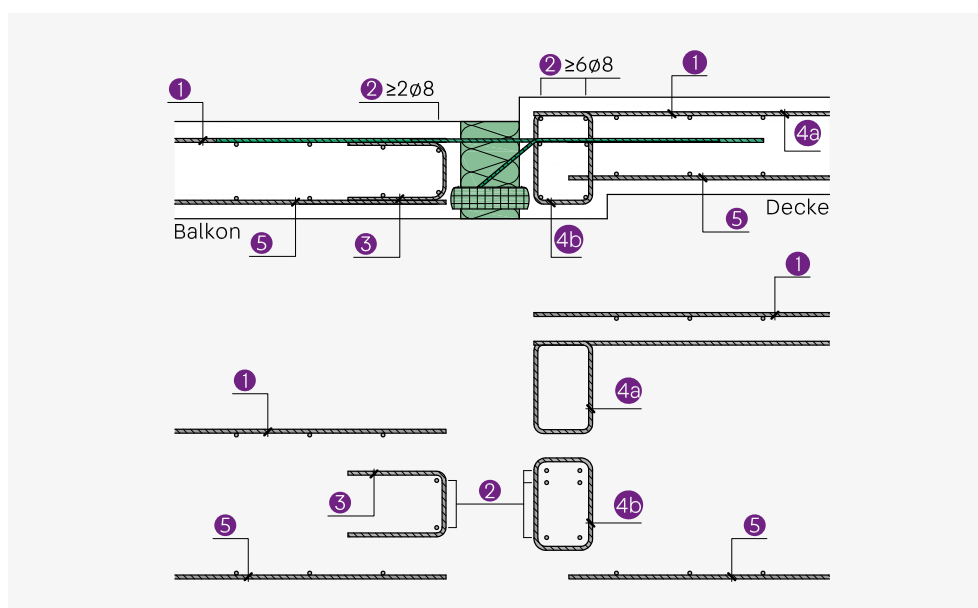
от М 10 HV до М 40 HV

Примыкание к потолку с перепадом высоты



от М 10 до М 120

Примыкание к потолку с умеренным перепадом высоты со стандартным элементом IP 120



Указания

Информацию о необходимых сечениях арматуры для отдельных позиций см. в таблице на стр. 51.

от M 10 HV до M 40 HV

a _{s,erf}		ISOPRO® 120 HV			
		M 10 HV	M 20 HV	M 30 HV	M 40 HV
Поз. 1	Выпуск арматуры см²/м	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций прут на растяжение должен быть полностью перекрыт			
		≥ 5,03	≥ 7,85	≥ 8,64	≥ 9,43
Поз. 2	Продольное армирование	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8
Поз. 3	Формирование кромок	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250
Поз. 4	Формирование кромок см²/м	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций, ≥ 3,02 (≥ 6 Ø 8)			
Поз. 5	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций			
Поз. 6	Формирование кромок	согласно DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)			
Поз. 7	Формирование кромок см²/м	2 Ø 6 (≥ 0,57)	2 Ø 6 (≥ 0,57)	2 Ø 6 (≥ 0,57)	2 Ø 6 (≥ 0,57)

от M 10 до M 120

a _{s,erf}		ISOPRO® 120					
		M 10	M 20	M 30	M 40	M 50	M 60
Поз. 2	Продольное армирование	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8
Поз. 4a	Армирование опорной балки см²/м	2,75	4,26	6,01	6,74	6,86	7,72
Поз. 4b	Армирование опорной балки	Расчет v_{Ed} и m_{Ed} инженером-проектировщиком несущих конструкций					

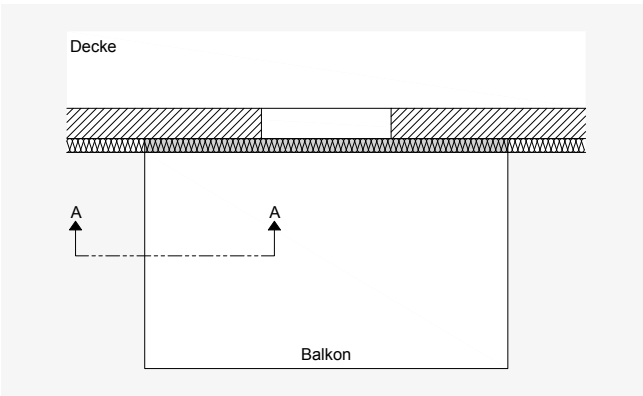
a _{s,erf}		ISOPRO® 120					
		M 70	M 80	M 90	M 100	M 110	M 120
Поз. 2	Продольное армирование	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8
Поз. 4a	Армирование опорной балки см²/м	9,44	10,29	11,06	12,44	13,53	15,43
Поз. 4b	Армирование опорной балки	Расчет v_{Ed} и m_{Ed} инженером-проектировщиком несущих конструкций					



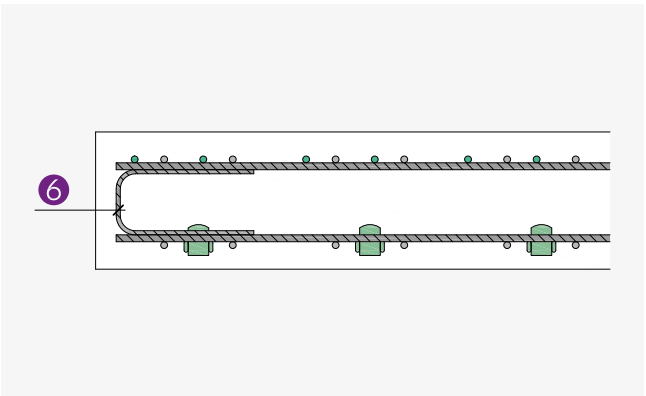
Указания

Позиции армирования 1, 3 и 5–6 соответствуют спецификации стандартных элементов на странице 37.

Формирование кромок свободного края балкона



Вид сверху, балкон

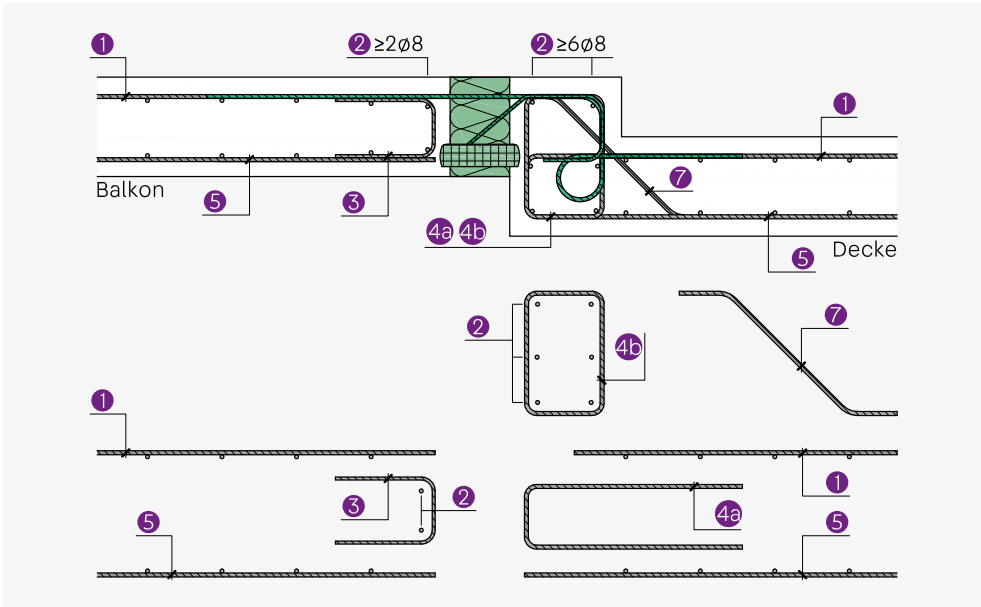


Сечение A-A

Армирование на объекте

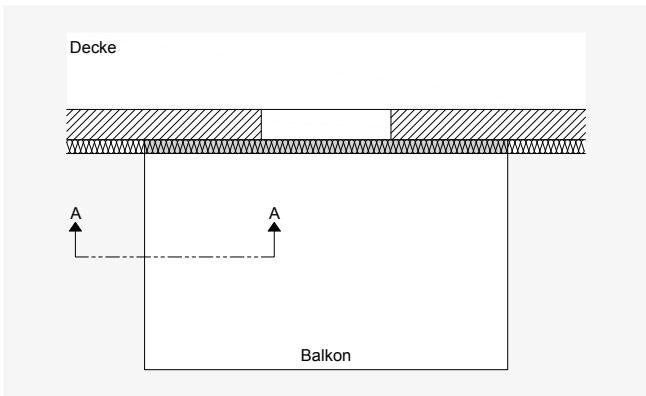
от M 10 UV до M 40 UV

Примыкание к потолку с уровнем, смещенным вниз

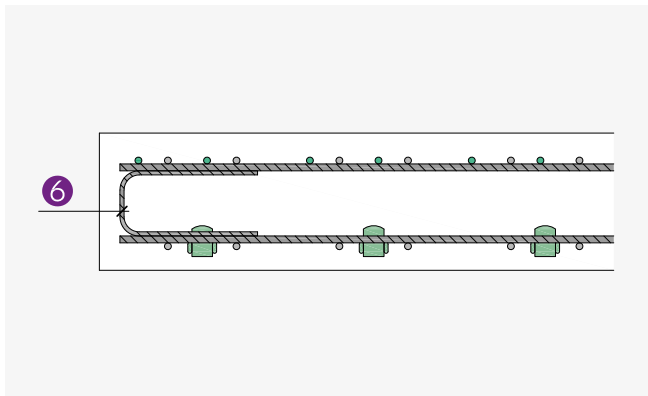


		ISOPRO® 120 UV			
		M 10 UV	M 20 UV	M 30 UV	M 40 UV
Поз. 1	Выпуск арматуры см²/м	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций прут на растяжение должен быть полностью перекрыт			
		≥ 5,03	≥ 7,85	≥ 9,42	≥ 11,3
Поз. 2	Продольное армирование	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8
Поз. 3	Формирование кромок	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250
Поз. 4a	Скоба	соединительная арматура для поглощения момента соединения и перенаправления растягивающего усилия в опорной балке на верхнюю арматуру на растяжение согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций. Необходимо обеспечить соответствующую длину нахлеста с арматурой, работающей на растяжение.			
Поз. 4b	Скоба				
Поз. 5	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций			
Поз. 6	Формирование кромок	согласно DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)			
Поз. 7	Косая арматура	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций			

Формирование кромок свободного края балкона



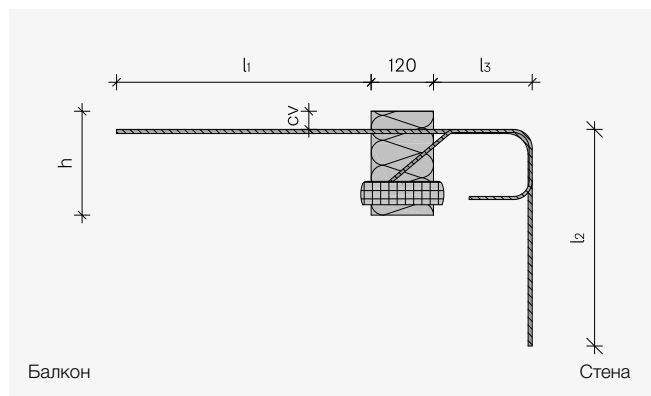
Вид сверху, балкон



Сечение A-A

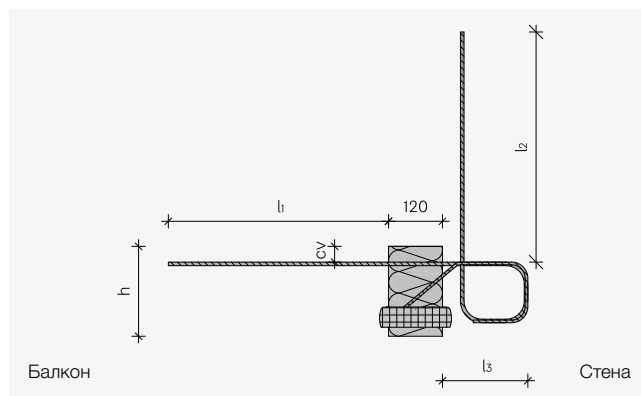
Размеры элементов

от M 10 WU до M 40 WU



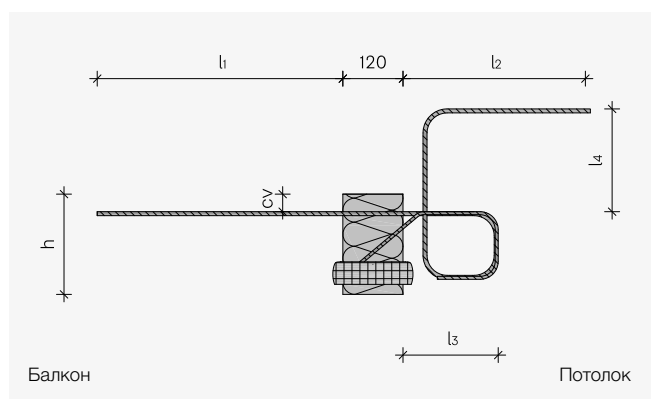
ISOPRO® 120 WU	M 10	M 20 M 30	M 40
I1	≤ 645	≤ 760	≤ 880
I2	637	854	1050
I3	WD 175	-	-
	WD 200	170	170
	WD 220	190	190
	WD ≥ 240	210	210
h	160–250	160–250	160–250
cv	35/50	35/50	35/50

От M 10 WO до M 40 WO



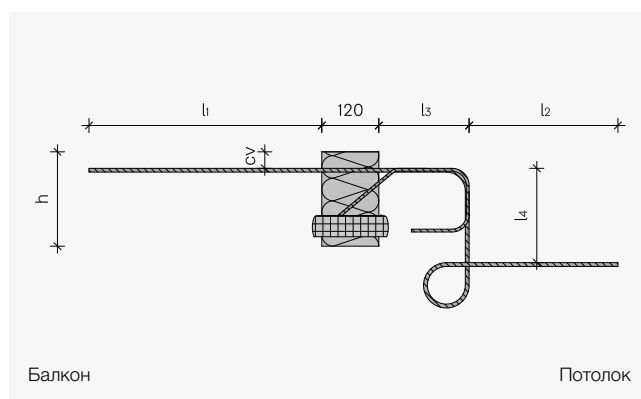
ISOPRO® 120 WO	M 10	M 20 M 30	M 40
I1	580	720	840
I2	482	616	730
I3	WD 175	-	-
	WD 200	170	-
	WD 220	190	190
	WD ≥ 240	210	210
h	160–250	180–250	180–250
cv	35/50	35/50	35/50

от M 10 HV до M 40 HV



ISOPRO® 120 HV	M 10	M 20 M 30	M 40
I1	580	720	840
I2	≤ 708	≤ 819	≤ 940
I3	WD 175	-	-
	WD 200	170	170
	WD 220	190	190
	WD ≥ 240	210	210
I4	100/150/200		
h	160–250	180–250	180–250
cv	35/50	35/50	35/50

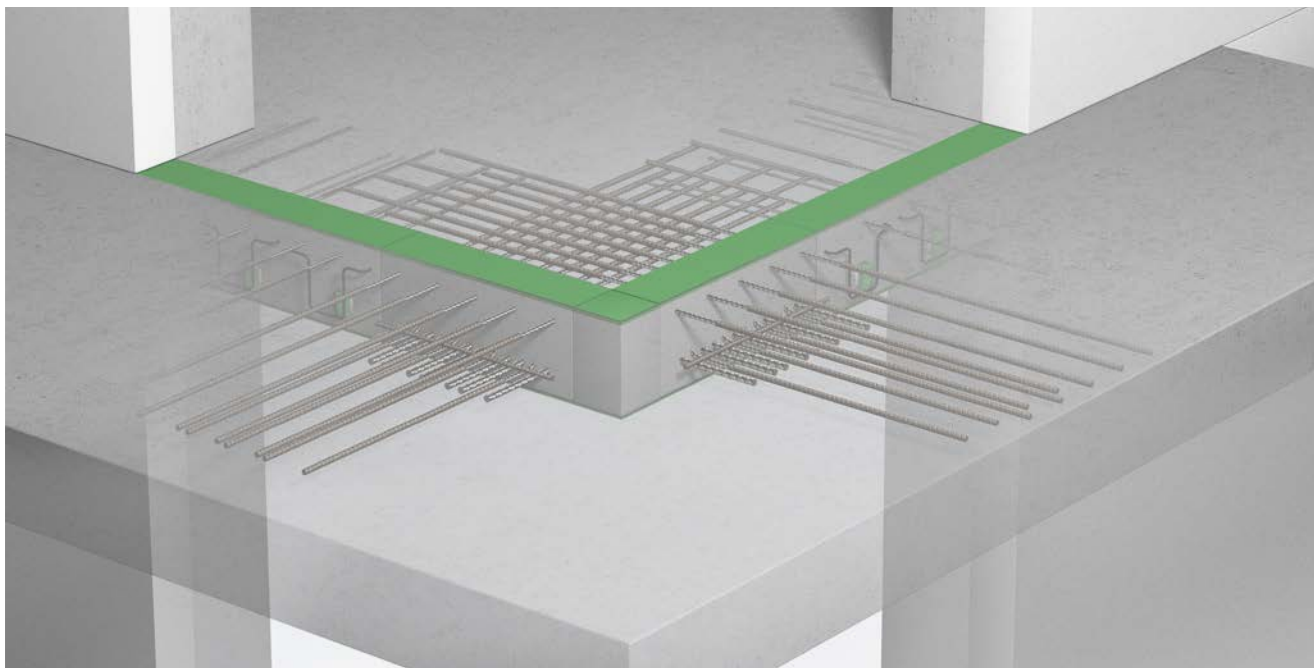
от M 10 UV до M 40 UV



ISOPRO® 120 UV	M 10	M 20 M 30	M 40
I1	≤ 645	≤ 760	≤ 870
I2	≤ 584	≤ 705	≤ 856
I3	WD 175	-	-
	WD 200	170	170
	WD 220	190	190
	WD ≥ 240	210	210
I4	80–200	80–200	80–200
h	160–250	160–250	160–250
cv	35/50	35/50	35/50

IP 120 C

Элементы для балконов с выносом



IP 120 C

Комплектные угловые элементы для простого примыкания внешних угловых балконных плит. Смещение в размере **cv** предотвращает столкновение прутьев на растяжении. Поставляется в виде готовой конструкции типа С или в виде отдельных элементов типа СЕ.

- Для передачи моментов и поперечных усилий
- Несущая ступень С 10 и С 20
- Угловое решение в виде комбинации **cv**35/50, отдельных элементов **cv**35 или **cv**50
- Высота элементов: от 180 мм
- В наличии имеются компоненты с пределом огнестойкости R 90
- Плоскость сжатия из стальных прутьев



Обозначение типа

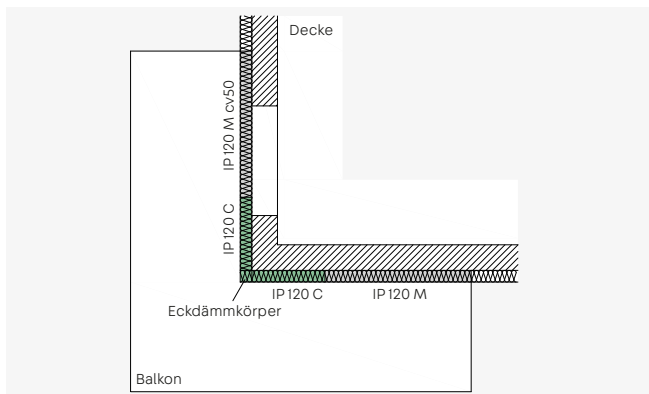
IP 120 C 10 h200 R 90

- Огнестойкое исполнение
- Высота элемента (размер **cv** автоматически комбинирует 35+50)
- Несущая ступень
- Тип
- Сокращенное наименование продукта

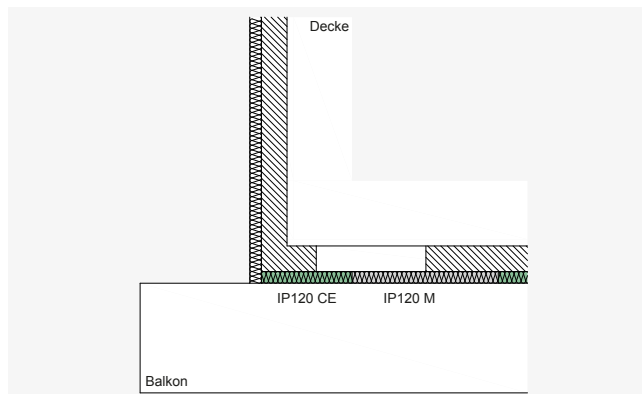
Применение — расположение элементов

В этом разделе содержится полезная информация по проектированию, а также специальная информация о продукции. Кроме того, необходимо учитывать общие указания по материалам, расчеты, требования по

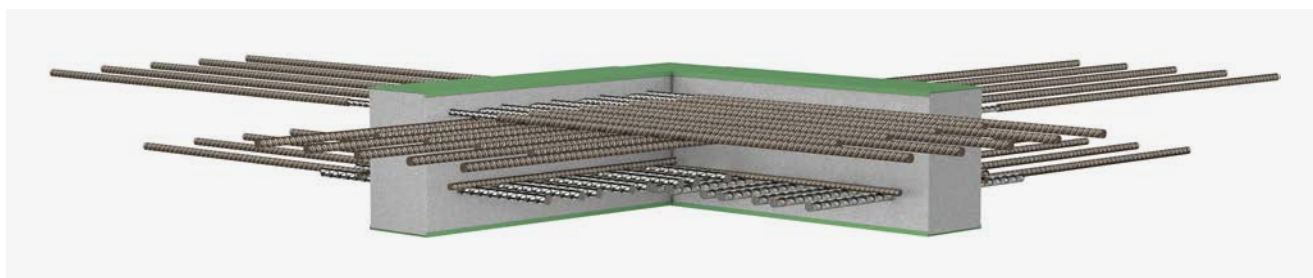
тепловой и противопожарной защите, порядок установки на объекте и т.д., информация о которых приведена на страницах 8–27.



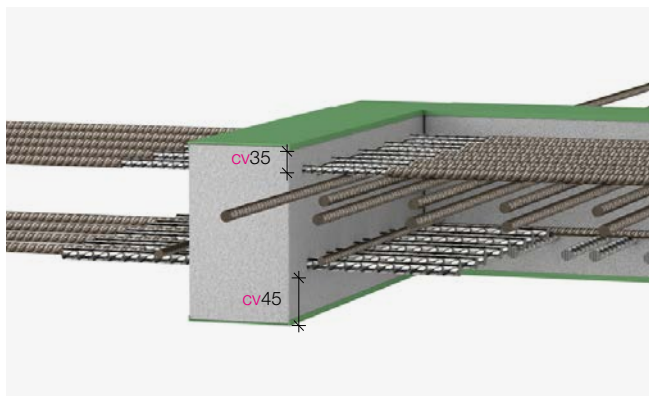
ISOPRO® 120 C — балкон на наружном углу с выносом



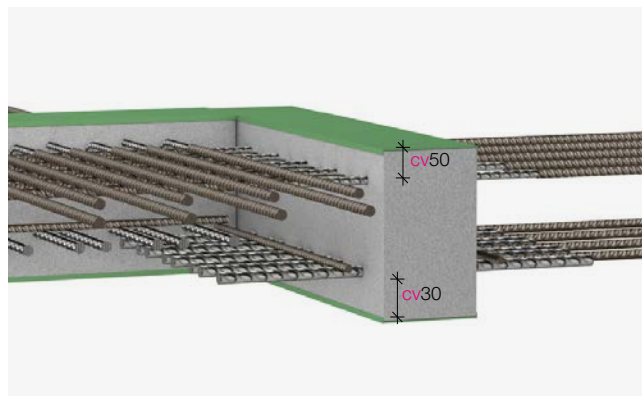
ISOPRO® 120 CE — балкон с выносом с плитой, выступающей за опору



ISOPRO® 120 C — вид в плане со стороны потолка



ISOPRO® 120 C — вид в плане, 1-е расположение



ISOPRO® 120 C — вид в плане, 2-е расположение

Расчетная таблица для бетона $\geq C25/30$

Расчетные значения для допустимых моментов M_{Rd} в кНм на частичный элемент CE

Высота элемента мм	ISOPRO® 120 cv 35/50			
	C 10	C 20	CE 10	CE 20
180	21,2	26,5	21,2	26,5
190	23,6	29,5	23,6	29,5
200	26,1	32,6	26,1	32,6
210	28,5	35,6	28,5	35,6
220	30,9	38,7	30,9	38,7
230	33,4	41,7	33,4	41,7
240	35,8	44,8	35,8	44,8
250	38,2	47,8	38,2	47,8

Расчетные значения для допустимых поперечных усилий V_{Rd} в кН

Несущая ступень	h_{min} мм	ISOPRO® 120			
		C 10	C 20	CE 10	CE 20
Q10	180–190	96,6			
Q12	200–280	139,2			

Размеры и расположение

	ISOPRO® 120			
	C 10	C 20	CE 10	CE 20
Прутья на растяжение	2 x 5 Ø 12	2 x 5 Ø 14	5 Ø 12	5 Ø 14
Прутья на сжатие	2 x 8 Ø 14	2 x 10 Ø 14	8 Ø 14	10 Ø 14
Прутья на поперечное усилие Q10	2 x 4 Ø 10		4 Ø 10	
Прутья на поперечное усилие Q12	2 x 4 Ø 12		4 Ø 12	
Длина элемента мм	500+500		500	



Указания

- При небольшой длине консоли вместо элемента ISOPRO® 120 C допускается использовать комбинацию из стандартного элемента ISOPRO® 120 M в cv35 и элемента ISOPRO® 120 M в cv50.
- Элемент C состоит из частичного элемента CE с cv35 и cv50, а также наполнителя для формирования угла.
- Элементы CE также могут использоваться по отдельности как элементы с соответствующей высокой несущей способностью.
- При использовании ISOPRO® 120 C для подключения к правому элементу со стороны потолка требуется ISOPRO® 120 M в cv50. Затем допускается применять элементы в исполнении cv35 или cv50. При определенных обстоятельствах схема армирования на объекте может быть упрощена, если продолжить процедуру в cv50.

Проверка пригодности к использованию

Деформация

Расчет необходимого обратного прогиба железобетонных элементов конструкций определяется так же, как и для элементов ISOPRO® 120 М (стр. 34) с использованием приведенных ниже коэффициентов деформации.

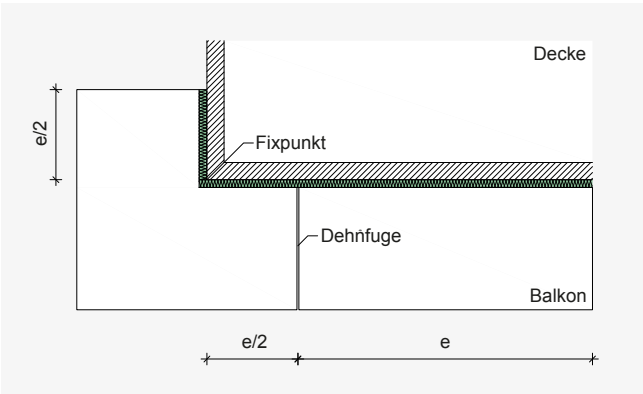
Коэффициент деформации $\tan \alpha$ для бетона $\geq C25/30$

ISOPRO® 120	Бетонное покрытие c_v мм	Высота h мм							
		180	190	200	210	220	230	240	250
C 10	35/50								
C 20	35/50	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9
CE 10	35/50								
CE 20	35/50								

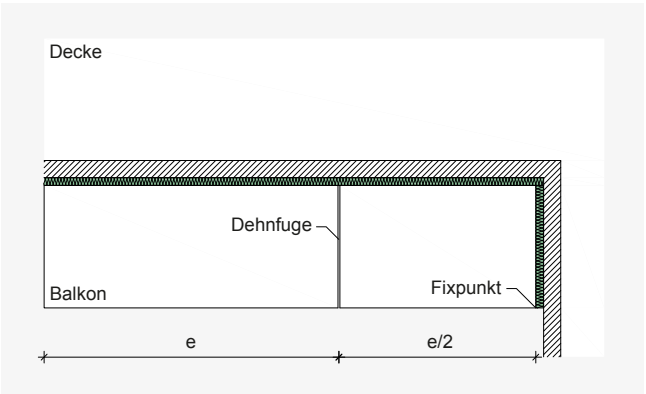
Отступ для деформационного шва

Для балконов, проходящих через угол, необходимо учитывать, что угол представляет собой фиксированную точку. Это позволяет уменьшить максимально допустимый отступ для деформационного шва до $e/2$. Если

размеры элементов конструкции превышают максимально допустимый отступ для деформационного шва, то деформационные швы должны быть расположены перпендикулярно плоскости изоляции.



Расположение деформационных швов на наружном углу

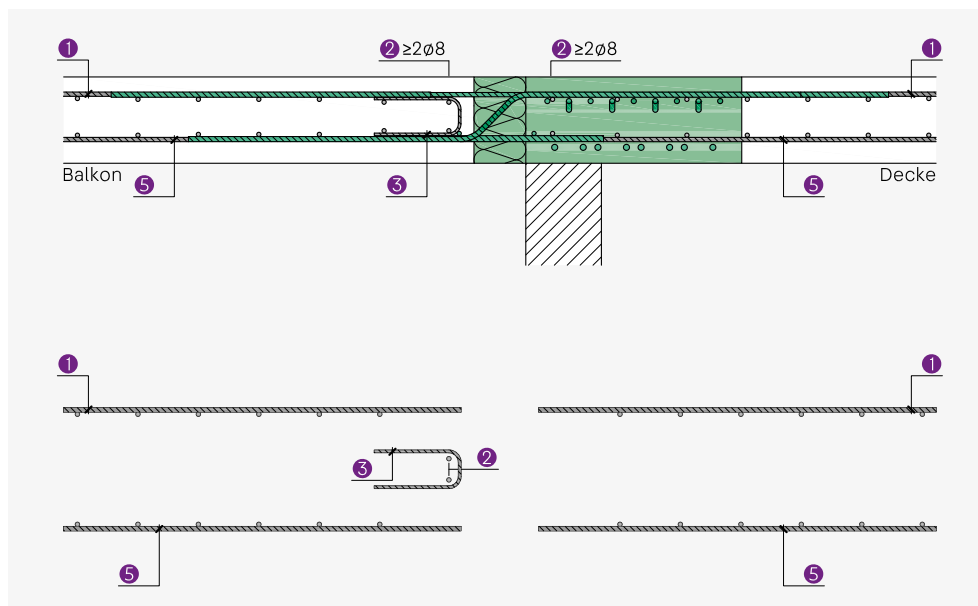


Расположение деформационных швов на наружном углу

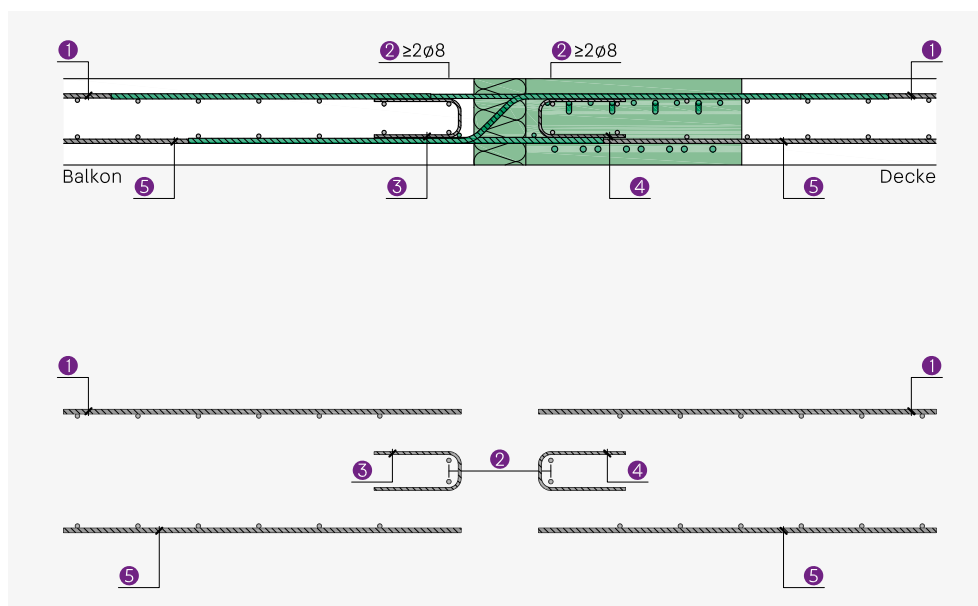
Армирование на объекте

от C 10 до C 20

Прямое расположение



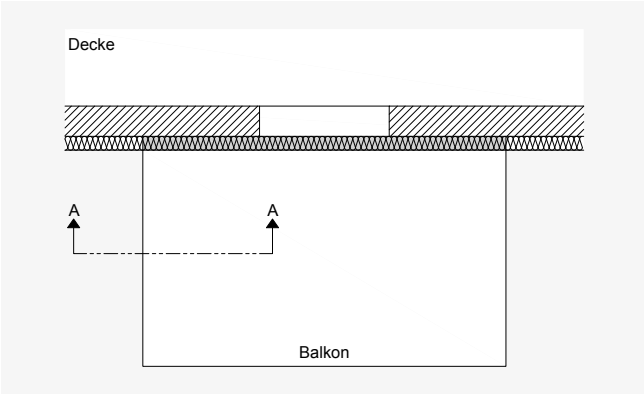
Непрямое расположение



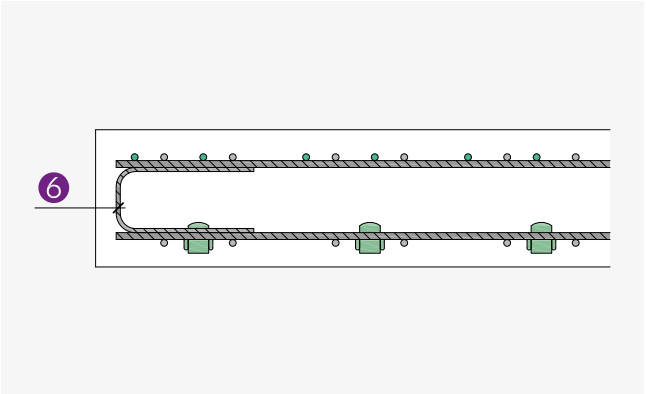
от C 10 до C 20

		ISOPRO® 120 C			
		C 10	C 20	CE 10	CE 20
Поз. 1	Выпуск арматуры см²/м	5,65	7,70	5,65	7,70
Поз. 2	прямое расположение	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8
	непрямое расположение	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8
Поз. 3	формирование кромок	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250
Поз. 4	прямое расположение непрямое расположение	-		-	
Поз. 5	Армирующий элемент	as,erf = vEd / fyd ≥ Ø 6/250		as,erf = vEd / fyd ≥ Ø 6/250	
Поз. 6	формирование кромок	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций		согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций	
		согласно DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)		согласно DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)	

Формирование кромок свободного края балкона



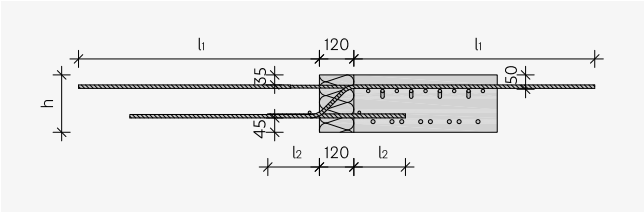
Вид сверху, балкон



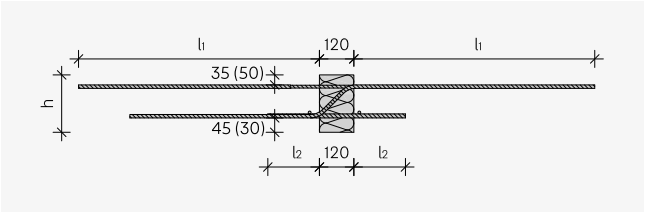
Сечение A-A

Размеры элементов

от C 10 до C 20



от CE 10 до CE 20



Размеры в мм

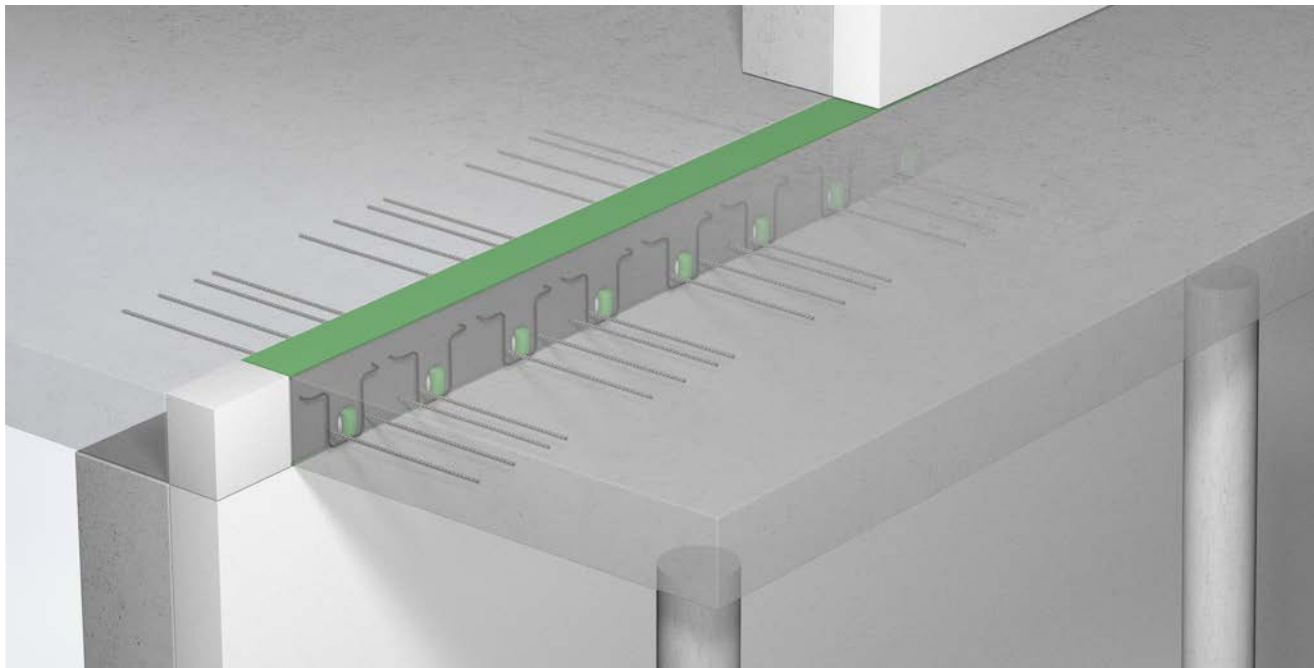
ISOPRO® 120	C 10	C 20	CE 10	CE 20
l1	840	960	840	960
l2	180	180	180	180
h	180–250	180–250	180–250	180–250
cv	-	-	35 (50) / 50 (35)	35 (50) / 50 (35)



Элементы конструкции на опорах

IP 120 Q, QZ, QS, QSZ

Элементы для балконов на опорах



IP 120 Q, QZ

- Для передачи поперечных усилий
- Длина элемента 1,0 м
- IP 120 Q — плоскость сжатия с бетонными опорами
- IP 120 QZ — без бетонной опоры для установки без напряжений
- Высота элементов в зависимости от диаметра прутьев на поперечное усилие — от 160 мм
- В наличии имеются компоненты с пределом огнестойкости **REI 120**



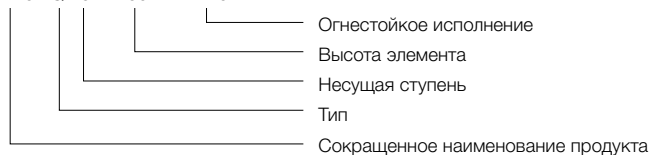
IP 120 QS, QSZ

- Короткие элементы для точечной передачи поперечных усилий
- Длина элемента в зависимости от несущей ступени — 0,3 м, 0,4 м или 0,5 м
- IP 120 QS — плоскость сжатия с бетонными опорами
- IP 120 QSZ — без бетонной опоры для установки без напряжений
- Высота элементов в зависимости от диаметра прутьев на поперечное усилие — от 160 мм
- В наличии имеются компоненты с пределом огнестойкости **REI 120**



Обозначение типа

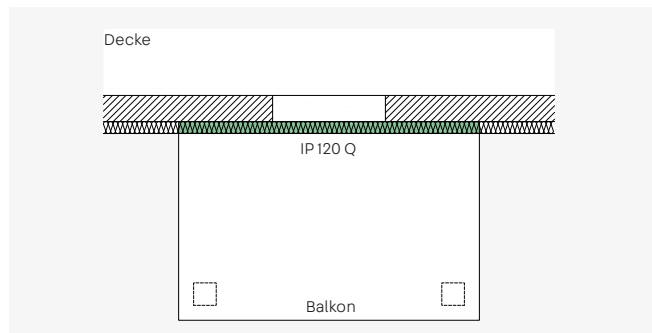
IP 120 Q 20 h200 **REI 120**



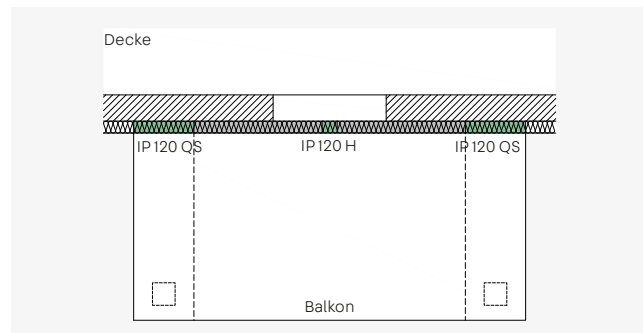
Применение — расположение элементов

В этом разделе содержится полезная информация по проектированию, а также специальная информация о продукции. Кроме того, необходимо учитывать общие указания по материалам, расчеты, требования по

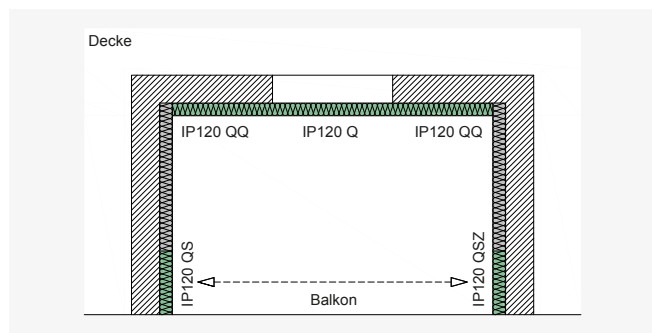
тепловой и противопожарной защите, порядок установки на объекте и т.д., информация о которых приведена на страницах 8–27.



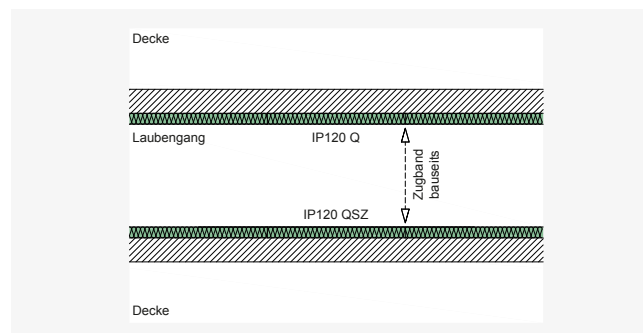
ISOPRO® 120 Q — балконы на опорах



ISOPRO® 120 QS — балконы на опорах с опорными балками и точечной опорой



ISOPRO® 120 QS и QZ — балкон-лоджия с точечным пиком нагрузки и расположением без напряжений в передней части



ISOPRO® 120 Q и QZ — общая часть балкона с расположением без напряжений

Для балконов, присоединенных с помощью элементов на поперечное усилие, необходимо обеспечить соответствующую опору на всех этапах строительства. Временные опоры допускается убирать только после того, как постоянные опоры, которые могут быть установлены позднее, будут достаточно нагружены и прочно соединены с балконом.

Расчетная таблица для бетона $\geq$ C25/30

Q, QZ — расчетные значения для допустимого поперечного усилия V_{Rd} в кН/м

ISOPRO® 120	Поперечное усилие V_{Rd} кН/м	Высота элемента мм	Длина элемента мм	Отступ для дефор- мационного шва м	Расположение Прутья на попе- речное усилие	Расположение Опоры	
						Q	QZ
Q 10, QZ 10	31,6	$\geq 160^{**}$	1000	21,7	4 $\varnothing 6^*$	4	
Q 20, QZ 20	47,4				6 $\varnothing 6^*$		
Q 30, QZ 30	63,2				8 $\varnothing 6^*$		
Q 40, QZ 40	79,1				10 $\varnothing 6^*$		
Q 50, QZ 50	94,9				12 $\varnothing 6^*$		
Q 60, QZ 60	98,4				7 $\varnothing 8$		
Q 70, QZ 70	112,4				8 $\varnothing 8$		
Q 80, QZ 80	135,3	≥ 170			10 $\varnothing 8$	6	
Q 90, QZ 90	175,7				8 $\varnothing 10$		
Q 100, QZ 100	202,9	≥ 180		19,8	10 $\varnothing 10$	8	
Q 110, QZ 110	253,0				8 $\varnothing 12$		
Q 120, QZ 120	270,5				9 $\varnothing 12$		

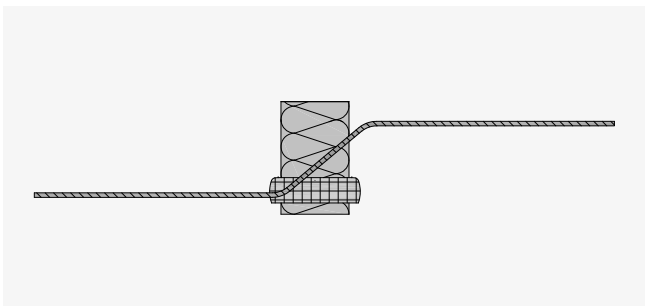
*Элементы с прутьями на поперечное усилие $\varnothing 6$ оснащены прутком с петлей со стороны потолка.

**Для прутьев $\varnothing 6$ и высоты элемента 160 мм расстояние между скобой и изоляцией составляет 155 мм (см. [I2](#), стр. 71). Для всех остальных элементов прут на поперечное усилие со стороны потолка прямой (см. стр. 71).

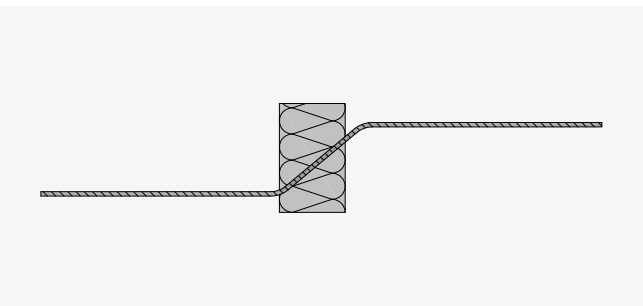
QS, QSZ — расчетные значения допустимого поперечного усилия V_{Rd} в кН

ISOPRO® 120	Поперечное усилие V_{Rd} кН	Высота элемента мм	Длина элемента мм	Отступ для дефор- мационного шва м	Расположение Прутья на поперечное усилие	Расположение Опоры	
						QS	QSZ
QS 10, QSZ 10	28,1	≥ 160	300	21,7	2 $\varnothing 8$	2	
QS 20, QSZ 20	42,2		400		3 $\varnothing 8$		
QS 30, QSZ 30	56,2		500		4 $\varnothing 8$		
QS 40, QSZ 40	43,9	≥ 170	300		2 $\varnothing 10$		
QS 50, QSZ 50	65,9		400		3 $\varnothing 10$		
QS 60, QSZ 60	87,8		500		4 $\varnothing 10$	3	
QS 70, QSZ 70	63,2	≥ 180	300	19,8	2 $\varnothing 12$	2	
QS 80, QSZ 80	94,9		400		3 $\varnothing 12$	3	
QS 90, QSZ 90	126,5		500		4 $\varnothing 12$	4	
QS 100*, QSZ 100	84,0	≥ 200	300	17,0	2 $\varnothing 14$	3 $\varnothing 14$	
QS 110*, QSZ 110	140,0		400		3 $\varnothing 14$	5 $\varnothing 14$	
QS 120*, QSZ 120	167,9		500		4 $\varnothing 14$	6 $\varnothing 14$	

*Исполнение с прутьями на сжатие, противопожарная защита R 90



ISOPRO® 120 Q и QS



ISOPRO® 120 QZ и QSZ

Элементы QZ и QSZ обладают такой же несущей способностью на поперечное усилие, как и соответствующие элементы Q и QS. Отсутствие плоскости сжатия позволяет устанавливать эти компоненты без

каких-либо ограничений в случае встраиваемых конструкций, но в то же время всегда требует установки элементов в исполнении Q или QS. Данные об арматуре на стр. 66–70

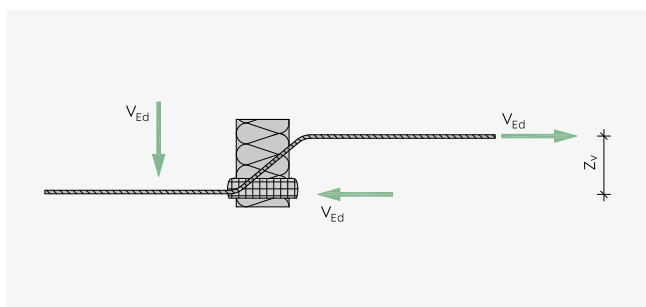
Таблица размеров

Моменты, связанные с эксцентриковым соединением

При определении размеров выпуска арматуры со стороны потолка для элементов ISOPRO® 120 от Q до QZ, подвергаемых воздействию поперечных усилий, необходимо также учитывать момент, связанный

с эксцентриковым соединением. При одинаковом знаке этот момент должен быть наложен на моменты от планируемой нагрузки. Момент ΔM_{Ed} определяется в предположении, что элементы используются полностью.

$$\Delta M_{Ed} = \tan(\alpha)40^\circ \cdot V_{Ed} \cdot z_v$$



Плечо рычага z_v для определения момента смещения

Моменты смещения Q

ISOPRO® 120	Δm_{Ed} кНм/м			
	$h = 160-170$ мм	$h = 180-190$ мм	$h = 200-210$ мм	$h = 220-250$ мм
Q 10	3,1	3,8	4,6	5,4
Q 20	4,6	5,8	6,9	8,0
Q 30	6,2	7,7	9,2	10,7
Q 40	7,7	9,6	11,5	13,4
Q 50	9,3	11,5	13,8	16,1
Q 60	9,5	11,8	14,2	16,5
Q 70	10,9	13,5	16,2	18,9
Q 80	13,1	16,3	19,5	22,7
Q 90	18,8	20,9	25,1	29,3
Q 100	21,8	24,2	29,0	33,9
Q 110	-	29,8	35,9	41,9
Q 120	-	31,9	38,4	44,8

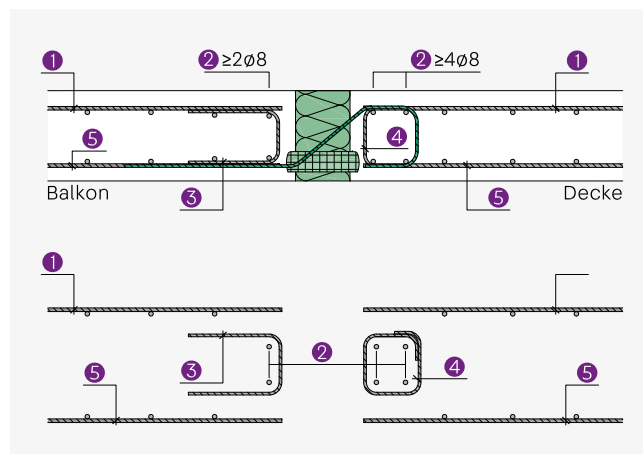
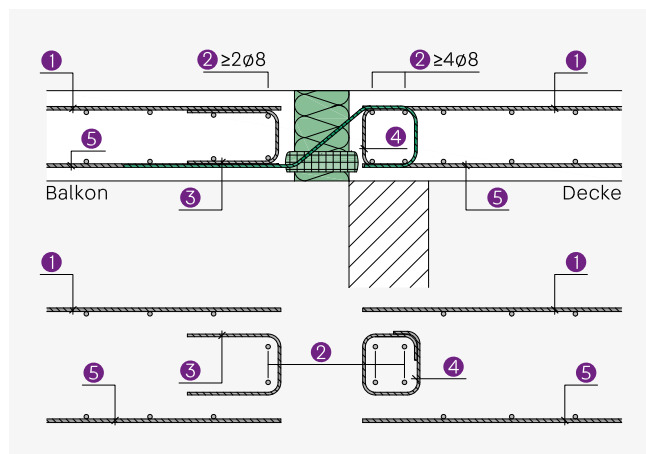
Моменты смещения QS

ISOPRO® 120	ΔM_{Ed} кНм			
	$h = 160-170$ мм	$h = 180-190$ мм	$h = 200-210$ мм	$h = 220-250$ мм
QS 10	2,7	3,4	4,1	4,7
QS 20	4,1	5,1	6,1	7,1
QS 30	5,4	6,8	8,1	9,4
QS 40	4,7	5,2	6,3	7,3
QS 50	7,1	7,9	9,4	11,0
QS 60	9,4	10,5	12,6	14,7
QS 70	-	7,5	9,0	10,5
QS 80	-	11,2	13,5	15,7
QS 90	-	14,9	17,9	21,0
QS 100	-	-	12,1	14,1
QS 110	-	-	20,2	23,5
QS 120	-	-	24,2	28,2

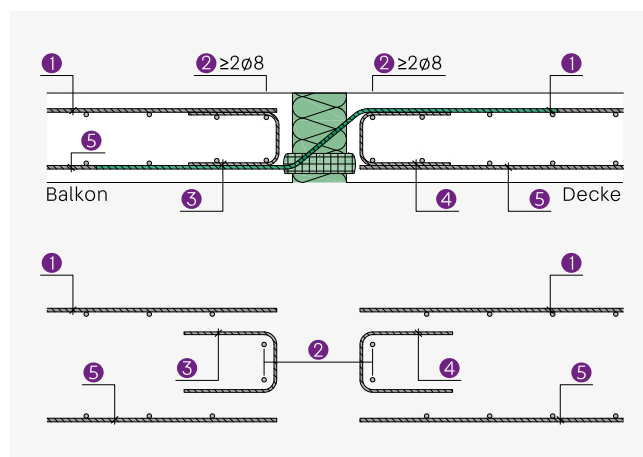
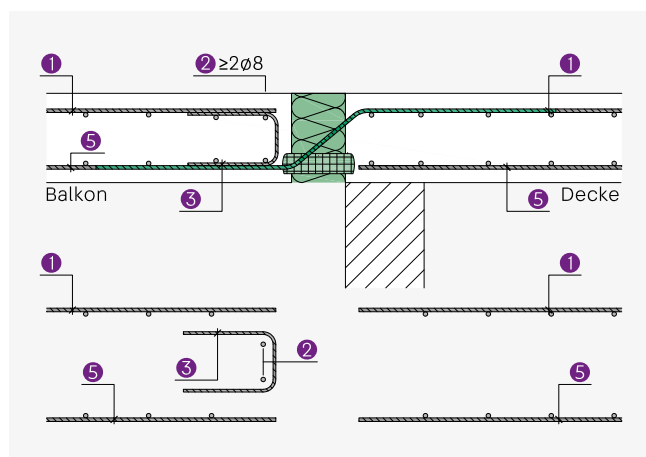
Армирование на объекте

от Q/QZ 10 до Q/QZ 120

Прут на поперечное усилие Ø 6 с петлями со стороны потолка — прямое и не прямое расположение



Прут на поперечное усилие Ø 8–12 прямой со стороны потолка — прямое и не прямое расположение



Указания

- Информацию о необходимых сечениях арматуры для отдельных позиций см. в таблице на стр. 67.
- Иллюстрации ограничиваются элементами Q. Для QZ применяются такие же данные по армированию.

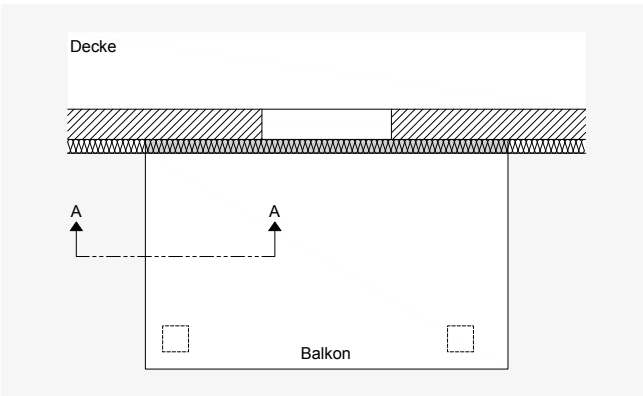
от Q/QZ 10 до Q/QZ 60

a_{s,erf}		ISOPRO® 120					
		Q/QZ 10	Q/QZ 20	Q/QZ 30	Q/QZ 40	Q/QZ 50	Q/QZ 60
Поз. 1	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций					
Поз. 2	прямое расположение	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 Ø 8
	непрямое расположение	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 2 Ø 8
Поз. 3	формирование кромок	≥ Ø6/250	≥ Ø6/250	≥ Ø6/250	≥ Ø6/250	≥ Ø6/250	≥ Ø6/250
	прямое расположение	≥ Ø6/250	≥ Ø6/250	≥ Ø6/250	≥ Ø6/250	≥ Ø6/250	-
Поз. 4	непрямое расположение см ² /м	1,13	1,13	1,45	1,82	2,18	2,26
Поз. 5	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций					
Поз. 6	формирование кромок	согласно DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

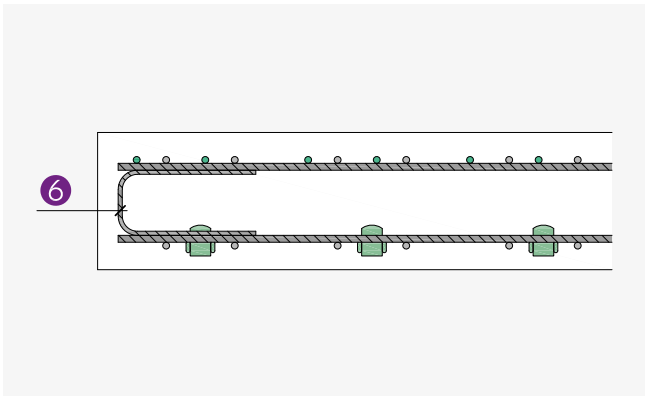
от Q/QZ 70 до Q/QZ 120

a_{s,erf}		ISOPRO® 120					
		Q/QZ 70	Q/QZ 80	Q/QZ 90	Q/QZ 100	Q/QZ 110	Q/QZ 120
Поз. 1	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций					
Поз. 2	прямое расположение	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8
	непрямое расположение	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8
Поз. 3	формирование кромок	≥ Ø6/250	≥ Ø6/250	≥ Ø6/250	≥ Ø6/250	≥ Ø6/250	≥ Ø6/250
	прямое расположение	-	-	-	-	-	-
Поз. 4	непрямое расположение см ² /м	2,59	3,11	4,04	4,67	5,82	6,22
Поз. 5	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций					
Поз. 6	формирование кромок	согласно DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

Формирование кромок свободного края балкона



Вид сверху, балкон

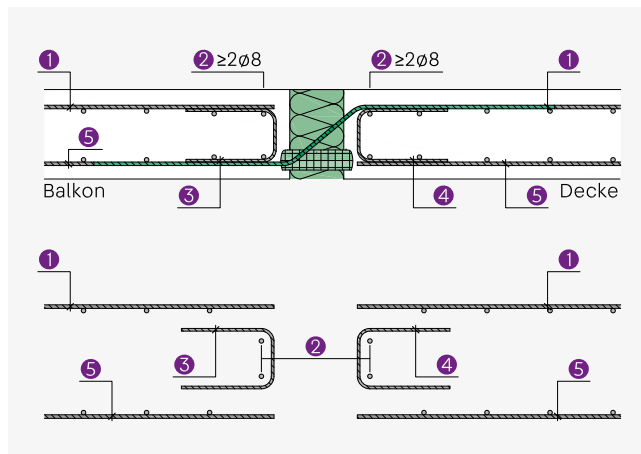
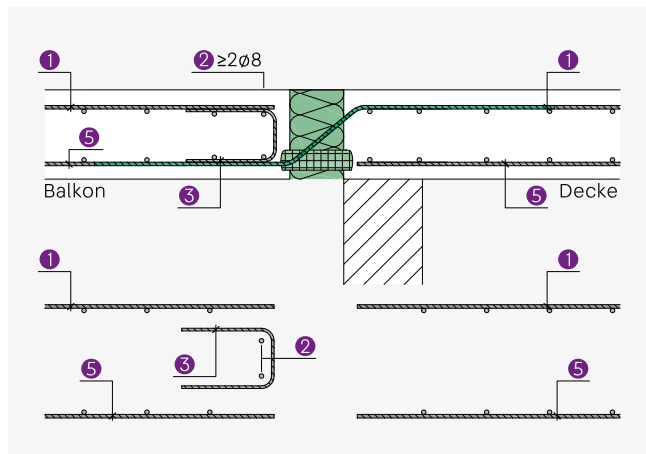


Сечение A-A

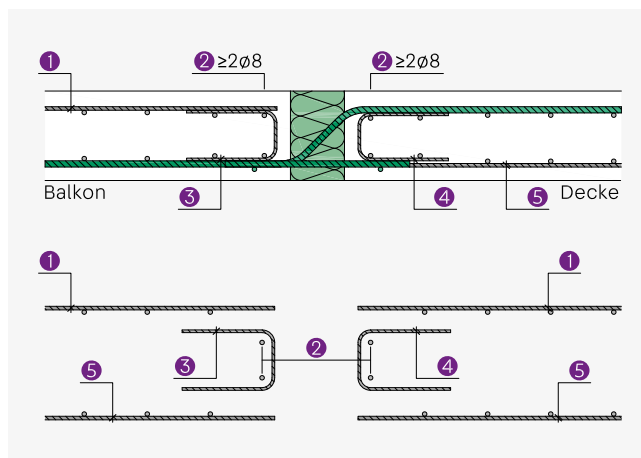
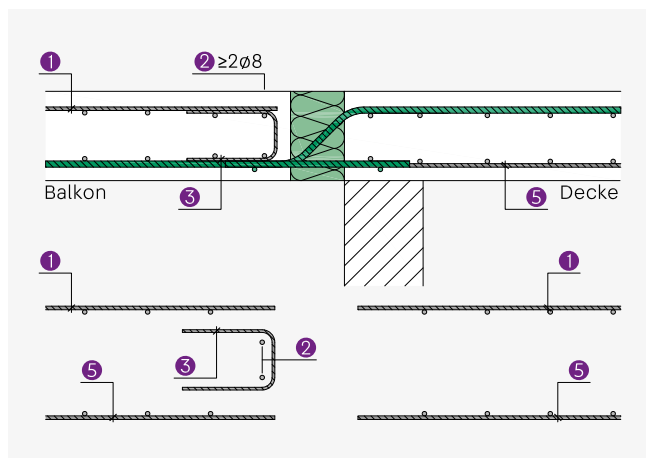
Армирование на объекте

от QS/QSZ 10 до QS/QSZ 120

Прут на поперечное усилие Ø 8–12 прямой со стороны потолка — прямое и не прямое расположение



Прут на поперечное усилие Ø 14 с петлями со стороны потолка — прямое и не прямое расположение



Указания

- Информацию о необходимых сечениях арматуры для отдельных элементов см. в таблице на стр. 69.
- Иллюстрации ограничиваются элементами QS. Для QSZ применяются такие же данные по армированию.

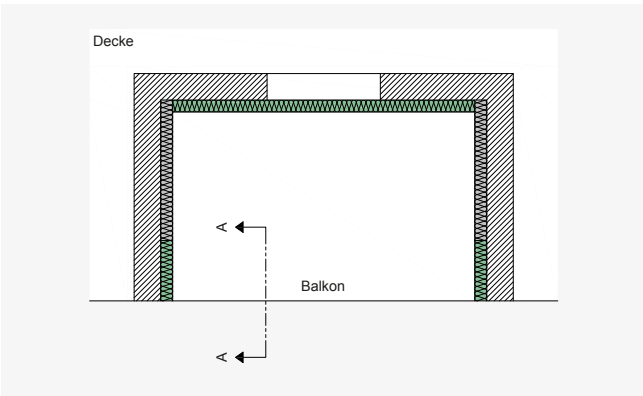
от QS/QSZ 10 до QS/QSZ 60

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		QS/QSZ 10	QS/QSZ 20	QS/QSZ 30	QS/QSZ 40	QS/QSZ 50	QS/QSZ 60
Поз. 1	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций					
Поз. 2	прямое расположение	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8
	непрямое расположение	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8
Поз. 3	формирование кромок	$\geq \text{Ø}6/250$	$\geq \text{Ø}6/250$	$\geq \text{Ø}6/250$	$\geq \text{Ø}6/250$	$\geq \text{Ø}6/250$	$\geq \text{Ø}6/250$
Поз. 4	прямое расположение	-	-	-	-	-	-
	непрямое расположение см ²	0,65	0,97	1,29	1,01	1,51	2,02
Поз. 5	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций					
Поз. 6	формирование кромок	согласно DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

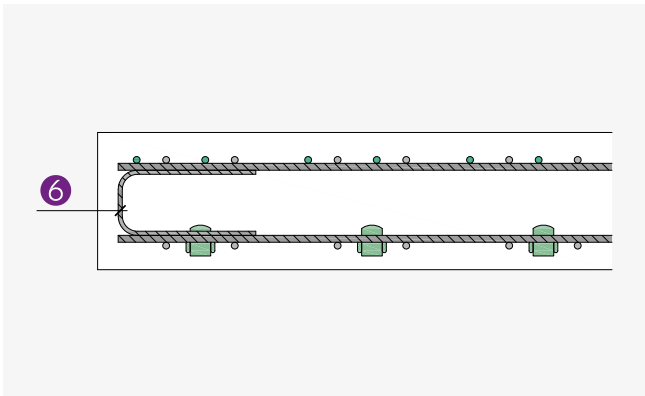
от QS/QSZ 70 до QS/QSZ 120

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		QS/QSZ 70	QS/QSZ 80	QS/QSZ 90	QS/QSZ 100	QS/QSZ 110	QS/QSZ 120
Поз. 1	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций					
Поз. 2	прямое расположение	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8
	непрямое расположение	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8
Поз. 3	формирование кромок	$\geq \text{Ø}6/250$	$\geq \text{Ø}6/250$	$\geq \text{Ø}6/250$	$\geq \text{Ø}6/250$	$\geq \text{Ø}6/250$	$\geq \text{Ø}6/250$
Поз. 4	прямое расположение	-	-	-	-	-	-
	непрямое расположение см ²	1,45	2,18	2,91	1,93	3,22	3,86
Поз. 5	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций					
Поз. 6	формирование кромок	согласно DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

Формирование кромок свободного края балкона



Вид сверху, балкон

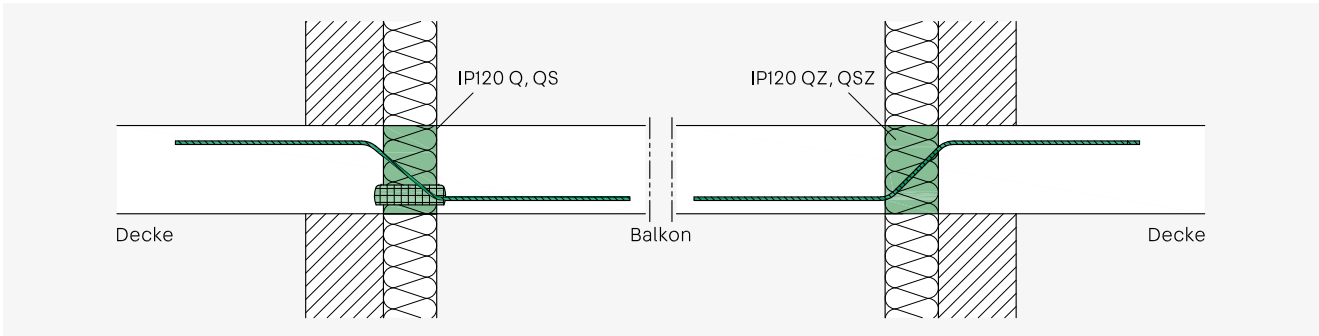


Сечение A-A

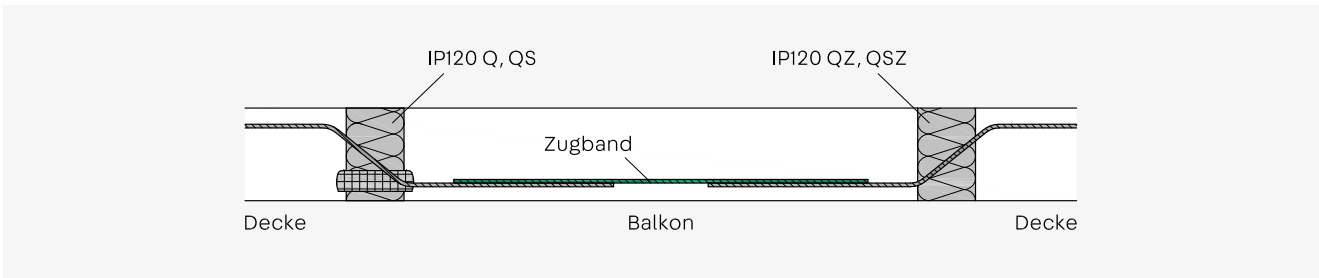
Армирование на объекте

от QS/QSZ 10 до QS/QSZ 120

Форма стяжки



ISOPRO® 120 Q/QZ, QS/QSZ — схема установки в разрезе с противоположными типами одинаковой несущей ступени



ISOPRO® 120 Q/QZ, QS/QSZ — стяжка в нижнем армирующем слое на объекте

Для монтажа без напряжений с ISOPRO® 120 QZ или QSZ с противоположной стороны необходимо использовать Q или QS. Между двумя элементами должна быть проложена стяжка, соответствующая арматуре

на поперечное усилие элементов ISOPRO® 120.

Стяжка QZ

ISOPRO® 120	Стяжка
QZ 10	4 Ø 6*
QZ 20	6 Ø 6*
QZ 30	8 Ø 6*
QZ 40	10 Ø 6*
QZ 50	12 Ø 6*
QZ 60	7 Ø 8
QZ 70	8 Ø 8
QZ 80	10 Ø 8
QZ 90	8 Ø 10
QZ 100	10 Ø 10
QZ 110	8 Ø 12
QZ 120	9 Ø 12

*Элементы с прутьями на поперечное усилие Ø 6 оснащены прутком с петлей со стороны потолка. Для всех остальных элементов прут на поперечное усилие со стороны потолка прямой (см. стр. 71).

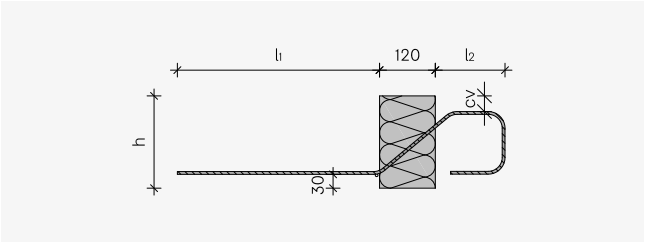
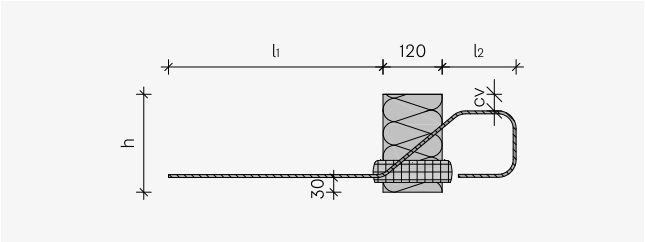
Стяжка QSZ

ISOPRO® 120	Стяжка
QSZ 10	2 Ø 8
QSZ 20	3 Ø 8
QSZ 30	4 Ø 8
QSZ 40	2 Ø 10
QSZ 50	3 Ø 10
QSZ 60	4 Ø 10
QSZ 70	2 Ø 12
QSZ 80	3 Ø 12
QSZ 90	4 Ø 12
QSZ 100	2 Ø 14
QSZ 110	3 Ø 14
QSZ 120	4 Ø 14

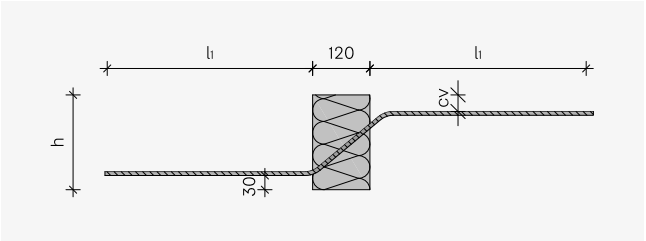
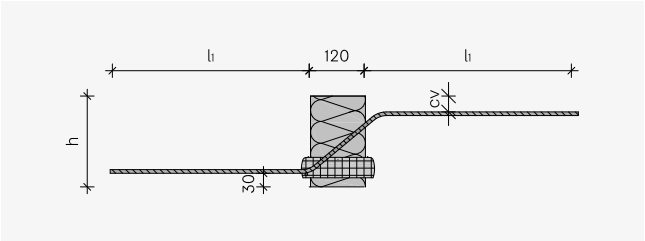
Размеры элементов

Q/QZ, от QS/QSZ 10 до Q/QZ, QS/QSZ 120

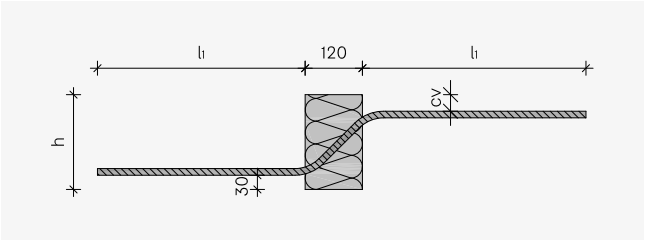
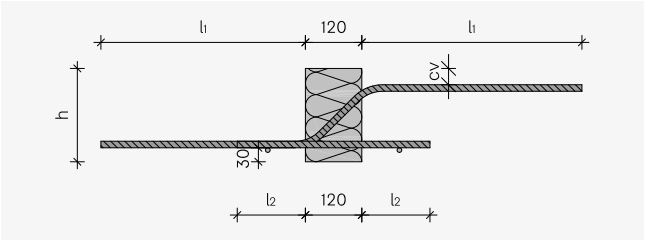
Прут на поперечное усилие Ø 6



Прут на поперечное усилие Ø 8-12



Прут на поперечное усилие Ø 14



Размеры в мм

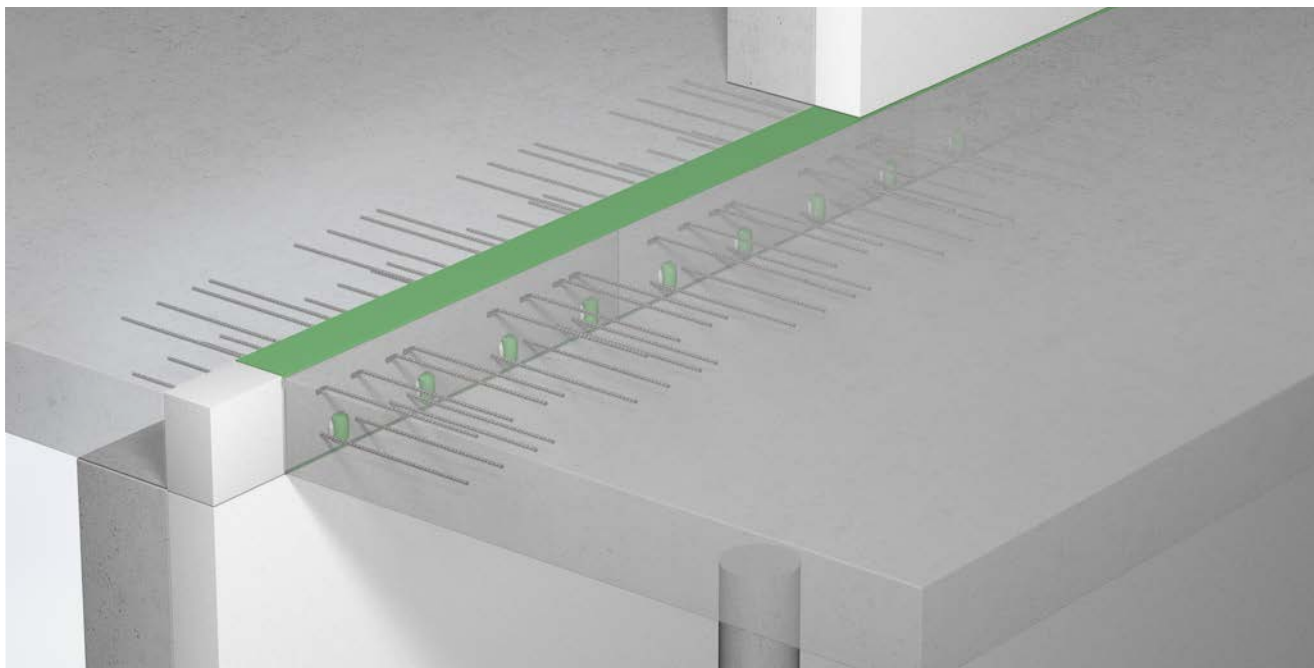
ISOPRO® 120	Q/QZ 10 – 50	Q/QZ 60 – 80 QS/QSZ 10 – 30	Q/QZ 90 – 100 QS/QSZ 40 – 60	Q/QZ 110 – 120 QS/QSZ 70 – 90	QS/QSZ 100 – 120
	l1	l2	l1	l1	l1
11	350	520	630	740	800
12	155	-	-	-	165
h	≥ 160	≥ 160	≥ 170	≥ 180	≥ 190

Бетонное покрытие

Высота элемента h	Бетонное покрытие cv	Высота элемента h	Бетонное покрытие cv
мм	мм	мм	мм
160	35	210	45
170	45	220	35
180	35	230	45
190	45	240	55
200	35	250	65

IP 120 QQ, QQS

Элементы для балконов на опорах с положительными нагрузками



IP 120 QQ

- Для передачи поперечных усилий
- Длина элемента 1,0 м
- Несущая ступень от QQ 10 до QQ 120
- Высота элементов: от 160 мм
- В наличии имеются компоненты с пределом огнестойкости **REI 120**



IP 120 QQS

- Для передачи поперечных усилий
- Длина элемента в зависимости от несущей ступени — 0,3 м, 0,4 м или 0,5 м
- Несущие ступени от QQS 10 до QQS 120
- Высота элементов: от 160 мм
- В наличии имеются компоненты с пределом огнестойкости **REI 120**



Обозначение типа

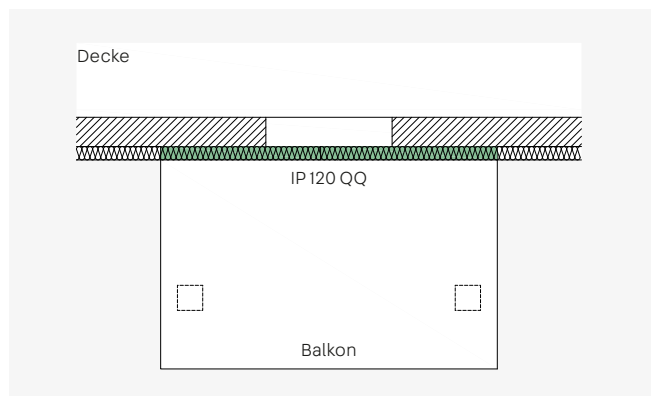
IP 120 QQ 20 h200 REI 120

- Огнестойкое исполнение
- Высота элемента
- Несущая ступень
- Тип
- Сокращенное наименование продукта

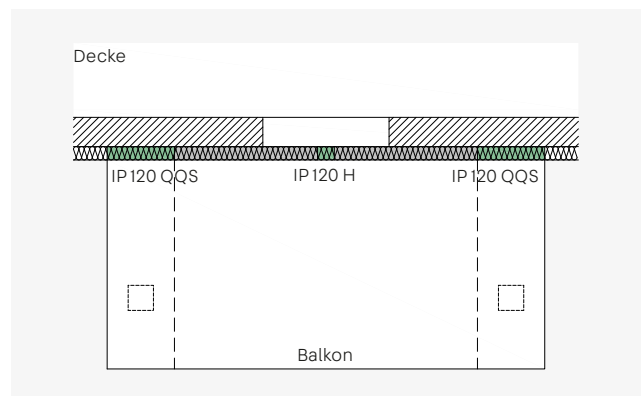
Применение — расположение элементов

В этом разделе содержится полезная информация по проектированию, а также специальная информация о продукции. Кроме того, необходимо учитывать общие указания по материалам, расчеты, требования по

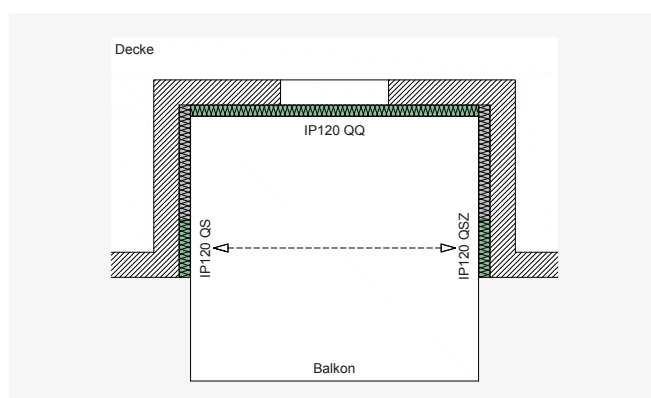
тепловой и противопожарной защите, порядок установки на объекте и т.д., информация о которых приведена на страницах 8–27.



ISOPRO® 120 QQ — балкон на опорах, с опорами с отступом



ISOPRO® 120 QQS — балкон на опорах с опорными балками и точечной опорой с элементами ISOPRO® 120 QQS



ISOPRO® 120 QQ, QS, QZ — балкон-лоджия с точечным пиком нагрузки спереди и подвесной нагрузкой в углах сзади

Для балконов, присоединенных с помощью элементов на поперечное усилие, необходимо обеспечить соответствующую опору на всех этапах строительства. Временные опоры допускается убирать только после того, как постоянные опоры, которые могут быть установлены позднее, будут достаточно нагружены и прочно соединены с балконом.

Расчетная таблица для бетона ≥ C25/30

QQ — расчетные значения для допустимого поперечного усилия V_{Rd} в кН/м

ISOPRO® 120	Поперечное усилие V_{Rd} кН/м	Высота элемента мм	Длина элемента мм	Отступ для деформа- ционного шва м	Расположение Прутья на попе- речное усилие	Расположение Опоры
QQ 10	± 31,6	≥ 160	1000	21,7	2 x 4 Ø 6*	4
QQ 20	± 47,4				2 x 6 Ø 6*	4
QQ 30	± 63,2				2 x 8 Ø 6*	4
QQ 40	± 79,1				2 x 10 Ø 6*	4
QQ 50	± 94,9				2 x 12 Ø 6*	4
QQ 60	± 98,4				2 x 7 Ø 8	4
QQ 70	± 112,4				2 x 8 Ø 8	4
QQ 80	± 135,3				2 x 10 Ø 8	4
QQ 90	± 175,7	≥ 170		19,8	2 x 8 Ø 10	6
QQ 100	± 202,9				2 x 10 Ø 10	6
QQ 110	± 253,0	≥ 180			2 x 8 Ø 12	8
QQ 120	± 270,5				2 x 9 Ø 12	8

* Элементы с прутьями на поперечное усилие Ø 6 оснащены прутком с петлей со стороны потолка. Для всех остальных элементов прут на поперечное усилие со стороны потолка прямой (см. стр. 80).

QQS — расчетные значения для допустимого поперечного усилия V_{Rd} в кН

ISOPRO® 120	Поперечное усилие V_{Rd} кН	Высота элемента мм	Длина элемента мм	Отступ для деформационного шва м	Расположение Прутья на поперечное усилие	Расположение Опоры
QQS 10	± 28,1	≥ 160	300	21,7	2 x 2 Ø 8	2
QQS 20	± 42,2		400		2 x 3 Ø 8	2
QQS 30	± 56,2		500		2 x 4 Ø 8	2
QQS 40	± 43,9		300		2 x 2 Ø 10	2
QQS 50	± 65,9	≥ 170	400		2 x 3 Ø 10	2
QQS 60	± 87,8		500		2 x 4 Ø 10	3
QQS 70	± 63,2		300		2 x 2 Ø 12	2
QQS 80	± 94,9	≥ 180	400	19,8	2 x 3 Ø 12	3
QQS 90	± 126,5		500		2 x 4 Ø 12	4
QQS 100*	± 84,0	≥ 200	300	17,0	2 x 2 Ø 14	3 Ø 14
QQS 110*	± 140,0		400		2 x 3 Ø 14	5 Ø 14
QQS 120*	± 167,9		500		2 x 4 Ø 14	6 Ø 14

*Исполнение с прутьями на сжатие, противопожарная защита R 90

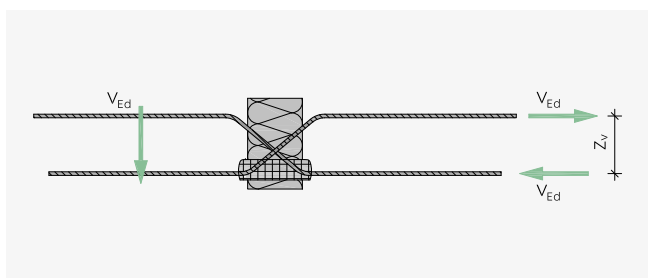
Таблица размеров

Моменты, связанные с эксцентриковым соединением

При определении размеров выпуска арматуры со стороны потолка для элементов ISOPRO® 120 QQ и QQS, подвергаемых воздействию поперечных усилий, необходимо также учитывать момент, связанный

с эксцентриковым соединением. При одинаковом знаке этот момент должен быть наложен на моменты от планируемой нагрузки. Момент ΔM_{Ed} определяется в предположении, что элементы используются полностью.

$$\Delta M_{Ed} = \tan(\alpha)40^\circ \cdot V_{Ed} \cdot z_v$$



Плечо рычага z_v для определения момента смещения

Моменты смещения QQ

ISOPRO® 120	Δm_{Ed} кНм/м			
	$h = 160-170$ мм	$h = 180-190$ мм	$h = 200-210$ мм	$h = 220-250$ мм
QQ 10	3,1	3,8	4,6	5,4
QQ 20	4,6	5,8	6,9	8,0
QQ 30	6,2	7,7	9,2	10,7
QQ 40	7,7	9,6	11,5	13,4
QQ 50	9,3	11,5	13,8	16,1
QQ 60	9,5	11,8	14,2	16,5
QQ 70	10,9	13,5	16,2	18,9
QQ 80	13,1	16,3	19,5	22,7
QQ 90	18,8	20,9	25,1	29,3
QQ 100	21,8	24,2	29,0	33,9
QQ 110	-	29,8	35,9	41,9
QQ 120	-	31,9	38,4	44,8

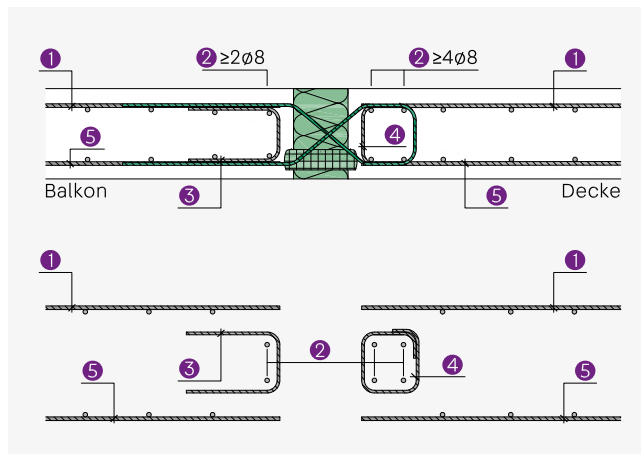
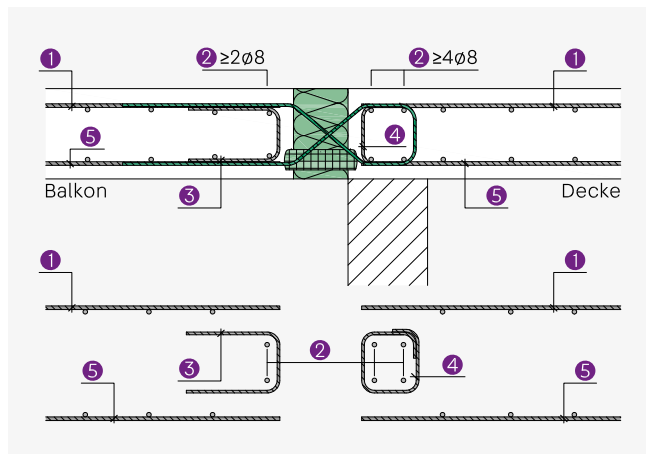
Моменты смещения QQS

ISOPRO® 120	ΔM_{Ed} кНм			
	$h = 160-170$ мм	$h = 180-190$ мм	$h = 200-210$ мм	$h = 220-250$ мм
QQS 10	2,7	3,4	4,1	4,7
QQS 20	4,1	5,1	6,1	7,1
QQS 30	5,4	6,8	8,1	9,4
QQS 40	4,7	5,2	6,3	7,3
QQS 50	7,1	7,9	9,4	11,0
QQS 60	9,4	10,5	12,6	14,7
QQS 70	-	7,5	9,0	10,5
QQS 80	-	11,2	13,5	15,7
QQS 90	-	14,9	17,9	21,0
QQS 100	-	-	12,1	14,1
QQS 110	-	-	20,2	23,5
QQS 120	-	-	24,2	28,2

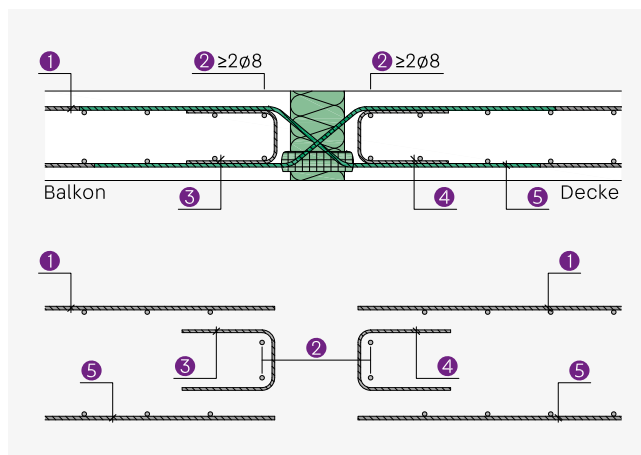
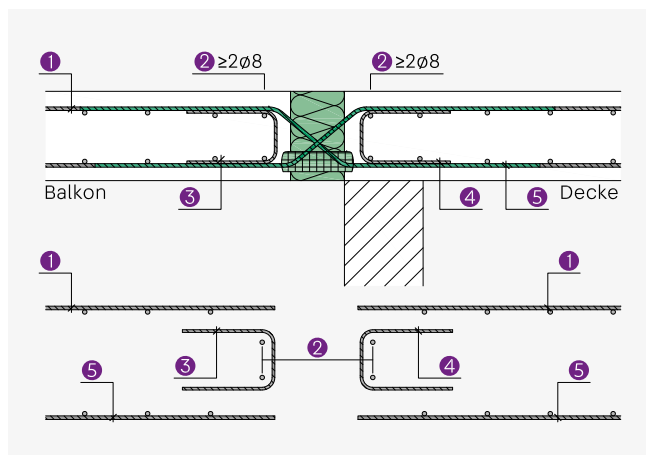
Армирование на объекте

от QQ 10 до QQ 120

Прут на поперечное усилие Ø 6 с петлями со стороны потолка — прямое и не прямое расположение



Прут на поперечное усилие Ø 8–12 прямой со стороны потолка — прямое и не прямое расположение



Указания

Информацию о необходимых сечениях арматуры для отдельных позиций см. в таблице на стр. 77.

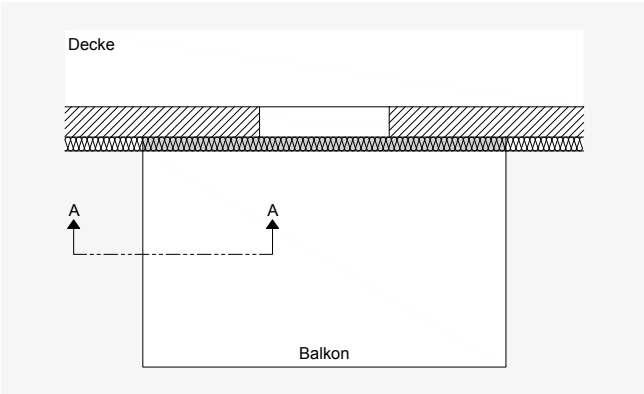
от QQ 10 до QQ 60

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		QQ 10	QQ 20	QQ 30	QQ 40	QQ 50	QQ 60
Поз. 1	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций					
Поз. 2	Продольное армирование	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 2 Ø 8
Поз. 3	Формирование кромок см ² /м	1,13	1,13	1,45	1,82	2,18	2,26
Поз. 4	Формирование кромок см ² /м	1,13	1,13	1,45	1,82	2,18	2,26
Поз. 5	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций					
Поз. 6	формирование кромок	согласно DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

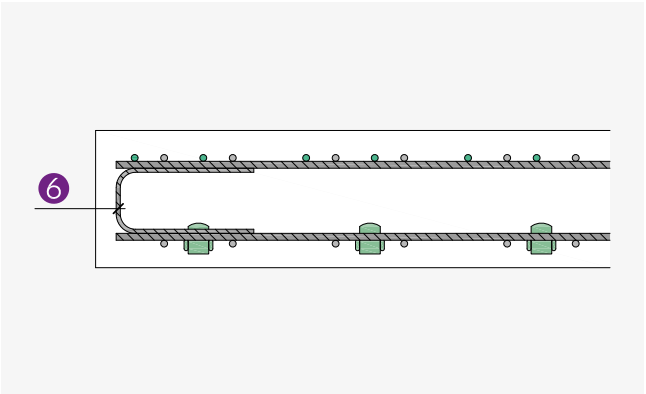
от QQ 70 до QQ 120

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		QQ 70	QQ 80	QQ 90	QQ 100	QQ 110	QQ 120
Поз. 1	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций					
Поз. 2	Продольное армирование	2 + 2 Ø 8					
Поз. 3	Формирование кромок см ² /м	2,59	3,11	4,04	4,67	5,82	6,22
Поз. 4	Формирование кромок см ² /м	2,59	3,11	4,04	4,67	5,82	6,22
Поз. 5	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций					
Поз. 6	формирование кромок	согласно DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

Формирование кромок свободного края балкона



Вид сверху, балкон

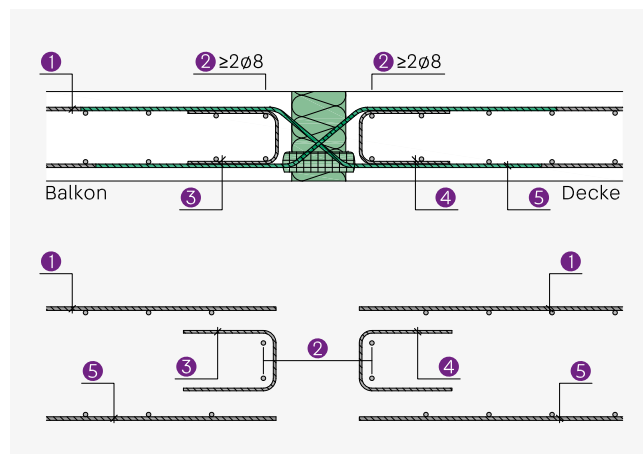
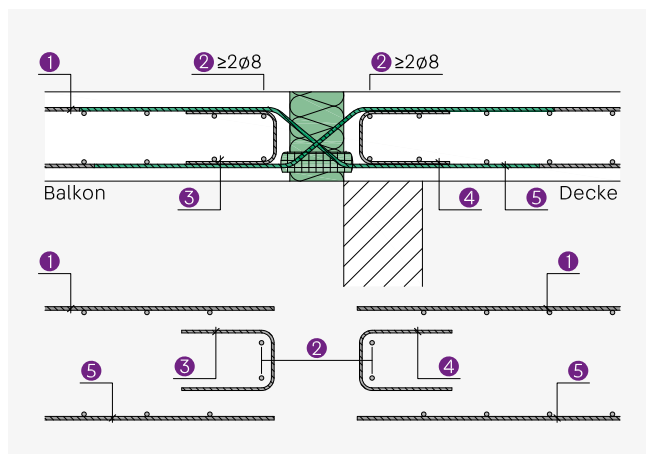


Сечение A-A

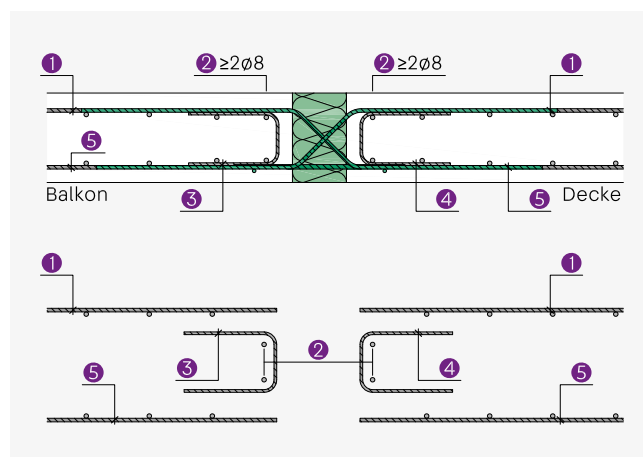
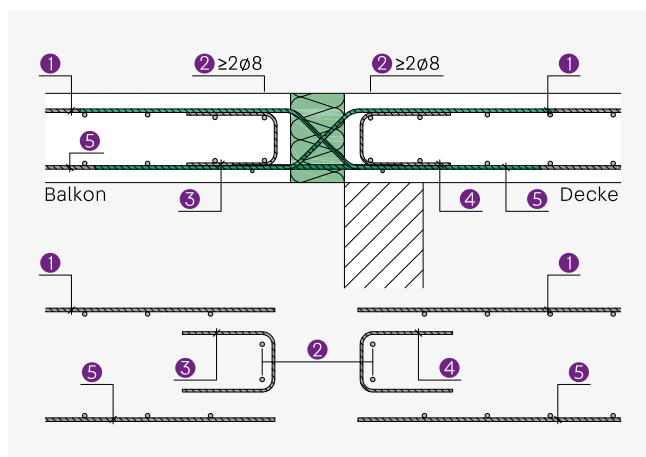
Армирование на объекте

от QQS 10 до QQS 120

Прут на поперечное усилие $\varnothing 8-12$ прямой со стороны потолка — прямое и не прямое расположение



Прут на поперечное усилие $\varnothing 14$ с петлями со стороны потолка — прямое и не прямое расположение



Указания

Информацию о необходимых сечениях арматуры для отдельных позиций см. в таблице на стр. 79.

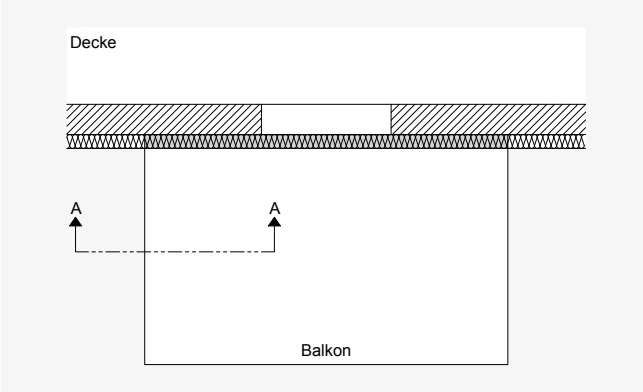
от QQS 10 до QQS 60

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		QQS 10	QQS 20	QQS 30	QQS 40	QQS 50	QQS 60
Поз. 1	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций					
Поз. 2	Продольное армирование	2 + 2 Ø 8					
Поз. 3	Формирование кромок см²	0,65	0,97	1,29	1,01	1,51	2,02
Поз. 4	Формирование кромок см²	0,65	0,97	1,29	1,01	1,51	2,02
Поз. 5	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций					
Поз. 6	формирование кромок	согласно DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

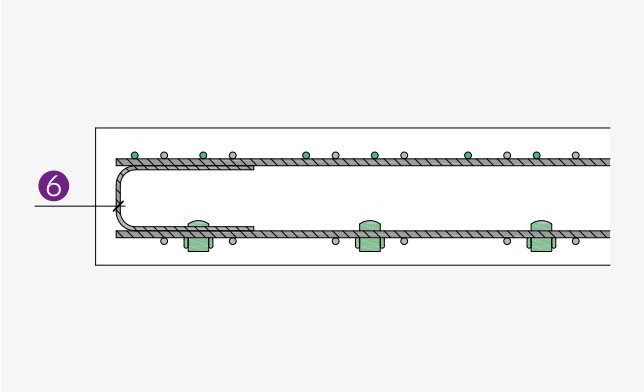
от QQS 70 до QQS 120

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		QQS 70	QQS 80	QQS 90	QQS 100	QQS 110	QQS 120
Поз. 1	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций					
Поз. 2	Продольное армирование	2 + 2 Ø 8					
Поз. 3	Формирование кромок см²	1,45	2,18	2,91	1,93	3,22	3,86
Поз. 4	Формирование кромок см²	1,45	2,18	2,91	1,93	3,22	3,86
Поз. 5	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций					
Поз. 6	формирование кромок	согласно DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

Формирование кромок свободного края балкона



Вид сверху, балкон

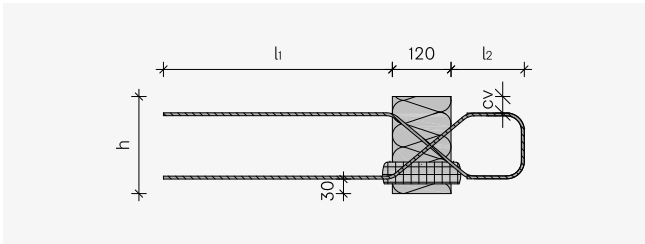


Сечение A-A

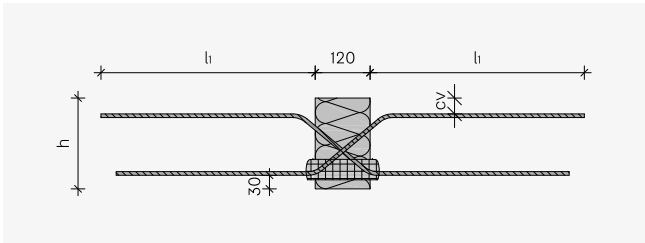
Размеры элементов

от QQ / QQS 10 до QQ / QQS 120

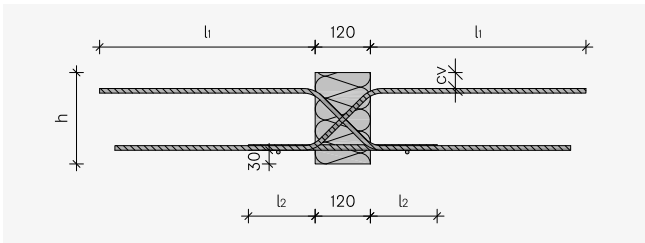
Прут на поперечное усилие Ø 6



Прут на поперечное усилие Ø 8-12



Прут на поперечное усилие Ø 14

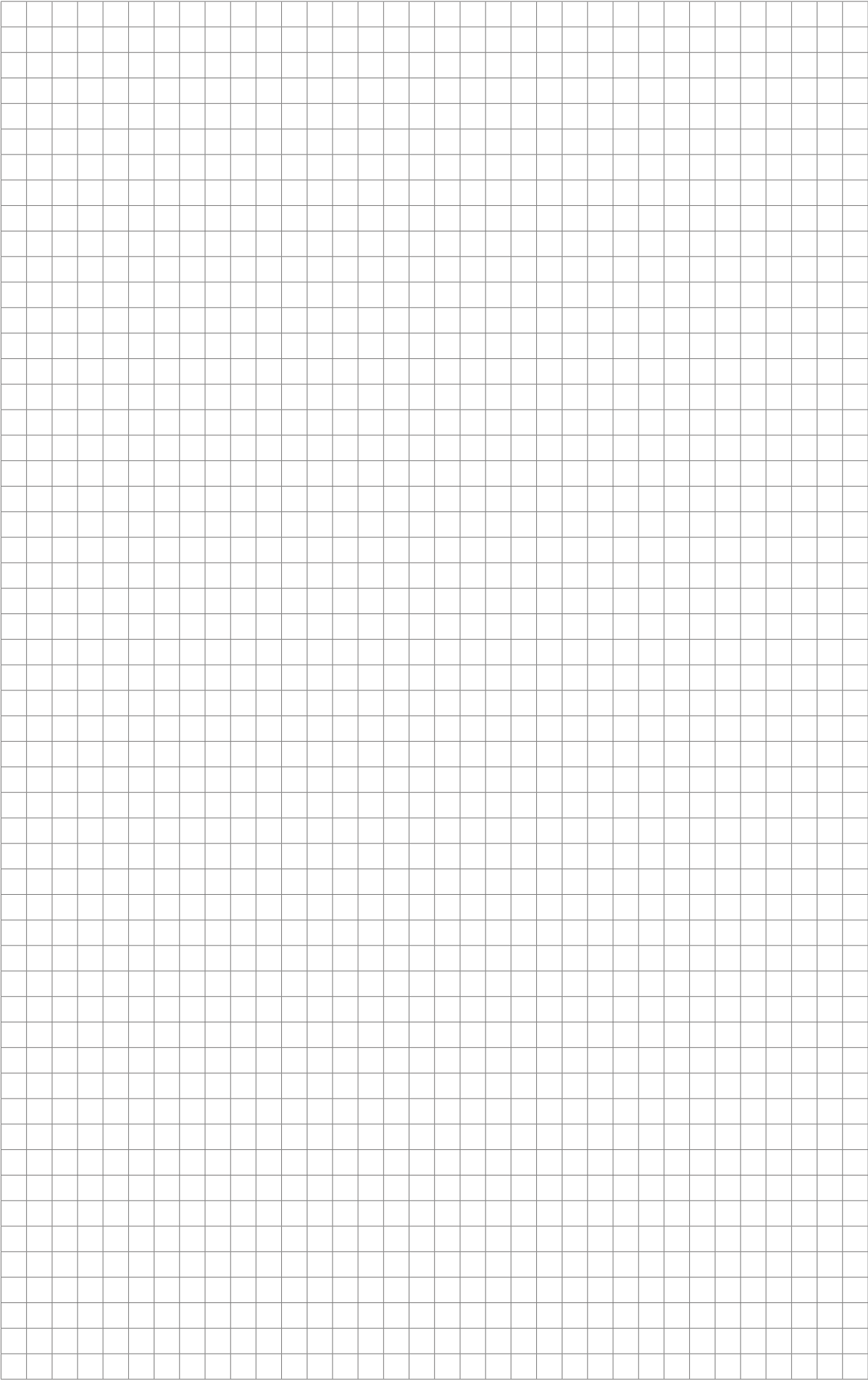


Размеры в мм

ISOPRO® 120	QQ 10 – 50	QQ 60 – 80 QQS 10 – 30	QQ 90 – 100 QQS 40 – 60	QQ 110 – 120 QQS 70 – 90	QQS 100 – 120
l1	350	470	590	700	800
l2	155	-	-	-	165
h	≥ 160	≥ 160	≥ 170	≥ 180	≥ 200

Бетонное покрытие

Высота элемента h мм	Бетонное покрытие cv мм	Высота элемента h мм	Бетонное покрытие cv мм
160	35	210	45
170	45	220	35
180	35	230	45
190	45	240	55
200	35	250	65

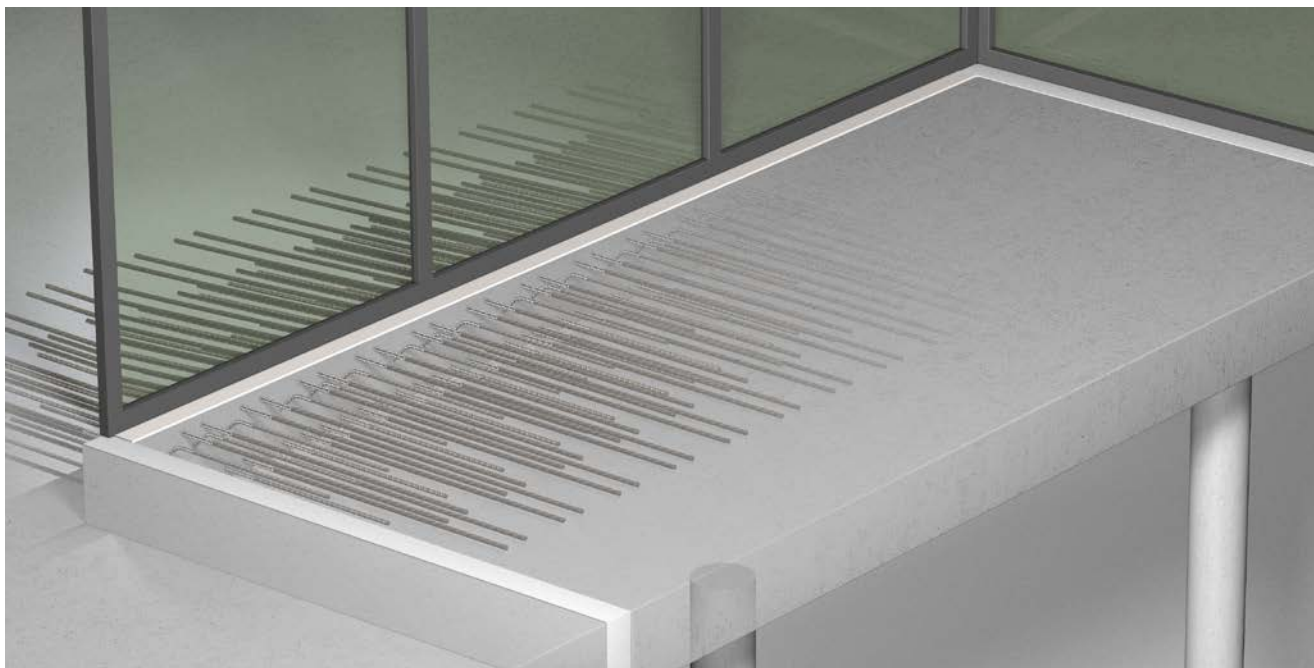




Проходные элементы

IP 120 D

Элементы для многопролетных плит



IP 120 D

- Для передачи моментов и поперечных усилий
- Несущая ступень от D 20 до D 100
- Ступень поперечных усилий — Q8 и Q10
- Бетонное покрытие прутьев на растяжение сверху cv35 или cv50
- Бетонное покрытие прутьев на сжатие 30 мм снизу для cv35 и 50 мм для cv50
- Высота элементов в зависимости от ступени поперечных усилий — от 160 мм
- В наличии имеются компоненты с пределом огнестойкости R 90
- Плоскость сжатия со стальными элементами



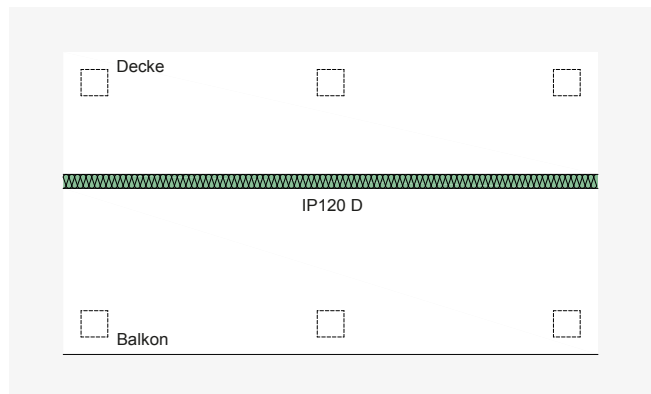
Обозначение типа

IP 120	D 50	Q8	cv35	h200	R 90	
						Огнестойкое исполнение
						Высота элемента
						Бетонное покрытие
						Ступень поперечных усилий
						Несущая ступень
						Тип
						Сокращенное наименование продукта

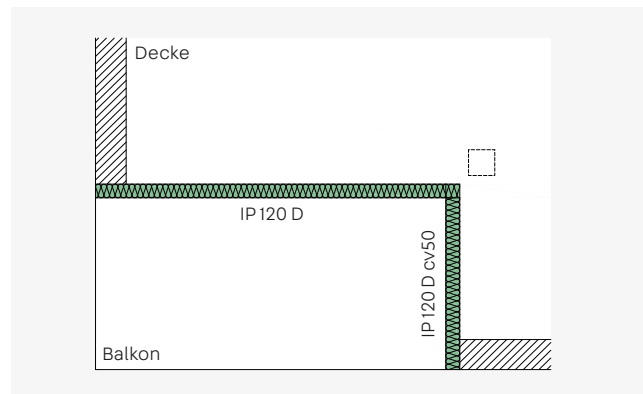
Применение — расположение элементов

В этом разделе содержится полезная информация по проектированию, а также специальная информация о продукции. Кроме того, необходимо учитывать общие указания по материалам, расчеты, требования по

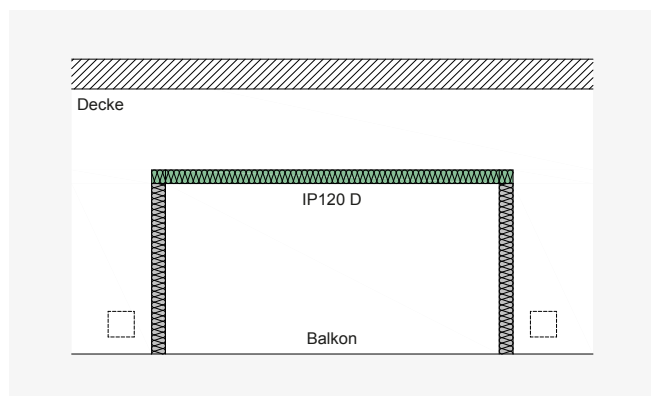
тепловой и противопожарной защите, порядок установки на объекте и т.д., информация о которых приведена на страницах 8–27.



ISOPRO® 120 D — непрерывная плита со стеклянным фасадом



ISOPRO® 120 D — внутренний угловой балкон большого размера, рассчитанный на большую нагрузку



ISOPRO® 120 D — утепленный балкон со стеклянным фасадом без прямой опоры



Указания по измерению

- Шов между балконом и потолочной плитой должен быть учтен при расчете в программе **FEM**.
- Элементами ISOPRO® 120 D передаются только изгибающие моменты, перпендикулярные изоляционному шву.
- При определении внутренних усилий жесткость на кручение элементов D должна быть итеративно включена в расчет. Сначала делается предположение о жесткости теплоизоляционных элементов на кручение. Затем элемент выбирается на основе результирующих внутренних усилий. На следующем этапе в расчет включается фактическая жесткость выбранного элемента на кручение. Для получения окончательного результата может потребоваться еще один шаг итерации.
- Для вертикальной и параллельной передачи усилий через шов элементы D допускается комбинировать с ISOPRO® 120 **H**.

Расчетная таблица для бетона $\geq$ C25/30

Расчетные значения для допустимых моментов m_{Rd} в кНм/м

Высота элемента мм в зависимости от c_v мм		ISOPRO® 120								
35	50	D 20			D 30			D 50		
		Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10
160	-	$\pm 12,4$	$\pm 10,7$	-	$\pm 20,2$	$\pm 18,5$	-	$\pm 27,6$	$\pm 26,0$	-
-	200	$\pm 13,1$	$\pm 11,4$	-	$\pm 21,4$	$\pm 19,7$	-	$\pm 29,3$	$\pm 27,6$	-
170	-	$\pm 13,8$	$\pm 12,0$	$\pm 9,9$	$\pm 22,6$	$\pm 20,8$	$\pm 18,8$	$\pm 30,9$	$\pm 29,1$	$\pm 27,1$
-	210	$\pm 14,6$	$\pm 12,6$	$\pm 10,5$	$\pm 23,8$	$\pm 21,9$	$\pm 19,8$	$\pm 32,6$	$\pm 30,7$	$\pm 28,6$
180	-	$\pm 15,3$	$\pm 13,3$	$\pm 11,0$	$\pm 25,0$	$\pm 23,0$	$\pm 20,8$	$\pm 34,3$	$\pm 32,3$	$\pm 30,0$
-	220	$\pm 16,0$	$\pm 13,9$	$\pm 11,5$	$\pm 26,2$	$\pm 24,1$	$\pm 21,8$	$\pm 35,9$	$\pm 33,8$	$\pm 31,5$
190	-	$\pm 16,8$	$\pm 14,5$	$\pm 12,0$	$\pm 27,4$	$\pm 25,2$	$\pm 22,8$	$\pm 37,6$	$\pm 35,4$	$\pm 33,0$
-	230	$\pm 17,5$	$\pm 15,1$	$\pm 12,6$	$\pm 28,7$	$\pm 26,4$	$\pm 23,8$	$\pm 39,3$	$\pm 37,0$	$\pm 34,4$
200	-	$\pm 18,2$	$\pm 15,8$	$\pm 13,1$	$\pm 29,9$	$\pm 27,5$	$\pm 24,8$	$\pm 40,9$	$\pm 38,5$	$\pm 35,9$
-	240	$\pm 18,9$	$\pm 16,4$	$\pm 13,6$	$\pm 31,1$	$\pm 28,6$	$\pm 25,8$	$\pm 42,6$	$\pm 40,1$	$\pm 37,3$
210	-	$\pm 19,7$	$\pm 17,0$	$\pm 14,1$	$\pm 32,3$	$\pm 29,7$	$\pm 26,9$	$\pm 44,2$	$\pm 41,7$	$\pm 38,8$
-	250	$\pm 20,4$	$\pm 17,7$	$\pm 14,7$	$\pm 33,5$	$\pm 30,8$	$\pm 27,9$	$\pm 45,9$	$\pm 43,2$	$\pm 40,3$
220	-	$\pm 21,1$	$\pm 18,3$	$\pm 15,2$	$\pm 34,7$	$\pm 31,9$	$\pm 28,9$	$\pm 47,6$	$\pm 44,8$	$\pm 41,7$
230	-	$\pm 22,6$	$\pm 19,6$	$\pm 16,2$	$\pm 37,2$	$\pm 34,2$	$\pm 30,9$	$\pm 50,9$	$\pm 47,9$	$\pm 44,6$
240	-	$\pm 24,0$	$\pm 20,8$	$\pm 17,3$	$\pm 39,6$	$\pm 36,4$	$\pm 32,9$	$\pm 54,2$	$\pm 51,1$	$\pm 47,5$
250	-	$\pm 25,5$	$\pm 22,1$	$\pm 18,3$	$\pm 42,0$	$\pm 38,6$	$\pm 34,9$	$\pm 57,6$	$\pm 54,2$	$\pm 50,5$

Расчетные значения для допустимых поперечных усилий V_{Rd} в кН/м

Поперечное усилие V_{Rd} кН/м	ISOPRO® 120								
	D 20			D 30			D 50		
	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10
	$\pm 53,0$	$\pm 92,0$	$\pm 135,0$	$\pm 53,0$	$\pm 92,0$	$\pm 135,0$	$\pm 53,0$	$\pm 92,0$	$\pm 135,0$

Размеры и расположение

	ISOPRO® 120								
	D 20			D 30			D 50		
	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10
Прутья на растяжение / сжатие	6 Ø 10	6 Ø 10	6 Ø 10	6 Ø 12	6 Ø 12	6 Ø 12	8 Ø 12	8 Ø 12	8 Ø 12
Прутья на поперечное усилие	2 x 4 Ø 8	2 x 6 Ø 8	2 x 6 Ø 10	2 x 4 Ø 8	2 x 6 Ø 8	2 x 6 Ø 10	2 x 4 Ø 8	2 x 6 Ø 8	2 x 6 Ø 10
Длина элемента мм	500+500			500+500			500+500		
Отступ для деформационного шва м	21,7			19,8			19,8		

Расчетная таблица для бетона $\geq$ C25/30

Расчетные значения для допустимых моментов m_{Rd} в кНм/м

Высота элемента мм в зависимости от c_v мм		ISOPRO® 120								
35	50	D 70			D 90			D 100		
		Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10
160	-	± 35,1	± 33,4	-	± 42,5	± 40,9	-	± 45,7	-	-
-	200	± 37,2	± 35,5	-	± 54,1	± 43,4	-	± 48,6	-	-
170	-	± 39,3	± 37,5	± 35,5	± 47,6	± 45,8	± 43,8	± 51,4	± 49,4	-
-	210	± 41,4	± 39,5	± 37,4	± 50,2	± 48,3	± 46,2	± 54,2	± 52,2	-
180	-	± 43,5	± 41,5	± 39,3	± 52,8	± 50,8	± 48,5	± 57,0	± 54,9	± 52,6
-	220	± 45,6	± 43,5	± 41,2	± 55,3	± 53,2	± 50,9	± 59,9	± 57,6	± 55,2
190	-	± 47,7	± 45,5	± 43,1	± 57,9	± 55,7	± 53,3	± 62,7	± 60,3	± 57,8
-	230	± 49,9	± 47,6	± 45,0	± 60,5	± 58,2	± 55,6	± 65,5	± 63,0	± 60,4
200	-	± 52,0	± 49,6	± 46,9	± 63,0	± 60,6	± 58,0	± 68,3	± 65,7	± 63,0
-	240	± 65,1	± 51,6	± 48,8	± 65,6	± 63,1	± 60,3	± 71,2	± 68,5	± 65,6
210	-	± 56,2	± 53,6	± 50,7	± 68,1	± 65,5	± 62,7	± 74,0	± 71,2	± 68,2
-	250	± 58,3	± 55,6	± 52,6	± 70,7	± 68,0	± 65,0	± 76,8	± 73,9	± 70,8
220	-	± 60,4	± 57,6	± 54,6	± 73,3	± 70,5	± 67,4	± 79,6	± 76,6	± 73,4
230	-	± 64,6	± 61,7	± 58,4	± 78,4	± 75,4	± 72,1	± 85,3	± 82,0	± 78,6
240	-	± 68,9	± 65,7	± 62,2	± 83,5	± 80,3	± 76,8	± 90,9	± 87,5	± 83,8
250	-	± 73,1	± 69,7	± 66,0	± 88,6	± 85,3	± 81,5	± 96,6	± 92,9	± 89,1

Расчетные значения для допустимых поперечных усилий V_{Rd} в кН/м

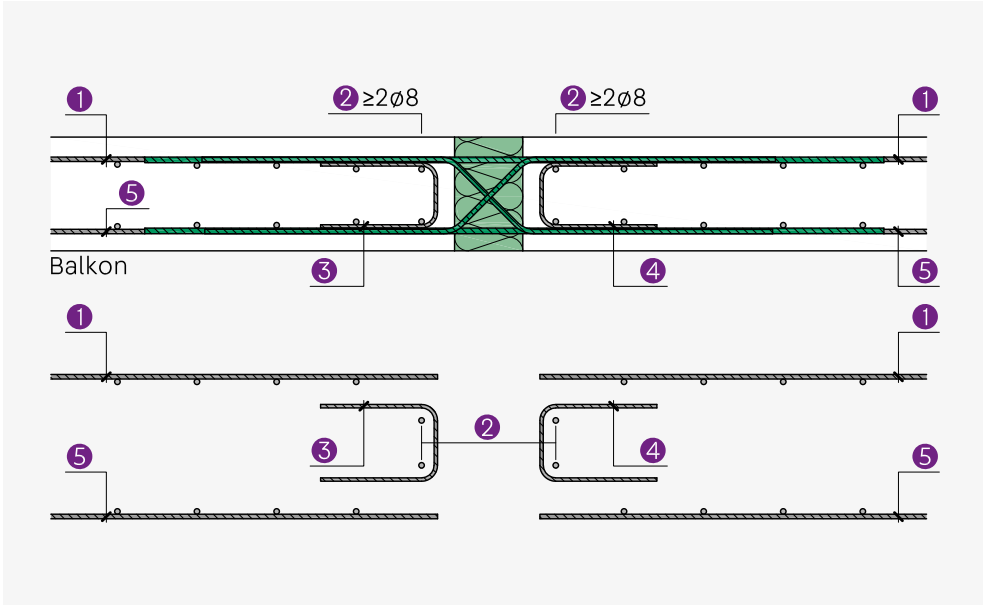
ISOPRO® 120								
	D 70			D 90			D 100	
	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8
Поперечное усилие V_{Rd} кН/м	± 53,0	± 92,0	± 135,0	± 53,0	± 92,0	± 135,0	± 92,0	± 135,0

Размеры и расположение

ISOPRO® 120								
	D 70			D 90			D 100	
	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8
Прутья на растяжение / сжатие	10 Ø 12	10 Ø 12	10 Ø 12	12 Ø 12	12 Ø 12	12 Ø 12	12 Ø 14	12 Ø 14
Прутья на поперечное усилие	2 x 4 Ø 8	2 x 6 Ø 8	2 x 6 Ø 10	2 x 4 Ø 8	2 x 6 Ø 8	2 x 6 Ø 10	2 x 6 Ø 8	2 x 6 Ø 10
Длина элемента мм	500+500			500+500			500+500	
Отступ для деформационного шва м	19,8			19,8			17,0	

Армирование на объекте

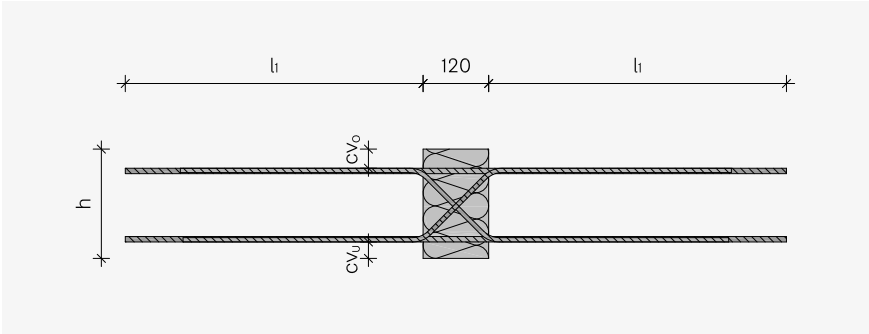
от D 20 до D 100



		ISOPRO® 120					
		D 20	D 30	D 50	D 70	D 90	D 100
Поз. 1	Выпуск арматуры см ² /м	4,71	6,79	9,05	11,30	13,56	18,48
Поз. 2	Продольное армирование	2 + 2 Ø 8					
Поз. 3	Армирование подвесных элементов	$a_{s,erf} = V_{Ed} / f_{yd} \geq \text{Ø}6/250$					
Поз. 4	Армирование подвесных элементов	$a_{s,erf} = V_{Ed} / f_{yd} \geq \text{Ø}6/250$					
Поз. 5	Выпуск арматуры см ² /м	4,71	6,79	9,05	11,30	13,56	18,48

Размеры элементов

от D 20 до D 100



Размеры в мм

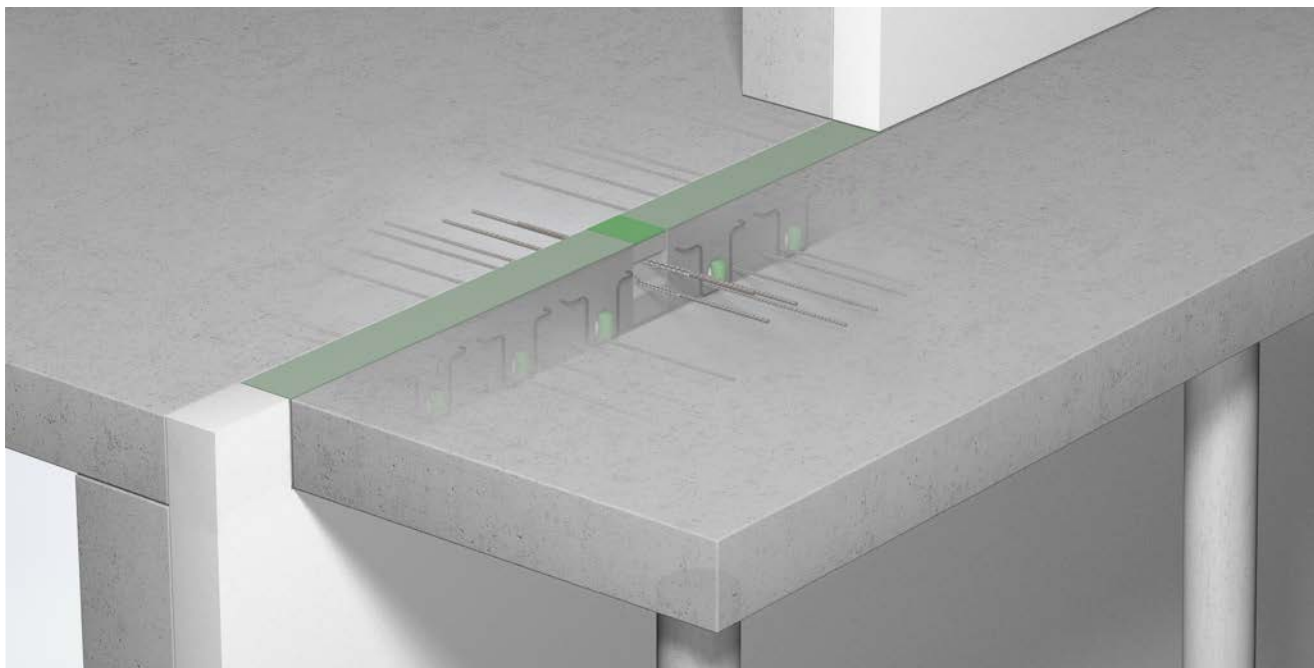
		ISOPRO® 120					
		D 20	D 30	D 50	D 70	D 90	D 100
l1		720	840	840	840	840	960
cvo		35/50					
cvu		30/50					
h	Q6	160–250					
	Q8	160–250					
	Q10	180–250					
Длина элемента		500+500					



Элементы для особых нагрузок

IP 120 H

Элементы для горизонтальных нагрузок в соответствии с проектом



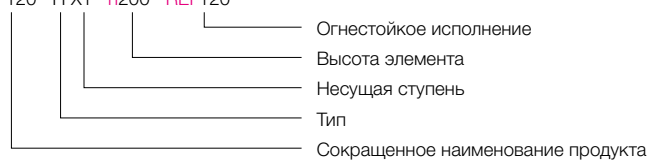
IP 120 H

- ISOPRO® 120 H X для передачи горизонтальных усилий перпендикулярно изоляционному шву
- ISOPRO® 120 H XY для передачи горизонтальных усилий параллельно и перпендикулярно изоляционному шву
- Несущая ступень X1, X2, X1Y1, X2Y2
- Бетонное покрытие точно определено, см. подробную информацию о продукте
- Высота элементов: от 180 мм
- В наличии имеются компоненты с пределом огнестойкости **REI 120**



Обозначение типа

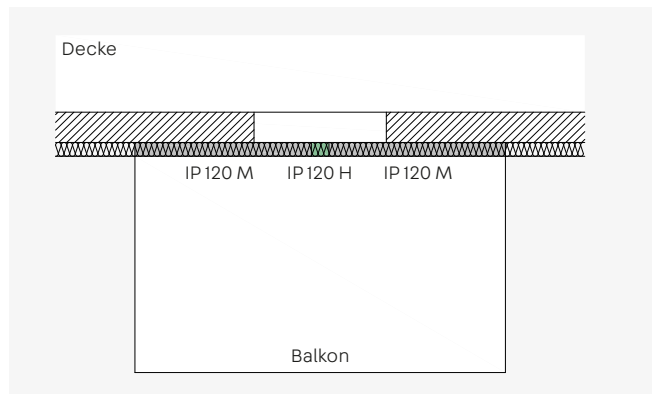
IP 120 H X1 h200 REI 120



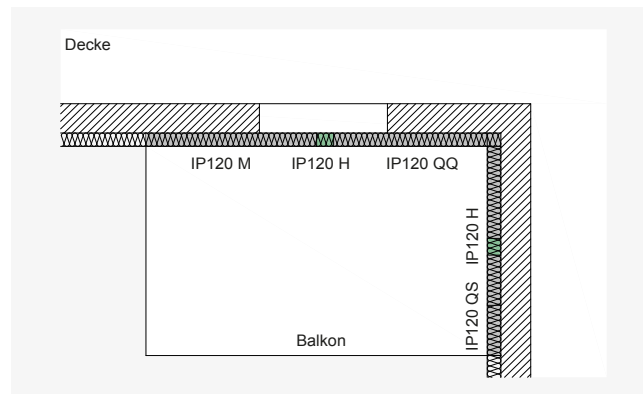
Применение — расположение элементов

В этом разделе содержится полезная информация по проектированию, а также специальная информация о продукции. Кроме того, необходимо учитывать общие указания по материалам, расчеты, требования по

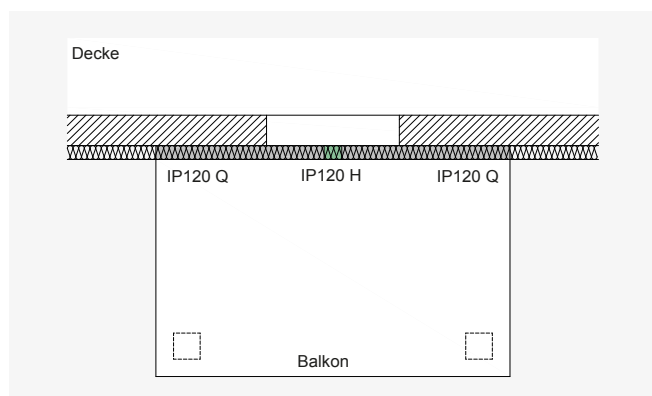
тепловой и противопожарной защите, порядок установки на объекте и т.д., информация о которых приведена на страницах 8–27.



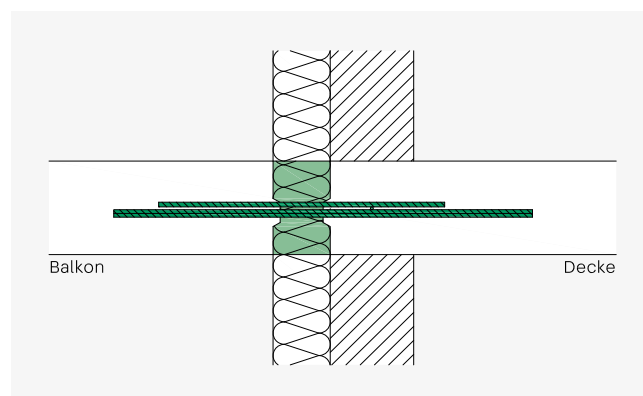
ISOPRO® 120 H — балкон с выносом с горизонтальными усилиями, возникающими в соответствии с проектом



ISOPRO® 120 H — внутренний угловой балкон с горизонтальными усилиями, возникающими в соответствии с проектом



ISOPRO® 120 H — балкон на маятниковых опорах с конструктивно закрепленными горизонтальными усилиями



ISOPRO® 120 H — схема установки в разрезе в комбинированной системе теплоизоляции

Расчетная таблица для бетона ≥ C25/30

Расчетные значения для воспринимаемых усилий в кН

ISOPRO® 120	H X1	H X2	H X1Y1	H X2Y2
Поперечное усилие $V_{Rd,y}$	-	-	± 10,30	± 34,80
Нормальное усилие $N_{Rd,x}$	± 11,50	± 50,90	± 11,50	± 50,90

Размеры и расположение

ISOPRO® 120	H X1	H X2	H X1Y1	H X2Y2
Прутья на растяжение / сжатие	1 Ø 10	1 Ø 14	1 Ø 10	1 Ø 14
Прутья на поперечное усилие	-	-	2 x 1 Ø 10	2 x 1 Ø 12
Длина элемента мм	150	150	150	150

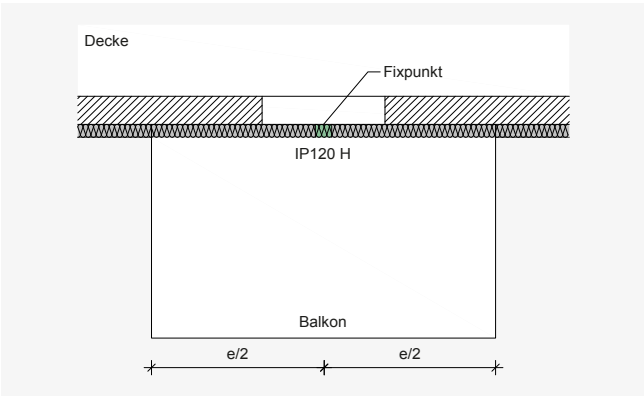
Указания по измерению

- Количество и места расположения ISOPRO® 120 H определяются инженером-проектировщиком несущих конструкций.
- При использовании ISOPRO® 120 H необходимо учитывать, что длина и, следовательно, несущая способность линейного соединения уменьшаются на долю используемых H-элементов.
- Использование ISOPRO® 120 H приводит к созданию фиксированной точки. Это следует учитывать при выборе максимально допустимого отступа для деформационного шва.
- Прутья ISOPRO® 120 H закрепляются с обеих сторон изоляционного шва. Для H-элементов выпуск арматуры не требуется.

Отступ для деформационного шва

Использование ISOPRO® 120 H приводит к созданию фиксированной точки, что вызывает напряжения. Это позволяет уменьшить максимально допустимый отступ для деформационного шва до $e/2$ при применении

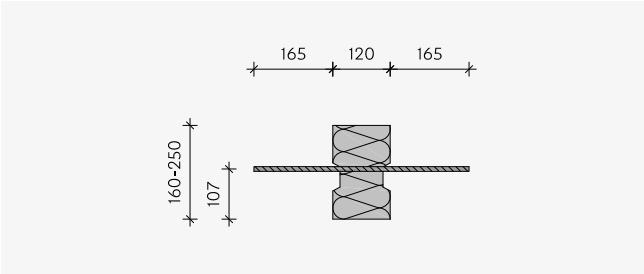
ISOPRO® 120 H. Половина максимального отступа для деформационного шва всегда измеряется от фиксированной точки.



Размеры элементов

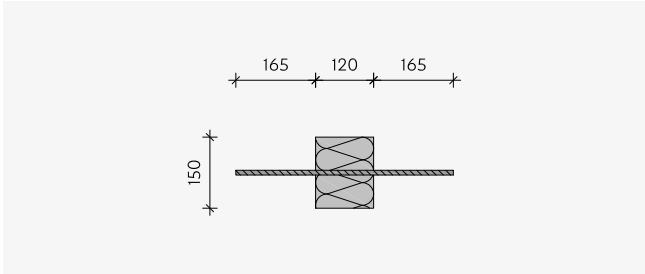
Н Х1 - Н Х2Y2

Вид в плане

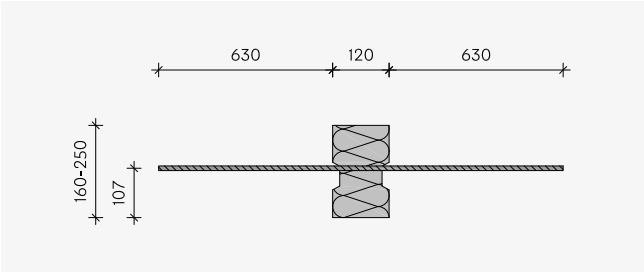


ISOPRO® 120 H X1

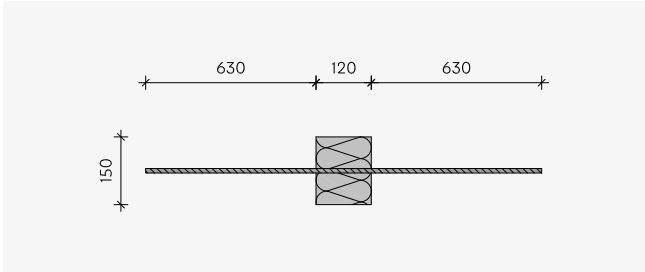
Вид сверху



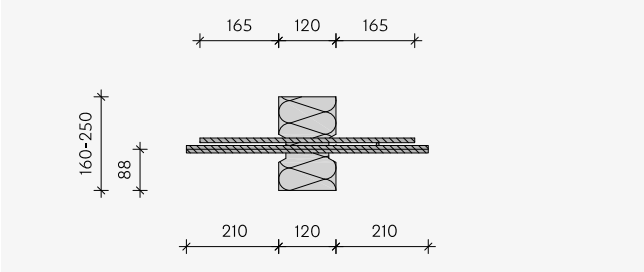
ISOPRO® 120 H X1



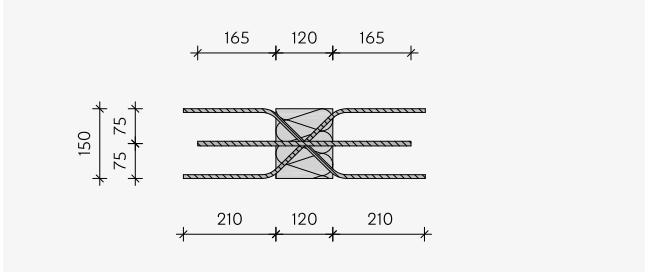
ISOPRO® 120 H X2



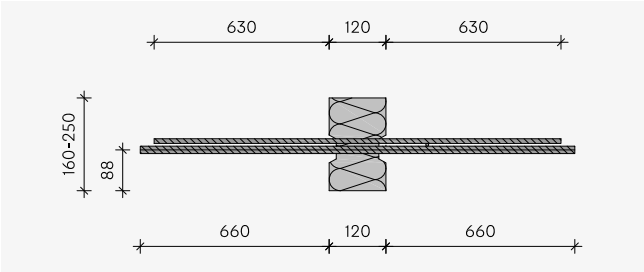
ISOPRO® 120 H X2



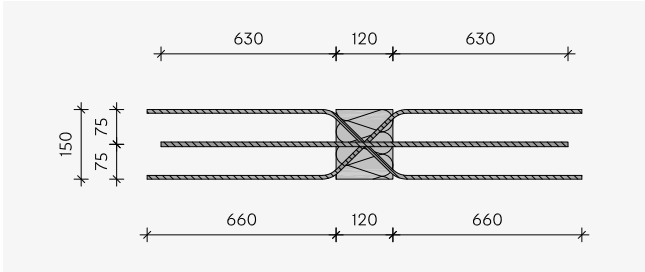
ISOPRO® 120 H X1Y1



ISOPRO® 120 H X1Y1



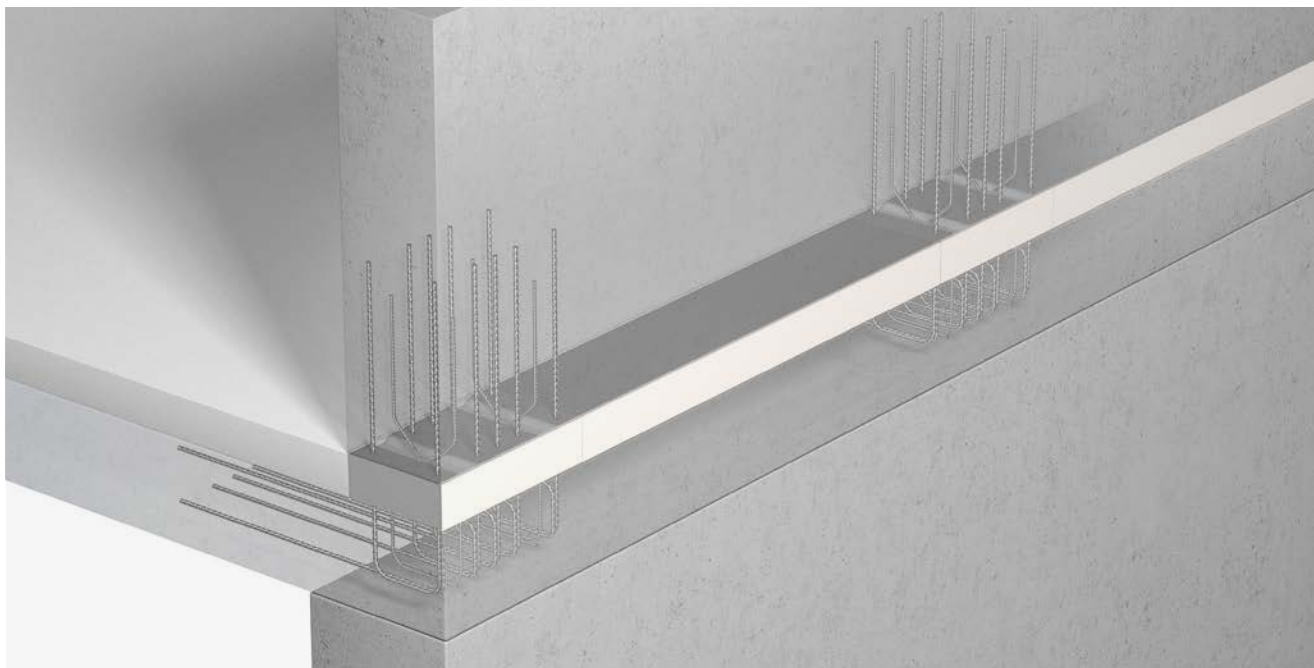
ISOPRO® 120 H X2Y2



ISOPRO® 120 H X2Y2

IP 120 A

Элементы для аттиков и парапетов



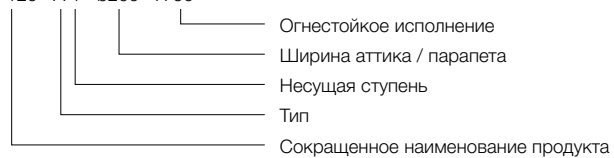
IP 120 A

- Для передачи нормальных усилий, моментов, а также горизонтальных усилий
- Несущая ступень A1 и A2
- Длина элемента 350 мм
- Ширина аттика / парапета от 150 до 250 мм
- Бетонное покрытие варьируется в зависимости от толщины аттика — см. конструкцию элемента
- Толщина потолка от 160 мм
- В наличии имеются компоненты с пределом огнестойкости R 90



Обозначение типа

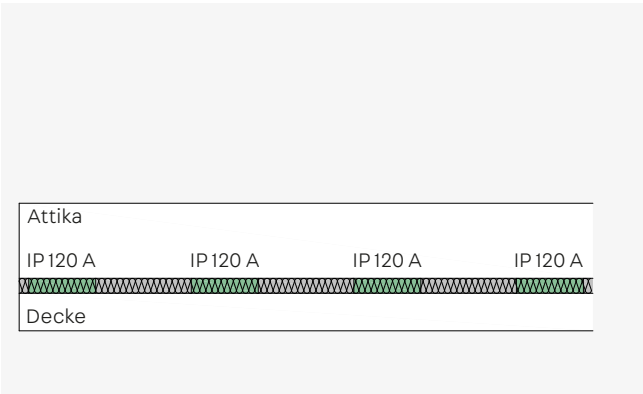
IP 120 A 1 b200 R 90



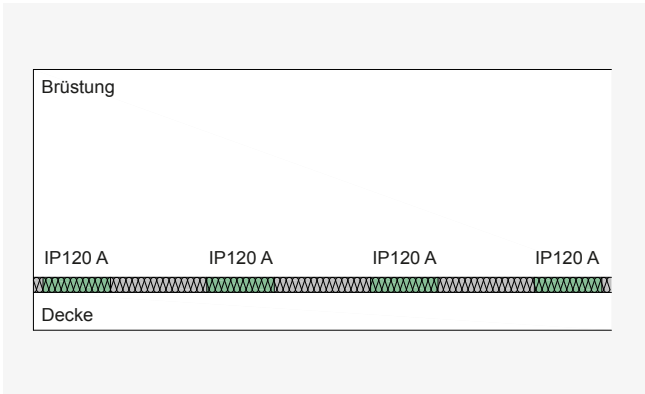
Применение — расположение элементов

В этом разделе содержится полезная информация по проектированию, а также специальная информация о продукции. Кроме того, необходимо учитывать общие указания по материалам, расчеты, требования по

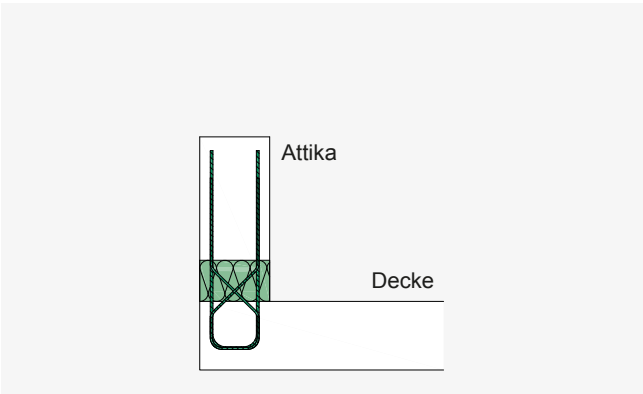
тепловой и противопожарной защите, порядок установки на объекте и т.д., информация о которых приведена на страницах 8–27.



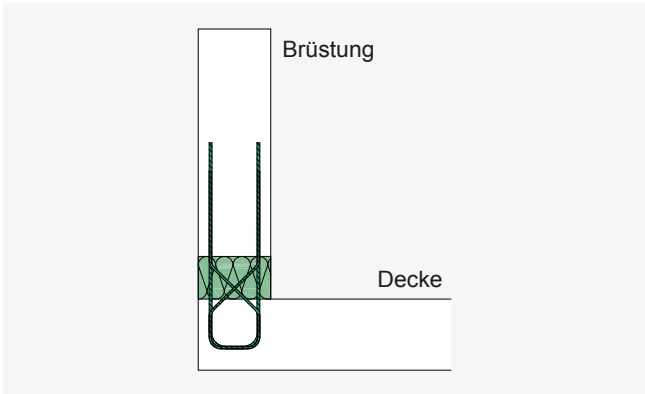
ISOPRO® 120 A — вид в плане аттика над перекрытием



ISOPRO® 120 A — вид в плане парапета над перекрытием

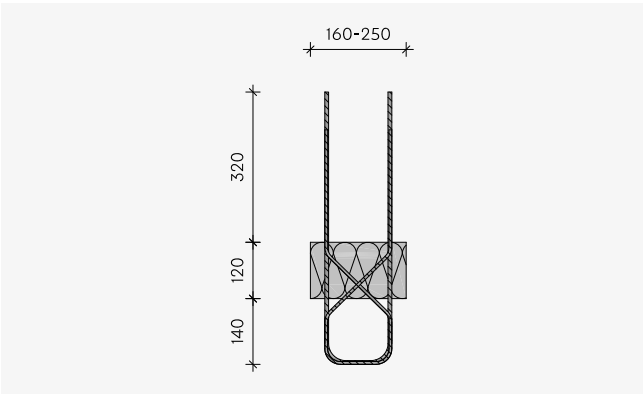


ISOPRO® 120 A — вид в разрезе аттика над перекрытием

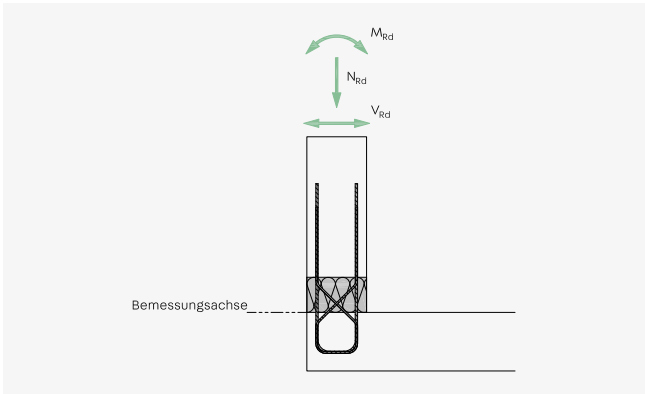


ISOPRO® 120 A — вид в разрезе парапета над перекрытием

Размеры элементов



Правило знаков / конструктивная система



Расчетная таблица для бетона ≥ C25/30

A1 — расчетные значения воспринимаемых усилий

ISOPRO® 120		A1 – b < 200 мм	A1 – b ≥ 200 мм
Момент M_{Rd} кНм	$N_{Ed} = 0$ кН	± 1,75	± 2,5
	$N_{Ed} > 0$ кН	$\pm (1,75 - N_{Ed}/2 \cdot 0,092)$	$\pm (2,5 - N_{Ed}/2 \cdot 0,132)$
Нормальное усилие N_{Rd} кН	$M_{Ed} = 0$ кНм	38,0	38,0
	$M_{Ed} \neq 0$ кНм	$38,0 - M_{Ed} /0,092 \cdot 2$	$38,0 - M_{Ed} /0,132 \cdot 2$
Горизонтальное усилие V_{Rd} кН		± 12,0	± 12,0

A2 — расчетные значения воспринимаемых усилий

ISOPRO® 120		A2 – b < 200 мм	A2 – b ≥ 200 мм
Момент M_{Rd} кНм	$N_{Ed} = 0$ кН	± 4,4	± 6,3
	$N_{Ed} > 0$ кН	$\pm (4,4 - N_{Ed}/2 \cdot 0,092)$	$\pm (6,3 - N_{Ed}/2 \cdot 0,132)$
Нормальное усилие N_{Rd} кН	$M_{Ed} = 0$ кНм	95,0	95,0
	$M_{Ed} \neq 0$ кНм	$95,0 - M_{Ed} /0,092 \cdot 2$	$95,0 - M_{Ed} /0,132 \cdot 2$
Горизонтальное усилие V_{Rd} кН		± 12,0	± 12,0



Указания

- Только сжимающее усилие может передаваться как нормальное усилие.
- Указанное в таблице нормальное усилие N_{Rd} соответствует максимальному передаваемому сжимающему усилию в зависимости от типа и качества бетона.
- Для краев потолков и парапетов, а также для деформационных швов должны соблюдаться указанные ниже отступы от края:
 - В зоне парапета не требуется отступ от края.
 - В зоне потолка отступ от края должен составлять 50 мм.

Бетонное покрытие

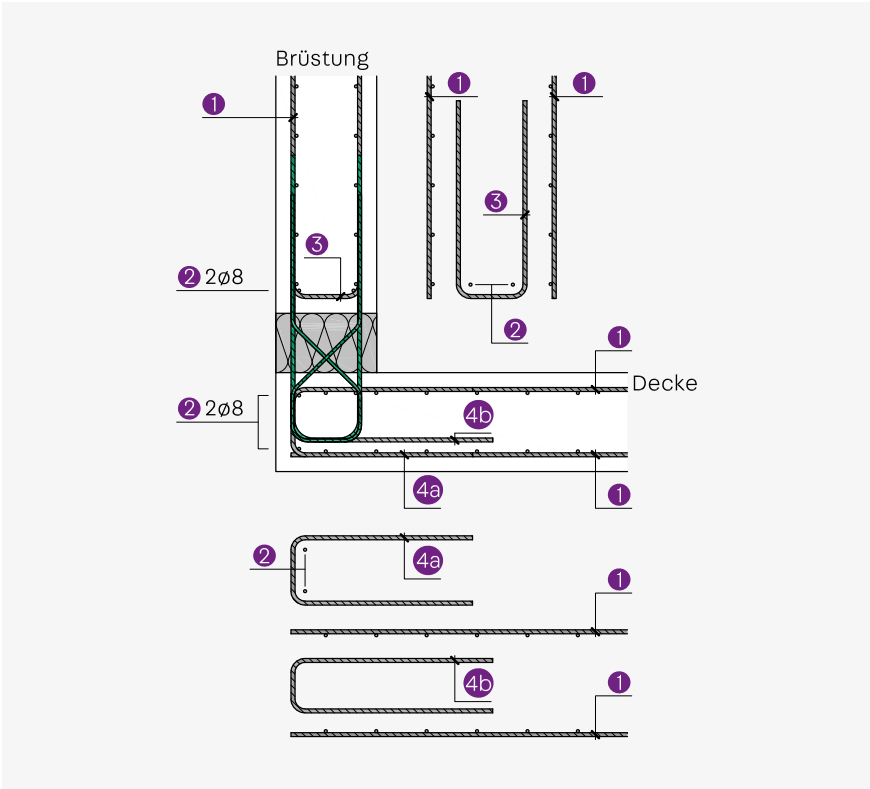
Ширина аттика / парапета b мм	Бетонное покрытие c_v мм
150	25
160	30
170	35
180	40
190	45
200	30
210	35
220	40
230	45
240	50
250	55

Размеры и расположение

ISOPRO® 120	A1	A2
Ширина аттика / парапета b мм	150–250	150–250
Прутья на растяжение / сжатие	2 Ø 8	5 Ø 8
Прутья на горизонтальное усилие	2 x 2 Ø 6	2 x 2 Ø 6
Длина элемента мм	350	350
Отступ для деформационного шва м	21,7	21,7

Армирование на объекте

от A1 до A2

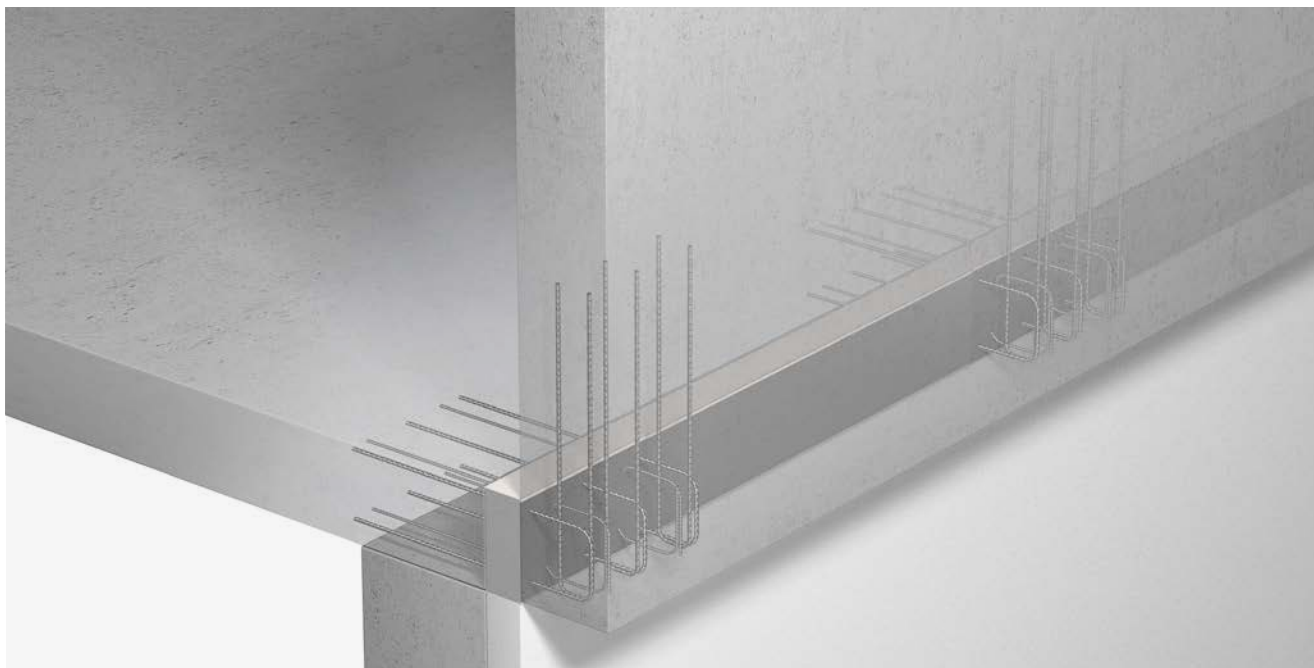


		ISOPRO® 120	
		A1	A2
Поз. 1	Выпуск арматуры	2 Ø 8	5 Ø 8
Поз. 2	Продольное армирование	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8
Поз. 3	Армирование подвесных элементов	2 Ø 6	2 Ø 6
Поз. 4a	формирование кромок	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250
Поз. 4b	Выпуск арматуры*	2 Ø 8	5 Ø 8

*входит в комплект поставки

IP 120 F

Элементы для парапетов перед перекрытием



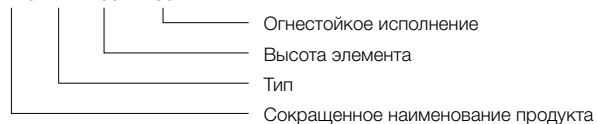
IP 120 F

- Для передачи поперечных усилий, моментов, а также горизонтальных усилий
- Длина элемента 350 мм
- Высота элемента от 160 до 250 мм
- Характеристики бетонного покрытия зависят от толщины элемента — см. конструкцию элемента
- Ширина парапета от 150 мм
- В наличии имеются компоненты с пределом огнестойкости R 90



Обозначение типа

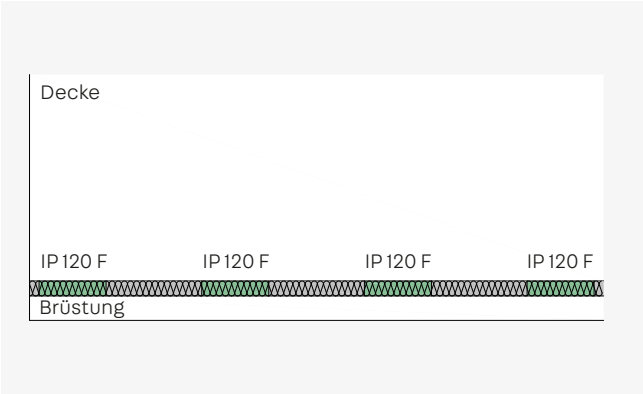
IP 120 F h200 R 90



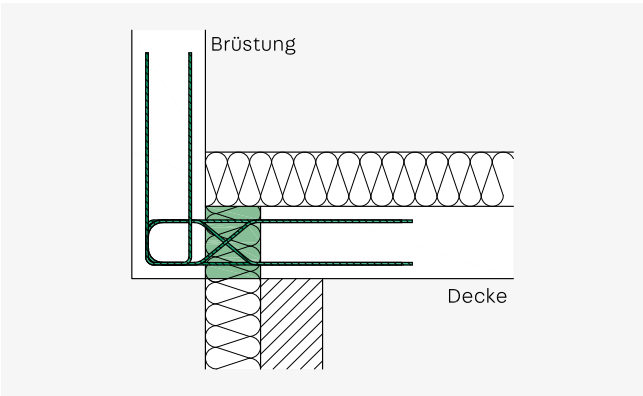
Применение — расположение элементов

В этом разделе содержится полезная информация по проектированию, а также специальная информация о продукции. Кроме того, необходимо учитывать общие указания по материалам, расчеты, требования по

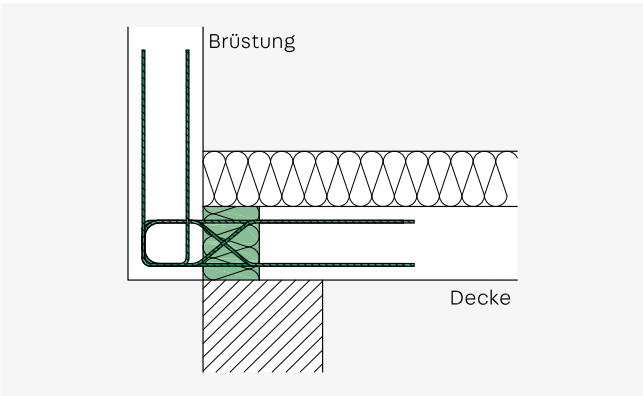
тепловой и противопожарной защите, порядок установки на объекте и т.д., информация о которых приведена на страницах 8–27.



ISOPRO® 120 F — парапет перед перекрытием, вид сверху

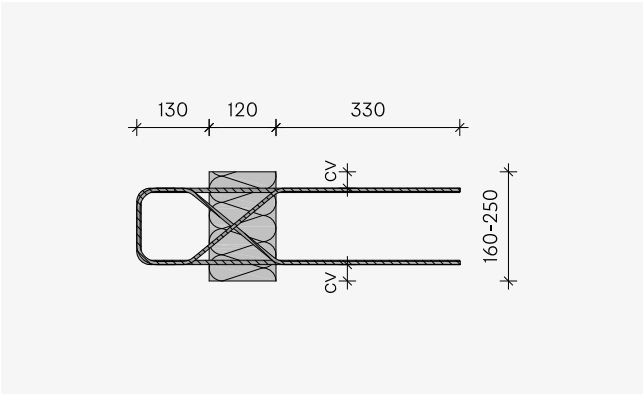


ISOPRO® 120 F — схема установки в разрезе: парапет перед перекрытием с комбинированной системой теплоизоляции

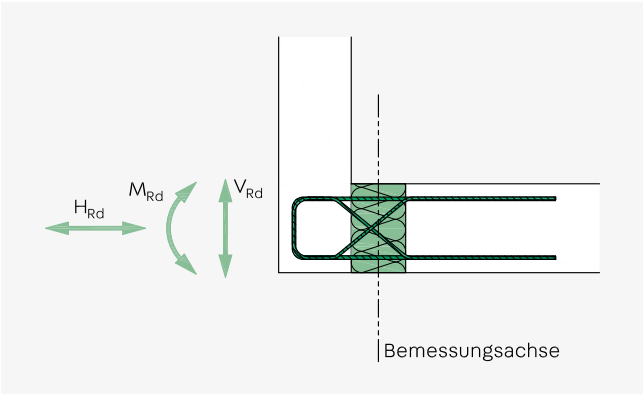


ISOPRO® 120 F — схема установки в разрезе: парапет перед перекрытием с однослойной каменной кладкой

Размеры элементов



Правило знаков / конструктивная система



Расчетная таблица для бетона $\geq C25/30$

Расчетные значения для воспринимаемых усилий

ISOPRO® 120	F – b < 200 мм	F – b $\geq$ 200 мм
Момент M_{Rd} кНм	$\pm 2,1$	$\pm 3,0$
Горизонтальное усилие N_{Rd} кН	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$
Поперечное усилие V_{Rd} кН	$\pm 12,0$	$\pm 12,0$



Указания

Для краев потолков и парапетов, а также для деформационных швов должны соблюдаться указанные ниже отступы от края:

- В зоне парапета должен быть оставлен отступ от края — 50 мм.
- В зоне потолка отступ от края не требуется.

Бетонное покрытие

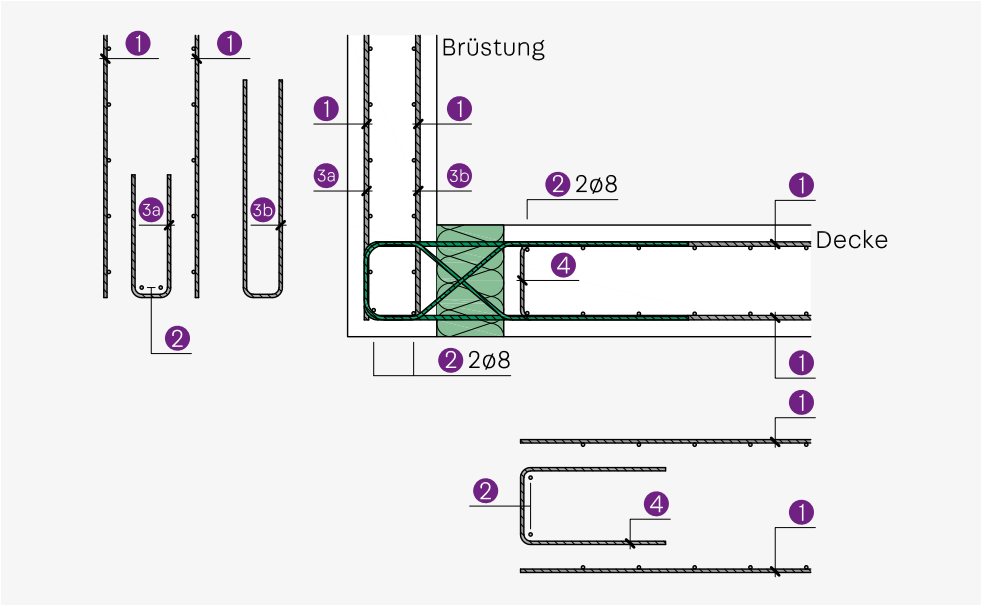
Высота элемента h мм	Бетонное покрытие c_v мм
160	30
170	35
180	40
190	45
200	30
210	35
220	40
230	45
240	50
250	55

Размеры и расположение

ISOPRO® 120	F
Ширина аттика/парапета b мм	160–250
Прутья на растяжение / сжатие	3 $\varnothing$ 8
Прутья на горизонтальное усилие	2 x 2 $\varnothing$ 6
Длина элемента мм	350
Отступ для деформаци- онного шва m	21,7

Армирование на объекте

IP 120 F



a_{s,erf}

ISOPRO® 120

		F
Поз. 1	Выпуск арматуры	3 Ø 8
Поз. 2	Продольное армирование	2 + 2 Ø 8
Поз. 3a	Армирование подвесных элементов	3 Ø 8
Поз. 3b	Выпуск арматуры*	≥ Ø 6/250
Поз. 4	формирование кромок	≥ Ø 6/250

*входит в комплект поставки



Указания

- При установке арматуры и выборе отступов между элементами ISOPRO® 120 F следует проверять возможность их бетонирования.
- Для элементов ISOPRO® 120 F шириной от 160 до 190 мм, Поз. 3a может быть исключена, поскольку она не требуется из-за Поз. 3b.

IP 120 O

Элементы для консолей



IP 120 O

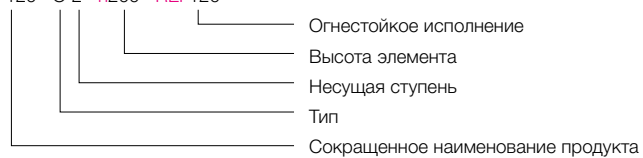
Для консолей, служащих опорами для каменной кладки или сборных элементов

- Для передачи поперечных усилий, а также возникших вследствие этого моментов и горизонтальных усилий
- Несущая ступень O1 и O2
- Длина элемента 250 мм
- Высота элемента от 180 до 250 мм
- Характеристики бетонного покрытия зависят от толщины элемента — см. конструкцию элемента
- Ширина консоли O1 от 160 мм, O2 — от 200 мм
- Толщина изоляции 120 мм
- В наличии имеются компоненты с пределом огнестойкости REI 120



Обозначение типа

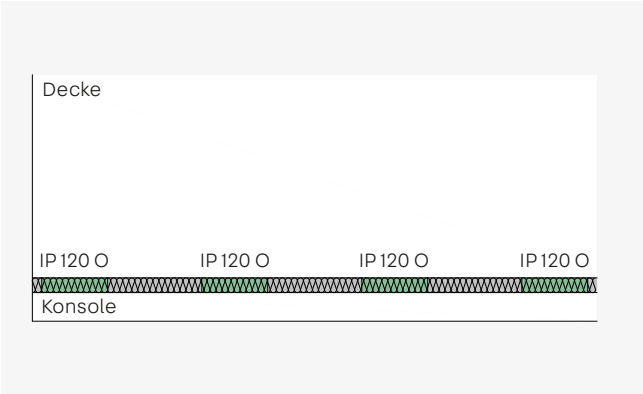
IP 120 O 2 h200 REI 120



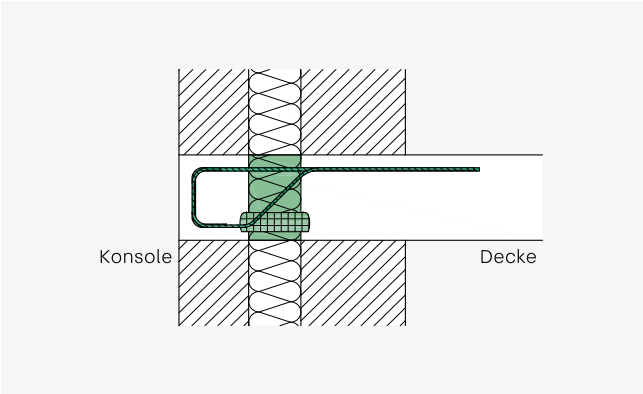
Применение — расположение элементов

В этом разделе содержится полезная информация по проектированию, а также специальная информация о продукции. Кроме того, необходимо учитывать общие указания по материалам, расчеты, требования по

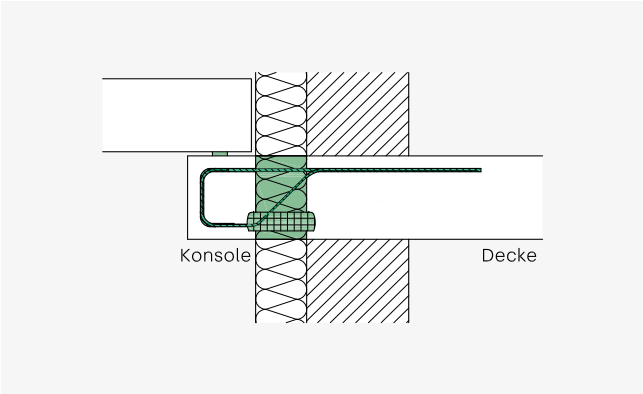
тепловой и противопожарной защите, порядок установки на объекте и т.д., информация о которых приведена на страницах 8–27.



ISOPRO® 120 O — консоль, вид сверху

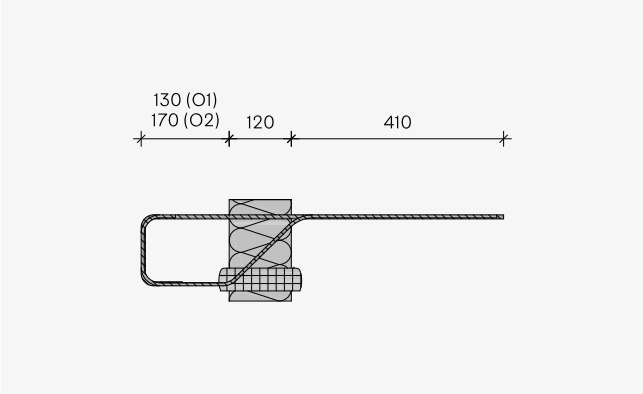


ISOPRO® 120 O — консоль с облицовочной кладкой

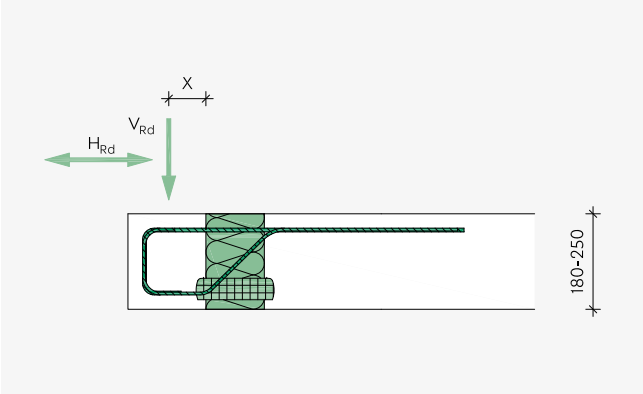


ISOPRO® 120 O — консоль в качестве опоры для сборного элемента, опора с центрирующей частью

Размеры элементов



Правило знаков / конструктивная система



Расчетная таблица для бетона $\geq$ C25/30

O1 — расчетные значения для воспринимаемых усилий

ISOPRO® 120		O1				
Точка приложения нагрузки x мм		≤ 60	≤ 75	≤ 85	≤ 95	≤ 105
Поперечное усилие V_{Rd} кН в зависимости от Высота элемента h мм	≥ 180	24,2	24,2	24,2	23,8	19,5
	≥ 220	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2
Горизонтальное усилие H_{Rd} кН		$\pm 0,1 \cdot V_{Ed}$				

O2 — расчетные значения воспринимаемых усилий

ISOPRO® 120		O2			
Точка приложения нагрузки x мм		≤ 115	≤ 125	≤ 135	≤ 145
Поперечное усилие V_{Rd} кН в зависимости от Высота элемента h мм	≥ 180	24,6	20,8	17,6	14,7
	≥ 220	26,5	26,5	23,6	19,8
Горизонтальное усилие H_{Rd} кН		$\pm 0,1 \cdot V_{Ed}$			



Указания

Значения в расчетной таблице основаны на площади приложения нагрузки шириной 115 мм.

Для краев потолков и парапетов, а также для деформационных швов должны соблюдаться указанные ниже отступы от края:

- В зоне консоли должен быть оставлен отступ от края — 50 мм.
- В зоне потолка отступ от края не требуется.

Бетонное покрытие

Высота элемента h мм	Бетонное покрытие сверху	Бетонное покрытие снизу
	cv_u мм	cv_u мм
180	35	30
190	35	40
200	35	50
210	35	60
220	35	30
230	35	40
240	35	50
250	35	60

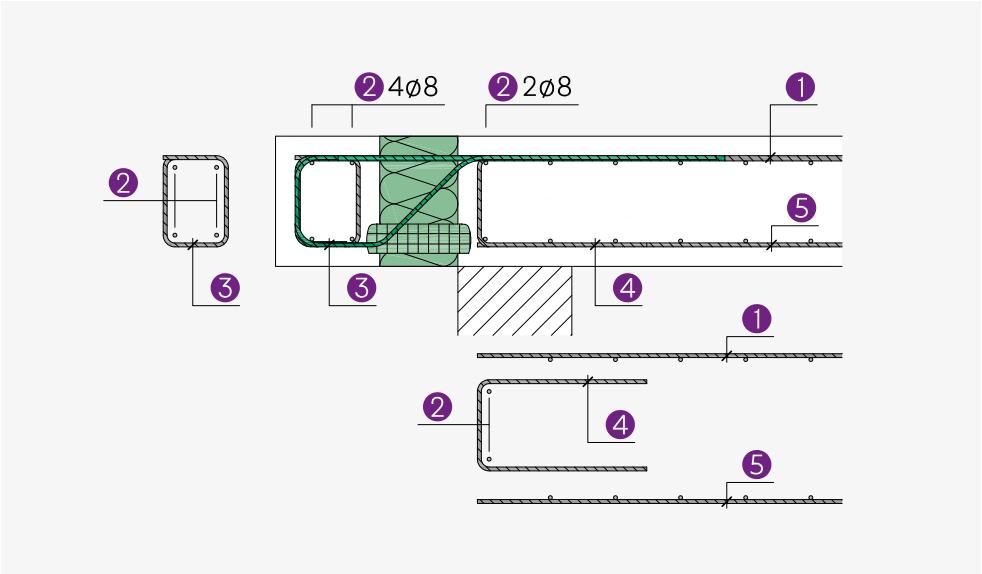
Размеры и расположение

ISOPRO® 120	O1	O2
мин. ширина консоли мм	160	200
Высота элемента h мм	180–250	180–250
Прутья на растяжение	2 Ø 8	2 Ø 8
Прутья на поперечное усилие	3 Ø 8	3 Ø 8
Опоры	2	2
Длина элемента мм	250	250
Отступ для деформаци- онного шва м	21,7	21,7

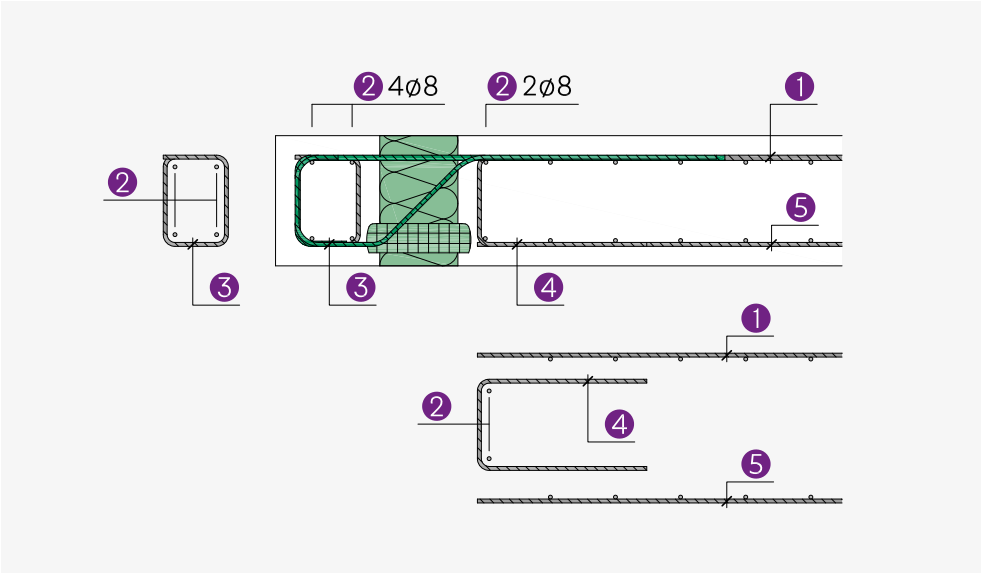
Армирование на объекте

O1 и O2

Прямое расположение



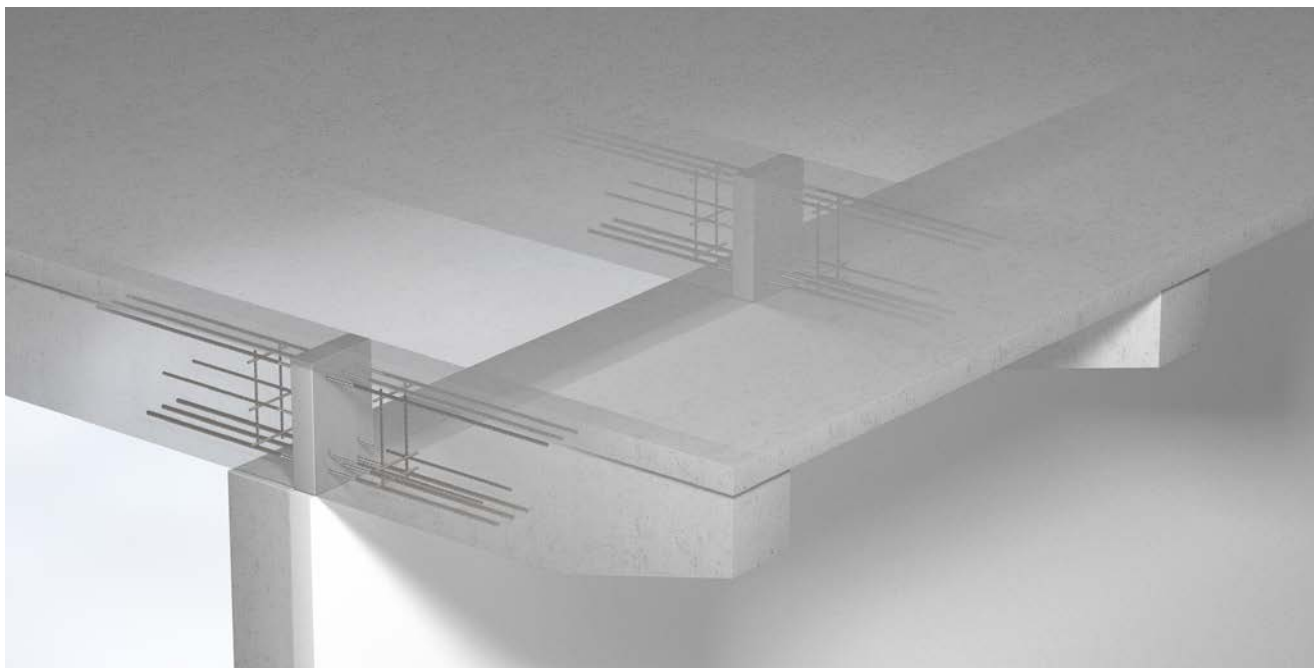
Непрямое расположение



		ISOPRO® 120	
		O1	O2
Поз. 1	Выпуск арматуры	4 Ø 8	4 Ø 8
Поз. 2	Продольное армирование	≥ 4 + 2 Ø 8	≥ 4 + 2 Ø 8
Поз. 3	Армирование консоли	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций	
Поз. 4	прямое расположение непрямое расположение см ²	согласно DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2) ≥ Ø 6/250	
Поз. 5	Армирующий элемент	≥ 0,64	≥ 0,64
		согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций	

IP 120 S

Элементы для опорных балок с выносом



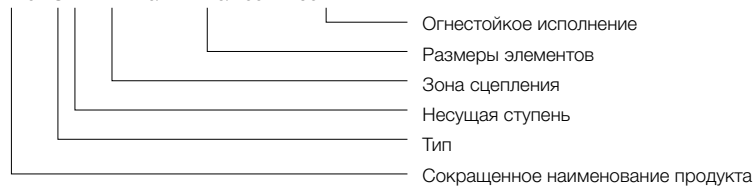
IP 120 S

- Для передачи моментов и поперечных усилий
- Несущие ступени от S1 до S4
- Ширина элемента от 220 до 300 мм
- Высота элемента от 300 до 600 мм
- Бетонное покрытие **cv50** сверху, снизу и по бокам
- В наличии имеются компоненты с пределом огнестойкости R 90



Обозначение типа

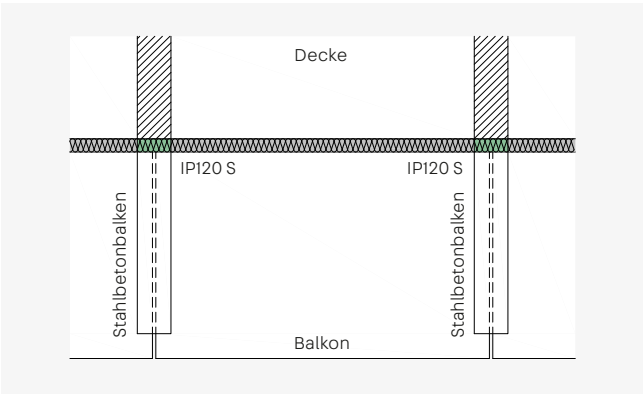
IP 120 S 2 VB1 b/h = 220/400 R 90



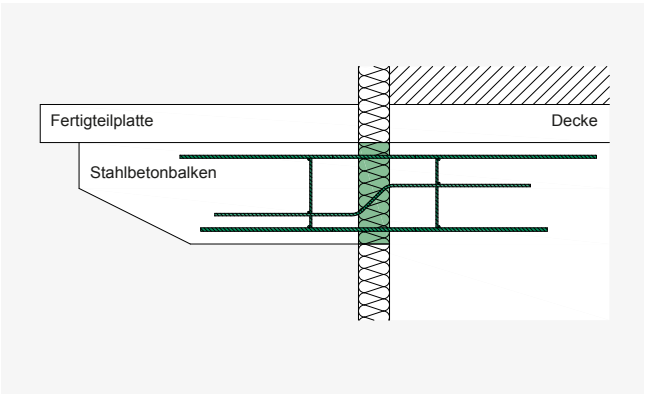
Применение — расположение элементов

В этом разделе содержится полезная информация по проектированию, а также специальная информация о продукции. Кроме того, необходимо учитывать общие указания по материалам, расчеты, требования по

тепловой и противопожарной защите, порядок установки на объекте и т.д., информация о которых приведена на страницах 8–27.

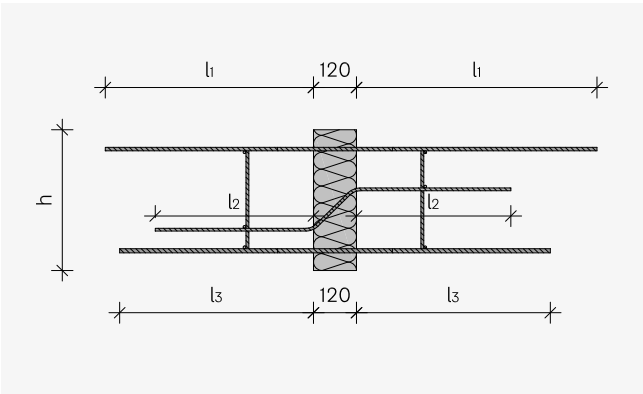


ISOPRO® 120 S — балконная конструкция с нестатично соединенными сборными плитами и несущими железобетонными балками

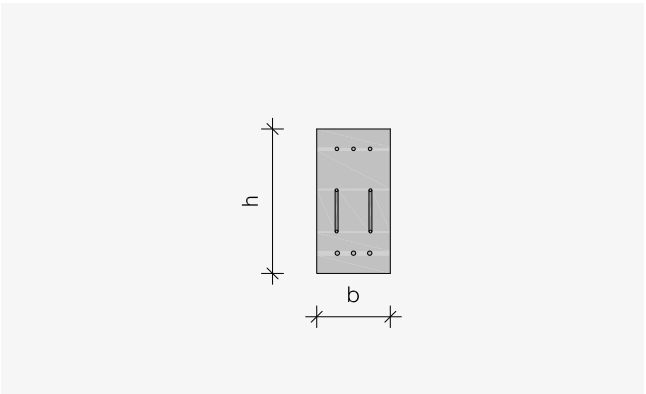


ISOPRO® 120 S — вид в разрезе со сборными плитами

Размеры элементов



ISOPRO® 120 S — вид сбоку



ISOPRO® 120 S — вид спереди

ISOPRO® 120	S1	S2	S3	S4
I1*	740	860	860	860
I2	440	555	660	775
I3	580	650	785	955
b	220–300			
h	300–600			

*Длина анкерного крепления прутьев на растяжение рассчитана на зону сцепления 1 «хорошие условия сцепления». По запросу длина анкерного крепления прутьев на растяжение может быть рассчитана для зоны сцепления 2 «умеренные условия сцепления».

Расчетная таблица для бетона $\geq$ C25/30

Расчетные значения для допустимых моментов M_{Rd} в кНм

Высота элемента мм	ISOPRO® 120			
	S1	S2	S3	S4
300	19,4	24,0	33,4	47,7
350	24,5	30,5	42,4	60,8
400	29,6	36,9	51,4	73,9
600	50,1	62,6	87,5	126,4

Расчетные значения для допустимых поперечных усилий V_{Rd} в кН

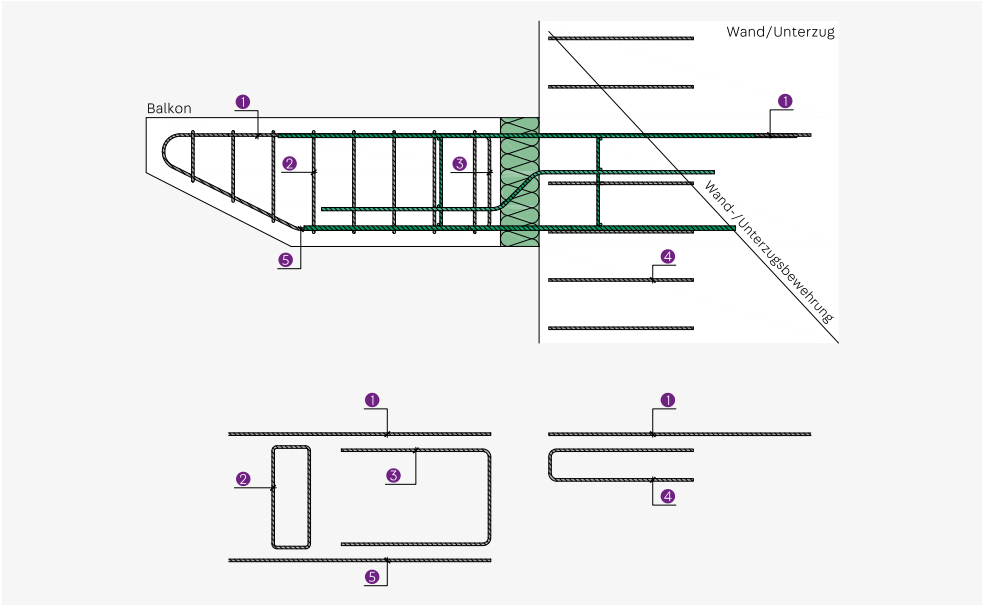
ISOPRO® 120	S1	S2	S3	S4
Поперечное усилие V_{Rd} кН	30,9	48,3	69,5	94,6

Размеры и расположение

ISOPRO® 120	S1	S2	S3	S4
Прутья на растяжение	3 Ø 10	3 Ø 12	3 Ø 14	3 Ø 16
Прутья на поперечное усилие	2 Ø 8	2 Ø 10	2 Ø 12	2 Ø 14
Прутья на сжатие	3 Ø 12	3 Ø 14	3 Ø 14	3 Ø 20
Ширина элемента мм	220–300			
Высота элемента мм	300–600			
Отступ для деформационного шва м	19,8	17,0	17,0	13,5

Армирование на объекте

от S1 до S4



		ISOPRO® 120			
		S1	S2	S3	S4
Поз. 1	Выпуск арматуры см ²	2,35	3,39	4,61	6,03
Поз. 2	Арматурный хомут	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций			
Поз. 3	Армирование подвесных элементов см ²	0,71	1,11	1,59	2,17
Поз. 4	формирование кромок	согласно DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2) ≥ Ø 6/250			
Поз. 5	Армирующий элемент	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций			

IP 120 W

Элементы для железобетонных стен с выносом



IP 120 W

- Для передачи моментов, поперечных и горизонтальных усилий
- Несущая ступень от W1 до W4
- Ширина элемента от 150 до 250 мм
- Высота элемента от 1 500 до 3 500 мм
- Длина анкерного крепления прутьев на растяжение для зоны сцепления 2 «умеренные условия сцепления».
- Бетонное покрытие **cv50** сверху и снизу, по бокам — от **cv25** до **cv50** в зависимости от ширины элемента
- В наличии имеются компоненты с пределом огнестойкости R 90
- Поставка элементов, состоящих не менее чем из 3 частей: нижняя часть с прутьями на сжатие и поперечное усилие, промежуточная часть и верхняя часть с прутьями на растяжение. Для элементов большой высоты добавляются дополнительные промежуточные детали.



Обозначение типа

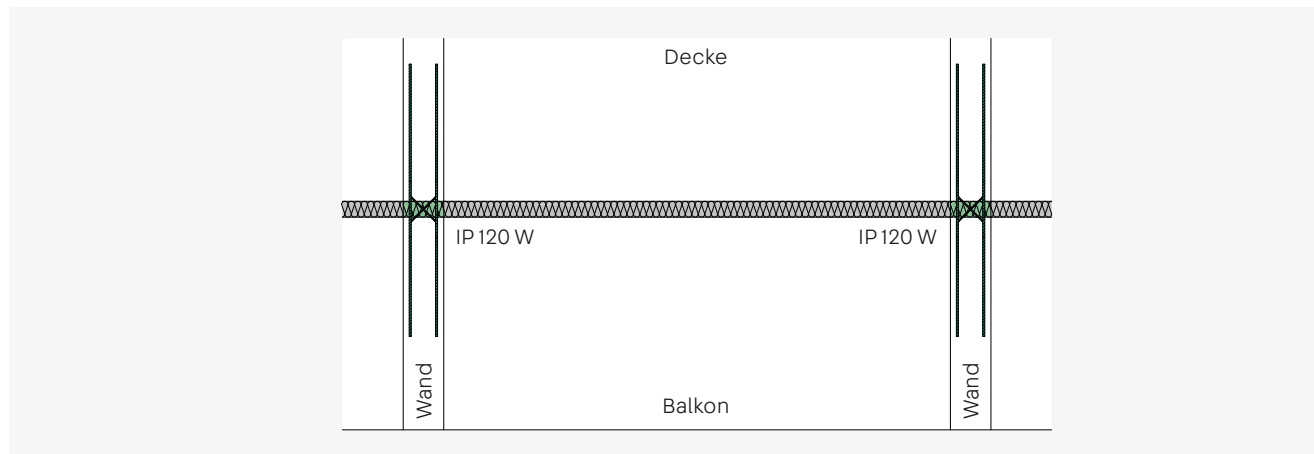
IP 120 W 2 b/h = 220/2 000 R 90

IP 120	W 2	b/h = 220/2 000	R 90	
				Огнестойкое исполнение
				Размеры элементов
				Несущая ступень
				Тип
				Сокращенное наименование продукта

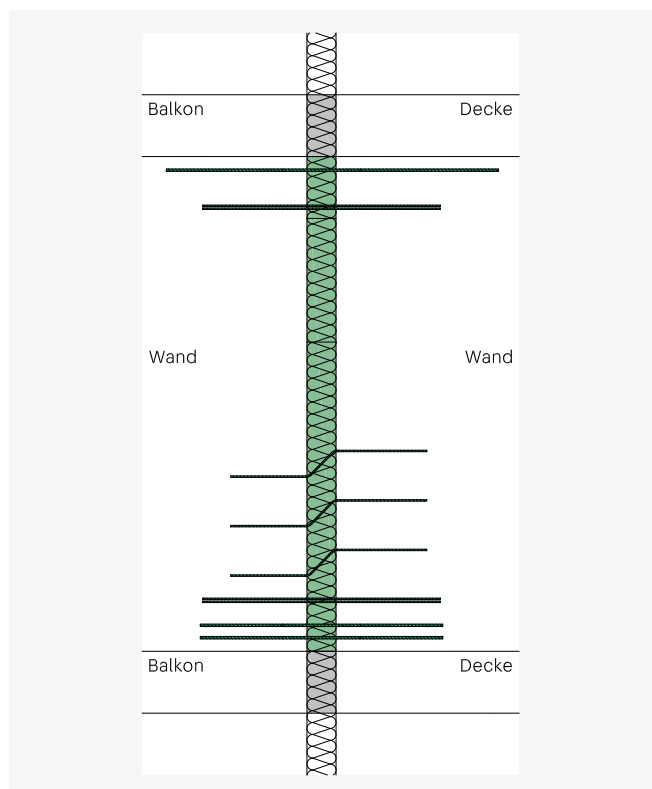
Применение — расположение элементов

В этом разделе содержится полезная информация по проектированию, а также специальная информация о продукции. Кроме того, необходимо учитывать общие указания по материалам, расчеты, требования по

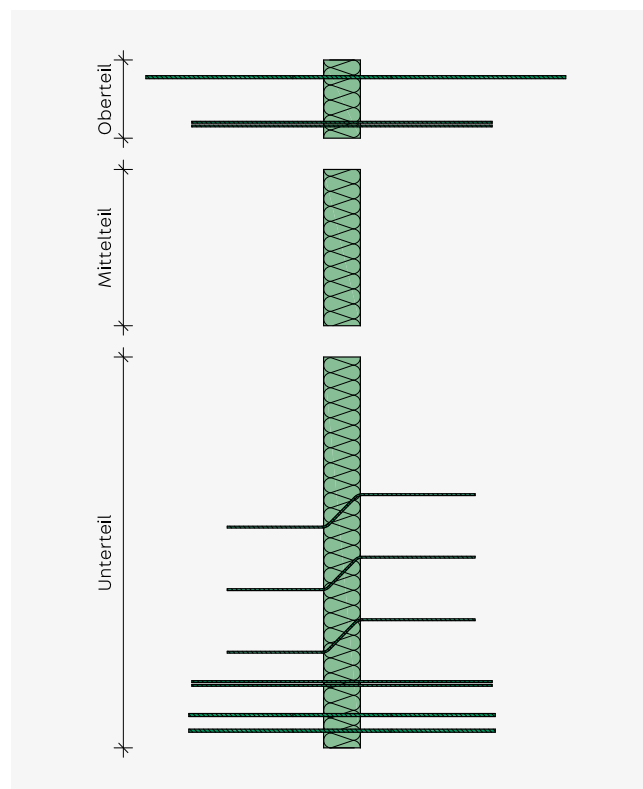
тепловой и противопожарной защите, порядок установки на объекте и т.д., информация о которых приведена на страницах 8–27.



ISOPRO® 120 W — расположение элементов в горизонтальной проекции относительно балконной плиты



ISOPRO® 120 W — схема установки в разрезе: с монолитно соединенной с плитой балкона панелью стены



ISOPRO® 120 W — конструкция элемента

Расчетная таблица для бетона $\geq$ C25/30

Расчетные значения для допустимых моментов M_{Rd} в кНм

Высота элемента мм	ISOPRO® 120			
	W1	W2	W3	W4
$\geq 1\ 500$	64,7	127,0	178,7	178,7
$\geq 1\ 750$	76,6	150,7	212,7	212,7
$\geq 2\ 000$	88,4	174,4	246,8	246,8
$\geq 2\ 250$	100,3	198,1	280,8	280,8
$\geq 2\ 500$	112,1	221,8	314,8	314,8
$\geq 2\ 750$	124,0	245,5	348,8	348,8
$\geq 3\ 000$	135,8	269,2	382,9	382,9

Расчетные значения для допустимых поперечных усилий V_{Rd} в кН и горизонтальных усилий H_{Rd} в кН

ISOPRO® 120	W1	W2	W3	W4
Поперечное усилие V_{Rd} кН	51,1	92,7	154,5	241,3
Горизонтальное усилие H_{Rd} кН	$\pm 17,4$	$\pm 17,4$	$\pm 17,4$	$\pm 17,4$

Размеры и расположение

ISOPRO® 120	W1	W2	W3	W4
Прутья на растяжение	2 Ø 10	4 Ø 10	4 Ø 12	4 Ø 12
Прутья на поперечное усилие	6 Ø 6	6 Ø 8	10 Ø 8	10 Ø 10
Прутья на горизон- тальное усилие	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8
Прутья на сжатие	4 Ø 10	6 Ø 10	6 Ø 12	6 Ø 14
Ширина элемента мм	150–250			
Высота элемента мм	1 500 – 3 500			
Отступ для деформа- ционного шва м	21,7	21,7	19,8	17,0

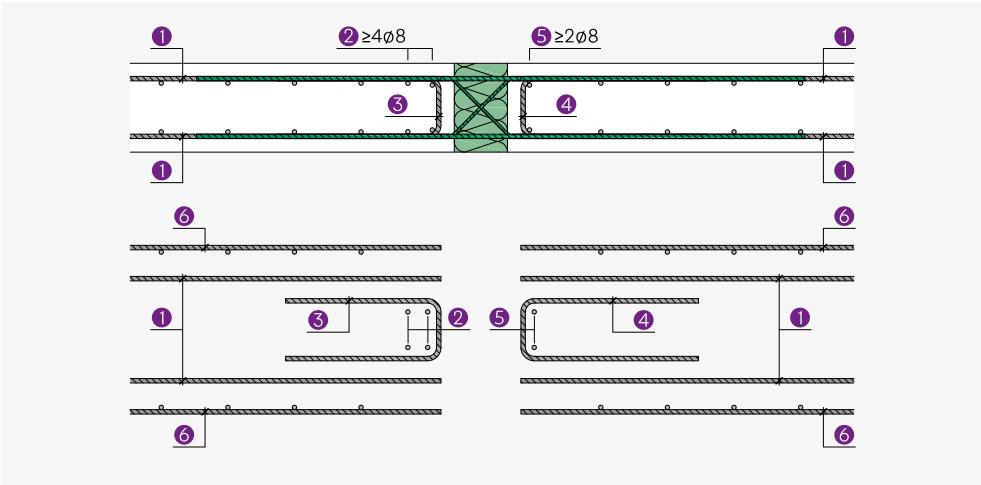
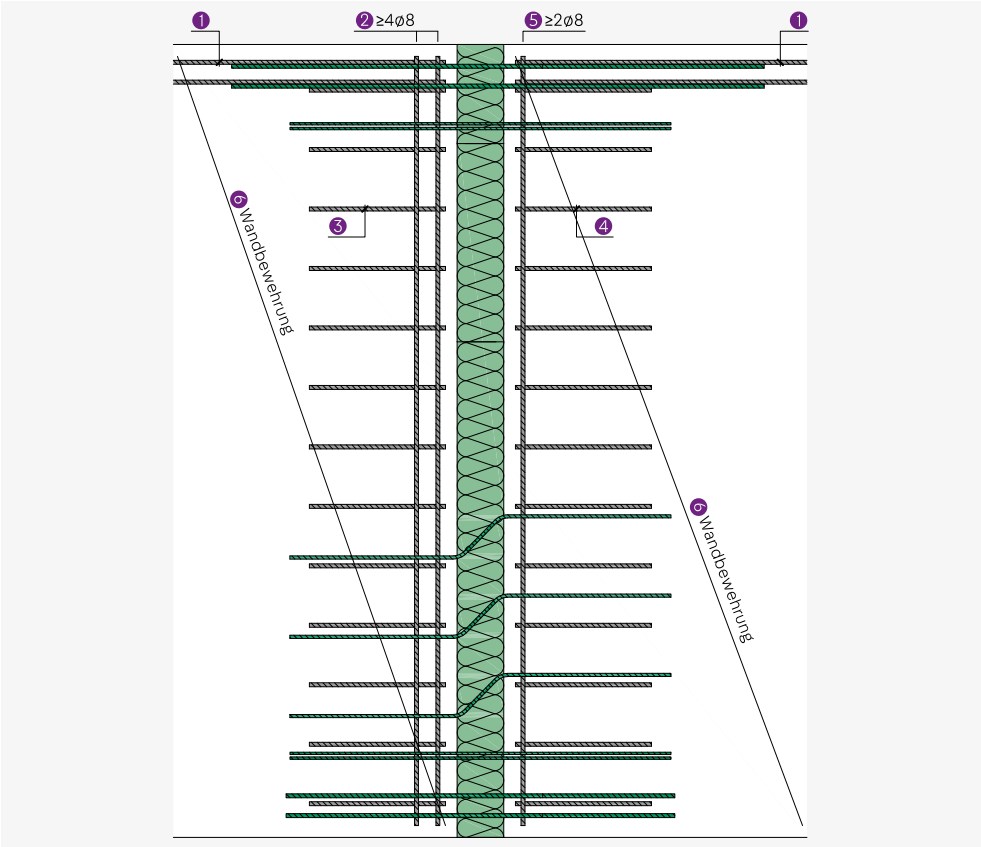


Указания по измерению

- * Длина анкерного крепления прутьев на растяжение рассчитана на зону сцепления 2 «умеренные условия сцепления».
- Элемент ISOPRO® 120 W не может воспринимать моменты от ветровой нагрузки, направленной перпендикулярно плите несущей стены. Это обеспечивается за счет жесткости монолитно соединенных балконных плит. Если это невозможно, элемент ISOPRO® 120 W может быть дополнен элементом ISOPRO® 120 D. В таком случае он заменяет промежуточную деталь.

Армирование на объекте

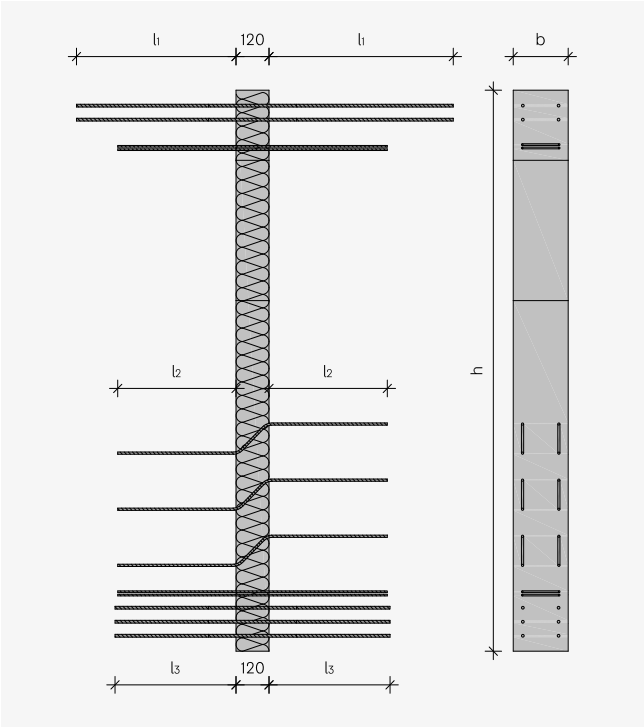
от W1 до W4



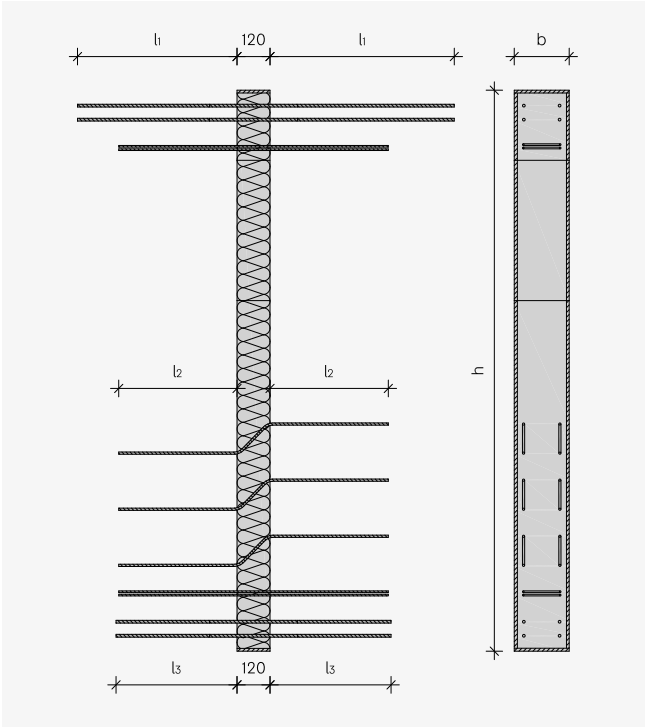
$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120			
		W1	W2	W3	W4
Поз. 1	Выпуск арматуры см ²	1,57	3,14	4,50	4,50
Поз. 2	Армирование подвесных элементов см ²	1,19	2,13	3,55	5,54
Поз. 3	формирование кромок	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций $\geq \varnothing 6/250$			
Поз. 4	формирование кромок	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций $\geq \varnothing 6/250$			
Поз. 5	Армирование подвесных элементов	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций			
Поз. 6	Армирование стен	согласно спецификации инженера-проектировщика несущих конструкций			

Размеры элементов

от W1 до W4



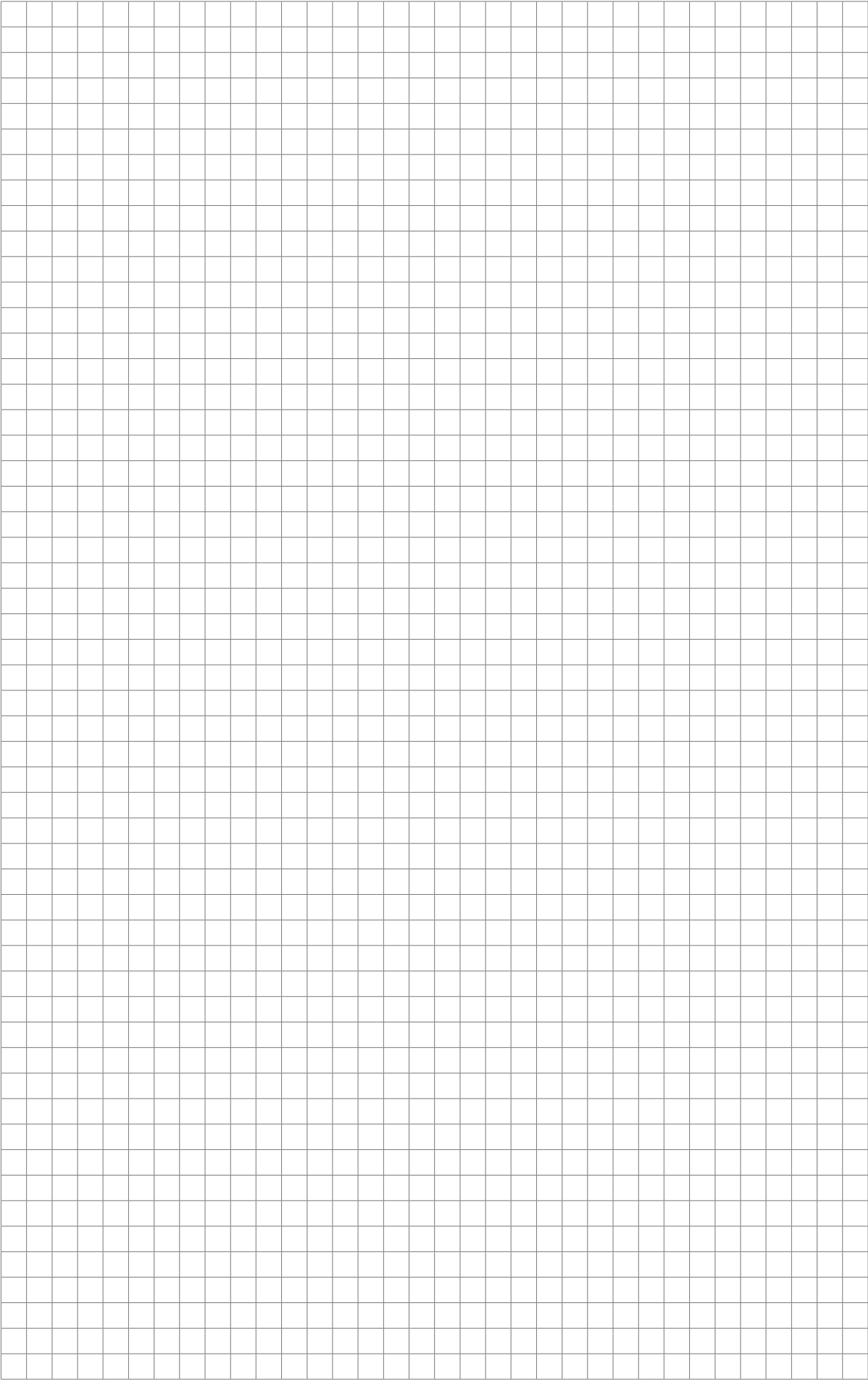
ISOPRO® 120 W



ISOPRO® 120 W R 90 — огнезащитные плиты по всему периметру

Размеры в мм

ISOPRO® 120	W1	W2	W3	W4
I1	740	740	860	860
I2	330/390	440	440	555
I3	480	480	570	650
b	150–250			
h	1 500–3 000			

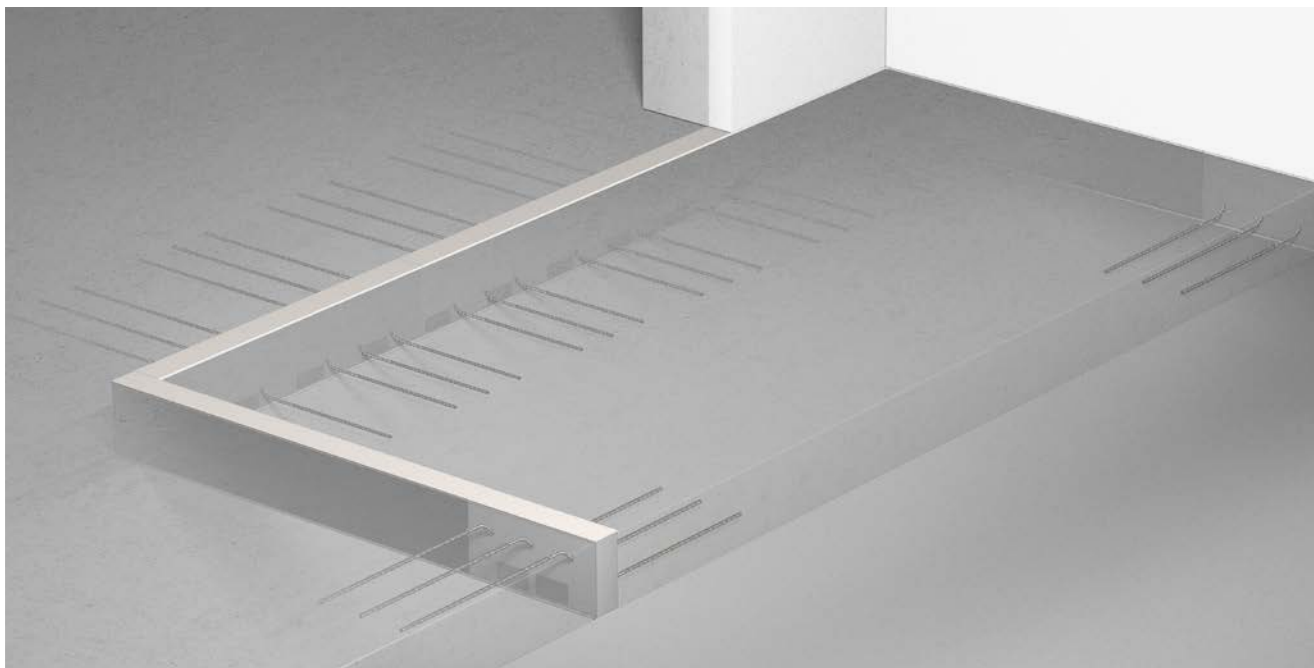




Изоляционные элементы без статической функции

IP 120 Z ISO

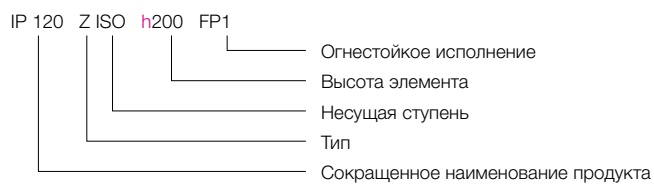
Элементы в качестве промежуточной изоляции



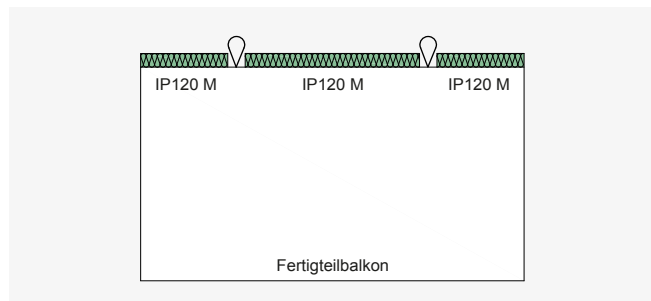
IP 120 Z ISO

- Промежуточная изоляция без статической функции
- Длина 1,0 м
- Высота элементов: от 160 до 250 мм
- Короткие элементы поставляются по запросу
- Обеспечение предела огнестойкости EI 120 (FP1) возможно с огнезащитными плитами

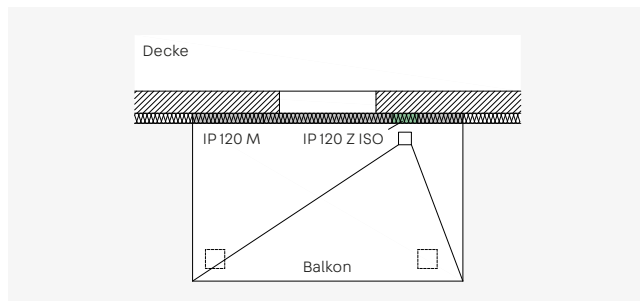
Обозначение типа



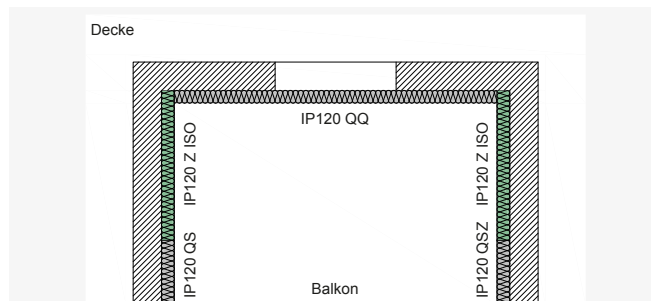
Применение — расположение элементов



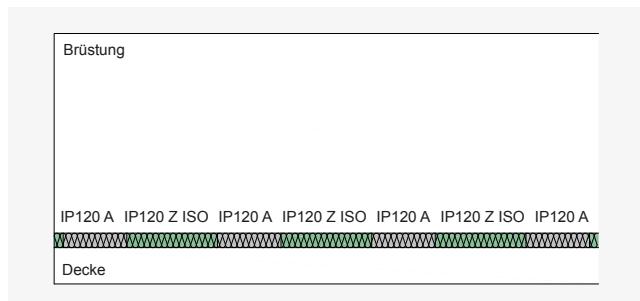
ISOPRO® 120 Z ISO — балкон в виде сборного элемента с транспортными анкерами — элементы Z-ISO добавляются на объекте



ISOPRO® 120 Z ISO — балкон на опорах — элементы Z ISO в области углубления для дренажа

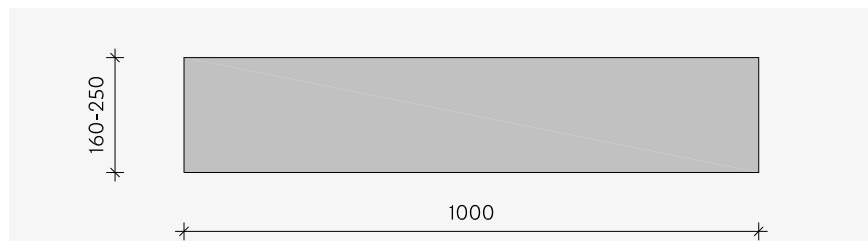


ISOPRO® 120 Z ISO — лоджия с точечной опорой

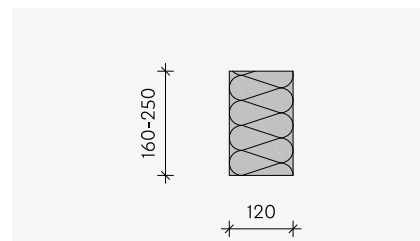


ISOPRO® 120 Z ISO — установка в аттике

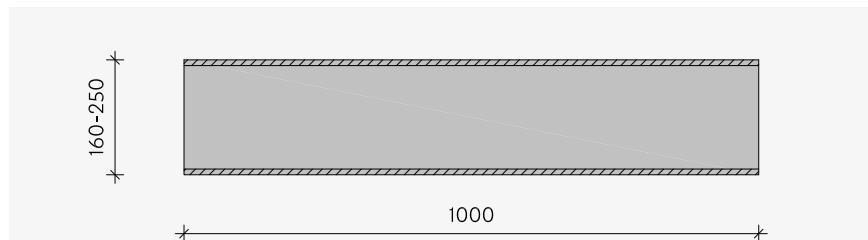
Размеры элементов



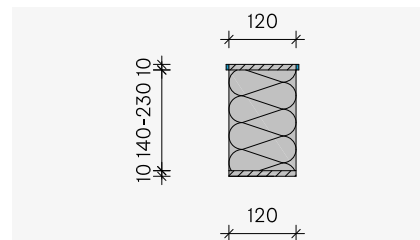
ISOPRO® 120 Z ISO — вид в плане



ISOPRO® 120 Z ISO — вид в разрезе



ISOPRO® 120 Z ISO FP1 — вид в плане с огнезащитными плитами сверху и снизу

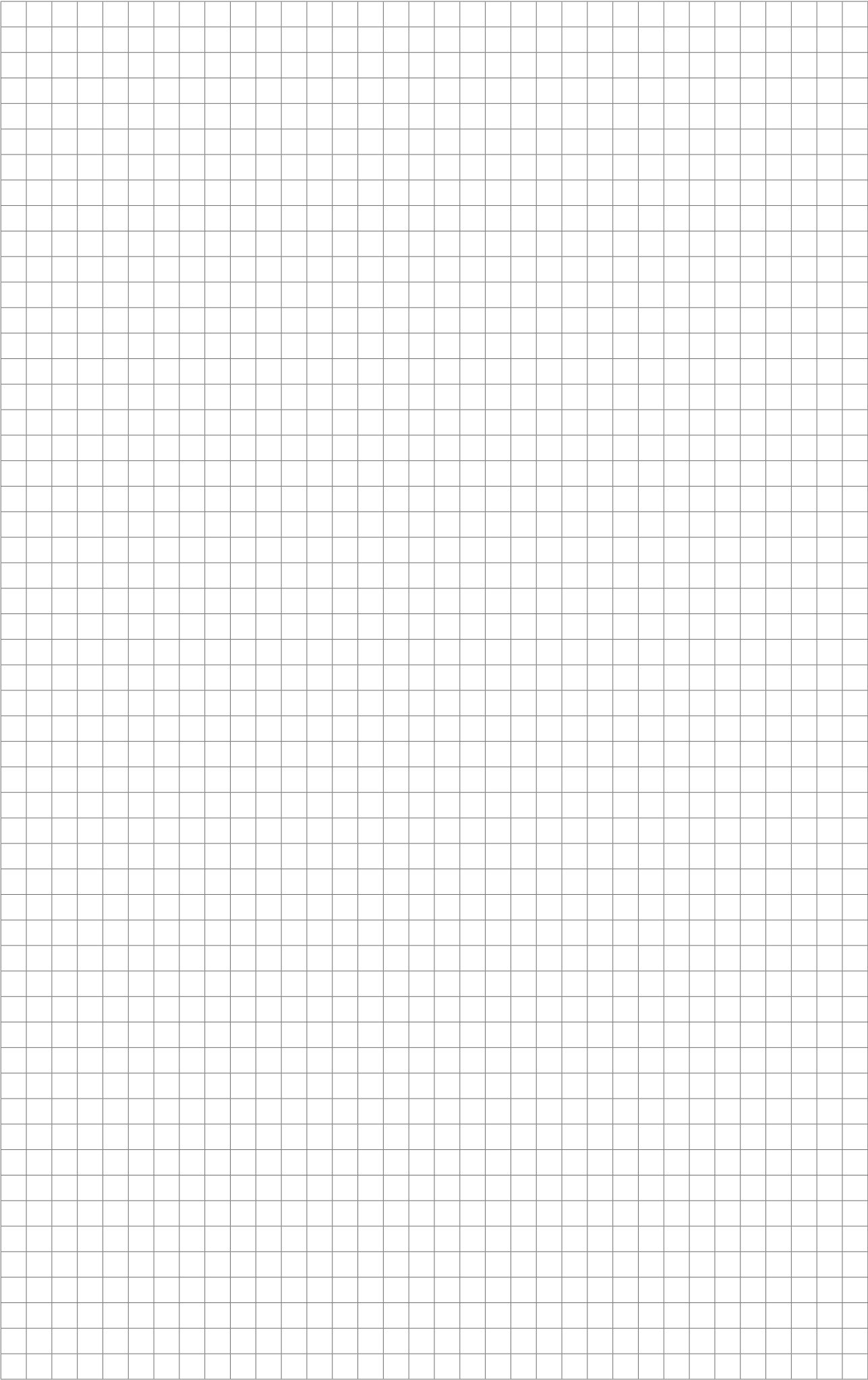


ISOPRO® 120 Z ISO FP1 — вид в разрезе



Указания

- При использовании элементов ISOPRO® 120 Z ISO необходимо учитывать, что длина и, следовательно, несущая способность линейного соединения уменьшаются на процентную долю длины используемых Z-ISO-элементов.
- Класс жаростойкости элемента Z ISO FP1 соответствует максимальному классу жаростойкости статических несущих элементов ISOPRO® 120, используемых в линейном соединении:
 - Z ISO в комбинации с элементами ISOPRO® 120 с опорами **RE** 120
 - Z ISO в комбинации с элементами ISOPRO® 120 с прутьями на сжатие — R 90



PohlCon GmbH

Nobelstraße 51
12057 Berlin / г. Берлин

Тел.: +49 30 68283-04
Факс: +49 30 68283-383

www.pohlcon.com

**Представительство PohlCon GmbH
в Центральной Азии**

050040, Республика Казахстан, Алматы,
ул. Байзакова, 280

Тел.: +7 747 120 6232
CentralAsia@pohlcon.com

www.pohlcon.com