



# СИСТЕМА ЗА РАДИАЦИОННА ЗАЩИТА НА СЗО И МКРЗ ЗА ОБЛЪЧВАНЕ ОТ РАДОН. МЕЖДУНАРОДНО И НАЦИОНАЛНО ЗАКОНОДАТЕЛСТВО.

Проф. Кремена Иванова  
Национален център по радиобиология и радиационна защита  
Министерство на здравеопазването

# Радон в уранови мини



„Планинска болест“ 1530 г. - Paracelsus и се препоръчва вентилация.

Болестта е идентифицирана като рак през 1897 г. от Harting and Nesse.



Проучвания в Бохемия — доказващи връзката между рак на белия дроб и радона

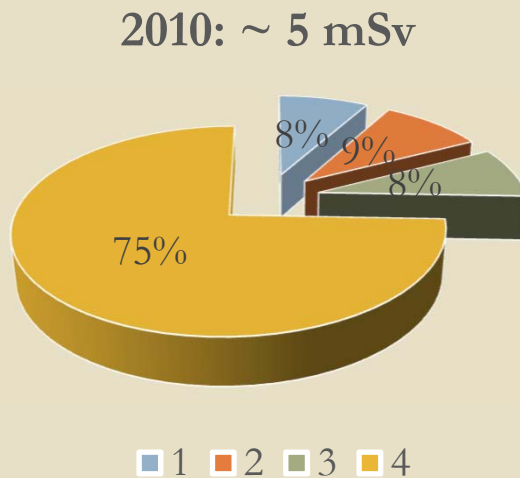
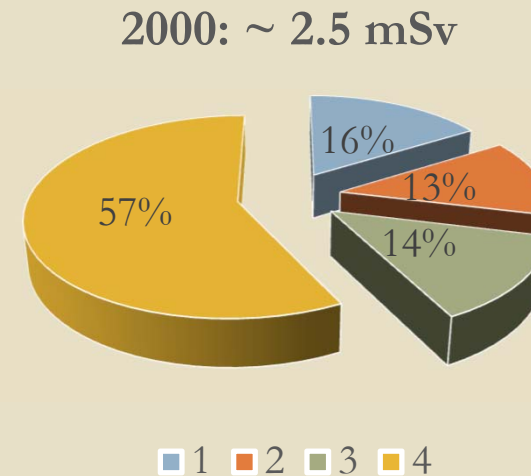
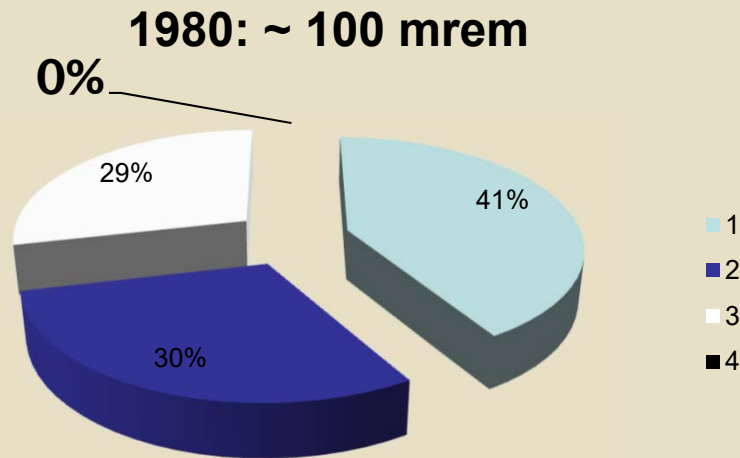
# Радон в сгради



**Стенли Уотрас – „откривателя  
на радон в къщите“ 1984 г.**



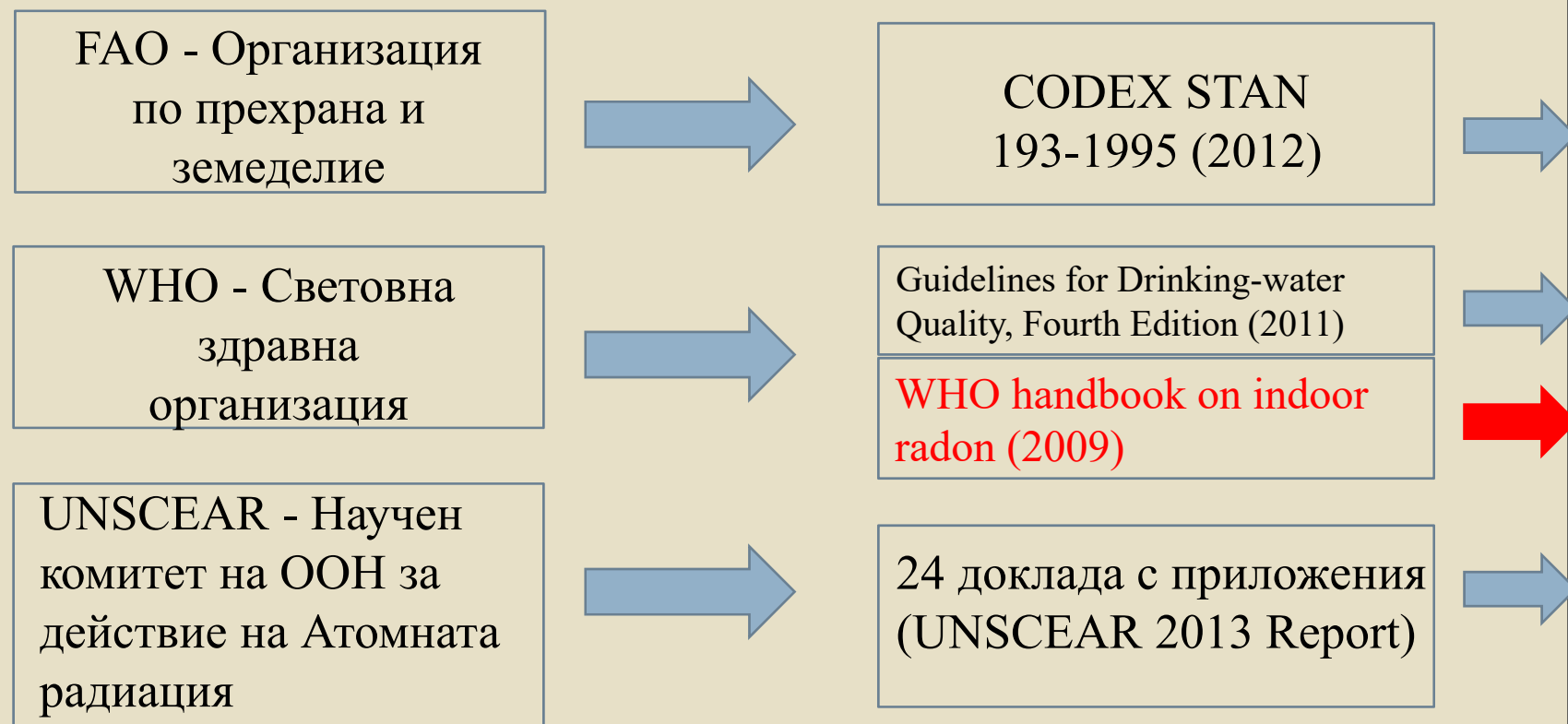
# Еволюция на приноса на радон в общата годишна доза от естествен фон



- 1 Земна радиация
- 2 Космическа радиация
- 3 Радионуклиди в тялото
- 4 Радон

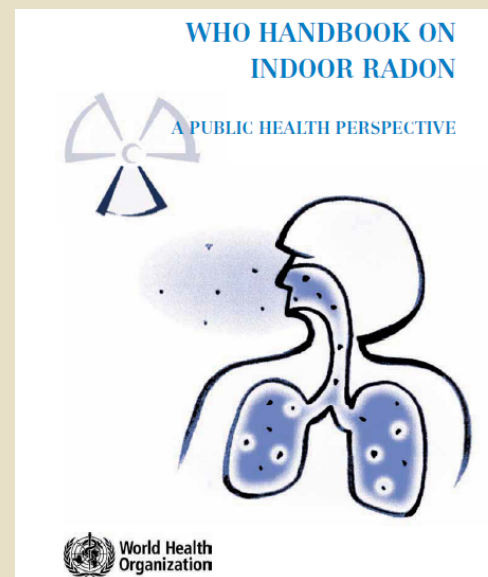
# От научни данни към правни норми

- Анализ и обобщаване



# СВЕТОВНА ЗДРАВНА ОРГАНИЗАЦИЯ

- 1979 г. е обърнала внимание на последиците за здравето от облъчване от радон,
  - 1988 г. е класифицирала радона като канцероген за човека от Международната агенция за изучаване на рака (IARC)
- 
- 2009 г. международен проект за изготвянето на Наръчник за радон
  - СЗО предлага референтно ниво за обемната активност на радон от  $100 \text{ Bq/m}^3$



# МЕЖДУНАРОДНИ ОРГАНИЗАЦИИ В ОБЛАСТТА НА РЗ

Международна комисия по радиационна защита (МКРЗ)  
(независима НПО) - дава препоръки

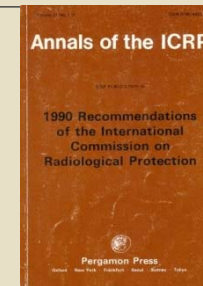


Международна агенция по атомна енергия (МААЕ) -  
издава стандарти за безопасност и подпомага тяхното  
прилагане (BSS)



Европейска Комисия – издава Директиви

# Международна комисия по радиационна защита (МКРЗ)

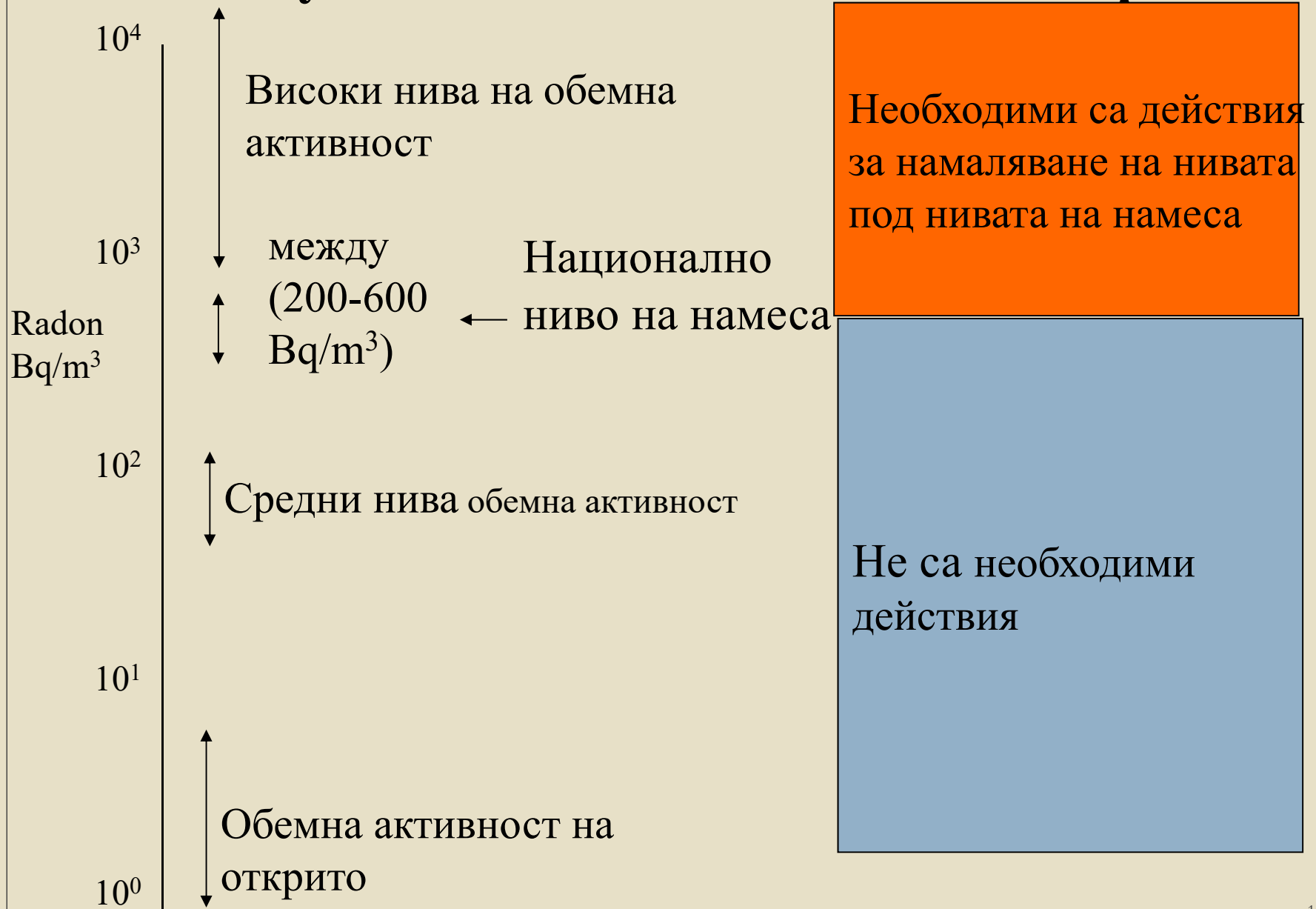


- Неправителствена професионална организация, създадена през 1928 г. от Международния конгрес по радиология
- Състояща се от група признати лидери в областта на радиационната защита
- Цел - защита на хората от йонизиращи лъчения
- Поддържа официални отношения със СЗО, МААЕ и други организации.
- Свиква работни групи от експерти за решаване на конкретни въпроси, като издава доклади и препоръки

## Кратка история на публикации на МКРЗ за радон

- 1984 – ICRP Публикация 39 – принципи за ограничаване на облъчването на населението от естествени източници на йонизиращи лъчения
- 1990 – ICRP Публикация 60 – концепция за намеса
- 1993 – ICRP Публикация 65 – радиационна защита за работници и население
- 2007 – ICRP Публикация 103 – ситуация на съществуващо облъчване
- 2010; 2014 и 2017 - ICRP Публикации 115; 126 и 137 за оценка на облъчването от радон и риска

# МКРЗ Публикация 65 – изисквания за радон



## СИТУАЦИОНЕН ПОДХОД В НОВАТА ПУБЛИКАЦИЯ 103 НА МКРЗ

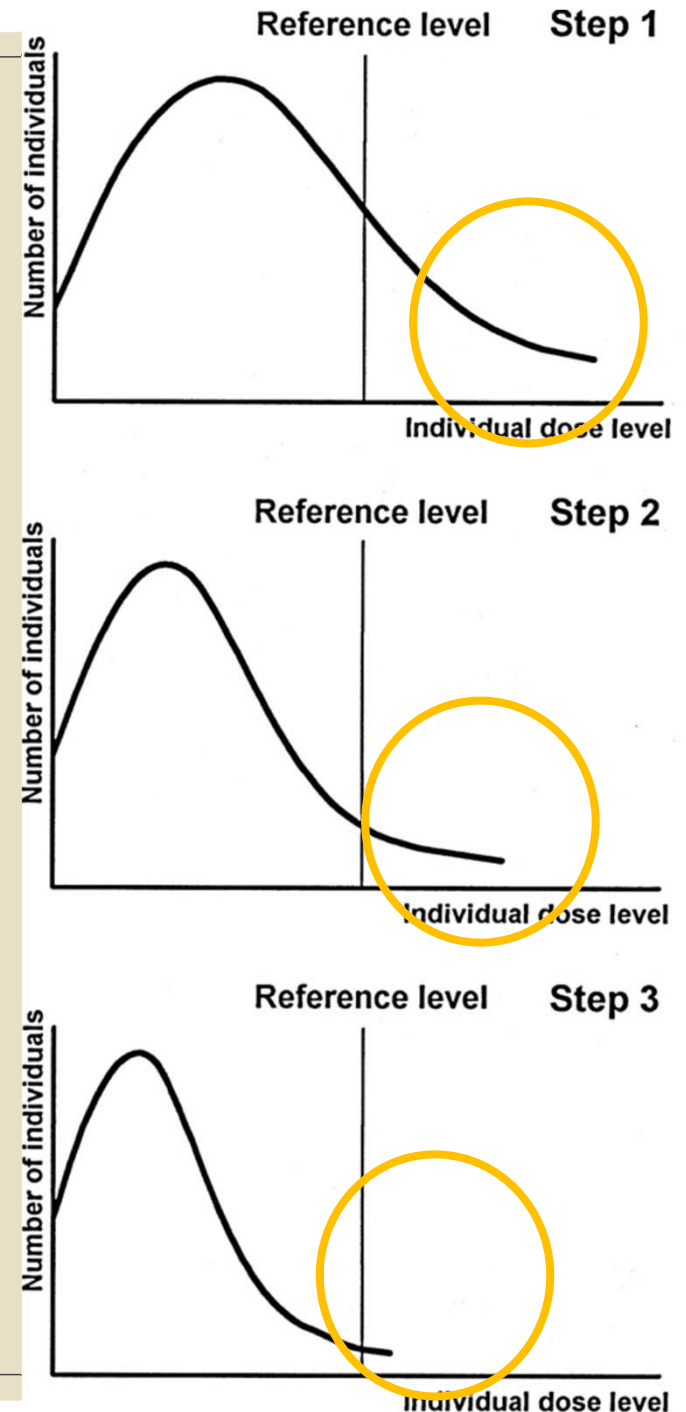
- *„Ситуация на аварийно облъчване“* е ситуация на облъчване, дължащо се на авария.
- *„Ситуация на планирано облъчване“* е ситуация на облъчване, възникваща в резултат на планирана дейност с ИЙЛ, или от човешка дейност, която променя начините на облъчване, и причиняваща облъчване или потенциално облъчване на хора или на околната среда. Ситуациите на планирано облъчване могат да включват както нормални, така и потенциални облъчвания.
- *„Ситуация на съществуващо облъчване“* е ситуация на облъчване, която вече съществува в момента, когато трябва да се вземе решение за въвеждане на необходимия контрол, и която не изисква или повече не изисква прилагането на спешни мерки.

# Ситуация на съществуващо облъчване

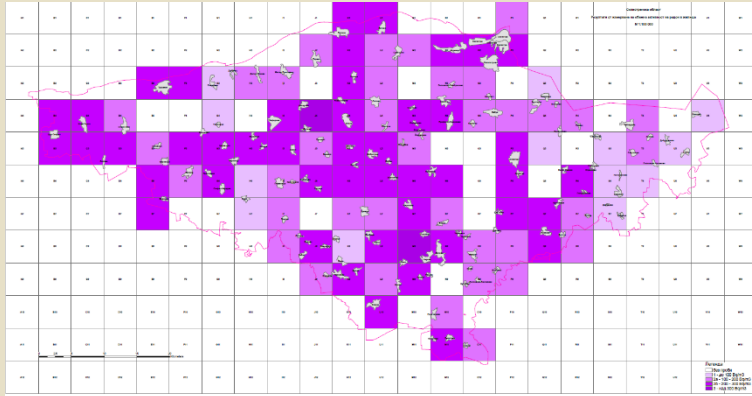
Използването на референтно ниво в ситуация на съществуващо облъчване и развитието на разпределението на индивидуалните дози с течение на времето в резултат на процеса на оптимизиране.

- Процес на оптимизация - Радиационната защита на професионално облъчвани лица и лица от населението се оптимизира така, че индивидуалните дози, броят на облъчваните лица и вероятността за облъчване да се *поддържат на възможно най-ниското достижимо ниво, отчитайки икономическите и социалните фактори и актуалното състояние на техническите познания*

- **Интерактивен процес**

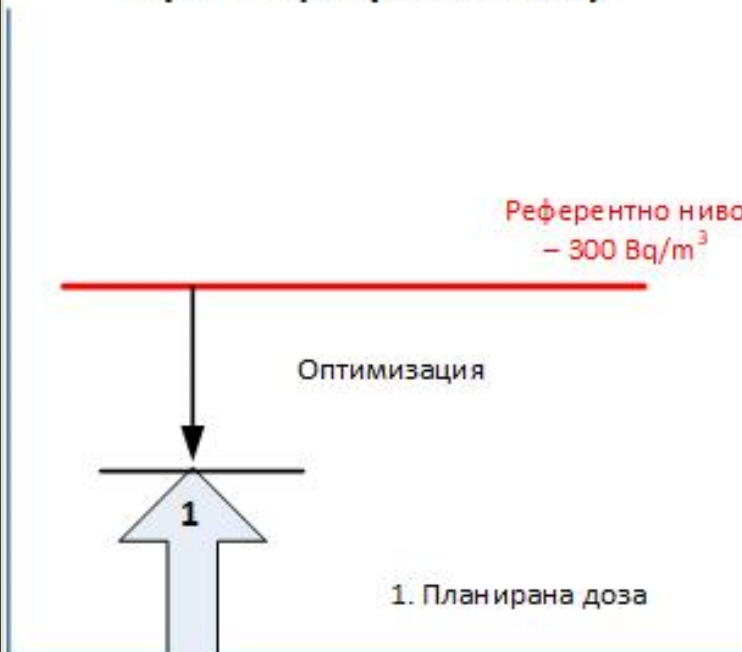


# Референтно ниво и оптимизация



Карта на област Силистра с радон-приоритизирани райони (информация от [www.radon.bg](http://www.radon.bg))

## Нови сгради Превенция (Prevention)



## Съществуващи сгради Намаляване (Mitigation)



# МКРЗ Публикация 103 за радон

- Радон в жилища е ситуация на съществуващо облъчване
- Препоръчват се референтни нива на индивидуалните дози + оптимизация при прилагането на защитна стратегия
- Облъчването под референтните нива не трябва да се игнорира – оценка на необходимостта за допълнителни защитни мерки
- Няма крайна фиксирана точка за процеса на оптимизация
- Референтните нива се използват за оценка на ефективността на защитната стратегия при процеса на оптимизация

# МКРЗ Публикация 103

- Референтните нива следва да са:
  - между 1 и 20 mSv за една година
  - На база на възможността за контрол
- Следват се препоръките на Публикация МКРЗ 65 с изключение на:
  - Централна роля се дава на оптимизацията
  - Установяване на национални референтни нива
- Намаляване на референтните нива до оптимално ниво
- Запазване на възможността за преразглеждане на националните референтни нива
- Запазване на концепцията на радоно-приоритетни зони

# Модел на оценка на риска използван от МКРЗ

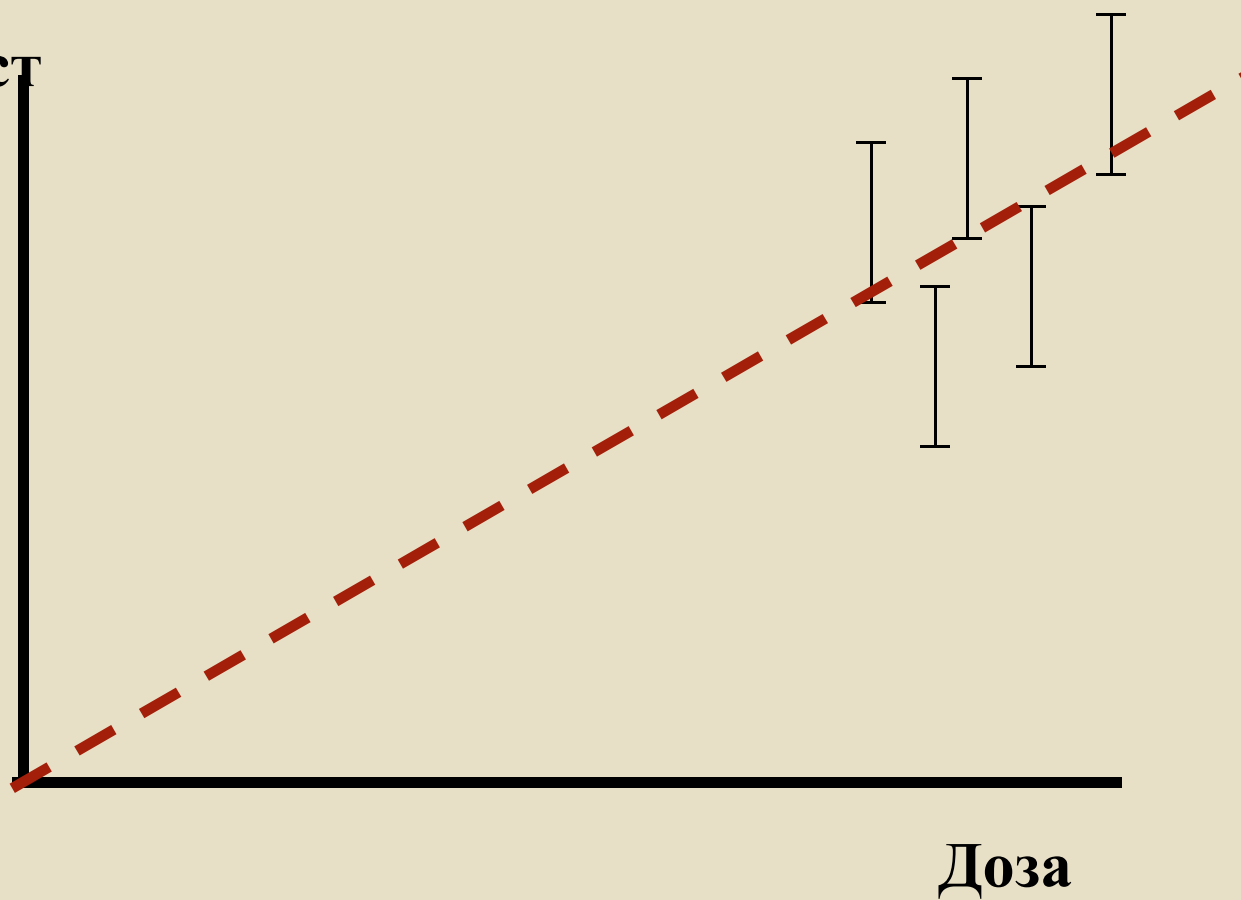
- Линейна безпрагова хипотеза
  - Няма „безопасно“ ниво при облъчване с йонизиращи лъчения
  - Всички облъчвания внасят някакъв риск
  - Рискът е правопрпорционален на облъчването
- Прилагане на принципите на защита

Комисията определя номинални рискови коефициенти (коефициенти на риска) за вероятността за поява на стохастични ефекти при облъчване с ИЙЛ.



# Линейна безпрагова теория

Вероятност  
за  
Ефект



## Основни стандарти на безопасността на Международната Агенция за Атомна Енергия

- За да се дефинират минимални стандартни изисквания за защита на населението, професионално облъчваните лица и околната среда от йонизиращите лъчения
- За да се установи универсална система за радиационна защита от облъчването от радон.
- За да се хармонизира радиационната защита между страните членки.

# МААЕ и Европейски стандарти по безопасност

- Единни по отношение на РЗ
- Европейските стандарти са специално насочени към ситуацията в Европа.
- Европейските стандарти = политически (написани от експерти, но са допълнени от политици)
- Европейските стандарти се издават като „Директива“ на Европейския съюз и имат статус на Европейски закон ⇒ трябва да бъдат приложени от страните членки.

## IAEA Safety Standards for protecting people and the environment

### Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards

Jointly sponsored by  
EC, FAO, IAEA, ILO, OECD/NEA, PAHO, UNEP, WHO



General Safety Requirements Part 3  
No. GSR Part 3



[www-ns.iaea.org/standards/review-of-the-bss.asp](http://www-ns.iaea.org/standards/review-of-the-bss.asp)

## Official Journal of the European Union



English edition

Legislation

ISSN 1976-6777

L 13

Volume 57

17 January 2014

Contents

II Non-legislative acts

DIRECTIVES

\* Council Directive 2013/59/Euratom of 5 December 2013 laying down basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation, and repealing Directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom and 2003/122/Euratom

Text in all EU languages: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32013L0059>

# Мотиви за Европейската Директива (относно Rn)

- Последните епидемиологични в домовете показват статистически значимо увеличение на риска от рак на белия дроб от продължително облъчване на радон в сгради при нива от порядъка на  $100 \text{ Bq} / \text{m}^3 \dots$ ”
- За това се счита за "подходящо в настоящата директива да се установят референтни нива за обемната активност на радон в жилища, сгради с обществен достъп и работни места за гамалъчение, излъчвано от строителни материали...”
- „Необходими са национални планове за действие за справяне с дългосрочните рискове от облъчването с радон...”“

Въведение, чл. (17), (22), (23)

# Европейската Директива (относно Rn)

Директива 2013/59/Евратом (2)

Чл.103. План за действие по отношение на радона

- .....
- (3) Идентифициране на видове работни места и на сгради с обществен достъп, например училища, работни места под земната повърхност, както и такива в районите, където се изискват измервания, въз основа на оценка на риска, като се отчита например продължителността на обитаване.
- (4) Основата за установяването на референтни нива за жилищни сгради и работни места. Ако е приложимо, базата за определяне на различни референтни нива за различни предназначения на сградите (жилищни сгради, сгради с обществен достъп, работни места), както и за съществуващи и за новопостроени сгради.
- (5) Възлагане на отговорности (на правителствено и неправителствено равнище), механизми за координация и налични ресурси за изпълнение на плана за действие.

# Наредба за радиационна защита 2018 изменена 2020 г.

- Чл.1. С наредбата се определят изискванията за защита на здравето на професионално облъчвани лица и лица от населението и за предпазване от опасностите, произтичащи от въздействието на йонизиращи лъчения.
- (4) Наредбата се прилага по отношение на:
  - 4. професионално облъчване или облъчване на лица от населението от радон в закрити помещения, външно облъчване от строителни материали, хронично облъчване в резултат на последици от радиационна авария или от минала човешка дейност;
- Чл. 10. (1) Границите на дозите за професионално облъчвани лица се прилагат за:
  - 2. професионалното облъчване от радон на работни места, където средногодишната обемна активност на радон надвишава референтното ниво;
- Чл. 94. За ограничаване на облъчването от радон се въвежда референтно ниво  $300 \text{ Bq/m}^3$  за средногодишната обемна активност на радон във въздуха на обособени работни места в закрити помещения, където е възможно повишено облъчване от радон.

Благодаря за вниманието!  
Въпроси?

