

Наредба за техническите изисквания към сградите за защита от радон

Г л а в а п ъ р в а

ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

Чл. 1. (1) С наредбата се определят:

1. техническите изисквания при проектиране и изграждане на нови сгради и при основен ремонт, реконструкция и обновяване на съществуващи сгради по отношение предприемането на технически мерки за защита от проникване на радон 222 (радон) във въздуха на закрити помещения в сградите;
2. класификацията на сградите за защита от радон и техническите показатели за проектиране на мерките за защита от радон в нови и в съществуващи сгради;
3. методики за проектиране и изпълнение на контактната конструкция на сградите със земната основа, както и на присъединителните връзки на подземни съоръжения и достъпите чрез контактната конструкция в т.ч. проектиране и изпълнение на хидроизолация, устойчива на проникване на радон;
4. методики за проектиране и изпълнение на видовете системи за вентилация за защита на сградите от радон.

Чл. 2. (1) Наредбата се прилага, когато радонът прониква в сградите от почвата и/или от строителните материали.

(2) Изискванията на наредбата се прилагат за:

1. нови жилищни сгради и сгради със смесено предназначение, както и нови сгради за обществено обслужване, когато се проектират в райони с установено съдържание (концентрация) на радон в закрити помещения съгласно национална база данни от измервания;

2. съществуващи жилищни и сгради със смесено предназначение, както и съществуващи сгради за обществено обслужване в т.ч. техните основни ремонти, основни обновявания, реконструкции и преустройства, когато са разположени в райони с установено съдържание (концентрация) на радон съгласно национална база данни от измервания.

3. производствени сгради, в които радонът прониква по начините, определени в ал. 1, като се взимат под внимание и границите на дозите за професионално облъчени от радон лица на работните им места, съгласно изискванията на Наредбата за радиационна защита (ДВ, бр. 16 от 2018 г.).

(3) Средногодишната обемна концентрация на радон в закрити помещения за различни райони на Република България се определя въз основа на национална база данни от измервания.

(4) Наредбата се прилага едновременно с нормативните актове и техническите спецификации, с които се определят изисквания за проектиране по реда на Закон за устройство на територията (ЗУТ) в т.ч. изискванията към надеждността на конструкциите, безопасността при пожар, енергийната ефективност, санитарно-хигиенните изисквания и здравословните и безопасни условия на труд, както и други изисквания, свързани с безопасността и експлоатационната годност на строежите.

Чл. 3. Изискванията на наредбата не се прилагат за:

1. преместваеми обекти по смисъла на ЗУТ;
2. временни строежи по чл. 54 от ЗУТ;
3. стопански постройки със селскостопанско-предназначение;
4. жилищни сгради и сгради със смесено предназначение, сгради за обществено обслужване и производствени сгради или отделни обекти от тях, в които средно годишно 1 лице не пребивава повече от 15 часа седмично;
5. сгради, в които водата от водоснабдителната мрежа е източник на радон;
6. сгради, на които функционалното предназначение е свързано с лечебни/рехабилитационни процедури с минерални води, съдържащи радон;
7. сгради, представляващи недвижими културни ценности по Закона за културното наследство, с изключение на случаите, в които със заданието за проектиране не е предвидено конкретно приложение на наредбата.

Чл. 4. Сгради, планирани за изграждане или изградени в територии с установено съдържание (концентрация) на радон, въз основа на национална база данни от измервания, се определят като сгради в райони с потенциална вероятност от проникване на радон.

Чл. 5. Техническите изисквания за нови и съществуващи сгради, обхванати от наредбата, за предприемането на мерки за защита от проникване на радон, са определени на база референтно ниво на концентрация на радон по показател „средногодишна обемна концентрация на радон във въздуха в закрити помещения“, C_{ref} , Bq/m^3 . Референтното ниво в Република България се определя съгласно Наредбата за радиационна защита.

Чл. 6. (1) Всяка стойност на техническия показател „обемна концентрация на радон в закрити помещения“ (ОКРЗП) в сгради, която е по-висока от стойността, определена за референтно ниво се счита за неприемлива и подлежи на оценка за предприемане на технически мерки за защита здравето и безопасността на обитателите.

(2) Референтното ниво по чл. 5 на обемната концентрация на радон в закрити помещения, както и стойности по-ниски от него могат да послужат за задание за проектиране на нови сгради и при основно обновяване, основен ремонт и реконструкция на съществуващи сгради.

Чл. 7. (1) Техническите мерки за защита на сградите от радон се предприемат в зависимост от района на местонахождение на сградата, което определя вероятността да проникне радон в сградата.

(2) За нови и съществуващи сгради или отделни обекти в тях, които попадат в райони с установено съдържание на радон съгласно националните измервания и/или имат измерена на място ОКР във въздуха в закрити помещения над референтното ниво се предвиждат технически мерки, които осигуряват защита на сградата от радон.

(3) Техническите мерки по ал. 1 са превантивни и коригиращи.

(4) Превантивните мерки за нови сгради се предприемат на база информация за радоновия индекс на строителната площадка.

(5) Превантивните и/или коригиращите мерки за съществуващи сгради се определят на база измерената на място ОКРЗП и сравнение спрямо референтното ниво.

(6) При прилагане на превантивни и коригиращи мерки се отчитат функционалното предназначение на сградата, режимите на обитаване и броя на обитателите, техническите възможности за изпълнение на мерките и икономическата целесъобразност от прилагането им.

Чл. 8. (1) Проектирането на мерките за защита от радон за нови сгради с местонахождение в район с установено съдържание на радон се извършва въз основа на инженерно-геоложки доклад, изготвен в етап на прединвестиционно проучване. В доклада се определят:

1. наличие на източници на радон в района, предвиден за строителство на сградата;

2. геоложки данни за почвата – характеристики на почвата, вертикален геоложки разрез, газопропускливост на почвата, възможност за подкопаване, дълбочина на подпочвените води и др.;

3. концентрация на радон в почвен газ, измерена на строителната площадка, съгласно БДС ISO 11665-11 „Измерване на радиоактивност в околната среда. Въздух: радон 222. Част 11: Метод за изпитване наличието на почвен газ с вземане на проби в дълбочина“ и газопропускливост на почвата на 80 cm под терена.

(2) Проектирането на мерките за защита от радон за съществуващи сгради с местонахождение в район с установено съдържание на радон се извършва след оценка на източниците на радон и оценка на измерената ОКРЗП в сградата спрямо референтното ниво.

(3) Проектните решения за изпълнение на мерките за защита на сградите от радон се отразяват в съответните части на инвестиционния проект в зависимост от вида на мерките.

(4) Изискванията към проектните решения за изпълнение на мерките за защита на сградите от радон, както и технологията и детайлите за изпълнение на мерките се определят в договора за проектиране или заданието за проектиране.

(5) Инвестиционният проект съдържа списък на техническите спецификации на строителните продукти, влагани в строежа за изпълнение на мерките за защита от радон.

Чл. 9. При проектирането и изпълнението на мерките за защита от радон на сгради, свързани с отбраната и сигурността на страната се прилагат изискванията на тази наредба

едновременно с изискванията на нормативните актове, въвеждащи специфични изисквания към такива сгради.

Чл. 10. При проектирането и изпълнението на мерките за защита от радон в производствени сгради по чл. 2, ал. 2, т. 3 се прилагат изискванията на тази наредба едновременно с изискванията на нормативните актове, въвеждащи специфични изисквания към такива сгради.

Чл. 11. (1) Строителните продукти, предвидени за влагане в сградите при изпълнение на мерки за защита от радон, отговарят на хармонизираните технически спецификации от Регламент (ЕС) № 305/2011 на Европейския парламент и на Съвета от 9 март 2011 г. за определяне на хармонизирани условия за предлагането на пазара на строителни продукти и за отмяна на Директива 89/106/ЕИО и/или на Наредба № РД-02-20-1 от 2015 г. за условията и реда за влагане на строителни продукти в строежите на Република България (ДВ, бр. 14 от 2015 г.).

(2) Продуктите, материалите, елементите и съоръженията на системите за вентилация, които не попадат под изискванията на ал. 1 и за които са определени специфични изисквания и/или изисквания за екопроектиране, трябва да отговарят на изискванията на приложимите наредби, издадени по реда на Закона за техническите изисквания към продуктите, както и на европейските регламенти и директиви в конкретната продуктова област.

Чл. 12. Контролът при изпълнението на строителните и монтажните работи, свързани с изпълнението на мерките за защита на сградите от радон, се осъществява от лицето, упражняващо строителен надзор, или от техническия ръководител – за строежите от пета категория съгласно ЗУТ.

Чл. 13. (1) Контролът и приемането на мерките за защита на сградите от радон включва всички строителни и монтажни работи, които подлежат на закриване.

(2) Завършените строителни и монтажни работи за изпълнение на мерките за защита на сградите от радон 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.).

Чл. 14. (1) В техническия паспорт на сградата се вписват мерките за защита на сградите от радон, включително изискванията към основните експлоатационни показатели на строителните продукти за изпълнение на такива мерки и тяхната експлоатация.

(2) Всички технически показатели по чл. 32, ал. 1, т. 2, които могат да се определят в обхвата на обследването на сградата, в т.ч. посредством измервания, включително категорията по въздухоплътност на контактната конструкция, се вписват в техническия паспорт на сградата.

Чл. 15. Защитата на сградите от радон се осигурява чрез изпълнение на техническите изисквания към един или комбинация от няколко елементи на сградите, проектирани и изпълнени по следните методики за:

1. Проектиране и изпълнение на контактната конструкция на сграда за защита от проникване на радон съгласно приложение № 1.

2. Проектиране и изпълнение на хидроизолация, устойчива на проникване на радон съгласно приложение № 2.

3. Проектиране и изпълнение на системи за вентилация на почвата под сгради за защита от проникване на радон съгласно приложение № 3.

4. Проектиране и изпълнение на системи за вентилация на контактната конструкция на сгради за защита от проникване на радон съгласно приложение № 4.

5. Вентилация на кухи пространства в сгради за защита от проникване на радон съгласно приложение № 5.

6. Проектиране и изпълнение на мерки за защита от радон в сгради с контактен етаж без обитаемо пространство съгласно приложение № 6;

7. Проектиране и изпълнение на мерки за защита от радон в сгради с контактен етаж с обитаемо пространство съгласно приложение № 7.

8. Проектиране и изпълнение на присъединителните връзки и на елементи на подземни инсталации и съоръжения и достъпите чрез контактната конструкция на сгради за защита от проникване на радон съгласно приложение № 8.

9. Идентификационни данни за съществуваща сграда в експлоатация за защита от радон съгласно приложение № 9 (информационно).

КЛАСИФИКАЦИЯ НА СГРАДИТЕ ЗА ЗАЩИТА ОТ РАДОН

Чл. 16. В зависимост от териториалното разпределение на концентрацията на радон в Република България, съгласно националната база данни от измервания, сградите се класифицират като:

1. сгради в райони с ниска потенциална вероятност от проникване на радон – с измерена средногодишна обемна концентрация на радон по-малка или равна на 100 Bq/m^3 за представителна извадка от територията на района;
2. сгради в райони с умерена потенциална вероятност от проникване на радон концентрация на радон – с измерена средногодишна обемна концентрация на радон в интервала $101 \text{ Bq/m}^3 < \text{ОКР} \leq 300 \text{ Bq/m}^3$ за представителна извадка от територията на района;
3. сгради в райони с висока потенциална вероятност от проникване на радон концентрация на радон – с измерена средногодишна обемна концентрация на радон над 300 Bq/m^3 за представителна извадка от територията на района.

Чл. 17. (1) Техническият показател за нови сгради в зависимост от установената концентрация на радон е радоновият индекс на строителната площадка (РИСП). Радоновият индекс на строителната площадка се определя от проектанта на сградата съгласно таблица 1 въз основа на измерена обемната концентрация на радон в почвата (ОКРП), C_s (kBq/m^3).

Радонов индекс на строителната площадка			
Таблица 1			
Радонов индекс на строителната площадка	Обемна концентрация на радон в почвата		
	C_s (kBq/m^3)		
висок	$C_s \geq 100$	$C_s \geq 70$	$C_s \geq 30$
среден	$30 \leq C_s < 100$	$20 \leq C_s < 70$	$10 \leq C_s < 30$
нисък	$C_s < 30$	$C_s < 20$	$C_s < 10$
газова пропускливост на почвата	ниска	средна	висока

(2) Радоновият индекс на строителната площадка е висок, среден и нисък в зависимост от стойността на ОКРП в границите, в които попада съгласно таблица 1. Въз основа на ОКРП се определя и показателят „газова пропускливост на почвата“, която е „ниска“, „средна“ и „висока“ и се определя съгласно информационно приложение № 10.

(3) В зависимост от радоновият индекс на строителната площадка новите сгради се класифицират като:

1. сгради на строителни площадки с висок радонов индекс;
2. сгради на строителни площадки със среден радонов индекс;
3. сгради на строителни площадки с нисък радонов индекс.

(4) Измерванията на ОКРП се възлагат от възложителя и се предоставят на проектанта.

Чл. 18. (1) Техническият показател за съществуващи сгради в зависимост от установената концентрация на радон е „обемната концентрация на радон в закрити помещения“ – C , Bq/m^3 .

(2) Всяка сграда по ал. 1 с установена ОКРЗП над референтното ниво, определено с Наредбата за радиационна защита е сграда с потенциално завишена концентрация на радон.

(3) Показателят по ал. 1 се установява чрез измервания по чл. 32, ал. 1, т. 1, които се извършват на място за конкретна сграда.

(4) Съществуващите сгради с потенциално завишена концентрация на радон се класифицират в три групи:

1. Група А – сгради с измерена на място обемна концентрация на радон във въздуха в закрити помещения в границите: $300 Bq/m^3 < ОКРЗП \leq 500 Bq/m^3$;

2. Група Б – сгради с измерена на място обемна концентрация на радон във въздуха в закрити помещения в границите: $501 Bq/m^3 < ОКРЗП \leq 1000 Bq/m^3$;

3. Група В – сгради с измерена на място обемна концентрация на радон във въздуха в закрити помещения над $1000 Bq/m^3$.

Чл. 19. В зависимост от степента на въздухоплътност на контактната конструкция новите и съществуващите сгради се класифицират като:

1. сгради в 1-ва категория на въздухоплътност на контактната конструкция със земната основа: сгради, чиято контактна конструкция значително ограничава конвекцията на въздуха и намалява пренасянето на радон чрез дифузия под стойностите, определени съгласно приложение № 2, чрез: задължително изпълнение на най-малко един слой от непрекъсната хидроизолация, устойчива на проникване на радон съгласно приложение № 2; конструкцията е с уплътнени фуги и уплътнени отвори за сградни инсталации съгласно приложение № 8;

2. сгради във 2-ра категория на въздухоплътност на контактната конструкция със земната основа: сгради, чиято контактна конструкция значително ограничава конвекцията на въздуха чрез хидроизолирана стоманобетонна конструкция с дебелина не по-малка от 250 mm на елементите или конструкция с поне един слой непрекъсната хидроизолация с водоуплътнени фуги и уплътнени отвори за сградни инсталации съгласно приложение № 8;

3. сгради в 3-та категория на въздухоплътност на контактната конструкция със земната основа: сгради, чиято контактна конструкция ограничава конвекцията на въздуха чрез уплътнени отвори за сградни инсталации, но не съдържа слоеве хидроизолация.

Глава трета.

ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРАНЕ НА МЕРКИ ЗА ЗАЩИТА НА СГРАДИТЕ ОТ РАДОН

Раздел I

Общи технически изисквания при проектиране на мерки за защита на сградите от радон

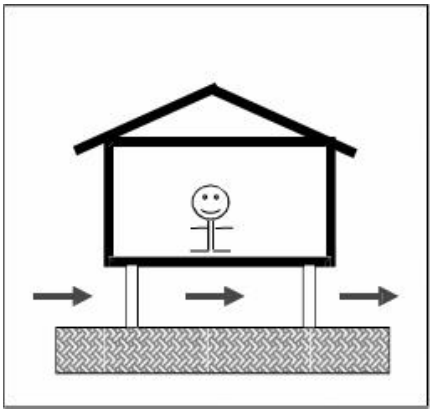
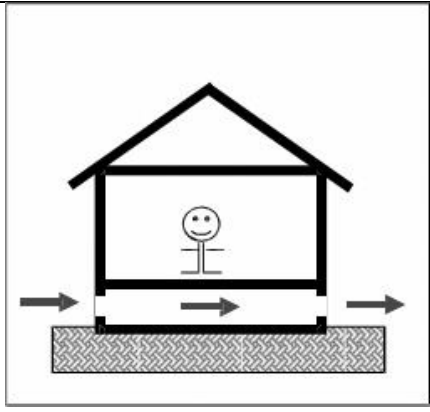
Чл. 20. (1) Защитата на сградите от проникване на радон се осъществява с цел недопускане на ОКРЗП над референтното ниво или за минимално отклонение от референтното ниво.

(2) Защитата по ал. 1 се осигурява в инвестиционните проекти на сградите, с които се проектират технически мерки за недопускане проникването на радон.

Чл. 21. (1) Сгради с ограждащи конструкции, отделени от земната основа с въздушен слой, позволяващ свободно движение на въздушните потоци съгласно фиг. 1, се приемат за защитени от радон.

(2) Циркулацията на въздух през вентилационни отвори в ограждащи стени на кухи пространства съгласно фиг. 2 или в стените на технически етажи не се смята за свободно движение на въздуха по смисъла на ал. 1.

(3) Сградите, освен тези по ал. 1, са незащитени от проникване на радон, когато в тях не са приложени специфични мерки за защита, съгласно изискванията на тази наредба.

 A schematic diagram of a house with a gabled roof. The house is supported by three vertical columns. Arrows point from the ground level towards the columns, indicating air flow or radon entry points. A stick figure is inside the house.	 A schematic diagram of a house with a gabled roof. The house is supported by a thick, shaded foundation. Arrows point from the ground level into the space between the house and the foundation, indicating radon entry. A stick figure is inside the house.
<p>Фигура 1. Отделяне на сградата от почвата с колони.</p>	<p>Фигура 2. Отделяне на сградата от почвата с кухо пространство</p>

Чл. 22. (1) Техническите мерки за защита на сградите от радон са:

1. превантивни - предприемат се за защита от проникване на радон в сградите;
2. коригиращи - предприемат се за намаляване концентрацията на проникнал радон в съществуващи сгради.

(2) Техническите мерки по ал. 1 се проектират и изпълняват като единични мерки или като комбинация от единични мерки.

Чл. 23. Общите технически изисквания за проектиране на сгради по отношение на физико-механичните свойства на почвата за движение на вода и газове са:

1. максимално ограничаване на контакта между сградата и почвата;
2. полагане на хидроизолация, устойчива на проникване на радон и по възможност в прости форми, с най-малък брой ъгли, издатини, неравности и фуги;
3. ограничаване на повърхностите с голяма площ около сградата, които са изпълнени от продукти и материали с ниска пропускливост на газ;

4. изграждане на обратни насипи около сградата със строителни продукти и материали с висока пропускливост на газ;

5. избягване изграждането на невентилируеми слоеве (като чакъл в дренажни слоеве) с висока пропускливост на газ под подовата конструкция на контактен етаж с почвата, а при невъзможност се прилагат изискванията на чл. 31, ал. 2, независимо от радоновия индекс на строителната площадка.

Чл. 24. Вътрешното разпределение на сградите се проектира така, че да не допринася за понижаване на налягането в контактния етаж на сградата със земната основа, където е възможно да проникне радон. За изпълнение на това условие са приложими следните изисквания:

1. периферната конструкция на инсталации, инсталационни, въздушни и други шахти, и комини се изграждат най-малко за осигуряване на 3-та категория на въздухоплътност на контактната конструкция на сградата, като се уплътняват всички входове и отвори в тези конструкции;

2. при изграждане на шахти, разположени вертикално по височина на сградата, те се уплътняват по начин, който осигурява най-малко от 3-та категория на въздухоплътност на контактната конструкция на сградата;

3. при техническа възможност стълбищните пространства на контактния етаж се отделят от останалите стълбищни пространства чрез уплътнени врати с автоматично отваряне и затваряне;

4. вратите на контактния етаж се отварят навътре, с изключение на тези, които са по евакуационните пътища.

Чл. 25. В технически помещения, разположени в контактния етаж, в които по технологични или по други причини се изисква поддържане на подналягане се осигурява пресен въздух в съответствие с нормативните изисквания, като помещенията се отделят от другите части на сградата с уплътнена конструкция от най-малко от 3-та категория на въздухоплътност, с уплътнени врати, с автоматично затваряне.

Чл. 26. В зоната на контактния етаж се осигурява общообменна вентилация съгласно методиката в приложение № 4.

Чл. 27. При изграждане на подово отопление/охлаждане, което е част от контактната конструкция на сградата със земната основа се спазват изискванията на чл. 31, ал. 2, независимо от радоновия индекс на строителната площадка.

Раздел II.

Технически изисквания за защита от радон на нови сгради

Чл. 28. За предотвратяване проникването на радон в нови сгради, планирани в райони с установена концентрация на радон, се проектират мерки в зависимост от определения радонов индекс на строителната площадка с отчитане на следните данни при планирането на сградата: местоположение на сградата, площ в контакт с почвата/земната основа, вътрешно разпределение на пространствата, кратност на въздухообмена и др.

Чл. 29. (1) Защитата от проникване на радон при проектиране на нови сгради с нисък радонов индекс на строителната площадка се осигурява чрез изпълнение на всички контактни конструкции от 2-ра категория на въздухоплътност.

(2) Допуска се изискването по ал. 1 да не се прилага за сгради с кухи пространства, при които подовата конструкция над кухото пространство е изградена от 3-та категория на въздухоплътност, при изпълнение на условието по т. 13, буква „а“ съгласно приложение № 5.

Чл. 30. (1) Защитата от проникване на радон на нови сгради със среден радонов индекс на строителната площадка се осигурява чрез изпълнение на всички контактни конструкции от 1-ва категория на въздухоплътност.

(2) За сградите по ал. 1 се допуска изпълнение на контактната конструкция от 2-ра категория на въздухоплътност, когато са изпълнени условията:

1. сградата е с принудителна вентилация, както е посочено в приложение № 7;
2. пространствата на контактния етаж не са обитаеми и:
 - а) контактният етаж е осигурен с обмен на въздуха, като вентилационната система е проектирана съгласно приложение № 5 от т. 4 до т. 11;
 - б) таванът на контактния етаж е най-малко от 3-та категория на въздухоплътност с уплътнени отвори за сградни инсталации;
 - в) всички входове към контактния етаж са осигурени с уплътнени врати, които се затварят автоматично.

(3) За сгради, с кухи пространства, се спазват изискванията в приложение № 5. Когато таванът на кухите пространства е изпълнен от 2-ра категория на въздухоплътност на конструкцията се допуска отворите, през които преминават инсталациите на сградата да не се уплътняват.

(4) По искане на възложителя защитата от радон на нови сгради с нисък и среден радонов индекс на строителната площадка може да бъде решена както за сграда с висок радонов индекс на строителната площадка.

Чл. 31. (1) Защитата от проникване на радон на нови сгради с висок радонов индекс на строителната площадка се осигурява чрез изпълнение на всички контактни конструкции от 1-ва категория на въздухоплътност при условие, че обемната концентрация на радон в почвата за установяване на радоновия индекс на строителната площадка е:

1. $C_s < 200 \text{ kBq/m}^3$ - за ниска пропускливост на почвата;
2. $C_s < 140 \text{ kBq/m}^3$ за средна пропускливост на почвата;
3. $C_s < 60 \text{ kBq/m}^3$ за висока пропускливост на почвата.

(2) Когато обемната концентрация на радон в почвата за установяване на радоновия индекс на строителната площадка надвишава стойностите по ал. 1, или под сградата е създадено дренажно ниво с висока пропускливост на газ, или проектът на сградата предвижда етажно отопление/охлаждане като част от контактната конструкция на сградата, защитата от проникване на радон в сградата се осигурява с изпълнението на една от следните комбинации от мерки:

1. монтаж на система за вентилация на почвата под сградата, в комбинация с изграждане на контактни конструкции от категория за въздухоплътност съгласно приложение № 3;

2. изпълнение на всички контактни конструкции с вентилационен слой съгласно приложение № 4.

(3) Комбинациите от мерки по ал. 2 може да се изпълнят и при концентрации на радон по-ниски от стойностите, посочени в ал. 1, когато някое от следните обстоятелства може да бъде прогнозирано на етапа на проучване или проектиране:

1. допълнителни процеси в контактната конструкция, които може да нарушат положената хидроизолация, устойчива на проникване на радон;

2. очаквано увеличаване на пропускливостта на почвата под сградата в резултат на

отводняване на повърхностните води, принудителен спад в нивото на подпочвените води и др.;

3. сградата се намира в район, където може да се очаква раздвижване на земната основа, което да доведе до пукнатини в контактната конструкция (нестабилни склонове, подкопани области, незначителни земни трусове от транспорт, и др.);

4. целостта на контактните конструкции на сградата може да бъде нарушена от планирани строителни дейности в непосредствена близост (при свързано застрояване, при тесни урегулирани поземлени имоти и др.).

(4) Когато сградата е осигурена с механична вентилация съгласно приложение № 7 или нейният контактен етаж не се обитава или изискванията от приложение № 6 са спазени, контактната конструкция може да се изпълни от 2-ра категория на въздухоплътност.

(5) При сгради с кухи пространства се спазват изискванията от приложение № 5.

Раздел III.

Технически изисквания за защита от радон на съществуващи сгради

Чл. 32. (1) За предотвратяване проникването и/или за намаляването на концентрацията на радон в съществуващи сгради се проектират мерки, които зависят от спецификата на сградата и нейното местонахождение. Мерките се проектират въз основа на изходни данни за:

1. подробни измервания, целта на които е да се определи източникът на радон, дебит на радона, начинът, по който радонът се разпространява в сградата и оценка на измерената ОКРЗП на място в конкретната сграда спрямо референтното ниво, определено в Наредба за радиационна защита.

2. техническите характеристики на сградата, с отчитане влиянието на следните показатели:

- а) местоположение на сградата според зоната с радонов потенциал, в която строежът попада, съгласно националната база данни от измервания;
- б) геоложките, геотехническите и хидрогеоложките данни;
- в) състояние на конструкцията в т.ч. контактната, наличие на съществуващата хидроизолация на контактната конструкция.
- г) типа на фундиране и фундаментни конструкции, дълбочината и материали на фундаментите;

- д) състоянието на съществуващата хидроизолация, състоянието и състава на съществуващата настилка;
- е) експлоатационното състояние на подземен и полуподземен етаж, състояние на материалите и продуктите, от които са изградени стените им, влажността на контактните конструкции, наличието на пукнатини в контактните конструкции, особено при връзката между пода и стените;
- ж) сеизмичната активност на територията;
- з) вложените строителни продукти и материали в тях, съдържащи естествени радионуклиди; потенциалната опасност от облъчване на хората, обитаващи сградата;
- и) уплътняването отворите, през които преминават инсталациите на сградата;
- к) наличие и състояние на системите за вентилация и др. данни, които са от значение за проникване на радон в сградата
- л) въздухоплътност на контактната конструкция на сградата;
- м) обитаемите пространства на сградата, намиращи се в подземен, полуподземен и първи надземен етаж, режимът на присъствие на хора и др.
- н) техническата възможност на сградата за реализиране на ефективни мерки за намаляване на концентрацията на радон в помещенията.

(2) Данните по ал. 1, т. 2 се представят в обяснителната записка на проекта и включват обобщена информация най-малко за: състоянието на конструкцията в т.ч. контактната, наличие и състояние на съществуващата хидроизолация на контактната конструкция, състоянието и състава на съществуващата настилка, типа на фундиране и фундаментни конструкции, дълбочината и материали на фундаментите, състояние на подземен етаж, полуподземен етаж и първи надземен етаж, експлоатационното състояние на материалите и продуктите, от които са изградени стените на подземния етаж, влажността на контактните конструкции, наличието на пукнатини в контактните конструкции, особено при връзката между пода и стените, уплътнението на отворите за сградни инсталации, наличието на окачена по тавана канализация/дренаж, наличие и състояние на системите за вентилация и др. данни, които са от значение за оценката на степента на риска от проникване на радон в сградата.

(3) Измерванията по ал. 1, т. 1 се възлагат задължително за подземен, полуподземен и първи надземен етаж на конкретна сграда, а за всеки следващ етаж след първия – по желание

на възложителя.

(4) Измервания за конкретна сграда се извършват на място в сградата във всички случаи, в които се предвиждат превантивни и коригиращи мерки. Резултатите от измерванията се предоставят от възложителя на проектанта с оглед изготвяне на задание за проектиране и/или проектиране на технически мерки за осъществяване на инвестиционните намерения.

(5) Когато мерките за защита от радон са препоръчани в техническия паспорт на конкретна сграда, данните по ал. 1, т. 2 могат да се набавят от доклада от обследването, извършено по реда на Наредба № 5 от 2006 г. за техническите паспорти на строежите (ДВ, бр. 7 от 2007 г.), въз основа на което са препоръчани мерките, като в този случай данните са изходни за възлагане на измервания по ал. 1, т. 1.

(6) Всички данни за сградата по ал. 1 до 5 се обобщават от проектанта на мерките в обем най-малко съгласно информационно приложение № 9.

Чл. 33. Проектирането на превантивни и коригиращи мерки за защита на сграда от радон се извършва въз основа на задание за проектиране, което се изготвя от правоспособни проектантски фирми при спазване на изискванията на Закона за камарите на архитектите и инженерите в инвестиционното проектиране за съответните ограничения по вид и размер на предоставяните проектантски услуги.

Чл. 34. Когато данните по чл. 32, ал.1, т. 2 не са налични в пълен обем, но са от съществено значение за изготвянето на задание за проектиране и за проектирането и изпълнението на технически мерки за защита на сградата от радон, липсващите данни се осигуряват от възложителя.

Чл. 35 (1) Проектните решения за изпълнението на коригиращи мерки за намаляване концентрацията на радон в съществуваща сграда определят строителните продукти, технологията, изпълнението и експлоатацията на мерките за защита от радон.

(2) При проектиране на коригиращи мерки по ограждащите елементи на съществуваща сграда се описват елементите на строителните конструкции, включително техните дебелини и необходимите физични характеристики (коефициент на дифузия, пропускливост на газ и др.).

(3) При проектиране на коригиращи мерки по системите за вентилация в съществуваща сграда се описват техническите характеристики на проектираните системи, съгласно изискванията на Наредба № 15 от 2005 г. за технически правила и нормативи за

проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия (ДВ, бр. 68 от 2005 г.), както и данните, изискващи се от използваната методика, съгласно тази наредба.

Чл. 36. При проектиране на коригиращи мерки за ограничаване на концентрациите на радон в съществуващи сгради се отчита механичното и корозионното състояние на конструкцията, както и изискванията за надеждност, дълготрайност и ефективност.

Чл. 37. (1) За съществуващи сгради в райони с ниска потенциална вероятност от проникване на радон се прилагат превантивни мерки по желание на възложителя. В този случай по преценка на проектанта се прилагат мерките по чл. 38, 39 и 40 като за всеки конкретен случай се отчитат по значимост показателите по чл. 32, ал. 1, т. 2.

(2) За съществуващи сгради в райони с умерена потенциална вероятност от проникване на радон се прилагат превантивни мерки в определен обем. В този случай техническите решения включват комбинация от мерки по чл. 38, 39 и 40 по преценка на проектанта, като за всеки конкретен случай се отчитат по значимост показателите по чл. 32, ал. 1, т. 2.

Чл. 38. (1) Всяка съществуваща сграда, независимо от района по чл. 16, за която с измерване на място е установена обемна концентрация на радон в закрити помещения над референтното ниво се определя като сграда с потенциално завишена концентрация на радон.

(2) За съществуващи сгради от група „А“ се прилага една или комбинация от следните единични мерки:

1. уплътняване на местата на проникване на радон от почвата към помещенията, предимно пукнатини и отвори за сградни инсталации в контактните конструкции съгласно приложение № 8;

2. увеличаване на кратността на естествения въздухообмен в местата, където измерванията показват, че по-високата стойност на обемна концентрация на радон се дължи на кратност на въздухообмена по-ниска от $0,3 \text{ h}^{-1}$. В този случай увеличението на кратността на естествения въздухообмен се осигурява чрез създаване на допълнителни вентилационни отвори, разположени в по-ниските части на сградата в подземния и полуподземния етаж или чрез по-ефективно решение за вентилация с осигуряване на надналягане.;

3. уплътняване на тавана на контактния етаж, отдалечен от обитаемото пространство, или тавана на кухо пространство, осигуряване на по-голяма кратност на въздухообмена в тези етажи и уплътняване на врати, които водят до тях от други части на сградата;

4. инсталиране на системи за вентилация на почвата, за които не се налага разрушаване/подмяна на пода на контактния етаж;

5. проектиране и изпълнение на принудителна общообменна вентилация с необходимата кратност и въздухообмен или монтиране на локални децентрализирани вентилационни агрегати/устройства за осигуряване на пресен въздух и надналягане.

(3) Ефективността на мерките по ал. 1 може да се оцени с последващо измерване. В случай, че предприетите мерки не са достатъчно ефективни възложителят може да предприеме изпълнение на една или комбинация от няколко мерки по чл. 39.

Чл. 39. (1) За съществуващи сгради от група Б се прилага една или комбинация от следните единични мерки:

1. увеличаване на кратността на въздухообмена чрез инсталиране на принудителна вентилация съгласно приложение № 7 в комбинация с изпълнение на всички контактни конструкции от поне 3-та категория на въздухоплътност .

2. монтаж на система за вентилация на почвата под сградата, както е посочено в приложение № 3, в комбинация с изпълнение на всички контактни конструкции от поне 3-та категория на въздухоплътност. При техническа възможност системите за вентилация на почвата се проектират без да се извършва подмяна на пода на контактната повърхност;

3. изменение на контактната конструкция до 1-ва категория на въздухоплътност в комбинация със система за вентилация на почвата или с вентилационен слой в контактната конструкция - при сгради с обитаемо пространство в контактния етаж, където е необходимо решаване на проблем с влагата, или където системата за вентилация на почвата е неефективна поради ниска газова пропускливост на почвата;

4. мерки, приложими за кухо пространство, съгласно приложение № 6 - за сгради с етаж в контактната зона без обитаемо пространство или в комбинация с изграждането на системи за вентилация на почвата, за които не се налага разрушаване или подмяна на пода;

5. мерки, приложими за кухо пространство до редуциране на обемната концентрация на радон в кухото пространство съгласно приложение № 5, както и чрез промяна на повърхността на терена, когато ОКР възпрепятства потока на въздух нагоре от почвата.

(2) Мерките по ал. 1 се изпълняват в комбинация с уплътняване на пътищата на проникване на радон в помещенията - пукнатини, отвори за сградни инсталации в контактната конструкция съгласно приложение № 8.

Чл. 40. (1) При проектиране на коригиращи мерки в съществуващи сгради от група В се изпълняват мерките в чл. 38 и чл. 39 като се спазват следните допълнителни изисквания:

1. принудителната вентилация, предназначена за намаляване на обемната концентрация на радон в сградата не трябва да работи с кратност на въздухообмена по-голяма от $1,5 \text{ h}^{-1}$ и не повече от 8 часа на ден;

2. системата за вентилация на почвата се изпълнява със смукателно-изпускателни компоненти с възможно най-голяма ефективна площ. Смукателните въздуховоди се изпълнят с по-голям брой изпускателни отвори;

3. вентилационното ниво в контактната конструкция трябва да се изпълни с принудителна вентилация в режим на подналягане.

(2) Когато се изменя контактната конструкция до 1-ва категория за въздухоплътност, хидроизолацията, устойчива на проникване на радон, се изпълнява по цялата повърхност, включително под стените. В случай, че това е технически невъзможно за изпълнение се оценяват последствията от нарушаване целостта на изолацията върху ефективността на коригиращите мерки за защита от радон и върху състоянието на влажност на стените. В тези случаи се проектират технически решения съгласно приложение № 2.

Г л а в а ч е т в ъ р т а

ЗАЩИТА НА СГРАДИ ОТ РАДОН СЛЕДСТВИЕ ГАМА-ЛЪЧЕНИЕ ОТ СТРОИТЕЛНИ МАТЕРИАЛИ

Чл. 41. (1) Защитата на нови и съществуващи сгради от радон следствие гама-лъчение от строителни продукти се постига чрез продукти, в които съдържанието на естествени радионуклиди не превишава максимално допустимите стойности на индекса на специфична активност I , [-], съгласно приложение № 2 на Наредба № 25 за изискванията за защита на лицата при хронично облъчване в резултат на производство, търговия и използване на суровини, продукти и стоки с повишено съдържание на радионуклиди (ДВ, бр. 64 от 2005 г.).

(2) Когато в строежите на нови сгради или при основни ремонти, реконструкции и основни обновявания на съществуващи сгради се влагат строителни продукти, за които има определени национални изисквания във връзка с предвидената им употреба, се прилагат изискванията на Наредба № РД-02-20-1 за условията и реда за влагане на строителни продукти в строежите на Република България (ДВ, бр. 15 от 2015 г.).

Чл. 42. (1) Защитата на съществуващи сгради със завишена обемна концентрация на

радон в закрити помещения в резултат на радон, освободен от строителни продукти/материали и/или от почвата, се осъществява с коригиращи мерки съгласно тази глава и по начин, който гарантира, че обемната концентрация на радон след изпълнението на мерките не надвишава референтното ниво от 300 Вq/m³.

(2) В случаите по ал. 1 измерванията по чл. 32, ал. 1, т. 1 са задължителни за всеки подземен, полуподземен и първи надземен етаж и по желание на възложителя за всеки следващ етаж от сградата независимо от източника на радон.

Г л а в а п е т а

КОНТРОЛ И ЕФЕКТИВНОСТ НА МЕРКИТЕ ЗА ЗАЩИТА ОТ РАДОН ДЪЛГОТРАЙНОСТ НА МЕРКИТЕ

Чл. 43. (1) Преди и след полагането на хидроизолация, устойчива на проникване на радон се извършва проверка за установяване състоянието на контактната повърхност, подготовка на повърхността за полагане на хидроизолацията и гарантиране на непрекъснатостта и цялостта на изпълнението на хидроизолацията съгласно изискванията при проектирането, изпълнението, контрола и приемането на хидроизолации и хидроизолационни системи на сгради.

(2) Строителните и монтажни работи за изграждане на система за вентилация на почвата, подлежащи на закриване, се проверяват за съответствие с проектните характеристики на системата и за спазване на технологичните изисквания за монтаж на производителите на отделните елементи на системата.

Чл. 44. (1) Ефективността на изпълнените мерки за защита от радон или за намаляване на концентрацията му в сграда се проверява чрез измервания на обемната концентрация в отделни закрити помещения на сградата вкл. в обитаемото пространство на първия надземен етаж при сграда в експлоатация.

(2) Ефективността на мерките за защита от радон се определя по формулата:

$$F = \frac{C_1 - C_2}{C_1} \cdot 100, \% \quad (1)$$

където:

F е ефективност на мерките, [%];

C_1 - обемна концентрация на радон в закрити помещения, установена с измервания на място след изпълнение на мерките, [Bq/m³];

C_2 - обемна концентрация на радон в закрити помещения, установена с измервания на място преди изпълнение на мерките, [Bq/m³].

(3) Ефективността на мерките за намаляване на концентрацията на радон в сградите се определя съгласно тази глава и не може да бъде по-малка от 75%.

Чл. 45. (1) При проектирането на нова сграда недостъпните елементи на строежа, които осигуряват защита от проникване на радон и които е трудно да се възстановят в случай на повреда, се проектират с възможно най-голяма надеждност и дълготрайност в съответствие с проектния експлоатационен срок на сградата.

(2) Достъпните елементи на строежа на нова сграда, които осигуряват защита от проникване на радон се проектират с осигуряване на възможности за ефективна поддръжка и периодичен ремонт.

(3) Мерките за защита от радон се проектират така, че елементите на отделните системи да са устойчиви на въздействието на химични и биологични корозионни влияния.

ДОПЪЛНИТЕЛНИ РАЗПОРЕДБИ

§ 1. По смисъла на тази наредба:

1. **„Облъчване от радон“** означава облъчване с кратко живеещите продукти на разпадане на радона.

2. **„Потенциално облъчване“** е предполагаемо облъчване, което не е сигурно, че ще се осъществи, но което може да се получи в резултат на събитие или поредица от събития с вероятностен характер, без да може със сигурност да се потвърди.

3. **„Референтно ниво“** е нивото по смисъла на § 1, т. 37 от ДР на Наредба за радиационна защита.

4. **„Референтно ниво на концентрация на радон в закрити помещения“** - C_{ref} , Bq/m³ е стойността на средногодишната обемна концентрация на радон във въздуха в закрити помещения, определена съгласно Наредба за радиационна защита.

5. **„Радон“** е радионуклидът Rn-222 и неговите кратко живеещи продукти на разпадане, ако е приложимо, съгласно § 1, т. 37 от ДР на Наредба за радиационна защита.

6. **„Обемна концентрация на радон“**, C е отношението на активността на радон към обема на затворено помещение, в което радонът е дисперсиран. **Обемната концентрация на радон в закрити помещения се измерва в Бекерел на кубичен метър (Bq/m^3) или Бекерел на литър (Bq/l).**

7. **„Активност“** (A) е очакваният брой спонтанни ядрени превръщания в дадено количество радиоактивно вещество, които се осъществяват за единица време.

Активността A в даден момент от времето t се определя по формулата:

$$A(t) = |dN/dt| = \lambda \cdot N(t),$$

където: $N(t)$ е броят на атомите на даден радионуклид в момента t ;

$\lambda = 0,693/T_{1/2}$ е константата на радиоактивно разпадане, а $T_{1/2}$ е периодът на полуразпадане на съответния радионуклид.

Стойностите на периода на полуразпадане (часове, дни или години) за различни радионуклиди са дадени в приложение № 2.

Специално наименование на единицата за активност в система SI: бекерел.

Активността на дадено количество радиоактивно вещество е $1Bq$, ако за една секунда се осъществява едно спонтанно ядрено превръщане:

$$1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1}.$$

8. **„Константа на радиоактивно разпадане на радона“** - $\lambda=0,00756 \text{ h}^{-1}$, [-] е отношението на средния брой разпаднати атоми радон за единица време към общия брой на атоми радон в дадена проба.

9. **„Степен на отделяне на радон“** (E) е плътността на дифузионния поток от радон, пропорционална на градиента на плътността съгласно закона на Фик.

$$E = -D \cdot \text{grad}(C), [Bq/(m^2 \cdot h)]$$

където:

D е коефициент на дифузия на радона [m^2/h], който е числено равен на плътността на дифузионния поток при градиент на концентрацията равен на 1;
 C - обемна концентрация на радон [Bq/m^3].

10. **„Дължина на дифузия“** е дължината на проникване на радон чрез дифузия в хидроизолацията или почвата, при дифузионен поток насочен перпендикулярно на хидроизолационната или почвената повърхност, определена по формулата:

$$l = (D/\lambda)^{1/2} \text{ [m]};$$

където:

D е коефициент на дифузия на радон [m^2/h];

λ - константа на радиоактивно разпадане на радон [$1/\text{h}$].

11. **„Измерване“** е определяне на концентрацията на радон във въздух по стандартизирани методи със средства за измерване, отговарящи на Закона за измерванията.
12. **„Район“ с установено повишено съдържание (концентрация) на радон** е територия в административен район, където концентрацията на радон в значителна част от сградите има вероятност да превиши референтното ниво за средногодишна обемна концентрация на радон в закрити помещения, определено с Наредба за радиационна защита.
13. **„Радонов потенциал на почва“** е параметър, който отчита концентрацията на радон в дадена почва и условията, която почвата като специфична среда създава за пренасяне на радона в почвения газ.
14. **„Радонов индекс на строителната площадка“** е радоновия потенциал на почвата на дълбочина 0,80 m под повърхността на обикновено оригиналния, немодифициран терен, установен според специална регулация. Радоновият индекс на строителната площадка зависи от обемната концентрация на радон в почвения газ и от газовата пропускливост на почвата.
15. **„Газова пропускливост на почвата“** е параметър, характеризиращ възможността за разпространение газове в почвата в т.ч. на радон. Параметърът се определя чрез директно измерване или по експертна оценка на почвата въз основа на измерена обемна концентрация на радон в почвата, или чрез информационно приложение № 10.
16. **„Обемна концентрация на радон в почвения газ“** е обемната концентрация на радон във въздуха в почвата, като въздухът в почвата е смес от газовете, съдържащи се в почвата.
17. **„Хидроизолация, устойчива на проникване на радон“** е хидроизолация, проектирана и изпълнена съгласно изискванията на Наредба № РД-02-20-2 от 2016 г. за проектиране, изпълнение, контрол и приемане на хидроизолационни системи на строежите (ДВ, бр. 47 от 2016 г.), която ограничава пренасянето на радон чрез дифузия.
18. **„Защита на хидроизолацията“** е допълнителен слой, който защитава хидроизолацията от механични въздействия и увреждания включително осигурява антикорозионна защита.

19. **„Контактна конструкция“** е онази част от ограждащата конструкция на сградата, която е в пряк контакт с почвата под сградата.
20. **„Пропусклива контактна конструкция“** е конструкция, която не изпълнява условията за 3-та категория на въздухоплътност съгласно наредбата.
21. **„Контактен етаж“** е подземен, полуподземен или част от първи надземен етаж в контакт с почвата. Контактният етаж включва контактната конструкция.
22. **„Кухно пространство“** е празно пространство, изградено при основите на сградата под подовата конструкция на първия надземен етаж, чиято функция не е свързана с обитаване от хора.
23. **„Система за вентилация на почвата“** е система за вентилация, изградена със специфичен монтаж под подовата конструкция на контактния етаж, която осигурява неговото вентилиране и при необходимост променя разликата в налягането между сградата и почвата.
24. **„Минимална кратност на въздухообмен“** е кратността на обмен на въздуха в почвата, в кухото пространство, във вентилационния слой или във вътрешността на сградата, с която се осигурява обемна концентрация на радона в закрити помещения по-ниска от референтното ниво, определено на национално ниво с Наредба за радиационна защита.
25. **„Нова сграда“** е всяка новоизградена сграда, която подлежи на въвеждане в експлоатация по реда на ЗУТ.
26. **„Съществуваща сграда“** е сградата, която е въведена в експлоатация по законово установения ред и се използва по функционалното си предназначение.
27. **„Обитаемо пространство“** е нетният обем на помещение в сграда, предназначено за постоянно пребиваване на хора.

§ 2. За целите на тази наредба са използвани следните означения и индекси:

C_{ref} е референтното ниво на концентрация на радон в закрити помещения (300 Bq/m³ определено в Наредба за радиационна защита);

C - обемна концентрация на радон в закрити помещения [Bq/m³];

C_s - обемна концентрация на радон в почвата [Bq/m³];

C_{vv} - обемна концентрация на радон във вентилационния слой [Bq/m³];

C_k - обемна концентрация на радон в кухото пространство [Bq/m³];

C_p - обемна концентрация на радон в контактен етаж без обитаемо пространство [Bq/m^3];

C_b - обемна концентрация на радон в контактен етаж с обитаемо пространство [Bq/m^3];

n - кратност на въздухообмена [h^{-1}];

h - височина на вентилационното ниво/слой или кухо пространство [m];

α - коефициент на сигурност [-];

β - коефициент, изразяващ дифузионните характеристики на конструкцията под вентилационния слой [m/h];

A - площ, през която се пренася радон [m^2];

A_p - хоризонтална площ на контактния етаж в контакт с почвата [m^2];

A_s - площ на стените на подземен етаж в контакт с почвата [m^2];

E - степента на отделяне/проникване на радон (еманация), [$Bq/(m^2 \cdot h)$];

E_{ref} - максимална степен на отделяне на радон [$Bq/(m^2 \cdot h)$];

J - дебит на отделяне на радон [Bq/h];

V - обем на пространство от сградата [m^3];

Q_{ie} - дебит на въздушния поток, доставен до или отнет от пространство в сградата [m^3/h];

D - коефициент на дифузия на радона в изолацията/изолационния слой [m^2/h];

l - дължина на дифузия на радон в хидроизолация или почва, [m];

d - дебелина на хидроизолация [m];

λ - константа на радиоактивно разпадане на радона - $0,00756 h^{-1}$;

Забележка: Непоказаните означения и индекси в § 2 са съгласно означенията и индексите към съответните формули, където са употребени.

ПРЕХОДНИ И ЗАКЛЮЧИТЕЛНИ РАЗПОРЕДБИ

§ 3. До определянето на районите с концентрация на радон въз основа на национална база данни от измервания, радоновият индекс на строителната площадка за нови сгради и обемната концентрация на радон в закрити помещения в съществуващи сгради се определя съгласно БДС ISO 11665-11 „Измерване на радиоактивност в околната среда. Въздух: радон 222. Част 11: Метод за изпитване наличието на почвен газ с вземане на проби в дълбочина“.

§ 4. (1) Наредбата се прилага за инвестиционни проекти, за които производството по одобряване на инвестиционен проект и производството по издаване на разрешение за строеж започва след влизането ѝ в сила.

(2) За започнато производство по одобряване на инвестиционен проект и издаване на разрешение за строеж се счита датата на внасяне на инвестиционния проект за одобряване от компетентния орган. За започнато производство се счита и наличието на съгласуван идеен инвестиционен проект от съответния орган, компетентен за неговото одобряване.

(3) Наредбата не се прилага за сгради, за които производството по въвеждането им в експлоатация е започнало преди влизането в сила на наредбата. За започнато производство по въвеждане в експлоатация се счита датата на внасяне на искане пред компетентния орган съгласно ЗУТ.

(4) Наредбата не се прилага за сгради, които са в процес на изпълнение на СМР по издадено разрешение за строеж преди влизане в сила на наредбата.

§ 5. Тази наредба се издава на основание § 18, ал. 1 във връзка с чл. 169, ал. 1 ЗУТ.

§ 6. Наредбата влиза в сила три месеца след обнародването ѝ в „Държавен вестник“.

МИНИСТЪР:
НИКОЛАЙ НАНКОВ

Методика за проектиране и изпълнение на контактната конструкция на сграда за защита от проникване на радон

1. Конструкциите в контактната зона се проектират от издръжлив, с достатъчна якост и некрехък материал, създаващ подходяща основа за хидроизолация, устойчива на проникване на радон, и в който могат да се изпълнят уплътнени отвори за сградни инсталации.

2. Равнинността на основата трябва да се съобрази с вида на използваната хидроизолация. Ако равнинността не може да бъде постигната с бетоновата основа, повърхността се изравнява с покритие от фина замазка с дебелина от 10 до 25 mm. Ъглите и ръбовете се коригират в зависимост от вида на използваната изолация.

3. Контактните конструкции се проектират и изпълняват така, че да се ограничи конвективен въздушен поток на въздуха в почвата. Контактните конструкции не може да имат отвори, които преминават през цялата дебелина на конструкцията, както и неуплътнени фуги.

4. Когато не се изисква изменение на контактните конструкции за постигане на по-високи категории за въздухоплътност в съществуващи сгради, тези конструкции не е необходимо да отговарят на изискванията в т. 1 и т. 3. В случаите, когато е необходимо такова изменение и ремонтът на контактната конструкция е икономически нецелсъобразен (например дървени подове върху легло от клинкер, силно повредени плочи поставени върху легло от чакъл-пясък, ронливи и силно натрошени бетонни плочи), конструкцията трябва да бъде отстранена и заменена с нова, която отговаря на изискванията, посочени в т. 1 и т. 2.

5. Всички пукнатини в контактните конструкции трябва да бъдат поправени преди да се положи хидроизолацията, устойчива на проникване на радон. Уплътняването се извършва след отстраняване на причините за появяване на пукнатините. Преди уплътняване, пукнатината трябва да бъде разширена, почистена (за предпочитане със сгъстен въздух) и попълнена с подходящо лепило.

6. Строителни елементи, керамични и бетонови кухи тела, с вертикално ориентирани отвори могат да бъдат използвани за стени на подземни етажи, стени при цокъла на сградата

и стени на кухи пространства, ако тези отвори са прекъснати на ниво таван над всеки подземен етаж, или на нивото на пода на първия етаж.

7. Бетонът за настилки се изпълнява с минимална дебелина от 100 mm, с армировъчна мрежа 200 mm/200 mm. Допуска се бетоновата настилка да се изпълни с фибри.

8. Бетонът за настилки се свързва с ивичните фундаменти или фундаментите под колони по един от следните начини:

а) когато бетоновата настилка завършва в основата в точката на свързване на бетона за настилки с фундамента, се изпълнява улей, който се запълва с гъвкав уплътнител. Набразденият профил и технологията на свързване трябва да бъдат избрани в зависимост от вида на гъвкавия уплътнител;

б) когато бетоновата настилка е над основите тя се армира в зоната на контакт с основата с горна и долна армировка;

в) когато сградата се фунда на върху тънка бетонова плоча, служеща и за настилка, под носещите стени се изпълняват ивични основи.

9. При ивични основи по-високи от 400 mm и изградени под вътрешните преградни стени се препоръчва да се изпълнят отвори в тях с диаметър 50 до 110 mm на разстояние 2 до 3 метра. Отворите се разполагат възможно най-близо до бетоновата настилка.

Методика за проектиране и изпълнение на хидроизолация, устойчива на проникване на радон

1. Хидроизолация, устойчива на проникване на радон (хидроизолацията), се проектира така, че да отговаря на изискванията на Наредба № РД-02-20-2 от 2016 г. за проектиране, изпълнение, контрол и приемане на хидроизолации и хидроизолационни системи на строежите. Хидроизолацията се проектира така, че да е устойчива на хидрофизични, механични и корозионни напрежения.

2. Хидроизолацията се проектира и изпълнява така, че да формира цялостен и непрекъснат изолационен слой по цялата площ на контактната зона. Целостта се постига чрез изпълнението на уплътнени фуги и уплътнени отвори за сградни инсталации. За изпълнението на уплътняването на фугите отворите, през които преминават инсталации на сградата се разработват детайли на проектно решение така, че да се осигури газоплътност и водоплътност при експлоатацията. Не се допуска фугиране с полимерни мембрани със самозалепващи ленти.

3. Нова хоризонтална хидроизолация на контактния етаж, поставена между стените в помещенията на съществуваща сграда, трябва да бъде плътно свързана със съществуващата изолация в контактната зона „под-стени“. Когато в контактната зона „под-стени“ хидроизолацията не е изпълнена във фуга под стените, или ако съществуваща хидроизолация е нарушена, проникването на радон през стените и фугите между пода и стените се ограничава по един от следните начини:

а) в контактната зона „под-стени“ подовата хидроизолация се изпълнява в срязана фуга под стената; фугата се запълва след полагането на хидроизолацията; хидроизолацията под стената се свързва плътно с хидроизолацията на пода;

б) в контактната зона „под-стени“ от циментова смес се изпълнява заоблен откос (холкер) с катет най-малко 100 mm; подовата хидроизолация се задига плътно по него до стената; стените се обработват със запечатващ разтвор за уплътняване на порите;

в) поставят се вентилационни дренажни тръби по периметъра на съществуващите стени до дренажния слой под бетона за настилки; в контактната зона „под-стени“ от циментова смес се изпълнява заоблен откос (холкер) с катет най-малко 100 mm; подовата

хидроизолация се задига плътно по него до стената над нивото на завършен под;

г) поставя се вентилационен слой в подовата конструкция под хидроизолацията; в контактната зона „под-стени“ от циментова смес се изпълнява заоблен откос (холкер) с катет най-малко 100 mm; подовата хидроизолация се задига плътно по него до стената над нивото на завършен под.

4. Плътното свързване на хидроизолацията към стените, без да се приложи някой от начините по т. 3 може да бъде много неефективно, и не се препоръчва особено при стени, изпълнени от строителни продукти с големи пори (като каменна зидария и отломки зидария, или стени, направени от блокове с вертикални отвори). Ефективността на хидроизолацията в такива случаи е значително намалена с пренасянето на радон през стените и фугите между пода и стените.

5. Непрекъснатостта и цялостта на хидроизолацията, устойчива на проникване на радон се контролира и инспектира и приема съгласно Наредба № РД-02-20-2 от 2016 г. за проектиране, изпълнение, контрол и приемане на хидроизолационни системи на строежите. Начините за приемането и измерването на завършените хидроизолации се описват в инвестиционния проект.

6. Изискванията към основата за изпълнение на хидроизолацията, устойчива на проникване на радон, са съгласно изискванията на Наредба № РД-02-20-2 от 2016 г. за проектиране, изпълнение, контрол и приемане на хидроизолации и хидроизолационни системи на строежите и специфичните изисквания на производителя на хидроизолацията.

7. Общата минимална дебелина на хидроизолацията, устойчива на проникване на радон се определя по формулата:

$$d_{min} \geq l \cdot \operatorname{arcsinh} \left(\frac{\alpha \cdot l \cdot \lambda \cdot C_s}{E_{max}} \right), m \quad (2.1)$$

където:

d_{min} е общата минимална дебелина на хидроизолацията, устойчива на проникване на радон, [m];

l – дълбочина на проникване на радон в хидроизолацията чрез дифузия, [m];

α – коефициент на сигурност, (-);

λ – константа на радиоактивно разпадане на радон, [h^{-1}] ($\lambda = 0,00756 h^{-1}$)

C_s – обемна концентрация на радон в почвата, [Bq/m^3]

E_{\max} – максимална степен на отделяне на радон от повърхността на хидроизолация, устойчива на проникване на радон с обща дебелина d [m], [Bq/m².h];

$\operatorname{arcsinh}$ – хиперболична функция (хиперболичен аркусинус).

8. Дълбочината на проникване на радон в хидроизолацията чрез дифузия – l , m се определя по формулата:

$$l = \left(\frac{D}{\lambda} \right)^{1/2}, m \quad (2.2)$$

където:

D е коефициентът на дифузия на радон в хидроизолационния слой, [m²/h]

Коефициентът на дифузия на радон в хидроизолационния слой се избира от декларацията за експлоатационни показатели за строителния продукт или от техническа спецификация на производителя.

9. Коефициентът на сигурност α е безразмерна величина, която:

а) за вертикална контактна конструкция в пропусклива почва или насип, запълнен с пропусклив материал е със стойност $\alpha = 1$;

б) за случаи извън този по т. „а“ стойността на α се определя съгласно таблица 1.

Таблица 1			
Коефициент на сигурност α			
Газова пропускливост на почвата	При хидроизолация, устойчива на проникване на радон	При хидроизолация, устойчива на проникване на радон в комбинация с вентилационен слой или в комбинация със система за вентилиране на почвата	
	Без система за вентилация	С механична вентилация	С естествена вентилация
ниска	2,1	1,0	1,5
средна	3,0	1,0	2,0
висока	7,0	1,0	4,0

10. Максималната степен на отделяне на радон от повърхността на най-горния слой хидроизолация в общата дебелина на хидроизолацията, устойчива на проникване на радон - E_{\max} се определя по формулата:

$$E_{\max} = \frac{C_d \cdot V_k \cdot n}{A_k + A_s}, \text{Bq/m}^2 \cdot \text{h} \quad (2.3)$$

където:

E_{max} е максималната степен на отделяне на радон от повърхността на хидроизолация, устойчива на проникване на радон с обща дебелина d [m], [Bq/m².h]

V_k е нетният обем на контактния етаж, m³;

n – кратността на въздухообмена в контактния етаж, [h⁻¹];

A_k – хоризонтална площ на контактния етаж в контакт с почвата, m²;

A_s – площта на сутеренните стени на контактния етаж в контакт с почвата [m²];

C_d – обемна концентрация на радон, проникнал чрез дифузия в хидроизолация, устойчива на проникване на радон с обща дебелина d , [m]. За целите на изчисляване на E_{max} се приема, че тази концентрация е 10 % от референтното ниво C_{ref} , [Bq/m³]:

$$C_d = 0,10 \cdot C_{ref}, [\text{Bq/m}^3] \quad (2.4)$$

където:

C_{ref} , [Bq/m³] е референтното ниво на средногодишната обемна концентрация на радон във въздуха в закрити помещения, определено в Наредбата за радиационна защита.

11. За правилното определяне на дебелината на хидроизолацията, устойчива на проникване на радон d , [m] се извършва проверка чрез изпълнение на проверочното условие:

$$E < E_{max}, [\text{Bq/m}^2 \cdot \text{h}] \quad (2.5)$$

където:

E е степен на отделяне на радон от повърхността на хидроизолация, устойчива на проникване на радон с обща минимална дебелина d_{min} [m] ; [Bq/m².h]

E_{max} – максималната степен на отделяне на радон от повърхността на хидроизолация, устойчива на проникване на радон с обща минимална дебелина d_{min} [m], [Bq/m².h], определена по формула (3);

12. Степента на отделяне на радон от повърхността на хидроизолация, устойчива на проникване на радон с обща минимална дебелина d_{min} [m] се определя по формулата:

$$E = \alpha \cdot l \cdot \lambda \cdot C_s \left(\frac{1}{\sinh(d_{min} / l)} \right), \text{Bq/m}^2 \cdot \text{h} \quad (2.6)$$

където:

E е степен на отделяне на радон от повърхността на хидроизолация, устойчива на проникване на радон с обща минимална дебелина d_{min} [m] ; [Bq/m².h]

α – коефициент на сигурност, (-);

l – дълбочина на проникване на радон в хидроизолацията, устойчива н радон чрез дифузия, [m];

λ – константа на радиоактивно разпадане на радон, [h⁻¹] ($\lambda = 0,00756 \text{ h}^{-1}$);

C_s – обемна концентрация на радон в почвата, [kBq/m³];

d_{min} – обща минимална дебелина на хидроизолацията, устойчива на проникване на радон, [m];

\sinh – хиперболична функция (хиперболичен синус).

13. Когато общата дебелина на хидроизолацията d , [m], устойчива на проникване на радон не може да се постигне с един хидроизолационен слой за изпълнение на условието по т. 10 се допуска необходимата минимална дебелина d_{min} , [m] да се постигне от няколко отделни слоя хидроизолация с различна дебелина и с близки по стойности коефициенти на дифузия. В този случай броят на хидроизолационните слоеве, видът и дебелината на всеки един от тях, се проектират и изпълняват така, че да е изпълнено условието:

$$\frac{\sum_{i=1}^n (E_i \cdot A_i)}{\sum_{i=1}^n A_i} \leq E_{max} \quad (2.7)$$

където:

E_i е степента на отделяне на радон от повърхността на i -тия конкретен слой хидроизолация, включен в общата дебелина на хидроизолацията;

E_{max} – максималната степен на отделяне на радон от повърхността на хидроизолация, устойчива на проникване на радон с обща минимална дебелина d_{min} [m], [Bq/m².h], определена по формула (2.3).

$\sum A_i$ – сумата от площите на „n“ броя отделни хидроизолационни слоеве, включени в общата дебелина на хидроизолацията, устойчива на проникване на радон, [m²],

$(E_i \cdot A_i)$ е сумата от произведението на отделните „n“ броя хидроизолационни слоеве и съответстващата им степен на отделяне на радон E_i , [Bq/h] при $i = 1 \div n$

14. В случай, че условието $E < E_{max}$ не може да бъде изпълнено само с определена дебелина на хидроизолация, устойчива на проникване на радон, се допуска подход за намаляване на коефициента на сигурност α , чрез проектиране и изграждане на система за

вентилация на почвата в съответствие с приложение № 3 или чрез допълване на контактната конструкция с вентилационен слой в съответствие с приложение № 4.

15. Хоризонтална хидроизолация, устойчива на проникване на радон, се защитава от повреди преди полагане на следващите подови слоеве чрез покриване с предпазен геотекстил, с пластмасови панели, с бетонен слой, или по друг подходящ начин.

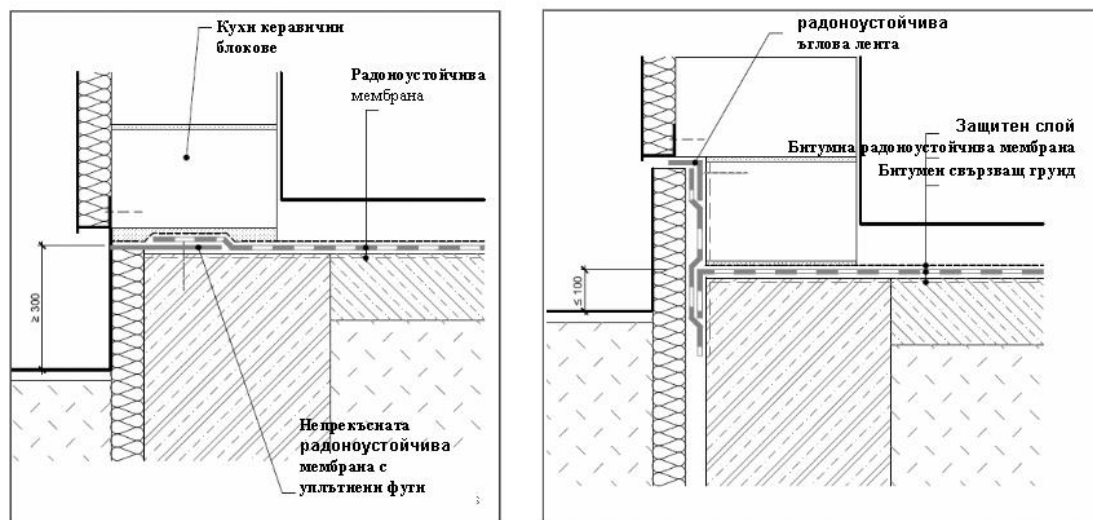
16. Вертикалната хидроизолация, устойчива на проникване на радон, се защитава от механични повреди по време на обратния насип чрез подпорна стена или с помощта на защитен геотекстил, защитни панели, пластмасови мембрани, гофрирани платна или пластмасови мембрани с вдлъбнатини, които дават възможност за извеждане на радона.

17. В местата на работни фуги, хидроизолацията трябва да бъде защитена срещу експлоатационни влияния, чрез използване на временни защити или конструкция.

18. Не се допуска използването на пластмасови гофрирани мембрани за изпълнение на хидроизолация, устойчива на проникване на радон, както и не се допуска използването на битумни мембрани с метални вложки като единствен продукт за изпълнение на хидроизолация, устойчива на проникване на радон.

19. Въздушните прослойки между топлинната изолация, изпълнена по периметъра на основите на сградата се прекъсват съгласно фиг. 2.1.

Прекъсване на въздушните междини между теплоизолацията по периметъра и основите



Фиг. 2.1. Прекъсване на въздушните прослойки между топлинната изолация по периметъра и основите на сграда

Методика за проектиране и изпълнение на системи за вентилация на почвата под сгради за защита от проникване на радон

1. Общи положения

Системите за вентилация на почвата са предназначени да осигуряват въздухообмен между почвата и околната среда. Системите за вентилация на почвата се проектират така, че да се създаде подналягане в почвения слой под на сградата.

Приложими са 4 варианта на системи за вентилация:

а) чрез вертикален смукателен въздуховод, който е свързан към въздуховоди в дренажен слой на почвата или към въздуховоди, положени в канали на съществуващи подове. Въздуховодът изхвърля въздуха над покрива на сградата. Когато това е невъзможно, въздуховодът се монтира на фасада на сградата и изхвърля въздуха на безопасно място, далече от отвори на фасадата. Въздуховодите в дренажния слой или в каналите на подовата плоча представляват перфорирани тръби от пластмаса, керамика, цимент (фиг. 3.2);

б) чрез радонов сондаж, представляващ сондажен отвор в съществуващ под, в който е поставен перфориран въздуховод (фиг. 3.1.). Перфорираният въздуховод може да се изпълни от следните продукти и материали: твърди пластмасови тръби, метални тръби с пластмасова облицовка или тръби от неръждаема стомана. Радоновият сондаж се прилага, когато има техническа възможност да се изпълни като изкоп в контактната повърхност на сградата или от външната ѝ страна;

в) чрез радонова шахта, представляваща свободно въздушно пространство с обем от най-малко 10 dm³, предназначена за събиране на радон (фиг. 3.3). Радоновата шахта се разполага под подовата конструкция на всяко помещение в контактния етаж на сградата. Шахтата може да се изпълни от следните материали: пластмаса, бетон или добре изпечени плътни тухли, иззидани с разместени вертикални фуги без хоросан. Смукателната вентилацията задължително се проектира механична;

г) чрез радонов кладенец за изпускане на радон, представляващ сухата част на кладенец, разположен или директно под сградата или близо до сградата, който има пропусклива конструкция, позволяваща да бъде извлечен въздуха от прилежащата почва. Това решение е относително рядко приложимо. Смукателната вентилацията задължително се

проектира механична.

2. Технически изисквания към системите за вентилация на почвата:

2.1. Системите за вентилация на почвата под сгради се проектират както следва:

а) като смукателна вентилационна инсталация за извличане на газ радон и отвеждането му в околната среда;

б) като смукателна вентилационна инсталация за извличане на газ радон и отвеждането му в околната среда като изсмуканият въздух се компенсира с подаване на пресен въздух в почвата.

Системите по т. 2.1. букви „а“ и „б“ могат да бъдат изпълнени както посредством естествена смукателна вентилация, така и посредством механична смукателна или общообменна вентилация.

2.2. Изисквания към отделните елементи на смукателната инсталация.

2.2.1. Изисквания към отделните елементи на смукателната инсталация на нови сгради:

а) смукателният въздуховод и шахтата за изпускане на радон под нова сграда, се проектират в единен непрекъснат дренажен слой с минимална дебелина от 150 mm, изпълнен от чакъл (естествен или изкуствен) обикновено с фракция от 16/32. Основата на дренажния слой се изпълнява с наклон към дренажната шахта. Дренажният слой трябва да бъде осигурен против наводняване за ефективно функциониране на системата за вентилация. За отвеждане на конденза се предвиждат тръби в дренажния слой, които се изпълняват с наклон 1% към дренажната шахта;

б) при изпълнение на бетонови строителни и монтажни работи повърхността на дренажния слой се защитава от проникване на бетон посредством геотекстил, изолационна хартия, или друг подходящ строителен продукт;

в) смукателни въздуховоди се поставят във всяка зона, ограничена от ивични фундаменти. Разстоянието между успоредно поставените въздуховоди е от 2 m до 4 m;

г) при естествена смукателна вентилация диаметърът на въздуховодите, положени в почвата е от 80 mm до 100 mm, а при механична смукателна вентилация - от 50 mm до 70 mm;

д) диаметърът на вентилационния сондаж е между 50 mm и 70 mm за механична вентилация и 100 mm при естествена вентилация. Механичната смукателна вентилация на газа в почвата чрез сондаж се допуска само, ако подовите са поне от 3-та категория на въздухоплътност и при условие, че повърхностният слой на почвата е с висока газопропускливост;

е) радоновите сондажи се обединяват в колектор; колекторни сондажи и техните дължини се проектират така, че поне един или два сондажа се намират под всяко обитаемо пространство в зависимост от неговия размер, като на всеки метър дължина на сондажа се определя следната площ:

- до 5 m^2 в случай, че подът не е въздухоплътен и почвата е с висока газова пропускливост;

- от 5 до 10 m^2 в случай, че подът или не е въздухоплътен и почвата е със средна газопронируемост или подът е най-малко от 3-та категория на въздухоплътност и почвата е със средна газова пропускливост,

- от 10 до 15 m^2 в случай, че подът е поне от 3-та категория на въздухоплътност и почвата е със ниска газова пропускливост;

ж) радоновите шахти се разполагат във всяка зона, ограничена от ивичните фундаменти. Те трябва да се намират в дренажния слой в центъра на всяка зона, така че почвеният газ да може да преминава през цялата им ефективна повърхност. Една шахта обхваща подова площ от 50 m^2 . Шахтата не се поставя в почва с ниска газопронируемост. Почвеният газ от шахтата се отвежда посредством смукателен вентилатор за ниско налягане.

2.2.2. Изисквания при проектиране на смукателна вентилация на съществуващи сгради

При съществуващи сгради могат да се прилагат всички изисквания, валидни за нови сгради, доколкото са приложими в конкретния случай. Допълнително се препоръчва:

а) поставянето на смукателен въздуховод по периметъра на помещението, така че да се получи възможно най-голямо подналягане под мястото на връзката между пода и стената. Смукателният въздуховод се поставя в канали под съществуващите подове, на най-малко 150 mm под дъното на пода и с широчина най-малко 300 mm на канала. Въздуховодът в канала се покрива с чакъл;

б) монтирането на радонови шахти под съществуващи сгради е подходящо, само когато съществуващият под е от най-малко 3-та категория на въздухоплътност и почвата е с висока степен на газопронируемост. Когато при съществуващи сгради не може да се осъществи частично разрушаване на пода, шахтата трябва да се разположи в близост до ивичния фундамент. Тогава следва да се отчита по-ниска ефективност и възможност за замръзване на земната основа под фундаментите;

в) съществуващ воден кладенец може да се използва като радонов кладенец за

извличане на газ от почвата при еднофамилни жилищни сгради при следните условия:

- кладенецът е разположен директно в сградата или на не повече от 3 m от нея и почвата е с висока или средна степен на газопропускливост;

- конструкцията на кладенеца в контакт с почвата е газопропусклива;

- водното ниво в кладенеца е най-малко 0,5 m под нивото на пода на сградата през цялата година.

3. Допуска се да се комбинират различни вентилационни системи за една сграда. Изборът зависи от газовата пропускливост на почвата, въздухоплътността на подовата конструкция, основите на сградата. Във всеки конкретен случай се взема под внимание опасността от замръзване на земната основа.

4. Когато не е възможно да се вентилира всяко самостоятелно пространство под подовата конструкция, заобиколено от ивични фундаменти, се препоръчва да се свържат отделните пространства с въздуховоди, пресичайки ивичните фундаменти под вътрешните стени, както е посочено в приложение № 1, т. 9. Разстоянието между вентилационните отвори при съществуващи сгради е по преценка на проектанта.

5. Естествената вентилация на почвата се проектира като се отчита въздействието на вятъра, газопропускливостта на почвата и температурния градиент. Естествената смукателна вентилация осигурява между 3 Pa и 5 Pa подналягане в почвата под контактната повърхност. Вертикален въздуховод с диаметър минимум 200 mm, завършващ с дефлектор, защитава площ около 50 m². Не се препоръчва смукателна вентилация само по периферните стени на сградата.

6. В случаите, когато не е възможно да се изпълни естествена смукателна вентилация, трябва да се проектира механична смукателна вентилация за извличане на почвения въздух. Всяка естествена смукателна вентилация трябва да дава възможност за допълнително монтиране на смукателен вентилатор за повишаване на ефективността на системата. Смукателният вентилаторът се разполага в най-високата точка на въздуховода. Когато е необходимо, се монтира и шумозаглушител. Контактна повърхност с площ 100-120 m² се защитава посредством вентилатор ниско налягане с дебит на въздуха 200-250 m³/h.

7. Напорът на смукателния вентилатор се избира в зависимост от линейните и местните съпротивления на въздуховодната мрежа и загубата на налягане в почвата. Смукателният вентилатор се избира и като се отчитат факторите влажност и запрашеност на въздуха. Препоръчително е вентилаторът да е с регулиране на оборотите.

8. За въздуховоди се използват пластмасови тръби от поливинилхлорид (PVC), полиетилен (PE) или полипропилен (PP) с кръгло или правоъгълно сечение. Съединенията на въздуховодите, преминаващи през вътрешността на сградата се изпълняват уплътнени. Смукателните въздуховоди се полагат с наклон, така че кондензът да изтича обратно към почвата или се предвижда дренажна шахта в най-ниската точка (например шахта за събиране на вода или връзка към канализационната система).

9. Диаметърът на смукателния въздуховод се оразмерява в зависимост от дебита на транспортирания въздух. За механична смукателна вентилация са достатъчни диаметри от 80 mm до 125 mm. За естествена смукателна вентилация се избират диаметри от 150 mm до 200 mm. Въздуховодите се проектират с минимален брой колена и хоризонтални участъци. Не се допуска използването въздухопропускащи шахти или димоотводи. В сгради с голяма площ се проектират няколко отделни смукателни вентилационни инсталации. При по-големи инсталации на отделните клонове се поставят регулиращи клапи.

10. Отворите за засмукване на пресен въздух и отворите за изхвърляне на отработения въздух се проектират по правилата за разполагане и за осигуряване на минималните препоръчителни разстояния между отворите за засмукване на пресен въздух и за изхвърляне на отработен въздух съгласно БДС EN 13779 от приложение № 28 на Наредба № 15 от 2005 г. за технически правила и нормативи за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия.

11. При механично вентилиране на почвения въздух, не се препоръчва вентилационните отвори, които служат за осигуряване на приток на външен въздух към нивото под подовата конструкция, да се разполагат по периметъра или по сутеренните стени. Това допринася за значително охлаждане на пода и загуба на налягане. При естествена смукателна вентилация, в изключителни случаи тези вентилационни отвори могат да се предвидят, само когато удовлетворяват следните условия:

- а) отворите са разположени възможно най-отдалечено от местата на засмукване на въздух;
- б) местоположението на вентилационните отвори е такова, че не води до създаването на надналягане в нивото под подовата конструкция;
- в) площта на вентилационните отвори за пресен въздух е по-малка от площта на смукателните отвори;

- г) вентилационните отвори са защитени с решетка срещу котки, птици и гризачи;
- д) засмуканият въздух се изхвърля над покрива на сградата посредством вертикален въздуховод;
- е) изискванията за топлинна защита са изпълнени.

12. При подаване на въздух от вътрешността на сградата към нивото под подовата конструкция се предвиждат възвратни клапи с цел да не постъпва въздух от почвата към вътрешността на сградата. Този случай е възможен, когато в сградата функционира нагнетателна вентилация, която поддържа надналягане в обитаемите помещения.

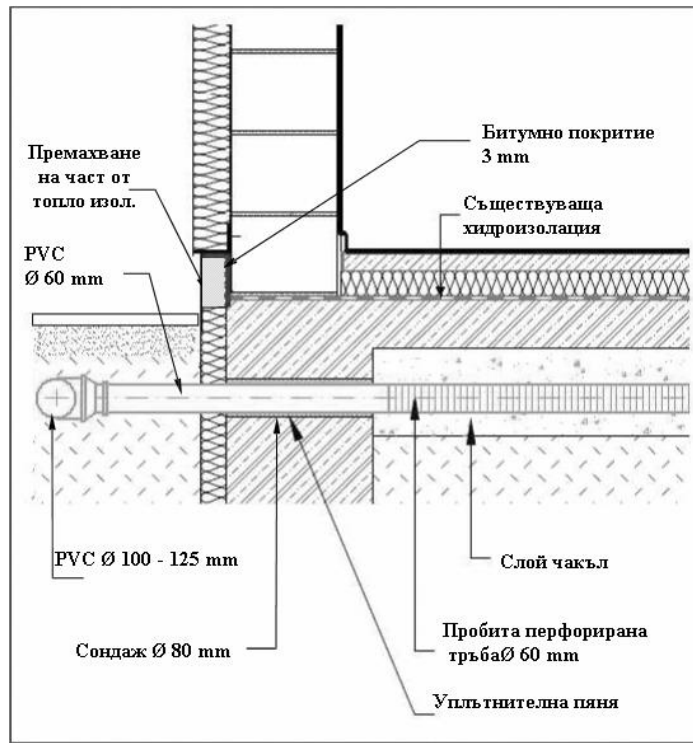
13. При механична смукателна вентилация е необходимо да се намалят отрицателните ефекти като охлаждане на пода и основите, изсушаване на подпочвения слой, увеличаване кратността на въздухообмен. Това се постига с периодична работа на вентилатора.

14. Механична смукателна вентилация на почвата се проектира така, че да не нарушава горивния процес на котли или да не предизвиква задименост на помещенията, където пребивават хора, както и вредно въздействие върху тяхното здраве. Когато е необходимо, въздухът за горене се доставя с въздуховод до котела. При възникване на вероятност от поява на експлозивно опасни газове в почвата се препоръчва избор на друга вентилационна система.

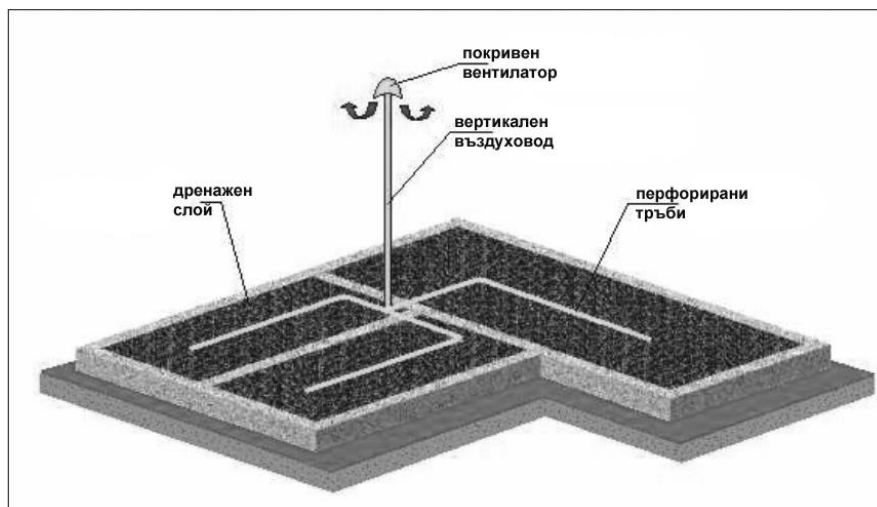
15. Хоризонталната контактна конструкция над вентилируемия слой се изпълнява както следва:

а) от 3-та категория на въздухоплътност - за системи за механична смукателна вентилация на почвата, инсталирани в съществуващи сгради, с изключение на случаите, посочени в чл. 38, ал. 2, т. 3;

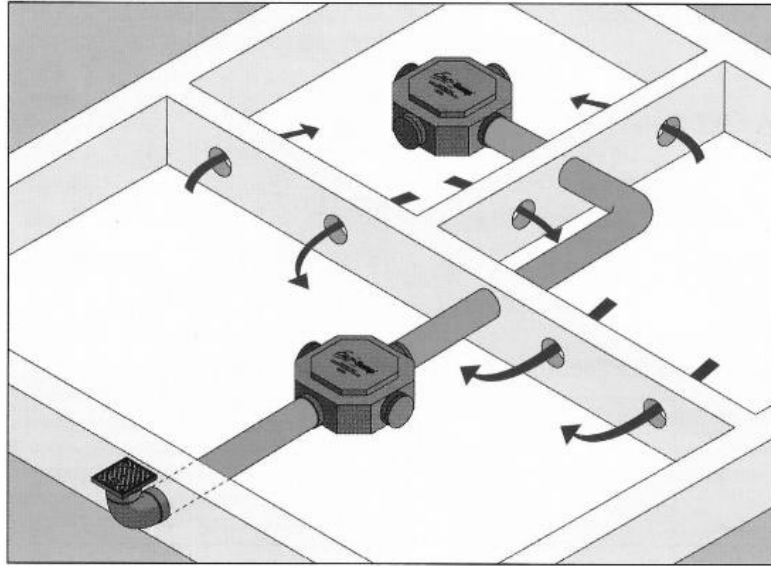
б) от 1-ва категория на въздухоплътност - във всички случаи извън тези, обхванати от т. „а“ когато: Хидроизолацията, устойчива на проникване на радон е проектирана в съответствие с приложение № 2. Използват се по-ниски стойности на коефициента на сигурност α в зависимост от вида на вентилацията.



Фиг. 3.1. Пренасяне на радон във външните стени чрез мрежа от перфорирани тръби, поставени в дренажното ниво и недопускане на проникване на радон през топлинна изолация



Фиг. 3.2. Понижаване на налягането чрез системи с перфорирани тръби



Фиг. 3.3. Сглобяеми радонови шахти

Методика за проектиране и изпълнение на системи за вентилация на контактната конструкция на сгради за защита от проникване на радон

Системи за вентилация на контактната конструкция се проектират при спазване на следните правила:

1. Начини за вентилация на земния слой под контактната повърхност:

1.1. Естествена смукателна вентилация с въздуховоди и дефлектор, и приток на въздух, се осигурява със или без въздуховоди през почвата, в зависимост от нейната газова пропускливост.

1.2. Механична смукателна вентилация с въздуховоди и вентилатор, като:

а) приток на въздух се осигурява със или без въздуховоди през почвата, в зависимост от нейната газова пропускливост ;

б) приток на въздух се осигурява с вентилатор и въздуховоди от вътрешността на сградата, снабдени с възвратни клапи. В този случай се предприемат мерки за осигуряване на надналягане в сградата.

2. В земния слой под контактната конструкция се поддържа подналягане в сравнение с налягането на въздуха в помещенията.

3. По цялата площ на контактната конструкция се изпълнява вентилационен слой, който позволява свободна циркулация на въздуха.

4. Вентилационният слой се проектира така, че да не позволява образуването на конденз. При поява на конденз се предприемат мерки за неговото събиране и отвеждане.

5. Изисквания към естествената смукателна вентилация:

5.1. При естествена смукателна вентилация вентилационните отвори в стените по периметъра на сградата могат да бъдат използвани по изключение, но само ако са изпълнени следните условия:

а) отворите са разположени, колкото е възможно по-далеч от вертикалните въздуховоди;

б) разположението и конструкцията на вентилационните отвори е такава, че

налягането, създадено от вятъра не води до свръхналягане във вентилационния слой в близост до вентилационните отвори;

в) общото напречно сечение на вентилационните отвори е по-малко от площта на отворите, отвеждащи въздуха от вентилационния слой;

г) вентилационните отвори да са защитени с вентилационна решетка от птици, котки и гризачи.

6. Изисквания към механичната смукателна вентилация.

6.1. Механична смукателна вентилация се проектира, когато е приложимо някое от следните условия:

а) ефективната височина на вентилационния слой е по-малка от 20 mm и има площ по-голяма от 8 m²;

б) ефективната височина на вентилационния слой е от 20 mm и 50 mm и има площ по-голяма от 30 m²

в) не е възможно чрез естествена вентилация да се постигне вентилиране на цялата площ на вентилационния слой.

6.2. При механична вентилация, не се препоръчва да има отвори по периметъра на сутеренните стени, които да служат за снабдяване с външен въздух на вентилационния слой. Това може да предизвика значително охлаждане на конструкцията на сградата и загуба на налягане.

7. Когато не е възможно инсталацията да се реализира посредством въздуховодна мрежа през вътрешността на сградата, се проектира механична смукателна вентилация с отвеждане на въздуха на външна стена по периметъра на сградата или в непосредствена близост до сградата, в рамките на имота, по такъв начин, че да се предотврати обратно връщане на отработения въздух от почвата към вътрешността на сградата.

8. За създаване на вентилационни слоеве се използват пластмасови мембрани с вдлъбнатини при отчитане на техните механични характеристики.

9. Кратността на въздухообмена в *i*-тото помещение се изчислява:

$$n_i = \frac{Q_{ie}}{V_i}, h^{-1} \quad (4.1)$$

където:

V_i е обемът на въздуха в помещението, [m³];

Q_{ie} - дебит на въздушния поток, [m³/h].

Дебитът на въздушния поток Q_{ie} или кратността на въздухообмена n се отчитат от инвестиционния проект по част „Отопление, вентилация и климатизация“ (ОВК) или по приложение № 9, а когато няма данни се отчита от таблица 10.5 от Методиката за изчисляване на отоплителен товар на сгради към чл.198 от Наредба 15 от 2005 г. за технически правила и нормативи за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия (ДВ, бр. 68 от 2005 г.).

10. При нови сгради проектирането на вентилационен слой в комбинация с хидроизолация, устойчива на проникване на радон, се извършва в зависимост от взаимното положение на вентилационния слой и хидроизолацията.

11. Вентилационният слой за нови сгради, който е част от контактната конструкция от следния вид: основи, конструкция на сграда от 3-та категория на въздухоплътност, вентилационен слой, хидроизолация, устойчива на проникване на радон, вътрешни довършителни работи, се проектира, както следва:

а) в съответствие с т.1 до т.10, се проектира система за смукателна вентилация на вентилационния слой със съответна кратност на въздухообмена;

б) обемната концентрация на радон във вентилационния слой в i -тото помещение $C_{vv,i}$, съответстваща на проектната кратност на въздухообмен се изчислява:

$$C_{vv,i} = \beta \cdot \frac{\alpha \cdot C_s}{n_{vv,i} \cdot h_{vv,i}}, h^{-1}, Bq/m^3 \quad (4.2)$$

където:

$n_{vv,i}$ е кратността на въздухообмена във вентилационния слой, [h⁻¹]

Препоръчителна стойност $n_{vv,i} = 6 \text{ h}^{-1}$;

$C_{vv,i}$ е обемна концентрация на радон във вентилационния слой в i -тото помещение;

α – коефициент на сигурност на хидроизолацията, устойчива на проникване на радон, съгласно приложение № 2, (-)

C_s – обемна концентрация на радон в почвата, използвана за определяне на радоновия индекс на строителната площадка [Bq/m³]

$h_{vv,i}$ - височина на вентилационния слой/ниво, [m];

β - коефициент, който изразява дифузионните характеристики на конструкцията под вентилационния слой. Когато няма други данни се приема $\beta = 0,002 \text{ m}^3/\text{h}$;

в) видът на хидроизолацията, устойчива на проникване на радон се проектира в съответствие с приложение № 2, като в уравнения (1) и (6) от приложение № 2 показателят C_s се заменя с C_{vv} и коефициентът α се отчита от таблица 1 на приложение № 2 с намалена стойност, в зависимост от това дали методът на вентилация е принудителен или естествен. Хидроизолацията, устойчива на проникване на радон и отворите за сградни инсталации се изпълняват съгласно изискванията от приложение № 2 и приложение № 8;

г) препоръчва се промяна на кратността във вентилационния слой в случай, че при правилно оразмерена хидроизолация контролно измерване (препоръчително) установи по-висока обемна концентрация на радон във вентилационния слой от изчислената по методиката.

12. Вентилационният слой за нови сгради, който е част от следния вид на контактната конструкция: основи и конструкция на сграда от 1-ва и 2-ра категория на въздухоплътност, вентилационен слой и конструкция на сграда от 3-та категория на въздухоплътност и вътрешни довършителни работи се проектира както следва:

а) степента на отделяне на радон от повърхността на конструкции от 1-ва или 2-ра категория на въздухоплътност се изчислява в съответствие с приложение № 2;

б) системата за смукателна вентилация и кратността на въздухообмен във вентилационен слой в i -тото помещение $n_{vv,i}$ се проектира при изпълнение на следното условие:

$$n_{vv,i} \geq \frac{\sum_{j=1}^n (E_j \cdot A_j)_i}{C_{ref} \cdot V_{vv,i}}, h^{-1} \quad (4.3)$$

където:

A_{ji} е площта на j -тата контактна конструкция, [m²];

E_{ji} е степен на отделяне на радон от j -тата контактна конструкция, [Bq/(m².h)];

$V_{vv,i}$ е обем на въздуха във вентилационния слой, [m³];

$n_{vv,i}$ е кратност на въздухообмена във вентилационния слой, [h^{-1}];

C_{ref} - референтно ниво на ОКР на радон в закрити помещения [Bq/m^3].

В случай, че със заданието за проектиране е зададена стойност на ОКР по-ниска от референтното ниво, в знаменателя в дясната страна на неравенство (3) вместо C_{ref} се замества със стойността от заданието за проектиране. Препоръчва се изчисленията да се извършват със стойност на ОКР по-ниска от референтното ниво.

13. За вентилационен слой, който е част от следния тип контактна конструкция: основа, вертикален вентилационен слой с дебелина до 100 mm, отворен в горната част към външния въздух; хидроизолация устойчива на проникване на радон; конструкция на сградата от 1-ва категория на въздухоплътност, хидроизолацията, устойчива на проникване на радон се проектира съгласно приложение № 2 като се приема коефициентът на сигурност $\alpha = 1$. Ако отвореният вентилационен слой има дебелина по-голяма от 100 mm е достатъчно да се изпълни контактна конструкция на сградата от 2-ра категория на въздухоплътност.

14. За съществуващи сгради проектирането на вентилационен слой в комбинация с хидроизолация, устойчива на проникване на радон, се извършва в зависимост от взаимното положение на вентилационния слой и изолацията.

15. Вентилационният слой, създаден около контактните конструкции на съществуващи сгради се проектира на базата на установена чрез измерване на място обемна концентрация на радон. Степента на отделяне на радон във вентилационния слой E_{vv} се определя по уравнението:

$$E_{vv} = E_{ji} \cdot A_k \text{ [Bq/h];} \quad (4.4)$$

където:

E_{ji} е степен на отделяне на радон от i -тата контактна конструкция [$Bq/(m^2 \cdot h)$];

A_{ki} - площ на i -тата контактната конструкция, [m^2];

$$E_{vv} = J_i \frac{\Delta p_{vv}}{\Delta p_i}, Bq/h \quad (4.5)$$

където:

Δp_{vv} [Pa] е подналягането в помещението, изчислено на база дебит на въздушния поток Q_{ie} или кратност на въздухообмена n , отчетени от инвестиционния проект по част ОВК или по приложение № 9, а когато няма данни се отчита от таблица 10.5 от Методиката за изчисляване на отоплителен товар на сгради към чл.198 от Наредба 15 от 2005 г. за

технически правила и нормативи за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия (ДВ, бр. 68 от 2005 г.).

Δp_i - подналягане във вътрешността на помещението в момента на измерване на степента на проникване на радон с дебит J_i (обикновено от 1 до 3 Pa);

J_i - дебит на радона, проникнал в i -то помещение [Bq/h] определен чрез измервания или изчислен по уравнението:

$$J_i = C_i \cdot n_i \cdot V_i, [\text{Bq/h}] \quad (4.6)$$

където:

C_i е ОКР в i -тото помещение на съществуваща сграда, установена чрез измерване на място, [Bq/m³];

n_i - кратност на въздухообмена в i -тото помещение, [h⁻¹];

V_i е обем на в i -то помещение, [m³].

16. Вентилационният слой за съществуващи сгради, който е част от следния вид контактна конструкция: основа, конструкция на сградата, без значение на категория на въздухоплътност, вентилационен слой, хидроизолация, устойчива на проникване на радон и вътрешни довършителни работи, се проектира както следва:

а) система за вентилация на вентилационния слой и съответната кратност на въздухообмена се проектира в съответствие с т.1 до т. 9 от настоящото приложение;

б) ОКР във вентилационни слой в i -тото помещение $C_{vv,i}$, съответстваща на кратността на въздухообмен се определя от уравнението:

$$C_{vv,i} = \frac{E_{vv,i}}{n_{vv,i} \cdot V_{vv,i}}, \text{Bq} / \text{m}^3 \quad (4.7)$$

където:

$n_{vv,i}$ е кратността на въздухообмена във вентилационния слой, [h⁻¹];

$V_{vv,i}$ - обем на въздух във вентилационния слой, [m³]

$E_{vv,i}$ – степен на отделяне на радон във вентилационния слой, определена по уравнение (4), [Bq/h];

в) хидроизолацията, устойчива на проникване на радон се проектира в съответствие с приложение № 2 като във формули (2.1) и (2.6) от приложение № 2 показателят C_s се заменя

със C_{vv} и коефициентът α се отчита от таблица 1 за намалената стойност в зависимост от вида на смукателната вентилация. Хидроизолацията, устойчива на радон и отворите за сградни инсталации се изпълняват съгласно приложение № 2 и приложение № 8.

17. За вентилационен слой в i -то помещение на съществуващи сгради, който е част от следния вид контактна конструкция: основа и конструкция на сградата без значение на категория на въздухоплътност, вентилационен слой и конструкция на сградата от 3-та категория на въздухоплътност, довършителни вътрешни работи; системата за вентилация и кратността на въздухообмен $n_{vv,i}$ се проектират съгласно т. 1 до т. 9 от настоящото приложение, при изпълнение на условието:

$$n_{vv,i} \geq \frac{E_{vv,i}}{C_{ref} \cdot V_{vv,i}}, h^{-1} \quad [h^{-1}] \quad (7)$$

където:

$E_{vv,i}$ е степен на отделяне на радон във вентилационния слой определена по уравнение (4), [Bq/h];

$V_{vv,i}$ е обем на въздуха във вентилационния слой, [m³];

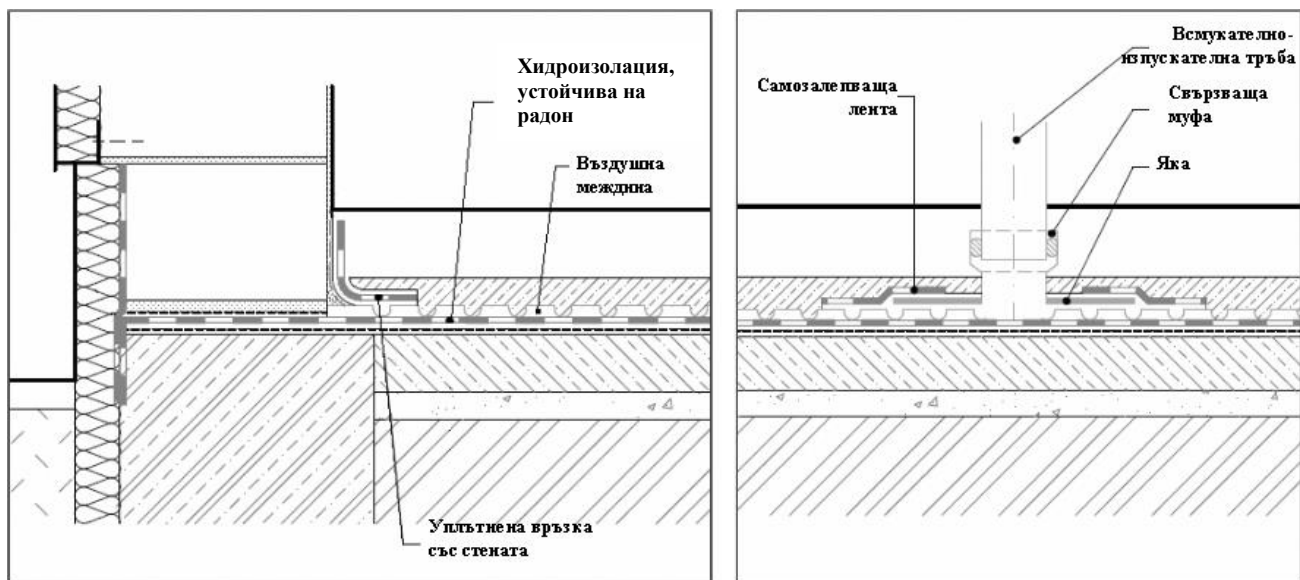
C_{ref} - референтно ниво на ОКР на радон в закрити помещения, [Bq/m³]

В случай, че със заданието за проектиране е зададена стойност на ОКР по-ниска от референтното ниво, в знаменателя в дясната страна на неравенство (7) вместо C_{ref} се замества със стойността от заданието за проектиране. Препоръчва се изчисленията да се извършват със стойност на ОКР по-ниска от референтното ниво.

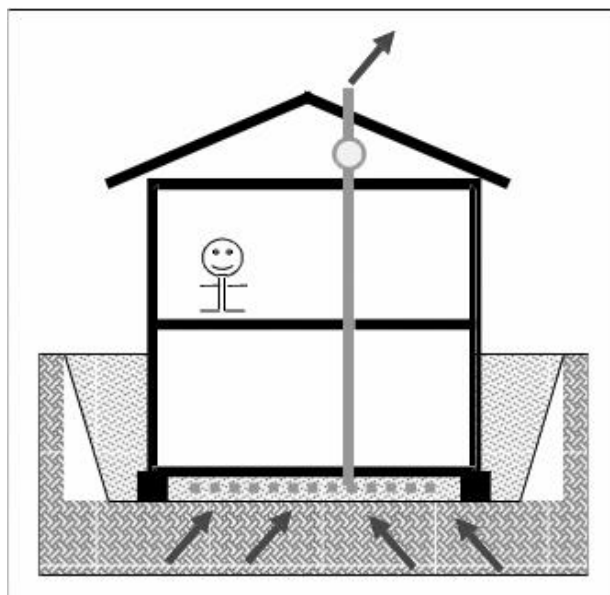
18. За вентилационен слой, който е част от следния тип контактна конструкция: основа и вертикален вентилационен слой с дебелина до 100 mm, отворен в горната част към външния въздух, хидроизолация, устойчива на проникване на радон, конструкция на сградата от 1-ва категория на въздухоплътност, хидроизолацията се проектира съгласно приложение 2 от т. 7 до т. 12 при условие, че коефициентът $\alpha = 1$. Ако отвореният вентилационен слой има дебелина повече от 100 mm, е достатъчно да се изпълни контактна конструкция на сградата от 2-ра категория на въздухоплътност.

19. Налягането във въздушни прослойки се понижава, както е показано на фиг. 4.1.

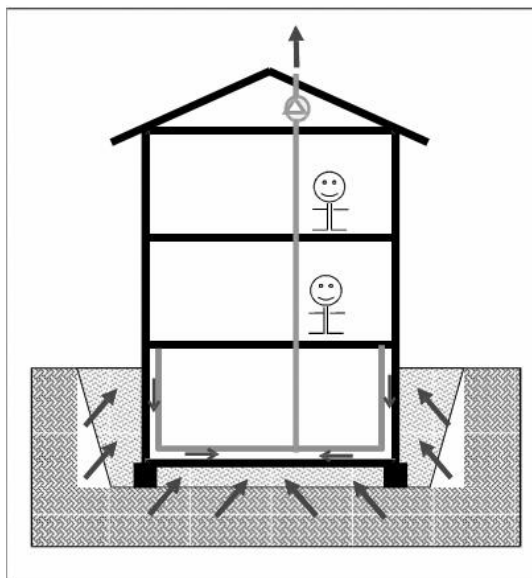
20. Налягането под контактната конструкция посредством естествена или механична вентилация се понижава, както е показано на фиг. 4.2.



Фиг. 4.1. Понижаване на налягането във въздушни прослойки. Въздушна прослойка над хидроизолация, устойчива на проникване на радон



Фиг. 4.2. Понижаване на налягането под контактната конструкция посредством естествена или механична вентилация



Фиг. 4.3. Понижаване на налягането под контактната конструкция

към чл. 15, ал. 1, т. 5, чл. 29, ал. 2, чл. 30, ал. 2, т. 2, б. „а“ и ал. 3, чл. 31, ал. 5, чл. 39, ал. 1, т. 5

Методика за вентилация на кухи пространства в сгради за защита от проникване на радон

1. Достъпът до кухото пространство се предвижда по периферията на сградата.

2. Броят, размерите и местоположението на отворите за вентилация в ограждащите стени и вътрешните стени на кухото пространство, трябва да бъдат проектирани по такъв начин, че да се осигури целогодишно вентилация на кухото пространство.

3. Отворите за вентилация се разполагат по начин, че кухото пространство да е защитено от проникване на вода.

4. На отворите за вентилация се монтират защитни решетки.

5. В кухото пространство се поддържа подналягане и пространството се вентилира по един от следните начини:

5.1. С изпълнение на вертикален въздуховод, както е показано на фиг.5.2, с добре уплътнени части в местата на съединяването им. Системата за вентилация може да се изпълни като естествена вентилация с дефлектор или като механична смукателна вентилация със смукателен вентилатор. При необходимост се предвижда шумозаглушител.

5.2. С изпълнение на хоризонтално разположени отвори на срещуположни стени, със смукателни вентилатори, монтирани на срещуположна стена, както е показано на фиг. 5.1 за осигуряване на подналягане в кухото пространство. В този случай отворите за вентилация в се предвиждат с площ 1 до 1,5% от площта контактната повърхност, а препоръчителната кратност на въздухообмена в кухото пространство е 1,5.

6. Не се допуска приток на въздух от кухото пространство към помещения в сградата.

7. Кратността на въздухообмен в кухото пространство n_p се изчислява по формулата:

$$n_k = \frac{Q_k}{V_k}, [\text{h}^{-1}] \quad (5.1)$$

където:

Q_k е дебитът на въздушния поток, постъпващ в кухото пространство [m^3/h].

V_k - обем на кухото пространство, [m^3];

8. Обемната концентрация на радона C_k в кухо пространство на нови сгради, когато се предвижда ограничаване на притока на радон от почвата се изчислява по формулата:

$$C_k = \frac{\sum_{i=1}^n (E_k \cdot A_k)_i}{n_k \cdot V_k}, Bq/m^3, \quad (5.2)$$

където:

E_k е степен на отделяне на радон от обработена при строителството повърхност на терена при кухото пространство; [$Bq/(m^2 \cdot h)$];

A_k - площ на терена при кухото пространство [m^2];

n_k - кратност на въздухообмена в кухото пространство, определена по формула (1);

V_k - обем на кухото пространство, [m^3];

$i=1 \div n$ – брой на слоевете строителни продукти/материали, с които е обработена повърхността на терена при кухото пространство.

9. Когато не се предвижда повърхността на терена при кухото пространство на нови сгради да бъде защитена с хидроизолация, устойчива на проникване на радон, но се предвидена смукателна вентилация на кухото пространство със съответната кратност на въздухообмен, обемната концентрация на радон в кухото пространство C_k , се изчислява по формулата:

$$C_k = \lambda \cdot \frac{C_s}{n_k}, Bq/m^3 \quad (5.3)$$

където:

λ е константа на радиоактивно разпадане на радона, ($\lambda = 0,00756 h^{-1}$);

C_s - измерената за целите на проектирането обемна концентрация на радон в почвата; [Bq/m^3];

n_k - кратността на въздухообмена в кухото пространство, изчислена по формула (1).

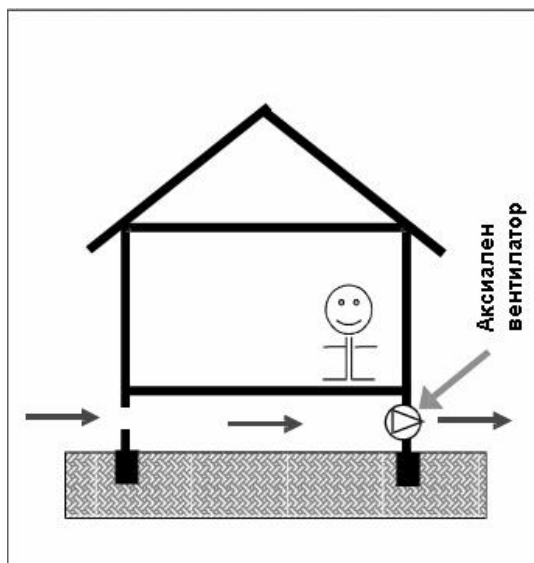
10. Обемната концентрация на радон в кухи пространства на съществуващи сгради се установява чрез измерване на място. Допуска се обемната концентрация на радон в кухото пространство на съществуваща сграда да се изчисли по т.10 или т.11, когато в сградата са изпълнени коригиращи мерки и е необходимо да се оцени ефективността на мерките по чл.

11. Подовата конструкция над кухото пространство на нови сгради се изпълнява както следва:

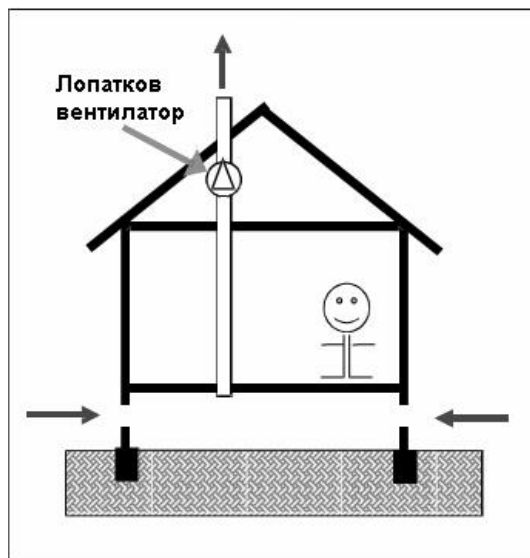
а) от 3-та категория на въздухоплътност, ако измерената ОКР в кухото пространство е три пъти по-малка от референтното ниво на ОКР – C_{ref} , [Bq/m^3];

б) при неизпълнение на условието по т. 13, буква „а“ подовата конструкция над кухото пространство се проектира и изпълнява от 1-ва или 2-ра категория на въздухоплътност с непрекъснат хидроизолационен слой съгласно приложение № 2. В тези случаи коефициентът на сигурност се приема $\alpha = 1$. Отворите за сградни инсталации се изпълняват съгласно приложение № 8.

12. При контактна конструкция от 1-ва и 2-ра категория на въздухоплътност се хидроизолацията се предвижда устойчива на проникване на радон. В тези случаи хидроизолацията се проектира в съответствие с приложение № 2 като във формули (2.1) и (2.6) от същото приложение показателят C_s се заменя: за съществуващи сгради - с измерената или изчислена стойност на C_k в кухото пространство; за нови сгради - с изчислената стойност на C_k в кухото пространство.



Фиг. 5.1. Вентилация на кухото пространство със система със смукателен вентилатор, разположен на срещуположна стена



Фиг. 5.2. Вентилация на кухно пространство със система с вертикален въздуховод и смукателен вентилатор

Методика за проектиране и изпълнение на мерки за защита от радон в сгради с контактен етаж без обитаемо пространство

В сградите с контактен етаж без обитаемо пространство се проектират следните мерки за защита от радон:

1. Във всички необитаеми пространства на контактния етаж, се осигурява целогодишно смукателна вентилация.

2. Контактните конструкции на нови сгради се изпълняват от най-малко от 2-ра категория на въздухоплътност, а на съществуващи сгради се допуска изпълнение от 3-та категория на въздухоплътност.

3. В необитаемото пространство на контактния етаж се поддържа подналягане и пространството се вентилира по един от следните начини:

3.1. С изпълнение на вертикален въздуховод с добре уплътнени части в местата на съединяването им. Системата за вентилация в този случай може да се изпълни като система с естествена вентилация с дефлектор над покрива или като механична система за смукателна вентилация със смукателен вентилатор. При необходимост се предвижда шумозаглушител.

3.2. С изпълнение на хоризонтално разположени отвори на срещуположни стени и смукателни вентилатори, монтирани на срещуположна стена за осигуряване на подналягане в необитаемото пространство на контактния етаж. Препоръчителната кратност на въздухообмена в необитаемото пространство на контактния етаж е 1,5.

4. На отворите за вентилация се монтират защитни решетки.

5. Не се допуска обратен приток на въздух от необитаемото пространство към обитаеми пространства в сградата.

6. При система с естествена смукателна вентилация на необитаемото пространство се предвижда възможност за монтиране на смукателен вентилатор за повишаване на ефективността на инсталацията.

7. Кратността на въздухообмен в необитаемото пространство на контактния етаж n_p се изчислява по формулата:

$$n_p = \frac{Q_p}{V_p}, [\text{h}^{-1}] \quad (6.1)$$

където:

Q_p е дебитът на въздушния поток, постъпващ в необитаемостта пространство $[\text{m}^3/\text{h}]$.

V_p - обем на необитаемостта пространство, $[\text{m}^3]$;

8. Обемната концентрация на радон C_p в контактен етаж без обитаемостта пространство при предвидени мерки за ограничаване на притока на радон от почвата се изчислява по формулата:

$$C_p = \frac{\sum_{i=1}^n (E_p \cdot A_p)_i}{n_p \cdot V_p}, \text{Bq} / \text{m}^3, \quad (6.2)$$

където:

E_p е степен на отделяне на радон от повърхността на контактният етаж без обитаемостта пространство, $[\text{Bq}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})]$;

A_p - площ на контактният етаж без обитаемостта пространство, $[\text{m}^2]$;

n_p - кратност на въздухообмена в контактният етаж, определена по формула (1);

V_p - обем на контактният етаж без обитаемостта пространство, $[\text{m}^3]$;

$i=1 \div n$ – брой на помещенията на контактният етаж.

9. Когато не се предвижда повърхността на пода на контактен етаж на нови сгради да бъде защитена с хидроизолация, устойчива на проникване на радон, но е предвидена смукателна вентилация на пространството със съответната кратност на въздухообмен, обемната концентрация на радон в контактният етаж C_p , се изчислява по формулата:

$$C_p = \lambda \cdot \frac{C_s}{n_p}, \text{Bq} / \text{m}^3 \quad (6.3)$$

където:

λ е константа на радиоактивно разпадане на радона, $(\lambda = 0,00756 \text{ h}^{-1})$;

C_s - измерената за целите на проектирането на нова сграда обемна концентрация на радон в почвата под нова сграда; $[\text{Bq}/\text{m}^3]$;

n_p - кратността на въздухообмена в контактният етаж без обитаемостта пространство,

изчислена по формула (6.1).

10. За механична вентилация на контактния етаж се препоръчва да се използват системи с рекуператор, ако кратността на въздухообмен в контактния етаж е по-голяма от 1 h^{-1} .

11. Конструкцията на тавана на контактния етаж се изпълнява от 3-та категория на въздухоплътност в комбинация със система за вентилация на почвата или с нагнетателна вентилация на обитаемите пространства, или със смукателна вентилация в необитаемите пространства на контактния етаж, или с вентилационен слой в контактната конструкция.

12. При контактна конструкция от 1-ва и 2-ра категория на въздухоплътност се предвижда хидроизолация, устойчива на проникване на радон. В тези случаи хидроизолацията се проектира в съответствие с приложение № 2 като във формули (2.1) и (2.6) от същото приложение показателят C_s се заменя: с измерената стойност на C_p в контактния етаж – за съществуващи сгради; с изчислената стойност на C_p в контактния етаж – за нови сгради. Коефициентът на сигурност α в посочените случаи се приема с намалена стойност в зависимост от вида на вентилационната система.

13. Входът към контактния етаж се изолира от следващи над него етажи на сградата с уплътнени врати, които се затварят автоматично, като местоположението на вратата е съобразено с пътя за евакуация на сградата.

към чл. 15, ал. 1, т. 7, чл. 30, ал. 2, т. 1, чл. 31, ал. 4, чл. 39, ал. 1, т. 1

Методика за проектиране и изпълнение на мерки за защита от радон в сгради с контактен етаж с обитаемо пространство

В сградите с контактен етаж с обитаемо пространство се проектират следните мерки за защита от радон:

1. Във всички помещения на контактния етаж, се осигурява целогодишно нагнетателна вентилация.
2. Контактните конструкции на нови сгради се изпълняват от най-малко 2-ра категория на въздухоплътност.
3. Допуска се контактните конструкции за съществуващи сгради да се изпълнят от 3-та категория на въздухоплътност.
4. За нови сгради се предвижда проектиране и изграждане на механична нагнетателна вентилация във всяко помещение, осигуряваща надналягане в контактния етаж при изпълнение на следните условия:

4.1. Степента на отделяне на радон от контактната конструкция се изчислява съгласно приложение № 2.

4.2. Най-малката кратност на въздухообмен в i -тото закрито помещение на контактния етаж на нова сграда се определя по формула (1) така, че обемната концентрация на радон да не надвишава обемната концентрация C_d на радон, проникнал чрез дифузия в хидроизолация, устойчива на проникване на радон с обща дебелина d , [m].

$$n_{\min} \geq \frac{\sum_{i=1}^n (E_b \cdot A_b)_i}{C_d \cdot V_b}, h^{-1} \quad (7.1)$$

където:

A_b е площта на i -тата контактна конструкция на обитаемото пространство в контактния етаж, [m²];

E_b - степен на отделяне на радон от повърхността на i -тата контактна конструкция на обитаемото пространство в контактния етаж, [Bq/(m²h)];

V_i е нетен обем на i -тото закрито помещение в контактния етаж с обитаемо

пространство, [m³].

4.3. В обитаемите помещения се предвижда механична нагнетателна вентилация, която се компенсира през смукателната вентилация в санитарни възли (бани и тоалетни).

4.4. За нови сгради, а за съществуващи при техническа възможност, се проектира механична общообменна смукателно-нагнетателна система за вентилация с рекуператор (фиг. 7.2) при спазване на изискванията за ефективност на рекуперацията на топлина съгласно Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради, ЗУТ (обн. ДВ. бр.5 от 2005 г.). На входа на външния въздух се предвижда филтър с висок клас на филтрация на въздуха.

5. За съществуващи сгради се предвижда механична нагнетателна вентилация, осигуряваща надналягане във всички обитаеми пространства в контактния етаж, в които е измерена ОКР по-голяма от референтното ниво 300 Вq/m³.

5.1. Проектирането и изпълнението на механична система за вентилация на обитаем контактен етаж за съществуваща сграда се извършва въз основа на резултатите от измерване на ОКР на място в сградата при кратност на въздухообмена n_m , [h⁻¹] преди предприемане на мярката за проектиране на вентилационна система. Кратността на въздухообмен n_s [h⁻¹] в този случай се изчислява с приближение по уравнение 7.2, като кратността на въздухообмена преди мярката се взема от информационно приложение № 9.

$$n_b \approx \frac{\sum_{i=1}^n (C_b \cdot n_m)_i}{C_{ref}}, h^{-1} \quad (7.2)$$

където:

C_b е измерена ОКР в i -тото закрито помещение на контактния етаж с обитаемо пространство [Вq/m³];

n_m - кратност на въздухообмена в i -тото закрито помещение на контактния етаж с обитаемо пространство, установена по време на измерванията на C_b , [h⁻¹];

n_b - кратността на въздухообмен, която е необходимо да се осигури от механичната вентилация след изпълнение на мярката [h⁻¹];

C_{ref} - референтно ниво на обемна концентрация на радон в закрити помещения [Вq/m³].

5.2. Когато със заданието за проектиране се предвижда да се постигне по-ниска стойност на ОКР от референтната стойност уравнение 7.2. се изчислява със стойността от

заданието за проектиране, вместо с референтната стойност.

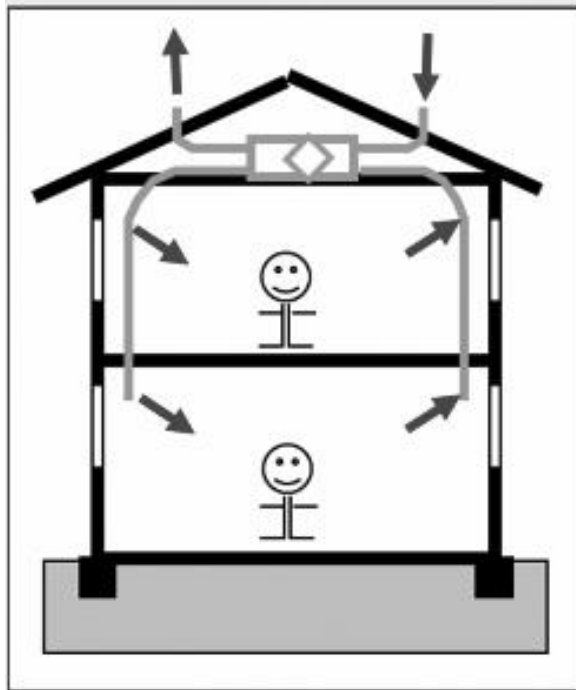
5.3. В обитаемите помещения на съществуващи сгради се предвижда механична нагнетателна вентилация, която се компенсира през смукателната вентилация в бани и тоалетни.

5.4. За нови сгради, а за съществуващи при техническа възможност, се проектира механична общообменна смукателно-нагнетателна система за вентилация с рекуператор при спазване на изискванията за ефективност на рекуперацията на топлина (фиг. 7.2) съгласно Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради, ЗУТ (обн. ДВ. бр.5 от 2005 г.). На входа на външния въздух се предвижда филтър с висок клас на филтрация на въздуха.

5.5. Допуска се проектиране на микро вентилация с шлицове в дограмата за хоризонтално проветряване на обитаемите пространства, когато не е възможно изпълнението на механична вентилация.

6. Отворите за засмукване на пресен въздух и на отворите за изхвърляне на отработения въздух се проектират по правилата за разполагане и за осигуряване на минималните препоръчителни разстояния между отворите за засмукване на пресен въздух и за изхвърляне на отработен въздух съгласно БДС EN 13779 от приложение № 28 на Наредба № 15 от 2005 г. за технически правила и нормативи за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия.

7. Напорът на вентилатора се избира в зависимост от линейните и местните съпротивления на въздуховодната мрежа, както и загубата на налягане в почвата. Вентилаторите се избират с отчитане на факторите влажност, запрашеност на въздуха. Избират се вентилатори с автоматично регулиране на оборотите.



Фиг. 7.2. Система за общообменна вентилация с рекуперация на топлина

към чл. 15, ал. 1, т. 8, чл. 19, т. 1 и 2, чл. 38, ал. 2, т. 1, чл. 39, ал. 2

Методика за проектиране и изпълнение на присъединителните връзки и на елементи на подземни инсталации и съоръжения и достъпите чрез контактната конструкция на сгради за защита от проникване на радон

1. Присъединителните връзки на съоръженията към нова сграда се проектират по такъв начин, че броят на отворите за сградни инсталации в контактните конструкции да е минимален.

2. Отворите за сградни инсталации през хидроизолация, устойчива на проникване на радон се изпълняват с втулка за разширяване с фиксираща яка. Пространството между втулката за разширяване и тръбата или кабела се уплътнява с материал, който осигурява висока плътност на връзката (трайно гъвкав уплътнител, гумени профили и др.). Хидроизолацията се уплътнява с яката на втулката чрез залепване, заваряване, открит огън или притискане между свободната и фиксиращата яка или др.

3. В местата, където не е възможно да се постави втулка за разширяване с фиксираща яка, се използва втулка за разширяване без яка, като хидроизолацията се прикрепва плътно към нея, както следва:

а) с помощта на яка от изолация поставена на втулката за разширяване;

б) чрез прекъсване на хидроизолацията на втулката за разширяване, запечатване на шева между хидроизолацията и втулката с постоянно гъвкав уплътнител и припокриване на шева със самозалепваща лента.

4. При съществуващи сгради, когато конструктивните решения позволяват, се изпълняват прорези за отвори за сградни инсталации в съответствие с т. 2 и т. 3. В тези случаи се използва надлъжно разделена втулка за разширяване, ако мерките за защита от радон не включват промяна в системите за вентилация. Пространството между втулката и конструкцията се запълва или инжектира с бетонова смес.

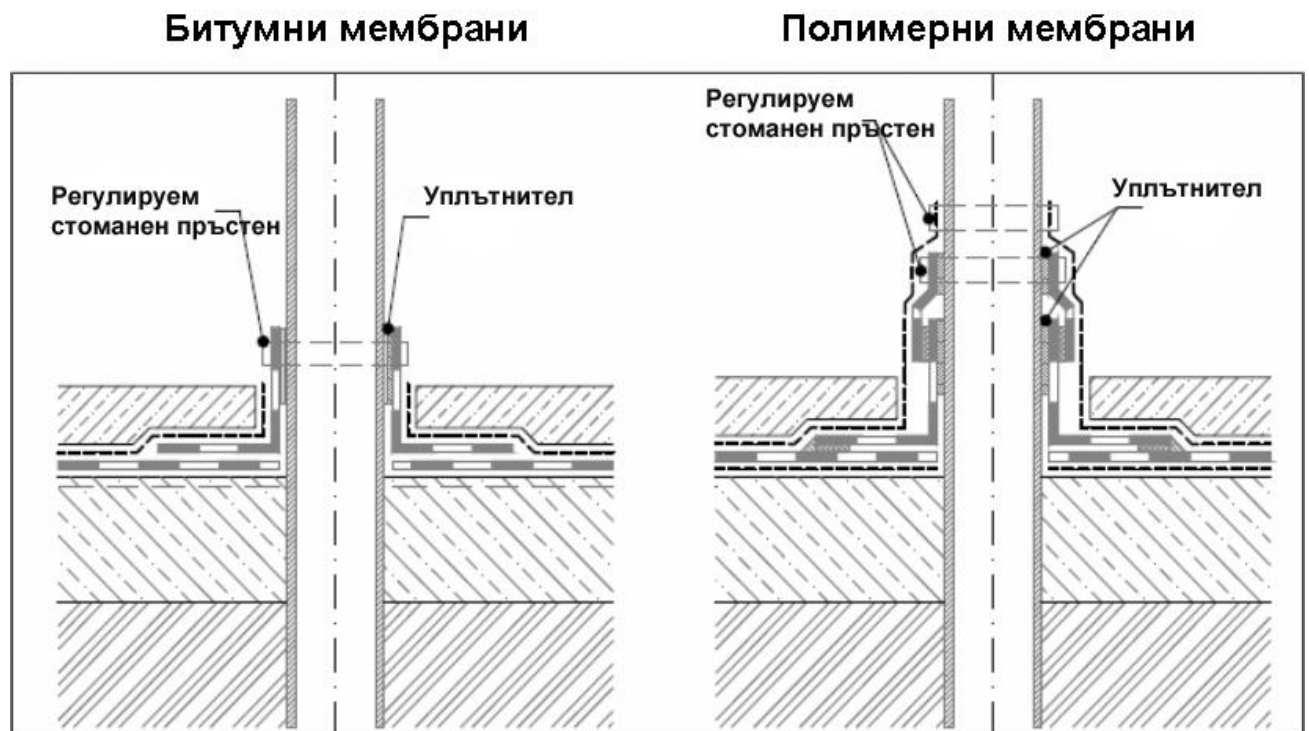
5. Отворите за сградни инсталации през конструкция, изпълнена от водонепропусклив бетон се изпълняват с помощта на втулка за разширяване, снабдена с разширителни ленти и фиксираща яка, която се монтира в конструкцията по такъв начин, че бетонът обхваща яката от двете страни, както е показано на фиг. 5.1. и фиг. 5.2.

6. Помещенията, в които са разположени инсталационните и ревизионни шахти, трябва се изпълняват най-малко от 2-ра категория на въздухоплътност. Шахтите се изпълняват с уплътнен капак.

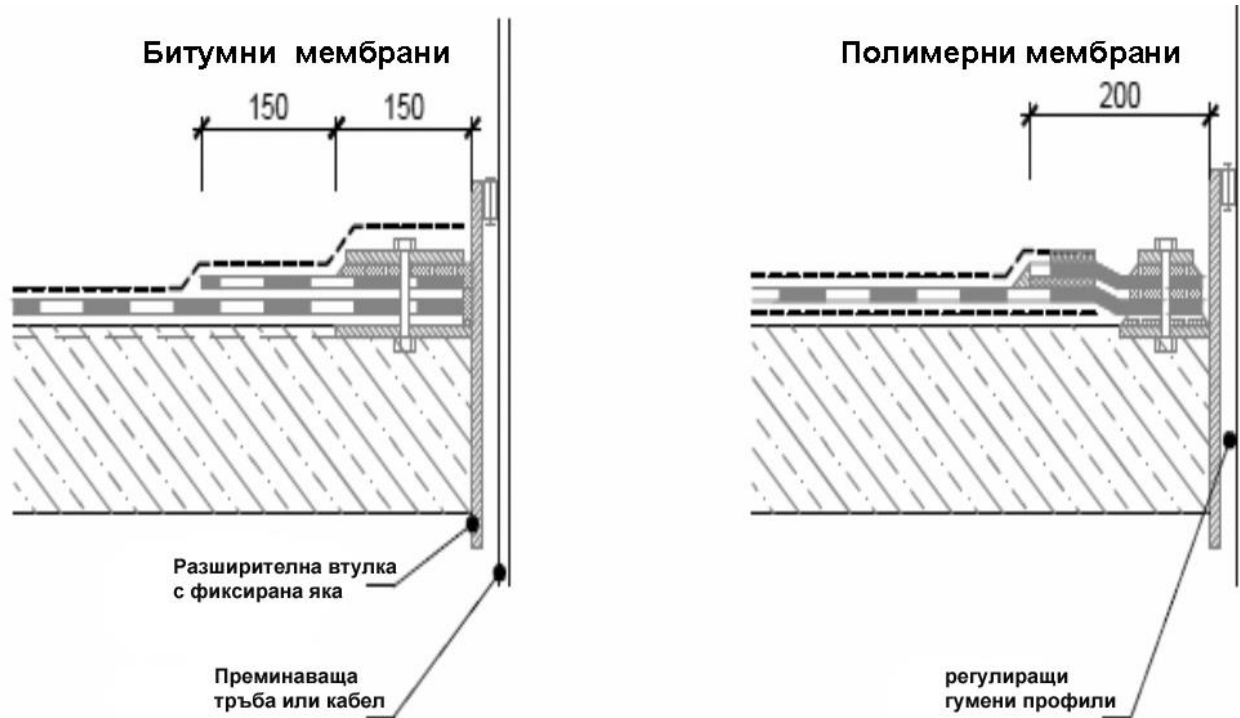
7. Помещенията, в които са разположени инсталационните и ревизионни шахти при които не може да бъде осигурено плътно затваряне, се изпълняват от 1-ва категория на въздухоплътност на конструкцията.

8. Помещенията, където проходимите и непроходими колектори са свързани към сградата, се изпълняват от 1-ва категория на въздухоплътност с уплътнени отвори в съответствие с т. 2 и т. 3. Входът на колекторите през такава конструкция се изпълнява с уплътнени врати, които се затварят автоматично. Вратите се монтират така, че да се отварят срещу потока на постъпващия въздух.

9. Подземни съоръжения се свързват към сградата както е посочено в т. 8.



Фиг. 8.1. Въздухоплътност на отвори за сградни инсталации без дилатационно движение



Фиг. 8.2. Въздухоплътност на отвори за сградни инсталации с дилатационно движение

Идентификационни данни за съществуваща сграда в експлоатация за защита от радон

Тип на сградата

Адрес (пощ.код, град, улица, номер,)	
Кадастрален план и кадастрален номер	
Собственик	
Адрес на собственика	
Телефон	
e-mail	

Характеристики на сградата

<input type="checkbox"/> без мазе <input type="checkbox"/> с частично мазе <input type="checkbox"/> с мазе		
Брой на подземни етажи: <input type="text"/>		Брой на етажи над терена: <input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Нова сграда	<input type="checkbox"/> реконструкция/ преустройство	<input type="checkbox"/> съществуваща сграда
Площ в контакт с почвата A_p : <input type="text"/>		
Площ на сутеренни стени в контакт с почвата A_s : <input type="text"/>		
Преобладаваща категория по въздухоплътност на контактната конструкция:		
<input type="checkbox"/> 1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> 3. <input type="checkbox"/> много пропусклива		
Преобладаващ метод на вентилация: <input type="checkbox"/> естествена <input type="checkbox"/> механична		
Въздухоплътност на сградната обвивка:		
<input type="checkbox"/> висока (топлинно изолирани външни стени, и покрив; прозорци със стъклопакет с рамка от поливинилхлорид (PVC) или алуминий)		

- средна (частично топлинно изолирани ограждащи конструкции (стени, покрив, под); неподменени прозорци с дървена рамка двуслойно остъкляване, слепени или др.
- ниска (топлинно неизолирани ограждащи повърхност, единично остъклен прозорци и външни врати)

Източник на радон: почва строителни продукти/материали вода

Характеристики на строителната площадка

Радонов индекс на строителната площадка:

- нисък среден висок

Стойност на ОКР:

Газопроницаемост на почвата:

Радонов индекс на строителната площадка установен от:

Мерки, предприети срещу гама облъчване от строителни продукти/материали:

- не да тип:

Хидроизолация, устойчива на проникване на радон не да

Вид и търговско наименование на хидроизолацията:

:

Видове и търговско наименование на топлинната изолация за ограждащи конструкции на сградата:

:

- Хидроизолация под стени Хидроизолация на подова конструкция Топлинна изолация върху стени

Система за вентилация на почвата не

- смукателен въздуховод радонов сондаж радонова шахта радонов кладенец

Разположени в слой чакъл

Разположени в почвата




Вентилация на въздуха в почвата:

- естествена изхвърляне на фасада естествена изхвърляне над покрив постоянна механична периодична механична

Вентилационен слой не

Дебелина на слоя: <input type="checkbox"/> Създаден чрез профилирани мембрани <input type="checkbox"/> Създаден с други средства
Вентилация на въздуха: <input type="checkbox"/> естествена, изхвърляне на фасада <input type="checkbox"/> естествена изхвърляне над покрив <input type="checkbox"/> постоянна механична <input type="checkbox"/> периодична механична

Вентилационна инсталация в сградата (FVI) не

Кратност на въздухообмена:   	<input type="checkbox"/> централна	<input type="checkbox"/> локална
<input type="checkbox"/> Вентилация за надналягане	<input type="checkbox"/> Общообменна механична вентилация (надналягане = подналягане)	<input type="checkbox"/> Вентилация за подналягане

ОКР в обитаемите помещенията са, както следва:

ОКР, установени от:

разрешение No.:

ОКР в сградата удовлетворява/не удовлетворява референтно ниво съгласно Наредба за радиационна защита:

Подпис на лицето, документирало изходните данни: ...