

**20
19**

ТЕ КОЛУБАРА

**КОНТРОЛА ЗАГАЂЕНОСТИ ЗЕМЉИШТА
У ОКОЛИНИ ДЕПОНИЈЕ ПЕПЕЛА**



Садржај

Дефиниције и скраћенице	3
Дефиниције	3
Скраћенице	4
I Општи подаци	5
II Увод	5
III Законска регулатива	6
IV Предмет испитивања	6
Функције земљишта	6
Основне карактеристике земљишта	6
Пољопривредно земљиште	8
Непољопривредно земљиште (земљиште урбаних зона)	8
Основни параметри	9
Неоргански контаминанти	11
Прописане вредности контаминаната	11
V Методологија испитивања	12
Теренске активности	12
Аналитичка лабораторијска испитивања	13
Извештавање	13
VI Макро и микро локација	14
VII Приказ резултата	16
VIII Закључак	50
IX Препорука мера	56
X Прилози	56

Дефиниције и скраћенице

Дефиниције

деградација земљишта

процес нарушавања квалитета и функција земљишта који настаје природним путем или људском активношћу или је последица непредузимања мера за отклањање штетних последица.

Гаус-Кригеров (нем. *Gauß-Krüger*) координатни систем

правоугаони координатни систем који се користи на топографским картама. Координате се изражавају у километрима (или метрима), а не степенима (минутама и секундама). Положај неке тачке је дефинисан удаљеношћу исходне тачке по х и у оси и наравно, надморском висином. Оса х је у смеру севера, а оса у у смеру истока. Ове се координате често називају "горе" (х) и "десно" (у).

граница извештавања (енг. *reporting limit*)

најмања концентрација или количина анализата у узорку коју лабораторија приказује као резултат.

граничне (минималне) вредности

вредности на којима су потпуно достигнуте функционалне особине земљишта, односно које означавају ниво на коме је достигнут одржив квалитет земљишта.

животна средина

скуп природних и створених вредности чији комплексни међусобни односи чине окружење, односно простор и услове за живот.

загађивање земљишта

уношење загађујућих материја у или на земљиште, узроковано људском делатношћу или природним процесима, које има или може имати штетне последице на квалитет животне средине и здравље људи.

загађивач

правно или физичко лице које својом активношћу или неактивношћу загађује животну средину.

загађујуће материје

материје чије испуштање у животну средину утиче или може утицати на ње природни састав, особине и интегритет.

заштита земљишта

скуп физичких, хемијских, техничких и биотехничких мера и поступака за обезбеђивање свих његових функција.

контаминирани локације

локалитети на којима је потврђено присуство опасних и штетних материја узроковано људском активношћу у концентрацијама које могу изазвати значајан ризик по људско здравље и животну средину.

мониторинг

процес посматрања који се понавља, ради дефинисане потребе, једног или више елемената животне средине на основу временски и просторно дефинисаних процедура и коришћењем упоредивих метода за испитивање животне средине и прикупљање података.

опасне материје

хемикалије и друге материје које имају штетне и опасне карактеристике.

ремедијација

процес предузимања мера за заустављање загађења и даље деградације животне средине до нивоа који је безбедан за будуће коришћење локације, укључујући уређење простора, ревитализацију и рекултивацију.

ремедијационе вредности

вредности које указују да су основне функције земљишта угрожене или озбиљно нарушене и захтевају ремедијационе, санационе и остале мере.

Скраћенице	
Латиничне скраћенице	
E	источна географска дужина, источна лонгитуда
(US)EPA	(Америчка) Агенција за заштиту животне средине (енг. <i>Environmental Protection Agency</i>)
GPS	Глобални Позициони Систем (енг. <i>Global Positioning System</i>)
N	северна географска ширина, северна латитуда
RL	граница извештавања (енг. <i>reporting limit</i>)
X	Гаус-Кругерова координата "горе"
Y	Гаус-Кругерова координата "десно"
Ћириличне скраћенице	
ВП	вегетациони период
ВВП	ванвегетациони период
енг.	енглески
КГВ	коригована гранична вредност
КРВ	коригована ремедијациона вредност
МДК	максимално дозвољена количина
нем.	немачки

I Општи подаци

Овлашћена стручна организација која врши испитивања	
Назив	Институт ватрогас д.о.о.
Седиште	Нови Сад
Адреса	Булевар војводе Степе бр. 66
Телефон	+381 21 6398 060
Факс	+ 381 21 6398 080
E-mail	zsz@institutvatrogas.co.rs
Лице за контакт	мр Ружица Цветковић, дипл.инж.технол.
E-mail	ruzica.cvetkovic@institutvatrogas.co.rs
Корисник	
Назив	ЈП "Електропривреда Србије", Огранак Велики Црљени
Седиште	Велики Црљени
Адреса	Балканска 13, Београд
Телефон	+381 11 8755 011
Лице за контакт	Милош Милошевић
Телефон	064/8409771

II Увод**Програм мониторинга утицаја на животну средину**

Пројекат мониторинга дефинише програм мониторинга за сваку компоненту животне средине посебно, одговарајуће законске основе које се односе на поступке узорковања и мониторинга, методе извођења мониторинга, локације места за узорковање, време узорковања и временску дужину узорковања и трајање мониторинга. У ТЕ „Никола Тесла“ у Обреновцу врши се следећи мониторинг чије резултате, ово предузеће редовно доставља надлежном органу за заштиту животне средине: континуална мерења емисије штетних и опасних материја у ваздух, мерења квалитета вода (отпадних, расхладних, површинских и подземних вода), мерење квалитета земљишта, мерења буке (дневна и ноћна), мерења радиоактивности у радној и животној средини и мониторинг отпада.

Контрола земљишта

Контрола се врши кроз програм Контрола утицаја депоније пепела и шљаке ТЕНТ на земљиште и воде мелиорационих канала. Мерења се врше 2 пута годишње, 1 у вегетационом и 1 у ванвегетационом периоду. Раде се хемијске анализе и механичка својства пепела са депоније и земљишта у непосредној околини (1 - 5 km) и хемијске анализе вода из мелиорационих канала (ТЕНТ А и ТЕНТ Б).

Партија 1: Контрола загађености земљишта у околини депоније пепела ТЕНТ А,

Партија 2: Контрола загађености земљишта у околини депоније пепела ТЕНТ Б,

Партија 3: Контрола загађености земљишта у околини депоније пепела ТЕ Морава и

Партија 4: Контрола загађености земљишта у околини депоније пепела ТЕ Колубара.

Извештај о испитивању узорака земљишта бр. 1710/18-190 Л/ДТ (за вегетациони период) и

Извештај о испитивању узорака земљишта бр. 0603/19-280 Л/ДТ (за ванвегетациони период),

на основу којих је сачињен и овај Елаборат.

III Законска регулатива

Законски оквир за праћење стања земљишта и извештавање чине:

1. *Закон о заштити животне средине* ("Службени гласник РС", бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011 - одлука УС и 14/2016),
2. *Закон о заштити земљишта* ("Службени гласник РС", бр. 112/2015),
3. *Закон о пољопривредном земљишту* ("Сл. гласник РС", бр. 62/2006, 65/2008-др. закон, 41/2009 и 112/2015),
4. *Уредба о програму системског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма* ("Службени гласник РС", бр. 88/2010) и
5. *Правилник о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања* ("Сл. гласник РС", бр. 23/94).

IV Предмет испитивања

Земљиште је танак растресити површински омотач земљине коре, чија је дебљина у односу на димензије литосфере незнатна, али пресудна за опстанак целокупног живог света. Убраја се у условно обновљиве ресурсе с обзиром на дуготрајне процесе настанка и развоја. Ако се има у виду ограничени биопродуктивни земљишни простор и тренд његовог смањења, човек се мора супроставити свему што угрожава природу и њене ресурсе.

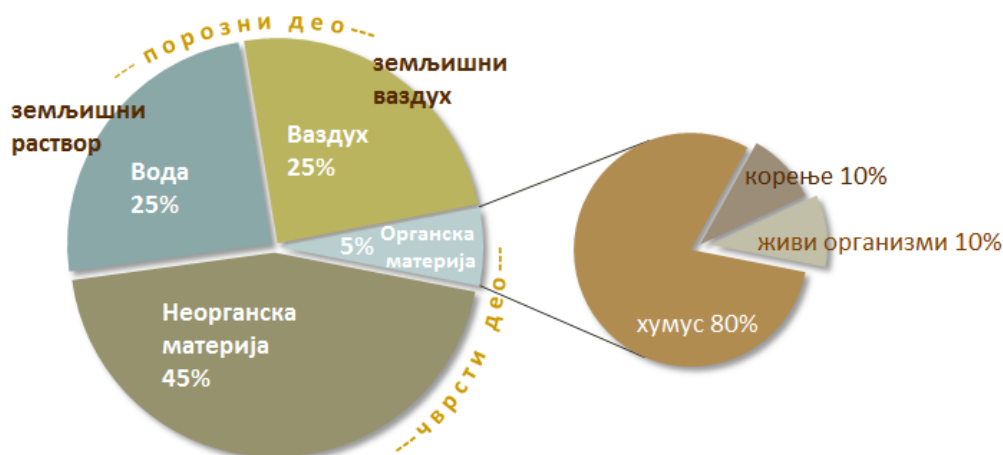
Функције земљишта

Земљиште има еколошке и социо-економске функције. Еколошке функције су: продукција биомасе, резерва гена и заштита флоре и фауне и особина да филтрира, задржава и трансформише супстанце. Социо-економске функције су: заштита и очување културне баштине, извор сировина и резервоар воде и особина да подржава изградњу грађевинских објеката са инфраструктуром и одлагање отпада.

Основне карактеристике земљишта

Земљиште је природно-историјско тело – површински растересити слој земљине коре настао као резултат заједничког утицаја педогенетских чинилаца: геолошке подлоге, климе, рељефа, органског света и времена.

– Земљиште је *тродимензионо тело* са препознатљивим границама: горња граница (површина терена), доња граница (граница биолошке активности) и бочна граница (граница раздвајања, напр. од воде).



Слика 1. Запремински састав земљишта

– Земљиште је *трофазни систем* који чине материје које се јављају у три агрегатна стања: чврстом, течном и гасовитом. Чврста фаза (око 50 %) је представљена неорганском (минералном) и органском компонентом. Неорганска компонента апсолутно преовлађује над органском. Ове две компоненте су међусобно спојене у правим, потпуно формираним земљиштима, па се не могу механички одвојити, будући да чине органоминарални комплекс. У неразвијеним земљиштима и код земљишта са грубим, сировим органским делом органска и неорганска компонената су механички само примешане, па се морфолошки лако уочавају. Течна фаза се састоји од воде и у њој растворених материја (земљишни раствор). У земљишту, тј. у његовим шупљинама присутна је и трећа, гасовита фаза (земљишни ваздух). Ове две фазе чине порозни део земљишта.

– Земљиште је *производ средине* атмосфере, хидросфере, литосфере и биосфере; то је саставни и значајан део екосистема, станиште бројних биљних и животињских организама, пре свега микроорганизама. С обзиром на његову граничну позицију између атмосфере и биосфере, оно представља отворен систем у коме се врши непрекидан проток и размена материје и енергије.

– Земљиште је *динамичан систем*, јер подлеже непрестаним променама до којих долази услед бројних физичких, физичко-хемијских, хемијских и биохемијских процеса у њему. Ове промене могу бити несистематске (повремене), периодичне (цикличне) и усмерене. Могу да теку спонтано и/или под утицајем човека. Некада су споре, а некад брзе, оштре или чак и катастрофичне.

– Земљиште је *дисперзни систем*, јер се његова чврста фаза састоји од честица различитог степена издељености који се креће у распону од колоидног стања до најгрубљих честица песка и шљунка. Ове честице се могу налазити у стању скоро потпуне дисперзије или пак у условима скоро савршене гранулације. Нарочито је значајна фракција глине и колоида у ситној земљи, јер њихове честице располажу огромном специфичном – активном површином, која контролише целокупну активност у земљишту.

– Земљиште је *поровни систем* који чине поре различите величине и облика, при чему су микропоре у функцији воде, а макропоре у функцији ваздуха. Механички елементи и структурни агрегати се не додирују целом површином, тако да међу њима остају празнине – поре. Порозност се јавља као последица дисперзности и агрегације земљишта. У зависности од димензија разликују се макропоре (некапиларне поре) и микропоре (капиларне поре).

– Земљиште је *природни ресурс*, једно од највећих природних богатстава човекових. То је ограничено национално благо чији је биоенергетски потенцијал обновљив. Главни елементи обновљивости су хумус и биолошка активност.

Пољопривредно земљиште

Контрола плодности земљишта обавља се са циљем очувања и побољшања физичких, хемијских и биолошких својства земљишта и правилне употребе минералних и органских хранива (ђубрива) и пестицида. Она има за циљ да процени индекс хранљивих материја доступан у одређеном земљишту и да процени стање плодности земљишта у целини.

Усеви користе само део расположивих хранљивих материја. То значи да су хранљиве материје присутне и након уклањања усева. Износ хранљивих материја варира у зависности од нивоа присутности, количине додатих ђубрива и културе којој су били на располагању. Анализа земљишта је полазна тачка, јер мери ниво или тренутни садржај хранљивих материја у земљи.

За контролу плодности земљишта узимају се просечни узорци земљишта, а узимају се у раздобљу након жетве или бербе до ђубрења и припреме земљишта за сетву или садњу наредне културе. Контрола плодности обрадивог пољопривредног земљишта и количине унетог минералног ђубрива и пестицида врши се по потреби, а најмање сваке пете године.

Агрохемијском анализом пољопривредног земљишта утврђује се стање киселости земљишта, садржај калцијум карбоната, калијума, фосфора, укупног азота и хумуса.

Ратарски и повртарски усеви износе значајну количину биогених елемената. Због тога је неопходно обезбедити оптималну количину тих елемената у земљишту правилним ђубрењем органским и минералним ђубривима.

Контролом плодности утврђују се расположиве резерве приступачних хранива у земљишту и израчунава разлика која се треба унети у облику ђубрива да би се задовољиле потребе у хранивима, које ће бити садржане у приносу.

Правилном и рационалном употребом минералних и органских ђубрива добија се: правилна исхрана биљака, стабилизовање и повећање производње, побољшање квалитета производа, уштеда новчаних средстава (нема непотребне употребе ђубрива) и очување еко-система.

У пракси овај систем обухвата контролу и евиденцију сваке парцеле и то следећих елемената: садржај хранљивих материја у земљишту, уношење хранљивих материја минералног и органског порекла и заоравање жетвених остатака, изношење хранљивих материја са парцеле преко главних и споредних производа, испирања, волатизације и одређене могуће неповратне фиксације хранљивих елемената, група фактора који су везани за пораст биљака и остварени приноси гајених култура.

На основу евиденције сваке четврте године се прави стварни биланс како органских, тако и минералних материја за сваку парцелу посебно. Такође се разматра да ли је дошло до промена нивоа хранљивих материја у земљишту и које тенденције су присутне. На крају се израчунавају годишње количине хранљивих елемената и врши се избор, препорука најповољнијих облика минералних ђубрива тј. формулација хранива које имају најповољнији однос елемената како би се задовољиле потребе биљака и земљишта.

Увођење и функционисање система контроле плодности омогућава правилно решавање проблема рационалне употребе ђубрива не само на нивоу парцеле и пољопривредних газдинства, већ и привреде у целини.

Непољопривредно земљиште (земљиште урбаних зона)

Урбана земљишта се формирају у процесу урбанизације и изложена су значајним антропогеним утицајима због веће густине насељености, интензитета саобраћаја, близине индустрије итд. Значај познавања квалитета урбаног земљишта са становишта садржаја органских и неорганских загађујућих материја огледа се у могућности процене ризика, лоцирања и санације загађених области као и градско планирање у смислу идентификације и измештања извора загађења.

Земљишта у урбано-индустријским регионима показују велике разлике у односу на земљишта у природним срединама. Нека показују посебне карактеристике узроковане применом природних и

технолошких супстрата (отпада, шљаке, цигле, бетона...), инпутима нутријента и полутаната, делимично и ископавањем, збијањем и заузимањем изградњом. Услед већег утицаја посебно на еколошке функције, земљишта урбаних зона претендују да буду ограничена за употребу или чак и потпуно уништена. Оваква земљишта могу да нанесу штету људском здрављу услед акумулације и испуштања тешких метала, нитрата, пестицида и органских загађујућих материја. Дуготрајно уношење загађујућих материја у земљиште може довести до смањења његовог пуферског капацитета, што за последицу може имати трајну контаминацију земљишта и подземне воде.

Постоји неколико путања којима контаминанти из урбаног земљишта могу доспети у људски организам. Најважнија од њих је преко уобичајених људских активности, када човек долази у контакт са земљиштем боравећи у парковима, на игралиштима, стамбеним зонама, комерцијалним и другим објектима. Друга по значају путања је јесте земљиште – корисне биљке - човек, када човек долази у додир са контаминантима посредно преко биљака које гаји на загађеним земљиштима.



Слика 2. Начини излагања изворима полутаната

Контаминација земљишта је по правилу последица људских активности и из тог разлога је неопходно праћење присуства загађујућих материја у земљишту урбаних зона, у циљу мапирања подручја посебно оптерећених загађивачима специфичног порекла и спровођења мера за њихову санацију.

Основни параметри

Ради заштите и очувања својстава земљишта и спречавања његове деградације врши се контрола основних параметара плодности: супституциона киселост (pH вредност), садржај азота, хумуса и лакоприступачних форми фосфора и калијума.

pH вредност је једно од најважнијих хемијских својстава земљишта. Параметар је од посебног значаја, јер дефинише концентрацију слободних водоникових јона (H^+) и слободних хидроксилних јона (OH^-). H^+ јони су носиоци киселе, а OH^- јони базне реакције земљишта.

Због многозначне повезаности с педогенетским процесима и педоеколошким својствима реакција земљишта је незаменљива информација за објашњавање и интерперетацију у различитим аспектима третирања земљишта. Реакција земљишта директно утиче на мобилност хранљивих елемената односно условљава њихову приступачност за биљке, али исто тако утиче на успевање појединих биљних врста.

Укупни азот – Азот улази у састав многих значајних једињења за живот биљака, као што су нуклеинске киселине, протеини, ензими, хлорофил и друго због чега се често назива покретачем раста биљака. Азот утиче на раст стабла и корена, образовање лисне површине, отпорност биљака према неповољним условима спољашње средине и болестима, квалитет производа и у великој мери на принос биљака, због чега се азотна ђубрива редовно примењују у узгоју биљака.

До појаве недостатака азота долази најчешће на песковитим, шљунковитим, скелетним земљиштима, сиромашним хумусом, као и на земљиштима која се интензивно користе и наводњавају. Када је у питању примена азотних ђубрива потребно је имати у виду количину укупног и минералног азота у земљишту. Она зависи од физичких и хемијских особина земљишта, те влаге и температуре. Поред тога, за рационалну примену азота потребно је знати и захтеве биљака према азоту и његову динамику у земљишту.

Земљишта са већим садржајем укупног азота по правилу имају више хумуса у себи па су и плоднија. Према садржају укупног азота земљишта су подељена у три класе на: сиромашна ($< 0,10\%$), средње обезбеђена ($0,10 \div 0,20\%$) и добро обезбеђена ($> 0,20\%$).

Фосфор спада у групу неопходних макрохранљивих дефицитарних и конституционих елемената. Улази у састав многих органских једињења као што су: нуклеинске киселине, фитин, нуклеотиди и др. У земљишту је заступљен у 170 минерала, највише у апатиту и фосфориту. Количине фосфора у земљишту нашег поднебља се крећу између 0,02 и 0,2%. По правилу, фосфора има увек више у површинским слојевима, а са дубином профила количина му се смањује, што се може тумачити његовом биолошком акумулацијом и утицајем уношења ђубрива. Фосфор се у земљишту налази у органском и минералном облику.

Лакоприступачан фосфор је фосфор који биљке могу лако да усвоје за своје потребе, а ту спадају: фосфор земљишног раствора, адсорбовани део фиксираних фосфора, фосфор неких једињења (примарна, секундарна и терцијерна једињења алкалних елемената, примарна и делимично секундарна једињења земноалкалних елемената).

Према садржају лакоприступачног фосфора земљишта су подељена на: она са врло ниским садржајем ($\leq 5 \text{ mg/100g}$), ниским ($5 \div 10 \text{ mg/100g}$), средњим ($10 \div 25 \text{ mg/100g}$), високим ($25 \div 50 \text{ mg/100g}$) и врло високим садржајем (преко 50 mg/100g).

Укупни органски угљеник – Угљеник у земљишту се налази у два основна облика и то у органском и неорганском, при чему је његова заступљеност у органском облику значајно већа (изузев карбонатних типова земљишта у којима се један део угљеника налази у облику карбоната). Највећи проценат угљеника органског порекла је саставни део органске материје земљишта. Садржај органског угљеника у земљишту *може да укаже на присуство органских загађивача*.

Утврђивање садржаја органског угљеника у земљишту представља основу за израчунавање акумулације органске материје у слоју до један метар дубине земљишта. Опадање садржаја органског угљеника у већини земљишта настаје као последица интензификације пољопривредне производње за време двадесетог века. Ово опадање има велики утицај на пољопривредну производњу с обзиром да је органски угљеник једна од главних компоненти органске материје у земљишту. Бенефит од органске материје је уско повезан са чињеницом да има улогу складишта за нутријенте, извор је плодности земљишта, доприноси аерацији земљишта, смањује збијеност земљишта. Да би се обезбедило одрживо управљање земљиштем, императив је да органска материја у земљишту буде одржавана на задовољавајућем нивоу.

Хумус је један од врло важних показатеља плодности земљишта, јер је он, али и његов квалитет, основ плодности земљишта. Земљишта богата хумусом садрже велике залихе биогених елемената (које хумус чува од испирања), а који су после минерализације стављени биљкама на располагање. Баштенска и уопште ратарско-повртарска производња, врло често је праћена наводњавањем великом количином и, на жалост често, некавалитетном водом, што има негативан утицај на структуру и на хемијске особине земљишта. Управо хумус представља пуфер-систем за ублажавање оваквих негативних утицаја.

Неоргански контаминанти

Тешки метали

Изразом тешки метали се означава велика група елемената који испољавају значајну токсичност по живе организме и животну средину. Епитет "тешки" потиче од чињенице да већина ових елемената има запреминску масу већу од 6 kg/dm^3 , међутим због своје познате токсичности у ову групу се убрајају и неки метали са мањом запреминском масом (напр. Ве), затим металоиди (As и At), па чак и неки неметали (Se). Према овоме, употреба израза "токсични елементи" би боље одговарала, међутим неки од ових елемената (Co, Cr, Cu, Mn, Mo и Zn) су у ниским концентрацијама есенцијални за живе организме, а тек при вишим концентрацијама испољавају токсично дејство. Нова тежња у терминологији ових елемената је да се они означе као "елементи у траговима" (енг. *trace elements*), јер се у природи налазе у малим количинама.

Тешки метали доспевају у земљиште распадањем стена и минерала на којима се формира земљиште, а који у свом саставу садрже најчешће: бакар, цинк, никл, олово, алуминијум и хром. Природни садржај тешких метала у земљишту најчешће је толико мали да нема значајнијег утицаја на загађивање агроекосистема. Међутим, у последње време, у неким земљиштима их има све више, иако их није било у таквој количини у стенама и минералима од којих је образовано земљиште. Узрок повећаном садржају метала је сагоревање фосилних горива (угаљ, нафта) у термоелектранама, индустрији и домаћинствима, велики број индустријских постројења за прераду метала, издувни гасови аутомобила који оловом загађују земљиште у непосредној близини путева (до 100 m) и др.

Поједини тешки метали доспевају у земљиште применом хемијских средстава за заштиту биљака. Пре појаве синтетичких органских препарата, коришћени су препарати који су садржали As, Hg, Zn, Cu и Pb, а користили су се у воћарско-виноградској производњи. Дуготрајна примена бордовске чорбе такође доприноси повећању концентрације бакра у земљишту. Поред тога и минерална ђубрива, у првом реду фосфорна, могу да буду извор тешких метала у земљишту, посебно ако се ова ђубрива производе од сирових фосфата који могу да садрже већу количину тешких метала. На овај начин у земљиште доспевају Cd, Zn и Ni.

Неконтролисана употреба отпадних индустријских и комуналних вода за заливање и коришћење компоста, градског смећа и канализационог муља за органско ђубриво, такође представља значајан извор тешких метала за земљиште.

Тешки метали се у ваздуху могу налазити у облику честица (аеросола) и гасова. Време задржавања у атмосфери зависи од величине честица. Што су честице мање, дуже ће се задржати у атмосфери. Веће честице из индустријских и урбаних извора имају кратко време задржавања, обично око 10 сати. Време задржавања ситнијих честица које могу доспети у стратосферу може бити и више од годину дана. Просечно време задржавања аеросола у тропосфери износи од 6 до 12 дана, што је довољно да се честице транспортују далеко од извора емисије и на тај начин угрозе већа подручја.

Испитивање земљишта у околини ТЕ Колубара је обухватило одређивање садржаја хрома, никла, олова, бакра, цинка, кадмијума, живе, бора, арсена и гвожђа.

Прописане вредности контаминаната

Процена утицаја контаминације земљишта на људе подразумева дефинисање максимално дозвољене концентрације контаминанта у земљишту која неће утицати на здравље људи уколико дође до директне ингестије земљишта.

Граничне и ремедијационе вредности концентрација опасних и штетних материја су прописане Уредбом о програму системског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма, Прилог 3., док су максимално дозвољене количине опасних и штетних материја прописане Правилником о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања, Члан 2. Ове вредности за испитиване параметре су дате у табели 1.

Табела 1. Граничне и ремедијационе вредности концентрација и максимално дозвољене количине опасних и штетних материја

Параметар	Земљиште (mg/kg апсолутно суве материје)		
	Гранична вредност	Ремедијациона вредност	Мах дозвољена количина
Метали			
Хром (Cr)	100	380	100
Никл (Ni)	35	210	50
Олово (Pb)	85	530	100
Бакар (Cu)	36	190	100
Цинк (Zn)	140	720	300
Кадмијум (Cd)	0,8	12	3
Жива (Hg)	0,3	10	2
Бор (B)	-	-	50
Арсен (As)	29	55	25
Гвожђе (Fe)	-	-	-

Граничне и ремедијационе вредности за метале и арсен зависе од садржаја глине и/или органске материје у земљишту. Приликом утврђивања типа и својства земљишта, вредности из табеле се коригују у вредности применљиве на актуелно земљиште, а на основу измереног садржаја органске материје и садржаја глине. Корекције вредности се врше помоћу корекционих формула датих *Уредбом о програму системског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма*).

Приликом анализе добијених резултата извршено је поређење са коригованим вредностима за вегетациони период. Извесне разлике у коригованим вредностима за вегетациони и ванвегетациони период постоје, али се не могу сматрати значајним за оцену загађености земљишта.

V Методологија испитивања

Рад на пројекту “Контрола загађености земљишта у околини депоније пепела ТЕ Колубара у 2018/19. години” одвијао се у три фазе: теренске активности са узимањем узорак на изабраним локацијама, аналитичка лабораторијска испитивања и извештавање.

Теренске активности

Прикупљање узорак земљишта извршено је у вегетационом - ВП (октобар 2018. године) и ванвегетационом периоду ВВП (март 2019. године) на дефинисаним локацијама. Узорковање земљишта је извршено у складу са:

Ознака	Назив
ISO 10381-1:2002	Квалитет земљишта – Узимање узорак – Део 1: Смернице за израду програма узимања узорак;
ISO 10381-2:2002	Квалитет земљишта – Узимање узорак – Део 2: Смернице за технике узимања узорак;
ISO 10381-5:2005	Квалитет земљишта – Узимање узорак – Део 5: Смернице за процедуру истраживања урбаних и индустријских локација у односу на контаминацију земљишта;
ISO 18512:2007	Квалитет земљишта – Смернице за краткотрајно и дугорочно чување узорак земљишта.

Земљиште је узорковано из слоја дубине до 0,30 m наменском опремом за узорковање. Приликом узорковања на свакој локацији формиран је композитни узорак захватањем земљишта са неколико места на површини од око 30 m².

Тачне локације места узорковања су евидентирани помоћу GPS уређаја *Mio DigiWalker*. Извесне разлике у положају тачака узорковања у вегетационом и ванвегетационом периоду постоје, али се не могу сматрати значајним за оцену загађености земљишта.

Одступања, допуна или изузимања у односу на наведене методе узорковања није било.

Аналитичка лабораторијска испитивања

Друга фаза рада на пројекту су била лабораторијска испитивања. Физичка и хемијска испитивања основних параметара земљишта, садржаја метала и органских контаминаната, као и одређивање гранулометријског састава обављени су на основу следећих метода Лабораторије Института:

Ознака	Назив
SRPS ISO 11465:2002	Квалитет земљишта - Одређивање садржаја суве материје и воде у облику масене фракције - гравиметријска метода
SRPS CEN/TS 16170: 2013	Муљ, третирани биоотпад и земљиште - Одређивање елемената индуковано - куплованом плазмом оптичко - емисионом спектрометријом, ICP/OES
SRPS EN 13137:2005	Одређивање укупног органског угљеника (TOC) у отпаду, муљевима и седименту (метод Б)
DM-34-710	Земљиште - Одређивање садржаја хумуса NDIR- детекцијом
DM-34-702	Земљиште - Одређивање садржаја укупног азота - хемилуминисценцијски
DM-34-712	Земљиште - Одређивање лакоприступачног калијум оксида K ₂ O по Егнеру и Риму - атомском апсорпционом спектрометријом
DM-34-700	Земљиште - Одређивање pH вредности - потенциометријски
DM-34-711	Земљиште - Одређивање лакоприступачног P ₂ O ₅ по Егнер и Риму - спектрофотометријски
DM-34-715	Земљиште - Одређивање садржаја глине (гравиметријски-волуметријски/ хидрометријски)
DM-34-416	Површинска, подземна, отпадна вода и елуат - Одређивање нитрита (NO ₂ ⁻) - спектрофотометријски
DM-34-417	Површинска, подземна, отпадна вода и елуат - Одређивање нитрата (NO ₃ ⁻) - спектрофотометријски
ISO 11277:2009	Soil quality - Determination of particle size distribution in mineral soil material - Method by sieving and sedimentation

Одступања, допуна или изузимања у односу на наведене методе испитивања није било.

При испитивању је коришћена опрема за испитивање: ICP (индуковано-куплована плазма), спектрофотометар, pH-метар, аналитичка вага, техничка вага, млин за млевење земље, орбитални шејкер (мућкалица), GC/MS (гасни хроматограф са масеним детектором), апаратура за екстракцију по Соксхлету, вакуум манифолд, ултразвучно купатило, ултра центрифуга, грејно тело, ротациони вакуум упаривач, водено купатило, сушница, пећ за жарење, комплет сита, пипета за тест седиментације, стандардно лабораторијско посуђе и прибор и потребни реагенси.

Извештавање

Резултати испитивања су приказани у складу са границама извештавања (енг. *reporting limit*) наведеним у Обиму акредитације Лабораторије за сваки параметар посебно.

Концентрације метала које прекорачују неку од прописаних вредности (граничне вредности, ремедијационе вредности и максимално дозвољене количине) означене су **bold**.

Приказана мерна несигурност је проширена мерна несигурност израчуната са нивоом поверења од 95% (фактор покривености $k = 2$).

VI Макро и микро локација

Макролокација

Велики Црљени је градско насеље у градској општини Лазаревац Града Београда. Насеље лежи северно од Лазареваца, на око 60 km југозападно од Београда, на координатама: 44° 28' 02" северне географске ширине и 20° 17' 02" источне географске дужине. Према попису из 2011. било је 4318 становника.

Термоелектрана (ТЕ) "Колубара" се налази у непосредној близини истоимених Површинских копова, одакле се и снабдева угљем. Најстарија је у систему "Електропривреде Србије". Пуштена је у рад 1956. године. Тренутно има 5 блокова укупне инсталисане снаге од 270 MW.



Слика 3. Приказ положаја Великих Црљена у Републици Србији и ТЕ Колубара (ТЕК) у Великим Црљенима

Микролокација

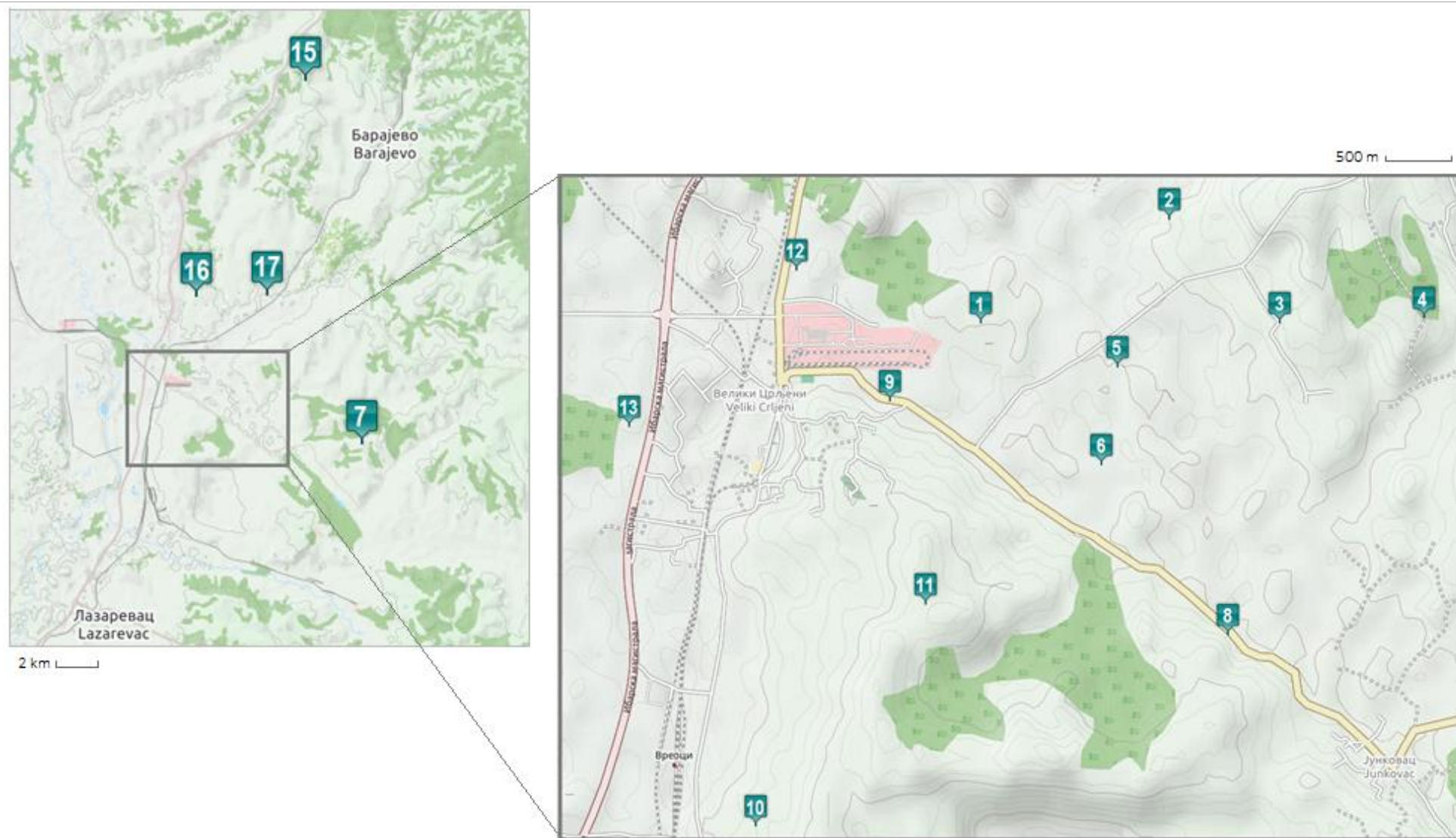
Земљиште је узорковано са 17 локација из четири зоне. Зоне узимања узорка су дефинисане у зависности од удаљености од депоније:

Зона I - до једног километра удаљености од депоније,

Зона II - од један до три километра удаљености од депоније,

Зона III - од три до пет километара удаљености од депоније и

Зона IV – више од пет километара удаљености од депоније (контролна зона).



Слика 4. Приказ места узорковања земљишта у околини депоније пепела ТЕ Колубара

VII Приказ резултата

1.

Основни подаци

Локација	Депонија пепела		
Координате	X	7445187,43	
	Y	4926660,94	
	N	44° 28' 54,39"	
	E	20° 18' 37,25"	
Надморска висина	105 m		
Аналитички број узорка	1710/18-190-1 (ВП)		
	0603/19-280-1 (ВВП)		

Измерене вредности

Параметар	Мерна јед.	Резултат ± мерна несигурност					КГВ	КРВ	МДК	
		ВП			ВВП					
Сува материја	%	92	±	19	89,3	±	17,8	-	-	-
Влага	%	8	±	0,7	10,7	±	2,1	-	-	-
pH (активна)	-	7,8	±	0,5	8,4	±	0,7	-	-	-
pH (потенцијална)	-	7,1	±	0,5	7,3	±	0,6	-	-	-
Укупан органски угљеник	%	0,2	±	0,04	3,17	±	0,63	-	-	-
Хумус	%	0,4	±	0,08	0,3	±	0,1	-	-	-
Укупан азот	%	0,07	±	0,03	0,06	±	0,02	-	-	-
Лакоприступачан калијум (K ₂ O)	mg/100g	12,3	±	1,1	11,6	±	1,1	-	-	-
Лакоприступачан фосфор (P ₂ O ₅)	mg/100g	30,4	±	3,4	60,0	±	6,6	-	-	-
Нитрити (NO ₂ ⁻)	mg/kg	0,6	±	0,1	0,6	±	0,1	-	-	-
Нитрати (NO ₃ ⁻)	mg/kg	42,0	±	10,7	59,2	±	6,6	-	-	-
Хром (Cr)	mg/kg	97,5	±	19,5	24,1	±	7,88	-	-	-
Никл (Ni)	mg/kg	126,4	±	23,1	50,2	±	15,56	-	-	-
Олово (Pb)	mg/kg	5,8	±	2,1	16,5	±	14,86	-	-	-
Бакар (Cu)	mg/kg	7,1	±	10,3	38,8	±	12,03	-	-	-
Цинк (Zn)	mg/kg	40,1	±	17,5	58,4	±	18,69	-	-	-
Кадмијум (Cd)	mg/kg	< 0,2		-	< 0,2		< 0,2	-	-	-
Жива (Hg)	mg/kg	< 0,1		-	< 0,1		< 0,1	-	-	-
Бор (B)	mg/kg	< 0,7		-	< 0,7		< 0,7	-	-	-
Арсен (As)	mg/kg	3,5	±	12,9	178,6	±	1,1	-	-	-

Гвожђе (Fe)	%	1,1	±	0,5	1,90	±	0,3	-	-	-
-------------	---	-----	---	-----	------	---	-----	---	---	---

Гранулометријска расподела		Мерна јединица	Резултат ± мерна несигурност							
			ВП				ВВП			
Глина	до 0,002 mm	%	4,9	±	0,9	4,0	±	0,8		
Прашина	0,002 ÷ 0,06 mm	%	74,4	±	14,9	74,4	±	14,9		
Песак	0,06 ÷ 2 mm	%	20,7	±	4,1	20,7	±	4,1		
Шљунак	2 ÷ 60 mm	%	0		-	0		-		
Дробина	преко 60 mm	%	0		-	0		-		

Пошто је ово узорак пепела не могу се ставити граничне вредности које су прописане уредбом за земљиште.

Иако хемијски састав пепела доста варира, можемо рећи да највише има калцијума (18 одсто) и калијума (2,27 одсто). Садржи око један одсто магнезијума и мању количину микроелемената (манган, цинк, бакар, бор, молибден). Наравно, уз наведене корисне макро и микроелементе, у пепелу се могу наћи и непожељни тешки метали као што су арсен, олово, хром. Међутим, те вредности су у правилу врло ниске и не представљају ограничење за примену пепела од дрвета у пољопривреди.

Пепео смањује киселост земљишта и поправља његове физичке особине – структуре, чиме се постиже растреситост, а самим тим и повољни водно-ваздушни односи. Основни ограничавајући фактор је висока неутрализацијска вредност. Наиме, применом пепела долази до повећања рН реакције земље, односно повећава се алкалитет. Другим речима, примена пепела као ђубрива даће позитивне резултате на киселим, док ће на алкалним земљиштима бити погоршања. У условима високе рН реакције долази до блокаде свих микроелемената (осим молибдена и фосфора).

2.

Основни подаци

Локација	Соколово		
Координате	X	7446721,07	
	Y	4927476,32	
	N	44° 29' 21,22"	
	E	20° 19' 46,35"	
Надморска висина	97 m		
Аналитички број узорка	1710/18-190-2 (ВП)		
	0603/19-280-2 (ВВП)		

Измерене вредности

Параметар	Мерна јед.	Резултат ± мерна несигурност						КГВ	КРВ	МДК
		ВП			ВВП					
Сува материја	%	90	±	19	91	±	18	-	-	-
Влага	%	9	±	0,9	9	±	2	-	-	-
pH (активна)	-	7,0	±	0,6	7,0	±	0,6	-	-	-
pH (потенцијална)	-	6,4	±	0,6	6,4	±	0,6	-	-	-
Укупан органски угљеник	%	1,3	±	0,5	1,3	±	0,4	-	-	-
Хумус	%	2,2	±	0,6	2,2	±	0,4	-	-	-
Укупан азот	%	0,16	±	0,07	0,16	±	0,04	-	-	-
Лакоприступачан калијум (K ₂ O)	mg/100g	47,1	±	5,1	47,1	±	4,2	-	-	-
Лакоприступачан фосфор (P ₂ O ₅)	mg/100g	70,5	±	8,1	70,5	±	7,7	-	-	-
Нитрити (NO ₂ ⁻)	mg/kg	0,7	±	0,1	0,7	±	0,1	-	-	-
Нитрати (NO ₃ ⁻)	mg/kg	47,3	±	12,2	47,3	±	11,4	-	-	-
Хром (Cr)	mg/kg	22,4	±	9,7	74,80	±	8,68	76	290	100
Никл (Ni)	mg/kg	39,6	±	13,5	88,18	±	10,6	23	139	50
Олово (Pb)	mg/kg	14,2	±	8,8	13,9	±	4,1	66	413	100
Бакар (Cu)	mg/kg	27,3	±	7,3	26,8	±	7,8	25	131	100
Цинк (Zn)	mg/kg	104,7	±	34,4	106,5	±	39,4	94	485	300
Кадмијум (Cd)	mg/kg	< 0,2		-	< 0,2		< 0,2	0,6	9	3
Жива (Hg)	mg/kg	< 0,1		-	< 0,1		< 0,1	0,2	8	2
Бор (B)	mg/kg	< 0,7		-	< 0,7		< 0,7	-	-	50
Арсен (As)	mg/kg	16,1	±	5,4	16,1	±	5,2	22	41	25
Гвожђе (Fe)	%	3,0	±	0,8	3,0	±	0,8	-	-	-

Гранулометријска расподела		Мерна јединица	Резултат ± мерна несигурност					
			ВП			ВВП		
Глина	до 0,002 mm	%	12,7	±	2,5	12,7	±	2,5
Прашина	0,002 ÷ 0,06 mm	%	72,1	±	14,4	72,1	±	14,4
Песак	0,06 ÷ 2 mm	%	15,2	±	3,0	15,2	±	3,0
Шљунак	2 ÷ 60 mm	%	0		-	0		-
Дробина	преко 60 mm	%	0		-	0		-

ВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у вегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла, бакра и цинка ПРЕЛАЗЕ граничну вредност

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

- никла ПРЕЛАЗИ максимално дозвољену количину

по Правилнику о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања.

ВАНВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у ванвегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- хрома и никла ПРЕЛАЗЕ граничне вредности

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

- никла ПРЕЛАЗИ максимално дозвољену количину

по Правилнику о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања.

3.

Основни подаци

Локација	Соколово, код школе		
Координате	X	7447598,75	
	Y	4926634,87	
	N	44° 28' 54,19"	
	E	20 °20' 26,38"	
Надморска висина	121 m		
Аналитички број узорка	1710/18-190-3 (ВП)		
	0603/19-280-3 (ВВП)		

Измерене вредности

Параметар	Мерна јед.	Резултат ± мерна несигурност						КГВ	КРВ	МДК
		ВП			ВВП					
Сува материја	%	92	±	18	90,6	±	18,1	-	-	-
Влага	%	6	±	1	9,4	±	1,9	-	-	-
pH (активна)	-	7,6	±	0,6	8,4	±	0,7	-	-	-
pH (потенцијална)	-	6,7	±	0,5	7,2	±	0,6	-	-	-
Укупан органски угљеник	%	2,0	±	0,6	3,65	±	0,73	-	-	-
Хумус	%	3,4	±	0,7	3,8	±	0,8	-	-	-
Укупан азот	%	0,20	±	0,05	0,22	±	0,06	-	-	-
Лакоприступачан калијум (K ₂ O)	mg/100g	54,7	±	4,9	19,1	±	1,7	-	-	-
Лакоприступачан фосфор (P ₂ O ₅)	mg/100g	20,3	±	2,2	27,1	±	3,0	-	-	-
Нитрити (NO ₂ ⁻)	mg/kg	0,7	±	0,1	0,4	±	0,1	-	-	-
Нитрати (NO ₃ ⁻)	mg/kg	33,0	±	7,9	90,0	±	21,6	-	-	-
Хром (Cr)	mg/kg	20,8	±	7,3	21,3	±	6,0	68	259	100
Никл (Ni)	mg/kg	30,0	±	9,3	117,4	±	36,27	19	115	50
Олово (Pb)	mg/kg	5,0	±	1,8	4,9	±	1,4	63	393	100
Бакар (Cu)	mg/kg	16,6	±	5,1	17,9	±	5,5	23	120	100
Цинк (Zn)	mg/kg	54,3	±	20,4	53,1	±	19,7	83	428	300
Кадмијум (Cd)	mg/kg	< 0,2	-	-	-	< 0,2	0,6	-	-	3
Жива (Hg)	mg/kg	< 0,1	-	-	-	< 0,1	0,2	-	-	2
Бор (B)	mg/kg	< 0,7	-	-	-	< 0,7	-	-	-	50
Арсен (As)	mg/kg	10,8	±	3,5	10,8	±	3,5	20	38	25
Гвожђе (Fe)	%	2,4	±	0,6	2,4	±	0,6	-	-	-

Гранулометријска расподела		Мерна јединица	Резултат ± мерна несигурност					
			ВП			ВВП		
Глина	до 0,002 mm	%	11,5	±	2,3	11,5	±	2,3
Прашина	0,002 ÷ 0,06 mm	%	70,2	±	14,0	70,2	±	14,0
Песак	0,06 ÷ 2 mm	%	17,9	±	3,6	17,9	±	3,6
Шљунак	2 ÷ 60 mm	%	0,4	±	0,1	0,4	±	0,1
Дробина	преко 60 mm	%	0		-	0		-

ВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у вегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла ПРЕЛАЗИ граничну вредност

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

ВАНВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у ванвегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла ПРЕЛАЗИ граничну вредност

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

- никла ПРЕЛАЗИ максимално дозвољену количину

по Правилнику о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања.

4.

Основни подаци

Локација	Арнајево		
Координате	X	7448778,29	
	Y	4926659,42	
	N	44° 28' 55,29"	
	E	20° 21' 19,75"	
Надморска висина	150 m		
Аналитички број узорка	1710/18-190-4 (ВП)		
	0603/19-280-4 (ВВП)		

Измерене вредности

Параметар	Мерна јед.	Резултат ± мерна несигурност						КГВ	КРВ	МДК
		ВП			ВВП					
Сува материја	%	95	±	19	90,7	±	18,1	-	-	-
Влага	%	5	±	1,1	9,3	±	1,9	-	-	-
pH (активна)	-	7,2	±	0,6	8,5	±	0,7	-	-	-
pH (потенцијална)	-	6,8	±	0,5	7,4	±	0,6	-	-	-
Укупан органски угљеник	%	1,9	±	0,5	2,2	±	0,6	-	-	-
Хумус	%	3,3	±	0,7	3,8	±	0,8	-	-	-
Укупан азот	%	0,21	±	0,06	0,22	±	0,06	-	-	-
Лакоприступачан калијум (K ₂ O)	mg/100g	11,6	±	1,1	19,1	±	1,7	-	-	-
Лакоприступачан фосфор (P ₂ O ₅)	mg/100g	15,0	±	1,7	27,1	±	3,0	-	-	-
Нитрити (NO ₂ ⁻)	mg/kg	0,6	±	0,1	0,4	±	0,1	-	-	-
Нитрати (NO ₃ ⁻)	mg/kg	21,0	±	5,0	90,0	±	21,6	-	-	-
Хром (Cr)	mg/kg	16,5	±	5,8	18,7	±	5,2	68	257	100
Никл (Ni)	mg/kg	35,0	±	10,9	30,11	±	9,33	19	113	50
Олово (Pb)	mg/kg	9,0	±	3,2	8,6	±	2,5	62	388	100
Бакар (Cu)	mg/kg	21,0	±	6,5	27,01	±	8,37	22	118	100
Цинк (Zn)	mg/kg	58,7	±	18,8	59,2	±	21,9	82	419	300
Кадмијум (Cd)	mg/kg	< 0,2	-	-	< 0,2	-	-	0,5	-	3
Жива (Hg)	mg/kg	< 0,1	-	-	< 0,1	-	-	0,2	-	2
Бор (B)	mg/kg	< 0,7	-	-	< 0,7	-	-	-	-	50
Арсен (As)	mg/kg	12,1	±	3,9	7,0	±	2,2	20	38	25
Гвожђе (Fe)	%	2,9	±	0,8	2,5	±	0,75	-	-	-

Гранулометријска расподела	Мерна јединица	Резултат ± мерна несигурност					
		ВП			ВВП		
Глина	до 0,002 mm	11,9	±	2,4	11,9	±	2,4
Прашина	0,002 ÷ 0,06 mm	72,1	±	14,4	72,1	±	14,4
Песак	0,06 ÷ 2 mm	16	±	3,2	16	±	3,2
Шљунак	2 ÷ 60 mm	0		-	0		-
Дробина	преко 60 mm	0		-	0		-

ВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у вегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла и бакра ПРЕЛАЗЕ граничне вредности

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

ВАНВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у ванвегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла и бакра ПРЕЛАЗЕ граничну вредност

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

5.

Основни подаци

Локација	Велики Црљени, пород депоније пепела		
Координате	X	7446293,71	
	Y	4926293,65	
	N	44° 28' 42,79"	
	E	20° 19' 27,45"	
Надморска висина	94 m		
Аналитички број узорка	1710/18-190-5 (ВП)		
	0603/19-280-5 (ВВП)		

Измерене вредности

Параметар	Мерна јед.	Резултат ± мерна несигурност					КГВ	КРВ	МДК
		ВП			ВВП				
Сува материја	%	96 ±	19	90,8	±	18,2	-	-	-
Влага	%	4 ±	0,8	9,2	±	1,8	-	-	-
pH (активна)	-	7,6 ±	0,6	8,6	±	0,7	-	-	-
pH (потенцијална)	-	6,9 ±	0,5	7,5	±	0,6	-	-	-
Укупан органски угљеник	%	2,0 ±	0,6	4,13	±	0,83	-	-	-
Хумус	%	3,4 ±	0,7	4,1	±	0,8	-	-	-
Укупан азот	%	0,23 ±	0,06	0,2	±	0,06	-	-	-
Лакоприступачан калијум (K ₂ O)	mg/100g	24,8 ±	2,2	30,5	±	2,7	-	-	-
Лакоприступачан фосфор (P ₂ O ₅)	mg/100g	8,0 ±	0,9	30,2	±	3,3	-	-	-
Нитрити (NO ₂ ⁻)	mg/kg	0,3 ±	0,03	0,7	±	0,1	-	-	-
Нитрати (NO ₃ ⁻)	mg/kg	28,8 ±	6,9	60,2	±	14,4	-	-	-
Хром (Cr)	mg/kg	51,4 ±	14,4	51,4	±	14,4	69	264	100
Никл (Ni)	mg/kg	61,2 ±	15,9	24,40	±	7,56	20	118	50
Олово (Pb)	mg/kg	11,5 ±	3,3	11,5	±	3,3	62	389	100
Бакар (Cu)	mg/kg	24,1 ±	7,0	24,1	±	7,0	22	118	100
Цинк (Zn)	mg/kg	71,2 ±	26,4	71,2	±	26,4	83	428	300
Кадмијум (Cd)	mg/kg	< 0,2	-	-	< 0,2	0,5	-	-	3
Жива (Hg)	mg/kg	< 0,1	-	-	< 0,1	0,2	-	-	2
Бор (B)	mg/kg	< 0,7	-	-	< 0,7	-	-	-	50
Арсен (As)	mg/kg	16,9 ±	5,4	16,9	±	5,4	20	38	25
Гвожђе (Fe)	%	2,6 ±	0,6	2,5	±	0,6	-	-	-

Гранулометријска расподела		Мерна јединица	Резултат ± мерна несигурност					
			ВП			ВВП		
Глина	до 0,002 mm	%	9,7	±	1,9	10,2	±	2,0
Прашина	0,002 ÷ 0,06 mm	%	74,1	±	14,8	70,5	±	14,1
Песак	0,06 ÷ 2 mm	%	16,2	±	3,2	19,3	±	3,9
Шљунак	2 ÷ 60 mm	%	0		-	0		-
Дробина	преко 60 mm	%	0		-	0		-

ВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у вегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла и бакра ПРЕЛАЗЕ граничне вредности

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

- никла ПРЕЛАЗИ максимално дозвољену количину

по Правилнику о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања.

ВАНВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у ванвегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла и бакра ПРЕЛАЗЕ граничне вредности

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

6.

Основни подаци

Локација	Јунковац		
Координате	X	7446157,55	
	Y	4925516,33	
	N	44° 28' 17,57"	
	E	20° 19' 21,58"	
Надморска висина	97 m		
Аналитички број узорка	1710/18-190-6 (ВП)		
	0603/19-280-6 (ВВП)		

Измерене вредности

Параметар	Мерна јед.	Резултат ± мерна несигурност				КГВ	КРВ	МДК
		ВП		ВВП				
Сува материја	%	94 ± 19	91,2 ± 18,2	-	-	-	-	-
Влага	%	6 ± 1,1	8,8 ± 1,8	-	-	-	-	-
pH (активна)	-	7,9 ± 0,6	8,2 ± 0,7	-	-	-	-	-
pH (потенцијална)	-	7,2 ± 0,6	7,1 ± 0,6	-	-	-	-	-
Укупан органски угљеник	%	1,8 ± 0,5	3,67 ± 0,73	-	-	-	-	-
Хумус	%	3,0 ± 0,6	3,10 ± 0,6	-	-	-	-	-
Укупан азот	%	0,21 ± 0,06	0,18 ± 0,05	-	-	-	-	-
Лакоприступачан калијум (K ₂ O)	mg/100g	10,9 ± 1,0	17,4 ± 1,6	-	-	-	-	-
Лакоприступачан фосфор (P ₂ O ₅)	mg/100g	36,2 ± 4,0	20,0 ± 2,2	-	-	-	-	-
Нитрити (NO ₂ ⁻)	mg/kg	0,6 ± 0,06	0,6 ± 0,1	-	-	-	-	-
Нитрати (NO ₃ ⁻)	mg/kg	132,6 ± 31,8	82,9 ± 19,9	-	-	-	-	-
Хром (Cr)	mg/kg	51,2 ± 14,3	51,0 ± 14,1	82	310	100		
Никл (Ni)	mg/kg	60,9 ± 15,8	60,8 ± 15,8	26	155	50		
Олово (Pb)	mg/kg	6,8 ± 2,0	6,9 ± 2,0	69	427	100		
Бакар (Cu)	mg/kg	20,0 ± 5,8	20,1 ± 5,9	26	138	100		
Цинк (Zn)	mg/kg	60,2 ± 22,3	60,3 ± 22,3	101	522	300		
Кадмијум (Cd)	mg/kg	< 0,2	-	< 0,2	0,6	-	3	
Жива (Hg)	mg/kg	< 0,1	-	< 0,1	0,3	-	2	
Бор (B)	mg/kg	< 0,7	-	< 0,7	-	-	50	
Арсен (As)	mg/kg	18,9 ± 6,0	18,7 ± 5,9	22	42	25		
Гвожђе (Fe)	%	2,3 ± 0,6	2,3 ± 0,6	-	-	-	-	

Гранулометријска расподела		Мерна јединица	Резултат ± мерна несигурност					
			ВП			ВВП		
Глина	до 0,002 mm	%	15,8	±	3,2	15,8	±	3,2
Прашина	0,002 ÷ 0,06 mm	%	68,4	±	13,7	71,2	±	14,2
Песак	0,06 ÷ 2 mm	%	15,8	±	3,2	13	±	2,6
Шљунак	2 ÷ 60 mm	%	0	-		0	-	
Дробина	преко 60 mm	%	0	-		0	-	

ВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у вегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла и арсена ПРЕЛАЗЕ граничне вредности

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

- никла ПРЕЛАЗИ максимално дозвољену количину

по Правилнику о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања.

ВАНВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у ванвегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла, бакра и арсена ПРЕЛАЗИ граничну вредност

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

- никла ПРЕЛАЗИ максимално дозвољену количину

по Правилнику о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања.

7.

Основни подаци

Локација	Јунковац 2		
Координате	X	7452512,77	
	Y	4923637,4	
	N	44° 27' 18,30"	
	E	20° 24' 09,75"	
Надморска висина	196 m		
Аналитички број узорка	1710/18-190-7 (ВП)		
	0603/19-280-7 (ВВП)		

Измерене вредности

Параметар	Мерна јед.	Резултат ± мерна несигурност						КГВ	КРВ	МДК
		ВП			ВВП					
Сува материја	%	95	±	19	95	±	19	-	-	-
Влага	%	5	±	0,8	5	±	1	-	-	-
pH (активна)	-	7,5	±	0,6	7,4	±	0,6	-	-	-
pH (потенцијална)	-	6,6	±	0,6	6,7	±	0,5	-	-	-
Укупан органски угљеник	%	1,8	±	0,4	1,8	±	0,5	-	-	-
Хумус	%	3,1	±	0,5	3	±	0,6	-	-	-
Укупан азот	%	0,20	±	0,06	0,20	±	0,06	-	-	-
Лакоприступачан калијум (K ₂ O)	mg/100g	21,4	±	2,3	21,4	±	1,9	-	-	-
Лакоприступачан фосфор (P ₂ O ₅)	mg/100g	16,5	±	2,0	16,5	±	1,8	-	-	-
Нитрити (NO ₂ ⁻)	mg/kg	0,7	±	0,1	0,7	±	0,1	-	-	-
Нитрати (NO ₃ ⁻)	mg/kg	47,5	±	11,1	47,6	±	11,4	-	-	-
Хром (Cr)	mg/kg	13,0	±	8,2	15,9	±	4,4	79	302	100
Никл (Ni)	mg/kg	33,4	±	11,7	36,21	±	11,22	25	148	50
Олово (Pb)	mg/kg	7,0	±	6,1	8,2	±	2,4	67	418	100
Бакар (Cu)	mg/kg	15,3	±	5,6	25,80	±	8,00	25	133	100
Цинк (Zn)	mg/kg	51,1	±	27,7	69,66	±	22,29	98	502	300
Кадмијум (Cd)	mg/kg	< 0,2	-		< 0,2	< 0,2		0,6	-	3
Жива (Hg)	mg/kg	< 0,1	-		< 0,1	< 0,1		0,3	-	2
Бор (B)	mg/kg	< 0,7	-		< 0,7	< 0,7		-	-	50
Арсен (As)	mg/kg	10,0	±	6,7	12,1	±	3,9	22	41	25
Гвожђе (Fe)	%	1,8	±	0,5	1,8	±	0,5	-	-	-

Гранулометријска расподела		Мерна јединица	Резултат ± мерна несигурност					
			ВП			ВВП		
Глина	до 0,002 mm	%	14,7	±	2,9	15,2	±	3,0
Прашина	0,002 ÷ 0,06 mm	%	66,2	±	13,2	72,5	±	14,5
Песак	0,06 ÷ 2 mm	%	19,1	±	3,8	12,3	±	2,5
Шљунак	2 ÷ 60 mm	%	0		-	0		-
Дробина	преко 60 mm	%	0		-	0		-

ВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у вегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла ПРЕЛАЗИ граничну вредност

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

ВАНВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у ванвегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла, бакра и цинка ПРЕЛАЗЕ граничну вредност

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

8.

Основни подаци

Локација	Пут за Јунковац		
Координате	X	7447171,87	
	Y	4924139,41	
	N	44° 27' 33,23"	
	E	20° 20' 07,98"	
Надморска висина	110 m		
Аналитички број узорка	1710/18-190-8 (ВП)		
	0603/19-280-8 (ВВП)		

Измерене вредности

Параметар	Мерна јед.	Резултат ± мерна несигурност						КГВ	КРВ	МДК
		ВП			ВВП					
Сува материја	%	93	±	19	93	±	19	-	-	-
Влага	%	7	±	1,5	7	±	1,5	-	-	-
pH (активна)	-	7,3	±	0,6	7,3	±	0,6	-	-	-
pH (потенцијална)	-	6,9	±	0,5	6,9	±	0,5	-	-	-
Укупан органски угљеник	%	1,9	±	0,5	1,9	±	0,5	-	-	-
Хумус	%	3,3	±	0,7	3,3	±	0,7	-	-	-
Укупан азот	%	0,21	±	0,06	0,21	±	0,06	-	-	-
Лакоприступачан калијум (K ₂ O)	mg/100g	18,3	±	1,6	18,3	±	1,6	-	-	-
Лакоприступачан фосфор (P ₂ O ₅)	mg/100g	15,8	±	1,7	15,8	±	1,7	-	-	-
Нитрити (NO ₂ ⁻)	mg/kg	0,6	±	0,1	0,6	±	0,1	-	-	-
Нитрати (NO ₃ ⁻)	mg/kg	29,4	±	7,1	29,4	±	7,1	-	-	-
Хром (Cr)	mg/kg	23,8	±	6,7	23,8	±	6,7	75	285	100
Никл (Ni)	mg/kg	34,5	±	9,0	26,03	±	8,07	23	135	50
Олово (Pb)	mg/kg	8,1	±	2,4	8,1	±	2,4	65	405	100
Бакар (Cu)	mg/kg	18,9	±	5,5	23,06	±	7,15	24	126	100
Цинк (Zn)	mg/kg	56,9	±	21,1	81,3	±	26,0	91	469	300
Кадмијум (Cd)	mg/kg	< 0,2		-	-		< 0,2	0,5	-	3
Жива (Hg)	mg/kg	< 0,1		-	-		< 0,1	0,2	-	2
Бор (B)	mg/kg	< 0,7		-	-		< 0,7	-	-	50
Арсен (As)	mg/kg	13,7	±	4,4	13,7	±	4,4	21	40	25
Гвожђе (Fe)	%	2,6	±	0,7	2,6	±	0,7	-	-	-

Гранулометријска расподела	Мерна јединица	Резултат ± мерна несигурност					
		ВП			ВВП		
Глина	до 0,002 mm	12,5	±	2,5	12,8	±	2,6
Прашина	0,002 ÷ 0,06 mm	70,2	±	14,0	73,6	±	14,7
Песак	0,06 ÷ 2 mm	16,4	±	3,3	13,6	±	2,7
Шљунак	2 ÷ 60 mm	0,9	±	0,2	0		-
Дробина	преко 60 mm	0		-	0		-

ВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у вегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла ПРЕЛАЗИ граничну вредност

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

ВАНВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у ванвегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла, бакра и цинка ПРЕЛАЗЕ граничну вредност

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

-никла ПРЕЛАЗИ максимално дозвољену количину

по Правилнику о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања.

9.

Основни подаци

Локација	Велики Црљени, њива поред пута		
Координате	X	7444461,7	
	Y	4926035,57	
	N	44° 28' 33,93"	
	E	20° 18' 04,65"	
Надморска висина	94 m		
Аналитички број узорка	1710/18-190-9 (ВП)		
	0603/19-280-9 (ВВП)		

Измерене вредности

Параметар	Мерна јед.	Резултат ± мерна несигурност				КГВ	КРВ	МДК
		ВП		ВВП				
Сува материја	%	95 ± 19	90,5 ± 18,1	-	-	-		
Влага	%	5 ± 0,8	9,5 ± 1,2	-	-	-		
pH (активна)	-	7,3 ± 0,6	7,3 ± 0,6	-	-	-		
pH (потенцијална)	-	6,8 ± 0,5	6,8 ± 0,5	-	-	-		
Укупан органски угљеник	%	2,3 ± 0,5	2,3 ± 0,6	-	-	-		
Хумус	%	3,9 ± 0,7	3,9 ± 0,8	-	-	-		
Укупан азот	%	0,20 ± 0,06	0,20 ± 0,06	-	-	-		
Лакоприступачан калијум (K ₂ O)	mg/100g	29,4 ± 3,14	29,4 ± 2,6	-	-	-		
Лакоприступачан фосфор (P ₂ O ₅)	mg/100g	9,3 ± 1,2	9,3 ± 1,0	-	-	-		
Нитрити (NO ₂ ⁻)	mg/kg	0,5 ± 0,04	0,5 ± 0,05	-	-	-		
Нитрати (NO ₃ ⁻)	mg/kg	24,1 ± 5,6	24,1 ± 5,8	-	-	-		
Хром (Cr)	mg/kg	40,7 ± 10,1	40,7 ± 11,4	82	312	100		
Никл (Ni)	mg/kg	60,4 ± 21,0	30,62 ± 9,49	26	157	50		
Олово (Pb)	mg/kg	8,9 ± 8,9	8,9 ± 2,6	70	433	100		
Бакар (Cu)	mg/kg	21,9 ± 6,9	21,8 ± 6,3	27	141	100		
Цинк (Zn)	mg/kg	58,9 ± 29,9	57,9 ± 21,8	103	532	300		
Кадмијум (Cd)	mg/kg	< 0,2	< 0,2	0,6	-	3		
Жива (Hg)	mg/kg	< 0,1	< 0,1	0,3	-	2		
Бор (B)	mg/kg	< 0,7	< 0,7	-	-	50		
Арсен (As)	mg/kg	20,6 ± 8,2	20,6 ± 6,6	23	43	25		
Гвожђе (Fe)	%	3,1 ± 0,8	3,1 ± 0,8	-	-	-		

Гранулометријска расподела		Мерна јединица	Резултат ± мерна несигурност					
			ВП			ВВП		
Глина	до 0,002 mm	%	16,1	±	3,2	15,8	±	3,2
Прашина	0,002 ÷ 0,06 mm	%	68,4	±	13,7	71,5	±	14,3
Песак	0,06 ÷ 2 mm	%	15,5	±	3,1	12,7	±	2,5
Шљунак	2 ÷ 60 mm	%	0		-	0		-
Дробина	преко 60 mm	%	0		-	0		-

ВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у вегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла и бакра ПРЕЛАЗЕ граничне вредности

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

- никла ПРЕЛАЗИ максимално дозвољену количину

по Правилнику о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања.

ВАНВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у ванвегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла и бакра ПРЕЛАЗЕ граничну вредност

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

10.

Основни подаци

Локација	Вреоци, поред копа	
Координате	X	7443336,91
	Y	4922647,21
	N	44° 26' 43,84"
	E	20° 17' 15,09"
Надморска висина	118 m	
Аналитички број узорка	1710/18-190-10 (ВП)	
	0603/19-280-10 (ВВП)	



Измерене вредности

Параметар	Мерна јед.	Резултат ± мерна несигурност						КГВ	КРВ	МДК
		ВП			ВВП					
Сува материја	%	92	±	19	90,3	±	18,1	-	-	-
Влага	%	7	±	1,5	9,7	±	1,9	-	-	-
pH (активна)	-	7,4	±	0,6	7,4	±	0,6	-	-	-
pH (потенцијална)	-	6,9	±	0,5	6,9	±	0,5	-	-	-
Укупан органски угљеник	%	3,0	±	0,8	2,5	±	0,7	-	-	-
Хумус	%	4,1	±	0,8	4,2	±	0,8	-	-	-
Укупан азот	%	0,21	±	0,06	0,21	±	0,06	-	-	-
Лакоприступачан калијум (K ₂ O)	mg/100g	24,7	±	2,2	24,7	±	2,2	-	-	-
Лакоприступачан фосфор (P ₂ O ₅)	mg/100g	18,0	±	2,0	18,0	±	2,0	-	-	-
Нитрити (NO ₂ ⁻)	mg/kg	0,6	±	0,1	0,6	±	0,1	-	-	-
Нитрати (NO ₃ ⁻)	mg/kg	49,1	±	11,7	48,8	±	11,7	-	-	-
Хром (Cr)	mg/kg	29,7	±	10,4	30,3	±	8,5	81	307	100
Никл (Ni)	mg/kg	38,5	±	11,9	29,89	±	9,27	25	152	50
Олово (Pb)	mg/kg	6,0	±	2,2	6,7	±	1,9	68	423	100
Бакар (Cu)	mg/kg	16,5	±	5,1	25,85	±	8,01	26	136	100
Цинк (Zn)	mg/kg	50,9	±	16,3	77,12	±	24,68	100	514	300
Кадмијум (Cd)	mg/kg	< 0,2	-	-	-	< 0,20	0,6	-	-	3
Жива (Hg)	mg/kg	< 0,1	-	-	-	< 0,1	0,3	-	-	2
Бор (B)	mg/kg	< 0,7	-	-	-	< 0,7	-	-	-	50
Арсен (As)	mg/kg	12,0	±	4,2	11,4	±	3,6	22	42	25
Гвожђе (Fe)	%	2,4	±	0,7	2,5	±	0,7	-	-	-

Гранулометријска расподела		Мерна јединица	Резултат ± мерна несигурност					
			ВП			ВВП		
Глина	до 0,002 mm	%	15,8	±	3,7	4,9	±	1,2
Прашина	0,002 ÷ 0,06 mm	%	70,5	±	12,3	76,2	±	15,3
Песак	0,06 ÷ 2 mm	%	13,7	±	4,0	18,7	±	3,5
Шљунак	2 ÷ 60 mm	%	0		-	0		-
Дробина	преко 60 mm	%	0		-	0		-

ВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у вегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла ПРЕЛАЗИ граничне вредности

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

ВАНВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у ванвегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла, бакра и цинка ПРЕЛАЗЕ граничну вредност

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

11.

Основни подаци

Локација	Велики Црљени, њива	
Координате	X	7444726,31
	Y	4924406,67
	N	44° 27' 41,23"
	E	20° 18' 17,25"
Надморска висина	170 m	
Аналитички број узорка	1710/18-190-11 (ВП)	
	0603/19-280-11 (ВВП)	



Измерене вредности

Параметар	Мерна јед.	Резултат ± мерна несигурност						КГВ	КРВ	МДК
		ВП			ВВП					
Сува материја	%	93	±	19	94	±	19	-	-	-
Влага	%	7	±	0,6	6	±	1,1	-	-	-
pH (активна)	-	7,1	±	0,6	7,1	±	0,6	-	-	-
pH (потенцијална)	-	6,4	±	0,5	6,4	±	0,5	-	-	-
Укупан органски угљеник	%	2,2	±	0,4	2,2	±	0,4	-	-	-
Хумус	%	3,8	±	0,5	3,8	±	0,8	-	-	-
Укупан азот	%	0,22	±	0,05	0,22	±	0,06	-	-	-
Лакоприступачан калијум (K ₂ O)	mg/100g	17,0	±	2,0	17,0	±	1,5	-	-	-
Лакоприступачан фосфор (P ₂ O ₅)	mg/100g	38,2	±	3,8	38,2	±	4,2	-	-	-
Нитрити (NO ₂ ⁻)	mg/kg	0,4	±	0,04	0,4	±	0,04	-	-	-
Нитрати (NO ₃ ⁻)	mg/kg	54,0	±	12,5	54,1	±	13,0	-	-	-
Хром (Cr)	mg/kg	43,2	±	8,5	44,5	±	12,5	73	277	100
Никл (Ni)	mg/kg	70,8	±	11,9	27,41	±	8,50	22	129	50
Олово (Pb)	mg/kg	4,8	±	7,3	6,9	±	2,0	64	400	100
Бакар (Cu)	mg/kg	18,6	±	5,3	23,41	±	7,26	24	124	100
Цинк (Zn)	mg/kg	62,5	±	26,8	63,89	±	20,44	89	455	300
Кадмијум (Cd)	mg/kg	< 0,2		-	< 0,2		< 0,2	0,5	-	3
Жива (Hg)	mg/kg	< 0,1		-	< 0,1		< 0,1	0,2	-	2
Бор (B)	mg/kg	< 0,7		-	< 0,7		< 0,7	-	-	50
Арсен (As)	mg/kg	21,5	±	7,5	16,1	±	5,2	21	39	25
Гвожђе (Fe)	%	2,5	±	0,8	3,0	±	0,8	-	-	-

Гранулометријска расподела		Мерна јединица	Резултат ± мерна несигурност					
			ВП			ВВП		
Глина	до 0,002 mm	%	12,4	±	2,5	12,2	±	2,4
Прашина	0,002 ÷ 0,06 mm	%	71,9	±	14,4	72,6	±	14,5
Песак	0,06 ÷ 2 mm	%	15,7	±	3,1	15,2	±	3,0
Шљунак	2 ÷ 60 mm	%	0	±	-	0		-
Дробина	преко 60 mm	%	0		-	0		-

ВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у вегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла, арсена и цинка ПРЕЛАЗЕ граничне вредности

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

- никла и арсена ПРЕЛАЗЕ максимално дозвољену количину

по Правилнику о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања.

ВАНВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у ванвегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла, бакра и цинка ПРЕЛАЗЕ граничну вредност

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

12.

Основни подаци

Локација	Велики Црљени, поред ТЕНТ-а	
Координате	X	7443718,79
	Y	4927092,66
	N	44° 29' 07,97"
	E	20° 17' 30,62"
Надморска висина	90 m	
Аналитички број узорка	1710/18-190-12 (ВП)	
	0603/19-280-12 (ВВП)	



Измерене вредности

Параметар	Мерна јед.	Резултат ± мерна несигурност						КГВ	КРВ	МДК
		ВП			ВВП					
Сува материја	%	94	±	19	92,0	±	18,4	-	-	-
Влага	%	6	±	0,8	8,0	±	1,6	-	-	-
pH (активна)	-	7,6	±	0,6	7,9	±	0,6	-	-	-
pH (потенцијална)	-	7,1	±	0,5	7,0	±	0,6	-	-	-
Укупан органски угљеник	%	1,8	±	0,6	2,2	±	0,6	-	-	-
Хумус	%	3,0	±	0,7	1,6	±	2,1	-	-	-
Укупан азот	%	0,15	±	0,07	0,22	±	0,06	-	-	-
Лакоприступачан калијум (K ₂ O)	mg/100g	21,0	±	2,3	28,1	±	2,5	-	-	-
Лакоприступачан фосфор (P ₂ O ₅)	mg/100g	78,6	±	8,0	40,1	±	4,4	-	-	-
Нитрити (NO ₂ ⁻)	mg/kg	0,6	±	0,1	0,4	±	0,04	-	-	-
Нитрати (NO ₃ ⁻)	mg/kg	42,0	±	9,8	106,2	±	25,5	-	-	-
Хром (Cr)	mg/kg	39,2	±	11,6	33,71	±	10,45	75	286	100
Никл (Ni)	mg/kg	53,4	±	17,4	< 0,25		-	24	142	50
Олово (Pb)	mg/kg	15,0	±	8,1	15,2	±	8,4	66	412	100
Бакар (Cu)	mg/kg	18,7	±	5,2	39,55	±	12,26	25	130	100
Цинк (Zn)	mg/kg	51,6	±	25,7	103,49	±	33,12	93	479	300
Кадмијум (Cd)	mg/kg	< 0,2		-	< 0,2		-	0,6	-	3
Жива (Hg)	mg/kg	< 0,1		-	< 0,1		-	0,2	-	2
Бор (B)	mg/kg	< 0,7		-	< 0,7		-	-	-	50
Арсен (As)	mg/kg	19,0	±	9,1	< 0,02		-	21	41	25
Гвожђе (Fe)	%	3,1	±	2,1	3,3	±	0,9	-	-	-

Гранулометријска расподела		Мерна јединица	Резултат ± мерна несигурност					
			ВП			ВВП		
Глина	до 0,002 mm	%	12,6	±	2,5	13,6	±	2,7
Прашина	0,002 ÷ 0,06 mm	%	76,4	±	15,3	71,8	±	14,4
Песак	0,06 ÷ 2 mm	%	11,0	±	2,2	14,6	±	2,9
Шљунак	2 ÷ 60 mm	%	0		-	0		-
Дробина	преко 60 mm	%	0		-	0		-

ВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у вегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла и арсена ПРЕЛАЗЕ граничне вредности

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

- никла и арсена ПРЕЛАЗЕ максимално дозвољене количине

по Правилнику о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања.

ВАНВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у ванвегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- бакра и цинка ПРЕЛАЗЕ граничну вредност

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

13.

Основни подаци

Локација	Вреоци, магистрала уз канал		
Координате	X	7442348,6	
	Y	4925849,02	
	N	44° 28' 27,29"	
	E	20° 16' 29,11"	
Надморска висина	88 m		
Аналитички број узорка	1710/18-190-13 (ВП)		
	0603/19-280-13 (ВВП)		

Измерене вредности

Параметар	Мерна јед.	Резултат ± мерна несигурност						КГВ	КРВ	МДК
		ВП			ВВП					
Сува материја	%	96	±	19	95	±	19	-	-	-
Влага	%	4	±	0,8	5	±	0,8	-	-	-
pH (активна)	-	7,5	±	0,6	7,5	±	0,6	-	-	-
pH (потенцијална)	-	6,9	±	0,5	6,8	±	0,5	-	-	-
Укупан органски угљеник	%	2,5	±	0,7	2,5	±	0,7	-	-	-
Хумус	%	4,3	±	0,9	4,3	±	0,9	-	-	-
Укупан азот	%	0,20	±	0,06	0,20	±	0,06	-	-	-
Лакоприступачан калијум (K ₂ O)	mg/100g	23,0	±	2,0	23,5	±	2,1	-	-	-
Лакоприступачан фосфор (P ₂ O ₅)	mg/100g	32,6	±	3,6	32,6	±	3,6	-	-	-
Нитрити (NO ₂ ⁻)	mg/kg	0,7	±	0,1	0,7	±	0,1	-	-	-
Нитрати (NO ₃ ⁻)	mg/kg	44,5	±	10,7	44,4	±	10,7	-	-	-
Хром (Cr)	mg/kg	97,4	±	34,1	98,6	±	27,6	69	263	100
Никл (Ni)	mg/kg	130,5	±	40,5	22,81	±	7,07	20	118	50
Олово (Pb)	mg/kg	10,2	±	3,7	11,8	±	3,4	63	395	100
Бакар (Cu)	mg/kg	30,6	±	9,5	52,07	±	16,14	23	121	100
Цинк (Zn)	mg/kg	74,8	±	23,9	99,33	±	31,79	84	434	300
Кадмијум (Cd)	mg/kg	< 0,2	-	-	-	< 0,2	0,6	-	-	3
Жива (Hg)	mg/kg	< 0,1	-	-	-	< 0,1	0,2	-	-	2
Бор (B)	mg/kg	< 0,7	-	-	< 0,7	< 0,7	-	-	-	50
Арсен (As)	mg/kg	17,9	±	7,9	6,07	±	2,12	20	39	25
Гвожђе (Fe)	%	2,6	±	1,0	2,5	±	0,6	-	-	-

Гранулометријска расподела		Мерна јединица	Резултат ± мерна несигурност					
			ВП			ВВП		
Глина	до 0,002 mm	%	11,0	±	2,1	11,2	±	2,2
Прашина	0,002 ÷ 0,06 mm	%	73,0	±	14,0	72,4	±	14,5
Песак	0,06 ÷ 2 mm	%	16,0	±	3,9	16,4	±	3,3
Шљунак	2 ÷ 60 mm	%	0		-	0		-
Дробина	преко 60 mm	%	0		-	0		-

ВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у вегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- хрома, никла и цинка ПРЕЛАЗЕ граничне вредности,

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

- никла ПРЕЛАЗИ максимално дозвољену количину

по Правилнику о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања.

ВАНВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у ванвегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- хрома, никла и бакра ПРЕЛАЗЕ граничне вредности,

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

- никла ПРЕЛАЗИ максимално дозвољену количину

по Правилнику о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања.

14.

Основни подаци

Локација	Степојевац		
Координате	X	7442188,41	
	Y	4930792,8	
	N	44° 31' 07,41"	
	E	20° 16' 19,87"	
Надморска висина	90 m		
Аналитички број узорка	1710/18-190-14 (ВП)		
	0603/19-280-14 (ВВП)		

Измерене вредности

Параметар	Мерна јед.	Резултат ± мерна несигурност						КГВ	КРВ	МДК
		ВП			ВВП					
Сува материја	%	95	±	19	90,8	±	18,2	-	-	-
Влага	%	5	±	0,9	9,2	±	1,8	-	-	-
pH (активна)	-	7,6	±	0,6	8,5	±	0,7	-	-	-
pH (потенцијална)	-	6,6	±	0,5	7,3	±	0,6	-	-	-
Укупан органски угљеник	%	2,2	±	0,6	2,4	±	0,5	-	-	-
Хумус	%	3,7	±	0,8	3,6	±	0,7	-	-	-
Укупан азот	%	0,17	±	0,05	0,19	±	0,05	-	-	-
Лакоприступачан калијум (K ₂ O)	mg/100g	37,1	±	3,3	19,1	±	1,7	-	-	-
Лакоприступачан фосфор (P ₂ O ₅)	mg/100g	46,3	±	5,1	120,5	±	13,3	-	-	-
Нитрити (NO ₂ ⁻)	mg/kg	1,2	±	0,1	0,6	±	0,1	-	-	-
Нитрати (NO ₃ ⁻)	mg/kg	65,2	±	15,5	84,1	±	20,2	-	-	-
Хром (Cr)	mg/kg	31,9	±	1,2	32,0	±	8,9	71	270	100
Никл (Ni)	mg/kg	42,7	±	13,2	26,29	±	8,15	21	123	50
Олово (Pb)	mg/kg	12,5	±	4,5	11,0	±	3,2	64	398	100
Бакар (Cu)	mg/kg	16,4	±	5,1	31,24	±	9,68	23	123	100
Цинк (Zn)	mg/kg	50,1	±	6,0	85,30	±	27,30	87	445	300
Кадмијум (Cd)	mg/kg	< 0,2	-	-	-	< 0,2	-	0,6	-	3
Жива (Hg)	mg/kg	< 0,1	-	-	-	< 0,1	-	0,2	-	2
Бор (B)	mg/kg	< 0,7	-	-	-	< 0,7	-	-	-	50
Арсен (As)	mg/kg	9,1	±	2,9	2,00	±	0,70	21	39	25
Гвожђе (Fe)	%	2,2	±	0,6	2,2	±	0,6	-	-	-

Гранулометријска расподела		Мерна јединица	Резултат ± мерна несигурност					
			ВП			ВВП		
Глина	до 0,002 mm	%	10,5	±	2,1	15,6	±	3,1
Прашина	0,002 ÷ 0,06 mm	%	75,2	±	15,0	70,4	±	14,1
Песак	0,06 ÷ 2 mm	%	14,3	±	3,8	14,0	±	2,8
Шљунак	2 ÷ 60 mm	%	0		-	0		-
Дробина	преко 60 mm	%	0		-	0		-

ВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у вегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла ПРЕЛАЗИ граничне вредности

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

- никла ПРЕЛАЗИ максимално дозвољену количину

по Правилнику о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања.

ВАНВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у ванвегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла, цинка и бакра ПРЕЛАЗИ граничну вредност

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

15.

Основни подаци

Локација	Баћевац	
Координате	X	7450019,87
	Y	4940137,99
	N	44° 36' 12,28"
	E	20° 22' 11,23"
Надморска висина	220 m	
Аналитички број узорка	1710/18-190-15 (ВП)	
	0603/19-280-15 (ВВП)	



Измерене вредности

Параметар	Мерна јед.	Резултат ± мерна несигурност						КГВ	КРВ	МДК
		ВП			ВВП					
Сува материја	%	95	±	19	88,5	±	17,7	-	-	-
Влага	%	5	±	0,7	11,5	±	2,3	-	-	-
pH (активна)	-	7,4	±	0,6	8,3	±	0,7	-	-	-
pH (потенцијална)	-	6,5	±	0,5	7,1	±	0,6	-	-	-
Укупан органски угљеник	%	2,1	±	0,6	2,1	±	0,6	-	-	-
Хумус	%	3,8	±	0,7	3,6	±	0,7	-	-	-
Укупан азот	%	0,16	±	0,04	0,19	±	0,05	-	-	-
Лакоприступачан калијум (K ₂ O)	mg/100g	16,5	±	1,5	51,7	±	4,6	-	-	-
Лакоприступачан фосфор (P ₂ O ₅)	mg/100g	36,5	±	4,0	28,7	±	3,2	-	-	-
Нитрити (NO ₂ ⁻)	mg/kg	1,4	±	0,1	0,7	±	0,1	-	-	-
Нитрати (NO ₃ ⁻)	mg/kg	46,5	±	11,2	88,9	±	21,3	-	-	-
Хром (Cr)	mg/kg	18,1	±	6,3	31,02	±	10,86	78	298	100
Никл (Ni)	mg/kg	36,8	±	11,4	37,55	±	11,64	24	145	50
Олово (Pb)	mg/kg	8,0	±	2,9	24,27	±	2,4	68	423	100
Бакар (Cu)	mg/kg	21,0	±	6,5	41,60	±	12,89	26	136	100
Цинк (Zn)	mg/kg	63,7	±	20,4	86,61	±	27,72	98	504	300
Кадмијум (Cd)	mg/kg	< 0,2	-	-	-	< 0,20	0,6	-	-	3
Жива (Hg)	mg/kg	< 0,1	-	-	-	< 0,1	0,3	-	-	2
Бор (B)	mg/kg	< 0,7	-	-	-	< 0,7	-	-	-	50
Арсен (As)	mg/kg	10,9	±	3,5	10,9	±	3,5	22	42	25
Гвожђе (Fe)	%	2,1	±	0,5	2,1	±	0,5	-	-	-

Гранулометријска расподела		Мерна јединица	Резултат ± мерна несигурност					
			ВП			ВВП		
Глина	до 0,002 mm	%	14,2	±	2,8	14,1	±	2,8
Прашина	0,002 ÷ 0,06 mm	%	74,4	±	14,8	71,9	±	14,4
Песак	0,06 ÷ 2 mm	%	11,4	±	2,3	14	±	2,8
Шљунак	2 ÷ 60 mm	%	0		-	0		-
Дробина	преко 60 mm	%	0		-	0		-

ВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у вегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла и бакра ПРЕЛАЗЕ граничну вредност

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

ВАНВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у ванвегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла, цинка и бакра ПРЕЛАЗЕ граничну вредност

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

16.

Основни подаци

Локација	Лесковац	
Координате	X	7445071,25
	Y	4930376,69
	N	44° 30' 54,74"
	E	20° 18' 30,57"
Надморска висина	129 m	
Аналитички број узорка	1710/18-190-16 (ВП)	
	0603/19-280-16 (ВВП)	



Измерене вредности

Параметар	Мерна јед.	Резултат ± мерна несигурност						КГВ	КРВ	МДК
		ВП			ВВП					
Сува материја	%	94	±	19	89,8	±	18,0	-	-	-
Влага	%	6	±	1	10,2	±	2,0	-	-	-
pH (активна)	-	7,8	±	0,6	8,1	±	0,6	-	-	-
pH (потенцијална)	-	6,8	±	0,5	7,1	±	0,6	-	-	-
Укупан органски угљеник	%	2,2	±	0,6	1,8	±	0,6	-	-	-
Хумус	%	3,8	±	0,8	3,4	±	0,7	-	-	-
Укупан азот	%	0,2	±	0,06	0,21	±	0,05	-	-	-
Лакоприступачан калијум (K ₂ O)	mg/100g	24,8	±	2,2	22,4	±	2,0	-	-	-
Лакоприступачан фосфор (P ₂ O ₅)	mg/100g	56,0	±	6,2	24,0	±	2,6	-	-	-
Нитрити (NO ₂ ⁻)	mg/kg	0,8	±	0,1	0,4	±	0,04	-	-	-
Нитрати (NO ₃ ⁻)	mg/kg	59,1	±	14,2	95,4	±	22,9	-	-	-
Хром (Cr)	mg/kg	57,9	±	20,3	15,20	±	5,32	80	303	100
Никл (Ni)	mg/kg	93,8	±	29,1	23,31	±	7,23	25	149	50
Олово (Pb)	mg/kg	5,1	±	1,8	31,42	±	11,31	68	422	100
Бакар (Cu)	mg/kg	22,1	±	6,9	13,89	±	4,30	26	135	100
Цинк (Zn)	mg/kg	75,2	±	24,1	56,66	±	18,13	99	508	300
Кадмијум (Cd)	mg/kg	< 0,2		-	-	< 0,2	0,6	-		3
Жива (Hg)	mg/kg	< 0,1		-	-	< 0,1	0,3	-		2
Бор (B)	mg/kg	< 0,7		-	-	< 0,7	-	-		50
Арсен (As)	mg/kg	15,0	±	4,9	7,44	±	2,60	22	42	25
Гвожђе (Fe)	%	2,6	±	0,8	2,5	±	0,7	-	-	-

Гранулометријска расподела	Мерна јединица	Резултат ± мерна несигурност					
		ВП			ВВП		
Глина	до 0,002 mm	%	15,6	± 3,1	15,6	± 3,1	
Прашина	0,002 ÷ 0,06 mm	%	73,5	± 14,7	70,5	± 14,1	
Песак	0,06 ÷ 2 mm	%	11,6	± 2,3	13,9	± 2,8	
Шљунак	2 ÷ 60 mm	%	0	-	0	-	
Дробина	преко 60 mm	%	0	-	0	-	

ВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у вегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла, бакра и цинка ПРЕЛАЗЕ граничну вредност

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

- никла ПРЕЛАЗИ максимално дозвољену количину

по Правилнику о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања.

ВАНВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у ванвегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла ПРЕЛАЗИ граничну вредност

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

- никла ПРЕЛАЗИ максимално дозвољену количину

по Правилнику о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања.

17.

Основни подаци

Локација	Велики Борак		
Координате	X	7448263,08	
	Y	4930388,12	
	N	44° 30' 55,96"	
	E	20° 20' 55,09"	
Надморска висина	112 m		
Аналитички број узорка	1710/18-190-17 (ВП)		
	0603/19-280-17 (ВВП)		

Измерене вредности

Параметар	Мерна јед.	Резултат ± мерна несигурност						КГВ	КРВ	МДК
		ВП			ВВП					
Сува материја	%	96	±	19	97	±	19	-	-	-
Влага	%	3	±	0,6	3	±	0,6	-	-	-
pH (активна)	-	7,6	±	0,6	7,6	±	0,6	-	-	-
pH (потенцијална)	-	6,7	±	0,5	6,7	±	0,5	-	-	-
Укупан органски угљеник	%	1,9	±	0,5	1,9	±	0,5	-	-	-
Хумус	%	3,3	±	0,7	3,3	±	0,7	-	-	-
Укупан азот	%	0,19	±	0,05	0,19	±	0,05	-	-	-
Лакоприступачан калијум (K ₂ O)	mg/100g	19,9	±	1,8	20,1	±	1,8	-	-	-
Лакоприступачан фосфор (P ₂ O ₅)	mg/100g	106,9	±	11,8	107,1	±	11,8	-	-	-
Нитрити (NO ₂ ⁻)	mg/kg	0,7	±	0,1	0,7	±	0,1	-	-	-
Нитрати (NO ₃ ⁻)	mg/kg	24,8	±	6,0	25,2	±	6,1	-	-	-
Хром (Cr)	mg/kg	18,5	±	6,5	23,79	±	8,33	75	287	100
Никл (Ni)	mg/kg	25,9	±	8,0	33,96	±	10,53	23	139	50
Олово (Pb)	mg/kg	10,7	±	3,9	22,66	±	9,60	66	412	100
Бакар (Cu)	mg/kg	16,2	±	5,0	17,12	±	5,31	25	130	100
Цинк (Zn)	mg/kg	50,8	±	16,3	71,68	±	22,94	93	479	300
Кадмијум (Cd)	mg/kg	< 0,2		-	-		< 0,2	0,6	-	3
Жива (Hg)	mg/kg	< 0,1		-	-		< 0,1	0,2	-	2
Бор (B)	mg/kg	< 0,7		-	-		< 0,7	-	-	50
Арсен (As)	mg/kg	11,2	±	2,6	6,20	±	2,17	21	41	25
Гвожђе (Fe)	%	2,6	±	0,6	2,4	±	0,6	-	-	-

Гранулометријска расподела		Мерна јединица	Резултат ± мерна несигурност					
			ВП			ВВП		
Глина	до 0,002 mm	%	13,0	±	2,5	13,1	±	2,6
Прашина	0,002 ÷ 0,06 mm	%	71,2	±	13,5	72,7	±	14,5
Песак	0,06 ÷ 2 mm	%	15,8	±	4,0	14,2	±	2,8
Шљунак	2 ÷ 60 mm	%	0		-	0		-
Дробина	преко 60 mm	%	0		-	0		-

ВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у вегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла ПРЕЛАЗИ граничну вредност

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

ВАНВЕГЕТАЦИОНИ ПЕРИОД:

У испитиваном узорку земљишта, у ванвегетационом периоду, измерене вредности садржаја:

- никла и цинка ПРЕЛАЗЕ граничну вредност

по Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма.

VIII Закључак

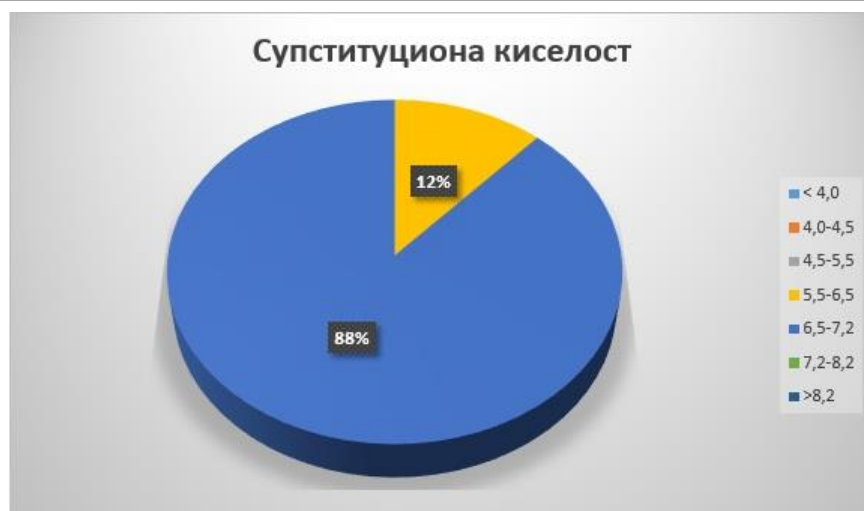
На основу испитивања узорка земљишта узетих у околини депоније пепела ТЕ Колубара, у наредној табели, дат је сумарни преглед параметара који прекорачују кориговане граничне и ремедијационе вредности, као и максимално дозвољене количине по локацијама.

Локација	Веgetациони период			Ванвеgetациони период		
	КГВ	КРВ	МДК	КГВ	КРВ	МДК
1. Депонија пепела	-	-	-	-	-	-
2. Соколово	Ni, Cu, Zn	-	Ni	Cr, Ni	-	Ni
3. Соколово, код школе	Ni	-	-	Ni	-	Ni
4. Арнајево	Ni, Cu,	-	-	Ni, Cu	-	-
5. Велики Црљени, поред депоније пепела	Ni, Cu,	-	Ni	Ni, Cu	-	-
6. Јунковац	Ni, As	-	Ni	Ni, Cu	-	Ni
7. Јунковац 2	Ni	-	-	Ni, Zn	-	-
8. Пут за Јунковац	Ni	-	-	Ni, Cu, Zn,	-	Ni
9. Велики Црљени, њива поред пута	Ni, Cu	-	Ni	Ni, Cu	-	-
10. Вреоци, поред копа	Ni	-	-	Ni, Cu, Zn	-	-
11. Велики Црљени, њива	Ni, Zn, As	-	Ni, As	Ni	-	Ni
12. Велики Црљени, поред ТЕНТ-а	Ni, As	-	As	Ni	-	Ni
13. Вреоци, магистрала уз канал	Cu, Zn, As	Ni	Ni	Cr, Cu	Ni	Ni
14. Степојевац	Ni, Cu	-	Ni	Ni	-	-
15. Баћевац	Ni, Cu	-	-	Ni, Cu, Zn	-	-
16. Лесковац	Ni, Cu,	-	-	Ni	-	-
17. Велики Борак	Ni	-	-	Ni, Zn	-	-

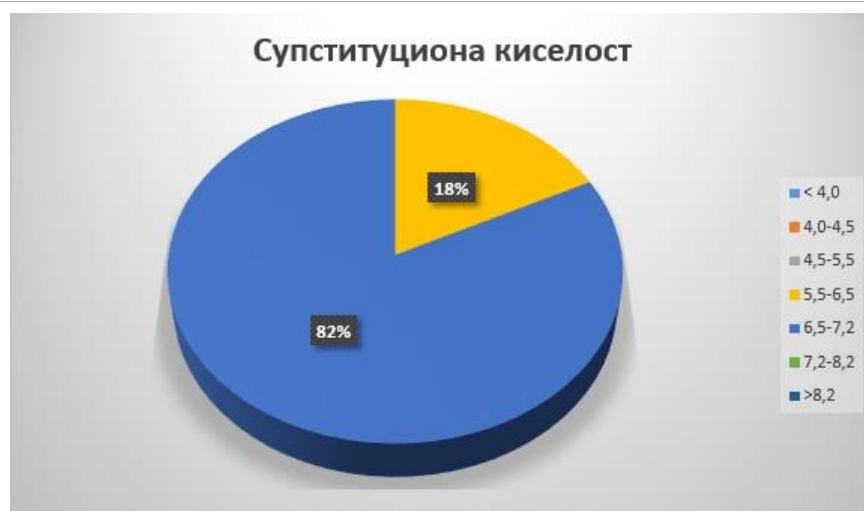
Испитивано земљиште у погледу супституционе киселости углавном припада класи земљишта са неутралном реакцијом (pH 6,5 ÷ 7,2).

У вегетационом периоду 15 узорка од 17 има неутралну реакцију (pH 6,5 ÷ 7,2), а 2 узорка има слабо киселу реакцију (pH 5,5 ÷ 6,5).

У ванвегетационом периоду 14 узорка од 17 има неутралну реакцију (pH 6,5 ÷ 7,2), а 3 узорка има слабо киселу реакцију (pH 5,5 ÷ 6,5).



Слика 5. Садржај супституционе киселости у вегетационом периоду

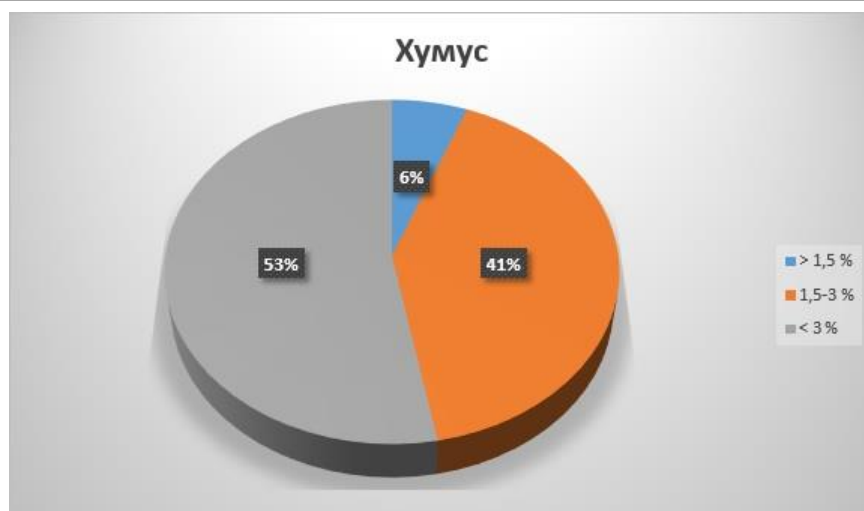


Слика 6. Садржај супституционе киселости у ванвегетационом периоду

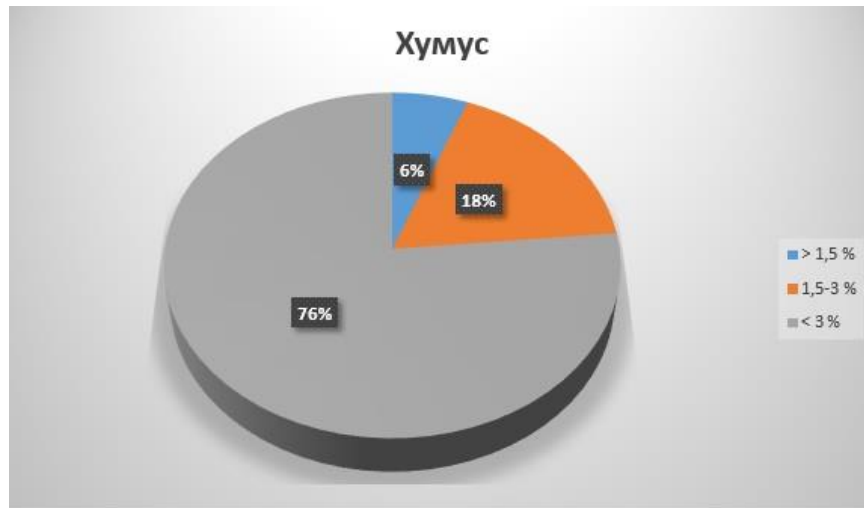
- Испитивано земљиште, у погледу садржаја хумуса, углавном припада класи високо хумусних земљишта.

Садржај хумуса, у узорцима узетим у вегетационом периоду, је у 9 узорка био изнад 3 %, у 7 узорка се кретао у опсегу од 1,5 до 3%, а само у 1 узорку је био испод 1,5%.

Садржај хумуса, у узорцима узетим у ванвегетационом периоду, је у 13 узорка био изнад 3 %, у 3 узорка се кретао у опсегу од 1,5 до 3%, а само у 1 узорку је био испод 1,5%.



Слика 7. Садржај хумуса у вегетационом периоду

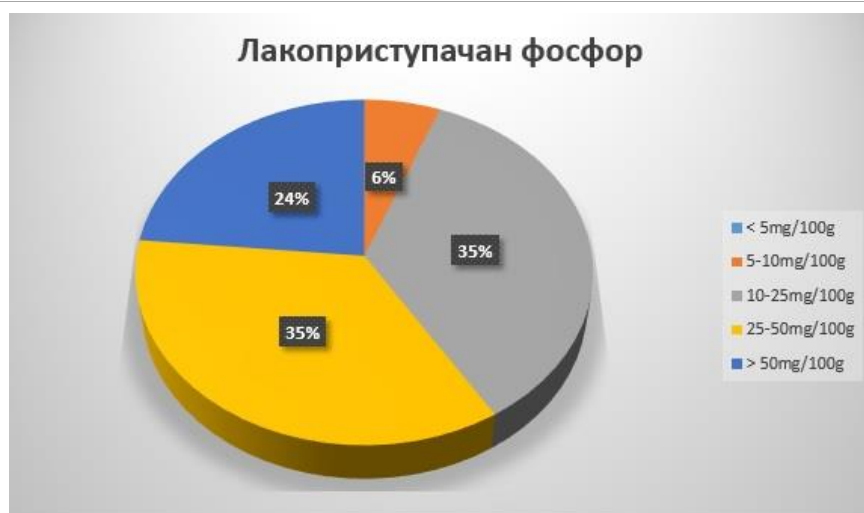


Слика 8. Садржај хумуса у ванвегетационом периоду

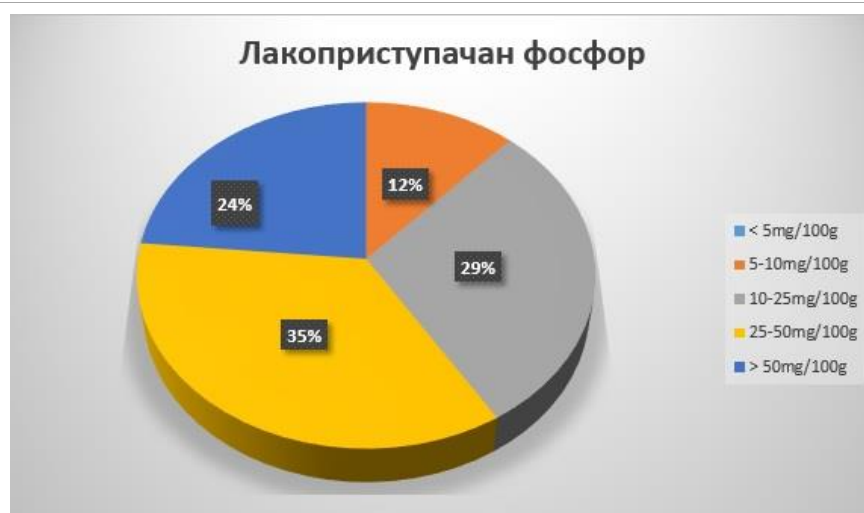
У погледу садржаја фосфора испитивано земљиште углавном припада класи земљишта са средњим и високим садржајем фосфора.

У вегетационом периоду, у 6 од 17 узорка садржај фосфора се креће у интервалу од 10 до 25 mg/100g, а такође у 6 узорка садржај фосфора се креће у интервалу 25 до 50 mg/100g. У 4 узорка садржај фосфора је врло висок, односно изнад 50 mg/100g. Један узорак је са ниским садржајем фосфора (5 ÷ 10 mg/100g), док узорка са врло ниским садржајем фосфора (испод 5 mg/100g) нема.

У ванвегетационом периоду, у 6 од 17 узорка садржај фосфора је висок, односно креће се у интервалу од 25 до 50 mg/100g. У 5 узорка садржај фосфора се креће у интервалу 10 до 25 mg/100g. У 4 узорка садржај фосфора је врло висок, односно изнад 50 mg/100g. Два узорка су са ниским садржајем фосфора (5 ÷ 10 mg/100g), док узорка са врло ниским садржајем фосфора (испод 5 mg/100g) нема.



Слика 9. Садржај фосфора у вегетационом периоду



Слика 10. Садржај фосфора у ванвегетационом периоду

Испитивано земљиште у погледу садржаја укупног азота углавном припада класи земљишта са средњим садржајем азота. У оба периода, садржај укупног азота је у 10 узорака од 17 узорака, био у опсегу 0,10 до 0,20 %, у 6 узорака је био изнад 0,20 %, док је у једном узорку био испод 0,10 %.



Слика 11. Садржај укупног азота у вегетационом и ванвегетативном периоду

Анализом садржаја тешких метала у вегетационом периоду откривене су повишене концентрације, односно прекорачене кориговане граничне вредности: никла (16 узорака), арсена (3 узорака), бакра (6 узорака), хрома (1 узорак) и цинка (4 узорка). У свим случајевима су одређене концентрације више од коригованих граничних вредности, а углавном много ниже од ремедијационих вредности.

Анализом садржаја тешких метала у вегетационом периоду откривене су повишене концентрације, односно прекорачене максимално дозвољене количине: никла (8 узорака) и арсена (2 узорка).

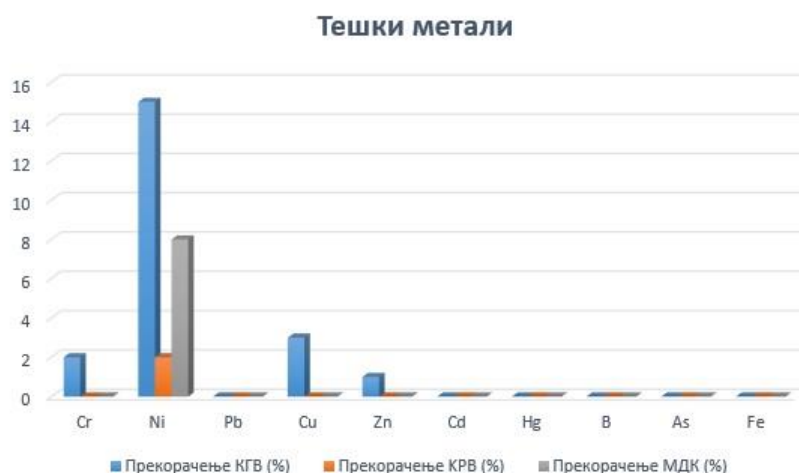


Слика 12. Проценат прекорачења граничних вредности, ремедијационих вредности и максимално дозвољених количина у вегетационом периоду

Анализом садржаја тешких метала у ванвегетационом периоду откривене су повишене концентрације, односно прекорачене кориговане граничне вредности: никла (15 узорака), бакра (10 узорка), хрома (2 узорка) и цинка (8 узорка). У свим случајевима су одређене концентрације више од коригованих граничних вредности, а углавном много ниже од ремедијационих вредности.

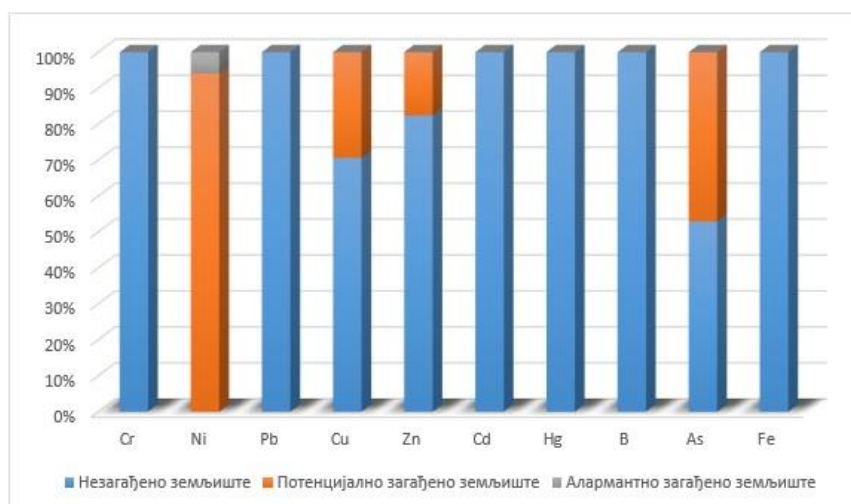
Прекорачење ремедијационих вредности забележено је у случају никла (1 узорак) на локацији „Вреоци – магистрала уз канал“.

Анализом садржаја тешких метала у ванвегетационом периоду откривене су повишене концентрације, односно прекорачене максимално дозвољене количине никла (5 узорака).

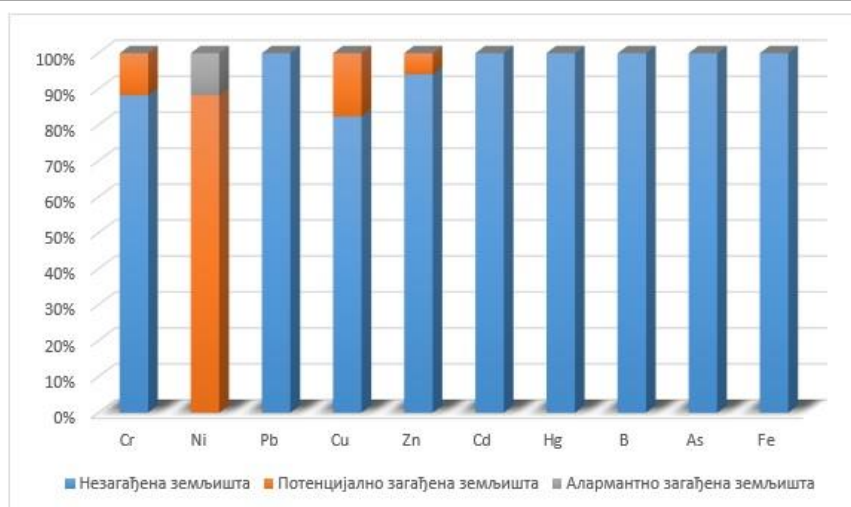


Слика 13. Проценат прекорачења граничних вредности, ремедијационих вредности и максимално дозвољених количина у ванвегетационом периоду

На основу испитивања тешких метала може се констатовати статус угрожености земљишта. Уколико су вредности тешких метала испод граничних вредности земљиште се сматра незагађеним, уколико су вредности тешких метала прекорачиле граничних вредности земљиште се сматра потенцијално загађеним, а уколико су вредности тешких метала прекорачиле ремедијационе вредности земљиште се сматра алармантно загађеним.



Слика 14. Статус угрожености земљишта у вегетационом периоду



Слика 15. Статус угрожености земљишта у ванвегетационом периоду

IX Препорука мера

Имајући у виду циљ, обим и параметре контроле квалитета земљишта и резултате испитивања узорака земљишта, препоручују се следеће мере за смањење загађења:

1. У складу са чланом 30. *Закона о заштити земљишта* наставити са испуњавањем обавеза загађивача за обављање мониторинга земљишта.
2. На локацијама на којима је констатовано прекорачење садржаја опасних и штетних материја спровести додатна испитивања како би се утврдиле границе незагађеног земљишта.
3. На локацијама на којима је констатовано прекорачење ремедијационих вредности допунити постојећа испитивања тако да њима буде обухваћено више од 25 m³ запремине земљишта, чиме би се утврдило да ли су испуњени захтеви члана 16 *Уредбе о програму системског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма* („Службени гласник РС“, бр. 88/2010).
4. Извршити испитивање квалитета земљишта са локалитета који су геолошки сличног типа, али нису били изложени антропогеном утицају како би се установили природно присутни нивои параметара који су били предмет испитивања и који би се затим користили као циљне вредности.
5. Наставити са мерама заштите земљишта:
 - контролисана емисија отпадних гасова из енергетских и технолошких емитера;
 - контролисана емисија отпадних вода и атмосферских вода;
 - адекватно управљање отпадом;
 - благовремена санација при акцидентним ситуацијама.

X Прилози

1. Сертификат о Акредитације лабораторије за испитивање број 01-173 Акредитационог тела Србије, важећи у периоду од 02.06.2015. године до 01.06.2019. године;
2. Обим акредитације (за предмет испитивања Земљиште).



СЕКТОР ЗА ЗАШТИТУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Булевар војводе Степе 66, Нови Сад

021/6403-181; 021/6398-060; факс: 021/6398-929

zsz@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

ИСПИТИВАЊЕ
ПЛАНИРАЛИ И
ИЗВРШИЛИ И
ИЗВЕШТАЈ
САСТАВИЛИ

Дорина Тиквеша, маст.хемичар

Саво Ђалић, дипл.хемичар

Синиша Чикош, маст. аналит.зашт.жив.сред.

ЛАБОРАТОРИЈСКА
ИСПИТИВАЊА
ВЕРИФИКОВАО

Мирјана Симић, дипл.физ.хемичар
(технички руководицац Лабораторије)

Генерални директор

М.П.

мр Зоран Николић, дипл.инж.

ДАТУМ
ИЗДАВАЊА

Нови Сад, 24.06.2019. год.