

# Проучване на обемна активност на радон в училища от област Кърджали

Отчет по дейност 3.3.2 от Национален план за действие за  
намаляване на риска от облъчване от радон



2021 г.

Национален център по радиобиология и радиационна защита

Лаборатория „Съществуващо облъчване и радиационни експертизи“

## СЪДЪРЖАНИЕ

РЕЗЮМЕ .....	2
ВЪВЕДЕНИЕ .....	3
1. МЕТОДОЛОГИЯ НА ПРОУЧВАНЕТО .....	5
1.1. Обект на проучването .....	5
1.2. Географска характеристика на района .....	5
1.3. Административно устройство .....	5
1.4. Проект на проучването .....	6
1.5. Методи на измерване и обработка .....	11
1.6. Осигуряване на качеството и анализ на резултатите .....	12
2. РЕЗУЛТАТИ .....	14
2.1. Обобщени резултати .....	14
2.2. Обобщение на резултатите по общини .....	15
2.3. Обобщение на данните по видове помещения, според начина на използване .....	16
2.4. Обобщение на данните по етажи .....	18
2.5. Оценка на влиянието на характеристики на сградите върху ОАР .....	19
2.6. Мнение за изпълнение на предписаните мерки за защита .....	22
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	23
<b>СЪКРАЩЕНИЯ</b> .....	24
ЛИТЕРАТУРА .....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – Резултати за обемната активност на радон по помещения в училищата от област Кърджали .....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – Дескриптивна статистика на резултатите за ОАР по училища в област Кърджали .....	42

## РЕЗЮМЕ

Отчетът представя резултатите от проучване на обемната активност на радон (ОАР) в училищни сгради разположени в област Кърджали. Проучването е проведено в изпълнение на дейност 3.3.2 от Национален план за действие за намаляване на риска от облъчване от радон от Районна здравна инспекция (РЗИ) – Кърджали, съвместно с Национален център по радиобиология и радиационна защита (НЦРРЗ). Целта е оценка на обемна активност на радон в обществени сгради – училища в област Кърджали. През периода ноември 2019 до май/юни 2020 г. са обследвани всички училища на територията на областта. Обследването е планирано, въз основа на: Процедура за измерване на обемната активност на радон в работни места и Процедура за измерване на обемната активност на радон в обществени сгради. Обемната активност на радон във всички помещения на сградите е измерена с помощта на пасивни детектори, които са обработени и анализирани с RADOSYS система. От предоставените 522 броя детектори, в НЦРРЗ са върнати 441 броя, като един резултат е под минимално измеряемата обемна активност радон. В настоящият отчет са разгледани 440 резултата на обемна активност на радон в измерените учебни помещения. Общият процент на загуба на резултати е 11 %. За контрол на качеството са осигурени 24 броя детектори за дублиращи измервания и 1 брой нулеви, за оценка на условията за съхранение и транспорт.

Средната стойност на обемната активност на радон в помещенията на изследваните училища в област Кърджали е  $AM=140 \text{ Bq/m}^3$ , а средногеометричната стойност е  $GM=117 \text{ Bq/m}^3$ . В 51 помещения, обемната активност на радон е по-голяма от  $200 \text{ Bq/m}^3$ , а в 28 помещения, намиращи се в 17 училищни сгради, надвишава националното референтно ниво на средно-годишната обемна активност на радон във въздуха на жилищни, обществени сгради и работни места, определено в Наредба за радиационна защита (ДВ, бр. 16 от 2018 г.) от  $300 \text{ Bq/m}^3$  (или 30% от обследваните сгради).

Определено е разпределението на обемната активност на радон по общини. Най-висока стойност е отчетена в училищните помещения в община Момчилград  $AM = 179 \text{ Bq/m}^3$ , а най-ниската на тези разположени в община Кирково ( $AM = 96 \text{ Bq/m}^3$ ). Установеното статистически значимо различие в стойностите по общини показва, че управлението на данните за обемните стойности и оценките следва да се разглеждат по общини. Оценяването на радоно приоритизирани райони би могло да бъде извършено по общини, което ще позволи мерките за намаляване на облъчването да бъдат степенувани и оптимизирани в рамките на областта.

Разгледан е комбинирания ефект на годината на строителството или техническото състояние на сградите и предприетите мерки за енергийна ефективност, който е потвърден за сградите построени след 1970 г. Стойностите на обемната активност на радон в сградите, където са осъществени мерки за енергийна ефективност, са по-високи от тези в сградите, където не са извършени, което потвърждава необходимостта за проучване на нивата на радон преди тяхното провеждане.

***В училищните сгради с високи стойности на обемната активност на радон следва да бъдат извършени коригиращи мерки за намаляване на нивата на радон.***

## ВЪВЕДЕНИЕ

През последните десетилетия широката общественост все повече се интересува от влиянието на околната среда върху начин ѝ на живот и най – вече върху здравето. Понастоящем многобройни изследвания са насочени към идентифициране на замърсителите на средата, в която живеем и където извършваме ежедневните си дейности. Замърсителите могат да имат както естествен, така и изкуствен произход. По отношение на природните замърсители специално внимание се отделя на естествената радиоактивност. В последните години радонът е един от най-изследваните замърсители на закрито, защото има най-голям принос за облъчването на хората от естествени радионуклиди. Нивата на радон в помещенията обикновено са обект на типична дневна вариация, с по-високи нива през нощта и ранните часове на деня, а също и на сезонни влияния, като най-високи стойности се установят през отоплителния сезон (от октомври до април). Средната обемна активност на радон (ОАР) на закрито в световен мащаб се изчислява на  $39 \text{ Bq/m}^3$  (WHO, 2009). Годишни вариации на ОАР също са обичайни и могат да бъдат свързани с няколко фактора, като метеорологични параметри и навици на обитателите на сградите. Известен факт е, че ракът на белия дроб може да бъде причинен от облъчване от радон и той е вторият рисков фактор след тютюнопушенето, за поява на заболяването (EPA, 2003). Световната здравна организация определя този стохастичен ефект като значим здравен проблем (WHO, 2009) и препоръчва на държавите да подготвят и изпълняват Планове за действие за намаляване на облъчването от радон. Европейската комисия в новата Директива 2013/59/ЕВРАТОМ на Съвета задължават държавите членки да установят национално референтно ниво и да въведат в действие Национални планове. Националният план за действие за намаляване на облъчването от радон се изпълнява в България от 2018 г. Една от задачите на Националния план е провеждане на измервания на ОАР в училища и детски градини. Тези образователни институции представляват особен тип сгради с обществен достъп, които са и работни места. Същевременно те са с критична вътрешна среда, където пребиват деца и за това нивата на радон следва да бъдат изследвани приоритетно.



Снимка 1. Средно училище „Йордан Йовков“  
гр. Кърджали

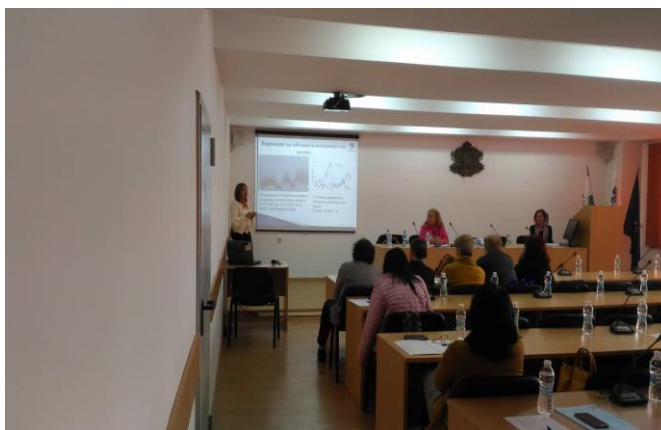


Снимка 2. Кабинет по физика и химия в  
ПГИ „Ал.Константинов“, гр.Кърджали

Обикновено тези институции са разположени в големи сгради, понякога на повече от един етаж, които са специално построени или реконструирани за целите на образованието (Снимка 1). Сградите имат много стаи, които се използват с различна продължителност, в зависимост от тяхното предназначение (Снимка 2).

В изпълнение на дейности по Национален план за действие за намаляване на риска от облъчване от радон през септември 2018 г. е осъществено пилотно проучване в 17 сгради на 14 училища на територията на област Пловдив. Средната стойност на ОАР в помещенията на изследваните учебни институции е  $AM=160 \text{ Bq/m}^3$ , а средногеометричната стойност е  $GM = 108 \text{ Bq/m}^3$ . От тях 36 помещения са с нива на радон надвишаващи националното референтно ниво на средно-годишната обемна активност на радон във въздуха на жилищни, обществени сгради и работни места (НЦРРЗ, 2019а). През 2020 г. приключи проучване в училища на територията на област Перник. Установената средна стойност на ОАР е  $AM=170 \text{ Bq/m}^3$ , а средногеометричната стойност е  $GM=126 \text{ Bq/m}^3$ . От тях 53 помещения са с обемна активност на радон по-голяма от  $200 \text{ Bq/m}^3$ , а 55 са с обемна активност на радон, която надвишава националното референтно ниво от  $300 \text{ Bq/m}^3$ .

Планирането на обследването и подготовката на детекторите и необходимите материали са осъществени от служители на Лаборатория „Съществуващо облъчване и радиационни експертизи“ на НЦРРЗ. Тези дейности са извършени на база на предоставена информация от РЗИ – Кърджали, за брой на училищните сгради и помещения. На 30 октомври 2019 г. е проведена работна среща в Дом на здравето, с участието на експерти от НЦРРЗ, д-р Петя Ханджиева от РЗИ и представители на учебните заведения. Експертите от центъра проведоха обучение за осъществяване на проучването на обемната активност на радон във всички училища на територията на областта (Снимка №3) и се предоставиха подготвените пакети за обследване на сградите (Снимка №4).



Снимка № 3. Обучение в Дом на здравето, Кърджали



Снимка № 4. Разпределение на пакетите с детектори и материали

## 1. МЕТОДОЛОГИЯ НА ПРОУЧВАНЕТО

### 1.1. Обект на проучването

В изпълнение на дейности по Национален план за действие за намаляване на риска от облъчване от радон, през октомври 2019 г. е стартирано измерване на ОАР в 48 училища разположени в 55 сгради и 1 детска градина на територията на област Кърджали. Проучването е проведено от представители на училищата и РЗИ Кърджали, съвместно с експерти от лаборатория „СОРЕ“ към НЦРРЗ. Целта на обследването е да се оцени разпределението на обемната активност на радон в училищни помещения на територията на областта.



Фигура 1. Местоположение на област Кърджали в Република България

### 1.2. Географска характеристика на района

Област Кърджали е разположена в Източните Родопи на границата с Турция (Фигура 1) и заема голяма част от долината по горното и средното течение на река Арда. Областта заема площ от 3209,1 km<sup>2</sup> и има население от 158 204 души към 2019 г. (НСИ, 2021). Климатът е преходно-средиземноморски, мек и влажен, с много слънчеви дни в годината. Релефът е главно планински и полупланински. Средната надморска височина е 329 метра (Иванов, 2016).

### 1.3. Административно устройство

Област Кърджали е разделена на 7 общини: Ардино, Джебел, Кирково, Крумовград, Кърджали, Момчилград и Черноочене. Общият брой на населените места е 470, от които пет градове – Кърджали, Момчилград, Крумовград, Ардино и Джебел, които са и общински центрове и 465 села, като Черноочене и Кирково са двете общини в областта, съставени

изцяло от села (Фигура 2). Най – голяма площ заема община Крумовград (843,3 км<sup>2</sup>), а най-малка община Джебел (229,1 км<sup>2</sup>).

На територията на всички общини в областта функционират 72 учебни заведения (начален, прогимназиален и гимназиален етап). През 2019 година, записани учаци във всички видове училища са 14 525 (НСИ, 2021). През 2020 г. са завършили основно образование 1330 учаци, а 926 са завършили средно образование във всички училища на територията на област Кърджали (НСИ, 2021).



Фигура 2. Административно делене на област Кърджали

#### 1.4. Проект на проучването

Проучването на нивата на радон е извършено от служители на РЗИ –Кърджали и представители на учебните сгради. Обследването на ОАР е проведено, въз основа на Процедура за измерване на обемната активност на радон в работни места (НКС, 2018а) и Процедура за измерване на обемната активност на радон в обществени сгради (НКС, 2018б). Според признати международни практики за идентификация на места, където има вероятност за повишени нива на радон, в сградите с обществен достъп измервания се извършват за период минимум от три месеца, като един от тях е през зимния период. Престоят на детекторите за вземане на извадка в помещенията на обследваните училищни сгради на територията на област Кърджали беше от ноември 2019 г. до май/юни 2020 г. Детекторите са поставени от представители на училището извън учебните занятия, следвайки процедурата и натрупания опит от пилотните проучвания. В съответствие с проведеното обучение позицията на детекторите в помещенията следва да бъде такава, че

да не могат да бъдат достъпни за децата. Препоръчано бе събирането на детекторите да започне по време на срочната ваканция – през месец април. Поради наложените извънредни мерки свързани с пандемията от Covid – 19, детекторите са събрани през месеци май-юни 2020 г. През месеци март и април училищата бяха затворени (от 6.03. до 20.04.2020 г) и детекторите са престояли повече от препоръчания от производителя срок за този тип детектори. За оценка на влиянието на по-дългия престой на детекторите или стареенето на чиповете, върху качеството на резулта е използван нулевия детектор и детекторите, които са върнати в лабораторията неотваряни. Учебните помещения в училищата, в които е извършено обследване по общини на територията на област Кърджали са както следва: в Ардино (32 броя), Джебел (35 броя), Кирково (48 броя), Крумовград (39 броя), Кърджали (166 броя), Момчилград (70 броя) и Черноочене (50 броя).

Въз основа на изводите от предишните проучвания в училища, а именно че стойностите на ОАР намаляват с увеличаване на етажите на измерваната сграда, е прието, че е достатъчно да бъдат измерени помещенията на приземия (първия) етаж и сутерена, ако той се използва. Предварително е събрана информация от представителите на РЗИ Кърджали за броя и вида на помещенията във всяка учебна сграда. С цел оптимално разпределение на ресурси е обърнато специално внимание на планирането за провеждане на проучването. Подготовката, която е една от най-важните дейности за коректно изпълнение на задачата, е извършена от служителите на НЦРРЗ. Подготвителните дейности за провеждане на обследването на ОАР са:

- Подготвен е списък с броя помещения на подземен, приземен/първи етажи за всяка сграда, с цел планиране и подготовка на необходимия брой детектори за всяко училище. Тази дейност е осъществена с помощта на ръководствата на училищата и РЗИ – Кърджали.

- За всяко училище е изготвен пакет, който съдържа определения брой детектори, анкетна карта, инструкции за поставяне на устройствата за пробовземане и информационни брошури.

- На проведената работна среща в гр. Кърджали, пакетите са предоставени от експерти от НЦРРЗ и РЗИ на представители на обследваните сгради.

В зависимост от броя и големината на помещенията за всяка училищна сграда е определен броя детектори. Раздадени са общо 522 броя пасивни детектори за обследване на 48 училища и една детска градина, разположени в 56 сгради, от които 24 броя дублиращи детектори и един нулев детектор са за осигуряване на качеството на измерванията. В Таблица 1 са представени кодовете на училищата и сградите, предоставеният брой детектори, загубите на детектори и е изчислен процента за всяка сграда и общо. С предоставените пасивни детектори са анализирани общо 440 резултата от измерени помещения в училищата, както следва: 202 класни стаи; 64 кабинети за специализирано обучение на децата; 70 броя физкултурни салони и училищни столове и 104 офис помещения и медицински кабинети, където пребивава персонала на училището.

Таблица 1. Брой на предоставените детектори и загуби по училища

Код на училището	Училище и местоположение	Код на сграда	Брой детектори	Брой изгубени детектори	% на загубите
1	ОУ „Св.св.Кирил и Методий“, гр. Кърджали	1.01	18	1	6
2	ОУ „П.К.Яворов“, гр. Кърджали	2.01	11	0	0
3	ОУ „Васил Левски“, гр. Кърджали	3.01	10	1	10
4	ОУ „Св.Климент Охридски“, гр. Кърджали	4.01	15	2	13
5	ЦСОП „Д-р Петър Берон“, гр. Кърджали	5.01	7	0	0
6	СУ „П.Р.Славейков“, гр. Кърджали	6.01	24	6	25
7	СУ „Отец Паисий“, гр. Кърджали	7.01	15	6	40
8	СУ „Йордан Йовков“, гр. Кърджали	8.01	8	1	13
9	СУ „Вл.Димитров-Майстора“, гр. Кърджали	9.01	15	0	0
10	ППЧЕ „Хр.Ботев“, гр. Кърджали	10.01	17	10	59
11	ПГС „Хр.Смирненски“, гр. Кърджали	11.01	11	1	9
12	ПГЕЕ „Кап.Петко войвода“, гр. Кърджали	12.01	10	0	0
13	ПГ „Васил Левски“, гр. Кърджали	13.01	10	0	0
14	ПГОД „Евристика“, гр. Кърджали	14.01	9	3	33
15	ПГТ „Проф.Д-р Асен Златаров“, гр. Кърджали	15.01	5	0	0
16	ПГИ „Алеко Константинов“, гр. Кърджали	16.01	6	1	17
17	ПГ по селско и горско стопанство, гр. Кърджали	17.01	7	0	0
18	СУ „Васил Левски“, гр. Ардино	18.01	14	1	7
	СУ „Васил Левски“ физкултурен салон, гр. Ардино	18.02	2	1	50

Код на училището	Училище и местоположение	Код на сграда	Брой детектори	Брой изгубени детектори	% на загубите
19	ОУ „А.С.Макаренко“, с.Боровица	19.01	3	0	0
20	ОУ „Хр.Смирненски“, с. Бял извор	20.01	5	3	60
	ОУ „Хр.Смирненски“, физкултурен салон, с.Бял извор	20.02	2	2	100
21	ОУ „Св.св.Кирил и Методий“, с. Падина	21.01	5	0	0
22	ОУ „Отец Паисий“, с. Жълтуша	22.01	8	0	0
23	ОУ „Св.св.Кирил и Методий“, с.Горно Прахово	23.01	4	4	100
24	ОУ „Д-р Петър Берон“, гр. Момчилград	24.01	19	2	11
25	СУ „Н.Й.Вапцаров“, гр. Момчилград	25.01	17	1	6
26	СУ Духовно училище, гр. Момчилград	26.01	7	1	14
27	ПГТХВП „Св.св.Кирил и Методий“, гр. Момчилград	27.01	7	0	0
28	ОУ „Васил Левски“, с.Равен	28.01	7	0	0
29	ОУ „Н.Й.Вапцаров“, с.Груево	29.01	7	0	0
30	ОУ „Св.св.Кирил и Методий“, с.Нановица	30.01	3	0	0
31	ОУ „Н.Й.Вапцаров“, с.Звездел	31.01	8	0	0
32	СУ „Васил Левски“ - основна сграда - горен курс, гр. Крумовград	32.01	18	0	0
	СУ „Васил Левски“ - втора сграда - начален курс, гр. Крумовград	32.02	4	0	0
33	ПГТ „Хр.Смирненски“, гр. Крумовград	33.01	8	1	13
34	ОУ „П.К.Яворов“, с.Токачка	34.01	5	0	0
35	ОУ „Христо Ботев“, с.Гулийка	35.01	7	2	29
36	СУ „Хр.Ботев“, гр. Джебел	36.01	17	1	6
37	ПГ „Руска Пеева“, гр. Джебел	37.01	6	0	0

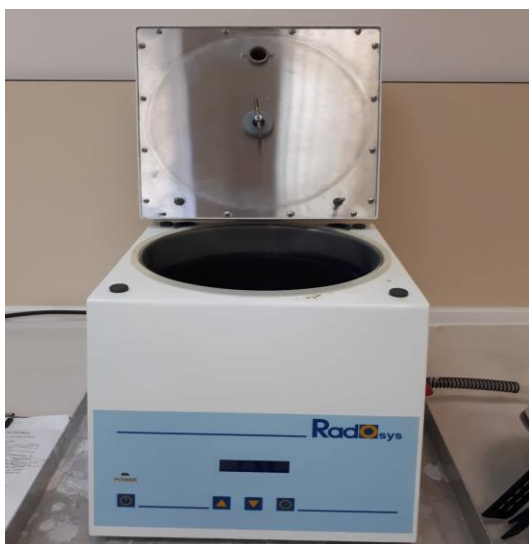
Код на училището	Училище и местоположение	Код на сграда	Брой детектори	Брой изгубени детектори	% на загубите
38	СУ „Паисий Хилендарски“, с. Припек	38.01	7	0	0
39	ОУ „Хр. Смирненски“, с. Рогозче	39.01	3	0	0
40	ОУ „Васил Левски“, с. Устрен	40.01	3	0	0
41	СУ „Отец Паисий“, с. Кирково	41.01	15	1	7
42	СУ „Н.Й. Вапцаров“ - основна сграда-горен курс, с. Бенковски	42.01	17	0	0
	СУ „Н.Й. Вапцаров“ - втора сграда - начален курс, с. Бенковски	42.02	3	0	0
43	СУ „Христо Ботев“, с. Чорбаджийско	43.01	14	0	0
44	СУ „Хр. Смирненски“ - основна сграда, с. Черноочене	44.01	15	0	0
	СУ „Хр. Смирненски“ - сграда 1, начален курс, с. Черноочене	44.02	3	0	0
	СУ „Хр. Смирненски“ - сграда 2 - начален курс, с. Черноочене	44.03	3	0	0
	СУ „Хр. Смирненски“ - основна сграда -2, с. Черноочене	44.04	3	0	0
45	ОУ „Васил Левски“, с. Комунига	45.01	7	0	0
46	ОУ „Н.Й. Вапцаров“, с. Паничково	46.01	7	2	29
47	ОУ „Христо Ботев“, с. Габрово	47.01	9	0	0
48	ОУ „Н.Й. Вапцаров“, с. Лясково	48.01	5	0	0
	Детска градина, с. Горно Прахово		2	2	100
	Дублиращи детектори		24	1	4
	Нулеви детектори		1	0	0
	<b>Общо (брой)</b>		<b>522</b>	<b>57</b>	<b>11</b>

В лабораторията са обработени общо 441 резултата, като един е под изчислената МИОАР =  $15 \text{ Bq/m}^3$  и той не се взема в предвид при общия анализ. Изгубени са 57 броя резултата (1 от дублиращо измерване и 56 от основни измервания). Процентът на общите загуби на резултати (11 %) е нисък, в сравнение с този от пилотното проучване на територията на област Пловдив 18 % (НЦРРЗ, 2019), но е по-висок от процентът на загуби 7 % от проведеното обследване на ОАР в училища на територията на област Перник (НЦРРЗ, 2021).

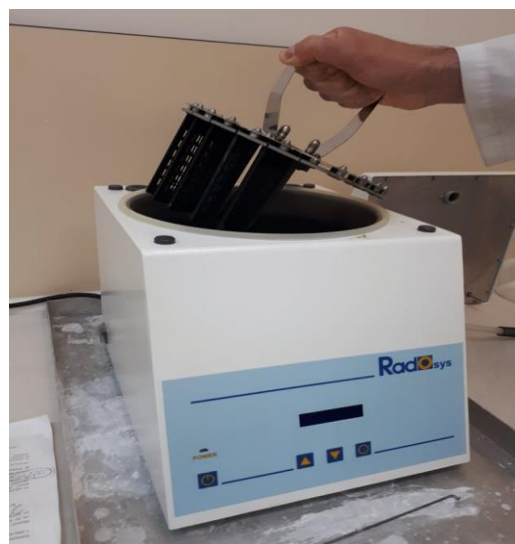
*Потвърждават се изводите ни от предишните проучвания в училища, че броят на загуби е много нисък, тъй като детектори са поставени от представители на училищата, извън учебни занятия, което е добра практика при провеждане на проучвания в сгради на образователни институции.*

### 1.5. Методи на измерване и обработка

Пробовземането, обработката и изчислението на резултатите се извършва в съответствие с ISO 11665-4:2012 „Measurement of radioactivity in the environment - Air: radon-222 - Part 4. Методологията за измерване на ОАР в закрити помещения се базира на международно признати стандарти за пасивни измервания, както и на международни практики в областта на изследване на ОАР в помещения на училищни сгради. За провеждане на проучването в област Кърджали са използвани пасивни детектори за краткосрочно измерване на обемната активност на радон в сгради (от 3 до 6 месеца). Детекторите се състоят от CR-39 чип, поставен в цилиндрична дифузионна камера, представляваща филтър за прах и дъщерните продукти на радон. Алфа - частиците попаднали върху чипа оставят следи (трекове) върху него. Следите по материала, с диаметър няколко десетки нанометра, получени след химична обработка, се четат с помоща на електронен микроскоп.



Снимка 5. Баня за ецване на RADOSYS система



Снимка 6. Стартиране на процеса на ецване

За обработката на детекторите и оценяването на ОАР в лаборатория „СОРЕ“ се използва RADOSYS система, която се състои от: баня за ецване (Снимки 5 и 6), микроскоп за четене на трековете и софтуер за обработка на данните. Обработката на детекторите и средствата за измерване се извършва съгласно вътрешните инструкции за измерване в лабораторията на НЦРРЗ.

#### 1.6. Осигуряване на качеството и анализ на резултатите

Проследимостта на резултатите за ОАР във въздух, измерени с RADOSYS система до референтна атмосфера се извършва за всяка закупена партида детектори, което е основен елемент за качество на изпитванията. Лаборатория „СОРЕ“ осигурява проследимост на измерваната величина до първичен еталон, чрез калибриране. Облъчването на детекторите в референтна атмосфера, проследима до национален или международен еталон, се извършва от външна акредитирана лаборатория. За партидата детектори, използвани в проучването на училищата в област Кърджали, лаборатория „СОРЕ“ изпрати детектори за облъчване до акредитирана лаборатория в Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) – Германия и е издаден сертификат за калибриране № 1240 D-K-15063-01-00/27.06.2019 г. На база на него са оценен калибровъчен фактор за партидата и е издаден сертификат за вътрешно калибриране СК № 10/18.07.2019 г., сертификатите за калибриране се съхраняват в досието на измерващата система RADOSYS по партиди.

За осигуряване на качеството се използва софтуер Radosys Watchdog 1.2 QA като чрез него се осигурява ежедневна проверка на микроскопската система Radosys Rado Meter. Новозакупеният пакет Watchdog 1.2 QA включва референтни слайдове с помощта, на които се осъществява контрол на извършваните измервания в лабораторията преди да се започне работа по четене на слайдовете.

В проучването са използвани дублиращи и нулеви детектори, които служат за оценка на прецизността и точността на измерванията. Дублиращите детектори се поставят на същото място на вземане на извадка и за същия период като основните. За настоящото проучване са предоставени 24 броя дублиращи детектори, като са изгубени един брой от дублиращите. В настоящото проучване са загубени 3 броя от основните детектори, като резултатите от дублиращите детектори са използвани за основни. Тези детектори не се вземат предвид като дублиращи. Анализът на резултатите от дублиращите детектори е следният: 19 броя са с приемлив резултат, а един брой с неприемлив, което е 5 % от общия брой дублиращи, т. е. 95 % от дублиращите резултати са приемливи (Таблица 2). Процентът на неприемливите резултати е под критерия от 20 %, което е доказателство за качеството на проведеното проучване.

Оценка на точността и стареенето на материала на чиповете се извършва с нулеви и върнати неотваряни детектори. Нулевите детектори не се разопаковат или отварят и се използват за оценка на влиянието на транспортирането от лабораторията до измерваното помещение и обратно. Поради по-дългия период на престой в помещенията за вземане на извадките, въз основа на анализа на резултатите от нулевите детектори е извършена корекция на фона при оценката на данните.

Таблица 2. Резултати от оценка на дублиращите детектори от проучването

№ анкетна карта	Дата на поставяне	Дата на събиране	дублиращи детектори			основни детектори			Оценка на резултатите	Анализ на сравнението
			№ на детектора	Обемна активност на радон, Вq/m <sup>3</sup>	неопределеност	№ на детектора	Обемна активност на радон, Вq/m <sup>3</sup>	неопределеност		
09-05-S014	11.12.2019	4.5.2020	3U2926	136.77	5	3U3514	147.38	5	<b>1.6</b>	приемлив
09-05-S010	13.12.2019	4.5.2020	3U2900	78.62	3	3U5555	74.33	4	<b>0.9</b>	приемлив
09-05-S010	13.12.2019	4.5.2020	3U2705	103.91	4	3U6146	105.97	4	<b>0.4</b>	приемлив
09-05-S010	13.12.2019	4.5.2020	3U2784	126.10	5	3U5183	124.60	4	<b>0.2</b>	приемлив
09-05-S010	13.12.2019	4.5.2020	3U2802	65.02	4	3U5697	63.71	3	<b>0.3</b>	приемлив
09-05-S001	13.12.2019	4.5.2020	3U2769	73.36	4	3U5703	69.07	11	<b>0.4</b>	приемлив
09-05-S001	13.12.2019	4.5.2020	3U2717	126.02	4	3U5309	80.69	3	<b>8.2</b>	неприемлив
09-05-S001	13.12.2019	4.5.2020	3U2749	78.51	4	3U5292	86.86	4	<b>1.5</b>	приемлив
09-05-S001	13.12.2019	4.5.2020	3U2770	74.38	3	3U5225	77.86	3	<b>0.7</b>	приемлив
09-05-S002	13.12.2019	30.4.2020	3U2776	280.49	10	3U5553	279.99	9	<b>0.0</b>	приемлив
09-05-S002	13.12.2019	30.4.2020	3U2735	141.50	37	3U5588	118.05	6	<b>0.6</b>	приемлив
09-05-S004	11.12.2019	30.4.2020	3U2804	96.45	4	3U5909	86.24	3	<b>1.9</b>	приемлив
09-05-S004	11.12.2019	4.5.2020	3U2733	87.33	4	3U5837	89.34	3	<b>0.4</b>	приемлив
09-05-S004	11.12.2019	4.5.2020	3U2954	329.42	11	3U5296	335.11	10	<b>0.4</b>	приемлив
09-05-S004	11.12.2019	4.5.2020	3U2884	269.35	8	3U6060	265.49	8	<b>0.3</b>	приемлив
09-05-S014	11.12.2019	4.5.2020	3U2750	146.11	5	3U3459	145.41	5	<b>0.1</b>	приемлив
09-05-S003	11.12.2019	5.5.2020	3U2920	78.84	4	3U5351	70.76	3	<b>1.6</b>	приемлив
09-05-S003	11.12.2019	5.5.2020	3U2912	46.53	3	3U5753	46.55	2	<b>0.0</b>	приемлив
09-05-S003	11.12.2019	5.5.2020	3U2764	57.09	4	3U5750	61.37	3	<b>0.9</b>	приемлив
09-05-S003	11.12.2019	5.5.2020	3U2783	51.02	3	3U5676	58.16	3	<b>1.8</b>	приемлив

Използван е пакета IBM SPSS statistics, v23 за статистическа обработка на резултатите от проучването. Статистическият анализ позволява данните да бъдат обобщени и описани ефективно, а също така дава възможност да бъдат направени изводи от тях. Статистиците са разработили редица техники за анализ на количествени данни (включително сравнително прости двумерни дедуктивни тестове, по-сложни многомерни тестове и моделиране на структурни уравнения) с чията помощ се осъществява тестване на теории и хипотези.

## 2. РЕЗУЛТАТИ

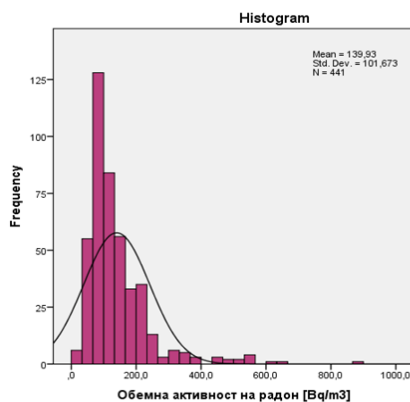
### 2.1. Обобщени резултати

Резултатите от проведените измервания на обемната активност на радон в училищни сгради на територията на област Кърджали по помещения и етажи са представени в **Приложение № 1** към настоящия отчет. Дескриптивна статистика на резултатите за ОАР в обследваните учебните помещения са представени в Таблица 3.

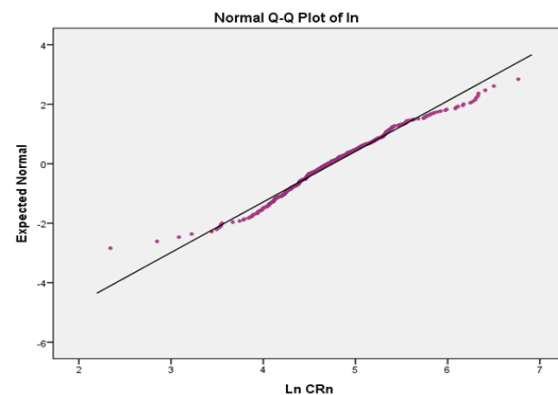
Таблица 3. Дескриптивна статистика на резултатите за ОАР

Брой на измерваните помещения	440
Средна аритметична стойност (АМ), Вq/m <sup>3</sup>	140
Стандартно отклонение	101
Медиана, Вq/m <sup>3</sup>	110
Минимална стойност, Вq/m <sup>3</sup>	17
Максимална стойност, Вq/m <sup>3</sup>	868
CV, %	72
Средно геометрична стойност (GM), Вq/m <sup>3</sup>	117
Стандартно геометрично отклонение	1.78

Установена е средно аритметична стойност на ОАР от 140 Вq/m<sup>3</sup> и средно геометрична стойност от 117 Вq/m<sup>3</sup> в обследваните сгради. Оцененият коефициент на вариация от 72% е по-нисък от пилотното проучване в Пловдив (CV = 109 %) и това в област Перник (CV = 100 %). Този факт показва, че има по-малко разпръснати данни от средната стойност. Изследвана е формата на разпределение на резултатите от проучването (*Фигура 3а* хистограма и *фигура 3б* – Q-Q графика на логаритмично разпределените данни за ОАР в помещенията на обследваните училищни сгради). Приложен е параметричен тест на Колмогоров – Смирнов за проверка на хипотезата за нормално разпределение. Установено е, че теста е статистически значим ( $p < 0.05$ ), което показва че разпределението на стойностите на ОАР не е нормално. За да се избегнат екстремните стойности се разглеждат лог-нормализираните стойности при статистическите тестове.



Фигура 3а. Хистограма на резултатите на ОАР



Фигура 3б. Q-Q графика на логаритмично разпределените данни

Дискриптивната статистика на резултатите на ОАР по училищни сгради с техните кодове е представена в *Приложения 2* от настоящия отчет. В 51 помещения обемна активност на радон е по-голяма от  $200 \text{ Bq/m}^3$ . Обемната активност на радон, надвишаваща националното референтно ниво на средно-годишната обемна активност на радон във въздуха на жилищни, обществени сгради и работни места от  $300 \text{ Bq/m}^3$ , определено в Наредба за радиационна защита (ДВ, бр. 16 от 2018 г.) е установена в 28 помещения, намиращи се в 17 училищни сгради или в 30% от обследваните.

## 2.2. Обобщение на резултатите по общини

Анализирани са данните на ОАР от обследваните сгради по общини, както следва: община Ардино 8 сгради с 32 помещения, община Джебел 5 сгради с 35 помещения, община Кирково 4 сгради с 48 помещения, община Крумовград 5 сгради с 39 помещения, община Кърджали 17 сгради със 166 помещения, Момчиловград 8 сгради със 70 помещения и община Черноочене 8 сгради с 50 помещения. Извършен е анализ на данните от измерените учебни помещения по общини и дескриптивната статистика е представена в Таблица 4.

Таблица 4. Дескриптивна статистика на резултатите по общини за ОАР

	Ардино	Джебел	Кирково	Крумовград	Кърджали	Момчилград	Черноочене
Брой на измерваните помещения	32	35	48	39	166	70	50
AM, $\text{Bq/m}^3$	108	168	96	117	145	179	131
SDV	37	163	76	66	111	92	70
Минимална стойност, $\text{Bq/m}^3$	56	44	35	25	35	17	31
Максимална стойност, $\text{Bq/m}^3$	215	665	544	362	868	563	374
CV, %	34	97	79	58	76	51	53
Проверка на лог-нормалното разпределение чрез Shapiro-Wilk	<b><math>p=0.681</math></b>	$p=0.001$	$p<0.0001$	<b><math>p=0.296</math></b>	$p<0.0001$	$p<0.0001$	<b><math>p=0.940</math></b>

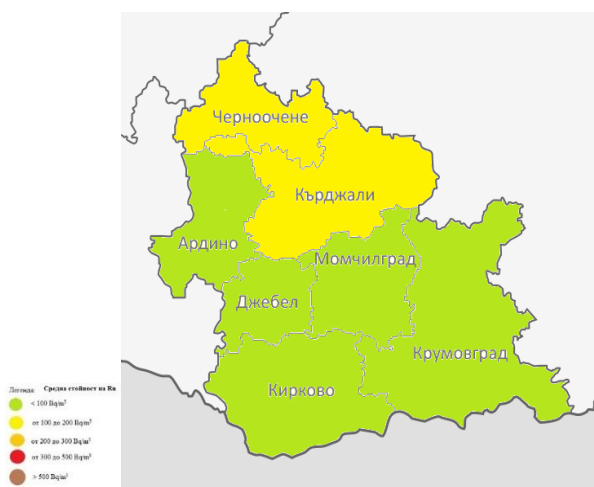
Най-малък брой обследвани училищни стаи са в общини Ардино (32 броя) и Джебел (35 броя), а най-големият брой е в община Кърджали (166 броя). Най-висока стойност на ОАР е отчетена в училищните помещения в община Момчиловград ( $AM = 179 \text{ Bq/m}^3$ ), а най-ниската на тези разположени в община Кирково ( $AM = 96 \text{ Bq/m}^3$ ). Получените данни за

училищата са сравнение с резултатите от националното проучване в жилища на област Кърджали. На фигура 4 е представена карта, където средно-аритметични стойности за общини Кърджали и Черноочене са с най-високи стойности.

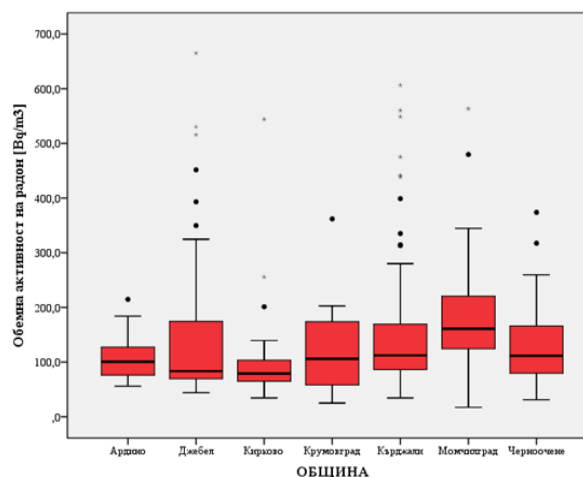
Данните за училищата показват, че в общини Момчиловград и Джебел има вероятност да бъдат установени по-високи стойности при провеждане на по-подробно проучване.

Приложен е параметричен тест на Шапиров – Уйлк за проверка на хипотезата за нормално разпределение на резултатите по общини. Потвърдено е лог-нормалното разпределение на стойностите на ОАР в общини Ардино, Крумовград и Ченоочене.

На Фигура 5 е представено разпределението на нивата на радон в училищните помещения по общини на област Кърджали. Приложен е непараметричен тест на Крускал - Уолис (KW,  $p < 0.001$ ) за сравнение на данните по обособените групи. Установена е статистически значима разлика между изследваните групи по общини, което показва, че най-вероятно причината за различията между групите е географското местоположение на сградите и евентуалното влияние на геоложкия и почвен състав върху който са построени.



Фигура 4. Средната стойност на ОАР във жилища по общини за област Кърджали от Националното проучване



Фигура 5. Разпределение на нивата на радон в училищните помещения по общини в област Кърджали

Установеното различие в стойностите по общини показва, че управлението на данните за обемната активност на радон в сгради и оценките биха могли да се разглеждат по общини. Оценяването на радоно приоритизирани райони може да бъде извършено по общини също, което ще позволи мерките за намаляване на облъчването да бъдат степенувани и оптимизирани в рамките на областта.

### 2.3. Обобщение на данните по видове помещения, според начина на използване

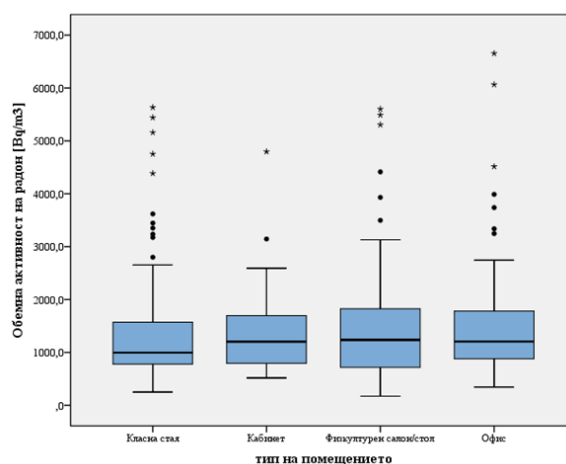
Измерванията на обемната активност на радон са извършени във всички видове обитавани помещения в училищните сгради. Помещенията са разделени на четири групи в зависимост от начина на употреба: класни стаи (големи помещения за учебни занимания,

които се използват от ученици и учители), кабинети (по-малки помещения използвани от учители и ученици), физкултурни салони и столове за хранене (помещения използвани от учители и ученици) и офиси (помещения използвани само от учители и административния персонал). Дескриптивната статистика на анализиранияте резултати за ОАР по видове помещения е представена в Таблица 5.

Таблица 5. Дескриптивна статистика, резултатите за ОАР по видове помещения

	Класни стаи	Кабинети	Физ.салони/ столове	Офиси
Брой на измерваните помещения	202	64	70	104
АМ, $\text{Bq/m}^3$	132	135	157	148
Стандартно отклонение	103	73	121	100
Минимална стойност, $\text{Bq/m}^3$	25	52	17	35
Максимална стойност, $\text{Bq/m}^3$	868	480	560	665
CV, %	78	54	77	68

Най-голям брой изследвани помещения са класните стаи (202 броя), а най-малкият брой са кабинетите (64 броя). Разпределението на данните по видове помещенията е представено на Фигура 6.



Фигура 6. Разпределение на ОАР в четирите групи училищните помещения

Най-висока средна стойност на радон е установена в физкултурни салони и/или столови ( $\text{AM} = 157 \text{ Bq/m}^3$ ), а най-ниската в класните стаи ( $\text{AM} = 132 \text{ Bq/m}^3$ ) и кабинети ( $\text{AM} = 135 \text{ Bq/m}^3$ ). Тези стойности могат да бъдат обяснени с факта, че обикновено столовете и физкултурните салони в училищата се намират в сутерени или приземни етажи. Обитаваните помещения от учениците, като класни стаи и кабинети се проветряват често. За проверка на хипотезата за различие между видовете помещения в училищата е приложен непараметричен тест на Крускал – Уолис. Не е установена статистически значима

разлика (KW,  $p=0.06>0.05$ ) между групите за област Кърджали, което означава че нивата на радон в разгледаните групи помещения не зависи от начина им на използване.

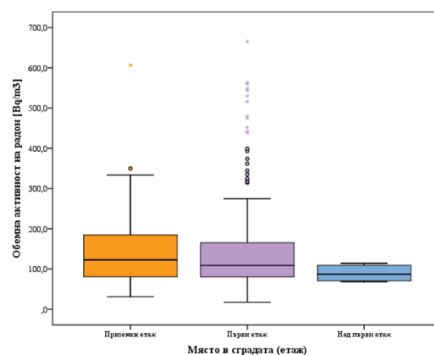
#### 2.4. Обобщение на данните по етажи

Проучването е извършено, като са предоставени детектори за всички обитавани помещения, които са разположени най-близо до земната повърхност. Препоръчано е да се измервят помещенията намиращи се в сутерена, приземен и първи етаж. На етажи над първия са поставени малък брой детектори с цел контрол на разпределението на ОАР по етажи. Разгледани са три групи, помещения намиращи се съответно на: подземен и приземен (51 броя), първи (383 броя) и над първи етаж (6 броя). На подземния етаж има резултат на ОАР само за едно помещение и за това то е причислено към помещенията намиращи се на приземния етаж. Над първият етаж са изседвани само 6 помещения. Дескриптивната статистика на резултатите за нивата на ОАР на разгледаните групи помещения, в зависимост от разположението им по етажи е представена в Таблица 6.

Таблица 6. Дескриптивна статистика на резултатите за ОАР по етажи

	Приземен етаж	Първи етаж	Над първи етаж
Брой на измерваните помещения	51	383	6
Средна аритметична стойност (AM), Bq/m <sup>3</sup>	153	139	89
Стандартно отклонение	104	102	21
Минимална стойност, Bq/m <sup>3</sup>	31	17	68
Максимална стойност, Bq/m <sup>3</sup>	607	868	113
CV, %	68	73	24

Най-високи стойности на ОАР са измерени в помещения, намиращи се в приземния етаж (AM=153 Bq/m<sup>3</sup>). Най-ниски нива на средноаритметичните стойности (AM= 89 Bq/m<sup>3</sup>) са установени в помещенията намиращи се над първи етаж, което потвърждава изводите от проведените проучвания на училища (НЦРРЗ, 2019; НЦРРЗ, 2021). На Фигура 7 е показано разпределението на ОАР по етажи за изследваните помещения.



Фигура 7. Разпределение на резултатите на ОАР по етажи.

Поради малкият брой резултати в групата на помещенията над първи етаж, няма хомогеност на данните и не е установена статистически значима разлика между ОАР между резултатите по етажи. Въпреки това се вижда ясно, че стойностите на ОАР намаляват с увеличаване на етажа.

## 2.5. Оценка на влиянието на характеристики на сградите върху ОАР

За всяка училищна сграда е попълнена анкетна карта, съдържаща информация за вида, годината на строителството, извършен ремонт, наличие на сутерен или асансьор, строителен материал, вид на прозорците, наличие на вентилационна система и т.н. В анкетните карти е отделено специално място за вида на сградата и основните сградни характеристики на измерваните училища. В настоящият отчет е направен анализ на влиянието на годината на строителство и предприетите мерки за енергийна ефективност върху ОАР в сградата. Изследвано е влиянието на ефекта на взаимодействие на тези два фактора или комбинираният, едновременният ефект на двете независими променливи върху стойностите обемната активност на радон. Приложен е двуфакторен дисперсионен анализ за изследването на влиянието на двата фактора едновременно. За тази цел резултатите са групирани по години в три групи: сгради построени преди 1969 г.; построени в периода 1970 до 1990 г. и сгради построени след 1991 г. За 82 броя резултати е отговорено, че нямат информация за годината на строеж на сградата. Тези резултати не са взети в предвид при анализа.

*Информацията събрана с анкетната карта служи за провеждането на допълнителни анализи за влиянието на различни фактори на ОАР, за това е необходимо тази информация да се събира и попълва с необходимото внимание и точност. Информацията следва да бъде отразявана в базата данни на сградите с обществен достъп и работните места.*

За вторият фактор, който е разгледан, резултатите са групирани в две групи: сгради, където са предприети мерки за енергийна ефективност и сгради, където не са предприети. Целта на този анализ е да се проследи, влиянието на техническото състояние на сградата и ремонтните дейности, за подобряване на енергийната ефективност на сградата върху ОАР. Наред с това двуфакторният дисперсионен анализ разглежда ефекта на взаимодействие, който се асоциира с общия ефект на двата фактора. В този случай разликата между нивата на средноаритметичната стойност на ОАР за годината на строителството зависи от нивата на ОАР или дали са предприети мерки за енергийна ефективност на сградата. Изследваният въпрос е: “Има ли статистически значимо различие в средно-аритметичните стойности за ОАР по година на строителство и предприети мерки за енергийна ефективност на сградата?”, а хипотезите са три: има ефект на взаимодействие на годината на строителство и предприетите мерки за енергийна ефективност върху ОАР; има различие между средноаритметичните стойности на ОАР между различните години на строителство и има различие между средноаритметичните стойности за ОАР между сгради, където са

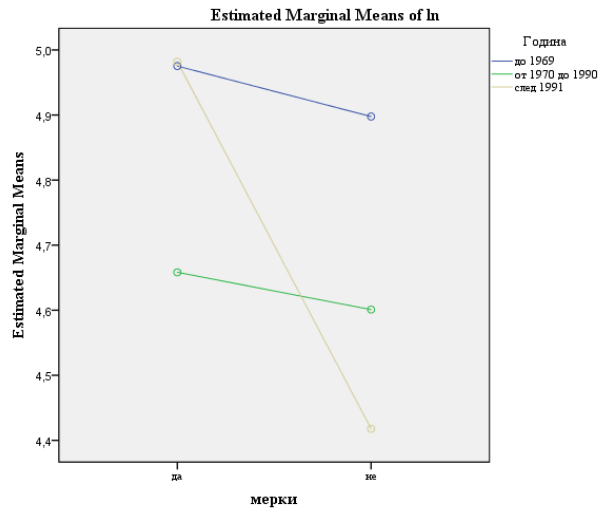
извършени мерки и сгради, където няма мерки за енергийна ефективност. Обобщените данни по двата изследвани фактора са представени в Таблица 7.

Таблица 7. Обобщени резултати за ОАР по година на строителство и мерки за енергийна ефективност на сградата

Година на строителство	мерки за енергийна ефективност	AM, Bq/m <sup>3</sup>	SDV	брой измервания
до 1969	Да	177.2	130.1	98
	Не	156	88.5	44
	Total	170.6	118.8	142
от 1970 до 1990	Да	128.6	102.8	142
	Не	116.5	81.6	40
	Total	125.9	98.5	182
след 1991	Да	155.4	51.6	14
	Не	87.6	30.8	20
	Total	115.5	52.4	34
Total	Да	148.8	114.3	254
	Не	127.7	81.6	104
	Total	142.7	106.2	358

Средната стойност на обемна активност на радон за всички групи по години на строителство и общо в сградите, където са изпълнени мерките за енергийна ефективност са по-големи отколкото в тези където няма мерки за енергийна ефективност. Тази тенденция се наблюдава и в други проучвания (Ivanova, et al., 2017), което се обяснява с факта, че не е взета в предвид ОАР преди предприемането на тези мерки. За да се определи дали има статистически значимо различие в стойностите на скалите за дискриминация едновременно по две независими променливи, т. е. какъв е ефектът на взаимодействие на годината на строителство и предприетите мерки за енергийна ефективност върху ОАР, са разгледани резултатите от двуфакторния дисперсионен анализ. Анализът е проведен на лог-нормализираните стойности на ОАР, за да се намали разсейването на данните в групите на променливата. Ефектът на взаимодействие не е статистически значим ( $p=0.068>0.05$ ). Това означава, че “ефектът” на приложените мерки за енергийна ефективност върху ОАР не зависи от годината на строителство на сградата. Въпреки, че по отделно и по двата фактора, е установено статистическо значимо различие на ОАР между групите (за година на строителство  $p<0.0001$ ;  $p=0.005$  за приложени мерки за енергийна ефективност). Най-високи стойности на ОАР има групата на сградите, които са построени преди 1969 г., което е обяснимо тъй като сградите са остарели и се предполага, че има много пукнатини, през които радона може да проникне във вътрешността ѝ. Различието между стойностите на ОАР на тази група с останалите две е статистически значимо. Приложените мерки за енергийна ефективност в сградата, оказва влияние на ОАР в сградата, като е я повишава (Фигура 8).

За да се разгледа по-подробно зависимостта на ефекта на взаимодействие се анализира графиката на Фигура 8. Графиката на фигура 8 визуализира средноаритметичните стойности за групите, за които се търси взаимодействие.



Фигура 8. Профил на факторите (Profile Plots) година на строителство и мерки за енергийна ефективност за визуализиране на ефекта им на взаимодействие

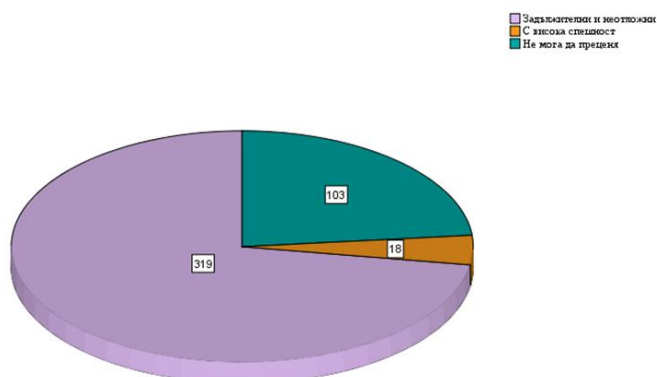
При наличие на ефект на взаимодействие графиките на средноаритметичните стойности не са паралелни, т.е. те се пресичат. От фигура 8 се вижда, че има ефект на взаимодействие за двата разглеждани фактора само за две от групите резултати по години на строителство - за сградите построени през периода от 1970 до 1990 и за групата построени след 1991 г. Върху обемната активност на радон за сградите построени след 1970 г. оказва влияние комбинираният ефект на: техническото състояние на сградата или годината на строителството и предприетите мерки за енергийна ефективност. Следователно когато се прилагат мерки за енергийна ефективност на сградата следва да се има в предвид техническото състояние на сградата и да бъде измерена обемната активност на радон в помещенията.

Нивата на обемната активност на радон в сградите зависи от множество фактори, като наличие на радон в почвата/скалите под сградата, условията на въздушното налягане, пропускливостта на повърхностните почвени слоеве, характеристики на сградата и наличие на вентилацията и използването на сградата. При проектирането на мерките за намаляване на обемната активност на радон в съществуващите сгради трябва да се обърне внимание на всички аспекти, влияещи върху неговите нива. Разбирането на тези данни е много важно, тъй като това силно влияе върху избора и успеха на стратегията за намаляването ОАР, започвайки от концепцията, дизайна и подробностите за изпълнението на проекта. Правилното изпълнение на мерките енергийна ефективност в комбинация с мерките за намаляване на ОАР може да подобри съществено качеството на въздуха в сградите.

## 2.6. Мнение за изпълнение на предписаните мерки за защита

В анкетните карти е зададен въпрос, относно мнението на обитателите на учебните заведения за изпълнение на предписаните мерки за защита от радон. Възможните отговори са „задължителни и неотложни“, „с висока спешност“, „не мога да преценя“ и „не считам за необходимо“. В попълнените 55 анкетни карти няма нито един отговор „не считам за необходимо“ да не се изпълнят предписаните мерки. Разпределението на отговорите е представено на Фигура 9, като са вписани броят на отговорите в разгледаните три групи.

Мнение за изпълнение на предписаните мерки за защита



Фигура 9. Разпределение на отговорите, относно мнение за изпълнение на предписаните мерки за защита от радон

Най-голям процент 73% от служителите, попълнени анкетните карти, считат, че мерките за намаляване на обемната активност на радон са задължителни и неотложни. Процентът на дадения отговор „не мога да преценя“ е 23%, което показва, че са необходими още усилия за работата по информираност на населението за вредното въздействие на облъчването с радон и за предприемане на мерки за редуциране на установените високи нива в изследваните помещения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С цел практическо приложение на изготвените „Процедура за проучване на радон на работни места“ и „Процедура за провеждане на проучвания на обемната активност на радон в сгради с обществен достъп“ е проведено проучване в 56 сгради на 48 училища в област Кърджали. Проучването е извършено от РЗИ – Кърджали, представители на училищата и лаборатория СОРЕ към НЦРРЗ. Детекторите, които са предоставени за измерване на ОАР във всички помещения на обследваните сгради са 522 броя общо с дублиращите и нулевите детектори. Анализираните резултати са 440 броя или 11% са загубите по време на проучването. Средната стойност на обемната активност (АМ) на радон на измерените помещения е  $140 \text{ Bq/m}^3$  със стандартно отклонение 101, а средногеометричната стойност  $117 \text{ Bq/m}^3$  с GSD 1.78. Обемна активност на радон е по-голяма от  $200 \text{ Bq/m}^3$  в 51 помещения обемна активност на радон е по-голяма от  $200 \text{ Bq/m}^3$ , а в 28 помещения, намиращи се в 17 училищни сгради, надвишава националното референтно ниво от  $300 \text{ Bq/m}^3$  или 30% от обследваните сгради.

***В училищните сгради с високи стойности на обемната активност на радон следва да бъдат извършени коригиращи мерки за намаляване на нивата на радон.***

Нивата на обемната активност на радон в сградите зависи от множество фактори, като наличие на радон в почвата/скалите под сградата, условията на въздушното налягане, пропускливостта на повърхностните почвени слоеве, характеристики на сградата и наличие на вентилацията и използването на сградата. За това информация в анкетните карти е необходимо да се събира и попълва с необходимото внимание и точност. Информацията следва да бъде отразявана в базата данни на сградите с обществен достъп и работните места, за да може да бъде използвана за съответните анализи. Въз основа на събраната информация в настоящия отчет е проведен анализ само на някои фактори, които биха повлияли на ОАР в сградите.

Разгледано е различието в стойностите по общини и е установена статистически значима разлика. Разликата се основава на различието в геологията и географията на общините, които могат да се разглеждат като единици при оценката радоновия риск. Оценяването на радоно приоритизирани райони извършено по общини, би могло да позволи мерките за намаляване на облъчването да бъдат степенувани и оптимизирани в рамките на областта.

Анализиран е комбинираният ефект на техническото състояние на сградата или годината на строителството и предприетите мерки за енергийна ефективност върху обемната активност на радон за сградите и е установено влиянието му за сградите построени след 1970 г. Установените по-високи нива в сградите с проведени мерки за енергийна ефективност доказват факта, че при тяхното прилагане следва да се вземе в предвид нивата на радон в сградата. Правилното изпълнение на мерките енергийна ефективност в комбинация с мерките за намаляване на ОАР може да подобри съществено качеството на въздуха в сградите.

**СЪКРАЩЕНИЯ**

СОРЕ	Лаборатория съществуващо облъчване и радиационни експертизи
МИОАР	Минимално измерима обемна активност на радон
МЗ	Министерство на здравеопазването
МС	Министерски съвет
НКС	Национален координационен съвет
НРЗ	Наредба за радиационна защита
НСИ	Национален статистически институт
НУ	Начално училище
НЦРРЗ	Национален център по радиобиология и радиационна защита
ОАР	Обемна активност на радон
ОУ	Основно училище
ПГ	Професионална гимназия
ПГЕЕ	Професионална гимназия по електротехника и електроника
ПГИ	Професионална гимназия по икономика
ПГОД	Професионална гимназия по облекло и дизайн
ПГПЧЕ	Профилирана гимназия по чужди езици
ПГС	Професионална гимназия по строителство
ПГТ	Професионална гимназия по транспорт
ПГТХВП	Професионалната гимназия по туризъм и хранително-вкусова промишленост
РЗИ	Регионална здравна инспекция
СЗО	Световна здравна организация

---

СУ	Среднообразователно училище
ЦСОП	Център за специална образователна подкрепа
EPA	Environmental Protection Agency, USA
$^{222}\text{Rn}$	Радон 222
AM	Средно аритметична стойност
GM	Средно геометрична стойност
GDS	Геометрично стандартно отклонение
CV	Коефициент на вариации
SDV	Стандартно отклонение
WHO	World Health Organization

## ЛИТЕРАТУРА

- Иванов А., Природна география на България, издателство Славина, София, 2016.
- МС, Министерски съвет, Наредба за радиационна защита, приета с ПМС № 20 от 14.02.2018 г., обн., ДВ, бр. 16 от 20.02.2018 г., в сила от 20.02.2018 г.
- НКС, Национален координационен съвет. Процедура за проучване на радон на работни места, версия 1, Национален план за действие за намаляване на облъчването от радон (2018а), (достъпно на [www.radon.bg](http://www.radon.bg))
- НКС, Национален координационен съвет. Процедура за провеждане на проучвания на обемната активност на радон в сгради с обществен достъп, версия 1, Национален план за действие за намаляване на облъчването от радон (2018б), (достъпно на [www.radon.bg](http://www.radon.bg))
- НСИ, Национален статистически институт. Регионална статистика. Област Кърджали, 2021 (достъпно на [www. https://www.nsi.bg/bg/content/11413](https://www.nsi.bg/bg/content/11413)).
- НЦРРЗ, Пилотно проучване на обемна активност на радон в училища от област Пловдив, Отчет по дейност 3.3.2 от Национален план за действие за намаляване на риска от облъчване от радон, 2019 (достъпно на [www.radon.bg](http://www.radon.bg)).
- НЦРРЗ, Проучване на обемна активност на радон в училища от област Перник, Отчет по дейност 3.3.2 от Национален план за действие за намаляване на риска от облъчване от радон, 2021 (достъпно на [www.radon.bg](http://www.radon.bg)).
- EPA, Assessment of Risk from Radon in Homes. Washington, DC: Environmental Protection Agency, EPA 402-R03-003, USA, 2003.
- ISO 11665-4:2012 „Measurement of radioactivity in the environment - Air: radon-222 - Part 4: Integrated measurement method for determining average activity concentration using passive sampling and delayed analysis.
- Ivanova, K., Stojanovska, Z., Tsenova, M., & Kunovska, B. (2017). Building-specific factors affecting indoor radon concentration variations in different regions in Bulgaria. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 10(9), 1151-1161.
- WHO Handbook on Indoor Radon - A Public Health Perspective; World Health Organization Library Cataloguing - in - Publication Data; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2009.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – Резултати за обемната активност на радон по помещения в училищата от област Кърджали**

<i>код на сграда</i>	<i>Място в сградата (етаж)</i>	<i>Помещение</i>	<i>Детектор №</i>	<i>Начална дата</i>	<i>Крайна дата</i>	<i>Обемна активност на радон [Bq/m<sup>3</sup>]</i>	<i>Комбинирана неопределеност (1σ)</i>
1.01	етаж 1	класна стая №106	3U5225	20.11.2019	18.5.2020	78	3
	етаж 1	класна стая №102	3U5209	20.11.2019	18.5.2020	95	4
	етаж 1	класна стая №207	3U5747	20.11.2019	18.5.2020	78	3
	етаж 1	класна стая №205	3U5303	20.11.2019	18.5.2020	95	3
	етаж 1	класна стая №105	3U5310	20.11.2019	18.5.2020	73	3
	етаж 1	дирекция	3U5606	20.11.2019	18.5.2020	82	4
	етаж 1	класна стая №201	3U5168	20.11.2019	18.5.2020	84	5
	етаж 1	класна стая №108	3U5309	20.11.2019	18.5.2020	81	3
	етаж 1	класна стая №204	3U5288	20.11.2019	18.5.2020	92	4
	етаж 1	занималня/север	3U5703	20.11.2019	18.5.2020	69	11
	етаж 1	класна стая №206	3U5109	20.11.2019	18.5.2020	87	4
	етаж 1	ПДГ	3U5292	20.11.2019	18.5.2020	87	4
	етаж 1	класна стая №103	3U5336	20.11.2019	18.5.2020	57	3
	етаж 1	библиотека	3U5183	20.11.2019	18.5.2020	125	4
	етаж 1	класна стая №104	3U5302	20.11.2019	18.5.2020	98	5
	етаж 1	класна стая №203	3U5579	20.11.2019	18.5.2020	63	3
	етаж 1	класна стая №202	3U5188	20.11.2019	18.5.2020	121	4
2.01	етаж приземен	столова	3U5522	4.11.2019	18.5.2020	47	3
	етаж приземен	класна стая №1	3U5519	4.11.2019	18.5.2020	83	3
	етаж приземен	класна стая №4	3U5553	4.11.2019	18.5.2020	280	9
	етаж 1	к-т биология/химия	3U5588	4.11.2019	18.5.2020	118	6
	етаж 1	учителска стая	3U5348	4.11.2019	18.5.2020	67	3
	етаж 1	класна стая №2	3U5554	4.11.2019	18.5.2020	81	3
	етаж 1	класна стая №3	3U5558	4.11.2019	18.5.2020	69	3
	етаж 1	класна стая №4	3U6054	4.11.2019	18.5.2020	89	4
	етаж 1	класна стая №5	3U6040	4.11.2019	18.5.2020	104	4
	етаж 1	класна стая №6	3U5329	4.11.2019	18.5.2020	55	2
	етаж 1	физкултурен салон	3U5312	4.11.2019	18.5.2020	549	16
3.01	етаж приземен	столова	3U5514	31.10.2019	4.6.2020	53	2

<i>код на сграда</i>	<i>Място в сградата (етаж)</i>	<i>Помещение</i>	<i>Детектор №</i>	<i>Начална дата</i>	<i>Крайна дата</i>	<i>Обемна активност на радон [Bq/m<sup>3</sup>]</i>	<i>Комбинирана неопределеност (1σ)</i>
	етаж приземен	столова	3U5117	31.10.2019	4.6.2020	51	2
	етаж 1	кл.стая №1/2 клас	3U5750	31.10.2019	4.6.2020	61	3
	етаж 1	кл.стая №1/2 клас	3U5691	31.10.2019	4.6.2020	61	3
	етаж 1	кл.стая - 3 клас	3U5676	31.10.2019	4.6.2020	58	3
	етаж 1	кл.стая -1 клас	3U5753	31.10.2019	4.6.2020	47	2
	етаж 1	класна стая №11	3U6089	31.10.2019	4.6.2020	63	2
	етаж 1	физкултурен салон	3U5599	31.10.2019	4.6.2020	560	16
	втори етаж	учителска стая	3U5351	31.10.2019	4.6.2020	71	3
4.01	етаж приземен	работилница по дървообработка (РДО)№1	3U6128	11.12.2019	18.6.2020	192	6
	етаж приземен	друго п-е/РДО №2	3U5995	11.12.2019	18.6.2020	205	6
	етаж приземен	кабинет музика	3U6035	11.12.2019	18.6.2020	142	5
	етаж 1	кл.стая №1/2 клас	3U6060	11.12.2019	18.6.2020	265	8
	етаж 1	кл.стая №2/1 клас	3U5296	11.12.2019	18.6.2020	335	10
	етаж 1	кл.стая №3/4 клас	3U5308	11.12.2019	18.6.2020	439	13
	етаж 1	кл.стая №4/3 клас	3U6050	11.12.2019	18.6.2020	84	4
	етаж 1	подготвителна група	3U5837	11.12.2019	18.6.2020	89	3
	етаж 1	друго п-е/фитнес	3U6131	11.12.2019	18.6.2020	158	5
	етаж 1	физкултурен салон	3U6010	11.12.2019	18.6.2020	98	4
	етаж 1	кл.стая/занималня	3U5568	11.12.2019	18.6.2020	113	6
	етаж 1	медицински к-т	3U5909	11.12.2019	18.6.2020	86	3
	етаж 1	друго п-е/персонал	3U5388	11.12.2019	18.6.2020	97	3
5.01	етаж приземен	склад	3U5396	2.11.2019	4.5.2020	108	4
	етаж 1	стая №7/пансион	3U5500	2.11.2019	4.5.2020	315	10
	етаж 1	стая №5/пансион	3U5420	2.11.2019	4.5.2020	206	6
	етаж 1	стая №4/пансион	3U5954	2.11.2019	4.5.2020	209	7
	етаж 1	стая №1/пансион	3U5890	2.11.2019	4.5.2020	185	6
	етаж 1	пералня	3U5395	2.11.2019	4.5.2020	86	4

<i>код на сграда</i>	<i>Място в сградата (етаж)</i>	<i>Помещение</i>	<i>Детектор №</i>	<i>Начална дата</i>	<i>Крайна дата</i>	<i>Обемна активност на радон [Bq/m<sup>3</sup>]</i>	<i>Комбинирана неопределеност (1σ)</i>
	етаж 1	стая №3/пансион	3U5939	2.11.2019	4.5.2020	149	5
6.01	етаж приземен	стол №1	3U5427	11.11.2019	17.6.2020	143	4
	етаж приземен	стол №2	3U5404	11.11.2019	17.6.2020	152	5
	етаж приземен	стол/коридор	3U5894	11.11.2019	17.6.2020	313	10
	етаж приземен	барче	3U5915	11.11.2019	17.6.2020	606	17
	етаж 1	класна стая №101	3U5481	11.11.2019	17.6.2020	85	3
	етаж 1	класна стая №102	3U5453	11.11.2019	17.6.2020	48	2
	етаж 1	класна стая №103	3U5502	11.11.2019	17.6.2020	133	4
	етаж 1	коридор	3U5380	11.11.2019	17.6.2020	122	4
	етаж 1	класна стая №104	3U5372	11.11.2019	17.6.2020	75	3
	етаж 1	класна стая №105	3U5274	11.11.2019	17.6.2020	60	3
	етаж 1	класна стая №106	3U5524	11.11.2019	17.6.2020	89	3
	етаж 1	к-т география	3U5943	11.11.2019	17.6.2020	62	3
	етаж 1	к-т музика	3U5582	11.11.2019	17.6.2020	68	3
	етаж 1	к-т ИТ	3U5550	11.11.2019	17.6.2020	99	3
	етаж 1	занималня	3U5444	11.11.2019	17.6.2020	88	3
	етаж 1	класна стая №107	3U5424	11.11.2019	17.6.2020	58	2
	етаж 1	коридор физ.салон	3U5418	11.11.2019	17.6.2020	122	6
	етаж 1	стая малък ФС	3U5455	11.11.2019	17.6.2020	86	3
7.01	етаж приземен	физкултурен салон	3U5870	11.11.2019	13.5.2020	175	5
	етаж приземен	домакин	3U5931	11.11.2019	13.5.2020	182	6
	етаж 1	дирекция	3U5867	11.11.2019	13.5.2020	149	5
	етаж 1	к-т ИТ/№4	3U5472	11.11.2019	13.5.2020	131	5
	етаж 1	класна стая №26	3U5392	11.11.2019	13.5.2020	102	4
	етаж 1	учителска стая	3U5412	11.11.2019	13.5.2020	93	4
	етаж 1	медицински к-т	3U5393	11.11.2019	13.5.2020	144	5
	етаж 1	класна стая №22	3U5880	11.11.2019	13.5.2020	124	4
	етаж 1	кл.стая/биология	3U5445	11.11.2019	13.5.2020	110	4
8.01	етаж 1	кл. стая №100/ПГ	3U5628	11.11.2019	11.5.2020	217	7
	етаж 1	кл.стая /музика	3U5659	11.11.2019	11.5.2020	868	25

<i>код на сграда</i>	<i>Място в сградата (етаж)</i>	<i>Помещение</i>	<i>Детектор №</i>	<i>Начална дата</i>	<i>Крайна дата</i>	<i>Обемна активност на радон [Bq/m<sup>3</sup>]</i>	<i>Комбинирана неопределеност (1σ)</i>
	етаж 1	кл.стая/изобр.и-во	3U5672	11.11.2019	11.5.2020	206	8
	етаж 1	счетоводство	3U5539	11.11.2019	11.5.2020	274	9
	етаж 1	кл.стая №111/ТП	3U5318	11.11.2019	11.5.2020	475	14
	етаж 1	библиотека	3U5320	11.11.2019	11.5.2020	205	7
	етаж 1	физкултурен салон	3U5679	11.11.2019	11.5.2020	441	13
9.01	етаж приземен	Столова	3U5187	16.12.2019	14.5.2020	176	6
	етаж приземен	Столова	3U5339	16.12.2019	14.5.2020	187	7
	етаж приземен	Столова	3U5630	16.12.2019	14.5.2020	181	7
	етаж 1	к-т пом.директор	3U5646	16.12.2019	14.5.2020	153	5
	етаж 1	учителска стая	3U5734	16.12.2019	14.5.2020	190	6
	етаж 1	к-т изобр.и-во	3U5598	16.12.2019	14.5.2020	259	8
	етаж 1	портиер	3U5739	16.12.2019	14.5.2020	133	5
	етаж 1	класна стая/3а клас	3U5987	16.12.2019	14.5.2020	42	3
	етаж 1	класна стая/3б клас	3U5653	16.12.2019	14.5.2020	82	3
	етаж 1	класна стая/2а клас	3U5199	16.12.2019	14.5.2020	124	4
	етаж 1	класна стая/2б клас	3U5687	16.12.2019	14.5.2020	102	4
	етаж 1	класна стая/4б клас	3U5742	16.12.2019	14.5.2020	109	5
	етаж 1	класна стая/4а клас	3U5283	16.12.2019	14.5.2020	88	4
	етаж 1	битовка/персонал	3U5619	16.12.2019	14.5.2020	146	5
	етаж 1	физкултурен салон	3U5644	16.12.2019	14.5.2020	34	3
10.01	етаж 1	к-т психолози	3U5697	13.12.2019	18.6.2020	64	3
	етаж 1	медицински к-т	3U5555	13.12.2019	18.6.2020	74	4
	етаж 1	канцелария	3U5298	13.12.2019	18.6.2020	145	6
	етаж 1	к-т ИТ	3U5252	13.12.2019	18.6.2020	82	3
	етаж 1	к-т физика	3U5177	13.12.2019	18.6.2020	103	5
	етаж 1	к-т история	3U5536	13.12.2019	18.6.2020	124	4
	етаж 1	учителска стая	3U6146	13.12.2019	18.6.2020	106	4
11.01	етаж 1	класна стая №2	3U5998	4.11.2019	13.05.2020	116	4

<i>код на сграда</i>	<i>Място в сградата (етаж)</i>	<i>Помещение</i>	<i>Детектор №</i>	<i>Начална дата</i>	<i>Крайна дата</i>	<i>Обемна активност на радон [Bq/m<sup>3</sup>]</i>	<i>Комбинирана неопределеност (1σ)</i>
	етаж 1	класна стая №3	3U5748	4.11.2019	13.05.2020	96	3
	етаж 1	класна стая №4	3U5358	4.11.2019	13.05.2020	76	3
	етаж 1	класна стая №5	3U6029	4.11.2019	13.05.2020	102	4
	етаж 1	класна стая №6	3U5649	4.11.2019	13.05.2020	139	5
	етаж 1	дирекция	3U5733	4.11.2019	13.05.2020	128	4
	етаж 1	канцелария	3U5641	4.11.2019	13.05.2020	119	4
	етаж 1	класна стая №1	3U5513	4.11.2019	13.05.2020	76	3
	етаж 2	счетоводство	3U5638	4.11.2019	13.05.2020	135	4
	етаж 2	учителска стая	3U3365	4.11.2019	13.05.2020	114	4
	етаж 1	физкултурен салон	3U3484	20.11.2019	16.6.2020	211	6
12.01	етаж 1	учебна р-ца ЕОТ	3U3449	20.11.2019	16.6.2020	93	3
	етаж 1	учебна л-я КТТ	3U3427	20.11.2019	16.6.2020	142	5
	етаж 1	с-я пом.персонал	3U3504	20.11.2019	16.6.2020	399	12
	етаж 1	класна стая №4	3U3441	20.11.2019	16.6.2020	87	5
	етаж 1	учебна л-я ел.и-я	3U3647	20.11.2019	16.6.2020	187	6
	етаж 1	учебна р-ца ЕОТ	3U3424	20.11.2019	16.6.2020	93	3
	етаж 1	класна стая №3	3U3363	20.11.2019	16.6.2020	250	8
	етаж 1	ком.зала №4	3U3639	20.11.2019	16.6.2020	209	6
	етаж 1	класна стая №1	3U3683	20.11.2019	16.6.2020	157	5
	етаж 1	медицински к-т	3U3446	12.11.2019	13.5.2020	103	5
13.01	етаж 1	учителска стая	3U3525	12.11.2019	13.5.2020	89	3
	етаж 1	к-т на ЗДУПД	3U3534	12.11.2019	13.5.2020	99	3
	етаж 1	стая на касиера	3U3651	12.11.2019	13.5.2020	94	3
	етаж 1	дирекция	3U3598	12.11.2019	13.5.2020	112	4
	етаж 1	счетоводство	3U3444	12.11.2019	13.5.2020	219	7
	етаж 1	класна стая №1	3U3502	12.11.2019	13.5.2020	99	6
	етаж 1	класна стая №2	3U3597	12.11.2019	13.5.2020	88	4
	етаж 1	работилница №3	3U3555	12.11.2019	13.5.2020	208	6
	етаж 1	работилница №8	3U3442	12.11.2019	13.5.2020	156	5
	етаж 1	класна стая №14	3U3499	11.12.2019	15.5.2020	136	6
14.01	етаж 1	класна стая №15	3U3514	11.12.2019	15.5.2020	147	5

<i>код на сграда</i>	<i>Място в сградата (етаж)</i>	<i>Помещение</i>	<i>Детектор №</i>	<i>Начална дата</i>	<i>Крайна дата</i>	<i>Обемна активност на радон [Bq/m<sup>3</sup>]</i>	<i>Комбинирана неопределеност (1σ)</i>
	етаж 1	учителска стая/2	3U3524	11.12.2019	15.5.2020	137	5
	етаж 1	работилница №31	3U3728	11.12.2019	15.5.2020	149	5
	етаж 1	компютърен к-т	3U3535	11.12.2019	15.5.2020	93	4
	етаж 1	работилница №30	3U3494	11.12.2019	15.5.2020	113	4
	етаж 1	офис /учители ПП	3U3382	11.11.2019	14.5.2020	178	6
15.01	етаж 1	счетоводство	3U3559	11.11.2019	14.5.2020	169	6
	етаж 1	учебен ресторант	3U3397	11.11.2019	14.5.2020	131	4
	етаж 1	к-т по туризъм	3U3489	11.11.2019	14.5.2020	105	4
	етаж 1	портиерна	3U3482	11.11.2019	14.5.2020	133	8
	етаж 1	класна стая №11	3U3542	19.11.2019	14.5.2020	77	3
16.01	етаж 1	класна стая №13	3U3523	19.11.2019	14.5.2020	118	5
	етаж 1	класна стая №14	3U3381	19.11.2019	14.5.2020	91	3
	етаж 1	класна стая №15	3U3704	19.11.2019	14.5.2020	101	4
	етаж 1	физкултурен салон	3U3379	19.11.2019	14.5.2020	89	3
	етаж 1	учителска стая	3U3376	5.11.2019	13.5.2020	209	8
	етаж 1	класна стая №101	3U3522	5.11.2019	13.5.2020	207	7
17.01	етаж 1	к-т секретарка	3U3369	5.11.2019	13.5.2020	204	7
	етаж 1	портиерна	3U3475	5.11.2019	13.5.2020	217	7
	етаж 1	сладкарница	3U3469	5.11.2019	13.5.2020	152	5
	етаж 1	хранилище	3U3492	5.11.2019	13.5.2020	213	7
	етаж 1	физкултурен салон	3U3410	5.11.2019	13.5.2020	169	6
	етаж приземен	ученически стол	3U3374	15.11.2019	12.5.2020	121	4
	етаж приземен	ученически стол	3U3543	15.11.2019	12.5.2020	123	4
18.01	етаж приземен	ученически стол	3U5362	15.11.2019	12.5.2020	116	4
	етаж 1	кл.стая/4а клас	3U5905	15.11.2019	12.5.2020	79	3
	етаж 1	кл.стая/4б клас	3U5980	15.11.2019	12.5.2020	101	4
	етаж 1	кл.стая/3б клас	3U5470	15.11.2019	12.5.2020	106	4
	етаж 1	кл.стая/3а клас	3U5768	15.11.2019	12.5.2020	90	4
	етаж 1	кл.стая/2б клас	3U5971	15.11.2019	12.5.2020	101	4
	етаж 1	кл.стая/1б клас	3U5818	15.11.2019	12.5.2020	130	5
	етаж 1	кл.стая/2а клас	3U5975	15.11.2019	12.5.2020	165	6
	етаж 1	кл.стая/1а клас	3U6126	15.11.2019	12.5.2020	154	5

<i>код на сграда</i>	<i>Място в сградата (етаж)</i>	<i>Помещение</i>	<i>Детектор №</i>	<i>Начална дата</i>	<i>Крайна дата</i>	<i>Обемна активност на радон [Bq/m<sup>3</sup>]</i>	<i>Комбинирана неопределеност (1σ)</i>
	етаж 1	медицински к-т	3U5902	15.11.2019	12.5.2020	97	3
	етаж 1	стая за отдых	3U6129	15.11.2019	12.5.2020	136	5
	етаж 1	ФС/стая учител	3U5377	15.11.2019	12.5.2020	156	5
18.02	етаж 1	класна стая №1	3U5898	1.11.2019	14.5.2020	104	5
	етаж 1	класна стая №2	3U5787	1.11.2019	14.5.2020	215	6
19.01	етаж 1	училищен стол	3U6009	1.11.2019	14.5.2020	125	7
	етаж 1	класна стая №1	3U6137	14.11.2019	14.5.2020	98	4
20.01	етаж 2	учителска стая	3U5986	14.11.2019	14.5.2020	103	4
20.02	етаж 1	столова	3U6052	15.11.2019	13.5.2020	74	3
	етаж 1	физкултурен салон	3U5977	15.11.2019	13.5.2020	56	4
21.01	етаж 1	коридор	3V0041	15.11.2019	13.5.2020	69	3
	етаж 2	учителска стая	3U5844	15.11.2019	13.5.2020	68	3
	етаж 2	директорски к-т	3U5873	15.11.2019	13.5.2020	71	3
	етаж приземен	столова/кафе	3V0049	4.11.2019	12.5.2020	95	4
	етаж приземен	столова/коридор	3U5882	4.11.2019	12.5.2020	71	4
22.01	етаж 1	физкултурен салон	3U9880	4.11.2019	12.5.2020	73	5
	етаж 1	ДГ/спалня	3U5926	4.11.2019	12.5.2020	184	6
	етаж 1	класна стая №3	3U9866	4.11.2019	12.5.2020	98	6
	етаж 1	класна стая №3	3U9939	4.11.2019	12.5.2020	81	5
	етаж 1	класна стая №3	3U9926	4.11.2019	12.5.2020	67	3
	етаж 1	ДГ/домакин	3U5973	4.11.2019	12.5.2020	135	4
23.01	етаж приземен	столова/кухня	3U5830	5.11.2019	13.5.2020	171	5
	етаж приземен	столова/кухня	3U6025	5.11.2019	13.5.2020	161	5
	етаж 1	класна стая №1	3U5868	5.11.2019	13.5.2020	324	10
24.01	етаж 1	компютърен к-т	3U5477	5.11.2019	13.5.2020	201	6
	етаж 1	кл.стая №2/1а кл.	3U5979	5.11.2019	13.5.2020	222	7
	етаж 1	кл.стая №3/1б кл.	3U3367	5.11.2019	13.5.2020	213	6
	етаж 1	кл.стая №4/2а кл.	3U5871	5.11.2019	13.5.2020	226	7
	етаж 1	кл.стая №5/2б кл.	3U3743	5.11.2019	13.5.2020	256	9
	етаж 1	кл.стая №6/4а кл.	3U3547	5.11.2019	13.5.2020	216	7
	етаж 1	кл.стая №7/4б кл.	3U3497	5.11.2019	13.5.2020	145	5
	етаж 1	кл.стая №8/6а кл.	3U3741	5.11.2019	13.5.2020	203	6

<i>код на сграда</i>	<i>Място в сградата (етаж)</i>	<i>Помещение</i>	<i>Детектор №</i>	<i>Начална дата</i>	<i>Крайна дата</i>	<i>Обемна активност на радон [Bq/m<sup>3</sup>]</i>	<i>Комбинирана неопределеност (1σ)</i>
	етаж 1	домакин	3U3429	5.11.2019	13.5.2020	212	7
	етаж 1	кл.стая №9/6б кл.	3U3580	5.11.2019	13.5.2020	172	6
	етаж 1	кл.стая №11-1	3U3532	5.11.2019	13.5.2020	563	18
	етаж 1	кл.стая №12-2	3U3448	5.11.2019	13.5.2020	345	10
	етаж 1	медицински к-т	3U3434	5.11.2019	13.5.2020	220	7
	етаж 1	физкултурен салон	3U3416	5.11.2019	13.5.2020	183	6
	етаж приземен	столова	3U3440	5.11.2019	13.5.2020	293	14
	етаж приземен	столова/офис	3U3503	5.11.2019	13.5.2020	334	10
	етаж приземен	столова/кухня	3U3453	5.11.2019	13.5.2020	310	11
	етаж 1	здравен к-т	3U3545	5.11.2019	13.5.2020	107	4
25.01	етаж 1	кл.стая №3/2б кл.	3U3396	5.11.2019	13.5.2020	159	5
	етаж 1	кл.стая №4/2а кл.	3U3435	5.11.2019	13.5.2020	184	6
	етаж 1	кл.стая №2/3а кл.	3U3450	5.11.2019	13.5.2020	137	4
	етаж 1	тенис зала	3U3536	5.11.2019	13.5.2020	245	7
	етаж 1	кл.стая №5/1б кл.	3U3540	5.11.2019	13.5.2020	134	6
	етаж 1	кл.стая №6/2а кл.	3U3515	5.11.2019	13.5.2020	127	4
	етаж 1	кл.стая №16/3б кл.	3U3509	5.11.2019	13.5.2020	125	4
	етаж 1	кл.стая №15/4а кл.	3U3459	5.11.2019	13.5.2020	145	5
	етаж 1	кл.стая №14/4б кл.	3U3495	5.11.2019	13.5.2020	128	4
	етаж 1	стая за отдиш	3U5232	5.11.2019	13.5.2020	138	5
	етаж 1	класна стая №7	3U5197	5.11.2019	13.5.2020	122	4
	етаж 1	физкултурен салон	3U5352	5.11.2019	13.5.2020	237	7
	етаж 1	кл.стая /12б кл	3U5248	5.11.2019	13.5.2020	128	4
	етаж 1	класна стая	3U5350	5.11.2019	13.5.2020	166	5
	етаж 1	пансион момичета	3U5695	5.11.2019	13.5.2020	72	3
	етаж 1	кл.стая/11б кл.	3U5115	5.11.2019	13.5.2020	123	7
26.01	етаж 1	кл.стая/8б кл.	3U5267	5.11.2019	13.5.2020	115	4
	етаж 1	кл.стая/12б кл.	3U5258	5.11.2019	13.5.2020	136	5
	етаж 1	класна стая №4	3U5534	5.11.2019	13.5.2020	188	6
	етаж 1	ресторант/уч.р-ца	3U5295	5.11.2019	13.5.2020	480	14

<i>код на сграда</i>	<i>Място в сградата (етаж)</i>	<i>Помещение</i>	<i>Детектор №</i>	<i>Начална дата</i>	<i>Крайна дата</i>	<i>Обемна активност на радон [Bq/m<sup>3</sup>]</i>	<i>Комбинирана неопределеност (1σ)</i>
	етаж 1	класна стая №2	3U5306	5.11.2019	13.5.2020	81	3
	етаж 1	класна стая №6	3U5299	5.11.2019	13.5.2020	155	12
27.01	етаж 1	р-ца шивачество-1	3U5131	5.11.2019	13.5.2020	165	6
	етаж 1	физкултурен салон	3U5218	5.11.2019	13.5.2020	256	8
	етаж 1	р-ца шивачество-2	3U5118	5.11.2019	13.5.2020	151	5
	етаж 1	компютърен к-т	3U5287	27.11.2019	13.5.2020	259	8
	етаж 1	кл.стая/2 клас	3U5190	27.11.2019	13.5.2020	227	7
	етаж 1	кл.стая/3 клас	3U5152	27.11.2019	13.5.2020	221	7
	етаж 1	битово помещение	3U5324	27.11.2019	13.5.2020	189	7
28.01	етаж 1	столова	3U5158	27.11.2019	13.5.2020	89	3
	етаж 1	кл.стая/4 клас	3U5245	27.11.2019	13.5.2020	89	3
	етаж 1	кл.стая/5 клас	3U5202	27.11.2019	13.5.2020	98	4
	етаж 1	директорски к-т	3U5603	4.11.2019	13.5.2020	70	3
	етаж 1	учителска стая	3U5540	4.11.2019	13.5.2020	80	4
	етаж 1	ученически стол	3U5586	4.11.2019	13.5.2020	159	6
	етаж 1	класна стая/1 клас	3U5546	4.11.2019	13.5.2020	81	4
29.01	етаж 1	класна стая/2 клас	3U5207	4.11.2019	13.5.2020	78	3
	етаж 1	класна стая/4 клас	3U5512	4.11.2019	13.5.2020	83	3
	етаж 1	занималня	3U5223	4.11.2019	13.5.2020	156	5
	етаж 1	спортна зала	3U5198	6.11.2019	12.5.2020	22	3
	етаж 1	столова	3U5738	6.11.2019	12.5.2020	17	2
	етаж приземен	столова	3U5185	4.12.2019	13.5.2020	124	4
30.01	етаж приземен	коридор	3U5570	4.12.2019	13.5.2020	123	5
	етаж 1	учителска стая	3U5581	4.12.2019	13.5.2020	242	9
	етаж 1	класна стая №1	3U5360	4.12.2019	13.5.2020	189	6
31.01	етаж 1	класна стая №2	3U5547	4.12.2019	13.5.2020	161	5
	етаж 1	класна стая №3	3U5823	4.12.2019	13.5.2020	206	9
	етаж 1	класна стая №4	3U6026	4.12.2019	13.5.2020	220	7
	етаж 1	коридор	3U6034	4.12.2019	13.5.2020	149	5
	етаж 1	стая за девойката	3U6118	15.11.2019	12.5.2020	81	3
	етаж 1	класна стая №116	3U6081	15.11.2019	12.5.2020	33	2

<i>код на сграда</i>	<i>Място в сградата (етаж)</i>	<i>Помещение</i>	<i>Детектор №</i>	<i>Начална дата</i>	<i>Крайна дата</i>	<i>Обемна активност на радон [Bq/m<sup>3</sup>]</i>	<i>Комбинирана неопределеност (1σ)</i>
	етаж 1	хранилище	3U6077	15.11.2019	12.5.2020	127	4
	етаж 1	класна стая №112	3U6066	15.11.2019	12.5.2020	49	3
32.01	етаж 1	класна стая №111	3U6021	15.11.2019	12.5.2020	64	3
	етаж 1	к-т ИТ	3U5548	15.11.2019	12.5.2020	123	6
	етаж 1	столова	3U5528	15.11.2019	12.5.2020	203	7
	етаж 1	класна стая №113	3U6045	15.11.2019	12.5.2020	34	2
	етаж 1	стая домакин	3U6084	15.11.2019	12.5.2020	99	4
	етаж 1	класна стая №114	3U6028	15.11.2019	12.5.2020	45	3
	етаж 1	класна стая №115	3U6005	15.11.2019	12.5.2020	54	4
	етаж 1	столова/умивалня	3U5826	15.11.2019	12.5.2020	173	6
	етаж 1	столова/кухня	3U6072	15.11.2019	12.5.2020	183	6
	етаж 1	к-т мултимедия	3U6055	15.11.2019	12.5.2020	176	7
	етаж 1	к-т/биология	3U6051	15.11.2019	12.5.2020	52	3
	етаж 1	столова/умивалня	3U5858	15.11.2019	12.5.2020	179	7
	етаж 1	портиер	3U6046	15.11.2019	12.5.2020	126	4
	етаж 1	л-я/биология	3U6049	15.11.2019	12.5.2020	61	3
	етаж 1	класна стая №11	3U6008	13.11.2019	15.6.2020	110	4
	етаж 1	класна стая №13	3U5776	13.11.2019	15.6.2020	106	4
	етаж 1	класна стая №12	3U6115	13.11.2019	15.6.2020	101	4
	етаж 1	класна стая №17	3U5794	13.11.2019	15.6.2020	159	6
32.02	етаж 1	дирекция	3U5834	4.11.2019	12.5.2020	197	6
	етаж 1	класна стая №1	3U6017	4.11.2019	12.5.2020	154	5
	етаж 1	класна стая №2	3U6064	4.11.2019	12.5.2020	201	6
	етаж 1	класна стая №3	3U6076	4.11.2019	12.5.2020	175	8
33.01	етаж 1	класна стая №5	3U6158	4.11.2019	12.5.2020	362	11
	етаж 1	класна стая №7	3U6062	4.11.2019	12.5.2020	25	2
	етаж 1	учителска стая	3U5770	4.11.2019	12.5.2020	179	5
	етаж 1	учителска стая	3U6093	7.11.2019	13.5.2020	96	4
	етаж 1	кл.стая/1 клас	3U5727	7.11.2019	13.5.2020	81	3
	етаж 1	кл.стая/4 клас	3U6065	7.11.2019	13.5.2020	202	6
	етаж 1	кл.стая/6 клас	3U5684	7.11.2019	13.5.2020	80	6
34.01	етаж 1	кл.стая/7 клас	3U5696	7.11.2019	13.5.2020	88	3
	етаж приземен	столова	3U5545	6.11.2019	10.6.2020	119	5
	етаж приземен	кухня	3U5702	6.11.2019	10.6.2020	113	4
	етаж 1	стая за отдих	3U5725	6.11.2019	10.6.2020	54	3

<i>код на сграда</i>	<i>Място в сградата (етаж)</i>	<i>Помещение</i>	<i>Детектор №</i>	<i>Начална дата</i>	<i>Крайна дата</i>	<i>Обемна активност на радон [Bq/m<sup>3</sup>]</i>	<i>Комбинирана неопределеност (1σ)</i>
	етаж 1	кл.стая/1 клас	3U5655	6.11.2019	10.6.2020	55	3
35.01	етаж 1	кл.стая/2 клас	3U5590	6.11.2019	10.6.2020	51	3
	етаж приземен	столова	3U5601	7.11.2019	13.5.2020	350	11
	етаж приземен	столова	3U5652	7.11.2019	13.5.2020	70	3
	етаж 1	кл.стая №115	3U5616	7.11.2019	13.5.2020	83	4
36.01	етаж 1	кл.стая №113	3U5728	7.11.2019	13.5.2020	60	3
	етаж 1	кл.стая №106	3U5219	7.11.2019	13.5.2020	81	3
	етаж 1	библиотека	3U5721	7.11.2019	13.5.2020	75	4
	етаж 1	кл.стая №104	3U5591	7.11.2019	13.5.2020	52	3
	етаж 1	кл.стая №105	3U5317	7.11.2019	13.5.2020	44	7
	етаж 1	павилион/лафка	3U5685	7.11.2019	13.5.2020	110	4
	етаж 1	фоае	3U5212	7.11.2019	13.5.2020	197	6
	етаж 1	медицински к-т	3U5745	7.11.2019	13.5.2020	80	5
	етаж 1	кл.стая №116	3U5625	7.11.2019	13.5.2020	71	3
	етаж 1	ЦОП	3U5714	7.11.2019	13.5.2020	69	3
	етаж 1	ОДК-2	3U5716	7.11.2019	13.5.2020	134	4
	етаж 1	ОДК-1	3U5398	7.11.2019	13.5.2020	60	4
	етаж 1	физкултурен салон	3U5446	7.11.2019	13.5.2020	393	12
	етаж 1	стая за отдиш	3U5897	4.11.2019	13.5.2020	74	3
	етаж 1	столова	3U5937	4.11.2019	13.5.2020	140	5
	етаж 1	медицински к-т	3U5374	4.11.2019	13.5.2020	83	4
	етаж 1	физкултурен салон	3U5958	4.11.2019	13.5.2020	531	17
37.01	етаж 1	видеонаблюдение	3U5929	4.11.2019	13.5.2020	114	4
	етаж 2	учителска стая	3U5486	4.11.2019	13.5.2020	109	4
	етаж 1	физкултурен салон	3U5485	4.11.2019	13.5.2020	54	3
	етаж 1	кл.стая/2-4 клас	3U5887	4.11.2019	13.5.2020	113	5
	етаж 1	компютърен к-т	3U6130	4.11.2019	13.5.2020	253	8
	етаж 1	кл.стая/ЦОУД	3U5458	4.11.2019	13.5.2020	81	4
38.01	етаж 1	склад/с-во и д-р	3U5883	4.11.2019	13.5.2020	325	10
	етаж 1	учителска стая	3U5718	4.11.2019	13.5.2020	151	6
	етаж 1	кл.стая/1-3 клас	3U5429	4.11.2019	13.5.2020	105	9
	етаж 1	коридор	3U5657	15.11.2019	13.5.2020	61	3
	етаж 1	кл.стая №2	3U5683	15.11.2019	13.5.2020	58	3

<i>код на сграда</i>	<i>Място в сградата (етаж)</i>	<i>Помещение</i>	<i>Детектор №</i>	<i>Начална дата</i>	<i>Крайна дата</i>	<i>Обемна активност на радон [Bq/m<sup>3</sup>]</i>	<i>Комбинирана неопределеност (1σ)</i>
	етаж 1	кл.стая №1	3U5642	15.11.2019	13.5.2020	58	3
	етаж 1	класна стая	3U5715	15.11.2019	13.5.2020	516	16
39.01	етаж 1	учителска стая	3U5667	15.11.2019	13.5.2020	452	14
	етаж 1	коридор	3U5399	15.11.2019	13.5.2020	665	22
40.01	етаж приземен	басейн	3U5379	7.11.2019	13.5.2020	109	4
	етаж приземен	съблекалня	3U5382	7.11.2019	13.5.2020	87	3
	етаж 1	класна стая №5	3U5416	7.11.2019	13.5.2020	49	3
41.01	етаж 1	класна стая №1	3U5932	7.11.2019	13.5.2020	50	2
	етаж 1	класна стая №3	3U5371	7.11.2019	13.5.2020	67	3
	етаж 1	класна стая №4	3U5401	7.11.2019	13.5.2020	53	2
	етаж 1	класна стая №2	3U5903	7.11.2019	13.5.2020	74	4
	етаж 1	класна стая №6	3U5781	7.11.2019	13.5.2020	62	3
	етаж 1	класна стая №7	3U5921	7.11.2019	13.5.2020	88	3
	етаж 1	класна стая №8	3U5479	7.11.2019	13.5.2020	87	3
	етаж 1	класна стая №10	3U5863	7.11.2019	13.5.2020	114	5
	етаж 1	класна стая №9	3U5970	7.11.2019	13.5.2020	115	4
	етаж 1	охрана	3U5965	7.11.2019	13.5.2020	111	4
	етаж 1	парно/огняр	3U5504	7.11.2019	13.5.2020	139	5
	етаж приземен	столова	3U5450	11.11.2019	13.5.2020	59	3
	етаж приземен	столова	3U5492	11.11.2019	13.5.2020	72	3
	етаж приземен	столова	3U5447	11.11.2019	13.5.2020	70	3
	етаж 1	кл.стая/12б клас	3U5961	11.11.2019	13.5.2020	105	11
42.01	етаж 1	учителска стая	3U5920	11.11.2019	13.5.2020	64	3
	етаж 1	к-т ЗАС	3U5904	11.11.2019	13.5.2020	77	3
	етаж 1	счетоводство/ГС	3U5397	11.11.2019	13.5.2020	88	4
	етаж 1	к-т гл.учители	3U5935	11.11.2019	13.5.2020	69	3
	етаж 1	дирекция	3U5889	11.11.2019	13.5.2020	90	4
	етаж 1	интерактивен к-т	3U5494	11.11.2019	13.5.2020	88	4
	етаж 1	зъболекар	3U5913	11.11.2019	13.5.2020	62	3
	етаж 1	к-т английски език	3U5434	11.11.2019	13.5.2020	114	5
	етаж 1	охрана	3U5405	11.11.2019	13.5.2020	35	2
	етаж 1	компютърен к-т/2	3U5436	11.11.2019	13.5.2020	102	4

<i>код на сграда</i>	<i>Място в сградата (етаж)</i>	<i>Помещение</i>	<i>Детектор №</i>	<i>Начална дата</i>	<i>Крайна дата</i>	<i>Обемна активност на радон [Bq/m<sup>3</sup>]</i>	<i>Комбинирана неопределеност (1σ)</i>
	етаж 1	компютърен к-т/1	3U5140	11.11.2019	13.5.2020	76	3
	етаж 1	к-т зам.директор	3U5967	11.11.2019	13.5.2020	70	8
	етаж 1	физкултурен салон	3U5437	11.11.2019	13.5.2020	58	3
	етаж 1	кл.стая/1а клас	3U5509	11.11.2019	13.5.2020	255	11
	етаж 1	кл.стая/2б клас	3U5368	11.11.2019	13.5.2020	544	16
	етаж 1	учителска стая	3U5497	11.11.2019	13.5.2020	201	7
	етаж приземен	столова	3U5471	4.11.2020	13.5.2020	63	3
42.02	етаж приземен	столова/офис	3U5403	4.11.2020	13.5.2020	74	9
	етаж приземен	столова/бюфет	3U5505	4.11.2020	13.5.2020	80	3
	етаж 1	дирекция	3U5394	4.11.2020	13.5.2020	88	3
43.01	етаж 1	кл.стая/2а клас	3U5942	4.11.2020	13.5.2020	68	3
	етаж 1	кл.стая/3а клас	3U5495	4.11.2020	13.5.2020	87	5
	етаж 1	кл.стая/3б клас	3U5457	4.11.2020	13.5.2020	59	3
	етаж 1	кл.стая/4а клас	3U5922	4.11.2020	13.5.2020	65	3
	етаж 1	кл.стая/1а клас	3U5468	4.11.2020	13.5.2020	89	3
	етаж 1	архив	3U5491	4.11.2020	13.5.2020	107	4
	етаж 1	библиотека	3U5501	4.11.2020	13.5.2020	136	5
	етаж 1	к-т ЗАС	3U5496	4.11.2020	13.5.2020	71	4
	етаж 1	счетоводство/ГС	3U5419	4.11.2020	13.5.2020	86	4
	етаж 1	физкултурен салон	3U5466	4.11.2020	13.5.2020	35	2
	етаж приземен	столова	3U5467	12.11.2019	15.6.2020	237	9
	етаж приземен	кл.стая/ТО	3U5503	12.11.2019	15.6.2020	260	8
	етаж приземен	работилница	3U5864	12.11.2019	15.6.2020	198	8
	етаж 1	кл.стая №101	3U5443	12.11.2019	15.6.2020	146	5
44.01	етаж 1	кл.стая №102	3U5877	12.11.2019	15.6.2020	105	4
	етаж 1	кл.стая №103	3U2794	12.11.2019	15.6.2020	79	5
	етаж 1	кл.стая №104	3U2677	12.11.2019	15.6.2020	97	5
	етаж 1	кл.стая №105	3U2744	12.11.2019	15.6.2020	74	3
	етаж 1	кл.стая №106	3U2771	12.11.2019	15.6.2020	119	4
	етаж 1	к-т музика	3U2805	12.11.2019	15.6.2020	175	7

<i>код на сграда</i>	<i>Място в сградата (етаж)</i>	<i>Помещение</i>	<i>Детектор №</i>	<i>Начална дата</i>	<i>Крайна дата</i>	<i>Обемна активност на радон [Bq/m<sup>3</sup>]</i>	<i>Комбинирана неопределеност (1σ)</i>
	етаж 1	архив	3U2703	12.11.2019	15.6.2020	374	12
	етаж 1	к-т зам.директор	3U2731	12.11.2019	15.6.2020	115	4
	етаж 1	охрана	3U2830	12.11.2019	15.6.2020	57	3
	етаж 1	лаборатория химия	3U2947	12.11.2019	15.6.2020	141	5
	етаж 1	стая за отдих	3U2692	12.11.2019	15.6.2020	110	4
	етаж 1	кл.стая/1а клас	3U2748	12.11.2019	15.6.2020	182	6
	етаж 1	кл.стая/3в клас	3U2852	12.11.2019	15.6.2020	225	7
	етаж 1	кл.стая/1 б клас	3U2814	12.11.2019	15.6.2020	318	11
	етаж 1	кл.стая/2б клас	3U2810	12.11.2019	15.6.2020	88	3
44.02	етаж 1	кл.стая/2а клас	3U2763	12.11.2019	15.6.2020	70	3
	етаж 1	кл.стая/4б клас	3U2927	12.11.2019	15.6.2020	92	4
	етаж 1	кл.стая/5а кл./УПК	3U2809	12.11.2019	12.6.2020	161	5
44.03	етаж 1	кл.стая/5б клас	3U2891	12.11.2019	12.6.2020	163	5
	етаж 1	кл.стая/6б клас	3U2785	12.11.2019	12.6.2020	61	7
	етаж 1	класна стая №3	3U2741	4.11.2020	13.5.2020	201	11
44.04	етаж 1	класна стая №1	3U2858	4.11.2020	13.5.2020	80	3
	етаж 1	класна стая №?	3U2879	4.11.2020	13.5.2020	196	6
	етаж 1	зелена стая	3U2861	4.11.2020	13.5.2020	136	5
45.01	етаж 1	медицински к-т	3U2878	4.11.2020	13.5.2020	109	6
	етаж 1	дирекция	3U2832	4.11.2020	13.5.2020	101	4
	етаж 1	класна стая №4	3U5878	4.11.2020	13.5.2020	205	6
	етаж приземен	стол №1/мазе	3U5841	4.11.2019	13.5.2020	81	3
	етаж приземен	стол/кухня	3U5982	4.11.2019	13.5.2020	39	2
	етаж приземен	стол №2/мазе	3U5974	4.11.2019	13.5.2020	31	2
46.01	етаж 1	спалня/ДГ	3U5829	4.11.2019	13.5.2020	78	3
	етаж 1	изборен кабинет	3U5801	4.11.2019	13.5.2020	72	3
	етаж приземен	столова/кухня	3U5820	8.11.2019	11.5.2020	113	4
	етаж приземен	столова/гише	3U5919	8.11.2019	11.5.2020	116	4
	етаж приземен	столова	3U5957	8.11.2019	11.5.2020	135	5
	етаж 1	хранилище/химия	3U5936	8.11.2019	11.5.2020	166	5

<i>код на сграда</i>	<i>Място в сградата (етаж)</i>	<i>Помещение</i>	<i>Детектор №</i>	<i>Начална дата</i>	<i>Крайна дата</i>	<i>Обемна активност на радон [Bq/m<sup>3</sup>]</i>	<i>Комбинирана неопределеност (1σ)</i>
47.01	етаж 1	кл.стая/6 клас	3U5832	8.11.2019	11.5.2020	80	5
	етаж 1	кл.стая/1 клас	3U5976	8.11.2019	11.5.2020	67	3
	етаж 1	кл.стая/4 клас	3U6099	8.11.2019	11.5.2020	75	3
	етаж 1	кл.стая/2 клас	3U5782	8.11.2019	11.5.2020	62	3
	ежтаж 1	к-т химия	3U5460	8.11.2019	11.5.2020	91	3
	етаж 1	класна стая №1	3U5386	11.11.2019	13.5.2020	88	3
	етаж 1	класна стая №2	3U5375	11.11.2019	13.5.2020	195	7
	етаж 1	класна стая №3	3U5947	11.11.2019	13.5.2020	103	4
	етаж 1	класна стая №4	3U5452	11.11.2019	13.5.2020	122	7
48.01	етаж 1	компютърен к-т	3U5964	11.11.2019	13.5.2020	156	5

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – Дескриптивна статистика на резултатите за ОАР по училища в област Кърджали**

<i>Код на училището</i>	<i>Брой на помещения</i>	<i>AM</i>	<i>SDV</i>	<i>CV, %</i>	<i>Min. ОАР</i>	<i>Max. ОАР</i>
1	17	86.1	17.9	20.7	57.0	124.6
2	11	140.2	149.7	106.8	47.3	548.9
3	9	114.0	167.5	147.0	46.6	560.3
4	13	177.2	110.0	62.1	83.8	438.5
5	7	179.6	75.9	42.3	86.1	314.5
6	18	134.0	132.3	98.7	48.4	606.5
7	9	134.3	31.0	23.1	93.0	181.8
8	7	383.8	241.4	62.9	204.6	868.0
9	15	133.8	60.4	45.2	34.5	259.2
10	7	99.8	28.7	28.8	63.7	145.1
11	10	110.1	22.5	20.4	75.8	139.4
12	10	182.8	94.5	51.7	87.4	398.9
13	10	126.5	49.7	39.2	87.6	218.7
14	6	129.2	21.7	16.8	93.4	148.8
15	5	143.0	29.9	20.9	104.9	177.9
16	5	95.3	15.3	16.0	76.9	117.7
17	7	195.9	25.0	12.8	151.9	217.3
18	14	119.6	26.1	21.9	78.7	164.7
19	3	147.8	58.9	39.8	104.2	214.8
20	2	100.3	3.6	3.6	97.7	102.8
21	5	67.5	6.8	10.0	56.0	73.7
22	8	100.5	40.3	40.1	66.7	184.0
24	17	237.1	98.9	41.7	144.6	563.4
25	16	182.8	75.5	41.3	106.7	333.8
26	6	123.5	30.8	25.0	71.6	166.0
27	7	210.9	129.4	61.3	81.3	479.7
28	7	167.3	73.5	43.9	88.6	258.9
29	7	100.8	38.8	38.5	69.8	159.0
30	2	19.6	3.3	16.7	17.2	21.9
31	8	176.8	44.5	25.2	122.7	242.1
32	22	106.3	54.2	51.0	32.9	202.8
33	7	184.7	98.6	53.4	25.1	361.9
34	5	109.3	52.2	47.7	79.8	201.9
35	5	78.6	34.6	44.0	51.3	119.4
36	16	120.6	105.0	87.1	44.0	393.2
37	6	175.1	175.7	100.4	73.9	530.6
38	7	154.7	98.5	63.7	54.0	324.7
39	3	59.0	1.8	3.0	57.5	61.0
40	3	544.3	109.8	20.2	451.5	665.4
41	14	86.0	28.4	33.0	48.8	139.4

<i>Код на училището</i>	<i>Брой на помещения</i>	<i>AM</i>	<i>SDV</i>	<i>CV, %</i>	<i>Min. OAP</i>	<i>Max. OAP</i>
42	20	114.9	113.1	98.4	34.5	544.1
43	14	79.2	23.8	30.1	34.9	136.2
44	24	151.9	82.7	54.4	56.8	373.9
45	7	146.7	53.0	36.1	79.6	205.3
46	5	60.4	23.3	38.7	31.2	80.9
47	9	100.5	34.7	34.5	62.1	165.9
48	5	132.7	43.1	32.4	87.8	195.0
<i>Total</i>	<i>440</i>	<i>140.2</i>	<i>101.6</i>	<i>72.5</i>	<i>17.2</i>	<i>868.0</i>