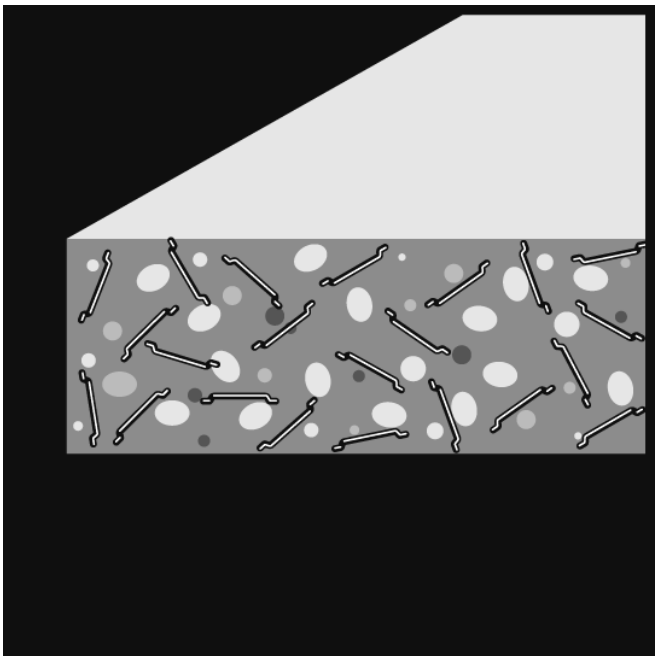
BEKAERT

Dramix®



Традиционный промышленный пол

Dramix®

THE CONSTRUCTIVE IDEA

Традиционный промышленный пол

Технологическая карта для производителя работ

Настоящая спецификация была разработана в сотрудничестве между AIB-VINÇOTTE Inter (A.V.I.), международными консультантами в сфере технического контроля, а также компании BEKAERT – производителем стальной фибры **Dramix®**

N.V. BEKAERT S.A.
Bekaertstraat 2
B-8550 Zwevegem
(Belgium)

AIB-VINÇOTTE Inter
Koningslaan 157
B-1060 Brussels
(Belgium)

Содержание

1. ВВЕДЕНИЕ 4

2. ОСНОВАНИЕ 4

2.1. Испытания основания на несущую способность 5

3. СОСТАВ БЕТОНА 7

3.1. Цемент 7

3.2. Заполнители 7

3.3. Вода 7

3.4. Удобоукладываемость 7

3.5. Добавки 7

4. БЕТОН 9

4.1. Состав бетона 9

4.2. Примечания 10

5. АРМИРОВАНИЕ 10

5.1. Стальная фибра Dramix® 10

5.2. Дополнительное армирование 11

6. ШВЫ 11

6.1. Технологические соединения (швы) 11

6.2. Деформационные швы 11

6.3. Температурно-усадочные швы 12

7. ПРОЕКТ .....

8. СТРОИТЕЛЬСТВО 13

8.1. Подготовительные работы 13

8.2. Заливка и отделка 144

8.3. Последующая обработка 144

8.4. Врезка температурно-усадочных швов 144

8.5. Начальное использование 144

9. КОНТРОЛЬ 16

9.1. Оценка готового пола производителем работ 16

9.2. Проверки, производимые контролирующей организацией .. 17

1. Введение

Целью настоящего документа является описание выполнения промышленного пола с использованием определенных материалов (бетон, **Dramix,** топпинг…), расчетов, укладкой и отделкой поверхности и пр, для получения конечного продукта **стабильно высокого качества**.

2. Основание

Предполагается, что:

Организация, выполняющая бетонные полы, принимает основание согласно требованиям, принятым в расчете:

- Отсутствие сжимаемых прослоек, просадочных или морозопучинистых материалов под бетонной плитой;
- Расположение водоносного слоя на достаточном низком уровне относительно бетонного основания;
- Грунтовая поверхность ровная, с допустимым отклонением 0 – 10 мм;
- Устранение всех неровностей грунта, образующихся при его устройстве, до допустимого значения перед заливкой бетона;
- Адекватные конструктивные решения при наличии неровностей под полом, во избежание растрескиваний плиты при нагрузке в местах расположения этих неровностей.

2.1. Штамповые испытания основания на несущую способность

Общие положения

Упоминание значения «k» в настоящем документе всегда относится к значению «k» Вестергарда.

- Качество основания проверяется посредством его испытания на несущую способность (диаметр плиты – 760 мм), выражаемую значением «k» (N/mm³).
  Упомянутое испытание проводится либо компанией, связанной контрактом с подрядчиком по промышленным полам, либо Генеральным подрядчиком (проводятся на обработанной поверхности основания (не на естественных грунтах).
  TR 34 определяет толщину основания и его качество, исходя из заданных параметров качества этого основания для достижения требуемых параметров значения «k».
  Результаты этих испытаний обрабатываются N.V. BEKAERT S.A., либо уполномоченным ею консультантом.

Количество испытаний

Необходимое количество испытаний на несущую способность определяется следующим образом:

- Для площади пола менее 3,000 м² - одно испытание на каждые 500 м² (не менее трех плит).

- Для площади пола более 3,000 м² - 6 испытаний + одно испытание для каждой зоны от 1,000 м², превышающих 3,000 м² (например, 7,500 м² □ 6 + (7000 - 3000)/1000 = 10 испытаний).

При наличии значительных отличий в качестве основания - общая площадь условно разделяется на меньшие зоны, для которых установлено качество одного уровня. Для последующего определения количества необходимых испытаний применительно к конкретным зонам следует пользоваться вышеприведенными правилами.

Оценка результатов испытаний на несущую способность

- Константа «k» основания должна составлять минимум 0.03 N/mm³ для всей площади.

- Среднее значение результатов испытаний должно превышать или равняться значению «k», используемому при расчетах (отдельной) проверенной зоны.

- Каждое отдельное значение должно находиться в пределах ± 30 % от рассчитанного среднего значения (отдельной) проверенной зоны.

При несоблюдении одного из вышеперечисленных условий требуются конструктивные изменения основания.

3. СОСТАВ БЕТОНА

3.1. Цемент

- Допустимыми марками цемента являются CEM III A/42.5 (НК 40), CEM I/42.5 (P40) при соответствии стандарту BS 12.

3.2. Заполнители

- Классификация заполнителей (песок + крупный заполнитель) специально определены BEKAERT для достижения оптимального качества сталефибробетона (см. пар. 4.1):

- Песок и крупный заполнитель должны соответствовать стандарту BS 882.

3.3. Вода

- Вода для замеса должна соответствовать стандарту BS 3148 или соответствовать требованиям питьевой воды.

3.4. Удобоукладываемость

Бетон должен соответствовать консистенции класса S4 (подвижность П4).

Сталефибробетон должен иметь осадку (при замерах конусом Абрамса), соответствующую обычному неармированному бетону – 135 мм (± 1/3) в соответствии со стандартом BS 532 B или аналогичным).

3.5. Admixtures/ Добавки

Для достижения оптимальной удобоукладываемости (П4) в бетон необходимо добавлять пластификатор или суперпластификатор.

Удобоукладываемость – важнейший фактор достижения необходимой плоскостности поверхности пола.

Количество пластификатора или суперпластификатора должно подбираться в зависимости от желаемого качества покрытия. Это количество может варьироваться в зависимости от типа пластификатора или суперпластификатора.

Запрещается превышать максимальную дозу пластификатора, установленную изготовителем..

Выбор типа добавок связан с погодными условиями.

Добавки должны соответствовать стандарту BS 5075 или аналогичным.

4. БЕТОН

4.1. Состав бетона

За основу берется английский стандарт BS 5328 или местные нормативные документы.

В соответствии с указанным стандартом используемый бетон должен отвечать следующим требованиям:

Класс прочности	C25 (или C35) или C40 в зависимости от конструкции
Класс консистенции (осадки)	S4/F4/П4 (135 mm (±1/3))
Максимальный размер наполнителя	20 (крупный наполнитель) 20 (щебень)

Дополнительные требования к составу бетона:

- Количество цемента варьируется от 330 до 350 кг/м³. Выбор количества в этих пределах зависит от температуры, влажности воздуха и т.д. (определяется в процессе работы). К основным правилам можно отнести уменьшение количества используемого бетона при повышенных температурах и понижении влажности воздуха. Выбор оптимального варианта (в указанных пределах) остается за поставщиком полового покрытия.

- Существует два класса крупного заполнителя, которые соответствуют стандарту BS 882.

Гравелистый заполнитель	или	**Щебень**
20 % 4/14		15 % 2/7
80 % 4/28		85 % 7/20.

  При отсутствии этих двух видов в конкретном месте проведения работ возможно использование других компонентов, максимально соответствующих вышеприведенным значениям.

- Количество песка варьируется от 700 до 800 кг/м³.

- Максимальное водоцементное отношение (W/C) составляет 0.55. При расчете водосодержания следует учитывать содержание влаги в инертных материалах.

4.2. Примечания

- Бетон для заливки должен поступать только с сертифицированного завода, и одобренного подрядчиком, выполняющего промышленные полы
- Бетонный завод должен поставлять бетон в соответствии с вышеприведенными техническими условиями и гарантировать его качество.
- Бетонный завод должен гарантировать НЕПРЕРЫВНОСТЬ поставки бетона в количествах, определяемых подрядчиком.

- Бетон для конкретной заливки должен, по возможности, поступать от одного поставщика.
  Если это невозможно, то необходимо обеспечить (при поставках бетона с двух заводов) соблюдение следующих условий:
  - использование аналогичных добавок при одинаковой дозировке;
  - приблизительная равноудаленность двух заводов от объекта;
  - по возможности, исключение смешивания бетона, поступающего от разных заводов.

5. АРМИРОВАНИЕ

5.1. Стальная фибра Dramix®

- Стальная фибра Dramix могут добавляться как на бетонном заводе, так и непосредственно на объекте.

- Добавление фибры должно осуществляться следующим образом:

  На заводе: Фибра должна перемешиваться с заполнителями в барабанном смесителе, что гарантирует их отличное распределение за счет рассивания. При добавлении фибры непосредственно в автобетоносмеситель, необходимо добавлять волокна нижеописанным способом**.**

  На объекте: ДО или в процессе добавления фибры, бетон доводится до необходимой консистенции.
  Фибру следует равномерно подавать в автобетоносмеситель с максимальной скоростью 40 кг/мин при установке барабана смесителя на полную скорость смешивания. После добавления всей фибры необходимо продолжать смешивание на полной скорости в течение пяти минут (или в течение 100 оборотов при полной скорости).

- Ответственность за правильность дозировки и добавления стальных волокон **Dramix** несет подрядчик.

5.2. Дополнительное армирование

- В местах бетонного покрытия, где можно ожидать образования трещин, например, вокруг колонн, углублений, твердых объектов и т.д., необходимо принять меры по их дополнительному армированию для снижения процесса растрескивания покрытия и мониторинга этого процесса.
- Поставщик напольного покрытия должен указать места дополнительного армирования на технологическом чертеже.

Некоторые базовые принципы, которых следует придерживаться относительно мест дополнительного армирования, приведены в приложении.

6. ШВЫ

6.1. Технологические соединения (швы)

Определение технологических швов:

- Рабочий шов – соединение, созданное в конце заливки;
- Соединения между длинными полосовыми секциями. Иными словами – соединения, используемые вследствие определенного метода производства работ.

Технологические швы должны всегда иметь соединительные штыри. Предлагается создание любого технологического соединения с использованием стальной опалубки или армирования проволочной сеткой (ср. детали исполнения).

6.2. Деформационные швы

Назначением деформационного шва является независимость плиты от ограничений ее перемещений со стороны остальных конструкций. Обеспечение возможности свободного движения плиты является обязательным условием

Вокруг краев, колонн и других фиксированных конструкций, необходима прокладка компрессионного материала толщиной не менее 1 см относительно полной глубины бетонного пола.

6.3. Температурно-усадочные швы

Бетонная плита при высыхании дает усадку. Сдерживание этой усадки может привести к появлению трещин.

Во избежание произвольного растрескивания производится пропиливание пола для образования температурно-усадочных швов.

- Размер шага колонны составляет 5 - 12 метров в зависимости от расположения сетки колонн. Швы должны по возможности совпадать с расположением колонн

- Отношение длины/ширины шагов должно составлять менее 3:2 и обеспечивать максимально возможную приближенность к квадратной конфигурации.

- Глубина пропилов усадочных швов должна составлять минимум 1/3 и максимум ½ толщины бетонной плиты.

- Подрядчик обязан составить схему размещения температурно-усадочных швов.

7. Проект

- План нагрузок предоставляется проектной компанией на основе данных о нагрузках и результатов исследования грунта.
- Требования к плоскостности пола должны быть определены на основе консультаций с проектной организацией. TR 34 (или аналогичные нормативы, относящиеся к полам и напольным покрытиям) может определять соответствующие нормы.

- Проект должен разрабатываться компанией BEKAERT или уполномоченной ею консультирующей фирмой.

- Минимальная толщина бетонной плиты должна составлять **120 мм**.

- Помимо всего прочего, особое внимание следует уделить бетонной конструкции в отношении предотвращения коробления плиты в зонах, приближенных к погрузочно-разгрузочным площадкам.

8. СТРОИТЕЛЬСТВО

8.1. Подготовительные работы

- Подрядчик должен произвести предварительную проверку возможности достижения требуемого уровня и толщины во всех местах будущих работ. Кроме того, подлежат проверке плоскостность грунтового основания.

- Плита пола должна быть полностью независимой от остальных конструкций. С этой целью должны быть предусмотрены деформационные швы на кромках и вокруг колонн (см. пар. 6.2).

- В соответствии с общими принципами (см. приложение) должно быть обеспечено дополнительное армирование.

- Соединение плиты с погрузочными платформами, должно быть реализовано в соответствии с рекомендациями, приведенными в приложении.

- Рандбалки и блоки основания на малых глубинах должны быть учтены в соответствии с рекомендациями, приведенными в приложении.

- ПВХ пленка, минимальной толщины в 0.1 мм, должна быть уложена на основание с максимальными мерами предосторожности, чтобы не допустить ее смещения в процессе заливки бетона.

8.2. Заливка и финишная отделка

- Должна быть произведена заливка бетона, соответствующего вышеприведенным техническим условиям, до установленного уровня.

- Должное внимание должно уделяться соответствию требованиям по плоскостности и горизонтальности.

- Время от момента завершения процесса смешивания бетона до выполнения работ на объекте в соответствии с BS 5328 (или аналогичными местными нормами) составляет (максимально) 100 минут.

- Покрытие на схватывающий бетон должно укладываться на уровне 3.6 кг/м². Это покрытие состоит из 1/3 цемента и 2/3 кварцевого/корундового заполнителя. Минимальная твердость кварца должна составлять 5.5 по Моосу. Сорт цемента, применяемого для покрытия должен быть **аналогичен сорту цемента**, используемому в качестве компонента бетона.

Выбор различных видов отделки производится на основе консультаций с контрактной строительной организацией.

8.3. Последующая обработка

- После отделки бетонного пола по нему распыляется кьюринг на уровне 100-150 г/м2. Кьюринг должен соответствовать стандарту BS 5750.

8.4. Врезка температурно-усадочных швов

Подрядчик определяет время нарезки температурно-усадочных швов под свою ответственность.

8.5. Начальное использование

При определении нагрузки на пол необходимо принимать во внимание предел прочности по сжатию.

Ниже приводятся примерная схема нагрузки на бетонную плиту при температуре 15° C.

% допустимой нагрузки

0 %	первые две недели после завершения работ
50 %	более 2 недель
75 %	более 3.5 недель

100 % более 5 недель

9. КОНТРОЛЬ

9.1. Оценка готового пола производителем работ

9.1.1. Испытание несущей способности плиты

Для каждого объекта испытания плит под нагрузкой должны проводиться в соответствии с описанием, приведенным в параграфе 2. Результаты вводятся в сигнальные экземпляры отчетов.

9.1.2. Сталефибробетон

Сталефибробетон подлежит проверке на площадке выборочным методом.
.

Проверке подлежат следующие элементы:
Пропорция металлических волокон.
Однородность распределения этих волокон в бетонном растворе.
Удобоукладываемость сталефибробетона.

Количество проб бетона:
1 из каждых 10 автобетоносмесителей, за исключением первого бетоносмесителя, из которого берутся три пробы (из первой, средней и последней части его содержимого). Если результаты проб негативны, три пробы железобетона берутся из следующего автобетоносмесителя.

Объем проб сталефибробетона:
Минимально 10 литров сталефибробетона.

Оценка результатов испытаний:
Смешивание считается удовлетворительным, если отклонение пропорции от установленного значения составляет менее ± 10 %.

Что делать, если результаты негативны?

Слишком низкое содержание стальных компонентов:
Добавить необходимое количество Dramix и перемешать по методу, приведенному выше.

Неоднородность стальных компонентов:
Продлить работу смесителя на 5 минут. Время смешивания следующих смесителей, соответственно, согласуется. Из следующего смесителя берутся три пробы бетона.

Неудовлетворительная удобоукладываемость:
Если осадка не находится в пределах требуемых 135 мм (+/- 1/3), необходимо добавить суперпластификатор, но при этом

максимальная пропорция, установленная изготовителем, не должна быть превышена.

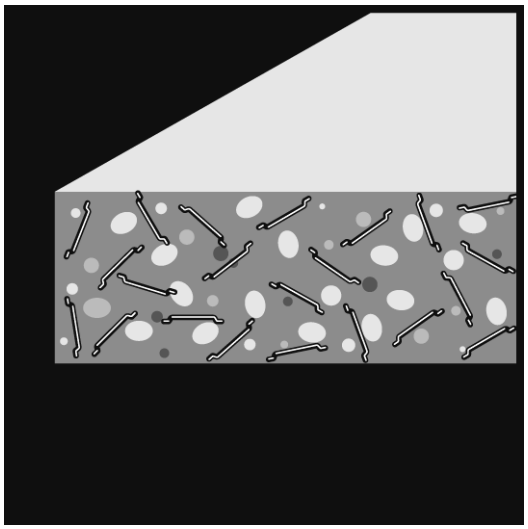
Результаты испытаний должны быть зафиксированы в отчетах по работам на объекте, составленных контролирующей организацией.

9.2. Проверки, производимые контролирующей организацией

Необходимо проверить соответствие выполненных работ с проектной документацией. Во время работы контролирующей организации выполняются следующие проверки на выборочной основе:

- визуальная проверка качества основания;
- проверка расположения дополнительного армирования;
- проверка расположения сжимаемого материала вокруг кромок, колонн и других монолитных объектов;
- проверка пропорции и однородности распределения стальных волокон на основе отчетов поставщика напольного покрытия, возможно дополненная взятой на объекте пробой;
- результаты самооценки, произведенной производителем работ.

Dramix®



Традиционные промышленные полы

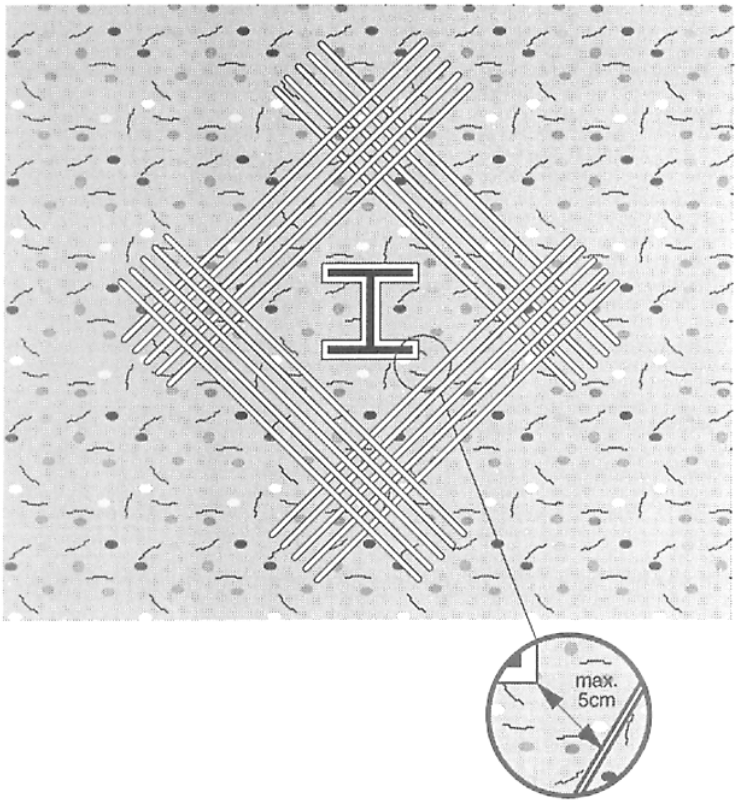
Чертежи

N.V. BEKAERT S.A.
Bekaertstraat 2
B-8550 Zwevegem
(Belgium)

AIB-VINÇOTTE Inter
Koningslaan 157
B-1060 Brussels
(Belgium)

Дополнительное усиление вокруг колонн без швов

План



Легенда

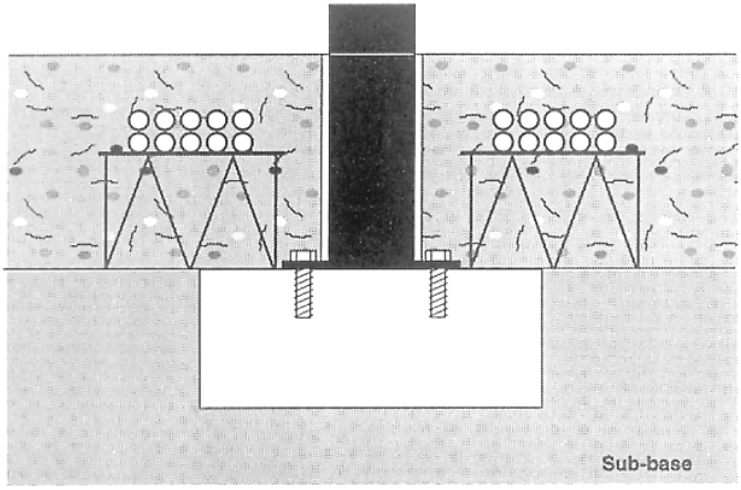


Сжимаемый материал толщиной
10 mm

Дополнительное армирование
5 x д 12 mm – длина: 1.5 m.

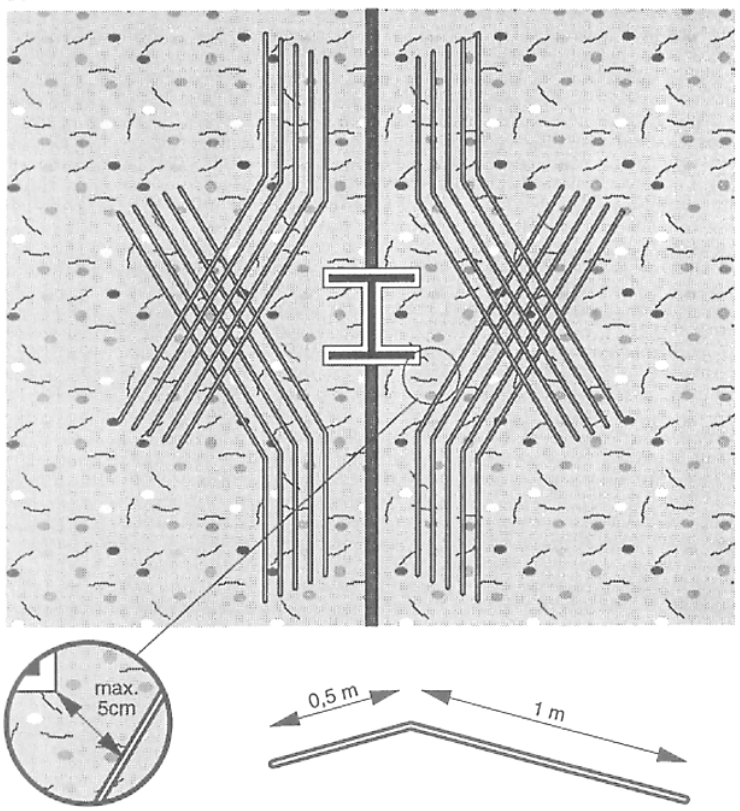
Бетон с Dramix

Поперечное сечение



Доп армирование с одним деформационным швом

План



Легенда



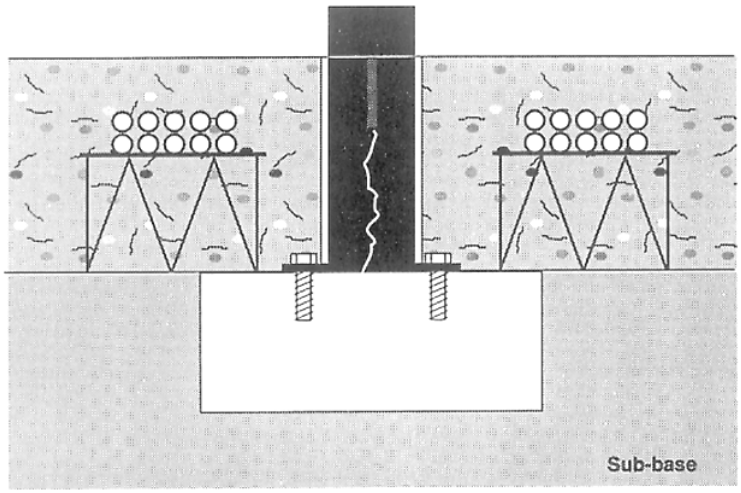
Технологический шов

Сжимаемый материал толщиной
10 mm

Дополнительное армирование
5 x д 12 mm – длина: 1.5 m.

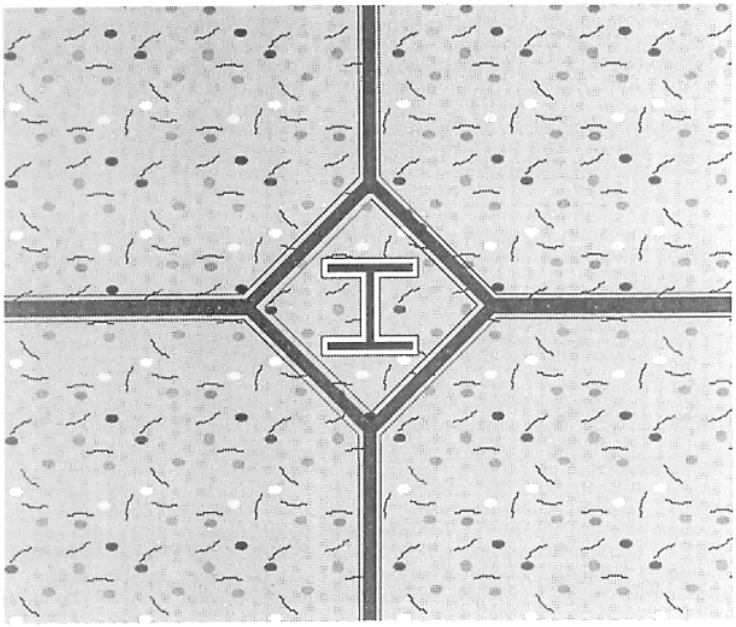
Бетон с Dramix

Поперечное армирование



Традиционный пол с двумя деформационными швами

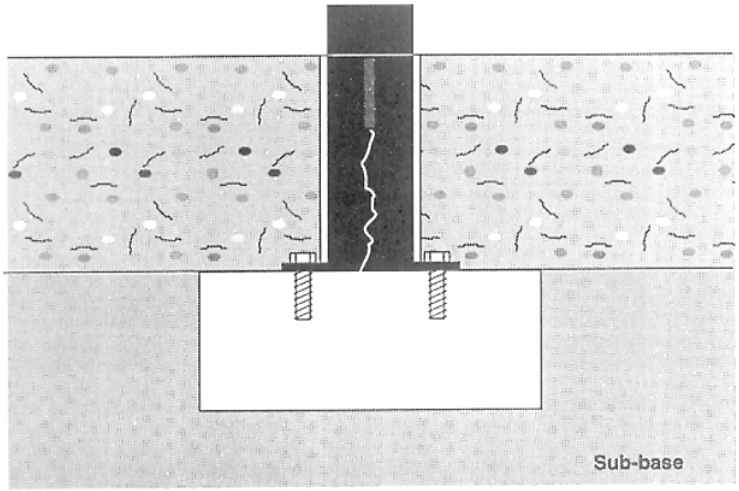
План



Легенда

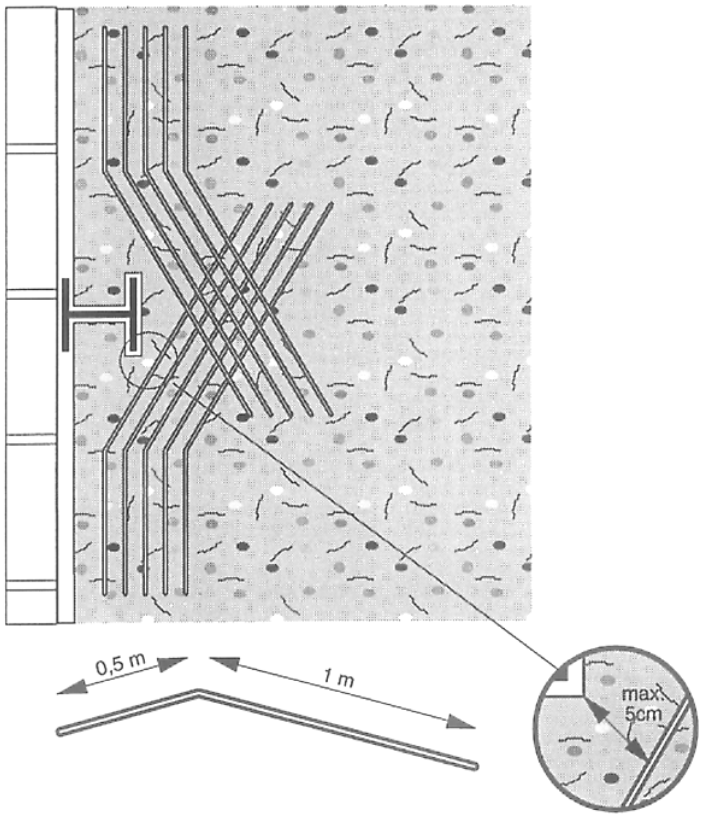
	Деформационный шов
	Сжимаемый материал толщиной 10 mm
	Бетон с Dramix

Поперечное сечение



Дополнительное армирование вокруг краевых колонн

План



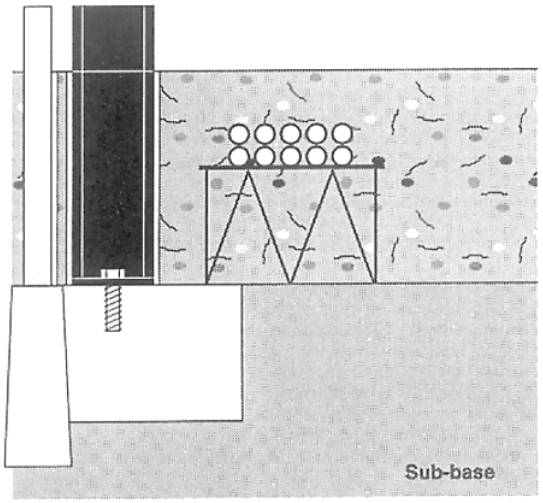
Легенда

Сжимаемый материал толщиной 10 mm

Дополнительное армирование 5 x д 12 mm – длина: 1.5 m.

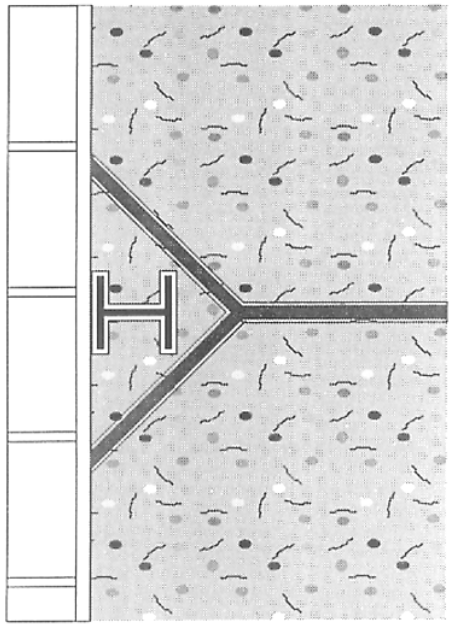
Бетон с Dramix

Поперечное сечение



Краевая колонна с деформационным швом

План



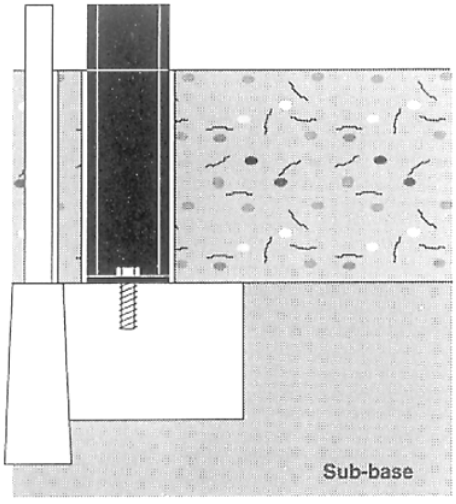
Легенда

Деформационный шов

Сжимаемый материал толщиной 10 mm

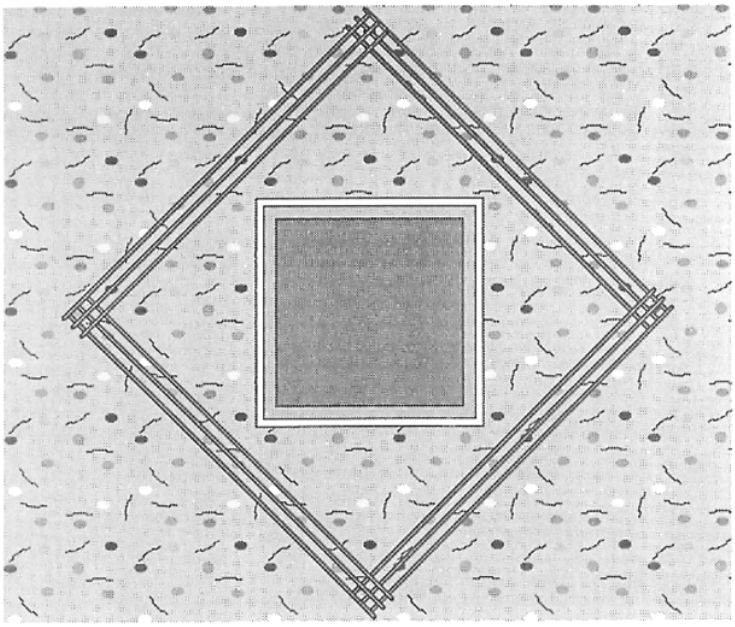
Бетон с Dramix

Поперечное сечение



Дополнительное армирование вокруг приямков

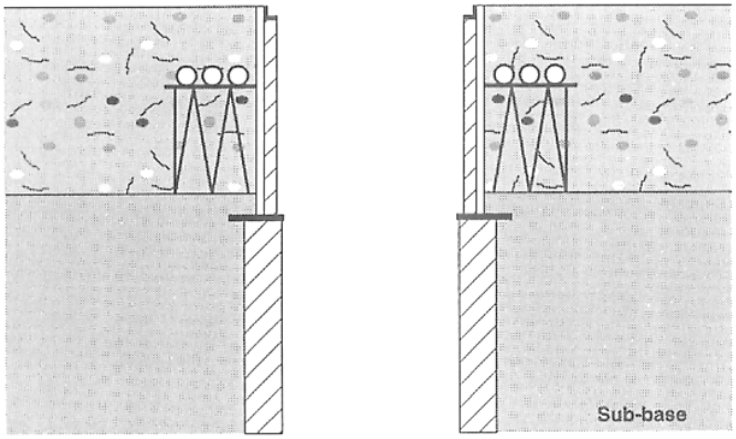
План



Легенда

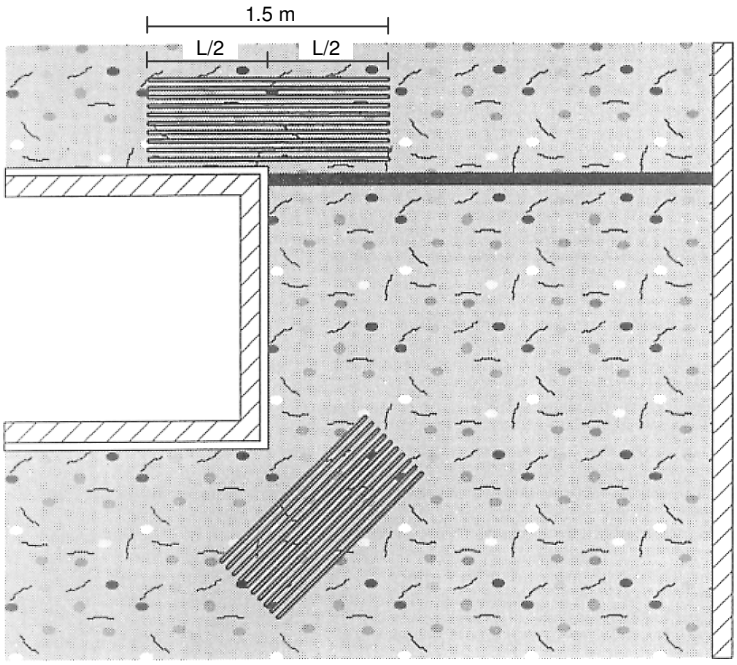
	Сжимаемый материал толщиной 10 mm
	Дополнительное армирование 3 x д 12 mm – длина: 1.5 m..
	Бетон с Dramix
	Стены приямка

Поперечное сечение



Дополнительное усиление в углах плиты

План



Легенда

	Сжимаемый материал Толщиной 10 mm
	Дополнительное армирование 10 x д 12 mm – Длина: 1.5 m. Защитный слой = 50 mm
	Бетон с Dramix
	Стены
	Технологический шов