

На основу члана 7 Одлуке о накнади за заштиту и унапређење животне средине града Ниша ("Службени лист града Ниша", бр.53/09) и члана 39 Пословника о раду Градског већа града Ниша („Службени лист града Ниша“, бр. 101/08, 4/09, 58/09, 25/11 и 27/11),
Градско веће на седници одржаној, дана 05.06.2012. године, доноси

ПРОГРАМ ПРАЋЕЊА АКТИВНОСТИ РАДИОНУКЛИДА У ЗЕМЉИШТУ И У ЖИВОТНОЈ СРЕДИНИ НА ТЕРИТОРИЈИ ГРАДА НИША ЗА 2012/2013. ГОДИНУ

I - ОСНОВЕ ПРОГРАМА

Радиоактивни елементи (радионуклиди) се у природи налазе у ваздуху, води и земљишту и представљају саставне делове стена и земљишта, мора и океана, грађевинских материјала. Не постоји место на Земљи где нема природне радиоактивности. Постоји преко 1500 различитих радионуклида који се могу поделити у три категорије:

- Примордијални (првобитни) – од пре настанка Земље
- Космогени – настали као резултат интеракције космичких зрака
- Вештачки – настали као резултат људског деловања

Радионуклид јесте нуклид односно језгро атома са дефинисаним атомским бројем, атомском масом и енергетским стањем, који је радиоактиван. Природни радионуклиди јесу радионуклиди који се јављају у природи, односно који нису настали човековим деловањем (уранијум, радијум, торијум и други).

Већина радионуклида који постоје на Земљи могу се груписати у три природне радиоактивне фамилије или низа. То су: уранијум – радијумски, уранијум- актинијумски и торијумски низ.

Од изотопа прародитеља ^{235}U , ^{238}U и ^{232}Th који се због свог дугог периода полураспада још увек налазе у природи, сукцесивним радиоактивним распадима настају радиоактивни елементи – потомци (*потомак* јесте нуклид настао радиоактивним распадом). Последњи члан низа је један од стабилних изотопа олова.

Осим ова три, у лабораторијским условима, је путем нуклеарних реакција створен и четврти, нептунијумски низ. Основни процеси трансформације језгара код ових низова су алфа и бета распад.

Основне карактеристике четири радиоактивна низа, дате су у табели:

име низа полазно	полазно језгро	период полураспада (година)	крајњи члан
торијумов	^{232}Th	1.4·10 ¹⁰	^{208}Pb
уранијум-радијумов	^{238}U	4.5·10 ⁹	^{206}Pb
уранијум-актинијумов	^{235}U	7.2·10 ⁸	^{207}Pb

Природни радиоактивни низови настају распадом три радиоизотопа ^{235}U , ^{238}U и ^{232}Th , који се због свог дугог периода полураспада још увек налазе у природи. Потомци ових изотопа су такође нестабилни, па се распадају стварајући нова нестабилна лакша језгра која се распадају до неактивних изотопа олова.

Негде на средини природних низова распадања ова три изотопа јављају се изотопи радиоактивног гаса радона (Rn).

У природи се могу наћи и неколико нестабилних радионуклида који не припадају радиоактивним низовима. Ради се о изотопима који такође имају веома дуг период полураспада, тако да се још увек могу пронаћи на Земљи. Од њих је свакако најзначајнији ^{40}K , кога у природном калијуму има само 0.0117%, но с обзиром да је калијум као елемент веома заступљен у земљиној кори, приликом гама спектрометријских мерења, неизбежно се

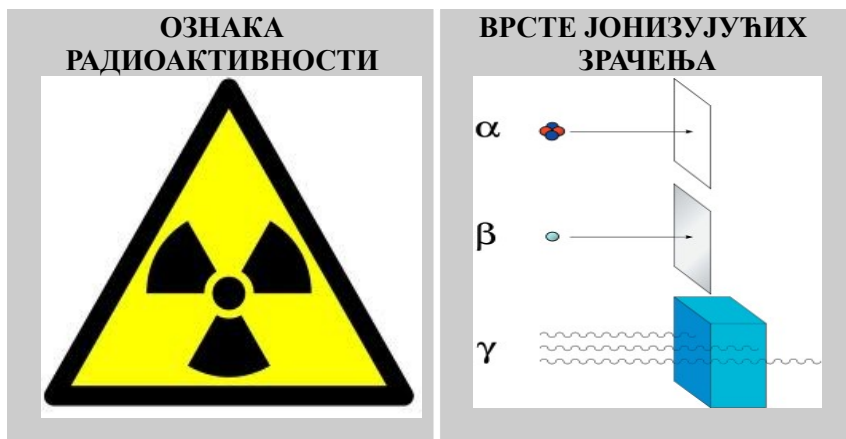
детектује и калијумова активност која потиче од могућег присуства калијума у узорку који се мери, или од калијума који се налази у објектима који окружују детектор.

^{40}K је један од главних радионуклида магме, неизбежна компонента у дугом ланцу исхране (земљиште-биљке-животиње-човек), те просечан човек унесе храном око 44000 Bq ^{40}K годишње. Вероватноћа да појединац доживи одређени штетни ефекат као резултат излагања јонизујућем зрачењу, радијациони ризик, одређује се преко дозе-физичке величине која служи као квантитативна мера нивоа излагања јонизујућем зрачењу. Повећан радијациони ризик може да се јави услед:

- екстерног (спољашњег) озрачивања, када се извор зрачења налази изван организма
- интерног (унутрашњег) озрачивања, када извори јонизујућих зрачења доспевају у организм:
 - инхалацијом (првенствено Rn и његових потомака)
 - ингестијом - уношењем у организм путем дугог ланца исхране (земљиште-биљке-животиње-човек)

Осим природних радиоизотопа у атмосфери, води и тлу се могу наћи и неки радионуклиди који су настали након људских (технолошких активности). Од вештачких радиоактивних елемената обично се ^{137}Cs може наћи у земљишту.

Радиоактивност јесте физичка појава код које се атоми спонтано распадају уз емисију једне или више врста јонизујућих зрачења, као што су алфа, бета, неутронско и гама зрачење.



Зрачења која имају довољну количину да изврше јонизацију атома (избацивање електрона из неутралног атома и стварање наелектрисаног јона) зовемо јонизујућим зрачењима.

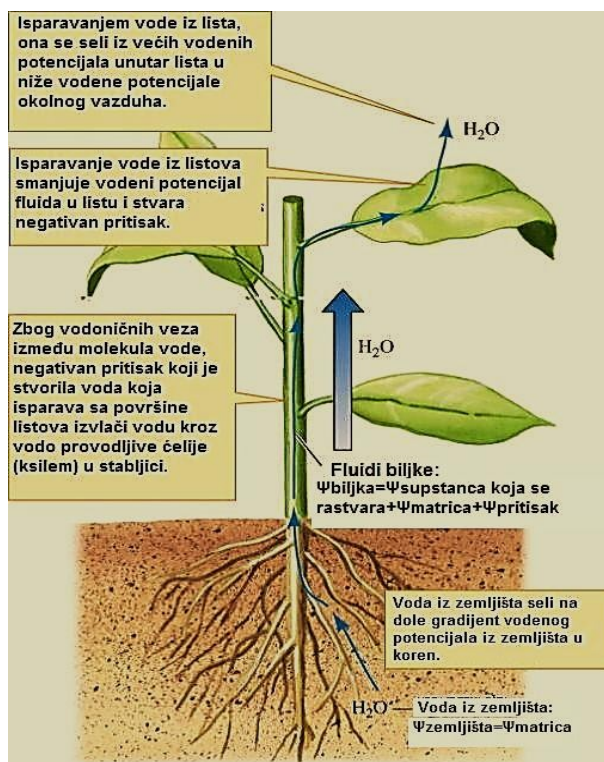
Јонизујућа зрачења су електромагнетна или честична зрачења која могу да произведу јоне и проузрокују штетне ефекте по живот и здравље људи и животну средину. Ова зрачења чине космичко, гама и рендгенско од електромагнетних зрачења, као и сва корпускуларна зрачења.

У јонизујућа зрачења убрајају се јонизујућа зрачења природног порекла из свемира на нивоу тла, земљине коре и људског организма, ако таква зрачења нису промењена човековим деловањем.

Природни извори модификовани људском делатношћу чине тзв. технолошки промењене природне изворе јонизујућег зрачења и у мирнодопским условима њих углавном чине:

- космичко зрачење на већим висинама (аеротранспорт);
- радионуклиди који се јављају при сагоревању и/или депоновању фосилних горива и
- радионуклиди који се радистрибуирају грађевинским материјалом, рударском делатношћу и минералним ђубривима.

Узорковање и гамаспектрометријско испитивање које је предвиђено Програмом, показате садржај радионуклида у пољопривредном и непољопривредном земљишту и у сезонском воћу и поврћу.



Да би се проценила ингестиона доза коју човек прими од радионуклида који се налазе из околине користи се ланац исхране. Сви модели при томе користе трансфер факторе као квантитативну меру преласка радионуклида из једне карике ланца у другу. Трансфер радионуклида кроз ланце исхране се интензивно проучава у последњих 50 година услед тестирања нуклеарног оружја и испуштања радионуклида у животну средину због повећане употребе нуклеарне енергије. Међународна Агенција за атомску енергију ИАЕА је на основу великог броја истраживања направила широку базу података за вредности трансфер фактора радионуклида из земљишта у биљке. Трансфер фактор (F_v) за унос било ког радионуклида из земљишта у биљне културе које се на том земљишту узгајају се дефинише као однос концентрације активности датог радионуклида у биљци (Bq/kg) и концентрације активности у земљишту (Bq/kg), при чему се подразумевају вредности добијене за сушене узорке земљишта и биљака:

Начин усвајања материја из земљишта преко воде

$F_v = \text{aktivnost radionuklida u suvoj biljci (Bq/kg)} / \text{aktivnost radionuklida u suvom zemljištu}$

(Bq/kg)

Трансфер фактор радионуклида из земљишта у биљке зависи од више фактора: физичко-хемијских карактеристика радионуклида, облика наталожене падавине или отпада, времена које је протекло од загађења, карактеристика земљишта, типа биљне културе и начина обраде земљишта.

Од посебног је значаја утврдити садржај радиоактивних материја у храни која је често ван контроле и продаје се на отвореним тржним центрима.

Земљиште у близини депоније, дивљих депонија и сметлишта може бити потенцијално контаминирано радионуклидима.

Такође је садржај радионуклида у грађевинском материјалу од великог значаја, како са становништва гама дозе коју ће примити становништво, тако и због ризика од удисања радона.

II - ЦИЉ ПРОГРАМА

Мониторинг радиоактивности јесте скуп мерења, обраде и интерпретација резултата мерења радијационих и других параметара ради процене нивоа и контроле излагања становништва.

Програм обухвата гама – спектрометријско одређивање концентрација активности радионуклида у пољопривредном и непољопривредном земљишту, у земљишту из дворишта школских и предшколских установа, у земљишту узетог из околине дивљих депонија, у узорцима сезонског воћа и поврћа, у узорцима хране – прехранбених производа, а у циљу добијања резултата и спровођења потребних мера.

Мониторинг земљишта је најбоље спровести у пролећној и јесењој сезони због годишњих варијација атмосферских параметара који могу утицати на концентрацију радионуклида. Мониторинг хране не зависи од сезоне, па се може спровести континуирано током године.

У узорцима земљишта би се испитивала масена активност следећих радионуклида:

Нуклид - симбол	T1/2 – период полураспада
Радијум ²²⁶ Ra	1.60x 10 ³ год
Калијум ⁴⁰ K	1.28x 10 ⁹ год
Торијум ²³² Th	1.41 x 10 ¹⁰ год
Цезијум ¹³⁷ Cs	30.17 год

У узорцима хране - кртоласте биљке (бели и црни лук, шаргарепа, кромпир, ротквице), зељасте биљке (купус, зелена салата, спанаћ) и бобичасто воће (вишња, јагода, малина, купина, грожђе), као и у меду, испитивала би се масена активност радионуклида ⁴⁰K и ¹³⁷Cs.

Концентрација активности радионуклида у узорцима из животне средине одређује се методом нискофонске гама – спектрометрије.

III – ОБИМ ПОСЛОВА И ЛОКАЦИЈЕ НА КОЈИМА ЋЕ СЕ ВРШИТИ УЗОРКОВАЊЕ И ИСПИТИВАЊЕ:

Ред. бр.	Врста мерења и број локација	Локације	Број узорака
1.	- узорковање и гамаспектрометријско испитивање садржаја радионуклида пољопривредног земљишта у близини саобраћајница (по 5 локација за сваку општину изузев општине Медијана, чија ће једна локација бити у саставу општине Нишка Бања, 25 јесен + 25 пролеће)	земљиште: 1. Општина Н. Бања: пут за Јелашницу наспрам Радона; изнад Нисала; Лаз. Село крај дрваре; Сићево и Брзи Брод испод далековода. 2. Општина Пантелеј: код споменика „Чегар“; Д. Врежина крај ауто пута заобилазница, Кнез Село између стационара и Кнез селског потока; Каменица и Малча.	50
2.	- узорковање сезонског воћа и поврћа са локација свих општина (25 јесен + 25 пролеће)	3. Општина Цр. Крст: Топоница, Хум, Миљковац, Трупале и Суповац. 4. Општина Палилула: Д. Међурово крај депоније, Паси Пољана; Чокот, Центар за виноградарство и Крушце.	50
3.	узорковање и гамаспектрометријско испитивање садржаја радионуклида		30

	узорака прехранбених производа		
4.	- узорковање земљишта из дворишта предшколских и школских објеката и гамаспектрометријско испитивање садржаја радионуклида. (10 узорака јесен + 10 пролеће)	земљиште	20
5.	- узорковање и гамаспектрометријско испитивање садржаја радионуклида земљишта узетог из околине дивљих депонија са мерењем јачине апсорбоване гама дозе у околини.	земљиште: Бубањ село на излазу; Битољска – подвожњак; Нишавска иза „Нитекса“; с. Горња Трнава -улаз у село; Доњи Матејевац-код ПИК-а; с. Поповац; с. Доње Међурово-према Јужној Морави; н. Бранко Бјеговић; с. Хум и н. Шљака.	10

Узорковање и анализа резултата ће се вршити у периоду пролеће – лето и у јесењем периоду.

IV - ИЗВЕШТАВАЊЕ О РЕЗУЛТАТИМА МЕРЕЊА

Овлашћена организација је у обавези да приликом достављања извештаја опише методологију узорковања, мерну опрему и методологију обраде података. Резултати ће бити приказани табеларно, графички и текстуално објашњени, са закључком о стању на локацијама које су утврђене Програмом и узорцима који се анализирају. Тумачење резултата испитивања вршиће се у складу са важећом законском регулативом.

V - МЕРЕ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРОГРАМА

Реализација Програма испитивања активности радионуклида у земљишту и у животној средини на територији града Ниша за 2012/2013. годину обухвата три фазе:

I фаза – Доношење Програма испитивања активности радионуклида у земљишту и у животној средини на територији града Ниша за 2012/2013. годину од стране Градског већа града Ниша,

II фаза – Избор организације за реализацију Програма и потписивање уговора.

III фаза - Реализација Програма од стране изабране овлашћене стручне организације

VI - ИЗВОРИ ФИНАНСИРАЊА

Програм праћења активности радионуклида у земљишту и у животној средини на територији града Ниша за 2012/2013. годину финансираће се из средстава (део), предвиђених Одлуком о буџету града Ниша за 2012. годину из средстава буџетског фонда за заштиту животне средине ("Службени лист града Ниша", бр.79/11), раздео 3; глава 3.8.; функција 560; позиција 231, економска класификација 424 – специјализоване услуге, у износу од 1.700.000,00 динара (без ПДВ-а), од укупно намењене апропријације од 55.000.000,00 динара.

Програм објавити у „Службеном листу Града Ниша“.

Број: 356-67/2012-03

У Нишу, 05.06.2012. године

ГРАДСКО ВЕЋЕ ГРАДА НИША

Председник

мр Милош Симоновић

О Б Р А З Л О Ж Е Њ Е

У члану 7 Одлуке о накнади за заштиту и унапређење животне средине града Ниша ("Службени лист Града Ниша", бр.53/09), дефинисано је да Градско веће града Ниша, доноси Програме за сваку календарску годину, на предлог надлежне Управе за заштиту животне средине, који ће се финансирати из средстава буџетског фонда.

Ради добијања информација о степену загађености животне средине и превентивног деловања, неопходно је доношење Програма.

Град као јединица локалне самоуправе је један од субјеката система заштите животне средине са обавезом чувања и унапређења животне средине.

Заштита животне средине уређује се Законом о заштити животне средине („Службени гласник РС“, бр.135/04 и 36/09) и посебним законима.

Закон о заштити од јонизујућег зрачења и нуклеарној сигурности („Службени гласник РС“, бр. 36/09), члан 12 став 1 дефинише да:

„Вода за пиће, животне намирнице, сточна храна, лекови, предмети опште употребе, грађевински материјал и друге робе не могу се стављати у промет ако садрже радионуклиде изнад прописаних граница“.

У складу са наведеним Законом о заштити животне средине члан 69 и 70, мониторинг се врши мерењем, испитивањем и оцењивањем индикатора стања и загађења животне средине, између осталих и мониторинг јонизујућег зрачења.

Програм испитивања активности радионуклида у земљишту и у животној средини на територији града Ниша за 2012/2013. доноси Градско веће града Ниша, а финансирање Програма одобрава Градоначелник града Ниша.

НАЧЕЛНИК
УПРАВЕ ЗА ПРИВРЕДУ, ОДРЖИВИ РАЗВОЈ
И ЗАШТИТУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Драган Карличкић, дипл. правник