

The logo for Fibran, featuring the word "fibran" in a white, lowercase, sans-serif font with a yellow horizontal bar above the letters "i" and "a".

fibran[®]

A large, white, stylized number "150" is positioned in the center of the page. The background behind the number is a yellow-to-orange gradient that transitions into a dark blue background with a white grid pattern.

ОСНОВИ

Указания за приложение
на топлоизолация FIBRANxps

Топлинна защита строителни елементи

Проектът и материалите за изграждането на подземните конструкции и системи не бива да се съсредоточават върху първоначалните разходи, а трябва да се базират върху разходите от гледна точка на целия жизнен цикъл на различните проектни варианти.

Топлоизолация на подземни конструкции:

- защитава **отопляемите пространства** срещу топлинните загуби и гарантира дългосрочен жизнен комфорт;
- ограничава температурните колебания в **охлажданите пространства**;
- защитава **неотопляваните части на сградата** срещу появата на конденз и последващите мухъл и плесени;
- защитава **хидроизолацията** от температурни колебания и механични повреди, осигурявайки по този начин нейната трайност;
- осигурява **защита срещу замръзване**, което може да доведе до подуване и потъване на почвата.



на подземни енти?

Защо?

FIBRANxps топлоизолацията действа като ефективен **ЕНЕРГИЕНЩИТ** на подземните елементи на сградите.

FIBRANxps топлоизолационните плочи са произведени от екструдирани полистирен, със затворена клетъчна структура, които благодарение на специалните си физико-механични характеристики (висока якост на натиск, отлична топлоизолационна способност и нулево влагопоглъщане) осигуряват топлоизолация дори и във влажна среда, където повечето други топлоизолации не могат да осигурят това.

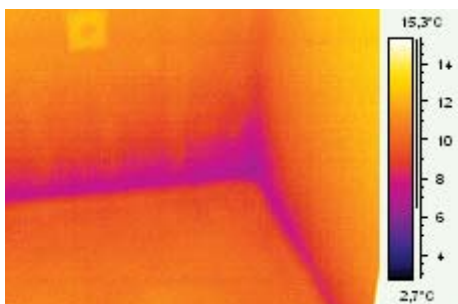
FIBRANxps и **хидроизолацията** се подкрепят взаимно:

- Конструкцията трябва да бъде защитена от агресивното действие на водата чрез хидроизолация;
- Хидроизолацията трябва да бъде защитена срещу механични повреди и големи температурни разлики със здрава, устойчива и ефективна топлоизолация, която осигурява дълготрайна защита, дори и в постоянно влажна среда.

Комбинацията от хидроизолационен слой и топлоизолационните плочи **FIBRANxps** осигурява издръжливост и поддържа топлинна стабилност на конструкциите, напр. покриви, фасада, сутеренни стени, основи, приземни и подземни части.

I. Защита на подземни строителни елементи срещу топлинни загуби и проникване на влага

Всяко помещение с ниско качество на хидроизолацията, намиращо се под нивото на терена, създава много проблеми на строителите и обитателите. Възстановителните работи, ако изобщо са възможни, са свързани с огромни разходи.

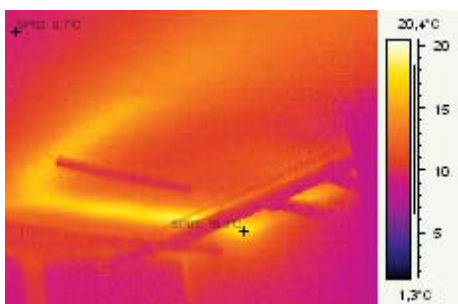


Снимка на студена и влажна сутеренна стена на обитаемо помещение, заснета с термокамера (снимката е направена в студено помещение).



Видима влага и увреждащ здравето мухъл по стената.

Ако хидроизолацията на стените е механично и топлинно защитена с водоотблъскващи, плътни плочи с висока топлоизолационна способност, произведени от екструдирани полистирен, като **FIBRANxps**, правилно поставеният хидроизолационен слой остава здрав, сутеренните помещения остават сухи и топлоизолираната стена поддържа температурата на помещението и осигурява жизнен комфорт.



Снимката, заснета с термокамера, показва топлинен мост на тавана и стената на не-отопляемо помещение (снимката е направена в студено помещение).



Последици: огромни енергийни загуби и липса на жизнен комфорт. В отопляемите помещения над студения сутерен са видими конденз и мухъл.

II. Защита на почвата срещу замръзване

Свободностоящите колони, електрическите стълбове, ветрогенераторите и мостовите конструкции, освен че са подложени на натоварване от различен тип - осово, на огъване и на усукване, са подложени и на температурни колебания. Тяхната стабилност зависи от постоянната и непроменлива товароносимост на почвата при фундамента.



Топлоизолацията около фундаментите осигурява стабилността на конструкциите, изложени на въздействието на температурни колебания.



Замръзването на блатиста почва, напоена с вода, причинява щети на пътищата и канализационните системи.

При замръзване, лошо отводнената почва нараства в обем и това причинява повреди на пътища, конструкции с плитки основи и застрашава стабилността на обектите.

ЕНЕРГИЕНЩИТ НА ПОДЗЕМНИ КОНСТРУКЦИИ

Топлоизолацията на подземни съоръжения е изложена на много тежки условия, такива като тежки т.нар. полезни товари, пасивен и активен земен натиск, постоянна влажност на почвата, продължително излагане на вода, цикличност на замразяване и размразяване, а също и на механични увреждания по време на строителния процес. При тези условия повечето от топлоизолациите влошават показателите си и се наблюдава загуба на първоначалните им топлоизолационни качества.

Топлоизолацията от екструдирани полистирен (XPS) е една от малкото, които са подходящи за използване в почвата. Твърдите топлоизолационни плочи са с незначителна абсорбция на влага и се произвеждат чрез специален процес на екструдиране на разпенен полистирен, като запазват на своите проектни физико-механични свойства, когато се използват във влажна почва. XPS изолацията е една от най-икономичните и ефектив-

ни топлоизолации за приложение в почвата, и затова я наричаме **ЕНЕРГИЕНЩИТ** на подземните конструкции.

Защо е важно да се обръща толкова голямо внимание на изпълнението на изолацията на подземните части на сградите по време на всеки етап от строителните работи?

- Трудно е да се достигне до подземните части на сградите на по-късен етап след изграждането им;
- Много трудно се коригират грешки в подземните части на сградите на по-късен етап;
- Възстановителни работи изискват много време;
- Възстановителни работи могат да бъдат няколко пъти по-скъпи, отколкото цената за правилното първоначално монтиране на изолацията...

FIBRANxps - трайно ефективна топлоизолация за подземни конструкции

Под марката **FIBRANxps** се произвеждат много видове топлоизолационни плочи, с различни строително-физични характеристики, в зависимост от предназначението им.

Топлоизолационните плочи, предназначени за употреба в подземни конструкции и във влажна среда, са с деклариран изключително високи стойности за якост на натиск (от 300 до 700 kPa). **FIBRANxps** топлоизолационните плочи са произведени в правоъгълна форма, с гладка водоотблъскваща повърхност, със стъпаловидно оформени ръбове („L” профил), за да е възможно бързо и технически правилно монтиране, за предотвратяване на топлинните мостове.



Топлоизолационна плоча FIBRANxps.

Топлоизолационните плочи, като **FIBRANxps 300-L**, които най-често се използват за подземна защита, имат гладка повърхност, с декларирана якост на натиск 300 kPa (повече от 30 t/m² при 10% деформация) и с минимални деклариран нива за водопоглъщане чрез дифузия WD (V) 3 и продължително водопоглъщане при пълно потапяне WL (T) 0,7.

Техническите свойства на FIBRANxps продуктите, които отговарят на Българските, както и на Европейските стандарти за различни приложения в подземни условия, са следните:

FIBRANxps	дължина/ ширина [mm]	дебелина [mm]	CS(10Y)i [kPa]	CC(2/1,5/50)с [kPa]	мин. изискване CC(2/1,5/50) сс [kPa]	WD(V)i [vol.%]	макс. допустимо WD(V)i [vol.%]	FTi	мин. изискване FTi	λ_D [W/mK]
300-L	1250/600	30-200	300	115	90	WD(V)3	WD(V)5	FT2	FT1	0,033-0,035
400-L	2500/600	100-160	400	-	-	WD(V)3	WD(V)5	FT2	FT1	0,035
500-L	1250/600	50-160	500	165	150	WD(V)3	WD(V)5	FT2	FT1	0,035
700-L	1250/600	80-120	700	-	200	WD(V)3	WD(V)5	FT2	FT1	0,035

• CS(10Y) декларирано ниво за якост на натиск
• CC(2/1,5/50) декларирано ниво за пълзене при натоварване на натиск

• WD(V)i декларирано ниво водопоглъщане чрез дифузия
• FTi декларирано ниво за мразоустойчивост

• λ_D деклариран коефициент на топлопроводност

ЗАБЕЛЕЖКА:

Техническите свойства на **FIBRANxps** топлоизолационните плочи надвишават всички изисквания, посочени в стандартите (DIN 4108-10, OEN B6000 ...). Според изискването за необходимата якост на натиск, проектант конструкторът избира конкретния тип продукт.

I. КОНСТРУКТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ В КОНТАКТ С ПОЧВАТА

1. Зелен покрив
2. Фасада цокъл
3. Фундаментна стена
4. Основи и приземна подова плоча
5. Фундаментна плоча – фундаменти за ниско енергийни сгради

1. Зелен покрив



Изпълнението на топлинната защита на зелените покриви е описано подробно в каталог No. 0111 - Обърнат Плосък Покрив – Указания за приложение на FIBRANxps.

Зелените покриви и обърнатите зелени покриви са строителни елементи, които са в пряк контакт с почвата или с дъждовната вода. Всички строителни елементи, които са изложени на водна агресия, изискват особено внимателно изпълнение, което се отнася и за зелените покриви, и за обърнатите зелени покриви. При обикновения зелен покрив само част от конструкцията му е в контакт с почвата и водата, докато при обърнатия зелен покрив топлоизолацията е изложена на влага. В този случай топлоизолацията предпазва хидроизолационния слой от високите температурни колебания и възможните механични наранявания, като по този начин се гарантира дълготрайността на покрива.

2. Фасада цокъл

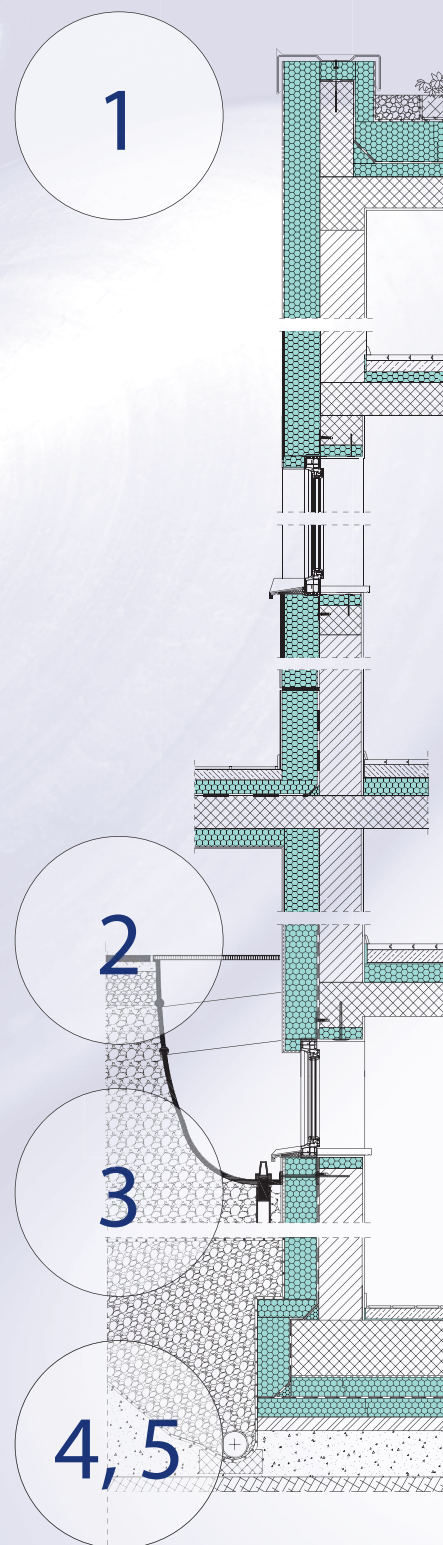


Изпълнението на топлинната защита на цокъла на фасадата е описано подробно в каталог No. 0130 - Фасада – Указания за приложение на FIBRANxps.

Цокълът на фасадата е структурен елемент, който свързва видимата фасадна стена с фундаментната стена в подземните етажи на сградата или с основите. Цокълът е в контакт с почвата и е изложен на влиянието на дъждовни и подпочвени води. Тъй като устойчивостта на влага е най-важното свойство на топлоизолацията в основите на сградите, най-често за топлоизолация на цокъл се използва топлоизолация от екструдирани полистирен, като FIBRANxps ETICS.

ЗАБЕЛЕЖКА:

Ако топлоизолацията FIBRANxps ETICS достига под нивото на терена, е необходимо да се осигури цялостна топлоизолация и безпрепятствено оттичане на подпочвените води, като се използват топлоизолационни плочи FIBRANxps 300-L с гладка повърхност (минимална абсорбция на вода). Само така ще се гарантира трайна топлоизолация и във влажна среда.



3. Фундаментна стена

Външните части на фундаментни стени, както и всички други елементи на сградите, които са в контакт с влажната почва, или се намират под нивото на подпочвените води, трябва да се изградят по начин, който ги прави водонепропускливи, или трябва да се защитят от вредното въздействие на влага с рулонни хидроизолационни мембрани или обмазващи хидроизолационни продукти. Хидроизолацията е изложена на механично увреждане по време на строителния процес, затова се защитава със следващия слой твърда, водоотблъскваща топлоизолация от екструдирани полистирен, като **FIBRANxps 300-L**, който отговаря на изискванията за монтаж под нивото на терена, както и допълнително на изискванията към топлоизолационния слой на отопляеми и неотопляеми сутеренни помещения, за да се гарантират трайна механична защита и енергийна ефективност.

Предимства на топлоизолираните стени под нивото на терена:

- гарантира стабилността на температурата вътре в пространството,
- предотвратява образуването на конденз по вътрешната страна на стената,
- защитава хидроизолацията от механични повреди,
- защитава хидроизолацията от температурните колебания, като по този начин се предотвратява по-бързото стареене на материала.

Дебелината на изолацията

- ОТОПЛЯЕМИ ПОДЗЕМНИ ПРОСТРАНСТВА

Минималната дебелина на топлоизолацията за стени на отопляеми пространства в подземен етаж се определя в съответствие с Наредба No7 за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради (стр. 9), но за ниско енергийни сгради, и особено за пасивните къщи, дебелина на подземния слой топлоизолация се увеличава значително, когато трябва да се постигне оптимален енергиен клас. Тези сгради изискват по-дебел слой топлоизолация, но освен това и перфектен монтаж, без топлинни мостове, който е от изключителна важност.

В случай на »почти нулево потребление на енергия«, детайлът изисква по-дебел слой топлоизолация, като топлоизолационните плочи се инсталират в два слоя.

Определянето на дебелината на топлоизолацията зависи от нейния коефициент на топлопроводност, от коефициента на топлопреминаване на стената и от желаните енергийни характеристики на цялата сграда, изчислени с програмата **ArchiMAID**. За да се опрости използването, на страница 9 са показани препоръчителни дебелини на слоя топлоизолация.

- НЕОТОПЛЯЕМИ ПОДЗЕМНИ ПРОСТРАНСТВА

Неотопляемите пространства в подземните етажи, където въздействието от промяната на годишната температура дълбоко в почвата е незначително, може да бъдат топлинно и механично защитени с минимална дебелина от подходяща топлоизолация, служеща като механична защита на хидроизолацията, и в същото време като минимална топлинна защита, като по този начин се предотвратява образуването на конденз и мухъл по стените на подземните помещения. Топлоизолираните конструкции на неотопляеми помещения се вземат под внимание при топлинния баланс на сградата, и влияят при определянето на енергийния клас на сградата. Изчислителният метод е предписан в стандарт БДС EN ISO 13370, и цялостното пресмятане се извършва с програмата за изчисляване на енергийната ефективност **ArchiMAID**.

ИЗБОР НА ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ

За да се осигури солиден и ефективен **ЕНЕРГИЕНЩИТ** на стената под нивото на терена, обикновено е достатъчно да бъдат избрани топлоизолационните плочи **FIBRANxps 300-L**, с подходящи технически свойства, отговарящи и на изискванията на стандарт EN DIN 4108-10, който предписва задължителните минимални изисквания към изолацията според нейното предназначение.

Поставяне на топлоизолацията по фундаментни стени

Топлоизолационните плочи **FIBRANxps 300-L** се подреждат плътно прилепнали една към друга, с разминаване от половин плоча, така че да се предотврати образуването на топлинни мостове. Поставят се върху равната и чиста повърхност на хидроизолационния слой, плътно една до друга и със застъпване на ръбовете на плочите, за да се предотврати достъпа на насипния материал до хидроизолацията при запълване на изкопа. С топлоизолационните плочи **FIBRANxps** защитаваме външното покритие на цялата повърхност на подземните стени, включително и на фундамента.



Лепене на FIBRANxps 300-L плочи с лепящи ленти от бутилова гума FIBRANstick.

Закрепване на топлоизолационните плочи от XPS

FIBRANxps плочите се закрепват върху хидроизолационната мембрана с бутилова гума FIBRANstick, или със специална полиуретанова пена. Под нивото на подпочвените води топлоизолационните плочи трябва да бъдат залепени по цялата повърхност. В този детайл са подходящи водоустойчиви лепила и обмазвачи пастообразни хидроизолационни продукти.

За да се постигне желаната топлинна ефективност на стените в подземните етажи, специално внимание трябва да бъде отделено на следното:

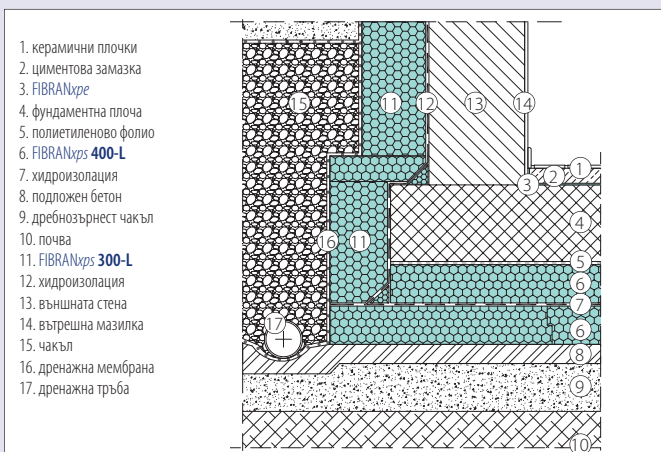
- а.) **връзките между топлоизолационните плочи**, за да се предотвратят потенциални повишения на пренос на топлина,
- б.) изпълнението на **връзките** между топлоизолацията на фундаментната стена и топлоизолацията на фасадата в зоната на терена,
- в.) изпълнението на **връзките** между топлоизолацията на основите на сградата и на фундаментните стени на подземния етаж,
- г.) при терени с лошо отводняване на почвата трябва да бъде инсталирана подходяща **дренажна система** около топлоизолираните обекти, която позволява оттичане на дъждовната и подземната вода,
- д.) **топлинните мостове** при сервисни отвори, светлинни шахти, връзки между отоплявани и неотоплявани части на сградите ...

а.)



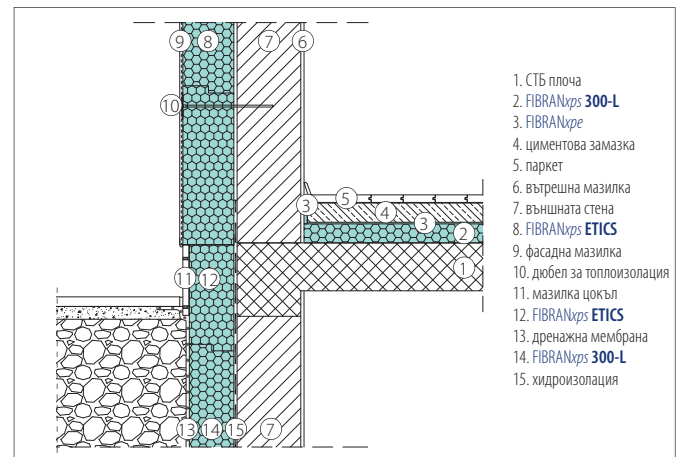
Връзки при монтирането на плочите FIBRANxps 300-L и съединяване на критичните точки при ъглите.

в.)



Детайл 2 - Изпълнение на връзката между изолацията на фундаментната плоча и фундаментната стена в детайл с предвиден дренаж.

б.)



Детайл 1 - Изпълнение на връзката между изолацията на фундаментната стена на подземния етаж, цокъла на сградата и топлоизолацията на фасадата.

г.)



За да се осигури оптимален резултат от поставянето на топлоизолация, препоръчително е да се инсталира подходяща система за дренаж около фундамента на цялия топлоизолиран обект, за да позволи отводняване на дъждовната и подпочвената вода.

е.) Топлинни мостове

Освен увеличението на топлинните загуби, топлинните мостове (зони с увеличено преминаване на топлина) могат да причинят видим, неприятен конденз на влагата във въздуха по повърхността на по-студената част на стената или тавана, което в последствие може да доведе до образуването на мухъл и плесен...

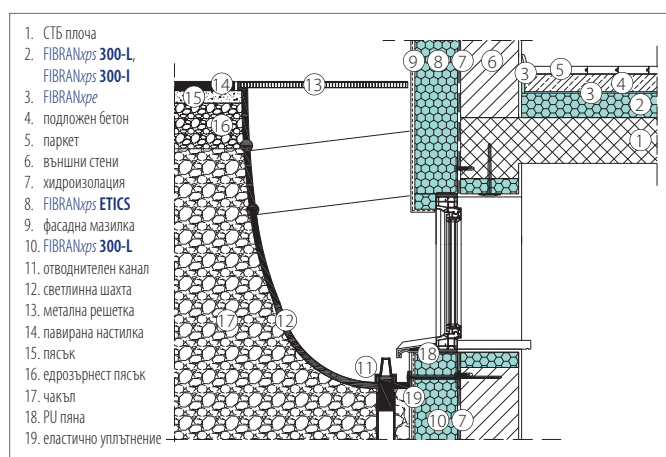
С оглед избягването на топлинни мостове, трябва да бъдем внимателни в няколко насоки:

- да се предотвратят пропуски или пробиви в цялостната топлоизолационна „опаковка“ на отопляемата част на сградата,
- да се изпълнят много прецизно връзките между отопляемите и неотопляемите части на сградата, осигурявайки по този начин идеална товароносимост и дълготрайна топлинна изолация.

– Светлинни шахти

Конструктивните елементи от типа на светлинни шахти, тераси, елементи, граничещи със студени пространства или сгради, както и други отделни конструкции, трябва да бъдат отделени или изолирани от отопляемата част на сградата, за да се ограничи засиленото топлопреминаване и другите нежелателни последици от подобни топлинни мостове.

Студени елементи, които трябва да бъдат свързани с отопляемата част на сградата, трябва да бъдат закрепени с помощта на анкери от неръждаема стомана в топлоизолацията FIBRANxps, или със специално произведени за целта анкери.



Детайл 3 - Готови елементи от типа на светлинните шахти трябва да бъдат монтирани съгласно указанията на производителя.



Необходимо е внимателно да се запечатат местата на закрепване на светлинната шахта. Частта от конструкцията, където се монтира светлинната шахта, трябва да бъде топлоизолирана.

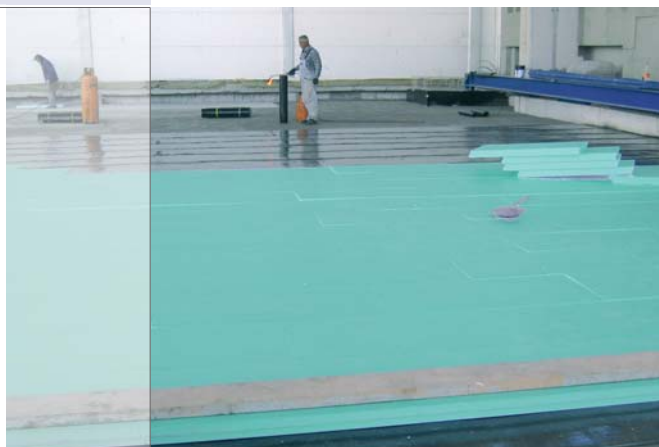
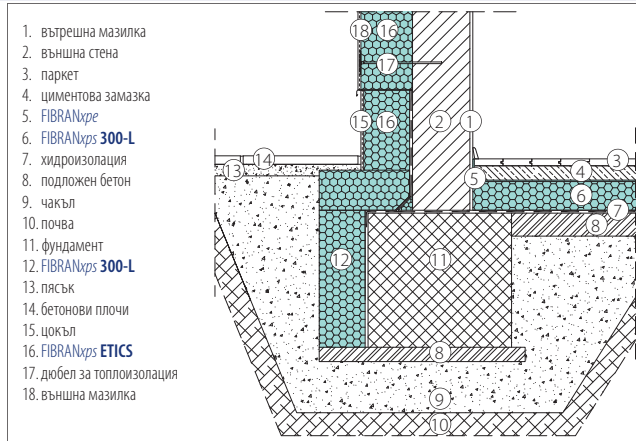


– **Студените бетонни елементи**, които се изграждат на място, се закрепват в армировката на вече изградената конструкция. Трайна здрава връзка се изпълнява с армировка от неръждаема стомана, която минава през топлоизолационния слой FIBRANxps.

4. Основи и приземна подова плоча

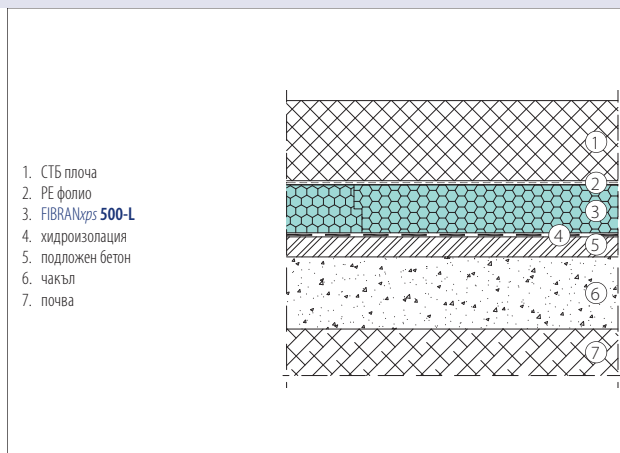
Подовете на индустриални и складови сгради, както и подовете на приземни и подземни етажи, са изложени на натоварване и влага в много по-голяма степен от останалите подови повърхности, следователно е необходимо да се постави топлоизолация с висока товарносимост и висока водоустойчивост, която запазва топлоизолационните си характеристики и остава здрава, дори и при непредвидени събития, като напр. наводнения...

Защита на основи и приземна подова плоча



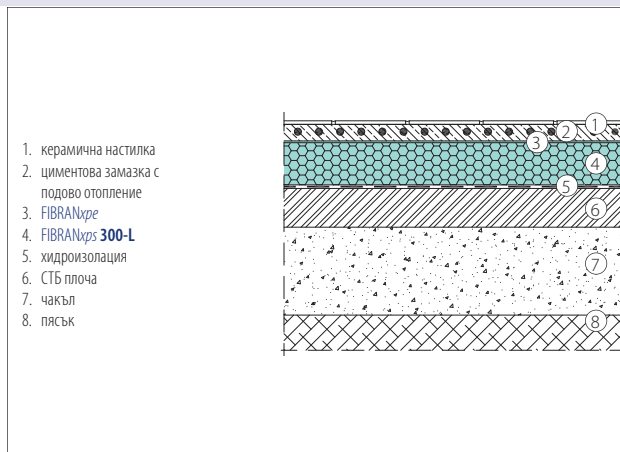
Детайл 4 – Защита на основи и приземна подова плоча. Изпълнение на хидроизолация преди поставянето на топлоизолацията FIBRANxps 300-L.

Защита на подова плоча в индустриални сгради



Детайл 5 – Топлинна защита на подова плоча в индустриални сгради с FIBRANxps 500-L. Ако повърхността е неравна, тя може да се нивелира с тънък слой пясък.

Подово отопление в подови конструкции



Детайл 6 – Монтаж на подово отопление върху плочи FIBRANxps 300-L.

Поставянето на подово отопление върху твърд топлоизолационен слой е надеждно и ефективно решение. Слой на циментовата замазка над отоплителната система може да се сведе до минимум, осигурявайки по този начин бързо действащо и ефикасно затопляне на пода. Дълготрайният топлоизолационен слой с подходящата дебелина намалява топлинните загуби през пода. При нискоенергийни сгради, това отопление ефективно се полага във фундаментната плоча, под която е поставена топлоизолация с проектно изчислена дебелина.

Препоръчителни дебелини на топлоизолацията

Наредбите в страната стават все по-строги всяка година, тъй като те трябва да следват Европейските изисквания. Строителите до голяма степен спазват нормативните документи, не само за да намалят енергийното потребление и да намалят разходите, а и поради факта, че инвеститорите и бъдещите обитатели обръщат все по-голямо внимание на грижата за околната среда, и не на последно място - за постигане на желания жизнен комфорт. Огромните климатични изменения, на които сме свидетели през последните няколко години, потвърждават застрашителните прогнози за промени в климата и обосновават загриженост за осигуряването на ЕНЕРГИЕНЩИТ и по този начин гарантането на енергийна независимост на сградите.

Според Европейските разпоредби относно строителството на сгради (Директивата за енергийните характеристики на сградите - EPBD), сградите с почти нулево енергийно потребление стават задължителни за всички обществени сгради след 2018 год., а за всички останали видове сгради от края на 2020 год., което означава, че енергийната ефективност на сградите значително ще се повиши.

Установеният със сертификат енергиен клас на една сграда ще влияе също и на продажната ѝ стойност. С оглед поддържането на определеното ниво на стойността на сгради, които се изграждат в момента, а също и след 2018 и 2020 год., експертите по недвижими имоти препоръчват поставянето на по-ефективна топлоизолация с по-голяма дебелина, която води до по-ниски стойности на коефициента на топлопреминаване U , отколкото са изискуеми според действащите към момента разпоредби.

Ориентировъчни дебелини на топлоизолацията, с коефициент на топлопроводност $\lambda_D = 0,035 \text{ W/mK}$, са дадени в обобщен вид.

Ако коефициентът на топлопроводност на материала е с по-голяма стойност, необходима е по-голяма дебелина.

Дебелини на топлоизолацията в масово изгражданите сгради:

Проектната дебелина на топлоизолацията зависи от:

- желано ниво* на топлинна защита,
- вида конструктивен елемент или коефициента на топлопреминаване U ,
- желано ниво на жизнен комфорт,
- желана енергийна ефективност на цялата сграда или ниво на енергийна консумация за отопляване или охлаждане, изчислено с програмата **ArchiMAID**,
- климатичните условия.



Минимални ориентировъчни дебелини според настоящото законодателство**:

- | | | |
|-------------------------------------|-------|--|
| • покриви | 20 cm | $U_{max} < 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| • фасада и цокъл | 12 cm | $U_{max} < 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| • външни стени под нивото на терена | 10 cm | $U_{max} < 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| • под на приземен етаж | 12 cm | $U_{max} < 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| • фундаментна плоча | 12 cm | $U_{max} < 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

Минимална препоръчителна дебелина:

- | | |
|-------------------------------------|-------|
| • покриви | 30 cm |
| • фасада и цокъл | 20 cm |
| • външни стени под нивото на терена | 18 cm |
| • фундаментна плоча | 20 cm |

Дебелина при сгради с почти нулево енергийно потребление:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------|
| • покриви | от 30 cm до 45 cm |
| • фасада и цокъл | от 20 cm до 30 cm |
| • външни стени под нивото на терена | от 18 cm до 30 cm |
| • фундаментна плоча | от 20 cm до 32 cm |

Нискоенергийните сгради изискват използването на фундаментна плоча. >>>>>>

Ако FIBRANxps топлоизолацията служи само за защита на хидроизолационния слой при неотопляеми пространства и само за предотвратяване на конденз, то тогава дебелината на топлоизолационните плочи е по-малка. Въпреки това, много често се случва при фамилни къщи, приземните и подземни помещения да бъдат изградени по начин, който предполага превръщането им в жилищни площи на по-късен етап. В този случай, препоръчително е поставянето на топлоизолация и при неотопляемите пространства с дебелина, предписана от разпоредбите.**

* Дебелина на топлоизолационния материал $\lambda_D = 0,035 \text{ W/mK}$, съответно разрешения максимум на топлопреминаване съгласно наредбите.

** Наредби - Местни наредби относно енергийните характеристики на сгради.

СГРАДА С ПОЧТИ НУЛЕВО ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ

Нискоенергийни сгради, и най-вече “почти нулеви” енергийни сгради са обект на строги изисквания за строителство, като например минимални топлинни загуби и максимална ефективност на топлинните печалби, зависещи от:

- дебелина на подходящата топлоизолация,
- прецизно проектирани конструктивни елементи, включително всички подробности и инструкции за изпълнение,
- прецизно изпълнение на топлината защита на цялата обвивка на сградата без топлинни мостове,
- архитектурен проект на сградата и нейната ориентация,
- въздухонепроницаемост на сградата,
- вентилация с оползотворяване на топлината (въздушно възстановяване).



Освен прецизното изпълнение на топлоизолацията, решаващ фактор в осигуряването на ефективната защита е, разбира се, дебелината на правилно избрания и правилно поставен топлоизолационен продукт. Всички външни строителни и конструктивни елементи на сградата, както и вътрешните конструкции, оказват своя ефект върху **топлинния баланс** (освен условията, посочени в първи параграф). Дебелината на топлоизолацията за конструктивните елементи може да варира в различните сгради. Топлоизолацията с конкретна дебелина се избира според желанието за постигане на определена енергийна ефективност на сградата. Ориентировъчните стойности за по-голямата част от България са дадени на страница 9.

топлинния баланс на сградата = топлинните загуби - топлинните печалби

Изграждането на нискоенергийни къщи, което се увеличава интензивно в цяла Европа, за нови и за реконструирани сгради, се насочва към “почти нулеви” сгради. Това, което се считаше за поле на отделни ентузиаста, сега се превръща в реалност.

При проектирането на една сграда с много ниско енергийно потребление, основно изискване е да се намалят топлинните загуби: Поради загубите на топлина през бетонната маса е практически невъзможно да се изчисли “почти нулево” енергийно потребление при изграждане на фундаменти, затова проектантите на нискоенергийни сгради в цяла Европа избират фундаментни плочи, което е нова практика в строителството.

5. Топлоизолация под фундаментната плоча

Указания за проектиране

Цялостта на качествения топлоизолационен слой при сгради, изпълнени с ниска консумация на енергия (пасивни, нискоенергийни), без топлинни мостове, е гарантирана само чрез поставяне на топлоизолацията под основите на сградата, което може да бъде постигнато чрез изграждане на фундамент с фундаментни плочи. Това решение осигурява възможно най-ниски топлинни загуби през конструкциите в почвата, затова изграждането на основите по този начин вероятно е единственият адекватен избор за нискоенергийни къщи.

Предимства на изпълнението на тази защита:

- бързо и оптимално ценово ефективно изпълнение
- трайна топлоизолационна защита без топлинни мостове
- акумулирането на топлина в бетонната маса на фундаментната плоча
- силна противоземетръсна защита.

На пръв поглед, изграждането на фундамент с фундаментни плочи може да изглежда необичайно решение за проектанта-конструктор, както и за инвеститора. Но когато се инаправи анализ, оценка на количеството вложени труд, материали и време, дълбочина на изкопа, на площта на кофража, и енергийната ефективност, финансовите резултати подкрепят изграждането на фундамент с фундаментни плочи.

Изграждане на основите на нискоенергийни сгради

А. Изграждане и монтажни работи



Вертикални и хоризонтални инсталации, уплътняване и изравняване на почвата, върху която ще бъде поставен първият слой топлоизолация FIBRANxps 400-L.



Монтиране на инсталации в предварително изрязани канали в FIBRANxps 400-L топлоизолационните плочи.

Ако проектираната фундаментна плоча в случай на сеизмична активност, има възможност за леко движение, това може да причини щети на инсталационните канали. В тези случаи противоземетръсната защита при изграждането на каналите (гъвкави тръби, извити тръби, двойни тръби и т.н.) се включва в проекта. Всички отвори за инсталационни канали имат намалена температурна ефективност при изпълнението им (поява на термомост) и трябва да бъдат топлоизолирани с голяма прецизност.

Б. Топлоизолация на фундаментна плоча

За да се гарантира на стабилността на сградата и ефективността на топлинната защита под фундаментната плоча, подходящия тип топлоизолация трябва да се определи със следната комбинация от технически и физични свойства:

- възможно най-ниската топлопроводност на материала и подходяща дебелина на топлоизолацията,
- необходимата якост на натиск за дългосрочни натоварвания,
- най-ниското ниво на дългосрочна абсорбция на вода чрез дифузия, както и чрез потапяне,
- гарантирана мразоустойчивост,
- подходящо разрешение за монтаж, т.е. под фундаментната плоча.

Топлоизолационните плочи FIBRANxps 300-L, FIBRANxps 400-L, FIBRANxps 500-L, FIBRANxps 700-L отговарят на горепосочените изисквания.

В България, където сеизмична активност е възможна в повечето райони, за противоземетръсна защита е необходимо инсталирането на плочи с якост на натиск препоръчително **най-малко 400 кРа**, поради прекомерно натоварване на почвата по време на земетресение. Това е било потвърдено с научни изследвания на СИГУРНОСТТА НА ПАСИВНИ КЪЩИ ПО ВРЕМЕ НА ЗЕМЕТРЕСЕНИЕ в Словения. FIBRANxps 400-L е топлоизолация, която може да носи товара на жилищни сгради до три етажа, или на обекти с по-голяма площ, като например детски градини, училища, спортни зали ... за по-масивни или по-високи сгради с по-големи строителни размери, се използва по-солидна XPS топлоизолация, като FIBRANxps 500-L или FIBRANxps 700-L. Подходящото решение се избира от експерти за земетръсна сигурност, въз основа на анализ на строителните размери и строителната маса.

В. Хидроизолационен слой

Качеството на хидроизолационния слой и прецизността на неговото монтиране под земята са от изключително значение, тъй като възстановителни работи са почти невъзможни, или са свързани с изключително високи разходи. Подходящият хидроизолационен слой се избира в съответствие с предназначението и в зависимост от климатичните условия.

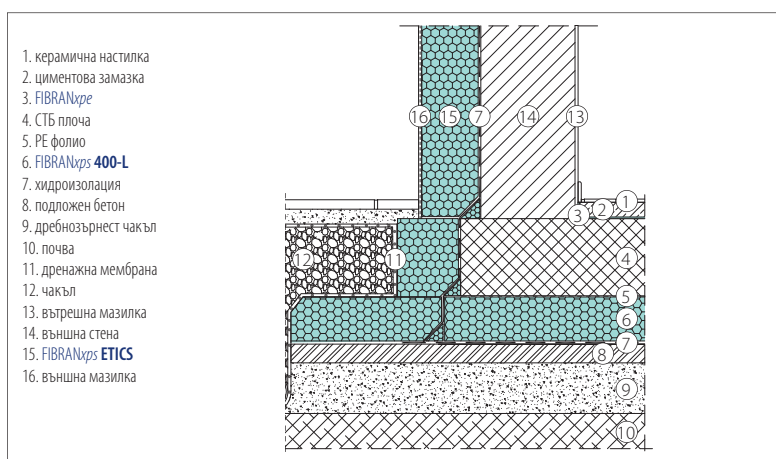
Опции за комбиниране на топлоизолационни и хидроизолационни слоеве:

- а.) хидроизолационният слой е под топлоизолационния;
- б.) хидроизолационният слой е над топлоизолационния;
- в.) хидроизолационният слой е между двата слоя на топлоизолацията;
- г.) хидроизолационният слой е върху фундаментната плоча.



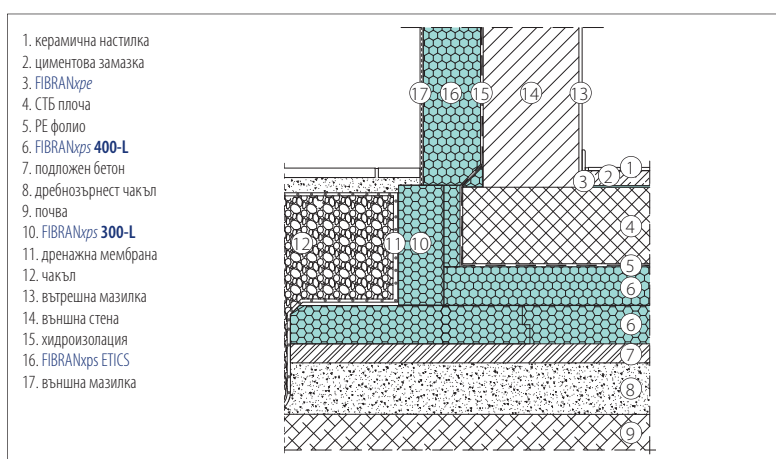
Полагане на самозалепваща хидроизолация върху топлоизолационни плочи FIBRANxps 400-L.

а.) Хидроизолационният слой е под топлоизолационния



Детайл 7 - Подготовка на топлоизолационния слой в основите на жилищна сграда.

б.) Хидроизолационният слой е над топлоизолационния слой на фундаментна плоча



Детайл 8 – Хидроизолация с екологичен бентонит, поставен върху FIBRANxps 400-L преди изграждането на фундаментната плоча на училищна сграда.

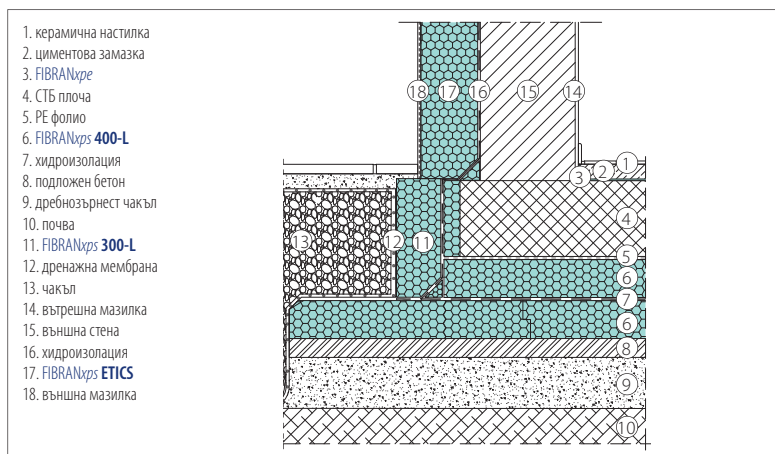
Г. Кофраж на фундаментна плоча

След като кофражът е вече изграден, хоризонталният и вертикалният хидроизолационен слой може да се монтира, като временно се закрепят към кофража на плочата, преди изливането на бетона. Ако топлоизолацията се монтира в два слоя, вторият слой от FIBRANxps може да се постави в кофража (детайл стр. 13).

Д. Монтаж на запечатваща мембрана

Запечатващата мембрана (PE фолио) не позволява изтичане на циментно мляко от бетонната смес. Ако плочите са поставени плътно, или ако се използва бентонит за хидроизолация, не е необходимо инсталирането на запечатваща мембрана (детайл 8).

г.) Хидроизолационният слой под фундаментната плоча е между двата слоя на топлоизолацията



Детайли 9 - Хидроизолация между два слоя от FIBRANxps 400-L топлоизолационни плочи. Оформяне на вътрешните ъгли с битумна вертикална хидроизолация.

Хидроизолация, защитена между два слоя топлоизолация, осигурява трайна защита срещу влага. Когато хидроизолационният слой е инсталиран върху топлоизолация от екструдирани полистирен, ние използваме самозалепващи се хидроизолационни мембрани, или мембрани, които се полагат с горещ въздух. Подходящо решение за климатичните условия, където през зимата температурите могат да паднат дори под -10°C, е използването на хидроизолационна полимер-битумна мембрана с SBS еластомери. (Детайл 9)

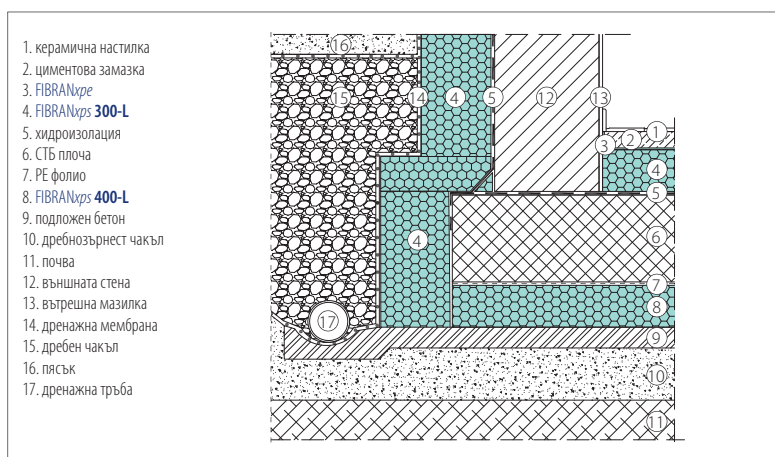
Ако се използва бентонитна хидроизолация (Детайл 8), тя се прилага над топлоизолационните слоеве. Бентонитът реагира с водата от бетона и под влиянието на теглото си прави естествен слой хидроизолация. Специално внимание трябва да се обърне на връзката между хоризонталните и вертикалните хидроизолационни слоеве.

Употреба на PVC мембрана в пряк контакт с полистирен не се позволява. Разделителен слой трябва да бъде инсталиран между поливинилхлоридните мембрани и плочите от екструдирани полистирен.



Самозалепваща хидроизолационна мембрана, поставена между два слоя топлоизолация FIBRANxps 400-L.

д.) Хидроизолация на фундаментна плоча



Детайл 10 - Битумни хидроизолации върху фундаментна плоча на сграда с подземен етаж.

Топлоизолация FIBRANxps 400-L под фундаментна плоча.

Е. Монтаж на стоманобетонна фундаментна плоча...

... и вече фундаментната плоча е готова за изграждането на нискоенергийна къща.

Забележка:

Различните етапи при изграждането на фундаментната плоча на нискоенергийните сгради са описани подробно на сайт www.fibran.bg

II. Защита на почвата срещу замръзване

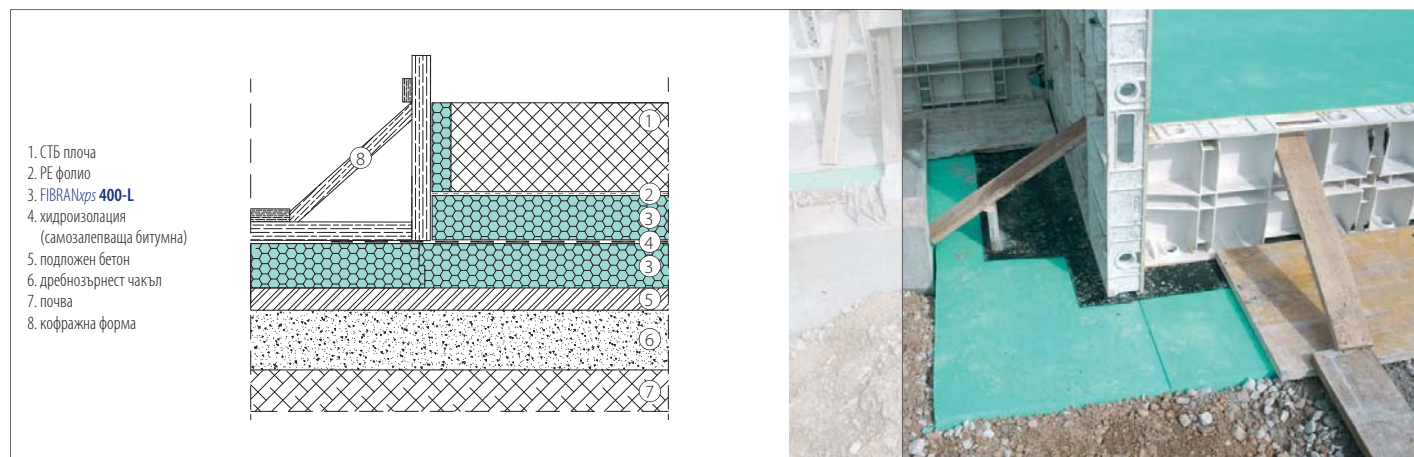
Конструкции в почвата, изложени на замръзване:

- сгради с плитки основи,
- открити басейни,
- подземни инсталации, транспортни съоръжения и канали,
- достъп до мостове,
- транспортни линии в блатиста почва,
- фундаментни плочи на земята,
- устои на мостове и електрически стълбове...

Защита на почвата в линията на замръзване

За обекти без дълбоко фундиране се препоръчва ивичните основи или изпълнените на място фундаменти да са на дълбочина под линията на замръзване (от 70 до 120 cm в България, в зависимост от климатичните данни за местоположението). Циклите на замръзване-размразяване, и следователно набъбването на почвата до линията на замръзване, може да доведе до слягания и щети на обекта. Въпреки това, фундаментната плоча може да бъде изпълнена близо до линията на замръзване, но в този случай почвата трябва да бъде защитена срещу замръзване чрез поставяне на топлоизолация **FIBRANxps 300-L** под фундаментната плоча отдолу, около основата на сградата, хоризонтално и вертикално, според стандарт БДС EN ISO 13793.

Детайл на изпълнение на топлоизолация в почвата под фундаментна плоча



Детайл 11 - Носещата почва под сградата с плитки основи е защитена с първия слой на топлоизолацията FIBRANxps, разположен встрани, около основите на сградата, като вторият слой е поставен в кофража на фундаментната плоча.

Поддържане на носимоспособността и триенето на почвата

Металните конструкции на делекопроводите, освен че носят т. нар. полезен товар от кабели и жици, също така са изложени на натоварването от сняг, от въздействието на вятъра и температурните промени, както и от неравномерното потъване на почви с ниска носимоспособност. Ето защо изграждането на фундаменти на металните конструкции изисква специално внимание. Циклите замръзване-размразяване могат да намалят носимоспособността на почвата във всички посоки, но те също така променят триенето на почвата, което е изключително важно в случаите на прътови метални конструкции, построени върху единичен фундамент.

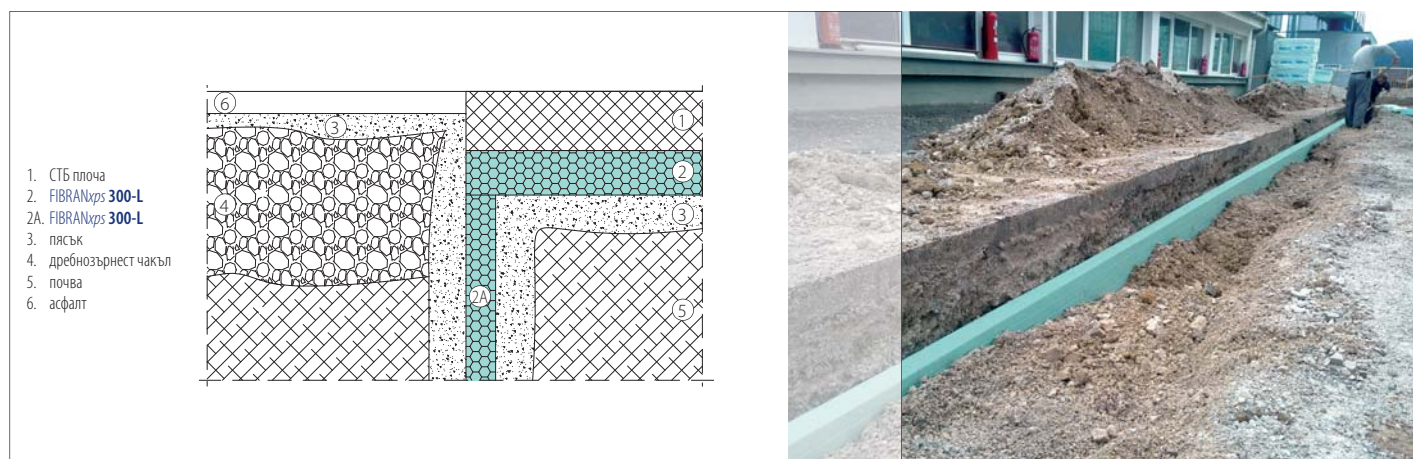


Защита на пешеходни зони и тротоарни площи с плитки основи срещу последици от измръзване на почвата

Топлоизолацията на почвата защитава конструкциите с плитки основи или фундаментни плочи срещу вреди, причинени от циклите замръзване-размразяване, които водят до набъбване и потъване на почвата.

FIBRANxps топлоизолационни плочи с подходяща якост на натиск се полагат директно под потенциално застрашени повърхности на конструкции за допълнителна защита срещу замръзване, хоризонтално или вертикално, в основите на сградите.

Детайл от изпълнението на плитка фундаментна плоча



Детайл 12 – Вертикална топлоизолация в почвата (2А), поставена по контура на носещата СТБ плоча с топлоизолация FIBRANxps 300-L.



Хоризонтална топлоизолация на почвата (2) с FIBRANxps 300-L под носещата фундаментна плоча.



Топлоизолация под подовата плоча на самолетен хангар с FIBRANxps 700-L.

FIBRANxps топлоизолацията за екстремни натоварвания поддържа топлината на почвата и намалява проникването на студ през зимата, като по този начин предотвратява набъбване и потъване на почвата по време на годишните цикли замръзване-размразяване. През лятото се получава обратният ефект, чрез поставяне на топлоизолация на най-често замръзвалите почви. Топлоизолацията пречи на топене в дълбочина, което би довело до намаляване на товароносимостта на почвата, напоена с вода (това не се прилага в по-топлите райони на страната ни).

Целта на топлоизолацията е да контролира предаването на топлина (студ). Твърдите топлоизолационни плочи FIBRANxps с декларирана якост на натиск от 300 до 700 kPa, са предназначени за защита на приземния слой срещу замръзване, с комбинация от технически свойства, която гарантира траен ефективен ЕНЕРГИЕНЩИТ за конструкции, изложени на въздействието на вода и влага.

Затворената клетъчна структура на топлоизолационните плочи FIBRANxps и напълно гладката им повърхност, постигнати в процеса на екструдирание, пречи на абсорбцията на вода. Това осигурява на топлоизолацията от този вид дълготрайно поддържане на планираните топлоизолационни качества.



Ние си сътрудничим с отлични проектант и инвеститори ...



Инструкции за употреба на FIBRANxps топлоизолацията:

FIBRANxps топлоизолационните плочи от екструдирани полистирен са устойчиви на дъжд, сняг или скреж, но не и на слънчево греене. Плочите от полистирен, както и други синтетични материали от твърда пяна, са чувствителни към продължително излагане на ултравиолетова светлина. Когато се прилагат FIBRANxps плочи, те трябва да бъдат своевременно защитени срещу пряка слънчева светлина, и затова се препоръчва незабавно изпълнение на следващите покривачи слоеве. Плочи, които не са за непосредствено полагане на строителната площадка трябва да бъдат на сянка или защитени с ярък цвят на синтетичен материал. При прозрачно или тъмно покритие температурата се покачва значително и може да деформира плочите или да причини увреждане на повърхността им. Плочите FIBRANxps могат да бъдат използвани при максимална температура от 75° C, тъй като повърхността им започва да се топи в случай на по-високи температури. Използването на открит огън в близост до FIBRANxps, както и до всяка друга топлоизолация от полистирен не е разрешено.

Плочите FIBRANxps от екструдирани полистирен, трябва да бъдат поставени върху плоски и чисти повърхности.

FIBRANxps не трябва да влизат в контакт с разтворители, базирани на бензин, катран, мравчена киселина,

газове като метан, етан, пропан, бутан, хелпан ..., като и хлориди. Хлоридите са в случаите, когато се използва PVC хидроизолационна мембрана, тогава разделящият слой (като геотекстил) е задължителен и трябва да бъде поставен между мембраната и плочите от полистирен.

FIBRANxps плочите условно може да са в контакт с петрол (нефт), гориво за отопление, парафиново масло, вазелин, фенол, мазнини и масла. Тези вещества могат да повлияят на повърхността на топлоизолацията в дългосрочен план. Напълно неутрални по отношение на FIBRANxps са битум, вар, цимент, гипс, както и солена вода, луги, киселини, включително сярна и фосфорна киселина, неорганични газове, алкохол, силиций ...

Цялата информация, дадена в този каталог, е препоръка за проектант и инвеститори. Данните са получени въз основа на стандартите на европейски страни с дълга традиция в топлоизолирането на подземните конструкции и организирано законодателство по отношение на тази тема. Техническият съпорт на FIBRAN България е винаги на разположение на проектант и инвеститори, за да помогне да се изяснят въпроси по отношение на характеристиките и приложенията на продуктите FIBRANxps на телефонен номер: 02/8504090 или чрез имейл: fibran@fibran.bg



0100 **Продуктов Каталог**

0111 **Обърнат Плосък Покрив**

0130 **Фасада**

0150 **Основи**

fibran

ФИБРАН БЪЛГАРИЯ АД

ул. Околовръстен път 33
София 1404, България

тел./факс : 00359 2 958 99 09
00359 2 850 40 90
00359 2 850 40 91

fibran@fibran.bg

www.fibran.bg

0