



Българска асоциация за изолации в строителството
29.09.2016 г.

Общи изисквания при проектиране на хидроизолационни системи. Материали за хидроизолации

проф. д-р инж. Богомил Веселинов Петров
Катедра "Строителни материали и изолации"
Университет по архитектура, строителство и геодезия

**"ДЪЛГОТРАЙНОСТТА НА ЕДНА ХИДРОИЗОЛАЦИОННА
СИСТЕМА ЗАВИСИ НЕ САМО ОТ СПЕЦИАЛНИЯ ИЗБОР НА
МАТЕРИАЛИ И ИЗПЪЛНЕНИЕ, А ОСНОВНО ОТ
ЦЕЛЕСЪОБРАЗНОТО ПЛАНИРАНЕ, ОРАЗМЕРЯВАНЕ И
ИЗПЪЛНЕНИЕ НА СТРОИТЕЛНАТА КОНСТРУКЦИЯ,
ГАРАНТИРАЩИ ЗАПАЗВАНЕ ЕФЕКТИВНОСТТА И ЦЯЛОСТТА
НА СИСТЕМАТА ПРЕЗ ЦЕЛИЯ ЕКСПЛОАТАЦИОНЕН ПЕРИОД"**

Част първа

Общи изисквания при проектирането на хидроизолационни системи в съответствие с Наредба № РД-02-20-2 от 08.06.2016

Цел

С тази наредба се определят **минималните** изисквания при проектирането, изпълнението, контрола и приемането на хидроизолационни системи на строежите

Прилага се: /без изключения/

при хидроизолационни системи на:

- нови строежи
- съществуващи строежи
 - основно обновяване;
 - реконструкция;
 - основен ремонт;
 - преустройство;

Не се прилага

при хидроизолационни системи на:

- хидротехнически съоръжения;
- тунели;
- депа за твърди отпадъци;
- при въздействие на агресивни среди;

“Хидроизолация (хидроизолационно покритие) ” - това е продукт или комбинация от продукти, които са предназначени да предпазват сградите и съоръженията от проникване на **атмосферни, експлоатационни, почвени** и други видове води.

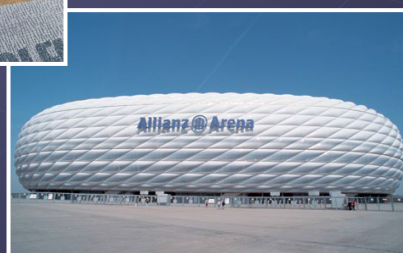
“Хидроизолационна система” - съвкупност от един или повече **слоеве** на база строителни продукти с определени **експлоатационни характеристики**, заедно със съответните аксесоари към тях, които позволяват системата да се оценява като **едно цяло** с основна функция **защита** на сградите и съоръженията от въздействието на вода.

Хидроизолационна система

Хидроизолационното покритие е част от комплексна изолационна система с множество функции в жизнения цикъл на дадена сграда като:

- Предотвратяване на **инфилтрацията** на вода;
- Контролиране на **движението на водните пари**;
- Контролиране на **топлинния поток** на въздуха и регулиране на микроклимата на вътрешните пространства;
- Осигуряване на **защита срещу ултравиолетовите лъчи**;
- Ограничаване на **инфилтрацията на шум** в сградата;
- Осигуряване на **структурната цялост** за фасадните компоненти;
- Осигуряване на необходимите **естетика**;
- Предотвратяване на образуването на **мухъл и микроорганизми**;

Хидроизолационна система



Избор на хидроизолационна система

Изборът на хидроизолационната система отчита:

- Вероятността от **агресивно въздействие**.
- Вероятността от **замразяване и размразяване** на материалите от системата.
- Очаквани **деформации** на строителната конструкция.
- Наличие на **работни граници** в бетона и възможността за отстраняването им с избраната система.
- Възможността за реализиране на системата от страна на **активния или пасивен воден напор**.
- **Проучване на почвените условия** и опасност от повреди на хидроизолационни системи по време на изпълнение.
- Наличие на **големи вертикални повърхности**, които са трудно реализуеми с определени хидроизолационни системи.

- Наличие на **преходи** между отделните системи, които изискват специално подбрана комбинация;
- Продължителност на **експлоатацията** на инсталираната система, **преди изпълнение на надеждна защита**;
- Необходимост от **обезводняване** на площадката по време на строителството;
- Време за **съхнене на бетона** до определената от производителя на покритието влажност;
- **Съвместимостта** на избраната хидроизолационна система с други на такива на близко стоящи сгради;
- **Планирани изисквания** към конструкцията на сградата;
- **Достъп за ремонт** на хидроизолацията след завършването на строителството;
- Съобразяване с **мерките за безопасност** при реализиране на проекта;

Съответствия при избор на хидроизолационна система

Проектирането и изпълнение на хидроизолационната система не трябва да влиза в противоречие с нормативните актове и техническите спецификации, установяващи изискванията за **надеждност на конструкциите** :

- натоварванията, въздействащи по време на строителството и експлоатацията на изолационната система, да не доведат до **разрушаване на целия строеж** или на части от него;
- в резултат на изграждане на хидроизолационната система, **стойности на деформациите** да не надвишат нормативно установените;
- да не се допуснат **повреди на части** от строежа, на **съединения** или на **монтирани изолации** в резултат на значителни деформации на носещата конструкция;

Съответствия при избор на хидроизолационна система

С нормативните актове и техническите спецификации, установяващи изискванията за **безопасността при пожар**:

- в случай на възникване на пожар да е осигурена **устойчивостта на конструкцията** за определен период;
- да е ограничено възникването и **разпространяването на пожара** и дима в строежа;
- да е ограничено **разпространяването на пожара към съседните** строежи;
- **да не се възпрепятства напускането** на строежа от обитателите;
- да се създадат **условия за безопасност на спасителните екипи**;

Съответствия при избор на хидроизолационна система

С актове и спецификации, установяващи **санитарно-хигиенните изисквания**:

- да не представлява **заплаха за обитателите**, съседите или околната среда;
- да не отделя **отровни газове**;
- да не отделя **опасни частици** или газове във въздуха;
- да не излъчва опасна **радиация**;
- да не предизвиква **замърсяване или отравяне** на водата или почвата;
- да не предизвиква неправилно **отвеждане на отпадъчни води**, дим, твърди или течни отпадъци;
- да не предизвиква **наличие на влага** в части от строежа или по повърхности във вътрешността на строежа ;

Съответствия при избор на хидроизолационна система

Проектирането и изпълнение на хидроизолационната система не трябва да влиза в противоречие с актове и спецификации, установяващи **здравословните и безопасни условия на труд**:

- да не създава **неприемливи рискове** от инциденти при обслужване или работа, като подхлъзване, падане, сблъскване, обгаряне, електрически удар, нараняване от експлозия и др.;
- други изисквания, свързани с безопасността на строежите – основно **защита от шум и икономия на енергия**;

Хидроизолационно покритие

Проектирането на хидроизолационното покритие включва:

1. **Установяване на водоизточниците**, които биха могли да се срещнат при експлоатиране на сградата.
2. **Проектиране на системи** за предотвратяване на течове от тези водоизточници.
3. **Финализиране на проектирането чрез правилен избор на всеки отделен компонент**, съвместната работа между тях и разработване на детайли.

Принципи при хидроизолирането

Основен принцип:

Принцип 90/1

90% от проникващите в сградата води са концентрирани в 1% от площта на хидроизолационното покритие.

Този 1% води до всички проблеми и генерира основната част от правните искове към проектиране и изпълнение на строителството.

Принципи при хидроизолирането

Допълнителен принцип:

Принцип 99/1

- 1% от проблемите се дължат на конкретния материал;
- 99% се дължат на *погрешен избор на хидроизолационната система, неотчетени експлоатационни въздействия (температурни деформации, съсъхване на бетона, ветрови въздействия, коренова система и др.), неправилен избор на материала, несъвместими материали, неправилна връзка между материалите и изделията, неадекватни подготвителни работи, грешки в изпълнението.*

Проектиране на хидроизолационни системи. Основни изисквания

За надеждното хидроизолиране трябва да се обърне внимание на:

- Избор на **съвместими материали** и системи;
- Правилен подбор на **работещи детайли** на границата на отделните системи и в зоната на завършването им;
- Инсталиране и проверка за **водоплътност на избраните детайли** по време на строителството;
- Избор на смесени и взаимно **дублиращи се системи**, които да функционират по време на пълния жизнен цикъл на сградата;
- **Поддръжка** на изпълненото хидроизолационно покритие от собствениците на сгради;

Проектиране на хидроизолационни системи

- Хидроизолационните системи се изпълняват в съответствие с **изискванията на проекта и с указанията на съответния производител** на продукта, в т.ч. при тяхното транспортиране и полагане.
- Проектната документация (проектните решения) на хидроизолационните системи на строежите се представя в част **архитектурна или в част конструктивна** на инвестиционния проект в зависимост от вида и предназначението на строежа;

Проектиране на хидроизолационни системи

- В **обяснителната записка към фаза идеен проект** се обосновават проектното решение и изборът на строителни продукти за изпълнение на хидроизолационната система;
- В случаите на **еднофазно възлагане** във **фаза технически проект** или на **двуфазно възлагане във фази идеен и технически проект** техническият проект съдържа и подробни характерни детайли и проектни решения за изпълнението на хидроизолационните системи, вкл. минималните експлоатационни показатели на изискваните хидроизолационни продукти и начина на тяхната обработка, полагане и/или монтаж

Проектиране на хидроизолационни системи

- Във фаза **работен проект** се разработват подробни детайли за характерните участъци, като дилатационни или работни фуги, водоприемници, улами, отдушници, ограждащи бордове и всички повърхнини, пресичащи изолираната повърхност, отвори за преминаване на инсталации през изолираните части на сградата, покриви с променящ се наклон и др.
- В работния проект се дават **изискванията към строителните продукти и технология за изпълнение на хидроизол. системи**, предписанията за извършване на водна проба и изискванията за поддържане по време на експлоатация

Основни рискове при проектиране

- **Изготвянето на проект** за изпълнение на сградните хидроизолации представлява една незначителна част от общата стойност на инвестиционния проект (обикновено под 1%).
- **Изпълнението на цялостната хидроизолация** на сградата представлява около **1,75-1,95%** от общата стойност на обекта;

НО!!!

- Неадекватно отношение по време на проектирането или изпълнение на хидроизолацията води до **разходи за ремонт** достигащи **30-35%** от общата стойност на обекта;

Отговорности

- Консултант;
- Проектанти – архитект и конструктор;
- Изпълнител на хидроизолационното покритие;
- Доставчик на материали;

Отговорности

Консултантът е отговорен за :

- обоснован **избор на хидроизолационна система**;
- **избор на проектант**;
- съгласуване на **работещи детайли** съобразени с особеностите на сградата и нейната конструкция;
- **контрол на качеството на изпълнение**, което диктува постигане на необходимата водонепропускливост на място;
- обезпечаване на грижи за **поддръжка на хидроизолацията** по време на експлоатационния период;

Отговорности

Проектантът е отговорен за:

- **пълната спецификация** на хидроизолационните материали и работи;
- **съвместимостта на хидроизолационни продукти** с други продукти и системи от конструкцията на сградата;
- правилното **прилагане на избраните материали** и изделия;
- разработването на всички необходими **детайли**;
- **технологията на изпълнение**, която винаги зависи от конкретните условия на обекта;
- **авторски надзор** за постигане на целите на проекта;

Отговорности

Изпълнителят е отговорен за:

- **избор и доставка** на хидроизолационните материали въз основа на проектните спецификации;
- **спазване на последователността** на видовете дейности;
- съблюдаване на проектната **технология за изпълнение**;
- правилното **изпълнение на проектните детайли**;
- **качеството на изпълнение**, което диктува постигане на поставените цели;
- **доказване на водонепропускливостта** на изпълненото покритие;

Потенциални проблеми

- **предприемачът** в комбинация с доставчика неаргументирано избира **вида на хидроизолационната система**;
- консултантът **не поема отговорност**;
- проектантът смята, че спецификациите и технологиите ще бъдат предоставени от производителя на продукта, който обикновено е изпълнител и се дистанцира от отговорността да даде **подробно и отговорно проектно решение**;
- проектантът се чувства комфортно, когато изпълнителят на хидроизолацията поема определени **гаранционни ангажменти**;
- никой не се чувства отговорен **за запазване на хидроизолацията** до момента на въвеждане в експлоатация;

Потенциални проблеми

Когато хидроизолационната система покаже дефекти:

- възложителят и неговите съветници не поемат отговорността за **неправилен избор на системата**;
- проектантите **се дистанцират** от отговорност, поради факта, че не са поели гаранция, както например изпълнителят;
- изпълнителят на хидроизолацията много често се оказва в **невъзможност физически да осъществи ремонта**;
- консултантът отново **липсва на “сцената”**;
- основен **потърпевш остава клиентът или крайния потребител**, което е причина за относително големия дял искиви молби за некачествено изпълнение;

Кой трябва да поема окончателната отговорност?

Това е изключително интересен въпрос и в този объркан сценарий, базирайки се на световния опит се появява **реалната и безусловна отговорност на консултанта**;

- консултантът въз основа на задълбочен анализ и консултации трябва да **избере вида на хидроизолационната система**;
- консултантът трябва да избере **най-подходящия проектант**;
- консултантът трябва **да коментира и одобри съгласувани с всички части на проекта детайлите** в зависимост от климатични и почвените условия, нивото на почвените води, съвместимостта с основната конструкция на сградата и т.н.

Кой трябва да поема окончателната отговорност?

- При съгласуване на детайлите трябва **се отчетат** възможните слягания и деформации, дълбочината на фундиране, вида на дренажните системи, използваемост на сутеренни помещения и т.н.
- консултантът е отговорен за инженерното решение, за да бъде включена изолацията **във всички части на работния проект**;
- консултантът е отговорен за обезпечаване на **качеството на изпълнение**;
- консултантът трябва да гарантира адекватни мерки за **поддръжката на хидроизолацията** по време на експлоатационния период;

Видове води, въздействащи върху хидроизолационните системи

Атмосферни води – това са води от дъжд и топене на снеговете, които инфилтрират в почвата, като разтварят различни соли и газове;

Подземни води

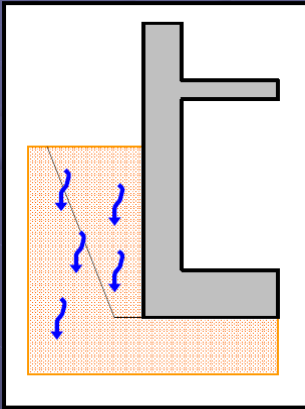
- инфилтрационни;
- капилярни;
- почвени
 - безнапорни;
 - напорни

Води от водни басейни

Води от експлоатацията на сградата

Видове подземни води според DIN18195

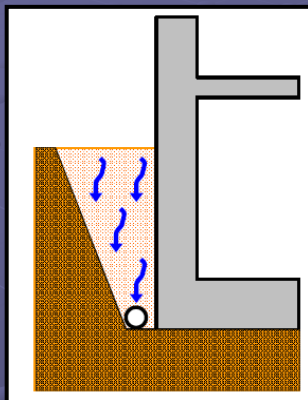
а) Подземни инфилтрационни, капилярни и почвени безнапорни води



- Липсват водонепропускливи почвени слоеве и инфилтрационните води свободно преминават през тях;
- Коефициент на филтрация $>10^{-4}$ m/s (н.р. пясък, чакъл и др)
- Съдържаща се в почвата влага се намира в капилярите на почвата и не упражнява хидростатичен напор. При глини обаче капилярното покачване достига 10 метра, а при фин пясък до 1m;

Видове подземни води според DIN18195

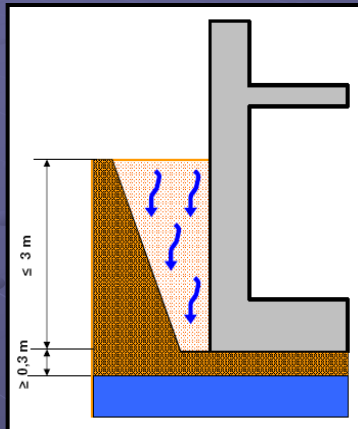
а) Подземни инфилтрационни, капилярни и почвени безнапорни води



В случаите когато съществуват водонепропускливи почвени слоеве с коефициент на филтрация $<10^{-4}$ m/s , но е устроен дренаж, който отвежда водите, без те да създават воден напор

Видове подземни води според DIN18195

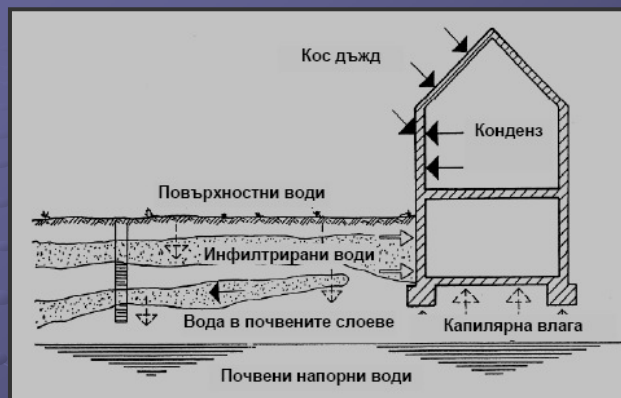
б) Инфилтрационни напорни води



При:

- слабоводопропускливи слоеве с коефициент на филтрация $<10^{-4}$ m/s и липсва ефективно работещ дренаж.
- наличие на почвени води с постоянно водно ниво.
- граничните условия са дълбочина на фундиране по-малко от 3 m и/или дълбочина на фундиране намираща се на разстояние от постоянното водно ниво не по-малко от 0,3 m

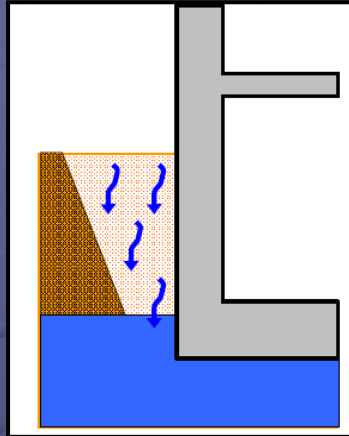
Видове подземни води според DIN18195



- Почвена вода в отделни слоеве;
- Утаена вода в определени зони;
- Преградена и натрупана вода

Видове подземни води според DIN18195

в) Почвени напорни води



В случаите, когато котата на фундиране е под постоянното ниво на почвените води, независимо от дълбочината на фундиране, вида на почвените пластовете и тяхната водопропусливост

Допълнителни въздействия върху хидроизолацията

Механични въздействия

- Неравномерно слягане на земната основа;
- Хидростатично и хидродинамично водно налягане;
- Топлинни деформации в зоната близна до терена;
- Действие на сняг и лед в прилежащата до терена зона;
- Действие на кореновата система на растенията;
- Нерегламентирани изкопни работи в близост до сградата;
- Нерегламентирани ремонти на водопроводната и канализационна система на сградата

Контрол

- Контролът на строителните и монтажните работи, свързани с изпълнението на хидроизолационни системи, се осъществява от **лицето, упражняващо строителен надзор**, или от техническия ръководител – за строежите от пета категория съгласно ЗУТ
- Контролът и приемането на изпълнени хидроизолационни системи включва всички строителни и монтажни работи, които подлежат на закриване, в т.ч. **подготвената основа за изпълнение на хидроизолационната система и всеки нейн пласт, включително защитата**

Приемане на хидроизолационната система

Без промяна

- Завършените хидроизолационни системи се приемат и документират съгласно **Наредба № 3** от 2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството (ДВ, бр. 72 от 2003 г.).
- Не се приемат изпълнени хидроизолационни работи, които не съответстват на **изискванията на тази наредба и на одобрения инвестиционен проект.**

Експлоатиране на изолацията

Без промяна

В техническия паспорт на сградата или строителното съоръжение се вписват:

- декларациите за **експлоатационните показатели** или декларациите за характеристиките на вложените хидроизолационни продукти;
- мерките за тяхното **поддържане**;
- **указания и инструкции**, свързани с **експлоатацията** на изпълнените хидроизолационни системи.

ЧАСТ ВТОРА

ВИДОВЕ МАТЕРИАЛИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ХИДРОИЗОЛАЦИОННИ СИСТЕМИ ЗА НАДЗЕМНИ И ПОДЗЕМНИ ЧАСТИ НА СГРАДИ И СЪОРЪЖЕНИЯ

Изисквания към материалите

Нова

При проектирането на строежите се предвиждат, а при изпълнението им се влагат хидроизолационни системи, които отговарят на Регламент (ЕС) № 305/2011 на Европейския парламент и на Съвета за определяне на хармонизирани условия за предлагането на пазара на строителни продукти и за отмяна на Директива 89/106/ЕИО, когато за продуктите има публикувани хармонизирани европейски стандарти или са издадени европейски технически оценки

А) Битумни материали

- грундове на битумна основа;
- покрития на база битум;
- асфалтови мастици;
- лят асфалт;
- битумни хидроизолационни мушамы;
- битумни мушамы, модифицирани с полимери;
- самозалепващи се хидроизолационни мушамы;

Покрития на база битум

Модифицирани битумни покрития

- Еднокомпонентни;
- Двуконпонентни;

Модифицирани с полимери (около 15-18% по маса):

- APP - атактен полипропилен;
- SBS - стирол бутадиен стирол;
- IBS - изопрен бутадиен стирол;
- OBC – олефинов ко-полимер на битума;

Модифицирани с каучук :

- Естествен
- Изкуствен –нитрилен, бутилов, бутадиенов

Битумните, битумно-полимерните и битумно каучукови шпакловки

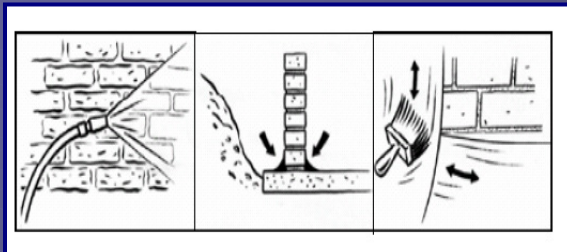
Два основни вида:

- Битумен разтвор с разтворител;
- Пласто-битумни емулсии на водна основа, които биват едно- и двуконпонентни;

Според вида на **пълнителя** битумните шпакловки биват:

- Без пълнител;
- С гранулат от екструдирани полистирол;
- С пласто-гумен гранулат;

Битумни пасти



Битумни мушамы

Армираща тъкан на битумните мушамы

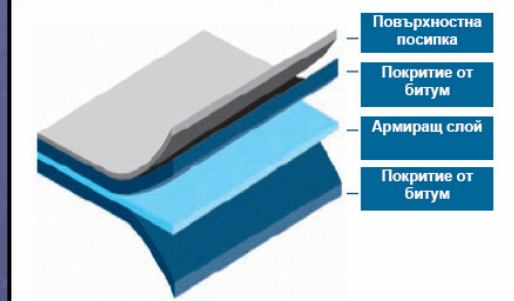
- Стъклен воал -Glass-Polyester-Fabric (GPF)
- Стъклена тъкан;
- Полиестерна тъкан;
- Комбинация от полиестерна тъкан със стъклени нишки;
- Метални нишки от мед;
- Метални ленти от алуминий;
- Метални нишки с полимерна връзка;

Защитно покритие

- Полиетиленово фолио;
- Минерална посипка;
- Полиестерна тъкан;

Битумни мушамы

Строеж на битумните мушамы



Б) Полимерни покрития за мазани хидроизолации

Термопластични

- Поливинилхлоридни;
- Полиетиленови;
- Полипропиленови;

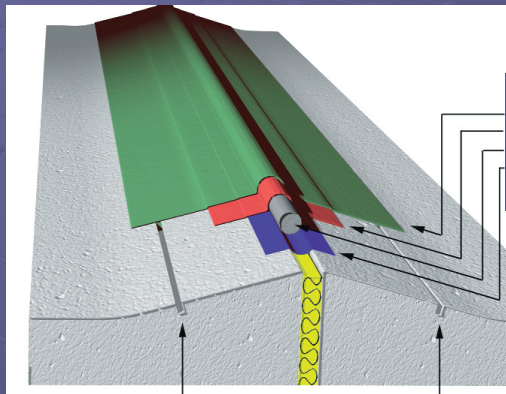
Термореактивни:

- Епоксидни;
- Полиуретанови;
- Силиконови;

Високоеластични:

- Полисулфиден каучук (тиокол);
- Хлорсулфониран полиетилен;
- Синтетичен каучук;

Полимерни покрития



Втори слой полимер

Първи слой полимер

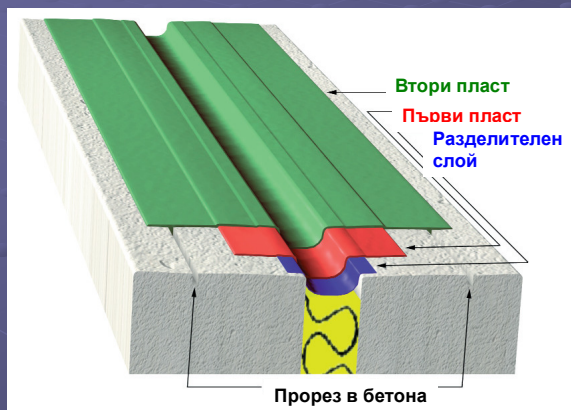
Въже от микро пореста гума

Основно покритие армирано

Прорез в бетона

Прорез в бетона

Полимерни покрития



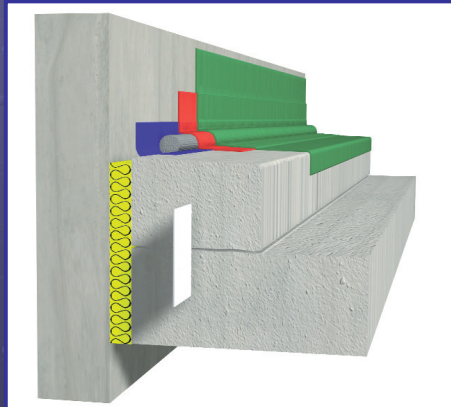
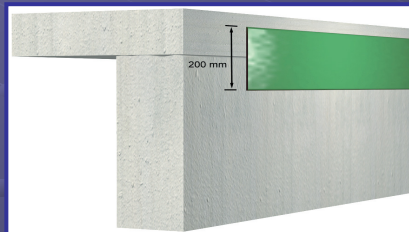
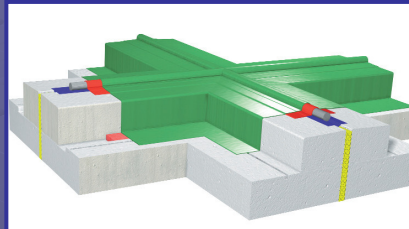
Втори пласт

Първи пласт

Разделителен
слой

Прорез в бетона

Полимерни покрития



В) Полимерни фолия

- Полиизобутилен (PIB);
- Поливинилхлорид (PVC);
- Полиетилен (PEHD)
- Етилен пропилен ди мономер (EPDM);
- Еластомерни самозалепващи се фолия;
- Етилен ко-полимер на битума (ECB);
- Етилен винилацетат ко-полимер (EVA)

Полимерни фолия



Г) Метализирани фолия

- на база мед Cu (БДС EN 1652);
- на база легирани стомани (БДС EN 10088-2);

Д) Уплътнителни състави на база минерални свързващи вещества:

- бетон;
- полимерциментови състави за хидроизолации;
- бентонит;

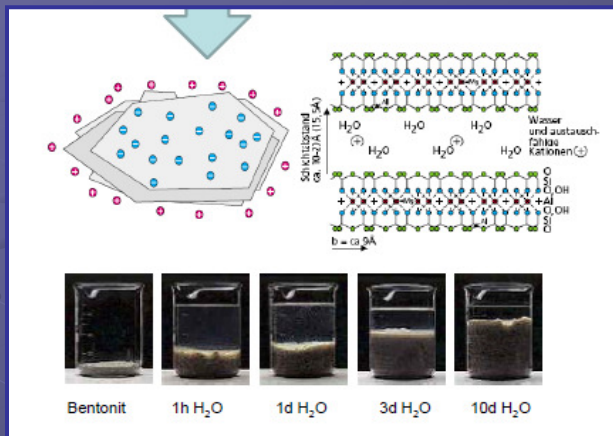
Е) Бентонитови продукти

Особености на бентонита:

- Бентонитовите частици са изключително **финни**;
- Бързо **диспергират** във вода, набъбват и **увеличават обема** си до 15 пъти;
- Притежават **тиксотропност** (увеличават подвижността си при механично въздействие);
- Притежават **йоннообменна** способност във воден разтвор;

За осъществяване на хидроизолационни функции е необходимо наличие на вода и високо налягане с цел да се постигне плътен слой

Видове бентонитови продукти

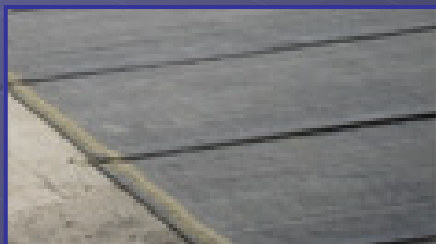


- Сухи бентонитови мембрани;
- Предхидратирани бентонитови мембрани;
- Бентонитови ленти;

Сухи бентонитови мембрани

- Насипният бентонит е поставен между два слоя прошит геотекстил;
- Най-висок набъбващ ефект е установен при дестилирана вода, който намалява с увеличаване на минерализацията на водата, наличието на електролити и нефтопродукти в нея;
- Препоръчва се първоначално омокряне;
- Хидроизолацията може да се кове;

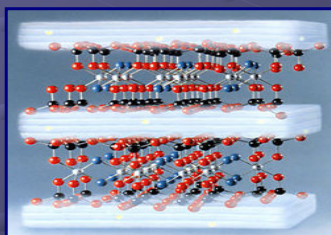
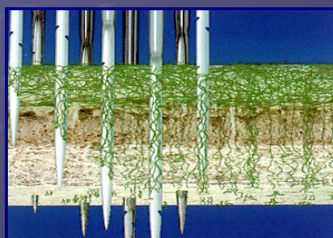
Сухи бентонитови мембрани



Суши бентонитови мембрани



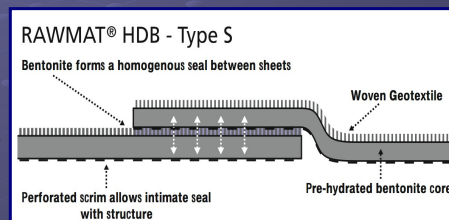
Суши бентонитови мембрани



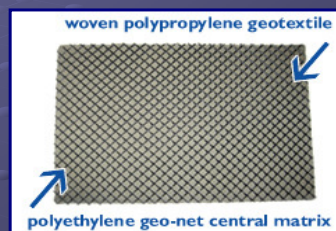
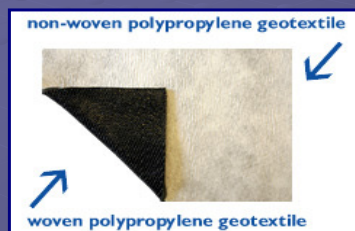
Предхидратирани бентонитови мембрани

- Хидратирането на бентонита се извършва **предварително** в заводски условия;
- Съдържат **обогатен бентонит** и специални **добавки**;
- Визкозитетът на предхидратирания бентонит наподобява **пластелин**;

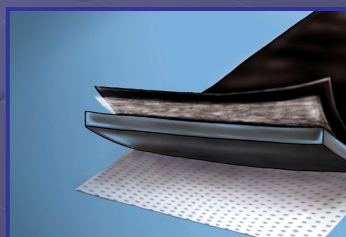
Предхидратирани бентонитови мембрани



Предхидратирани бентонитови мембрани



Предхидратирани бентонитови мембрани



Предхидратирани бентонитови мембрани



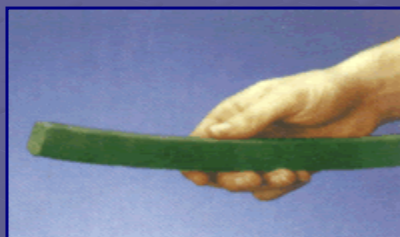
Бентонитови ленти (Quell-ленти)

- Произведени на база **коо-полимери**, съдържащи бентонит;
- Лентата се залепва с **полиуретаново лепило** или се **заковава** върху бетоновата повърхност;
- При наличие на вода, лентата **абсорбира** водата, набъбва и уплътнява работната фуга;
- Устойчиви на действие на вода, алкалии, ароматни въглеводороди, петролни продукти, киселини и др.

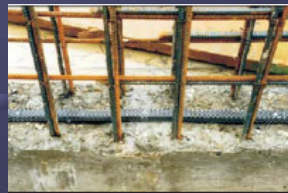
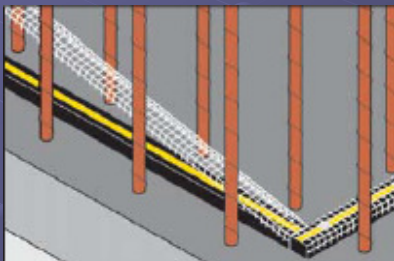
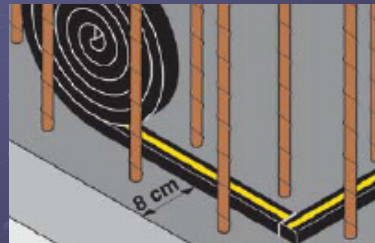
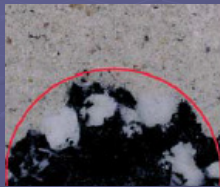
Бентонитови ленти

- Бентонитовите ленти модифицирани с **каучук** по-добре уплътняват работната фуга и след изсъхване възстановяват размера си;
- Препоръчват се бентонитови ленти с **лаково покритие**, което не позволява набъбване от направната вода на бетоновата смес при бетониране, а в последствие се разгражда от алкалната среда на циментовия камък;

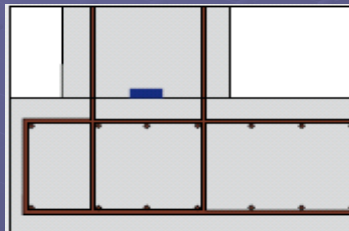
Бентонитови ленти



Бентонитови ленти



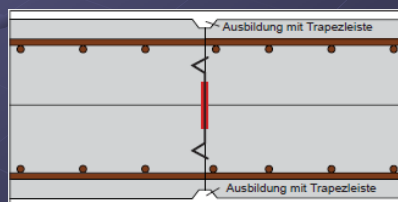
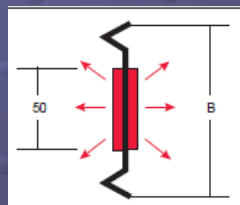
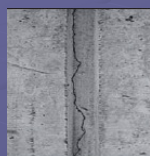
Бентонитови ленти



Бентонитови ленти



Профили за съсъхвателни фуги с бентонитова вложка

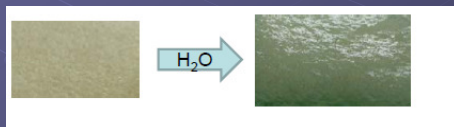
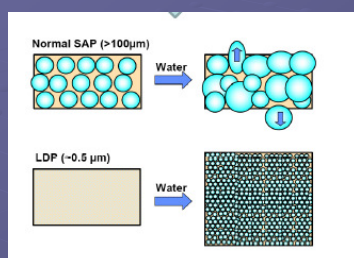


Ж) Мембрани с набъбващи полимери



Използват се супер абсорбиращи полимери, увеличаващи обема си при допир с вода. Същите са нанесени върху основа от геотекстил и каширани с полиетиленово фолио.

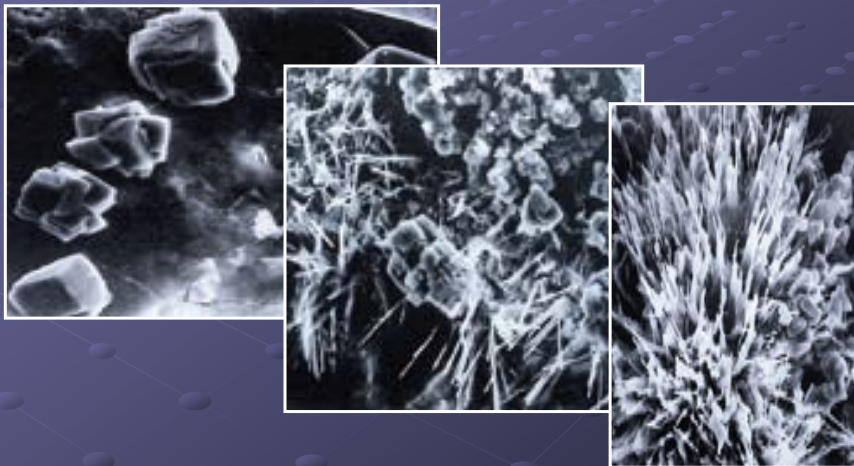
Мембрани с набъбващи полимери



3) Дълбокопроникващи състави

- Нанася се от страната на пасивния воден напор;
- В условията на влажна среда взаимодейства с калциевия хидроксид от циментовия камък и образува кристали с увеличен обем;
- Постига се уплътняване на структурата на дълбочина до 15 cm (по проспектни данни);
- Пукнатините и дефектите предварително трябва да се обработят;
- Не създава повърхностен слой, който може да бъде компрометиран в процеса на експлоатация;

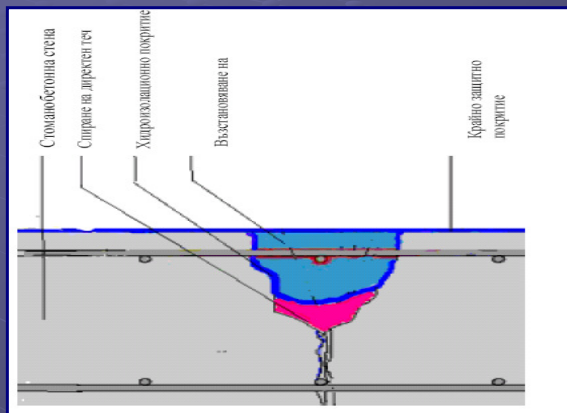
Дълбокопроникващи състави



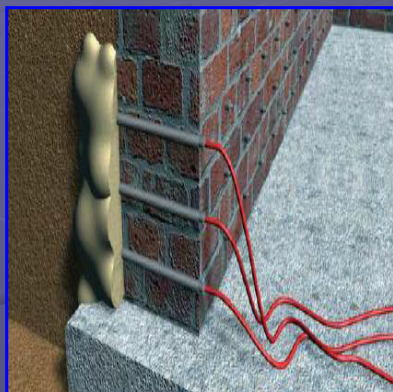
Дълбокопроникващи състави



Дълбокопроникващи състави

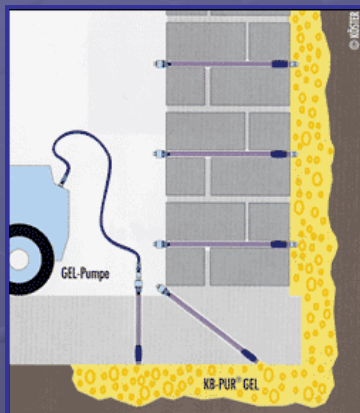


3) Инжекционни системи за хидроизолиране

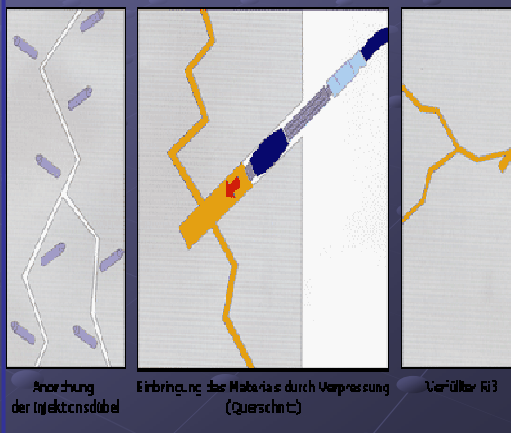


- Инжекционните маркучи се полагат със застъпване;
- Изнасят се извън бетоновото сечение в контролни кутии;
- Инжектира се полиуретанов състав при необходимост;

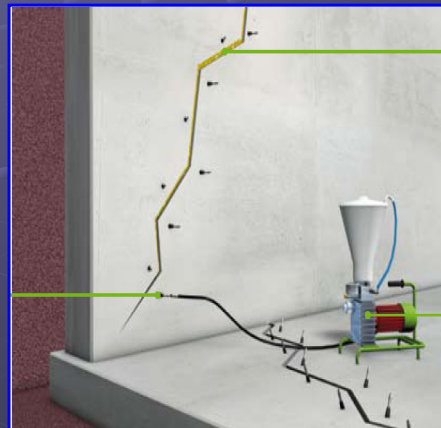
Инжекционни системи за хидроизолиране



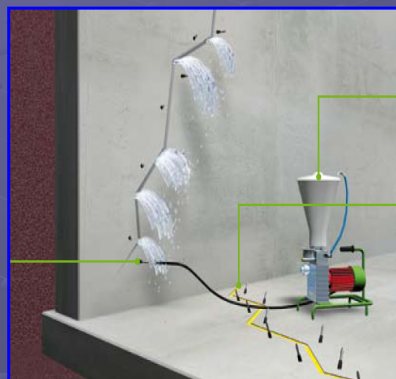
Инжекционни системи за хидроизолиране



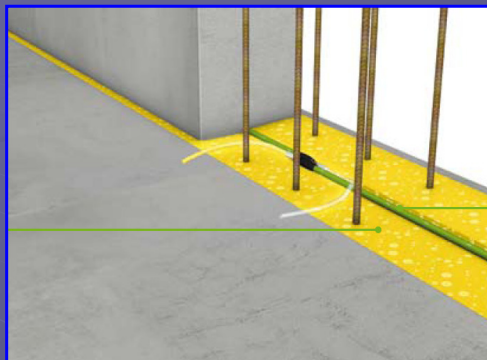
Инжекционни системи за хидроизолиране



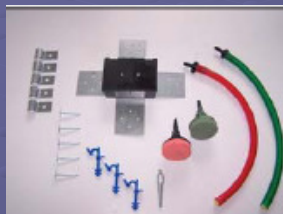
Инжекционни системи за хидроизолиране



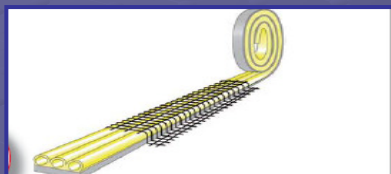
Инжекционни системи за хидроизолиране



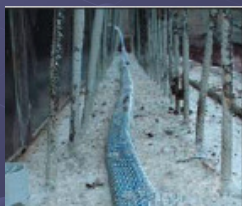
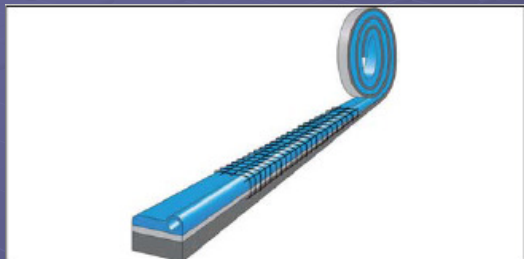
Инжекционни системи за хидроизолиране



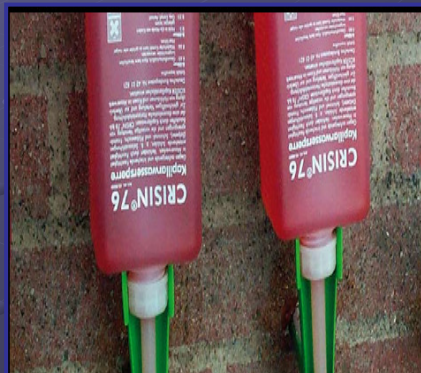
Инжекционни канали с три отвора за полиуретанови смоли , акрилатни смоли и фин цементов разтвор



Инжекционни канали комбинирани с бентонитова лента



И) Самопроникващи състави

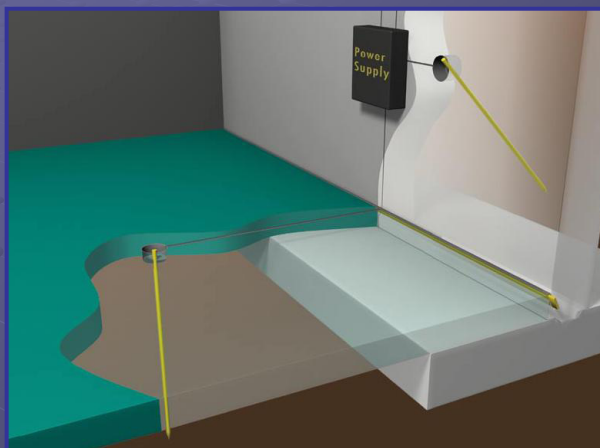


Й) Електро-осмотично пулсационно поле (EOP)

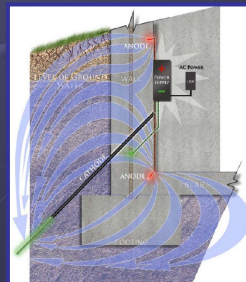
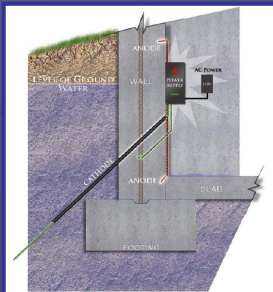
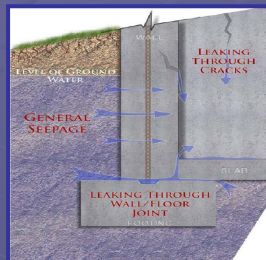
Електро осмотично пулсационно поле (EOP) е система, която създава пулсиращо електрическо поле от аноди в интериора на сградата и катоди от външна страна. Това поле принуждава водата да се предвижва по-далеч от конструкцията.

- Специални електрически вериги осигуряват защита от корозия за вградени армировка и металните елементи.
- Контролерите могат да събират данни в реално време с цел дистанционно управление на системата чрез телефонна или интернет услуга

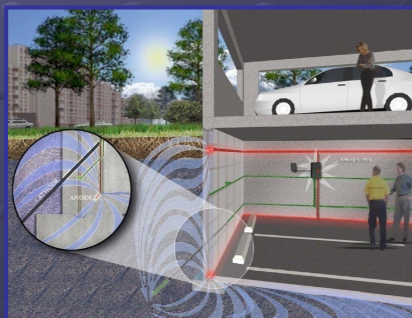
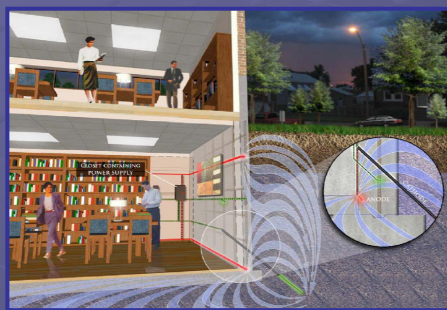
Електро осмотично пулсационно поле (EOP)



Електро осмотично пулсационно поле (EOP)



Електро осмотично пулсационно поле (EOP)



К) Хидроизолация с фотоволтаични оптимизирани елементи



ЧАСТ ТРЕТА

АКСЕСОАРИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ХИДРОИЗОЛАЦИИ И ХИДРОИЗОЛАЦИОННИ СИСТЕМИ

Акcesoари за водоотвеждане



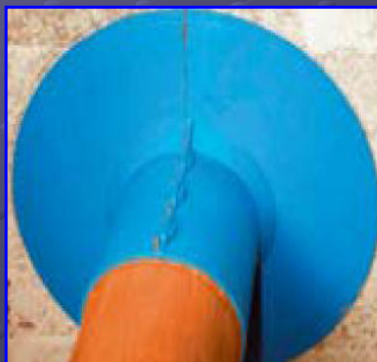
Акcesoари за водоотвеждане



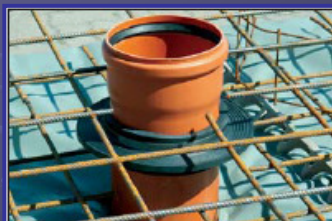
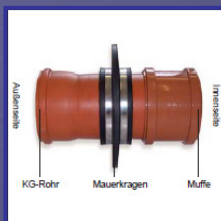
Акcesoари за хидроизолации



Преход на тръби



Преход на тръби



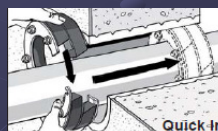
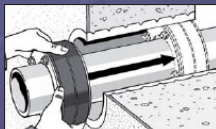
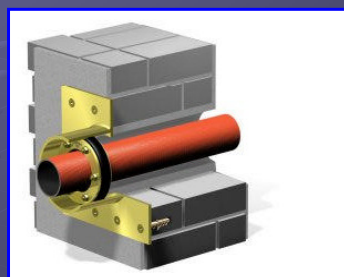
Преход на тръби



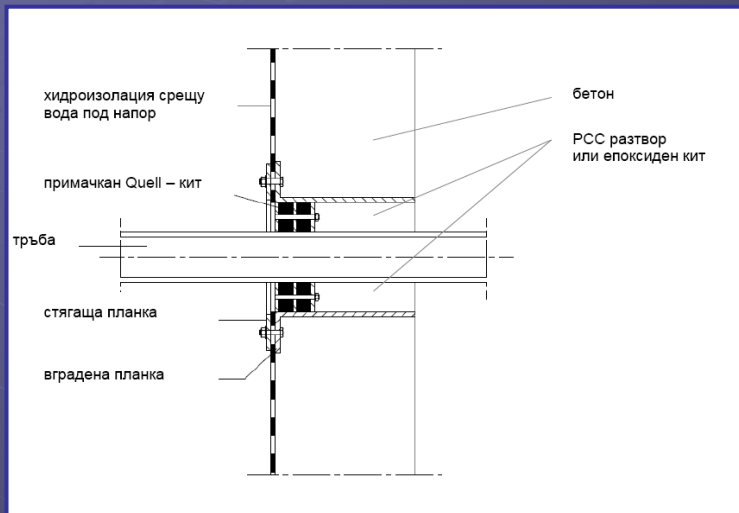
Преход на тръби



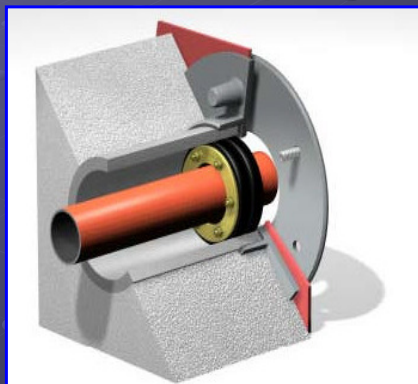
Преход на тръба "Arlex моно"



Преход на тръба "Arlex mono"



Преход на тръба "Arlex duo"



Преход на тръба тип "Duplex"



Преход на тръба тип "Simplex"



Преход на тръба тип "Complex"



Преход на тръби през пода

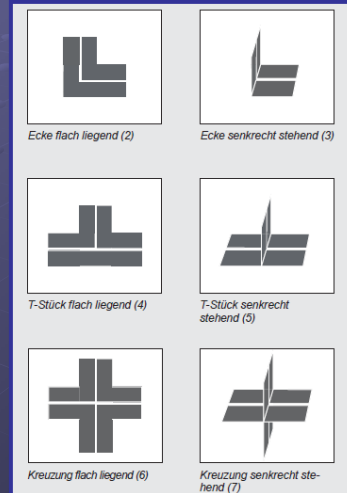
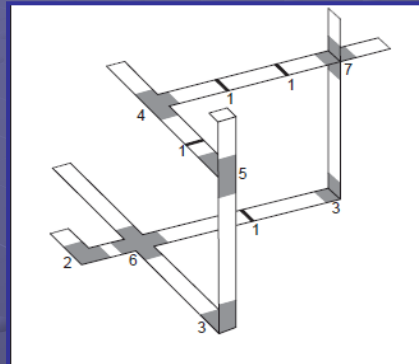


Изолация при работни граници и дилатационни фуги

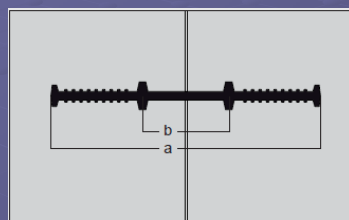
Изолациите на фуги са базирани на различни композиции, включително:

- Поливинилхлорид (PVC)
- Неопренов каучук
- Термопластична гума
- Хидрофилни (промяна chlorophene)
- Бентонитова глина
- Модифициран битум

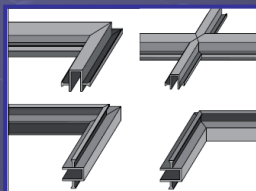
Работни граници



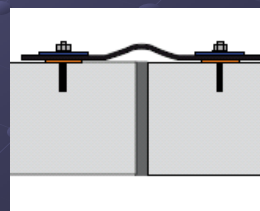
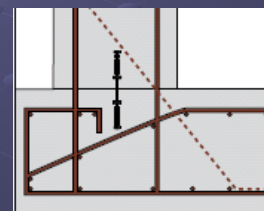
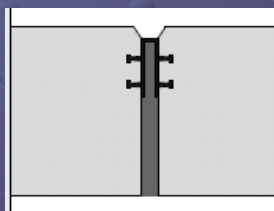
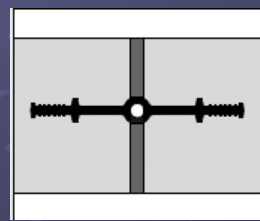
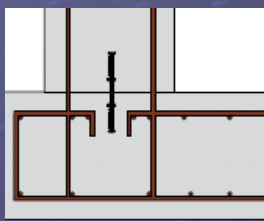
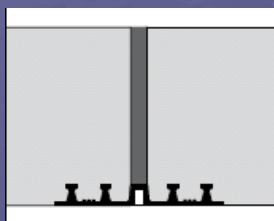
Работни граници



Работни граници и фуги



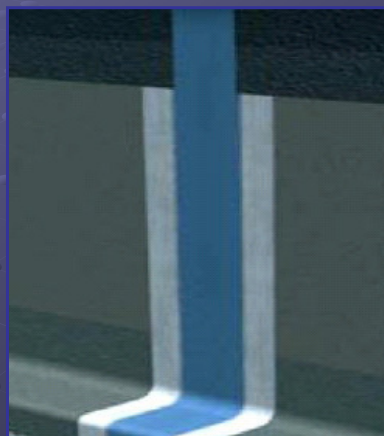
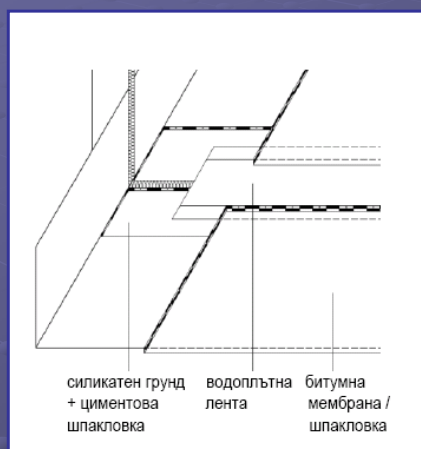
Видове уплътнения на работни граници



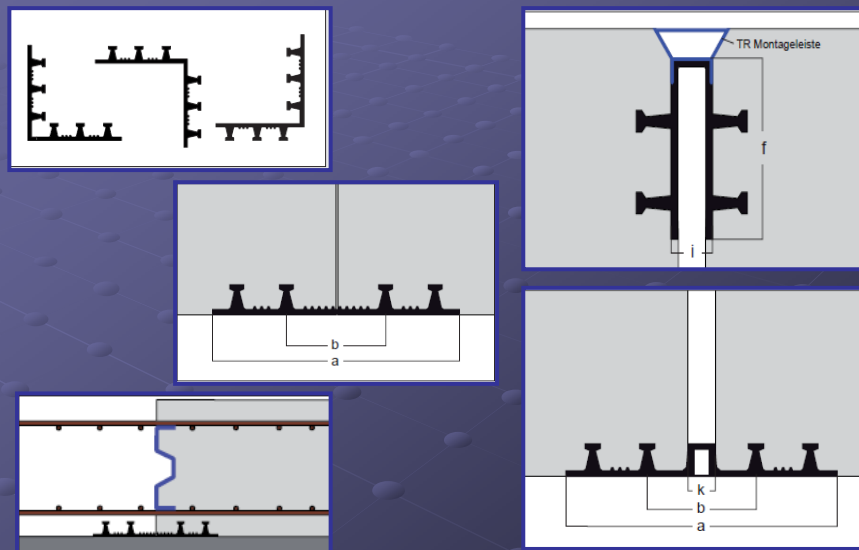
Видове уплътнения на работни граници



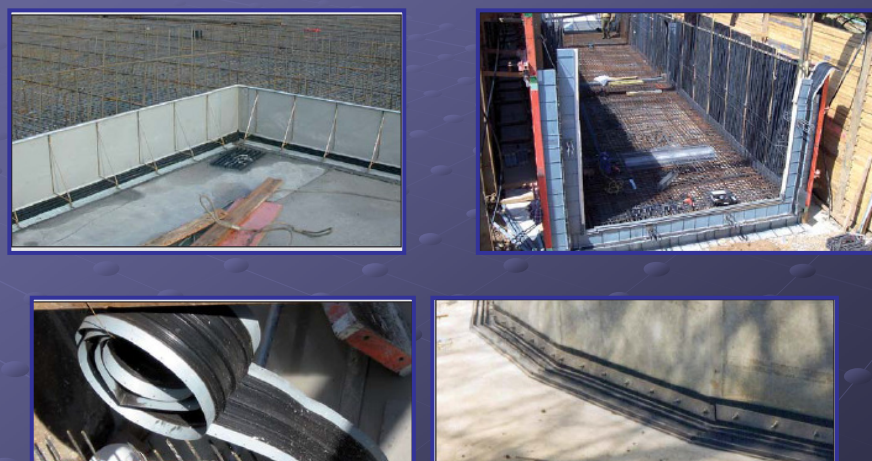
Уплътнения на работни граници чрез ленти



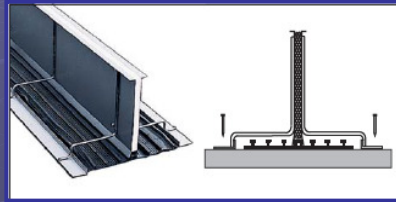
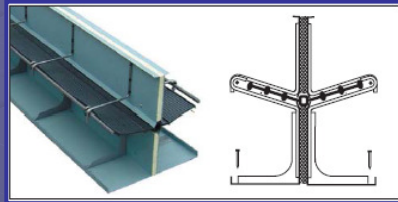
Работни граници и фуги



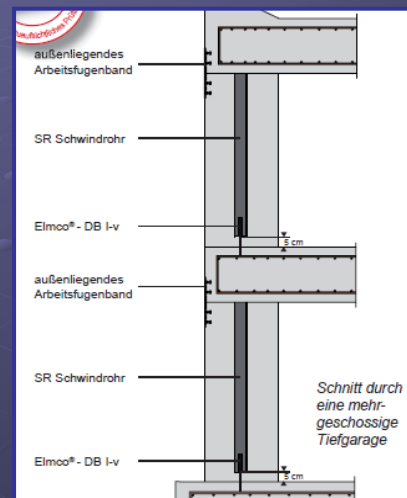
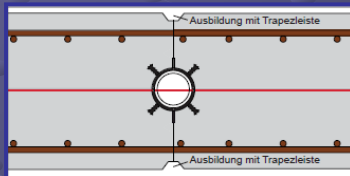
Работни граници и фуги



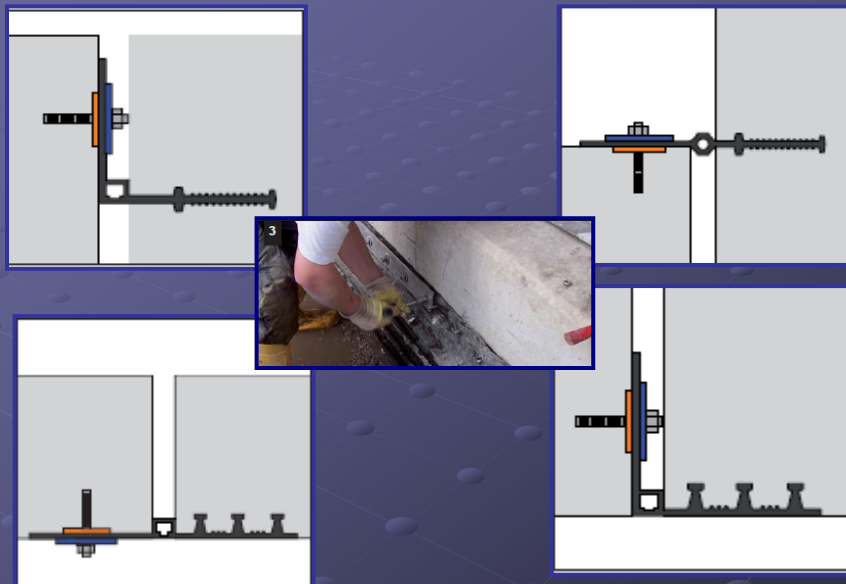
Профил за работни граници



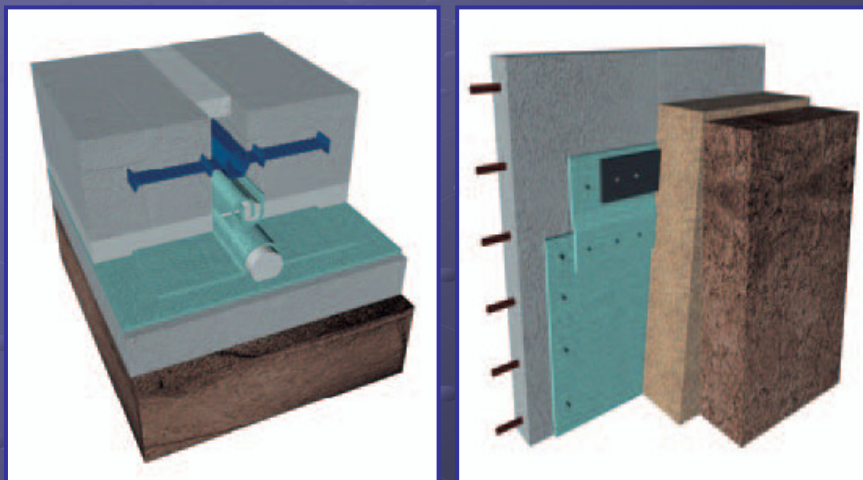
Профил за работни фуги в стени



Дилатационни фуги



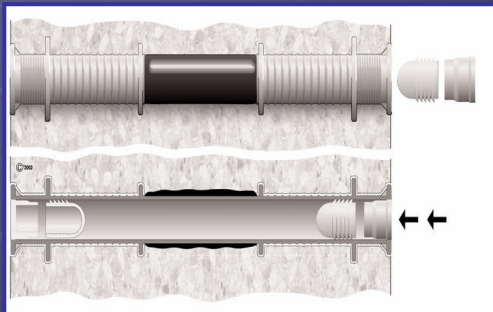
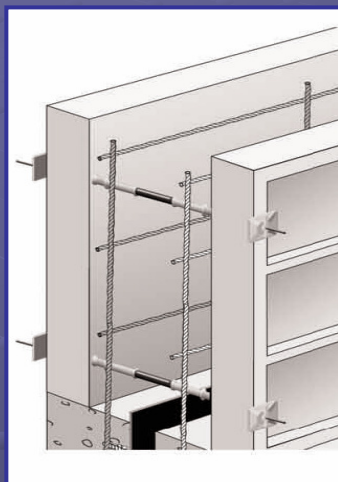
Изоляция при дилатационни фуги



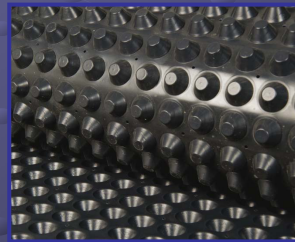
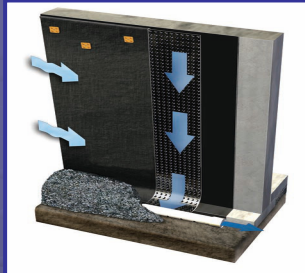
Изоляция с бентонитова мембрана при пилоти и шлицови стени



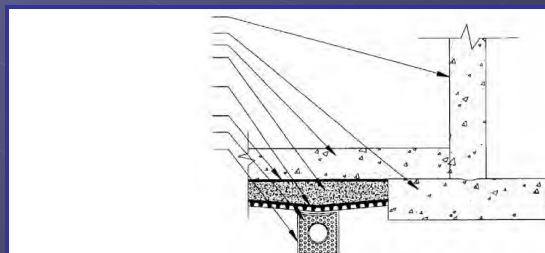
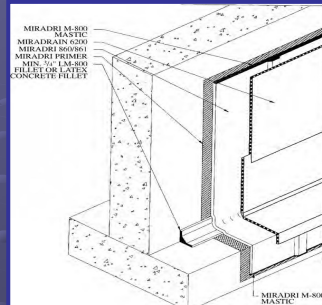
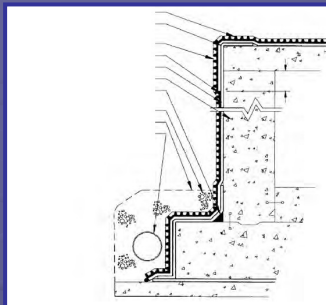
Уплътняване на кофражни шпилки



Дренажни системи



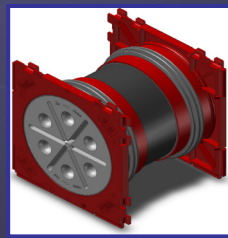
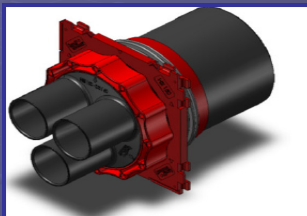
Дренажни системи



Ленти от гума и полихлоропрен



Преминаване на кабели





**БЛАГОДАРЯ ЗА
ВНИМАНИЕТО !**