



Република Србија
Агенција за заштиту од јонизујућих зрачења и
нуклеарну сигурност Србије



**ИЗВЕШТАЈ О НИВОУ ИЗЛАГАЊА
СТАНОВНИШТВА ЈОНИЗУЈУЋИМ ЗРАЧЕЊИМА ИЗ
ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ
У 2010. ГОДИНИ**

Београд, јун 2011. године



ИЗВЕШТАЈ

О НИВОУ ИЗЛАГАЊА СТАНОВНИШТВА ЈОНИЗУЈУЋИМ ЗРАЧЕЊИМА ИЗ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ У 2010. ГОДИНИ

Овај извештај урађен је у складу са:

- Законом о заштити од јонизујућих зрачења и о нуклеарној сигурности (Сл. лист РС бр. 36/09) и
- Одлуком о систематском испитивању радионуклида у животној средини (Сл. лист СРЈ бр. 45/97),

а на основу података које су доставили:

- Институт за медицину рада Србије „Др Драгомир Карајовић“ и
- Факултет ветеринарске медицине Универзитета у Београду, Катедра за радиологију и радијациону хигијену

Београд, јун 2011. године

САДРЖАЈ:

1. УВОД	8
2. ПРОГРАМ ИСПИТИВАЊА	9
2.1. Испитивање спољашњег зрачења.....	9
2.2. Испитивање садржаја радионуклида у ваздуху	9
2.3. Испитивање садржаја радионуклида у чврстим и течним падавинама.....	10
2.4. Испитивање садржаја радионуклида у земљишту.....	10
2.5. Испитивање садржаја радионуклида у рекама.....	10
2.6. Испитивање садржаја радионуклида у води за пиће.....	11
2.7. Испитивање садржаја радионуклида у људској храни.....	11
2.8. Испитивање садржаја радионуклида у сточној храни.....	12
3. МЕТОДЕ МЕРЕЊА	13
3.1. Метода мерења укупне алфа и бета активности	13
3.2. Гамаспектрометријско одређивање активности радионуклида	13
3.3. Метода мерења и одређивања активности ^{90}Sr	13
4. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА	14
4.1. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА СПОЉАШЊЕГ ЗРАЧЕЊА	14
4.2. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА САДРЖАЈА РАДИОНУКЛИДА У ВАЗДУХУ	24
4.3. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА САДРЖАЈА РАДИОНУКЛИДА У ЧВРСТИМ И ТЕЧНИМ ПАДАВИНАМА.....	27
4.4. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА САДРЖАЈА РАДИОНУКЛИДА У ЗЕМЉИШТУ	32
4.5. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА САДРЖАЈА РАДИОНУКЛИДА У РЕКАМА	43
4.6. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА РАДИОНУКЛИДА У ВОДИ ЗА ПИЋЕ.....	50
4.7. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА САДРЖАЈА РАДИОНУКЛИДА У ЉУДСКОЈ И СТОЧНОЈ ХРАНИ.....	55
6. КОМЕНТАР О РЕЗУЛТАТИМА МЕРЕЊА РАДИОАКТИВНОСТИ У ЖИВОТНОЈ СРЕДИНИ НА ТЕРИТОРИЈИ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ У 2010. ГОДИНИ	70
7. ЗАКЉУЧАК	81

Списак табела:

Табела 1: Месечне вредности јачине амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења у ваздуху у Београду, Кладову и Винчи у току 2010. године	17
Табела 2: Месечне вредности јачине амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења у ваздуху у Новом Саду, на Палићу и на Златибору у току 2010. год.	18
Табела 3: Месечне вредности јачине амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења у ваздуху у Нишу, Врању и Косовској Митровици у току 2010. год.	19
Табела 4: Термолуминесцентни дозиметри у животној средини.....	23
Табела 5: Активност радионуклида у ваздуху у току 2010. године.....	26
Табела 6: Активност радионуклида у падавинама у Београду, Зајечару и Нишу у току 2010. године	29
Табела 7: Активност радионуклида у падавинама на Златибору и Крагујевцу у току 2010. године	30
Табела 8: Активност радионуклида у падавинама у Новом Саду и Палићу у току 2010. године	31
Табела 9: Активност радионуклида у земљишту у Београду (Јабучки рит) за 2010. годину.....	33
Табела 10: Активност радионуклида у земљишту у Београду (Дунавац) за 2010. годину.....	34
Табела 11: Активност радионуклида у земљишту у Београду (Зелено брдо) за 2010. годину ..	35
Табела 12: Активност радионуклида у земљишту у Зајечару за 2010. годину.....	36
Табела 13: Активност радионуклида у земљишту на Златибору за 2010.годину.....	37
Табела 14: Активност радионуклида у земљишту у Нишу за 2010. годину	38
Табела 15: Активност радионуклида у земљишту у Новом Саду за 2010. годину	39
Табела 16: Активност радионуклида у земљишту на Палићу за 2010. годину.....	40
Табела 17: Активност ^{137}Cs у Дунаву (Бездан, Земун и Прахово) у току 2010. године.....	44
Табела 19: Активност ^{137}Cs у Нишави (Пирот), Тиси (Кањижа), Дрини (Лозница) и Тимоку (Књажевац) у току 2010. године	46
Табела 20: Активност радионуклида у речном седименту река Дунава и Саве код Београда у току 2010. године	47
Табела 21: Активност радионуклида у седименту река у току 2010. године.....	48
Табела 22: Укупна алфа и бета активност у води за пиће у Београду току 2010. године.....	51
Табела 23: Специфична активност ^{137}Cs у води за пиће у Београду у току 2010. године	52
Табела 24: Специфична активност ^{137}Cs у води за пиће у Суботици и Новом Саду у току 2010. године	52
Табела 25: Специфична активност ^{137}Cs у води за пиће у Нишу и Чачку у току 2010. године ..	53
Табела 26: Специфична активност ^{137}Cs у води за пиће у Краљеву и Крагујевцу у току 2010. године	53
Табела 27: Активност ^{137}Cs у води за пиће у градовима Републике Србије у току 2010. године	54

Табела 28: Активност радионуклида у млеку у Београду у току 2010. године	56
Табела 29: Активност радионуклида у млеку у Зајечару у току 2010. године	57
Табела 30: Активност радионуклида у млеку у Нишу у току 2010. године.....	58
Табела 31: Активност радионуклида у млеку у Новом Саду у току 2010. године.....	59
Табела 32: Активност радионуклида у људској храни у Београду у току 2010. године.....	61
Табела 33: Активност радионуклида у људској храни у Зајечару у току 2010. године.....	62
Табела 34: Активност радионуклида у људској храни у Нишу у току 2010. године.....	63
Табела 35: Активност радионуклида у људској храни у Новом Саду у току 2010. године	64
Табела 36: Активност радионуклида у људској храни у Ужицу у току 2010. године	65
Табела 37: Активност радионуклида у људској храни у Суботици у току 2010. године	66
Табела 38: Активност радионуклида у монокалцијум фосфату и дикалцијум фосфату из фабрика сточне хране са територије Републике Србије.....	67
Табела 39: Активност радионуклида у готовим смешама за исхрану свиња.....	68
Табела 40: Активност радионуклида у узорцима дикалцијум фосфата из ИХП „Прахово“	69

Списак слика:

Слика 1: Систем ране најаве нуклеарног или радијационог акцидента у Србији	14
Слика 2: Јонизациона комора за континуирано мерење RSS-112 GOTELE	16
Слика 3: Мултифункционални монитор MFM 203	16
Слика 4: Термолуминесцентни дозиметри у животној средини Србије	22
Слика 5: Левак за сакупљање узорака падавина	27

Списак графика:

График 1: Средње месечне вредности јачине амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења у ваздуху у току 2010. године	20
График 2: Средње месечне вредности јачине амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења у ваздуху у току 2010. године	20
График 3: Средње месечне вредности јачине амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења у ваздуху у току 2010. године	21
График 4: Активност природних радионуклида у необрадивом земљишту.....	41
График 5: Активност природних радионуклида у обрадивом земљишту.....	41
График 6: Активност ^{137}Cs у земљишту	42
График 7: Активност ^{137}Cs у речном седименту у 2010. години.....	49
График 8: Активност ^{90}Sr у млеку у току 2010. године.....	60
График 9: Јачина амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења у ваздуху у Београду (1992.-2010.год.).....	74
График 10: Јачина амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења у ваздуху у Кладову (1993.-2010. год.).....	75
График 11: Средње годишње вредности активности ^{137}Cs у млеку.....	76
График 12: Средње годишње вредности активности ^{90}Sr у млеку	77
График 13: Средње годишње вредности активности ^{137}Cs у храни.....	78
График 14: Ефективна доза за становништво Републике Србије која потиче од уноса ^{137}Cs исхраном.....	79
График 15: Ефективна доза за становништво Републике Србије која потиче од уноса ^{90}Sr исхраном.....	80

1. УВОД

По програму мониторинга радиоактивности у животној средини на територији Републике Србије у току 2010. године вршена су континуирана испитивања и мерења радиоактивности у различитим врстама узорака: ваздух, падавине, земљиште, речне воде, вода за пиће, прехранбени производи биљног и животињског порекла, млеко и сточној храни (Закон о заштити од јонизујућег зрачења нуклеарној сигурности, Сл. гласник РС бр. 36/09 и Одлука о систематском испитивању садржаја радионуклида у животној средини, Сл. лист СРЈ 45/97).

Узорци су прикупљани по следећем плану:

Узорци	Узорковање	Анализа	Мерење
Ваздух	- непрекидно - 1m изнад гла - дневно узорковање	-јачина амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења -гамаспектrometerија	- непрекидно - месечно - тромесечно
Падавине	- дневно узорковање	-гамаспектrometerија	- месечно - месечно
Земљиште	-обрадиво (3 дубине) -необрадиво (3 дубине)	-гамаспектrometerија	- пролеће, јесен - пролеће, јесен
Речне воде	-дневно узорковање	-гамаспектrometerија	- месечно - тромесечно
Вода за пиће	- дневно узорковање	-укупна алфа и укупна бета активност -гамаспектrometerија	- месечно - месечно - тромесечно
Животне намирнице	-житарице -месо -поврће -воће	- гамаспектrometerија	- два пута годишње
Млеко	- дневно узорковање	-гамаспектrometerија -одређивање ^{90}Sr	- месечно - месечно
			-
Сточна храна		- гамаспектrometerија	- два пута годишње

2. ПРОГРАМ ИСПИТИВАЊА

2.1. Испитивање спољашњег зрачења

Јачина амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења у ваздуху непрекидно је мерена у Београду, Винчи, Златибору, Кладову, Новом Саду, Суботици, Нишу, Врању и Косовској Митровици. Мерење је вршено на висини од 1m изнад некултивисане травне површине у току 24 сата свакодневно. Мерења су обављена еталонираним уређајима - аутоматском јонизационом комором за континуирано регистровање дневне промене јачине амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења у ваздуху (10 nSv/h до 1mSv/h) и мултифункционалним мониторима MFM 202 и MFM 203 (50 nSv/h до 1000 mSv/h).

Мерење амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења у ваздуху вршено је и ТЛ дозиметрима, постављеним на висини од 1 m изнад некултивисане травнате површине у Београду, Винчи, Врању, Голупцу, Зајечару, Лазаревцу, Кладову, Крагујевцу, Краљеву, Новом Саду, Нишу, Обреновцу, Палићу, Пироту, Прахову, Сремској Митровици и Ужицу, са периодом замене и читавања једном на сваких шест месеци.

2.2. Испитивање садржаја радионуклида у ваздуху

Узорци ваздуха за испитивање садржаја радионуклида узимани су у Београду (Карађорђево парк), Суботици (Палићу) и Нишу.

Узорци су узимани непрекидно у току 24 сата, сваког дана просисавањем најмање 300 m³ ваздуха кроз филтер папир познате ефикасности, на висини од 1m изнад тла.

Узорци аеросола узети у току једног дана (дневни узорци) спајани су у току једног месеца (збирни месечни узорци) и испитивани гамаспектрометријски.

Резултати испитивања узорака аеросола изражени су у Bq/m³ ваздуха за дати радионуклид.

2.3. Испитивање садржаја радионуклида у чврстим и течним падавинама

Узорци чврстих и течних падавина сакупљани су у Београду (Карађорђево парк), Крагујевцу, Зајечару, Златибору, Нишу, Новом Саду, и Суботици (Палићу).

Узорци падавина сакупљани се свакодневно у току 24 сата на висини од 1m изнад тла.

На збирним месечним узорцима падавина узетим у овим местима обављена су гамаспектрометријска мерења.

Резултати мерења изражени су у Bq/m^2 површине земљишта.

2.4. Испитивање садржаја радионуклида у земљишту

Узорци земљишта за испитивање садржаја радионуклида узети су у Београду, Зајечару, Нишу, Новом Саду, Суботици (Палићу) и Ужицу (Златибору).

Узорци некултивисаних површина узети су у овим местима у току априла и октобра, са дубина 0-5 cm и 5-15 cm, а узорци обрађиваног земљишта са дубина 0-20 cm.

Узорци узети у свим местима испитивани су гамаспектрометријски, а резултати мерења изражени су у Bq/kg за све радионуклиде.

2.5. Испитивање садржаја радионуклида у рекама

Садржај радионуклида у рекама испитиван је:

- 1) у Дунаву код Бездана, Земуна, Прахова;
- 2) у Нишави код Пирота;
- 3) у Тиси код Кањиже;
- 4) у Сави код Београда и Сремске Митровице;
- 5) у Тимоку код Књажевца;
- 6) у Дрини код Лознице

Узорци воде из Дунава и Саве испитивани су гамаспектрометријски на збирним месечним узорцима. Узорци воде из Нишаве, Тисе, Тимока и Дрине испитивани су гамаспектрометријски на збирним тромесечним узорцима.

Узорци воде и суспендованих материја из Дунава код Бездана испитивани су гамаспектрометријски 4 пута годишње.

Два пута годишње (у пролеће и јесен) узоркован је седимент Нишаве, Тисе, Тимока и Дрине. Седимент Дунава код Земуна и Саве код Београда узоркован је квартално.

Ови узорци су испитивани гамаспектрометријски, а резултати мерења изражени су у Bq/kg за све радионуклиде.

2.6. Испитивање садржаја радионуклида у води за пиће

Узорци воде за пиће из водовода узимани су свакодневно (Београд, Крагујевац, Краљево, Ниш, Нови Сад, Суботица, и Чачак). Садржај радионуклида у води за пиће испитиван је гамаспектрометријски. Узорци воде за пиће из водовода који служи за снабдевање становништва у мањим местима узети су једном у шест месеци, а испитивани су гамаспектрометријском анализом.

Резултати ових мерења изражени су у Bq/l воде.

2.7. Испитивање садржаја радионуклида у људској храни

Садржај радионуклида у људској храни испитиван је на узорцима млека и млечних производа, меса, производа од житарица, поврћа и воћа.

Узорци људске хране узети су из примарне производње и садржај радионуклида испитиван је према дозревању вегетације и узгоју (за месо).

Узорци млека из Београда, Зајечара, Новог Сада и Ниша, узимани су свакодневно, а анализирани су збирни месечни узорци из сваког наведеног места посебно.

Композитни месечни узорци дечије хране из дечијих вртића узети су три пута годишње.

Места на којима се узимају узорци људске хране (Београд, Зајечар, Нови Сад, Ниш, Суботица, Ужице) начин њиховог узимања, број узорака појединих намирница и рокови узимања узорака утврђени су годишњим програмом испитивања садржаја радионуклида у људској исхрани ради прорачуна годишње ефективне дозе за становништво у односу на поједине радионуклиде.

У узорцима млека вршено је гамаспектрометријско испитивање и испитивање садржаја ⁹⁰Sr, док је у осталим узорцима људске хране вршено гамаспектрометријско испитивање.

Резултати мерења изражени су у Bq/l млека и Bq/kg свеже хране. Годишње уношење радионуклида у људски организам изражено је у Bq/год, а одговарајућа ефективна доза у mSv/год.

2.8. Испитивање садржаја радионуклида у сточној храни

Испитивање радиоактивности у сточној храни обухвата испитивање садржаја природних и произведених радионуклида у готовим смешама за исхрану различитих врста и категорија домаћих животиња и у узорцима монокалцијум фосфата и дикалцијум фосфата који се користе као минерални додаци у производњи предсмеша и готових смеша за исхрану домаћих животиња.

Узорци готових смеша за исхрану различитих врста и категорија домаћих животиња узимани су у фабрикама за производњу сточне хране. У узорцима сточне хране вршено је гамаспектрометријско испитивање, а резултат изражен у Bq/kg хране.

3. МЕТОДЕ МЕРЕЊА

3.1. Метода мерења укупне алфа и бета активности

Мерење укупне алфа и бета активности вршено је на аутоматском алфа-бета бројачу са ниским фоном. Релативна грешка припреме узорка и мерења је $\pm 10\%$.

Ефикасност бројача одређује се стандардима ^{90}Sr и ^{241}Am .

3.2. Гамаспектрометријско одређивање активности радионуклида

Гамаспектрометријска мерења вршена су на германијумским детекторима високе чистоће који су повезани са вишеканалним анализатором.

3.3. Метода мерења и одређивања активности ^{90}Sr

Радиохемијска метода одвајања ^{90}Sr заснива се на оксалатном издвајању Са и Sr, жарењу до оксида и коришћењу алуминијума као повлачивача за ^{90}Y . Равнотежа између ^{90}Sr и ^{90}Y се успоставља за 18 дана, након чега се ^{90}Y издваја на повлачивачу $\text{Al}(\text{OH})_3$, који се затим жари до оксида. Активност ^{90}Y у жареном остатку се мери на аутоматском алфа-бета бројачу са ниским фоном. Активност ^{90}Sr се израчунава на основу измерене активности ^{90}Y .

4. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА

4.1. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА СПОЉАШЊЕГ ЗРАЧЕЊА



Слика 1: Систем ране најаве нуклеарног или радијационог акцидента у Србији

ПОДАЦИ О МЕРЕЊУ ЈАЧИНЕ АМБИЈЕНТАЛНЕ ЕКВИВАЛЕНТНЕ ДОЗЕ ГАМА
ЗРАЧЕЊА У ВАЗДУХУ

Место сакупљања:	БЕОГРАД	КЛАДОВО	ВИНЧА
Ближа назнака:	Институт за медицину рада Србије "Др Драгомир Карајовић"	Завод за онкологију и радиологију Кладово	Институт „Винча“
Мерни уређај:	Јонизациона комора		Мултифункционални монитор MFM 202
Мерење:	континуирано		континуирано
Висина изнад тла:	1 m		
Надморска висина	132 m	67 m	100 m
Географске координате:			
Географска ширина:	44°48'	44°36'	44°45'
Географска дужина:	20°28'	22°36'	20°36'

Јачина амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења у ваздуху на 1 m висине од површине тла у Београду и Кладову мери се јонизационом комором за континуирано мерење RSS-112 GOTELE (слика 2), а у Винчи мултифункционалним монитором MFM 202.



Слика 2: Јонизациона комора за континуирано мерење RSS-112 GOTELE

Место сакупљања:	ПА - ПАЛИЋ	НИ – НИШ
	НС – НОВИ САД	ВР – ВРАЊЕ
	ЗЛ – ЗЛАТИБОР	КМ – КОСОВСКА МИТРОВИЦА

	ПА	НС	ЗЛ	НИ	ВР	КМ
Ближа назнака:	МЕТЕОРОЛОШКА СТАНИЦА					
Мерни уређај:	МУЛТИФУНКЦИОНАЛНИ МОНИТОР MFM 203					
Мерење:	КОНТИНУИРАНО					
Висина изнад тла:	1 m					
Надморска висина	102 m	84 m	1028 m	202 m	432 m	496 m
Географске координате:						
Географска ширина:	46° 06'	45° 20'	43° 44'	43° 20'	42° 33'	42° 54'
Географска дужина:	19° 46'	19° 51'	19° 43'	21° 54'	21° 55'	20° 52'



Слика 3: Мултифункционални монитор MFM 203

Табела 1: Месечне вредности јачине амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења у ваздуху у Београду, Кладову и Винчи у току 2010. године (nSv/h)

МЕСТО	БЕОГРАД			КЛАДОВО			ВИНЧА		
МЕСЕЦ	Мин.	Средња вредност	Макс.	Мин.	Средња вредност	Макс.	Мин.	Средња вредност	Макс.
Јануар	80	83.4 ± 1.7	111	89	96.3 ± 3.3	108	83	128.1 ± 2.4	142
Фебруар	78	83.4 ± 2.4	111	88	103.7 ± 8.8	132	88	125.3 ± 5.4	166
Март	77	85.8 ± 6.3	135	89	104.7 ± 8.7	186	92	126.4 ± 8.2	149
Април	75	83.8 ± 1.5	143	92	106 ± 12	155	95	126.6 ± 8.5	151
Мај	74	84.6 ± 1.8	117	77	92.2 ± 2.4	115	91	132.1 ± 2.7	156
Јун	80	83.0 ± 1.0	103	89	93.7 ± 2.1	119	82	130.6 ± 2.6	149
Јул	81	83.2 ± 1.0	100	88	92.3 ± 1.6	109	88	132.3 ± 3.2	167
Август	82	84.1 ± 1.0	111	89	92.5 ± 1.8	136	91	134.9 ± 2.8	177
Септембар	80	83.4 ± 1.2	108	93	93.4 ± 2.3	150	91	132.8 ± 2.3	159
Октобар	79	83.7 ± 2.1	108	88	93.2 ± 4.6	130	84	134.2 ± 4.2	162
Новембар	80	83.2 ± 1.2	99	84	94.2 ± 1.9	119	83	132.1 ± 1.8	161
Децембар	79	82.1 ± 1.2	94	89	94.7 ± 2.3	119	82	129.0 ± 2.7	146

годишња вредност (nSv/h)	МЕСТО	БЕОГРАД	КЛАДОВО	ВИНЧА
	Минимална	74	77	82
	Средња	83.6 ± 0.9	96.4 ± 5.2	130.4 ± 3.2
	Максимална	143	186	177

Табела 2: Месечне вредности јачине амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења у ваздуху у Новом Саду, на Палићу и на Златибору у току 2010. год. (nSv/h)

МЕСТО	НОВИ САД			ПАЛИЋ			ЗЛАТИБОР		
МЕСЕЦ	Мин.	Средња вредност	Макс.	Мин.	Средња вредност	Макс.	Мин.	Средња вредност	Макс.
Јануар	109	118.6±2.3	130	95	104.5±1.1	118	103	114.3±2.5	130
Фебруар	101	116.0±5.0	185	95	104.6±1.9	126	98	109.4±3.3	135
Март	107	118.8±2.4	142	96	103.9±1.5	119	102	112.1±3.1	131
Април	109	119.9±2.2	144	95	104.8±1.5	121	103	114.2±2.4	149
Мај	112	121.3±2.7	148	92	105.9±3.7	141	105	115.5±2.1	142
Јун	109	121.0±3.5	172	91	104.2±2.7	137	102	115.1±2.8	139
Јул	107	120.7±2.6	172	97	106.2±2.1	136	104	113.9±2.4	164
Август	112	120.6±2.2	164	97	107.6±2.3	147	105	114.5±2.1	154
Септембар	108	120.8±2.9	166	94	106.9±3.8	162	104	115.3±3.5	158
Октобар	111	121.7±4.0	157	96	106.3±2.6	131	102	116.3±6.9	185
Новембар	111	120. ± 2.1	142	98	106.4±2.2	129	105	114.8±2.5	139
Децембар	109	118.7±2.7	155	93	103.4±3.1	137	102	112.4±2.4	136

годишња вредност (nSv/h)	МЕСТО	НОВИ САД	ПАЛИЋ	ЗЛАТИБОР
	Минимална	101	91	98
	Средња	119.9 ± 1.6	105.4 ± 1.3	114.0 ± 1.9
	Максимална	185	137	185

Табела 3: Месечне вредности јачине амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења у ваздуху у Нишу, Врању и Косовској Митровици у току 2010. год.
(nSv/h)

МЕСТО	НИШ			ВРАЊЕ			КОСОВСКА МИТРОВИЦА		
МЕСЕЦ	Мин.	Средња вредност	Макс.	Мин.	Средња вредност	Макс.	Мин.	Средња вредност	Макс.
Јануар	98	108.9±1.9	127	120	132.0±1.6	181	116	125.3±0.9	137
Фебруар	95	107.6±3.1	130	121	131.8±2.3	153	115	125.6±1.9	151
Март	99	109.2±1.3	123	119	130.2±1.7	153	115	124.7±1.4	142
Април	99	109.4±2.7	134	119	130.7±2.0	150	116	125.8±1.6	150
Мај	101	110.6±1.9	126	122	133.7±2.2	150	117	126.3±1.6	146
Јун	102	111.5±2.5	137	123	135.3±2.2	159	118	127.8±1.9	142
Јул	102	112.1±2.3	147	125	137.5±2.2	163	115	127.7±2.1	166
Август	105	113.7±1.2	138	120	140.4±1.7	181	120	130.0±1.4	148
Септембар	105	112.6±4.6	124	128	139.3±1.7	165	119	128.8±1.8	150
Октобар	101	113.2±3.8	123	123	136.9±4.0	175	112	127.5±2.5	147
Новембар	103	111.6±1.8	147	124	134.2±2.1	171	117	125.8±1.9	152
Децембар	100	109.2±1.7	127	120	131.5±1.8	157	117	124.7±1.2	133

годишња вредност (nSv/h)	МЕСТО	НИШ	ВРАЊЕ	КОСОВСКА МИТРОВИЦА
	Минимална	95	119	112
	Средња	110.8 ± 1.9	134.5 ± 3.4	126.7 ± 1.7
	Максимална	147	181	166

График 1: Средње месечне вредности јачине амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења у ваздуху у току 2010. године

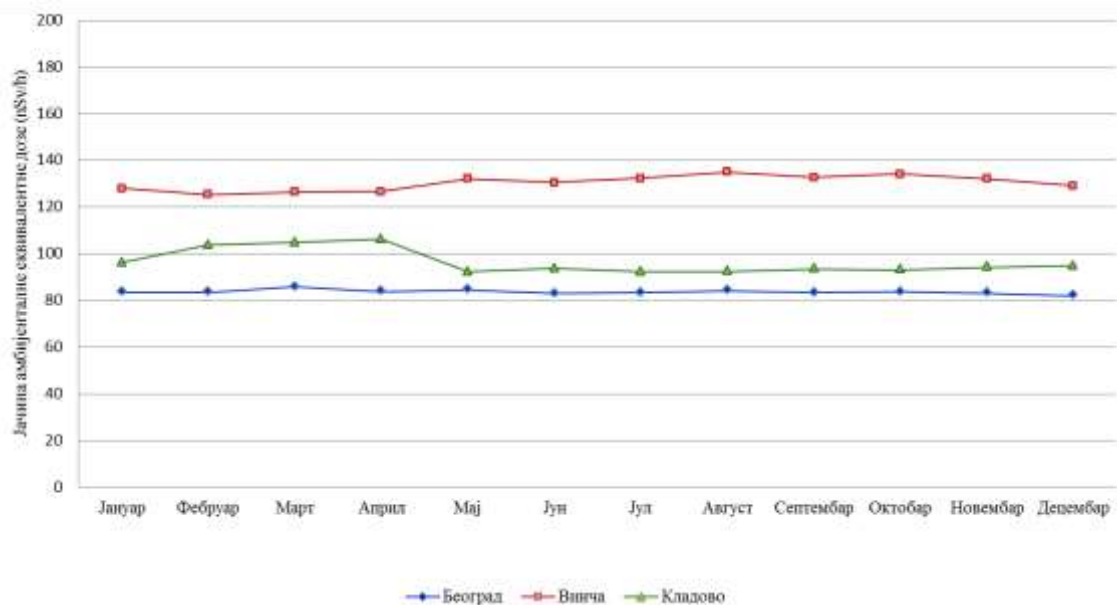


График 2: Средње месечне вредности јачине амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења у ваздуху у току 2010. године

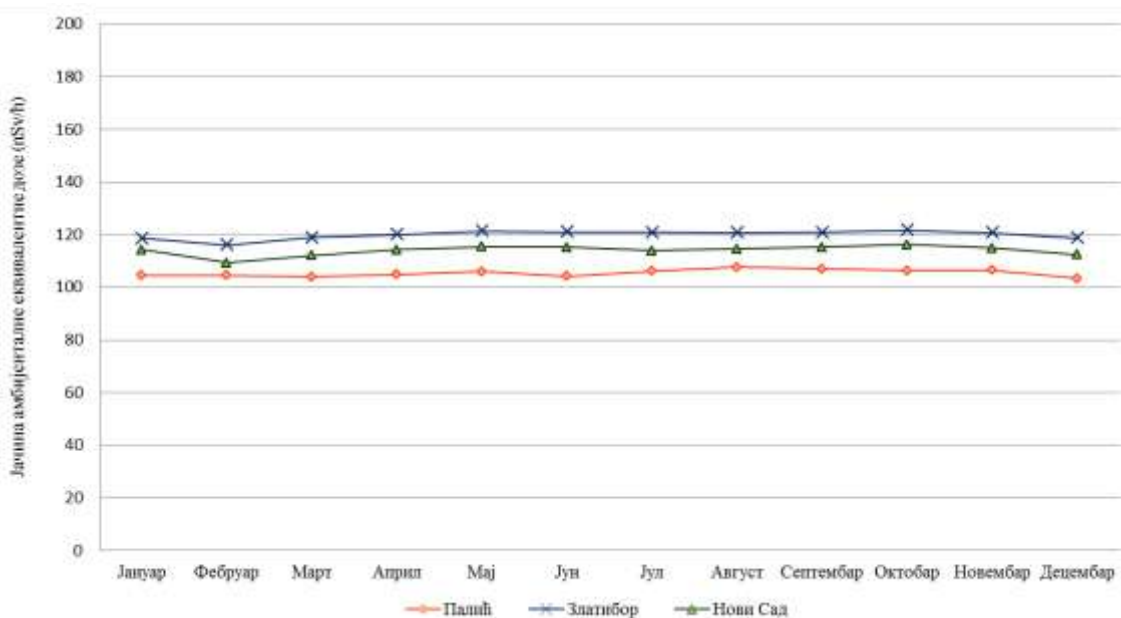
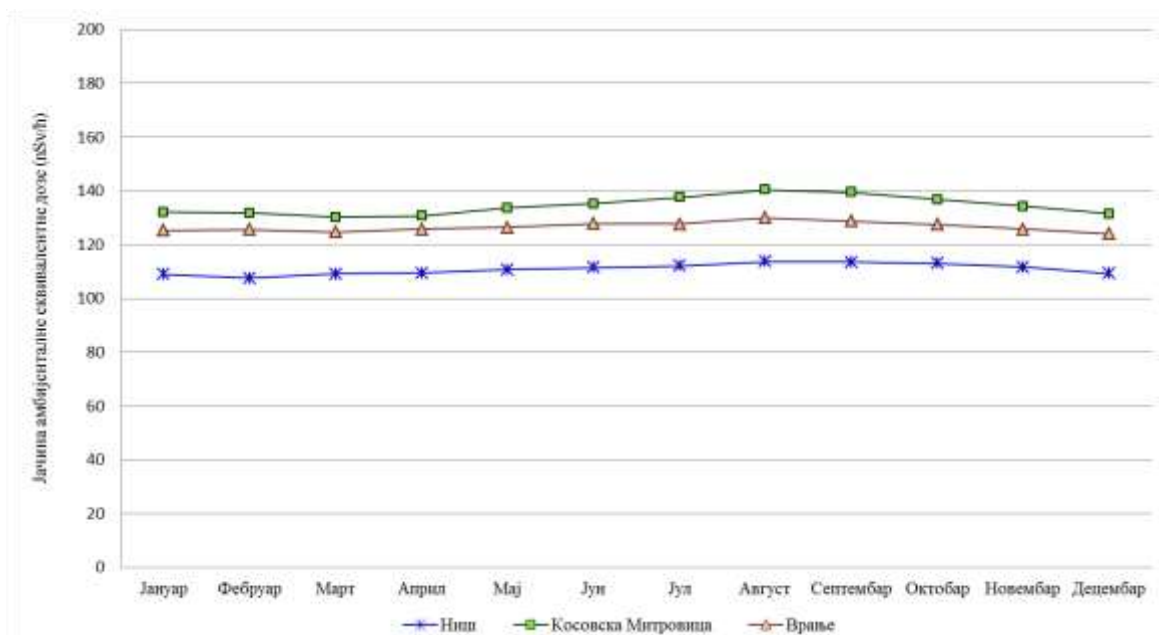


График 3: Средње месечне вредности јачине амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења у ваздуху у току 2010. године





Слика 4: Термолуминесцентни дозиметри у животној средини Србије

Табела 4: Термолуминесцентни дозиметри у животној средини

Место	Локација	Период излагања	Јачина амбијенталног дозног еквивалента (nSv/h)	Период излагања	Јачина амбијенталног дозног еквивалента (nSv/h)
Београд	Институт за медицину рада Србије	24.12.09. - 01.06.10.	85	01.06.10. - 06.01.11.	89
Београд	Метеоролошка станица, Зелено брдо	24.12.09. - 01.06.10.	91	01.06.10. - 30.12.10.	122
Голубац	Приватна кућа (двориште)	30.01.10. - 15.07.10.	91	15.07.10. - 19.01.11.	47
Зајечар	Метеоролошка станица	30.01.10. - 15.07.10.	91	15.07.10. - 03.02.11.	52
Кладово	Институт за онкологију	30.01.10. - 15.07.10.	144	15.07.10. - 19.01.11.	57
Крагујевац	Приватна кућа (двориште)	13.01.10. - 13.07.10.	81	13.07.10. - 26.01.11.	87
Краљево	Приватна кућа (двориште)	13.01.10. - 13.07.10.	73	13.07.10. - 26.01.11.	119
Лазаревац	Приватна кућа (двориште)	24.12.09. - 01.07.10.	84	01.07.10. - 04.01.11.	95
Ниш	Метеоролошка станица	11.01.10. - 14.07.10.	110	14.07.10. - 12.01.11.	82
Нови Сад	Метеоролошка станица	14.01.10. - 13.07.10.	109	13.07.10. - 11.01.11.	54
Обреновац	Приватна кућа (двориште)	24.12.09. - 01.07.10.	71	01.07.10. - 04.01.11.	104
Палић	Метеоролошка станица	14.01.10. - 13.07.10.	100	13.07.10. - 11.01.11.	45
Пирот	Приватна кућа (двориште)	11.01.10. - 14.07.10.	93	14.07.10. - 12.01.11.	61
Прахово	Приватна кућа (двориште)	11.01.10. - 14.07.10.	90	14.07.10. - 19.01.11.	52
Сремска Митровица	Приватна кућа (двориште)	08.01.10. - 27.07.10.	92	27.07.10. - 08.01.11.	51
Ужице	Приватна кућа –Златибор (двориште)	13.01.10. - 13.07.10.	86	13.07.10. - 26.01.11.	46

Јачина амбијенталног дозног еквивалента дата је са грешком ± 5 nSv/h.

4.2. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА САДРЖАЈА РАДИОНУКЛИДА У ВАЗДУХУ



ПОДАЦИ О САКУПЉАЊУ УЗОРАКА И МЕРЕЊУ РАДИОАКТИВНОСТИ У ВАЗДУХУ

Место сакупљања	Ближа назнака	Географске координате:		Надморска висина
		северне ширине	источне дужине	
Београд	Метеоролошка станица Карађорђевог парка	44° 48'	20° 28'	132 m
Ниш	Метеоролошка станица Тврђава	43° 20'	21° 54'	201 m
Суботица	Метеоролошка станица Палић	46° 06'	19° 46'	102 m

Сакупљање узорка: просисавање ваздуха кроз филтер папир

Висина изнад тла: 1 m

Учесталост сакупљања: свакодневно

Период сакупљања: 24 сата

Филтер папир Schneider – Poelman плави

Обрада узорка: директно мерено на филтер папиру,
збирни месечни узорак

Табела 5: Активност радионуклида у ваздуху у току 2010. године

Место	БЕОГРАД Карађорђево парк		НИШ		ПАЛИЋ	
Месец	^{137}Cs ($\mu\text{Bq/m}^3$)	^7Be (mBq/m^3)	^{137}Cs ($\mu\text{Bq/m}^3$)	^7Be (mBq/m^3)	^{137}Cs ($\mu\text{Bq/m}^3$)	^7Be (mBq/m^3)
Јан.	3.2 ± 1.1	0.23 ± 0.01	< 3.2	0.18 ± 0.02	< 1.7	0.12 ± 0.03
Феб.	< 1.9	0.15 ± 0.01	< 3.6	0.33 ± 0.02	< 0.8	0.10 ± 0.03
Мар.	< 0.7	0.23 ± 0.01	< 2.0	0.24 ± 0.02	< 1.1	0.08 ± 0.02
Апр.	< 3.4	0.30 ± 0.01	< 3.6	0.86 ± 0.09	< 0.8	0.14 ± 0.03
Мај	< 3.6	0.45 ± 0.03	6.4 ± 1.8	1.32 ± 0.05	< 4.9	0.16 ± 0.03
Јун	6.8 ± 1.6	0.33 ± 0.02	< 2.4	1.37 ± 0.05	< 0.7	0.38 ± 0.02
Јул	3.8 ± 1.1	0.24 ± 0.02	< 2.5	0.92 ± 0.06	< 2.2	0.22 ± 0.04
Авг.	< 1.4	0.27 ± 0.02	< 2	0.74 ± 0.05	< 1.4	0.18 ± 0.03
Сеп.	< 2.2	0.26 ± 0.02	< 0.6	0.58 ± 0.04	< 1.1	0.12 ± 0.03
Окт.	< 1.4	0.20 ± 0.02	< 4.4	0.23 ± 0.03	< 2.9	0.07 ± 0.02
Нов.	< 3.5	0.22 ± 0.02	< 2.0	0.19 ± 0.02	< 2.6	0.06 ± 0.02
Дец.	< 2.2	0.17 ± 0.02	< 0.5	0.20 ± 0.02	< 1.7	0.04 ± 0.01

*4.3. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА САДРЖАЈА РАДИОНУКЛИДА У ЧВРСТИМ
И ТЕЧНИМ ПАДАВИНАМА*



Слика 5: Левак за сакупљање узорака падавина

ПОДАЦИ О САКУПЉАЊУ УЗОРАКА И МЕРЕЊУ РАДИОАКТИВНОСТИ У
ПАДАВИНАМА

Место Сакупљања	Ближа назнака	Географске координате:		Надморска висина
		северне ширине	источне дужине	
Београд	Метеоролошка станица Карађорђево парк	44° 48'	20° 28'	132 m
Зајечар	Метеоролошка станица	43° 53'	22° 17'	144 m
Златибор	Метеоролошка станица	43° 44'	19° 43'	1028 m
Крагујевац	Метеоролошка станица	44° 02'	20° 56'	185 m
Ниш	Метеоролошка станица Тврђава	43° 20'	21° 54'	201 m
Нови Сад	Метеоролошка станица Римски шанчеви	45° 20'	19° 51'	84 m
Суботица	Метеоролошка станица Палић	46° 06'	19° 46'	102 m

Узорци су сакупљани преко левка од нерђајућег челика површине 1 m² на висини 1 m изнад тла (слика 6).

Одређивање активности се врши у композитном месечном узорку.

Табела 6: Активност радионуклида у падавинама у Београду, Зајечару и Нишу у току 2010. године

мерно место	Београд		Зајечар		Ниш	
МЕСЕЦ	^{137}Cs (Bq/m ²)	^7Be (Bq/m ²)	^{137}Cs (Bq/m ²)	^7Be (Bq/m ²)	^{137}Cs (Bq/m ²)	^7Be (Bq/m ²)
Јануар	< 0.6	59.4 ± 3.7	< 0.33	36.6 ± 7.9	< 0.32	20.4 ± 5.6
Фебруар	< 0.53	17.9 ± 3.2	< 0.74	< 9.5	< 0.31	31.7 ± 7.0
Март	< 0.29	24.5 ± 4.2	< 0.49	17.4 ± 5.5	< 0.82	18.3 ± 5.1
Април	< 0.04	31.2 ± 1.7	< 0.28	< 15	< 0.34	66 ± 10
Мај	< 0.35	98.3 ± 6.2	< 0.21	23.6 ± 8.3	< 0.15	37.8 ± 6.0
Јун	< 0.21	101 ± 4	< 0.51	7.3 ± 3.0	< 0.40	18.2 ± 5.4
Јул	< 0.56	132 ± 7	< 1.1	48 ± 20	< 0.52	< 14
Август	< 0.3	38.0 ± 4.9	< 0.16	< 10	< 0.32	87 ± 10
Септембар	< 0.52	107 ± 5	< 0.22	< 6.1	< 0.30	39 ± 15
Октобар	< 0.3	25.3 ± 4.2	< 0.28	< 6.2	< 0.77	< 7.8
Новембар	0.6 ± 0.2	24.4 ± 2.7	< 0.58	< 9	< 0.29	20.5 ± 7.2
Децембар	< 0.3	35.3 ± 4.7	< 0.23	11.8 ± 3.0	< 0.26	30.5 ± 6.3

Табела 7: Активност радионуклида у падавинама на Златибору и Крагујевцу у току 2010. године

мерно место	Златибор		Крагујевац	
МЕСЕЦ	^{137}Cs (Bq/m ²)	^7Be (Bq/m ²)	^{137}Cs (Bq/m ²)	^7Be (Bq/m ²)
Јануар	< 0.3	< 6.0	< 0.27	33.0 ± 9.7
Фебруар	< 0.16	< 9.8	< 0.68	61.3 ± 9.5
Март	< 0.85	20.2 ± 6.4	< 0.31	59.7 ± 8.5
Април	< 0.27	< 6.9	< 0.28	< 12
Мај	< 0.23	22.6 ± 6.4	< 0.93	< 8.8
Јун	< 0.33	12.4 ± 5.3	< 0.33	< 4.2
Јул	< 0.34	< 12	< 0.2	< 11
Август	< 0.58	< 21	0.33 ± 0.11	101 ± 8
Септембар	< 0.44	54 ± 10	< 0.24	29.0 ± 6.1
Октобар	< 0.17	16.4 ± 4.3	< 0.14	< 7
Новембар	< 0.37	21.8 ± 6.4	< 0.16	9.2 ± 3.9
Децембар	< 0.33	16.2 ± 2.6	< 0.19	< 4.3

Табела 8: Активност радионуклида у падавинама у Новом Саду и Палићу у току 2010. године

мерно место	Нови Сад		Палић	
МЕСЕЦ	^{137}Cs (Bq/m ²)	^7Be (Bq/m ²)	^{137}Cs (Bq/m ²)	^7Be (Bq/m ²)
Јануар	< 0.04	5.2 ± 1.3	< 0.53	33 ± 11
Фебруар	< 0.02	< 1.7	< 0.16	< 14
Март	< 0.04	< 0.62	< 0.42	< 11
Април	< 0.01	< 1	< 0.28	< 5.9
Мај	< 0.09	8.9 ± 0.8	< 0.54	< 12
Јун	< 0.03	11.5 ± 0.7	< 0.24	8.4 ± 2.5
Јул	< 0.01	1.6 ± 0.7	< 0.25	< 18
Август	< 0.02	2.9 ± 0.8	< 0.1	< 4.4
Септембар	< 0.02	2.6 ± 0.9	< 0.28	< 8.4
Октобар	< 0.02	3.1 ± 0.6	< 0.19	37.1 ± 7.9
Новембар	< 0.03	1.9 ± 0.7	< 0.15	10.9 ± 3.6
Децембар	< 0.02	1.6 ± 0.3	< 0.29	48.7 ± 5.4

4.4. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА САДРЖАЈА РАДИОНУКЛИДА У ЗЕМЉИШТУ



Табела 9: Активност радионуклида у земљишту у Београду (Јабучки рит) за 2010. годину

ДУБИНА	Месец	^{40}K (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^{232}Th (Bq/kg)	^{226}Ra (Bq/kg)	^{238}U (Bq/kg)	^{235}U (Bq/kg)	^7Be (Bq/kg)
необрадиво земљиште								
0-5 cm	Април	582 ± 19	7.1 ± 0.3	42.5 ± 2.2	43.5 ± 5.5	53 ± 13	2.5 ± 0.3	< 3.7
5-15 cm	Април	576 ± 20	15.1 ± 0.6	38.9 ± 2.0	38.2 ± 5.8	54 ± 14	2.2 ± 0.3	< 8.9
обрадиво земљиште								
0-20 cm	Април	562 ± 18	9.7 ± 0.4	37.6 ± 1.9	37.4 ± 6.1	52 ± 18	1.9 ± 0.3	< 5.4
необрадиво земљиште								
0-5 cm	Октобар	655 ± 67	31.1 ± 1.1	43.2 ± 4.7	44 ± 10	60 ± 15	2.6 ± 0.5	< 8.0
5-15 cm	Октобар	812 ± 82	21.0 ± 1.8	51.6 ± 5.9	50 ± 12	64 ± 26	2.8 ± 0.6	12.2 ± 4.4
обрадиво земљиште								
0-20 cm	Октобар	670 ± 71	8.4 ± 1.3	46.7 ± 5.4	47 ± 12	56 ± 15	2.4 ± 0.6	12.2 ± 5.0

Табела 10: Активност радионуклида у земљишту у Београду (Дунавац) за 2010. годину

ДУБИНА	Месец	^{40}K (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^{232}Th (Bq/kg)	^{226}Ra (Bq/kg)	^{238}U (Bq/kg)	^{235}U (Bq/kg)	^7Be (Bq/kg)
необрадиво земљиште								
0-5 cm	Април	541 ± 18	11.2 ± 0.5	39.4 ± 2.0	16.7 ± 4.7	31.0 ± 6.7	0.8 ± 0.3	< 4.5
5-15 cm	Април	614 ± 20	4.6 ± 0.3	43.0 ± 2.1	46.5 ± 6.6	45 ± 15	2.4 ± 0.4	< 4.3
обрадиво земљиште								
0-20 cm	Април	593 ± 19	9.1 ± 0.4	40.2 ± 2.0	43.0 ± 6.1	45 ± 11	2.2 ± 0.3	< 6.3
необрадиво земљиште								
0-5 cm	Октобар	696 ± 70	8.1 ± 0.4	49.4 ± 4.8	42 ± 9	46 ± 9	1.8 ± 0.4	< 5.2
5-15 cm	Октобар	734 ± 78	7.2 ± 0.5	46.4 ± 5.3	40 ± 11	44 ± 21	1.8 ± 0.5	< 9.7
обрадиво земљиште								
0-20 cm	Октобар	596 ± 60	5.5 ± 0.6	41.8 ± 4.8	44 ± 10	51 ± 12	1.9 ± 0.4	< 6.6

Табела 11: Активност радионуклида у земљишту у Београду (Зелено брдо) за 2010. годину

ДУБИНА	Месец	^{40}K (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^{232}Th (Bq/kg)	^{226}Ra (Bq/kg)	^{238}U (Bq/kg)	^{235}U (Bq/kg)	^7Be (Bq/kg)
необрадиво земљиште								
0-5 cm	Април	566 ± 19	4.1 ± 0.3	49.9 ± 2.5	42.3 ± 6.1	< 37	< 1.9	5.7 ± 2.2
5-15 cm	Април	555 ± 19	4.2 ± 0.3	49.4 ± 2.5	45.7 ± 6.9	49 ± 13	2.4 ± 0.4	< 4.8
обрадиво земљиште								
0-20 cm	Април	632 ± 21	6.0 ± 0.4	47.2 ± 2.2	44.5 ± 6.8	51.2 ± 8.6	2.2 ± 0.4	< 5.8
необрадиво земљиште								
0-5 cm	Октобар	565 ± 57	42.3 ± 4.2	49.2 ± 5.5	49 ± 12	60 ± 25	3.0 ± 0.5	< 8.1
5-15 cm	Октобар	604 ± 63	27.6 ± 2.0	52.1 ± 5.8	60 ± 14	71 ± 23	3.0 ± 0.5	< 7.3
обрадиво земљиште								
0-20 cm	Октобар	558 ± 57	58.9 ± 2.0	50.3 ± 5.5	48 ± 12	51 ± 18	2.2 ± 0.5	< 8

Табела 12: Активност радионуклида у земљишту у Зајечару за 2010. годину

ДУБИНА	Месец	^{40}K (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^{232}Th (Bq/kg)	^{226}Ra (Bq/kg)	^{238}U (Bq/kg)	^{235}U (Bq/kg)	^7Be (Bq/kg)
необрадиво земљиште								
0-5 cm	Април	552 ± 17	104 ± 3	33.5 ± 1.3	35.4 ± 3.4	34.0 ± 5.4	< 2	< 3.7
5-15 cm	Април	553 ± 17	31.2 ± 0.9	32.0 ± 1.2	31.4 ± 3.0	49.1 ± 7.0	1.9 ± 0.2	< 3.3
обрадиво земљиште								
0-20 cm	Април	620 ± 20	14.3 ± 0.5	44.1 ± 2.1	39.8 ± 5.8	66 ± 18	2.4 ± 0.3	12.0 ± 5.0
необрадиво земљиште								
0-5 cm	Новембар	480 ± 49	15.2 ± 1.6	30.8 ± 3.8	27.5 ± 7.9	43 ± 13	1.5 ± 0.4	< 6.7
5-15 cm	Новембар	505 ± 51	14.7 ± 1.6	32.5 ± 3.5	30.0 ± 8.3	< 50	< 1.7	< 9.4
обрадиво земљиште								
0-20 cm	Новембар	648 ± 66	12.9 ± 1.3	43.3 ± 4.4	44 ± 10	49 ± 13	2.0 ± 0.5	< 13

Табела 13: Активност радионуклида у земљишту на Златибору за 2010.годину

ДУБИНА	Месец	^{40}K (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^{232}Th (Bq/kg)	^{226}Ra (Bq/kg)	^{238}U (Bq/kg)	^{235}U (Bq/kg)	^7Be (Bq/kg)
необрадиво земљиште, Мачкат								
0-5 cm	Април	233 ± 6	89.7 ± 2.7	13.6 ± 1.0	13.3 ± 4.3	18.6 ± 4.7	< 0.7	9.0 ± 4.1
необрадиво земљиште, двориште домаћинства								
0-5 cm	Април	126 ± 6	108 ± 3	12.2 ± 1.2	19.6 ± 4.2	19.0 ± 6.2	< 1.4	< 5.3
обрадиво земљиште								
0-20 cm	Април	191 ± 7	104 ± 3	11.2 ± 1.0	17.3 ± 4.2	30.2 ± 4.8	1.2 ± 0.2	11.3 ± 4.2
необрадиво земљиште								
0-5 cm	Новембар	207 ± 22	31.5 ± 3.1	12.4 ± 1.9	14.7 ± 5.1	< 16	< 0.9	< 8.5
0-5 cm	Новембар	111 ± 12	147 ± 15	13.3 ± 1.9	16.0 ± 6.7	< 59	< 1.1	< 20
обрадиво земљиште								
0-20 cm	Новембар	185 ± 19	60.3 ± 5.9	11.3 ± 1.5	10.3 ± 4.6	< 11	< 0.5	< 4.2

Табела 14: Активност радионуклида у земљишту у Нишу за 2010. годину

ДУБИНА	Месец	^{40}K (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^{232}Th (Bq/kg)	^{226}Ra (Bq/kg)	^{238}U (Bq/kg)	^{235}U (Bq/kg)	^7Be (Bq/kg)
необрадиво земљиште								
0-5 cm	Април	529 ± 17	1.6 ± 0.2	50.0 ± 2.4	42.5 ± 5.9	54 ± 19	2.4 ± 0.3	18.9 ± 6.3
5-15 cm	Април	531 ± 17	2.0 ± 0.2	53.2 ± 2.3	39.2 ± 6.0	57 ± 13	2.2 ± 0.3	21.1 ± 6.1
обрадиво земљиште								
0-20 cm	Април	585 ± 17	6.7 ± 0.3	57.0 ± 2.0	53.9 ± 4.3	36.3 ± 7.9	< 2.5	17.6 ± 2.1
необрадиво земљиште								
0-5 cm	Октобар	409 ± 42	5.5 ± 0.7	36.2 ± 4.1	40 ± 10	41 ± 13	2.2 ± 0.5	< 3.9
5-15 cm	Октобар	403 ± 41	5.9 ± 0.7	34.3 ± 3.8	40 ± 10	54 ± 12	2.3 ± 0.5	< 4.7
обрадиво земљиште								
0-20 cm	Октобар	571 ± 58	11.4 ± 1.1	54.3 ± 5.9	52 ± 11	62 ± 14	3.1 ± 0.4	< 26

Табела 15: Активност радионуклида у земљишту у Новом Саду за 2010. годину

ДУБИНА	Месец	^{40}K (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^{232}Th (Bq/kg)	^{226}Ra (Bq/kg)	^{238}U (Bq/kg)	^{235}U (Bq/kg)	^7Be (Bq/kg)
необрадиво земљиште								
0-5 cm	Април	458 ± 15	1.4 ± 0.2	39.0 ± 1.9	43.1 ± 6.1	36 ± 10	< 2.4	< 3.8
5-15 cm	Април	480 ± 16	0.7 ± 0.2	41.6 ± 2.1	44.7 ± 5.6	< 47	< 2.5	< 3.3
обрадиво земљиште								
0-20 cm	Април	455 ± 14	6.2 ± 0.2	34.9 ± 1.3	40.0 ± 3.2	40.0 ± 5.5	1.9 ± 0.2	< 10
необрадиво земљиште								
0-5 cm	Новембар	583 ± 59	7.6 ± 0.9	45.4 ± 5.2	54 ± 13	58 ± 23	2.4 ± 0.4	< 10
5-15 cm	Новембар	495 ± 50	7.2 ± 0.8	30.0 ± 3.2	37.4 ± 9.2	< 48	< 2.1	< 3.7
обрадиво земљиште								
0-20 cm	Новембар	557 ± 56	6.5 ± 0.7	37.1 ± 4.1	44 ± 10	52 ± 16	2.4 ± 0.5	< 5.7

Табела 16: Активност радионуклида у земљишту на Палићу за 2010. годину

ДУБИНА	Месец	^{40}K (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^{232}Th (Bq/kg)	^{226}Ra (Bq/kg)	^{238}U (Bq/kg)	^{235}U (Bq/kg)	^7Be (Bq/kg)
необрадиво земљиште								
0-5 cm	Април	372 ± 13	7.4 ± 0.3	29.0 ± 1.5	34.3 ± 5.1	38.8 ± 7.7	< 2.1	< 3.3
5-15 cm	Април	397 ± 12	3.7 ± 0.2	27.8 ± 1.0	30.7 ± 2.8	31.7 ± 5.7	< 1.5	< 4.1
обрадиво земљиште								
0-20 cm	Април	548 ± 16	5.8 ± 0.2	46.0 ± 1.6	49.7 ± 3.8	48.1 ± 6.0	2.3 ± 0.2	6.6 ± 2.0
необрадиво земљиште								
0-5 cm	Новембар	448 ± 46	7.5 ± 0.8	30.1 ± 3.6	34.2 ± 8.9	34 ± 10	1.6 ± 0.4	< 3.8
5-15 cm	Новембар	386 ± 40	30.4 ± 0.2	21.4 ± 2.8	22.7 ± 7.0	< 30	< 1.0	< 5.5
обрадиво земљиште								
0-20 cm	Новембар	524 ± 54	7.7 ± 0.9	42.1 ± 4.9	43 ± 11	43.1 ± 7.4	2.0 ± 0.5	23.3 ± 7.0

График 4: Активност природних радионуклида у необрадивом земљишту

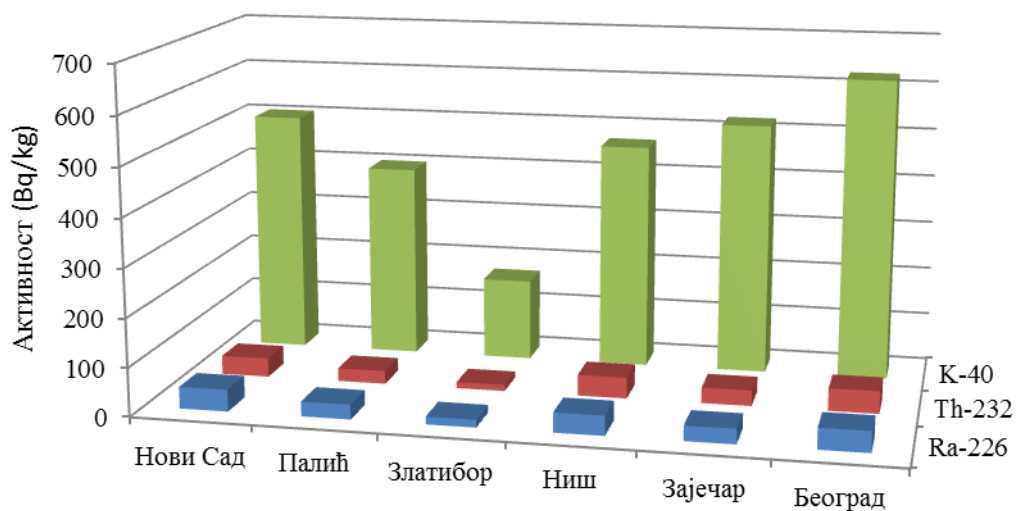


График 5: Активност природних радионуклида у обрадивом земљишту

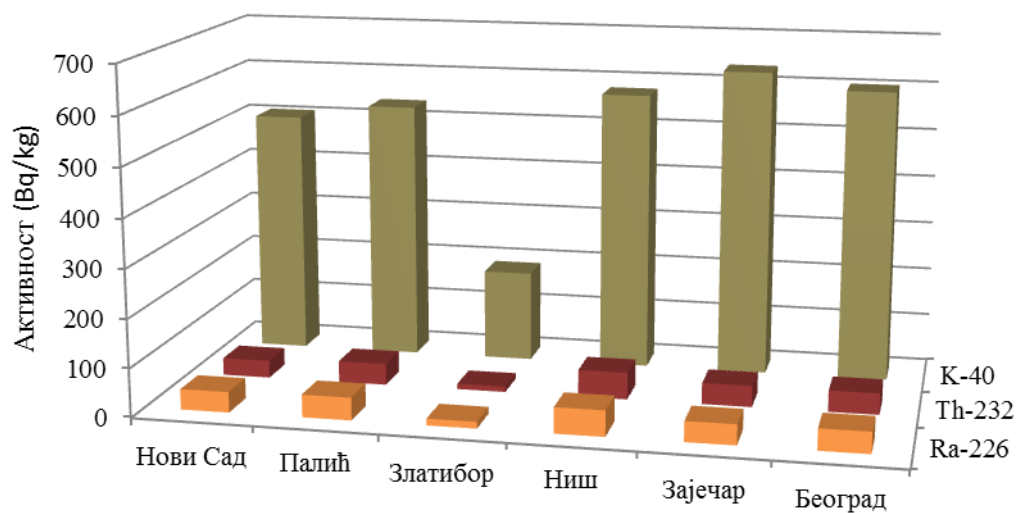
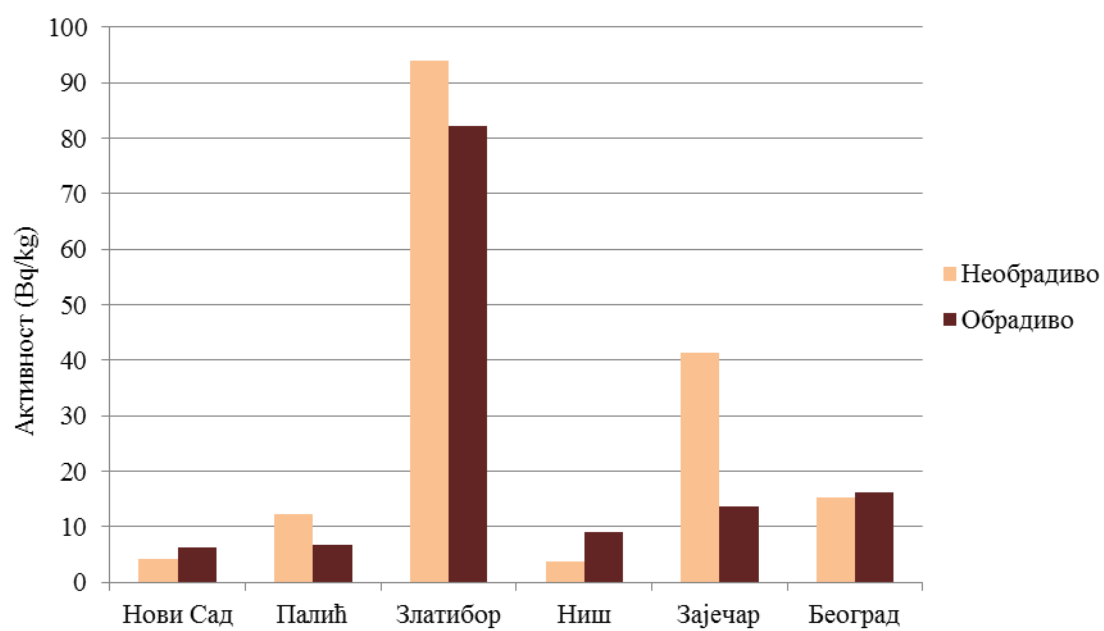


График 6: Активност ^{137}Cs у земљишту



4.5. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА САДРЖАЈА РАДИОНУКЛИДА У РЕКАМА



Табела 17: Активност ^{137}Cs у Дунаву (Бездан, Земун и Прахово) у току 2010. године

Месец	Дунав, Бездан ^{137}Cs (Bq/l)	Дунав, Земун ^{137}Cs (Bq/l)	Дунав, Прахово ^{137}Cs (Bq/l)
Јануар	< 0.006	< 0.006	< 0.002
Фебруар	< 0.004	< 0.005	< 0.002
Март	< 0.005	< 0.003	< 0.002
Април	< 0.002	< 0.006	< 0.004
Мај	< 0.002	< 0.010	< 0.004
Јун	< 0.003	< 0.008	< 0.003
Јул	< 0.006	< 0.010	< 0.004
Август	< 0.004	< 0.008	< 0.003
Септембар	< 0.003	< 0.010	< 0.001
Октобар	< 0.002	< 0.009	< 0.007
Новембар	< 0.003	< 0.006	< 0.005
Децембар	< 0.004	< 0.007	< 0.003

Табела 18: Активност ^{137}Cs у речној води Сава у току 2010. године

Месец	Сава, Сремска Митровица ^{137}Cs (Bq/l)	Сава, Београд ^{137}Cs (Bq/l)
Јануар	< 0.003	< 0.006
Фебруар	< 0.004	< 0.004
Март	< 0.04	< 0.005
Април	< 0.003	< 0.006
Мај	< 0.003	< 0.006
Јун	< 0.002	< 0.006
Јул	< 0.003	< 0.006
Август	< 0.004	< 0.010
Септембар	< 0.003	< 0.008
Октобар	< 0.006	< 0.014
Новембар	< 0.004	< 0.009
Децембар	< 0.002	< 0.005

Табела 19: Активност ^{137}Cs у Нишави (Пирот), Тиси (Кањижа), Дрини (Лозница) и Тимоку (Књажевац) у току 2010. године

Месец	Нишава, Пирот ^{137}Cs (Bq/l)	Тиса, Кањижа ^{137}Cs (Bq/l)	Дрина, Лозница ^{137}Cs (Bq/l)	Тимок, Књажевац ^{137}Cs (Bq/l)
Јануар - Март	< 0.001	< 0.002	< 0.002	< 0.002
Април - Јун	< 0.001	< 0.001	< 0.003	< 0.001
Јул - Септембар	< 0.003	< 0.003	-	< 0.001
Октобар - Децембар	-	< 0.003	-	< 0.001

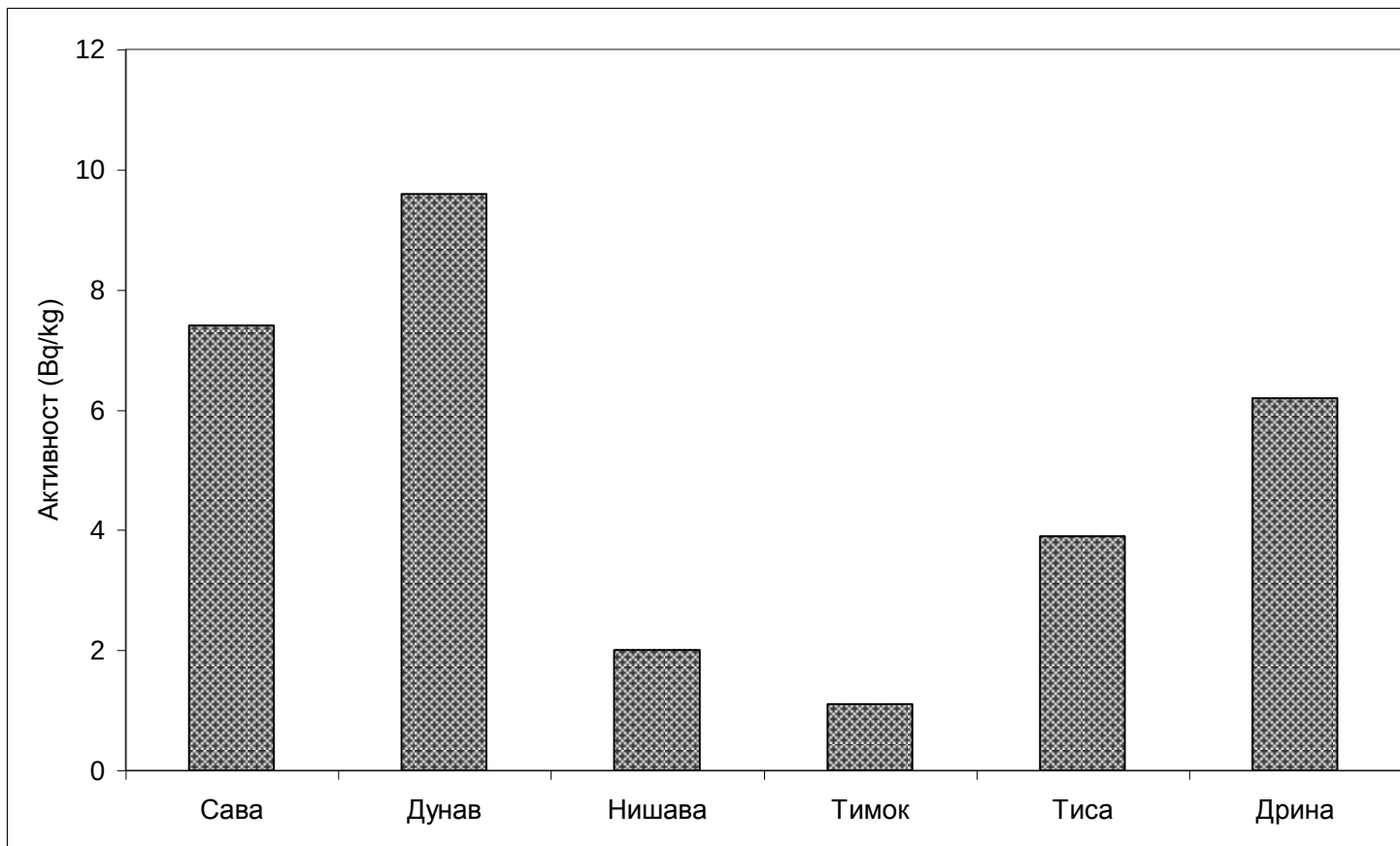
Табела 20: Активност радионуклида у речном седименту река Дунава и Саве код Београда у току 2010. године

МЕСЕЦ	РЕКА	^{40}K (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^{232}Th (Bq/kg)	^{226}Ra (Bq/kg)	^{238}U (Bq/kg)	^{235}U (Bq/kg)	^7Be (Bq/kg)
Март	Дунав	502 ± 16	10.1 ± 0.4	38.3 ± 1.9	40.4 ± 6.1	48.5 ± 7.5	2.5 ± 0.3	< 4.4
Мај		770 ± 24	8.6 ± 0.4	59.1 ± 2.5	59.8 ± 7.6	53 ± 15	2.8 ± 0.4	10.3 ± 2.6
Август		377 ± 38	3.9 ± 0.2	29.4 ± 3.0	30 ± 7	30 ± 9	< 1.5	< 5.1
Новембар		629 ± 64	15.7 ± 0.7	44.1 ± 5.1	42 ± 11	54 ± 18	2.0 ± 0.7	20.7 ± 5.4
Март	Сава	469 ± 16	8.0 ± 0.4	38.5 ± 2.0	39.6 ± 5.4	48 ± 11	2.4 ± 0.4	< 4.0
Мај		733 ± 23	7.6 ± 0.4	57.8 ± 2.7	57.4 ± 7.2	69 ± 18	3.1 ± 0.4	14.6 ± 2.9
Август		429 ± 43	3.5 ± 0.4	24.5 ± 2.9	31 ± 7	< 28	< 1.7	< 1.9
Новембар		524 ± 53	10.4 ± 1.0	39.5 ± 4.4	45 ± 10	< 36	< 2.5	< 3.4

Табела 21: Активност радионуклида у седименту река у току 2010. године

РЕКА	ЛОКАЦИЈА	Месец	^{40}K (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^{232}Th (Bq/kg)	^{226}Ra (Bq/kg)	^{238}U (Bq/kg)	^{235}U (Bq/kg)	^7Be (Bq/kg)
Дунав	Прахово	Април	567 ± 17	13.7 ± 0.4	38.6 ± 1.3	40.0 ± 3.5	38.5 ± 6.0	1.8 ± 0.2	7.3 ± 1.7
Нишава	Пирот	Јул	395 ± 12	1.7 ± 0.1	23.9 ± 0.9	26.5 ± 2.2	26.8 ± 3.9	1.2 ± 0.1	5.8 ± 1.0
		Октобар	409 ± 42	2.3 ± 0.3	29.1 ± 3.0	30.9 ± 8.1	< 38	< 1.9	< 5.6
Тимок	Књажевац	Јул	387 ± 13	< 1	16.5 ± 1.2	20.9 ± 3.9	25.7 ± 8.2	1.0 ± 0.2	9.1 ± 1.9
		Октобар	418 ± 43	1.2 ± 0.2	19.9 ± 2.2	20.7 ± 5.7	21.9 ± 6.2	1.0 ± 0.3	< 4.9
Тиса	Кањижа	Април	511 ± 17	3.7 ± 0.2	34.4 ± 1.8	37.7 ± 5.3	52 ± 12	2.1 ± 0.3	11.2 ± 4.0
		Новембар	540 ± 55	4.0 ± 0.5	33.6 ± 4.0	31.3 ± 9.0	45 ± 11	1.6 ± 0.4	< 8.3
Сава	Сремска Митровица	Април	493 ± 15	9.5 ± 0.2	35.2 ± 1.2	37.3 ± 3.3	36 ± 12	1.7 ± 0.2	28.0 ± 2.1
		Октобар	568 ± 58	11.0 ± 1.1	40.0 ± 4.4	50 ± 11	55 ± 17	2.3 ± 0.5	44.9 ± 5.6
Дрина	Лозница	Април	429 ± 13	6.2 ± 0.2	29.1 ± 1.1	32.9 ± 1.9	43.1 ± 4.6	1.7 ± 0.2	20.4 ± 1.8
Сава	Сремска Митровица	Април	493 ± 15	9.5 ± 0.2	35.2 ± 1.2	37.3 ± 3.3	36 ± 12	1.7 ± 0.2	28.0 ± 2.1
		Октобар	568 ± 58	11.0 ± 1.1	40.0 ± 4.4	50 ± 11	55 ± 17	2.3 ± 0.5	44.9 ± 5.6
Дрина	Лозница	Април	429 ± 13	6.2 ± 0.2	29.1 ± 1.1	32.9 ± 1.9	43.1 ± 4.6	1.7 ± 0.2	20.4 ± 1.8

График 7: Активность ^{137}Cs у речном седименту у 2010. години



4.6. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА РАДИОНУКЛИДА У ВОДИ ЗА ПИЋЕ



Табела 22: Укупна алфа и бета активност у води за пиће у Београду току 2010. године

Месец	Укупна алфа активност (Bq/l)	Укупна бета активност (Bq/l)
Јануар	< 0.02	0.043 ± 0.010
Фебруар	< 0.02	0.034 ± 0.008
Март	< 0.02	0.034 ± 0.008
Април	< 0.01	0.057 ± 0.021
Мај	< 0.01	0.043 ± 0.007
Јун	< 0.02	0.035 ± 0.008
Јул	< 0.02	0.010 ± 0.002
Август	< 0.02	0.027 ± 0.009
Септембар	< 0.01	0.053 ± 0.009
Октобар	< 0.02	0.026 ± 0.008
Новембар	< 0.01	0.036 ± 0.008
Децембар	< 0.02	0.015 ± 0.007

Табела 23: Специфична активност ^{137}Cs у води за пиће у Београду у току 2010. године

Месец	Београд ^{137}Cs (Bq/l)
Јануар - Март	< 0.001
Април - Јун	< 0.001
Јул - Септембар	< 0.001
Октобар - Децембар	< 0.001

Табела 24: Специфична активност ^{137}Cs у води за пиће у Суботици и Новом Саду у току 2010. године

Месец	Суботица ^{137}Cs (Bq/l)	Нови Сад ^{137}Cs (Bq/l)
Јануар - Март	< 0.001	< 0.001
Април - Јун	< 0.002	< 0.001
Јул - Септембар	< 0.001	< 0.001
Октобар - Децембар	< 0.001	< 0.001

Табела 25: Специфична активност ^{137}Cs у води за пиће у Нишу и Чачку у току 2010. године

Месец	Ниш ^{137}Cs (Bq/l)	Чачак ^{137}Cs (Bq/l)
Јануар - Март	< 0.001	< 0.001
Април - Јун	< 0.001	< 0.002
Јул - Септембар	< 0.002	< 0.001
Октобар - Децембар	< 0.001	< 0.001

Табела 26: Специфична активност ^{137}Cs у води за пиће у Краљеву и Крагујевцу у току 2010. године

Месец	Краљево	Крагујевац водовод	Крагујевац језеро Грошница
	^{137}Cs (Bq/l)		
Јануар - Март	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Април - Јун	< 0.002	< 0.002	< 0.003
Јул - Септембар	< 0.002	< 0.003	< 0.002
Октобар - Децембар	< 0.003	< 0.001	< 0.002

Табела 27: Активност ^{137}Cs у води за пиће у градовима Републике Србије у току 2010. године

Место сакупљања	Месец	^{137}Cs (Bq/l)
Горњи Милановац	Април	< 0.002
Голубац	Април	< 0.006
Доњи Милановац	Април	< 0.003
Зајечар	Април	< 0.003
Златибор	Април	< 0.005
Јагодина	Април	< 0.003
Кула	Април	< 0.006
Кањижа	Април	< 0.005
Књажевац	Април	< 0.003
Лозница	Април	< 0.004
Љиг	Април	< 0.003
Пожега	Април	< 0.003
Прахово	Април	< 0.003
Сомбор	Април	< 0.004
Сремска Митровица	Април	< 0.002
Соко Бања	Април	< 0.003
Ужице	Април	< 0.006
Шабач	Април	< 0.004
Параћин	Април	< 0.003
Пирот	Мај	< 0.006

*4.7. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА САДРЖАЈА РАДИОНУКЛИДА У ЉУДСКОЈ
И СТОЧНОЈ ХРАНИ*



Табела 28: Активност радионуклида у млеку у Београду у току 2010. године

Месец	^{40}K (Bq/l)	^{137}Cs (Bq/l)	^7Be (Bq/l)	^{90}Sr (Bq/l)
Јануар	47.8 ± 1.6	< 0.02	< 0.06	0.021 ± 0.004
Фебруар	49.8 ± 1.7	< 0.04	< 0.12	0.017 ± 0.003
Март	34.5 ± 1.3	< 0.01	< 0.27	0.011 ± 0.003
Април	37.4 ± 1.3	< 0.02	< 0.08	0.038 ± 0.004
Мај	35.2 ± 1.3	< 0.03	< 0.05	0.019 ± 0.004
Јун	32.1 ± 1.3	< 0.02	< 0.12	0.010 ± 0.003
Јул	33.7 ± 1.2	< 0.02	< 0.07	< 0.01
Август	34.8 ± 1.3	< 0.04	< 0.06	0.010 ± 0.003
Септембар	35.5 ± 1.2	< 0.03	< 0.19	0.030 ± 0.004
Октобар	30.6 ± 1.3	< 0.01	< 0.11	0.027 ± 0.004
Новембар	45.1 ± 1.5	< 0.03	< 0.09	0.030 ± 0.004
Децембар	42.4 ± 1.4	0.08 ± 0.02	< 0.07	0.066 ± 0.006

Табела 29: Активност радионуклида у млеку у Зајечару у току 2010. године

Месец	^{40}K (Bq/l)	^{137}Cs (Bq/l)	^7Be (Bq/l)	^{90}Sr (Bq/l)
Јануар	55.0 ± 1.6	< 0.07	< 0.06	0.012 ± 0.003
Фебруар	55.7 ± 1.9	< 0.06	< 0.07	0.025 ± 0.004
Март	54.1 ± 1.6	< 0.07	< 0.09	0.015 ± 0.004
Април	68.2 ± 2.1	< 0.05	< 0.13	0.023 ± 0.004
Мај	54.9 ± 1.6	< 0.06	< 0.24	0.037 ± 0.005
Јун	70.4 ± 2.0	0.07 ± 0.02	< 0.5	0.026 ± 0.004
Јул	78.4 ± 2.2	0.05 ± 0.02	< 0.06	0.008 ± 0.003
Август	72.6 ± 2.2	0.05 ± 0.02	< 0.29	0.019 ± 0.004
Септембар	80.4 ± 2.4	0.10 ± 0.03	< 0.31	0.013 ± 0.004
Октобар	58.2 ± 1.9	< 0.02	< 0.39	0.009 ± 0.004
Новембар	49.8 ± 1.5	< 0.11	< 0.38	0.017 ± 0.004
Децембар	59.9 ± 1.9	< 0.03	< 1.7	0.011 ± 0.004

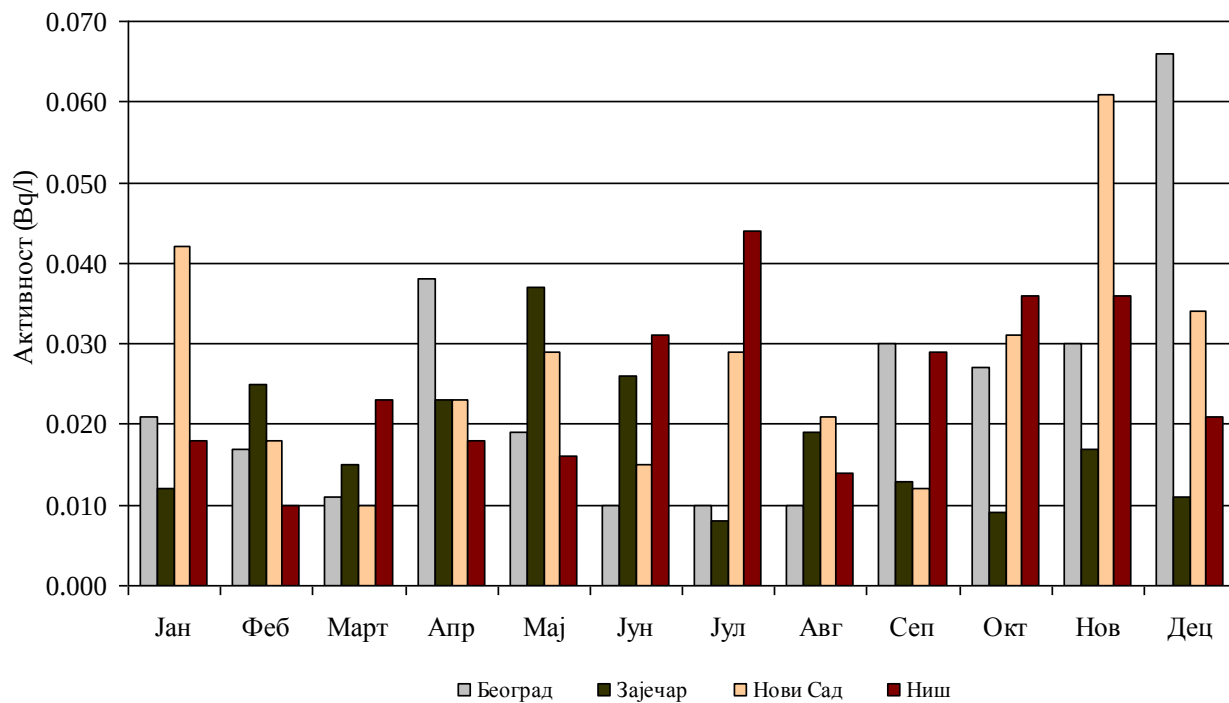
Табела 30: Активност радионуклида у млеку у Нишу у току 2010. године

Месец	^{40}K (Bq/l)	^{137}Cs (Bq/l)	^7Be (Bq/l)	^{90}Sr (Bq/l)
Јануар	38.9 ± 1.5	0.05 ± 0.02	< 0.14	0.018 ± 0.004
Фебруар	23.1 ± 8.6	< 0.03	< 0.09	0.010 ± 0.003
Март	31.5 ± 1.1	< 0.08	< 0.04	0.023 ± 0.003
Април	27.5 ± 1.0	< 0.01	< 0.05	0.018 ± 0.003
Мај	28.5 ± 1.1	< 0.02	< 0.07	0.016 ± 0.003
Јун	45.3 ± 1.5	< 0.03	< 0.07	0.031 ± 0.006
Јул	35.1 ± 1.3	< 0.04	< 0.05	0.044 ± 0.005
Август	45.2 ± 1.5	0.05 ± 0.01	< 0.16	0.014 ± 0.003
Септембар	33.9 ± 1.2	< 0.08	< 0.24	0.029 ± 0.005
Октобар	49.4 ± 1.7	< 0.02	< 0.07	0.036 ± 0.005
Новембар	43.9 ± 1.6	< 0.06	< 0.16	0.036 ± 0.005
Децембар	48.1 ± 1.6	< 0.01	< 0.01	0.021 ± 0.003

Табела 31: Активност радионуклида у млеку у Новом Саду у току 2010. године

Месец	^{40}K (Bq/l)	^{137}Cs (Bq/l)	^7Be (Bq/l)	^{90}Sr (Bq/l)
Јануар	29.6 ± 1.2	< 0.04	< 0.05	0.042 ± 0.006
Фебруар	32.0 ± 1.2	< 0.02	< 0.08	0.018 ± 0.004
Март	26.4 ± 1.1	< 0.02	< 0.15	0.010 ± 0.003
Април	32.5 ± 1.2	< 0.04	< 0.08	0.023 ± 0.003
Мај	40.9 ± 1.6	< 0.02	< 0.05	0.029 ± 0.005
Јун	35.7 ± 1.2	< 0.02	< 0.11	0.015 ± 0.003
Јул	32.3 ± 1.3	< 0.02	< 0.13	0.029 ± 0.005
Август	41.2 ± 1.5	< 0.01	< 0.10	0.021 ± 0.004
Септембар	43.1 ± 1.6	< 0.02	< 0.09	0.012 ± 0.004
Октобар	45.6 ± 1.7	< 0.01	< 0.11	0.031 ± 0.006
Новембар	52.5 ± 1.7	0.06 ± 0.02	< 0.14	0.061 ± 0.006
Децембар	59.2 ± 2.1	< 0.04	< 0.28	0.034 ± 0.006

График 8: Активност ^{90}Sr у млеку у току 2010. године



Табела 32: Активност радионуклида у људској храни у Београду у току 2010. године

Врста узорка	Месећ	^{40}K (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^7Be (Bq/kg)	^{90}Sr (Bq/kg)
Дечији оброк 1	Март	49.1 ± 3	< 0.16	< 0.27	< 0.02
Дечији оброк 2	Мај	32.6 ± 1.7	< 0.04	< 0.53	0.034 ± 0.005
Јунеће месо	Јун	78.8 ± 4	0.65 ± 0.09	< 1	0.047 ± 0.010
Сир	Јун	50.6 ± 2.2	< 0.08	< 0.2	0.17 ± 0.02
Хлеб	Јун	23.3 ± 1.3	< 0.03	< 0.25	0.056 ± 0.011
Млади лук	Јун	34 ± 1.6	< 0.06	< 0.36	0.014 ± 0.003
Млади кромпир	Јун	96.1 ± 3.2	0.12 ± 0.04	< 0.32	0.016 ± 0.004
Блитва	Јун	69.7 ± 2.5	< 0.04	6.71 ± 0.65	0.40 ± 0.02
Јагоде	Јун	38 ± 1.8	< 0.05	0.7 ± 0.27	0.048 ± 0.005
Трешње	Јун	47.1 ± 2	< 0.05	1.16 ± 0.36	0.11 ± 0.01
Јунеће месо	Октобар	90.9 ± 4.1	< 0.25	< 1.1	0.081 ± 0.011
Сир	Октобар	39.5 ± 3	< 0.28	< 0.25	0.085 ± 0.017
Хлеб	Октобар	24.3 ± 1.2	< 0.02	< 0.23	0.11 ± 0.01
Пасуљ	Октобар	470 ± 15	< 0.13	< 0.8	0.058 ± 0.016
Купус	Октобар	57.8 ± 2.3	< 0.03	< 0.07	0.093 ± 0.006
Кромпир	Октобар	144 ± 5	< 0.07	< 0.19	0.11 ± 0.01
Јабуке	Октобар	32.6 ± 1.6	< 0.03	< 0.16	0.067 ± 0.005
Грожђе	Октобар	39.8 ± 1.9	< 0.01	< 0.54	0.13 ± 0.01
Дечији оброк 3	Новембар	22.9 ± 1.3	< 0.02	< 0.13	0.061 ± 0.006

Табела 33: Активност радионуклида у људској храни у Зајечару у току 2010. године

Врста узорка	Месец	^{40}K (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^7Be (Bq/kg)
Јунеће месо	Новембар	99.2 ± 4.9	< 0.09	< 3.1
Сир	Новембар	47.3 ± 3.3	< 0.17	< 0.31
Сир	Новембар	29.1 ± 2.9	< 0.11	< 0.84
Хлеб	Новембар	43.9 ± 4.9	< 0.16	< 0.57
Пасуљ -шарени	Новембар	516 ± 18	< 0.15	< 2.2
Пасуљ-бели	Новембар	576 ± 17	< 0.06	< 1.5
Купус	Новембар	77.5 ± 8.1	< 0.21	< 2.4
Кромпир	Новембар	105 ± 7	< 0.24	< 1.5
Кромпир	Новембар	158 ± 7	< 0.19	< 0.42
Лук	Новембар	76.5 ± 6.6	< 0.2	< 0.56
Јабуке	Новембар	47.2 ± 5.4	< 0.16	< 4.2
Јабуке	Новембар	37.3 ± 3.5	< 0.06	< 1.1
Грожђе	Новембар	55.2 ± 4.9	< 0.11	< 1.2
Грожђе	Новембар	55.2 ± 4.9	< 0.11	< 1.2

Табела 34: Активност радионуклида у људској храни у Нишу у току 2010. године

Врста узорка	Месец	^{40}K (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^7Be (Bq/kg)
Јунеће месо	Октобар	98.9 ± 5.5	< 0.18	< 0.62
Сир	Октобар	45.5 ± 3.4	< 0.11	1.39 ± 0.63
Сир	Октобар	26.8 ± 2.6	< 0.09	< 0.58
Хлеб	Октобар	47.2 ± 4.5	< 0.33	< 0.59
Пасуљ	Октобар	489 ± 15	< 0.31	< 1.8
Пасуљ	Октобар	465 ± 14	< 0.49	< 0.87
Купус	Октобар	73.6 ± 5.6	< 0.13	< 1.4
Кромпир	Октобар	86.4 ± 5.7	< 0.2	< 1.2
Кромпир	Октобар	175 ± 8	< 0.57	< 0.9
Карфиол	Октобар	89.4 ± 6.1	< 0.08	< 3.1
Јабуке	Октобар	49 ± 4.2	< 0.3	< 2.4
Јабуке	Октобар	30.7 ± 3.4	< 0.16	< 0.87
Грожђе	Октобар	74.7 ± 5.1	< 0.19	< 1.4
Грожђе	Октобар	85.5 ± 4.3	< 0.06	< 0.9

Табела 35: Активност радионуклида у људској храни у Новом Саду у току 2010. године

Врста узорка	Месец	^{40}K (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^7Be (Bq/kg)
Јунеће месо	Новембар	114 ± 6	< 0.09	< 0.56
Сир	Новембар	70.4 ± 5.2	< 0.25	< 1.5
Сир	Новембар	46.9 ± 3.3	< 0.26	< 0.27
Хлеб	Новембар	47.6 ± 5.0	< 0.08	< 2.1
Пасуљ-црвени	Новембар	521 ± 16	< 0.19	< 0.8
Пасуљ-бели	Новембар	513 ± 5	< 0.11	< 1.4
Купус	Новембар	85.1 ± 15	< 0.09	< 1.7
Кромпир	Новембар	145 ± 8	< 0.17	< 2.1
Кромпир	Новембар	125 ± 6	< 0.12	< 0.38
Лук	Новембар	58.6 ± 4.7	< 0.21	< 0.93
Јабуке	Новембар	44.7 ± 4.5	< 0.33	< 2.3
Јабуке	Новембар	38.1 ± 4.2	< 0.05	< 1.5
Грожђе	Новембар	71.2 ± 3.9	< 0.23	< 0.65
Грожђе	Новембар	67.2 ± 5.6	< 0.14	< 2.9

Табела 36: Активност радионуклида у људској храни у Ужицу у току 2010. године

Врста узорка	Месец	^{40}K (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^7Be (Bq/kg)
Јогурт, Златибор	Април	51.2 ± 3.6	0.37 ± 0.10	< 0.21
Млеко, Златибор	Април	51 ± 1.7	0.24 ± 0.03	< 0.14
Јогурт, Златибор	Новембар	46.8 ± 3.6	0.49 ± 0.12	< 0.77
Млеко, Златибор	Новембар	46.3 ± 3.9	0.69 ± 0.14	< 1.4
Јунеће месо	Новембар	78 ± 5.4	3.59 ± 0.31	< 0.18
Сир	Новембар	50.7 ± 3.9	< 0.22	< 1.7
Сир	Новембар	23.8 ± 2.2	< 0.22	< 0.46
Хлеб	Новембар	46.8 ± 5.3	< 0.28	< 2.3
Пасуљ-бели	Новембар	457 ± 17	< 0.28	< 0.68
Пасуљ-браон	Новембар	463 ± 14	< 0.45	< 0.96
Купус	Новембар	108 ± 7	< 0.32	< 1.2
Кромпир	Новембар	166 ± 9	< 0.34	< 2.8
Кромпир	Новембар	141 ± 8	< 0.22	< 1.1
Лук	Новембар	77.3 ± 5.8	< 0.12	4.1 ± 1.3
Јабуке	Новембар	32 ± 3.6	< 0.27	< 0.93
Јабуке	Новембар	45.4 ± 4.3	< 0.28	< 1.2
Грожђе	Новембар	59.8 ± 4.5	< 0.12	< 1.5
Грожђе	Новембар	45.4 ± 4.3	< 0.28	< 1.2

Табела 37: Активност радионуклида у људској храни у Суботици у току 2010. године

Врста узорка	Месец	^{40}K (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^7Be (Bq/kg)
Јунеће месо	Новембар	107 ± 6	< 0.10	< 0.92
Сир	Новембар	44.4 ± 3.9	< 0.17	< 0.37
Сир	Новембар	39.2 ± 5.2	< 0.22	< 2.0
Хлеб	Новембар	42.4 ± 3.0	< 0.12	< 0.66
Пасуљ	Новембар	566 ± 19	< 0.19	< 1.2
Пасуљ-бели	Новембар	425 ± 12	< 0.14	< 1.2
Купус	Новембар	67.4 ± 7.0	< 0.35	< 4.8
Кромпир	Новембар	142 ± 6	< 0.05	< 2
Лук	Новембар	54 ± 4.2	< 0.09	< 1.1
Јабуре	Новембар	35.2 ± 4.0	< 0.29	< 2.1
Јабуре	Новембар	34.8 ± 4.0	< 0.28	< 2.5
Грожђе	Новембар	76.3 ± 5.1	< 0.09	< 1.6
Грожђе	Новембар	59.5 ± 4.0	< 0.22	< 0.32

Табела 38: Активност радионуклида у монокалцијум фосфату и дикалцијум фосфату из фабрика сточне хране са територије Републике Србије

Фабрика	^{40}K (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^{238}U (Bq/kg)	^{226}Ra (Bq/kg)
Монокалцијум фосфат				
Суботица	68 ± 2	< 0.2	60 ± 4	18 ± 2
Ниш	78 ± 3	< 0.1	79 ± 3	37 ± 3
Панчево	78 ± 3	< 0.1	60 ± 6	33 ± 3
Краљево	96 ± 3	< 0.2	84 ± 5	22 ± 2
Сремска Митровица	62 ± 2	< 0.1	71 ± 8	30 ± 3
Пожаревац	51 ± 2	< 0.1	12 ± 0.8	11 ± 1
Врање	80 ± 3	< 0.2	72 ± 4	19 ± 2
Шабац	50 ± 2	< 0.2	17 ± 3	6 ± 2
Београд	78 ± 3	0.3 ± 0.1	73 ± 5	20 ± 2
Дикалцијум фосфат				
Београд	20 ± 1	< 0.2	1907 ± 58	400 ± 21
Пожега	80 ± 3	< 0.2	52 ± 4	17 ± 2
Пожаревац	40 ± 2	< 0.1	860 ± 31	441 ± 21

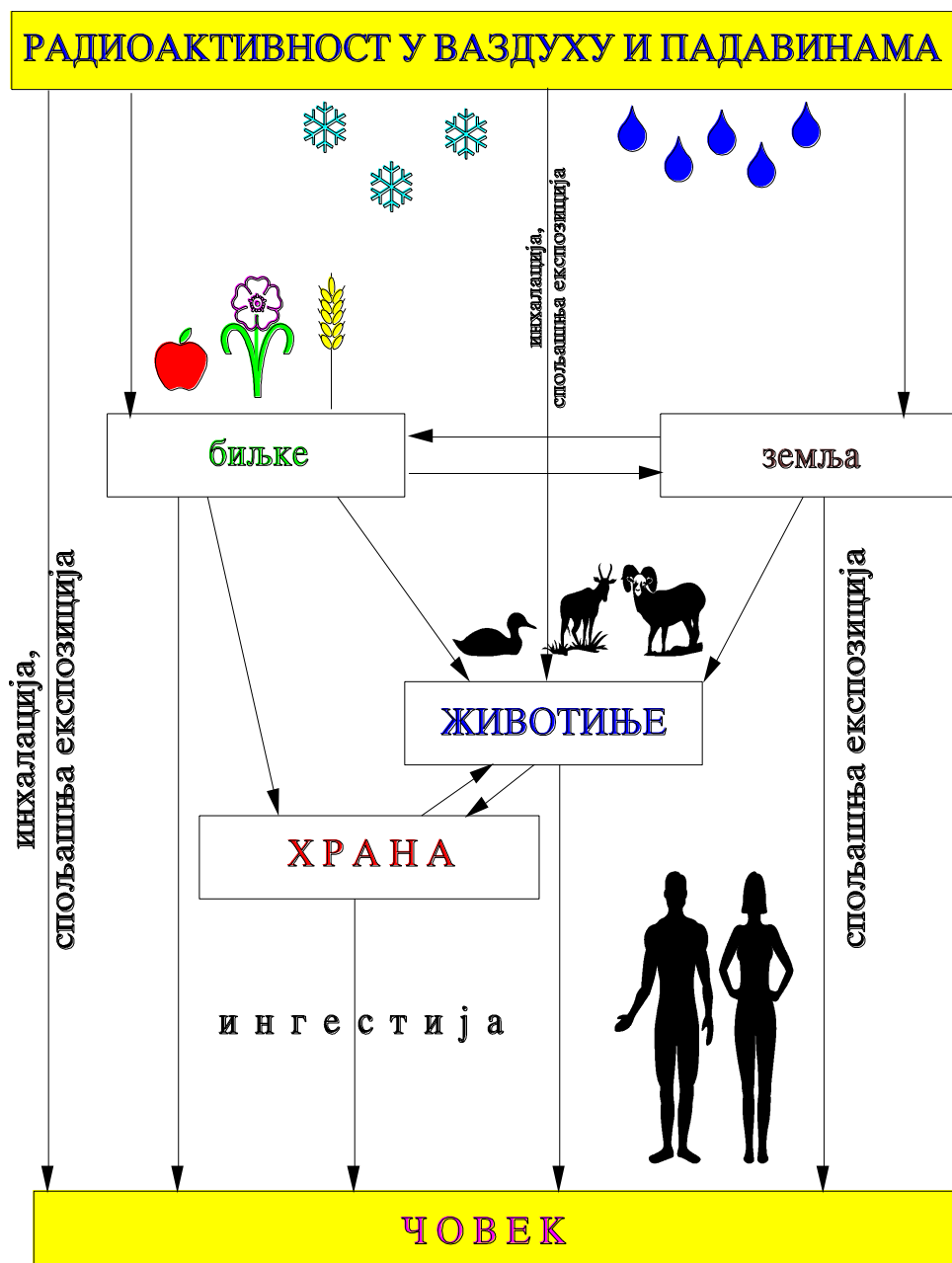
Табела 39: Активност радионуклида у готовим смешама за исхрану свиња

Локалитет	Врста узорка	^{40}K (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^{238}U (Bq/kg)	^{226}Ra (Bq/kg)
Суботица	Премикс за свиње	31 ± 1	< 0.1	5.4 ± 0.7	3.3 ± 0.4
	Предсмеша за тов свиња	42 ± 2	< 0.1	8.0 ± 0.7	6 ± 1
	Потпуна смеша за прасад	308 ± 10	< 0.1	< 2	0.6 ± 0.1
Београд	Стартер за прасад	331 ± 11	< 0.2	24 ± 3	5.1 ± 0.7
	Витаминска смеша за прасад	78 ± 3	< 0.1	507 ± 16	111 ± 6
	Витаминска предсмеша за све врсте	223 ± 7	< 0.2	< 4	< 2
Ниш	Витаминска предсмеша за прасад	79 ± 3	< 0.1	10 ± 1	2.4 ± 0.4
	Витаминска минерална предсмеша за свиње	75 ± 3	< 0.1	7 ± 1	2.4 ± 0.5
	Потпуна смеша за прасад 1-25 kg	291 ± 9	< 0.1	5 ± 1	0.9 ± 0.2
Панчево	Потпуна смеша за прасад	242 ± 8	< 0.1	< 2.9	1.4 ± 0.4
	Svinjamix	24 ± 1	< 0.1	7 ± 3	8 ± 1
	Prasemix	27 ± 1	< 0.1	8 ± 3	8 ± 1
Краљево	Потпуна смеша за прасад	291 ± 9	< 0.2	3.9 ± 0.4	< 2
	Потпуна смеша за свиње	279 ± 9	< 0.2	< 4	< 2
	Потпуна смеша за крмаче и нерасте	26 ± 8	0.3 ± 0.1	< 4	< 2
Сремска Митровица	Премикс за прасад	73 ± 3	< 0.1	< 11	1.2 ± 0.2
	Премикс за свиње	76 ± 3	< 0.1	25 ± 6	12 ± 1
	Смеша за свиње	230 ± 7	< 0.1	< 14	2.9 ± 0.6
Пожаревац	Потпуна смеша за прасад (стартер)	215 ± 7	< 0.1	< 1	< 2
	Витаминска предсмеша за прасад 1 %	42 ± 1	< 0.1	3.6 ± 0.8	7 ± 1
	Витаминска предсмеша за тов свиња	25 ± 1	< 0.1	9.6 ± 2.7	4.2 ± 0.5
Врање	Потпуна смеша за прасад	78 ± 3	0.7 ± 0.1	5 ± 1	< 2
	Потпуна смеша за свиње	252 ± 8	< 0.1	< 3	< 1.3
	Супер за прасад	509 ± 15	< 0.2	< 4	< 2
Шабац	Витаминска минерална предсмеша за свиње	511 ± 16	0.5 ± 0.1	< 7	< 4
	Предсмеша за прасад	222 ± 9	< 0.4	< 9	< 3
	Потпуна смеша за прасад	340 ± 11	< 0.2	< 4	< 2
Пожега	Предсмеша за свиње	92 ± 3	< 0.2	< 3.4	< 1.6
	Потпуна смеша за прасад	338 ± 11	< 0.2	4.1 ± 0.8	< 1.5
	Потпуна смеша за свиње	196 ± 6	< 0.2	< 2.3	< 1.4

Табела 40: Активност радионуклида у узорцима дикалцијум фосфата из
ИХП „Прахово“

Месец	^{40}K (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^{238}U (Bq/kg)	^{226}Ra (Bq/kg)
Јануар	32 ± 2	< 0.1	328 ± 16	139 ± 7
Фебруар	14 ± 1	< 0.1	234 ± 8	135 ± 7
Март	19 ± 4	< 0.4	1800 ± 114	79 ± 7
Април	13 ± 1	< 0.1	319 ± 9	148 ± 3
Мај	37 ± 4	< 0.2	268 ± 22	168 ± 12
Јун	42 ± 5	< 0.4	381 ± 48	142 ± 11
Јул	35 ± 4	< 0.3	390 ± 47	150 ± 12
Август	31 ± 1	< 0.1	490 ± 19	225 ± 11
Септембар	11 ± 1	< 0.3	327 ± 17	15 ± 1
Октобар	5 ± 2	< 0.2	722 ± 29	457 ± 22
Новембар	34 ± 1	< 0.1	388 ± 15	183 ± 9
Децембар	36 ± 1	< 0.1	242 ± 12	106 ± 5

6. КОМЕНТАР О РЕЗУЛТАТИМА МЕРЕЊА РАДИОАКТИВНОСТИ У ЖИВОТНОЈ СРЕДИНИ НА ТЕРИТОРИЈИ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ У 2010. ГОДИНИ



Коментар о резултатима мерења радиоактивности у животној средини на територији Републике Србије

Јачина амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења у ваздуху на висини 1m изнад површине тла мерена је континуирано у Београду (околина Института), у Кладову (околина Онколошког института), у Винчи (околина Института „Винча“), као и у метеоролошким станицама у Новом Саду, Нишу, Врању, Косовској Митровици, на Палићу и на Златибору. Јачина амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења у ваздуху кретала се током 2010. године у интервалу од 74 nSv/h у Београду до 185 nSv/h у Новом Саду и Златибору, са средњом годишњом вредношћу од 83.6 nSv/h у Београду, 96.4 nSv/h у Кладову, 130.4 nSv/h у Винчи, 119.9 nSv/h у Новом Саду, 105.4 nSv/h на Палићу, 114 nSv/h на Златибору, 110.8 nSv/h у Нишу, 134.5 nSv/h у Врању, 126.7 nSv/h у Косовској Митровици (табеле 1-3, графици 1-3). Ови резултати су у складу са вишегодишњим мерењима у Београду и Кладову (графици 9 и 10).

Гамаспектрометријска анализа композитних месечних узорак ваздуха у Београду, Нишу и Палићу показује присуство радионуклида природног порекла у ниским нивоима. Активност ^{137}Cs је у 2010. години била на веома ниском нивоу (табела 5). Највећа измерена активност ^7Be , космогеног радионуклида, у ваздуху измерена је у Нишу (1.37 mBq/m^3).

Гамаспектрометријска анализа месечних узорак падавина у Београду, Нишу, Зајечару, Крагујевцу, Златибору, Палићу и Новом Саду показује присуство радионуклида природног порекла у ниским нивоима. Активност ^{137}Cs узорцима падавина била на веома ниском нивоу (табеле 6-8). Активност ^7Be у падавинама кретала се у интервалу од $< 0.62 \text{ Bq/m}^2$ у Новом Саду до 132 Bq/m^2 у Београду.

Активност природних радионуклида у земљишту не разликује се много за различите испитиване регионе у Србији (табеле 9-16, графици 4 и 5). Однос активности ^{238}U и ^{235}U у мереним узорцима одговара њиховом односу у природном урану (21.4). Присуство осиромашеног урана у земљишту на територији Републике Србије изнад 43 паралеле (региони Београда, Ниша, Ужица, Зајечара, Новог Сада и Суботице) није утврђено у досадашњим мерењима. Због дугог времена полураспада ^{137}Cs његова активност у земљишту је још увек значајна. Измерене активности ^{137}Cs у необрадивом земљишту кретале су се од 0.7 Bq/kg у Новом Саду до 147 Bq/kg на Златибору, а у обрадивом земљишту од 5.5 Bq/kg Београд (Дунавац) до 104 Bq/kg на Златибору. Средња вредност активности ^{137}Cs у необрадивом и обрадивом земљишту приказана је на графику 6.

Највећи део активности у речним водама потиче од природних радионуклида, а активности дугоживећих радионуклида вештачког порекла (^{137}Cs) су испод границе детекције (табеле 17-19). Измерена укупна алфа активност речних вода је испод границе детекције.

Активност ^{137}Cs у седименту Дунава код Земуна и Саве код Београда се кретала од 3.57 Bq/kg до 15.7 Bq/kg суве материје (табела 20). У осталим рекама активност ^{137}Cs у седименту се кретала од < 1 Bq/kg до 13.7 Bq/kg суве материје (табела 21, график 7). Активност ^{137}Cs потиче од контаминације проузроковане нуклеарним акцидентом у Чернобилу 1986. године.

Резултати мерења укупне α и β активности у води за пиће у Београду (табела 22) показују да се она може користити за пиће (према Сл. лист СРЈ бр. 9, 1999). Активност ^{137}Cs у свим узорцима је испод границе детекције (табеле 23-27).

Активност ^{137}Cs у млеку у Београду, Нишу и Новом Саду била је углавном испод граница детекције. У Београду је у децембру у узорку млека измерено 0.08 Bq/l, у Нишу је у узорцима из јануара и августа измерено 0.05 Bq/l, а у Новом Саду је у новембру измерено 0.06 Bq/l ^{137}Cs у млеку. У узорцима млека из Зајечара активност ^{137}Cs је била испод 0.11 Bq/l (табеле 28-31). Активност ^{137}Cs у млеку је опадала од 1986. до 2010. године (график 11).

Активност ^{90}Sr у млеку кретала се од < 0.01 - 0.066 Bq/l у Београду, од 0.010-0.044 Bq/l у Нишу, од 0.008 - 0.037 Bq/l у Зајечару, од 0.010 - 0.061 Bq/l у Новом Саду (табеле 28-31, график 8). Активност ^{90}Sr у млеку је опадала од 1986. до 2010. године (график 12).

Резултати гамаспектрометријске анализе у прехранбеним производима из прехранбених комбината и индивидуалне производње (региони Београда, Ниша, Суботице, Зајечара, Ужица и Новог Сада) показују значајно ниске нивое активности ^{137}Cs и ^{90}Sr у узорцима поврћа, воћа, житарица, меса, млека и млечних производа (табеле 32-37, график 13) које су углавном на нивоу вредности < 1 Bq/kg производа.

У току 2010. године извршено је испитивање садржаја природних (^{40}K , ^{238}U , ^{226}Ra) и произведених (^{137}Cs) радионуклида у узорцима предсмеша и готових смеша за исхрану свиња у десет фабрика сточне хране на територији Србије: Београд, Панчево, Суботица, Сремска Митровица, Пожаревац, Шабац, Краљево, Ниш, Врање, Пожега. Вршено је и испитивање специфичне активности природних и произведених радионуклида у узорцима монокалцијум и дикалцијум фосфата узоркованим у фабрикама сточне хране у Србији. Поред тога у 2010. години мерен је садржај радионуклида у дикалцијум фосфату који је произведен у фабрици ИХП „Прахово“.

Резултати испитивања показују да је ниво специфичне активности природних радионуклида ^{40}K , ^{238}U и ^{226}Ra , у смешама за свиње био низак и да је био у складу са важећим

прописима (Сл. лист СРЈ 9/99) и препорукама. Активност ^{137}Cs је у свим узорцима смеша за свиње била ниска (0.1-0.4 Bq/kg).

Резултати добијени гамаспектметријском анализом узорака мониалцијум и дикалцијум фосфата из фабрика сточне хране са територије Републике Србије су показали да је у свим испитиваним узорцима монокалцијум фосфата ниво активности природних и произведених радионуклида био у складу са важећим прописима (Сл. лист СРЈ 9/99).

У два узорка дикалцијум фосфата активност ^{238}U и ^{226}Ra била је повећана (860-1900 Bq/kg). Порекло ових фосфата није познато. Гамаспектметријска анализа узорака дикалцијум фосфата из ИХП „Прахово“ показала је да су узорци анализирани у току десет месеци били у складу са важећим прописима (Сл. лист СРЈ 9/99). Узорци из марта и октобра имали су повећан садржај ^{238}U у односу на остале узорке (табела 40).

Ефективна доза за становништво Републике Србије која потиче од уноса ^{137}Cs ингестијом за период 1986.-2010. година дата је на графику 14, а за унос ^{90}Sr ингестијом на графику 15.

График 9: Јачина амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења у ваздуху у Београду (1992.-2010.год.)

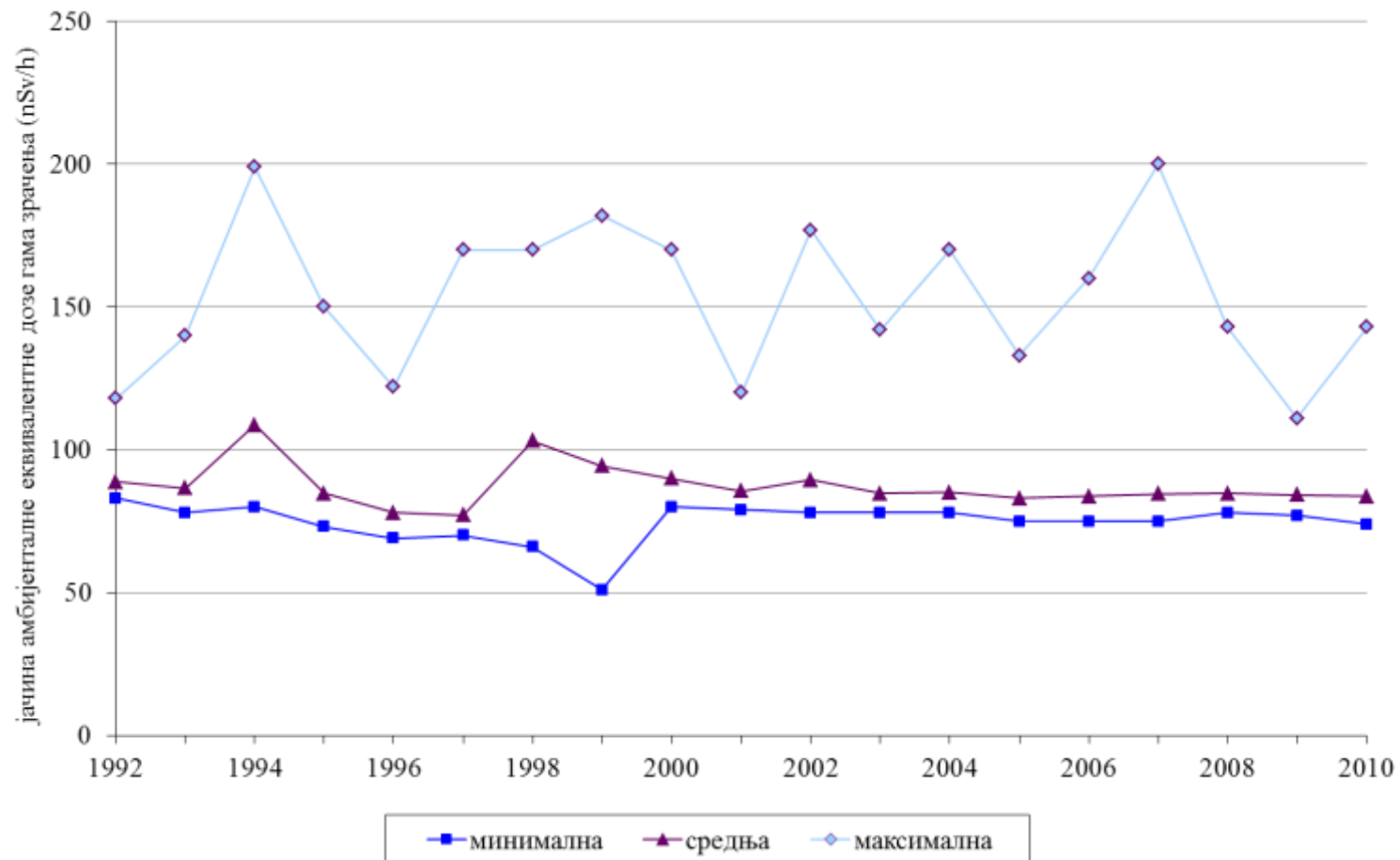


График 10: Јачина амбијенталне еквивалентне дозе гама зрачења у ваздуху у Кладову (1993.-2010. год.)

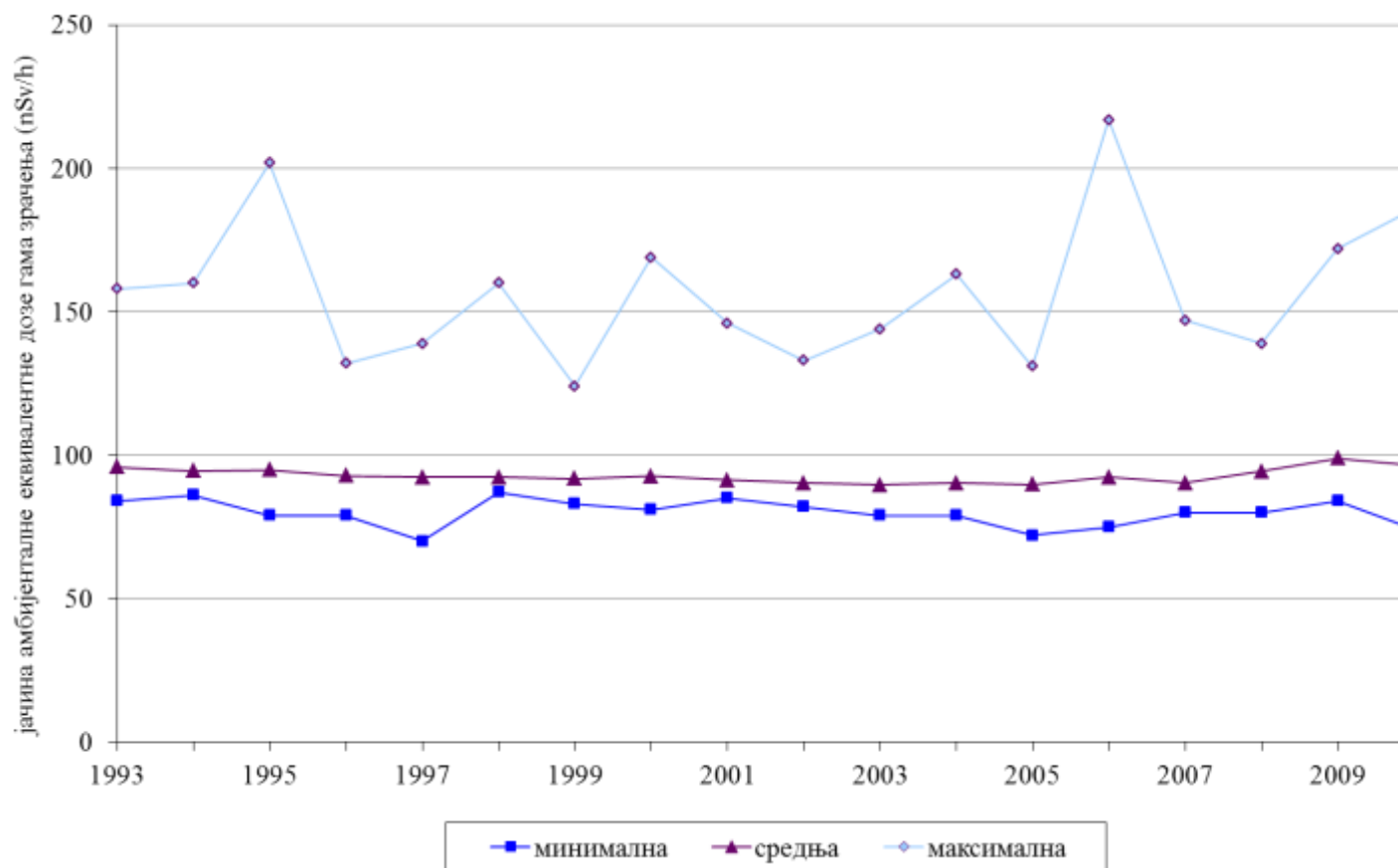


График 11: Средње годишње вредности активности ^{137}Cs у млеку

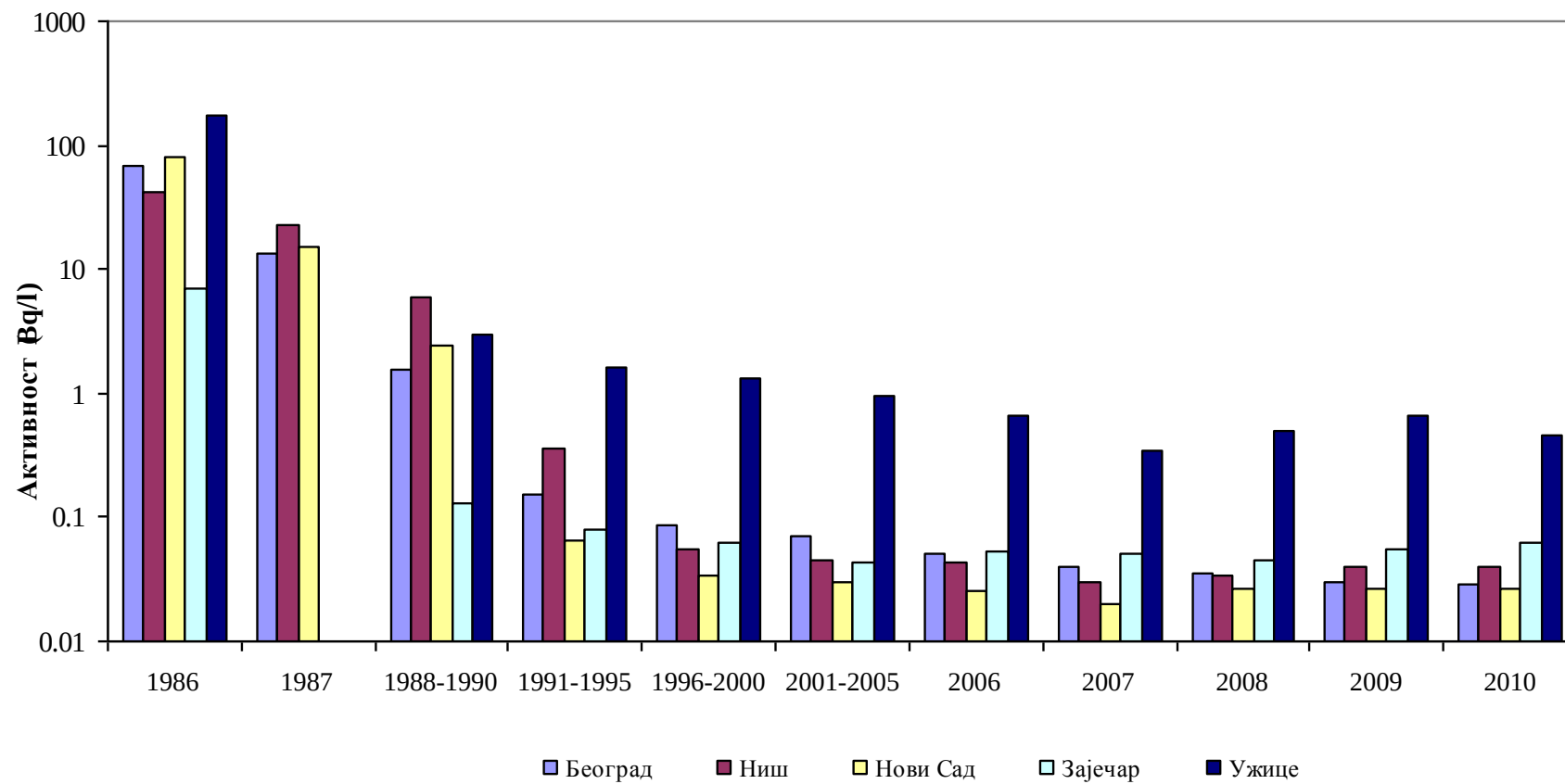


График 12: Средње годишње вредности активности ^{90}Sr у млеку

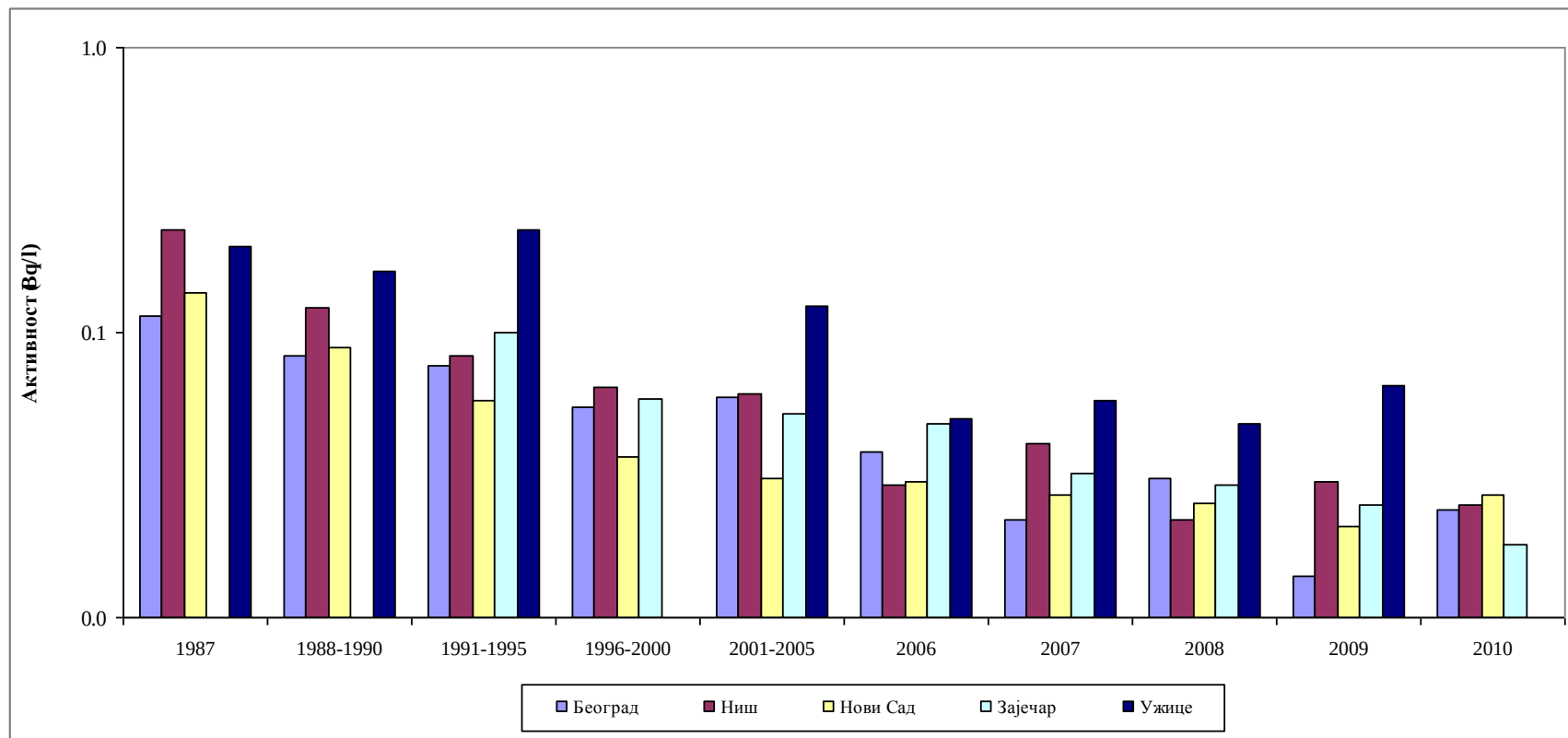


График 13: Средње годишње вредности активности ^{137}Cs у храни

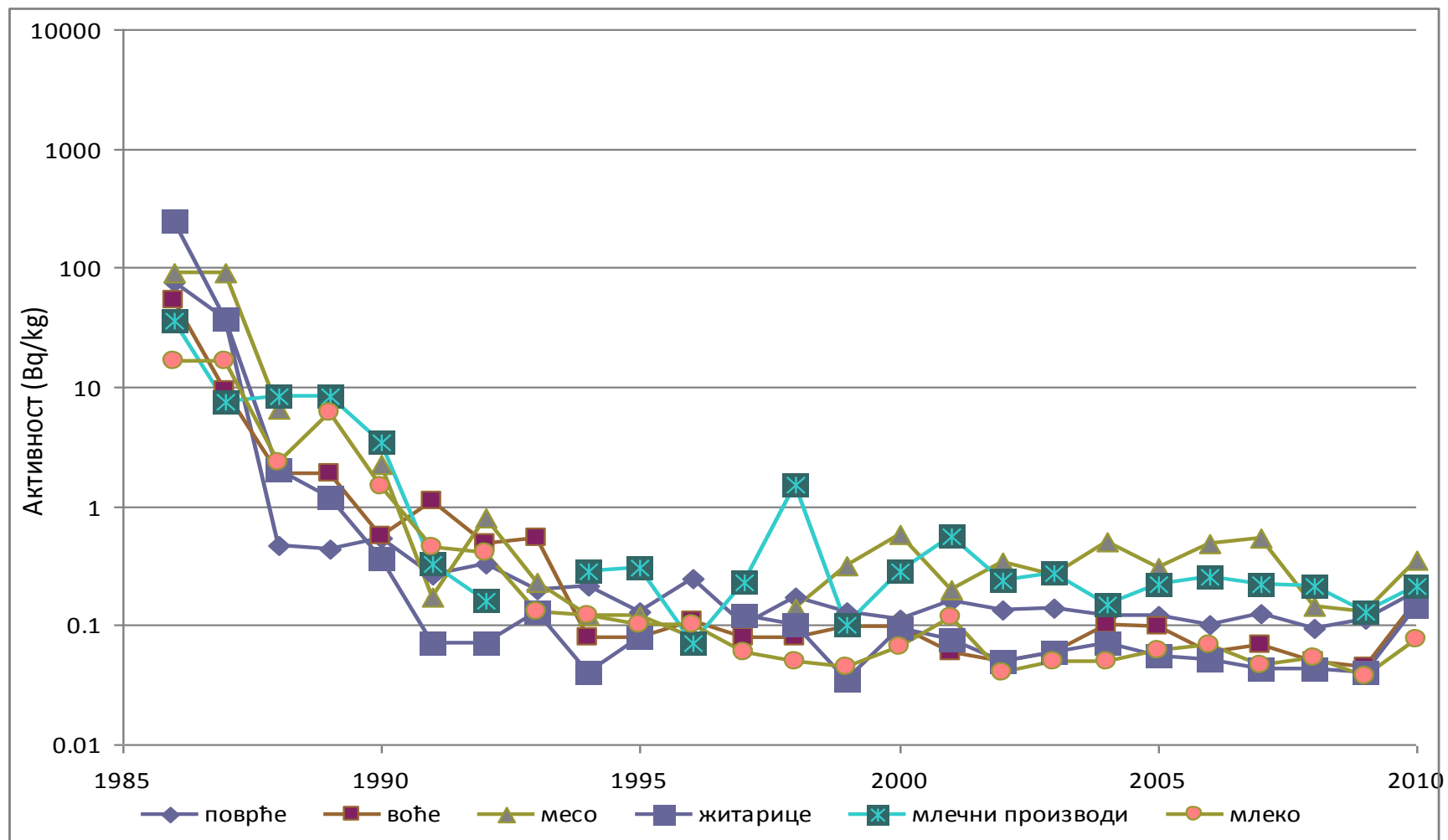


График 14: Эффективная доза за становништво Републике Србије која потиче од уноса ^{137}Cs исхраном

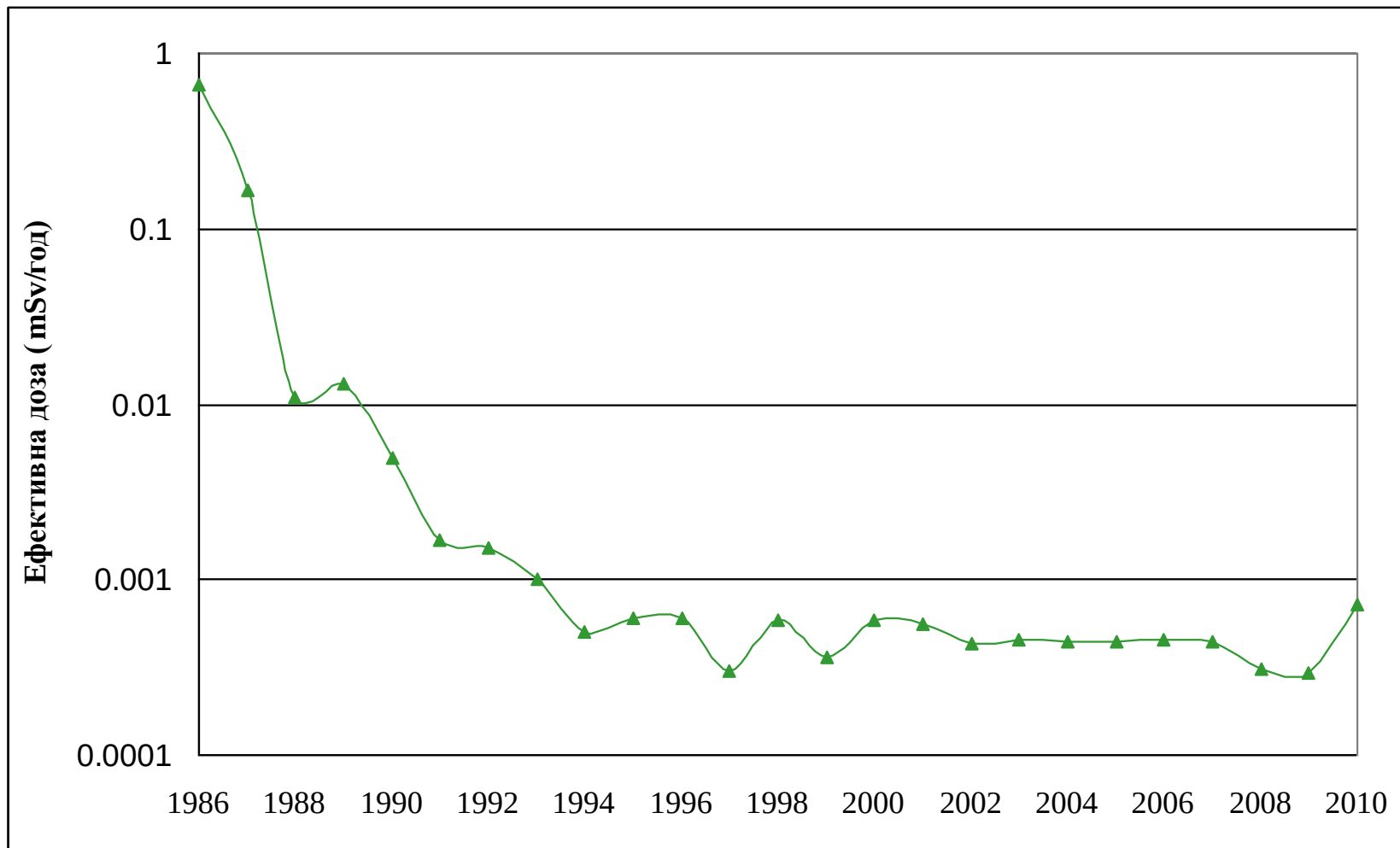
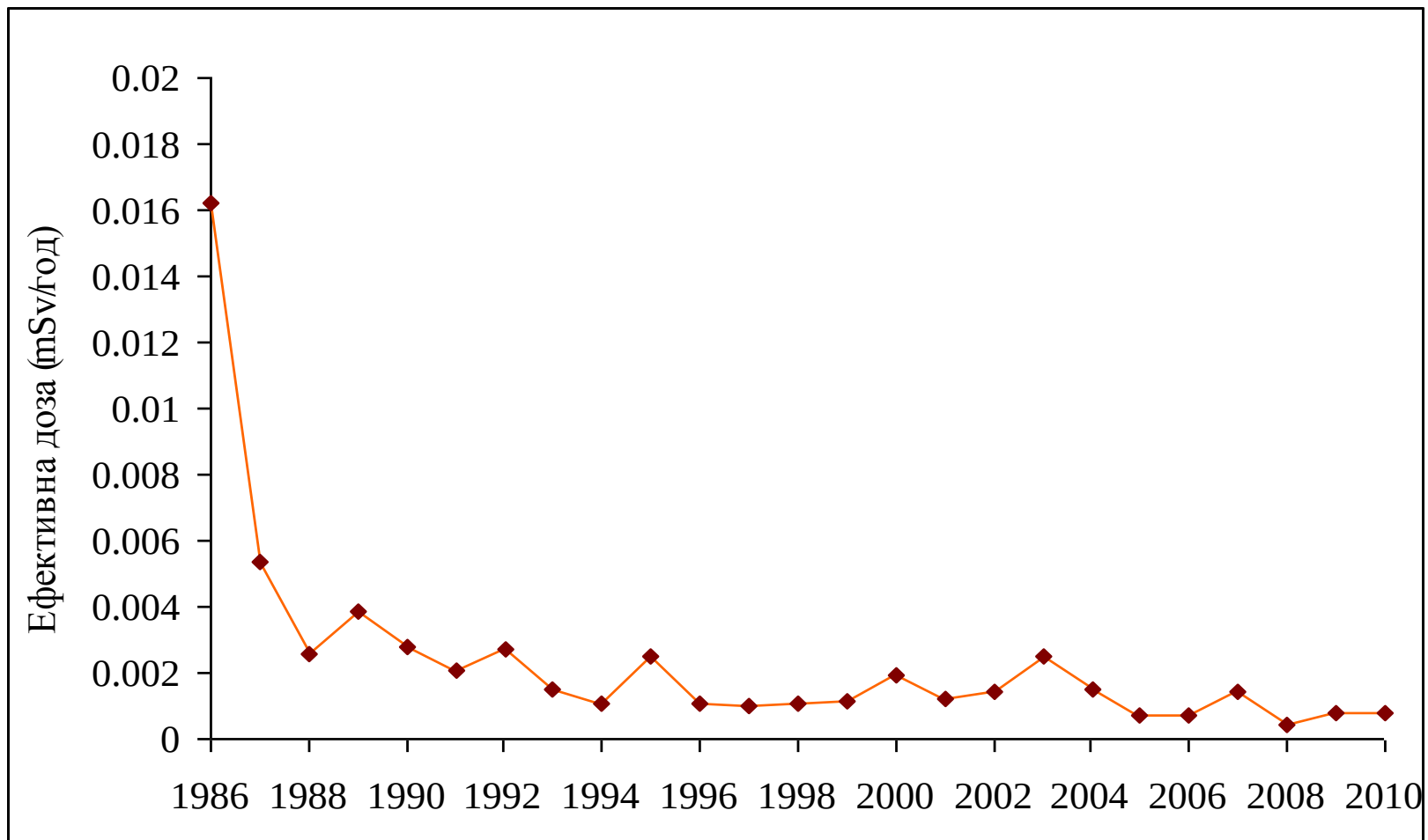


График 15: Ефективна доза за становништво Републике Србије која потиче од уноса ^{90}Sr исхраном



7. ЗАКЉУЧАК

Према укупним резултатима мерења радиоактивности животне средине методологијом вертикалне анализе узорака на територији Републике Србије у 2010. години, може се закључити да се активност како природних радионуклида тако и дугоживећих радионуклида вештачког порекла (углавном од Чернобиљских падавина), у различитим врстама узорака (ваздух, падавине, земљиште, речне воде, вода за пиће, вегетација, млеко и други прехранбени производи), кретала у ниским нивоима промене основног фона активности.

Такође, можемо закључити да су активности дугоживећих радионуклида вештачког порекла ^{137}Cs и ^{90}Sr у прехранбеном циклусу на територији Републике Србије у 2010. години у ниским нивоима, који условљавају да ефективна доза зрачења за становништво од тих радионуклида унетих ингестијом буде значајно испод препоручене годишње границе примљене дозе за појединца из становништва (графици 15 и 16). Препоручена граница износи 1 mSv/god и односи се на збир одговарајућих доза од спољашњег излагања и очекиване ефективне дозе унутрашњег излагања за период од годину дана (Правилник о границама излагања јонизујућим зрачењима, Сл. лист СРЈ бр. 32/98).