

Проблемът РАДОН

Радонът е естествен радиоактивен газ без мирис и вкус. Образува се непрекъснато при радиоактивното разпадане на уран в почвата и скалите. Радонът може да се предвижда 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 - около 55%.

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, включително и нашата имат стратегии за намаляване на въздействието на радон върху здравето на населението чрез контрол на нивата в нови и съществуващи сгради.

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 полуразпад) 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 (период на полуразпад 1620г.) в строителните материали - бетон, тухли и гранит. 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.

Концентрацията на радон е по-висока в сградите (жилищни, административни, училища и детски градини), отколкото на открито. Счита се, че съвременния жител прекарва около 80% от времето в сгради и около 20% на открито. Най-високо облъчване от радон човека получава от жилището си.

Радонът присъства във всички типове жилища: стари и нови къщи, с и без основи.

Здравен ефект от въздействието на радона

Основния път на въздействие от радон и дъщерните му продукти е чрез инхалиране (вдишване). Биологичната опасност се дължи както на алфа-разпада на самия радон-222 и на дъщерните му продукти- полоний-218, полоний-214, бисмут-214 и олово-214. Те са кратко живущи, с период на полуразпад под 30 минути, които разпадайки се отделят алфа и бета частици. Тези частици 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 (16 пъти) при комбинираното действие на тютюнопушене и облъчване от радон. Така радонът се явява втората след тютюнопушенето причина за възникване на рак на белия дроб и е основен фактор за непущачите. Влияние върху риска освен концентрацията оказват и продължителността на облъчването, възрастта, други канцерогени и др.

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

Пътища за проникване на радона в сградите

Върху концентрацията на радона в жилището влияят два основни фактора: пътищата на проникване и интензивността на обмяна 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 може да проникне в сградата независимо дали е построена върху бетонен постамент или директно върху почвата

Радонът прониква в жилищните сгради през

- пукнатини в бетонните плочи
- пукнатини в стените между структурните елементи
- пролуки и пукнатини в бетонните блокове
- пролуки и пукнатини между стените и основата
- директен контакт с почвата
- нарушена цялост на теракота- облицовката на пода
- нарушена цялост между фугите
- пролуки при монтажа на комуникационните тръби
- пукнатини в стените
- строителни материали- тухли, бетон, камък
- вода (рядко е основен източник за високо ниво на радон)

Нивата на радон в сградата не са постоянни. Имат денонощен и сезонен ход, влияят се от промяната на времето, видът на дограмата и отоплителната система, както и от начинът на живот на обитателите- отваряне на прозорци и врати и проветряване.

Концентрацията на радон намалява в горните нива на жилището, тъй като там се смесва с чист въздух и е най- висока в местата на проникване- в долната част на сградата.

През зимата постъпването на радон е 4 пъти по- интензивно отколкото през лятото.

Тенденцията на пестене на енергия чрез уплътняването на прозорците води до намаляване на въздушния обмен и с това до повишаване нивото на радона.

През денонощието минимумът на концентрацията е между 12 и 15 часа, а максимумът между 24 и 05 часа.

Как се измерва концентрацията на радон в сградата?

Има два основни начина:

- Краткосрочен тест - извършва се за кратък период от време, отчитайки, че радоновите нива могат да се променят ежедневно - минимум 48 часа
- Дългосрочен тест - провежда се в продължение на няколко месеца - от 3 месеца до 1 година и показва средното ниво на радона за продължителен период, тъй като обхваща както зимните (отоплителния период) така и летните месеци

Радоновите нива могат значително да се различават от къща до къща, т.е. резултатите от теста на съседите, не могат да бъдат показател за наличие или отсъствие на радон във вашият дом.

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:

- за стари сгради до 300 бекерела на кубичен метър;
- за 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.

Намаляване на високите нива на радон

Намаляването на високите концентрации на радон-222 в съществуващи жилища е сравнително лесна техническа задача. Мерките могат да бъдат или предотвратяване навлизането на газа от почвата в сградата или отстраняването му чрез подобряване на 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 наложени 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. Това може да стане по следните начини:

- чрез понижаване на налягането под сградата чрез издълбаване на т. нар. «радонова шахта» в земята непосредствено под плочата с приблизителни размери 30x30 см. Радонът като почвен газ се събира в тази шахта и чрез принудителна (с вентилатор) или естествена вентилация по тръби се извежда извън сградата.

- чрез вентилация на подподовите пространства и помещения чрез инсталиране на допълнителни подетажни отвори, снабдени с вентилационни решетки. Тя също може да бъде пасивна или активна (с вентилатор).

- чрез запечатване на подове и стени с изолиращи подови замазки или фолиа на базата на съвременни строителни материали.

-извеждане от сградата чрез подходяща вентилационна система с тръби и отвори. Идеята на този метод е да се «изсмуче» радонът от почвеният слой под сградата така, че да не може да проникне в помещенията. 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 намалели.

Допълнителни мерки, които могат да се предприемат:

- въздържане от тютюнопушене в жилището. Тютюневият дим увеличава риска за рак на белия дроб.
- Увеличаване 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.