РАДОН

ПОДДЪРЖАЙТЕ НИСКИ НИВА НА РАДОН В ЖИЛИЩЕТО!



НАЦИОНАЛНА ПРОГРАМА
ЗА НАМАЛЯВАНЕ ВЪЗДЕЙСТВИЕТО НА РАДОН В СГРАДИ
ВЪРХУ ЗДРАВЕТО НА БЪЛГАРСКОТО НАСЕЛЕНИЕ
2013-2017 г.

Rn
РАДОН
НАЦИОНАЛНА ПРОГРАМА

СЪДЪРЖАНИЕ:

ОБРАЗУВАНЕ НА РАДОН 6
ЗДРАВЕН ЕФЕКТ ОТ ВЪЗДЕЙСТВИЕТО НА РАДОНА 8
ПЪТИЩА ЗА ПРОНИКВАНЕ НА РАДОНА В ЖИЛИЩНИТЕ СГРАДИ 10
ВЛИЯНИЕ НА АТМОСФЕРНОТО НАЛЯГАНЕ ВЪРХУ МИГРАЦИЯТА НА РАДОНА 12
КАКВО СЕ СЛУЧВА СЛЕД НАВЛИЗАНЕ НА РАДОН В СГРАДАТА? 13
ИЗМЕРВАНЕ КОНЦЕНТРАЦИЯТА НА РАДОН 14
ИНСТРУКЦИЯ ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ТЕСТА 16
ЕДИНИЦИ НА ИЗМЕРВАНЕ КОНЦЕНТРАЦИЯТА НА РАДОН 17
НАМАЛЯВАНЕ ВИСОКИТЕ НИВА НА РАДОН 19
СИСТЕМИ ЗА ИЗВЕЖДАНЕ НА РАДОН ОТ СГРАДА 22



РАДОНЪТ

е естествен радиоактивен газ, невидим, без мирис и вкус. Образува се непрекъснато при радиоактивното разпадане на уран в почвата и скалите. Радонът може да се придвижва в почвата на големи разстояния, както и да достига до повърхностните земни слоеве и въздуха и така прониква в жилищата.



От гледна точка на радиационната защита, радонът е доминиращ фактор при облъчването на човека от естествените радиоактивни източници, съществуващи в природата.

ВДИШВАНЕТО НА ВЪЗДУХ, СЪДЪРЖАЩ ВИСОКИ НИВА НА РАДОН ЗА ДЪЛЪГ ПЕРИОД ОТ ВРЕМЕ МОЖЕ ДА ПОВИШИ РИСКА ЗА РАЗВИТИЕ НА РАК. ДЕЛЪТ НА ЗАБОЛЕЛИТЕ ОТ РАК НА БЕЛИЯ ДРОБ, СВЪРЗАН С ОБЛЪЧВАНЕ ОТ РАДОН, Е ОТ 3% ДО 14% В ЗАВИСИМОСТ ОТ КОНЦЕНТРАЦИЯТА.

За ефективното ограничаване на радон индуцирания рак на белия дроб много страни имат стратегии за намаляване на въздействието на радон върху здравето на населението чрез контрол на нивата в нови и съществуващи сгради.

Настоящето ръководство е създадено с цел да спомогне намаляването и предотвратяването на риска за здравето на българските граждани в резултат от въздействието на високи концентрации на радон в сгради.

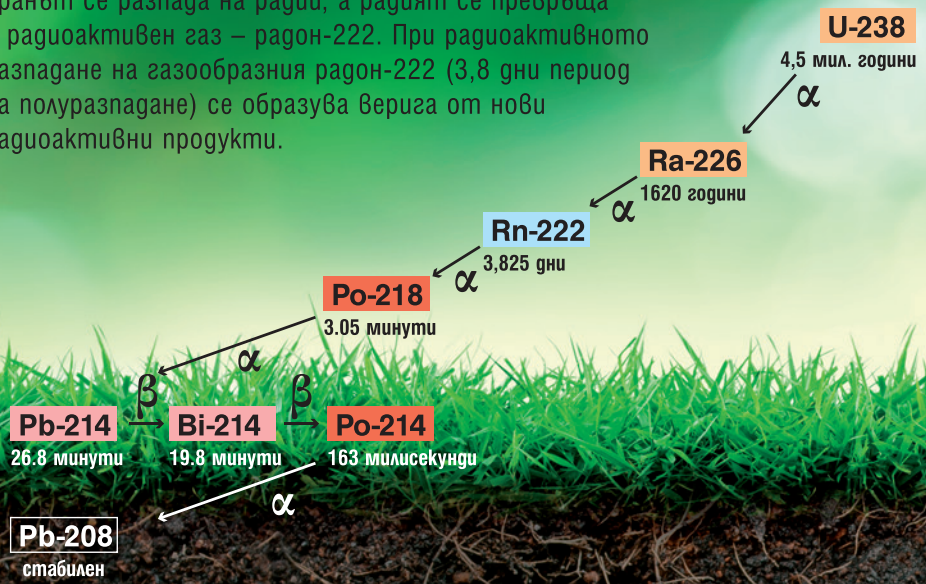
В това ръководство ще научите:

- **как въздейства радонът върху човека;**
- **как може да се измери концентрацията на радона;**
- **какво трябва да се предприеме, ако са регистрирани високи нива на радон.**



Как се образува РАДОНЪТ?

Радонът се образува от естествения разпад на урана, който се намира в почти всички видове почви. Уранът се разпада на радий, а радият се превръща в радиоактивен газ – радон-222. При радиоактивното разпадане на газообразния радон-222 (3,8 дни период на полуразпадане) се образува верига от нови радиоактивни продукти.



От голямо значение за отделянето (еманацията) на радон е концентрацията на радий-226 в почвата, както и нейната пропускливост. Различните типове скали и почви имат различно съдържание на радий-226 и различна пропускливост. Химическата инертност на радона му позволява да напусне мястото на образуване и да мигрира на десетки метри по дифузионен и конвекционен път. Концентрацията на радон във въздуха на открито и в сгради зависи от климатичните условия и през сезоните варира в широки граници. Газът радон може свободно да прониква в сградите чрез дефекти във външната обвивка на сградата и малки пукнатини в основата.



Източник на радон може да бъде неговото наличие в питейните води. При загряване или разбъркване на водата, част от съдържащия се в нея радон преминава във въздуха.

По-малка част от постъпването на радон в сградите се дължи на съдържанието на радий-226 в строителните материали. Най-широко разпространените сред тях са бетон, тухли и гранит. За намаляване на постъпването на радон от строителните материали се използват различни техники на изолиране. В райони с уранодобив могат да се срещнат жилища, за построяването на които са използвани отпадъчни материали с високо съдържание на радий. В този случай строителните материали са основният източник на радон.

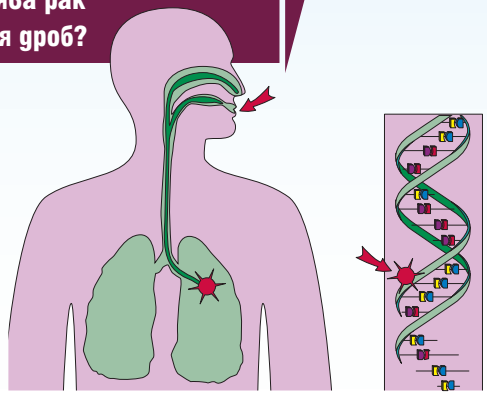
Къде концентрацията на радон е по-висока?

Концентрацията на радон е по-висока в сградите (жилищи, административни, училища и детски градини), отколкото на открито. Счита се, че съвременният жител прекарва около 80% от времето в сгради и около 20% на открито. Най-високо облъчване от радон, човек получава в жилището си. Радонът присъства във всички типове жилища: стари и нови къщи, с и без основи.

Здравен ефект!
ОТ ВЪЗДЕЙСТВИЕТО НА РАДОНА!

Радонът е втората, след тютюнопушенето, причина за възникване на рак на белия дроб и е основен фактор за непушачите. Влияние върху риска за рак на белия дроб оказват продължителността на облъчването, възраст (децата са по-чувствителни), тютюнопушенето, други канцерогени и т.н.

Как радонът причинява рак на белия дроб?



Основният път на въздействие от радон и дъщерните му продукти е чрез инхалиране (вдишване). Биологичната опасност се дължи не на самия радон-222, а на дъщерните му продукти - полоний-218, полоний-214, бисмут-214 и олово-214 (краткоживущи дъщерни продукти на радона с периоди на полуразпадане под 30 минути), които отделят алфа- и бета-частици. Те се прикрепят към аерозолите във въздуха и се отлагат по стените и различните повърхности, от където по-късно биха могли да постъпят с вдишвания въздух в човешкия организъм.



Рискът за здравето се увеличава многократно при комбинираното действие на тютюнопушене и облъчване от радон. Съчетаването на двата рискови фактори увеличава около 16 пъти риска за рак на белия дроб.

Ракът засяга не само отделния индивид, но и неговите близки и има големи икономически последствия за всяко едно общество, свързани със загуба на доходи и средства за здравни грижи.

Рискът за рак на белия дроб може да бъде намален чрез измерване концентрацията на радона и предприемане на необходимите действия в случай че се регистрират високи нива.

Важно е да се знае, че не всяко облъчване от радон крие риск.
Индивидуалният риск за заболяване от рак на белия дроб зависи предимно от:

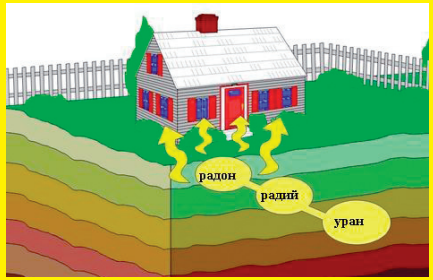
- **концентрацията на радона;**
- **продължителността на облъчване;**
- **тютюнопушенето.**

Пътища

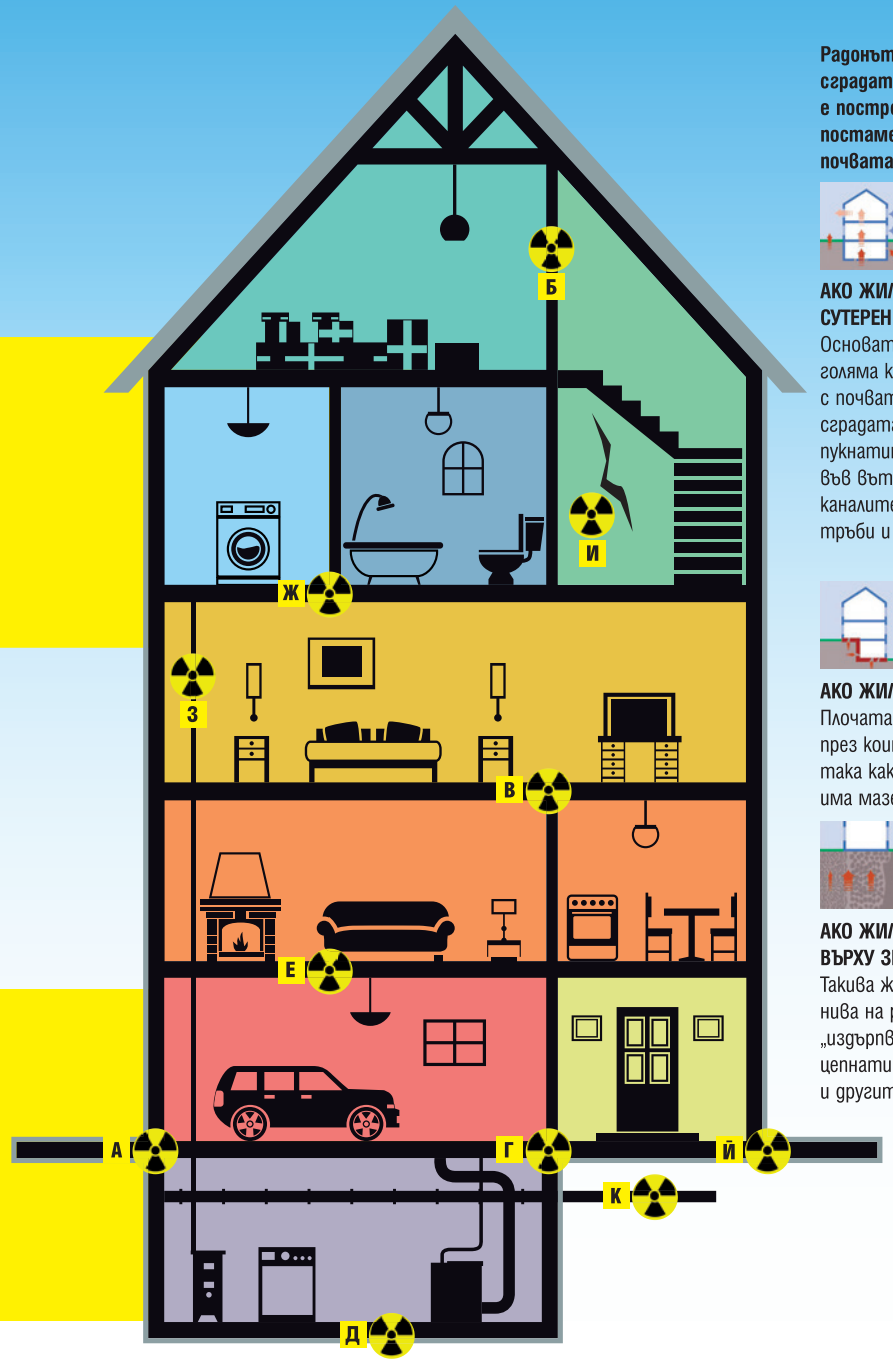
за проникване на радона в жилищните сгради

Радонът се образува в почвата и скалите, и присъства почти навсякъде: във въздуха и водата.

Тъй като почвата е пореста, газът радон прониква през въздушните каверни на почвата, движи се нагоре към повърхността и преминава във въздуха, който дишаме. Върху концентрацията на радона в жилището влияят два основни фактора: пътищата на проникване и интензивността на обмена на въздух вътре в помещенията и в почвата, което пък се определя от строителната планировка и конструкцията на сградата, а също и от метеорологичните условия.



Радонът се събира в мазетата на стари постройки, които нямат бетониран под и уплътнени стени. Дори малки неуплътнения на основите на сградата (пукнатини на подовата настилка, дренажа на фуги между стените и пода) позволяват проникването на радона - невидим и без мирис.



А Пукнатини в бетонните плочи
Б Пукнатини в стените между структурните елементи
В Пролуки и пукнатини в бетонните блокове
Г Пролуки и пукнатини между стените и основата
Д Директен контакт с почвата
Е Нарушена цялост на – теракота- облицавката на пода
Ж Нарушена цялост между фугите
З Пролуки при монтажа на комуникационните тръби
И Пукнатини в стените
Й Строителни материали: тухли, бетон, камък
К Вода (рядко е основен източник за повишаване нивото на радона в жилища)

Радонът може да проникне в сградата, независимо дали е построена върху бетонен постамент или директно върху почвата.

АКО ЖИЛИЩЕТО ИМА МАЗЕ/ СУТЕРЕН
Основата на жилището осигурява голяма контактна повърхност с почвата, върху която е сградата. Радонът прониква през пукнатините в пода; кухините във вътрешните стени; каналите; комуникационните тръби и други.

АКО ЖИЛИЩЕТО Е С ПЛОЧА
Плочата може да има дефекти, през които радонът да проникне, така както в случаите, когато има мазе.

АКО ЖИЛИЩЕТО Е ПОСТРОЕНО ВЪРХУ ЗЕМЯТА
Такива жилища имат по-високи нива на радон. Сградата „издърпва“ радона през цепнатините на основата и другите пролуки.

Влияние на атмосферното налягане
върху миграцията на радона

Разликата в налягането на въздуха вътре в сградата и в почвата около нея спомага радонът да проникне през пролуките.



Налягането на въздуха в сградата обикновено е по-ниско от това във въздуха и в почвата около нея. Това обстоятелство създава вакуум, който „издърпва“ почвения газ, включително радона в жилището. Дори ако грунтът около къщата е замръзнал или напоен от дъжд, почвата в основите на сградата остава пропусклива и радонът прониква от околността.

Други фактори, които влияят върху промяна на налягането на въздуха в сградата:



Ефект на напъпване

Когато топлият въздух се издигне в горните части на жилището, то той се замества от охладен въздух, част от който постъпва от почвата.



Ефект, свързан с посоката на вятъра

Силните ветрове могат да създават вакуум, тъй като те се движат около сградата.



Вакуум ефект

Отоплителните уреди (печки, бойлери за топла вода, камини, вентилатори, вентилационни отвори), могат да обменят значително количество въздух между съществуващия в сградата и постъпилия отвън. Част от въздуха постъпва от почвата.

Какво се случва,
след навлизане на радона в сградата?



Нивата на радон в сградата не са едни и същи през цялото време. Промяната на времето, отварянето на врати и прозорци, видът на отоплителната система, начинът на живот влияят всекидневно върху концентрацията на радон в дома.

Концентрацията на радона е по-ниска в горните нива на жилището, тъй като там се смесва с чист въздух и често е най-висока в местата на проникване, обикновенно в долната част на сградата.

През зимата постъпването на радон е около четири пъти по-интензивно, отколкото през лятото. Тенденцията за пестене на енергия чрез уплътняването на прозорците води до намаляване на въздушния обмен и с това до повишаване нивото на радона.

През денонощието концентрацията на радона в помещенията се изменя непрекъснато. Минимумът е между 12,00 ч. и 15,00 ч., а максимумът - между 24,00 ч. и 05,00 ч.

Как се измерва
концентрацията на радон в сградата?



Единственият начин да се разбере каква е концентрацията на радон в жилището и дали вие и вашето семейство сте изложени на риск е измерването му с детектори, какъвто е показаният на снимката

Провеждането на теста е лесно.

Резултатите от правилно проведения тест ще помогнат да се определи трябва ли да се предприемат по-нататъшни действия, за да запазите здравето на цялото семейство.

Какъв тип тестове се използват?

Има два основни начина за диагностично тестване на концентрацията на радон:

а) краткосрочен тест - извършва се за кратък период от време, отчитайки, че радоновите нива могат да се променят ежедневно (минимум 48 часа).

б) дългосрочен тест - провежда се в продължение на няколко месеца – от 3 месеца до една година и показва средното ниво на радона за продължителен период, тъй като обхваща както зимните (отоплителния период) така и летните месеци.

Може ли резултатите от теста на съседните къщи да бъдат индикация за това дали в дома ви има радонов проблем?

Радоновите нива се различават от къща до къща. Резултатите от теста на съседите не могат да бъдат показател за наличие или отсъствие на радон във вашия дом.
Тъй като концентрацията на радона се променя във времето, особено ако е изградена допълнителна изолация, монтирана нова система за отопление (климатик и др.), то предишните измервания може да не показват актуалните нива на радона в сградата.

ИНСТРУКЦИЯ

за извършване на измервания на концентрация на радон във въздуха на помещения в жилищни сгради



- При поставяне на детектора в помещението, което ще бъде тествано, разпечатайте торбичката-фолио.

За по-лесно разопаковане има предварително нарязан ръб на торбичката.

- Не се изискват допълнителни действия за да включите детектора. Детекторът се активира чрез премахване на фолиото.
- Попълва се първичният протокол и се записва датата на поставянето (отварянето на фолиото).
- След препоръчителното време на експозицията (например 6 месеца) се записва крайната дата в таблицата и детекторът се поставя в найлонов плик. При изпращане по пощата се поставя лепенката, която ви е предоставена, за да не бъде детекторът подложен на допълнително рентгеново облъчване.

Единици на измерване концентрацията на радона

Концентрацията на радон във въздуха се измерва в бекерел на кубичен метър. Бекерел е единица за радиоактивност, съответстваща на разпада на една частица за една секунда.
Препоръчителните нива на концентрацията на радон в жилищни и обществени сгради, съгласно българското законодателство са:
Стари сгради - до 300 бекерела на кубичен метър;
Нови сгради - до 200 бекерела на кубичен метър.

Препоръчителните нива не трябва да се разглеждат като строга граница между опасно и безопасно, а по-скоро като индикация за предприемане на мерки за намаляване на концентрацията на радона в сградата.



Местоположение

- Детекторът се поставя на най-ниския обитаем етаж (приземния) от сградата, където концентрацията на радон е най-висока.
- За предпочитане е измерванията да се извършват в спални помещения, детски стаи и всекидневни.
- Не поставяйте детектора в кухненски помещения, бани, тоалетни или коридори.
- Детекторът се поставя на 1 до 2 метра над пода, при свободен достъп на въздух до него и да е на недостъпно място за децата.
- Детекторът трябва да бъде на разстояние приблизително един метър от прозорци, стени и врати. Детекторът обикновенно може да бъде поставен върху рафт или етажерка за книги, цветя и други.
- Детекторът може да бъде залепен под масата със залепващо тиксо. Ориентацията на контейнерчето не влияе на резултата, но не покривайте капачето на детектора, където е записан идентичния номер на уреда.
- Детекторът не се поставя в шкаф или чекмедже (в затворен обем).
- Не променяйте помещението, където е поставен детекторът в периода на измерването.
- Избягвайте да поставяте детектора до източник на топлина, пряка слънчева светлина или до място, където температурата може да се повиши.
- Влажната среда също не е подходяща за този тип детектори (не се поставят в бани, спа или други места с висока влажност).
- Не го отваряйте или разглобявайте.

Колко често трябва да се тества сградата за радон?

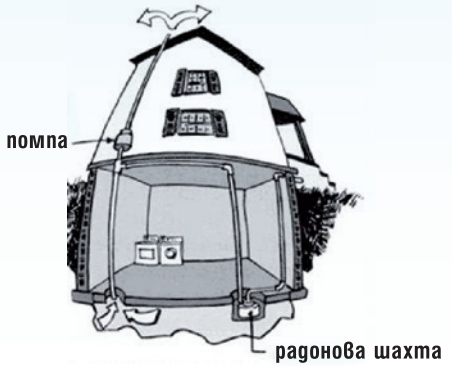
Необходимо е, жилището да се тества преди и след големи структурно-ремонти дейности, например след изграждане на пристройки или мазе, след монтиране на нова система за отопление или включване на централно отопление и др.

Намаляване
на високите нива на радона

Намаляването на високи концентрации радон-222 в съществуващи жилища е технически сравнително лесно.

Мерките за намаляване се проектират така, че или да се предотврати навлизането на радон-222 от почвата в сградата, или да го отстрани като се подобри вътрешната вентилация. Ефективността на мярката за редуциране зависи от конструкцията на жилището, климата, както и от начина на живот на обитателите.

За редуциране на концентрацията на радон в сградите има наложили се методи, които намаляват концентрацията до 90% и повече. Съдържанието на радон-222 най-добре може да се контролира като не се допуска той да влезе в сградата.



Преди да се приложи определена стратегия се провежда проучване на сградата и/или диагностични тествания.

Диагностичните тестове вземат под внимание: концентрацията на радон в сградата; определяне на динамиката на навлизането на радон-222 в сградата; входните точки; вентилационната система на сградата; основните причини за снижаване на налягането в сградата; историята на строителството и реконструкцията на сградата; отоплението в сградата и друго. Прилага се принципът на оптимизация - усилията за намаляване на концентрациите на радон-222 в сградата да дават максимален ефект.

Понижаване на налягането под сградата

Понижаването на налягането се осъществява чрез издълбаване на така наречената „радонова шахта" в земята непосредствено под плочата, с приблизителни размери: дълбочина 30,00 см и диаметър 30,00 см. Тази шахта се свързва с тръби, изведени извън сградата. Тя работи чрез обръщане на разликата в налягането между пространството под пода и в помещението. Радонът като почвен газ се събира в шахта и по този начин не навлиза в сградата.

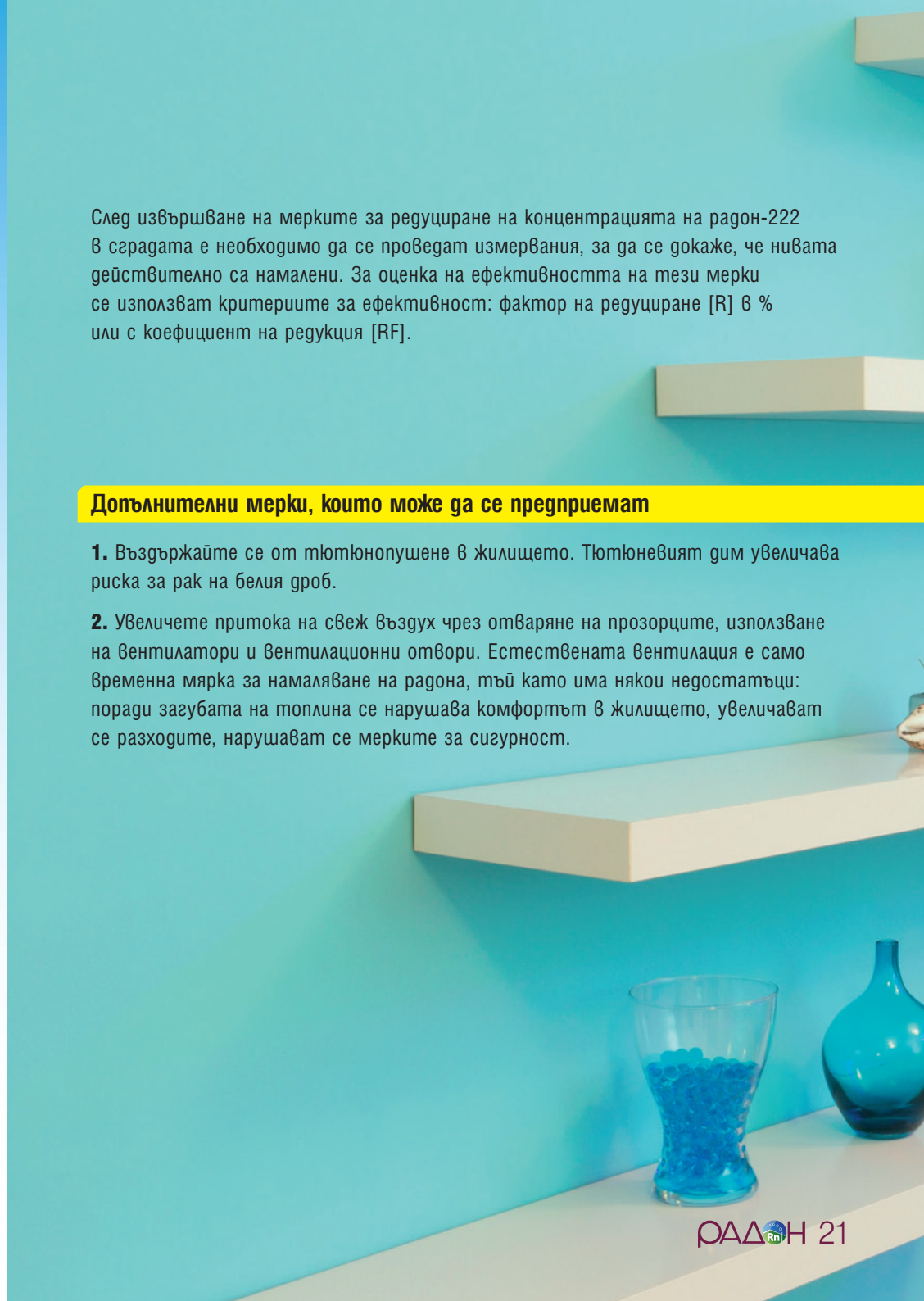
Вентилация на подподовите пространства и помещения

За жилища с дървени или бетонни подове, увеличаването на притока на въздух под пода може да намали навлизането на радон-222 в сградата. Това може да се постигне чрез инсталирането на допълнителни подетажни отвори, вентилационни решетки или свободни пространства. Позицията на отворите на вентилационната решетка може да окаже значително влияние върху редуциране на концентрацията на радон-222 в обитаваните помещения. Вентилацията на помещенията може да бъде постигната например чрез монтиране на въздухозаборници и допълнителни отвори в стени или чрез отвори в прозореца, които да създават тънка струйка на въздух. За увеличаване на притока на въздух в подподовите простанства може да се инсталира и вентилатор.

Уплътняване на подове и стени

Запечатването на всички източници често е изключително трудно, защото много отвори не могат да се видят или в течение на времето да се отворят други. Уплътняването е полезно, ако се прилага в комбинация с други методи.

След извършване на мерките за редуциране на концентрацията на радон-222 в сградата е необходимо да се проведат измервания, за да се докаже, че нивата действително са намалени. За оценка на ефективността на тези мерки се използват критериите за ефективност: фактор на редуциране [R] в % или с коефициент на редукция [RF].



Допълнителни мерки, които може да се предприемат

1. Въздържайте се от тютюнопушене в жилището. Тютюневият дим увеличава риска за рак на белия дроб.

2. Увеличете притока на свеж въздух чрез отваряне на прозорците, използване на вентилатори и вентилационни отвори. Естествената вентилация е само временна мярка за намаляване на радона, тъй като има някои недостатъци: поради загубата на топлина се нарушава комфортът в жилището, увеличават се разходите, нарушават се мерките за сигурност.

Системи за извеждане на радон от сгради?



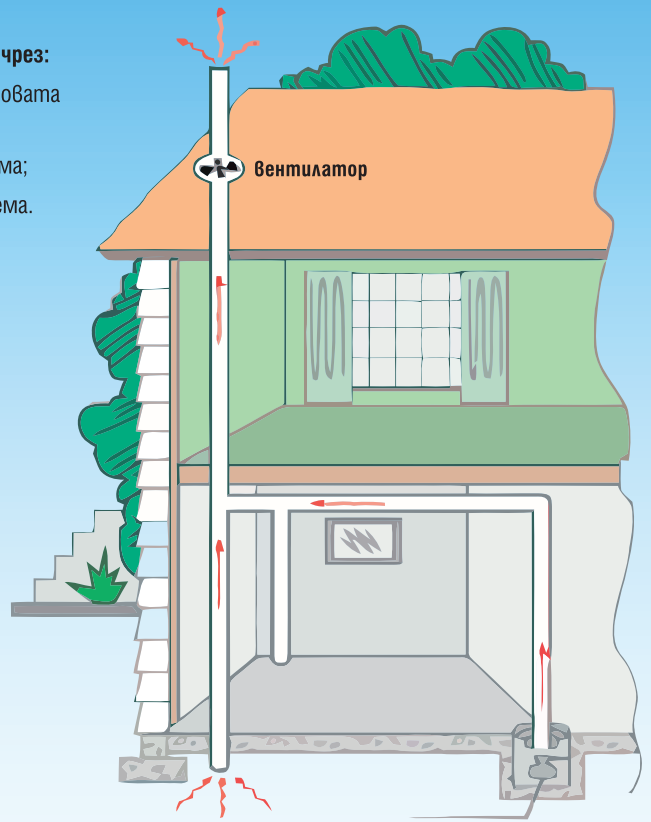
ЗАПЕЧАТВАНЕ

Източникът се изолира, като се нанася изолираща подова замазка или подът се покрива с изолиращо фолио. Понякога се комбинират и двете средства. Замазката/защитното фолио служат като дифузионни бариери пред проникването на радон. Ефективността на запечатването е ограничена, като дори малко нарушаване на тяхната цялост (например появата на микропукнатини, която става неизбежна с течение на времето) води до рязко снижаване на ефективността.

Радонът може да бъде намален чрез:

- радононепропусклив слой в основата на сградата (запечатване);
- пасивна вентилационна система;
- активна вентилационна система.

Радонът може да бъде изведен от сградата чрез подходяща вентилационна система с тръби и отвори.



ВЕНТИЛАЦИЯ

Техническата идея на инсталациите от този тип е да се „изсмуче" радонът от почвения слой под сградата и да се изхвърли в атмосферата, така че да не може да проникне в помещенията. Реализирането на тези своеобразни „радонови аспиратори" става чрез инсталирането на т. н. „противорадонови шахти" или на контур от „противорадонови канавки". Изсмукването при активната система е с вентилатор, а при пасивната - без вентилатор. По правило концентрациите се намаляват повече от 10 пъти, но е постигано и стократно снижаване. Понастоящем това е предпочитаният метод за борба с радона в сгради, позволяващ пълно и трайно решаване на проблема, при това на сравнително достъпна цена.

Радонът създава здравен проблем, който може да бъде решен.

Предприемете правилните действия!



Rn

РАДОН

НАЦИОНАЛНА ПРОГРАМА ЗА НАМАЛЯВАНЕ ВЪЗДЕЙСТВИЕТО НА РАДОН В СГРАДИ ВЪРХУ ЗДРАВЕТО НА БЪЛГАРСКОТО НАСЕЛЕНИЕ

www.rn-radon.org

НЦРРЗ

За повече информация:

гр. София, ул. „Св. Г. Софийски“ № 3, сграда 7;

www. ncrrp.org