

Bosanski jezik

IZVJEŠTAJ O MONITORINGU DONJEG TOKA RIJEKE SPREČE ZA 2016.GODINU



Sarajevo, januar 2017. godine



Dolina 6, 71000 Sarajevo Bosna i Hercegovina
Tel: ++ 387 33 22 17 80, 26 82 62; Fax ++ 387 33 26 82 61, E-mail: info@fzap.gov.ba

1. UVOD.....	4
2. ZNAČAJ I CILJ ISTRAŽIVANJA.....	4
3. METOD RADA.....	5
3.1. TERENSKA ISTRAŽIVANJA.....	5
3.2. LABORATORIJSKA ISPITIVANJA	7
3.3. OBRADA PODATAKA	7
3.3.1. Teški metali i PAH-ovi - opća saznanja.....	8
4. REZULTATI ANALIZA UZORAKA TLA.....	13
4.1. Općina Lukavac	13
4.1.1. Katastarska općina Lukavac	13
4.1.2. Katastarska općina Dobošnica II.....	13
4.1.3. Katastarska općina Sižje	18
4.1.4. Katastarska općina Krtova	20
4.1.5. Katastarska općina Gnojnica	22
4.2. Općina Gračanica	23
4.2.1. Katastarska općina Miričina	23
4.2.2. Katastarska općina Orahovica donja - Pribava	28
4.2.3. Katastarska općina Donja Lohinja.....	32
4.2.4. Katastarska općina Gračanica	36
4.2.5. Katastarska općina Stjepan Polje.....	37
4.3. Općina Dobož Istok.....	40
4.3.1. Katastarska općina Velika Brijesnica	40
4.3.2. Katastarska općina Klokočnica	42
4.3.3. Katastarska općina Stanić Rijeka.....	43
5. REZULTATI ANALIZA UZORAKA BILJNOG MATERIJALA	44
6. MJERE KOJE JE NEOPHODNO PROVESTI U SVRHU SANIRANJA PODRUČJA.....	46
6.1. Mjere prevencije i sanacije.....	46
7. ZAKLJUČCI	47

Konzultant:

Pomoćnik direktora za pedologiju i melioracije:

mr.sc. Ejub Trako

Autori:

Viši stručni suradnik za ZIS:

Marijana Tomić, dipl. ing. šum.

Stručni savjetnik za ZIS:

mr.sc. Damir Behlulović,

Stručni savjetnik za melioracije tla:

dr.sc. Ahmedin Salčinović

Terenska istraživanja:

Viši stručni suradnik za ZIS:

Stručni savjetnik za melioracije tla:

Viši stručni suradnik za monitoring tla:

Viši samostalni referent za ZIS:

**Marijana Tomić, dipl. ing. šum.,
dr.sc. Ahmedin Salčinović,
Šefika Rahmani, dipl.ing.polj.
Denis Abdulovski, polj tehn.**

Laboratorijska ispitivanja:

Pomoćnik direktora za laborat. istraživanja:

Stručni savjetnik za fiziku tla:

Stručni savjetnik za kemiju tla:

Stručni suradnik za kemiju tla:

Viši stručni suradnik za fiziku i biologiju tla:

Viši samostalni referent za laboratoriju:

**Marina Mitrović, dipl. ing. kem.,
mr.sc. Amira Solak,
Helena Filipović, dipl. ing. kem.,
mr.sc. Nura Rešidović,
mr.sc. Amra Semić,
Alema Mrković,dipl.ing.kem.**

D i r e k t o r

mr. sc. Esad Bukalo

Dostavljeno:

- Vlada FBiH

- Sektoru za Monitoring i ZIS

- a/a

1. UVOD

Na osnovu člana 19. stav (4), Zakona o Vladi Federacije Bosne i Hercegovine, Vlada Federacije Bosne i Hercegovine, na 109. sjednici održanoj 09.04.2014. godine, V. broj: 639/2014, je donijela Zaključak kojim se zadužuje Federalni zavod za agropedologiju da u donjem toku rijeke Spreče provede detaljna istraživanja i uspostavi trogodišnji monitoring stanja zagađenosti tla i biljnog materijala teškim metalima i organskim polutantima.

U 2014. godini su određeni tipovi tala, kao i fizičke i kemijske osobina tla na 43 lokacije u općinama Lukavac, Gračanica i Doboj Istok. Otvoreno je i detaljno analizirano osam pedoloških profila. Od biljnog materijala analizirano je više različitih poljoprivrednih kultura. Sačinjeno je Izvješće za 2014. godinu koji je Vlada Federacije Bosne i Hercegovine, na 154. sjednici održanoj 05.03.2015. godine, V. broj: 247/2015, usvojila.

Vlada Federacije Bosne i Hercegovine, na 15. sjednici održanoj 16.07.2015. godine, je donijela Zaključak V. br: 940/2015 o prihvatanju Informacije Federalnog zavoda za agropedologiju o stanju zagađenosti tla i biljkama u donjem toku rijeke Spreče i zadužila Federalni zavod za agropedologiju da izvrši dodatna istraživanja i predloži hitne mjere prevencije i sanacije zagađenog područja u donjem toku rijeke Spreče.

Federalni zavod za agropedologiju je proveo dodatna istraživanja u zagađenom području donjeg toka rijeke Spreče, u kojem su predložene hitne mjere prevencije i sanacije zagađenog područja u donjem toku rijeke Spreče, utvrdio granice preliminarne zone rizika za uzgoj poljoprivrednih kultura. Vlada Federacije BiH je na 22. sjednici održanoj 17.09.2015. godine, donijela zaključak V. broj: 1279/2015 o usvajanju Izvješća o dodatnim istraživanjima u zagađenom području donjeg toka rijeke Spreče i zadužila Federalni zavod za agropedologiju, Federalno ministarstvo okoliša i turizma i Fond za zaštitu okoliša Federacije BiH da se uključe u rješavanje problema zagađenosti tla i biljaka u donjem toku rijeke Spreče.

U 2015. godini su određene fizičke i kemijske osobina tla na 67 lokacija u općinama Lukavac, Gračanica i Doboj Istok. Od biljnog materijala analizirano je više različitih poljoprivrednih kultura. Sačinjeno je Izvješće za 2015. godinu koji je Vlada Federacije Bosne i Hercegovine, na 44. sjednici održanoj 10.03.2016. godine, V. broj: 630/2016, usvojila.

Provodeći planirane aktivnost Monitoringa donjeg toka rijeke Spreče u 2016. godini, u mjesecu aprilu, oktobru i novembru je izvršeno uzorkovanje tla i biljnog materijala.

Osnovni zadatak ovih istraživanja je da se utvrdi stepen kontaminiranosti poljoprivrednog zemljišta i biljnog materijala teškim metalima i organskim zagađivačima, te nakon toga izvršiti procjenu mogućnosti poljoprivredne proizvodnje u pojedinim područjima donjeg toka rijeke Spreče. Istraživanjem su obuhvaćeni sljedeći elementi: olovo (Pb), kadmij (Cd), cink (Zn), nikal (Ni), hrom (Cr), arsen (As), kobalt (Co), živa (Hg) i bakar (Cu). Od organskih polutanata ispitan je sadržaj PAH jedinjenja u tlu i biljnom materijalu.

2. ZNAČAJ I CILJ ISTRAŽIVANJA

Razvoj tehnologije i industrije doveo je pored nesumnjivog napretka i do ozbiljnih oštećenja ekosustava. Onečišćenje tla može biti uzrokovano lokalnim izvorima koji su uglavnom

povezano s rudarstvom, industrijskim postrojenjima, odlagalištima otpada i ostalim postrojenjima tijekom njihovog djelovanja i nakon zatvaranja. Ta postrojenja predstavljaju rizik i za tlo i za vodu. Drugi najčešći izvor su industrijska onečišćenja kao posljedica upotrebe tehnologija koje koriste potencijalno toksične tvari.

Uvođenje onečišćujućih tvari u tlo može rezultirati oštećenjem ili gubitkom nekoliko funkcija tla i, uslijed toga, mogućim onečišćenjem vode. Prisutnost onečišćujućih tvari u tlu iznad određene razine višestruko povećava negativne posljedice za prehrambeni lanac, a time i za ljudsko zdravlje, te za sve tipove ekosustava i ostale prirodne resurse. Kako bi se ocijenilo moguće djelovanje onečišćujućih tvari na tlo nije dovoljno bilježiti samo njihovu koncentraciju, nego i njihovo funkcioniranje u okolišu i mehanizme kojima djeluju na ljudsko zdravlje. Zagađenjem tla je ugrožen kakvoća poljoprivrednih kultura koje su stalno izložene nepovoljnim utjecajima, te dolazi do akumulacije pojedinih toksikanata u biljkama. Posljedice ove akumulacije toksikanata u biljkama se negativno odražavaju na zdravlje ljudi i životinja koji konzumiraju takve poljoprivredne proizvode. Posebnu opasnost čine teški metali i organski polutanti porijeklom iz industrijskih postrojenja.

Pokretanjem programa za praćenje stanja fizičkih i kemijskih parametara poljoprivrednog zemljišta i biljaka uzgajanih na njemu omogućit će zapažanje nepovoljnih promjena i utvrdit će prevenciju degradacije i izradu programa sanacije odnosno remedijacije tla.

Cilj zaštite tla, a koji se temelji na uzroku onečišćenja je spriječiti (daljnje) onečišćenje tla, dok se postupci sanacije za onečišćeno tlo odnose na čišćenje, remedijaciju i ponovnu uporabu tla koje je već zagađeno.

Značaj ovih radova ogleda se u tome da se kroz istraživanja u donjem toku rijeke Spreče utvrde nivoi zagađenja tla i biljaka teškim metalima i organskim polutantima i definira zona rizika, te predlože hitne mjere prevencije i sanacije zagađenog područja, kako bi se spriječilo štetno djelovanje teških metala i organskih polutanata na biljke, životinje i ljude.

3. METOD RADA

U okviru istraživanja uključena su:

- terenska istraživanja
- laboratorijska ispitivanja
- obrada podataka

3.1. TERENSKA ISTRAŽIVANJA

U saradnji sa predstavnicima civilne zaštite općina Doboj Istok, Gračanica i Lukavac izvršeni su terenski radovi. Redoslijed i način obavljanja poslova je planiran u Federalnom zavodu za agropedologiju.

Prema preporukama radnih skupina za uspostavljanje Evropskog sustava motrenja tla (European Soil Monitoring Network) smatra se da broj lokacija za motrenje i njihova prostorna raspodjela ovise o opasnostima koje se namjeravaju motriti. Predmet motrenja tla u ovom slučaju je donji tok rijeke Spreče izloženo plavljenju. Duljina rijeke Spreče od brane na akumulaciji Modrac do granice sa Republikom Srpskom iznosi 62 km. Istraživanja su provedena isključivo na poljoprivrednom zemljištu.

Odabrani lokaliteti uzorkovanja se nalaze na različitim udaljenostima od brane na akumulaciji Modrac dolinom rijeke Spreče. Na svakom odabranom lokalitetu uzorkovanja

(15 lokaliteta) uzeta su po četiri uzorka zemljišta, na distancama od 1 m, 100 m, 200 m i 300 m od riječnog korita. Što ukupno iznosi 60 uzoraka zemljišta. Osim ovih uzoraka uzeti su i uzorci na kojima su 2014. godine otvoreni pedološki profili koji predstavljaju i trajne točke ovog monitoringa sa ponavljanjima u svim godinama istraživanja(8 uzoraka).

Uzet je jedan uzorak koji je ujedno i najzagađeniji PAH-ovima u ovoj godini, ali i u cijelom trogodišnjem istraživanju na mikrolokaciji gdje smo očekivali na osnovu prethodnih istraživanja povećane vrijednosti zagađenosti PAH-ovima.

Ovim istraživanjem analizirana su i dva kontrolna uzorka tla. Mikrolokacije uzorkovanja tla su odabrane u blizini lokacija sa zabilježenim najvećim vrijednostima PAH-ova iz prethodnih istraživanja, a koje nisu izložene plavljenju rijeke Spreče.

Na 71 mikrolokacija su uzeti uzorci zemljišta na dubini od 10 do 30 cm u poremećenom stanju. Prilikom uzorkovanja, budući da je predmetno područje označeno kao područje na kojem su zabilježene povišene vrijednosti organskih zagađivača (PAH-ova), posebno je posvećena pažnja dubini uzorkovanja. U površinskom sloju je prisutan i veliki broj mikroorganizama koji vrše razgradnju PAH-ova. Na osnovu naprijed navedenih podataka odlučeno je da dubina uzorkovanja bude 10-30 cm.

Terenski radovi na lokacijama uzorkovanja (71 mikrolokacija) provedeni su u periodu travanj/ listopad/studenj 2016. godine.

Osam uzoraka biljnog materijala su uzeti na lokalitetima na kojim su otvarani pedološki profili 2014. godine, i na kojima su u 2014. i 2015. godini analizirani uzorci ploda kukuruza (*Zea mays L.*).

Istraživanja provedena na biljnom materijalu su sa ciljem da se utvrdi stupanj akumulacije štetnih materija u biljkama i njihova raspodjela u pojedinim dijelovima biljaka, te da se procjene mogućnosti poljoprivredne proizvodnje i ispravnost biljnih kultura.

Za komentiranje analiza biljnog materijala na teške metale korištena je tablica broj 1., u kojoj je žutom bojom predstavljeno ukoliko prelazi normalnu vrijednost u biljkama, a crvenom bojom ukoliko je vrijednost kritična za rast biljaka.

Koeficijent prijenosa Tlo /Biljka i kritične koncentracije teških – metala u biljnom materijalu (prema KLOKE et.al. 1984, SAUERBECK, 1986) (mg/kg TS)

Tablica 1.

Metal	Koeficijent prijenosa ⁽¹⁾	Granična pH tla	Normalno u biljkama ⁽²⁾	Kritično za rast biljaka ⁽³⁾	Kritično za stočnu hranu ⁽⁴⁾
As	<0,5	4-4,5	<0,1-5	10-20	>50
Cd	0,03-10	6,5	<0,1-1	5-10	0,5-1
Co	0,01-1	5-6	0,01-0,5	10-20	10-50
Cr	<05	4,5-4	<0,1-1	1-2	50-3000
Cu	0,01-2	4,5	3-185	15-20	30-100
Hg	<05	4	<0,1-0,5	0,5-1	>1
Ni	0,01-2	5,5	0,1-5	20-30	50-60
Pb	<05	4	1-5	10-20	10-30
Zn	0,03-10	6-5,5	15-150	150-200	300-1000

- 1) U svakom pojedinačnom slučaju vrijednosti ovise od osobina tla i biljnih vrsta
- 2) Ovisi od tipa tla, izvornog materijala, biljne vrste, starosti i biljnih organa
- 3) Prag kada počinje inhibicija rasta posebno osjetljivih vrsta
- 4) Za razne domaće životinje

Za komentiranje analiza sadržaja organskih polutanata u biljnom materijalu korišten je Pravilnik o najvećim dopuštenim količinama određenih kontaminanata u hrani ("Službeni list BiH" broj 37/09).

Granične vrijednosti teških metala i organskih polutanata u tlu su određene prema našoj legislativi, tj. u skladu sa Zakonom o poljoprivrednom zemljištu ("Službene novine Federacije BiH" broj 52/09), Pravilnikom o utvrđivanju dozvoljenih količina štetnih i opasnih materija u zemljištu i metode njihovog ispitivanja ("Službene novine Federacije BiH" broj 72/09).

Rezultati analiza teških metala i PAH-ova čije vrijednosti prelaze graničnu vrijednost u ovisnosti od teksture tla i prisustva karbonata, obojene su crvenom bojom.

Za vrijeme terenskih radova korištene su topografske karte 1:25 000 i ortofoto snimci iz 2008. i 2012. godine. Prilikom ovih radova najprije je izvršeno rekognosciranje terena. Uzorci su uzeti sa poljoprivrednog zemljišta. Izvršeno je i fotografiranje datih lokaliteta i određivanje geografskih koordinata GPS uređajem.

Istraživanja su provedena na teritoriji FBiH, a budući da rijeka Spreča teče granicom FBiH i Republike Srpske, nedostatak ovih istraživanja je što su provedena samo na desnoj obali rijeke Spreče (u općinama Gračanica i Doboju Istok) tj. na onom dijelu koji se nalazi u FBiH. Rijeka Spreča se u rijeku Bosnu ulijeva kod Doboja (Republika Srpska) tako da uzorkovanje zemljišta na ušću rijeke se nije moglo provesti. Za provođenje istraživanja onečišćenosti zemljišta na određenom prostoru potrebno je obuhvatiti sve prirodne karakteristike prostora, što u ovom slučaju nije bilo moguće zbog postojanja administrativnih granica.

3.2. LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

U laboratoriji su urađene sljedeće analize:

- postotni sadržaj čestica tla sa promjerom u mm 2-0,02; 0,02-0,002; <0,002 – pipet metodom sa natrijum-pirofosfatom (internacionalna B-metoda)
- teksturna oznaka po Ehwald-u
- vodopropusnost po Vukašiniću
- reakcija zemljišta, aktivna (pH u H₂O) i supstitucijska (pH u M-KCl-u) elektrometrijski na pH-metru
- sadržaj humusa u % - volumetrijski po Spring-u
- sadržaj CaCO₃ – volumetrijski po Sheibler-u
- sadržaj ukupnih oblika teških metala: olova (Pb), kadmija (Cd), cinka (Zn), nikla (Ni), hroma (Cr), arsena (As), kobalta (Co), žive (Hg) i bakra (Cu); sadržaj je izražen u mg/kg po metodi AAS
- sadržaj PAH-ova: acenaftilen, antracen, acenaften, benzo[a]antracen, benzo[a]piren, benzo[b]fluoranten, benzo[ghi]perilen, benzo[k]fluoranten, krizen, dibenzo[a,h]antracen, fluoranten, fluoren, indeno[1,2,3-cd]piren, naftalen, fenantren, piren.

Laboratorijske analize uzoraka tla izvršene su u laboratoriji Federalnog zavoda za agropedologiju.

3.3. OBRADA PODATAKA

Na osnovu provedenih terenskih ispitivanja i opažanja, te laboratorijskih analiza utvrđene su kemijske i fizičke osobine tla.

Za biljni materijal utvrđeno je da li dolazi do akumulacije pojedinih toksikanata u biljkama. Obrada podataka izvršena je u Sektoru za monitoring i ZIS u odsjeku za ZIS.

3.3.1. Teški metali i PAH-ovi - opća saznanja

To su jedinjenja Pb, Cd, Zn, Cr, Hg, Ni, Co, Cu, As i drugih elemenata koji nisu teški metali, ali imaju izrazito toksično djelovanje pa se grupiraju sa njima. Koncentracija ovih jedinjenja u njima nepovoljnim uvjetima (van minerala zemljišta) je antropološkog porijekla i rezultat su industrijskog zagađenja. Kisela sredina u tlu uzrokuje jonske forme metala u tlu (dakle, vrlo pokretljive). To znači da u kiselim tlima postoji mogućnost kontaminacije biljaka teškim metalima. Kod neutralne ili blago alkalne pH vrijednosti tla (kao što je slučaj na ispitivanim lokalitetima) teški metali prelaze u teže rastvorljive hidrokside i okside. Znači da se teški metali imobiliziraju u alkalnoj sredini. Također, ako je povišen sadržaj karbonata u tlu teški metali se inaktiviraju tj. prelaze u oblik teško pristupačan biljci.

Obavljena su istraživanja sadržaja sljedećih elemenata u tlu:

Olovo (Pb)

Općenito se može reći da je prirodni sadržaj olova (Pb) u tlu uglavnom vezan za matični supstrat. Nalazi se u kiselim serijama magmatskih stijena i argilitičnim sedimentima ali ga ima i u ultrabazičnim i krečnjačkim stijenama u nešto manjoj koncentraciji. Olovo u tlu, osim prirodnim putem, može doći i antropogenim putem. Inače, akumulacija olova u površinskom sloju tla utiče na biološku aktivnost tla (povećana koncentracija olova u tlu smanjuje enzimsku aktivnost mikroba), a kao posljedica toga može biti nepotpuno razlaganje organske materije. Olovo kod čovjeka uzrokuje anemiju, razne digestivne poremećaje, utiče na centralni nervni sistem, izaziva kardiovaskularna oboljenja i dr.

Kadmij (Cd)

Kadmij (Cd) je element sa vrlo toksičnim djelovanjem za biljku, životinje i čovjeka. Ima ga naročito u magmatskim i sedimentnim matičnim supstratima gdje je uglavnom vezan za cink (Zn), ali ima jak afinitet i prema sumporu (S). Rastvorljivost kadmija u tlu u visokoj ovisnosti je od pH vrijednosti tla. Cd se adsorbira u tlu na pH iznad 7,5 i nije lako pokretljiv uglavnom kao $CdCO_3$ i $Cd_3(PO_4)_2$. Također je značajan i koeficijent energije vezivanja kadmija adsorpcijom za organskom materijom i minerale gline u tlu. Kadmij je najpokretljiviji u kiselim tlima gdje je pH od 4,5-5,5. Antropogenim utjecajem kadmija na tlo dolazi uglavnom iz zraka, iz rudnika olova i cinka, topionica i drugih postrojenja. Kadmij se kod čovjeka akumulira u nekim tkivima, naročito u jetri i bubrezima. Višegodišnji efekti dovode do hipertenzije, raka prostate i pluća.

Cink (Zn)

Cink (Zn) u tlo dolazi raspadanjem minerala biolita amfibola, piroksena i dr. ili antropogenim putem (što je slučaj na istraživanom području). U prirodnom tlu ga uglavnom ima od 10 do 300 mg/kg tla. Njegova mobilnost u direktnoj je ovisnosti od reakcije zemljišta. U kiseloj sredini ispod pH 5,5 je mobilan, a u alkalnoj npr. (krečnim zemljištima) njegova mobilnost naglo opada. Općenito se može reći da je sadržaj Zn-a u tlu promjenjiv i da prvenstveno zavisi od matičnog supstrata, pH, sadržaja organske mase u tlu, $CaCO_3$, teksturnog sastava i dr.

Akumulira se u životinjama ali ne i u biljkama.

Bakar (Cu)

Bakar se u tlu nalazi iz primarnih (kao jednovalentan) i sekundarnih (kao dvovalentan) minerala. Prirodna tla imaju od 10 do 200 mg/kg tla bakra. Naročito ga ima u tlima bogatim humusom i crvenicama (Terra rossa) kao i tlima nastalim na škriljcima. Kao i naprijed navedeni teški metali, i bakar je mobilan u kiseloj sredini dok se retencija bakra povećava sa povećanjem pH vrijednosti i količinom organske mase u tlu. Dakle, bakar se adsorbira na organskim i mineralnim koloidima. Povišena koncentracija bakra u tlu djeluje depresivno na porast biljaka, smanjuje klijanje sjemena i antagonistički djeluje na druge mikroelemente.

Općenito se može reći da rastvorljivost (i pokretljivost) bakra u tlu raste sa zakiseljavanjem tla, a smanjuje povećanjem pH vrijednosti (npr. kalcizacijom).

Nikal (Ni)

Nikal je dosta rasprostranjen i mineralnoj i organskoj formi u tlu. Kao i kod ostalih elemenata i na njegov sadržaj i mobilnost u tlu utiče reakcija tla, organska materija i glina. Količine mobilnog nikla nisu direktno toksične za biljke ako u tlu ima dosta kalcija koje umanjuje toksično djelovanje većih količina nikla.

Hrom (Cr)

Trovalentni hrom se često javlja u prirodi, dok se četverovalentni hrom javlja vrlo rijetko. Trovalentni hrom je mikronutrijent, a nalazi se u stijenama, tlu, biljkama, životinjama i vulkanskoj prašini i zraku. Hrom je nužan za pravilno djelovanje inzulina koji omogućuje ulaz šećera u ćeliju. Koristi se za proizvodnju nehrđajućeg čelika. Četverovalentni hrom izaziva oštećenje sluznice, gutanjem dolazi do nastanka želučanog čira, oštećenja jetre i bubrega. Četverovalentni hrom je kancerogen.

Kobalt (Co)

Nalazi se u elementarnom obliku ili u spoju, služi za legure, pomaže sušenje boja i porculanskog emajla i dr. Nalazi se u površinskim vodama, zraku i tlu, a prolazi i u podzemne vode. U tlu se najčešće nalazi kao pratilac željeza, nikla, djelomično bakra i ostalih teških metala. Pristupačnost biljkama zavisi od pH, sadržaja kreča, željeza i aluminijske, organske mase, vrste minerala gline i mehaničkog sastava. Kobalt u visokim koncentracijama je veoma toksičan za biljke, a prouzrokuje i nedostatak željeza. Velike udahnute količine izazivaju oštećenje pluća. Na životinjama je izazivao nastanak kancerogenih oboljenja ako je unesen pod kožu ili na mišić.

Arsen (As)

U prirodi se arsen pojavljuje u organskoj i anorganskoj formi. Za organske forme se smatra da su relativno netoksične osim onih sintetski stvorenih i razvijenih za komponente pesticida. Arsen se akumulira u tijelu, posebno u kosi, koži i nekim unutrašnjim organima. U prirodi arsen je uglavnom vezan u različite geološke formacije iz kojih najčešće procjeđivanjem dolazi u vodene tokove. U industriji se arsen koristi u proizvodnji boja, pirotehnici, rafiniranju nafte, metalurgiji i najviše u elektronskoj industriji u proizvodnji poluvodiča. Zbog svoje izrazite toksičnosti arsen se posebno koristi u kontroli nametnika te je dugo bio komponenta različitih pesticida, međutim takvi pesticidi su bili toliko toksični za okolinu i ljude da su zabranjeni. Nakon pesticida, najveći problem zagađenja okoliša i ljudi arsenom je kroz drvenu građu, naime drvo se tretiralo preparatima arsena da bi se zaštitilo od glodavaca, insekata i truljenja, a zatim se koristilo u izgradnji kuća, namještaja ili konstrukcija na dječjim igralištima čija je upotreba danas zabranjena.

Živa (Hg)

U prirodi živa se nalazi u različitim kemijskim oblicima i njezini metilni Hg spojevi čine najveću opasnost čovječanstvu. Utvrđeni su različiti nivoi Hg ovisno od medija gdje su

izvori ekspozicije za čovjeka, kao i njihov sadržaj koji dovodi do toksičnog rizika. Glavni put apsorpcije žive u čovjeka je preko respiratornog trakta i ishranom. Neprofesionalna ekspozicija se događa najčešće kontaminiranom hranom i preko dentalnog amalgama, dok profesionalna ekspozicija uglavnom uključuje živine pare kao izvor.

Živa je toksična supstanca koja je jednako štetna i ljudima i životinjama. Štetno djeluje na mozak, živčani sustav, bubrege i jetru. Utječe na osjetila opipa, okusa vida, pa čak i kretanja. Djeca zaražena živom slabije su inteligencije, lošije čuju i slabija im je koordinacija pokreta. Zbog lipofilnosti, organska živa oštećuje sve organe s kojima dođe u kontakt.

Policiklični aromatski ugljikovodici (PAH-ovi)

Policiklični aromatični ugljikovodici – PAH (polycyclic aromatic hydrocarbons –PAH), zbog svog dugog perioda degradacije u životnoj sredini i toksičnog djelovanja spadaju u grupu perzistentnih organskih zagađivača (Persistent Organic Pollutants –POPs). Njihovi proizvodi degradacije (kisikovi i dušikovi derivati) također predstavljaju opasnost po životnu sredinu. Samim tim PAH –ovi i njihovi produkti degradacije predstavljaju toksična organska jedinjenja. Oni pokazuju kancerogeno djelovanje, dovode do akutne toksičnosti, razvojne i reproduktivne toksičnosti, citotoksičnosti i genotoksičnosti. Iako toksični, PAH –ovi se mogu naći u hrani i životnoj sredini.

PAH –ovi u životnoj sredini mogu biti prirodnog ili antropogenog porijekla. PAH –ovi se sastoje iz dva ili više kondenzirana benzenova prstena, a nastaju kao posljedica nepotpunog sagorijevanja uglja, nafte, naftnog gasa, organskog otpada i raznih organskih supstanci. Također, ogromne količine PAH –ova potiču i od same prerade i proizvodnje nafte, koksa, katrana, asfalta i čađi.

Prisustvo PAH –ova u površinskim vodama vezuje se za atmosferska taloženja i ispuštanje industrijskih otpadnih voda u akumulacije, kao i za ispiranje zagađenog zemljišta.

Tokom vremena dolazi do akumuliranja PAH –ova u vodi, zraku i zemljištu, nakon čega lako mogu da dospiju u lanac ishrane i do samog čovjeka. S druge strane, izvjesna količina PAH –ova može se naći u hrani uslijed neadekvatne pripreme, ili kao posljedica razgradnje organskih komponenata namirnice, o čemu se posebno mora voditi računa.

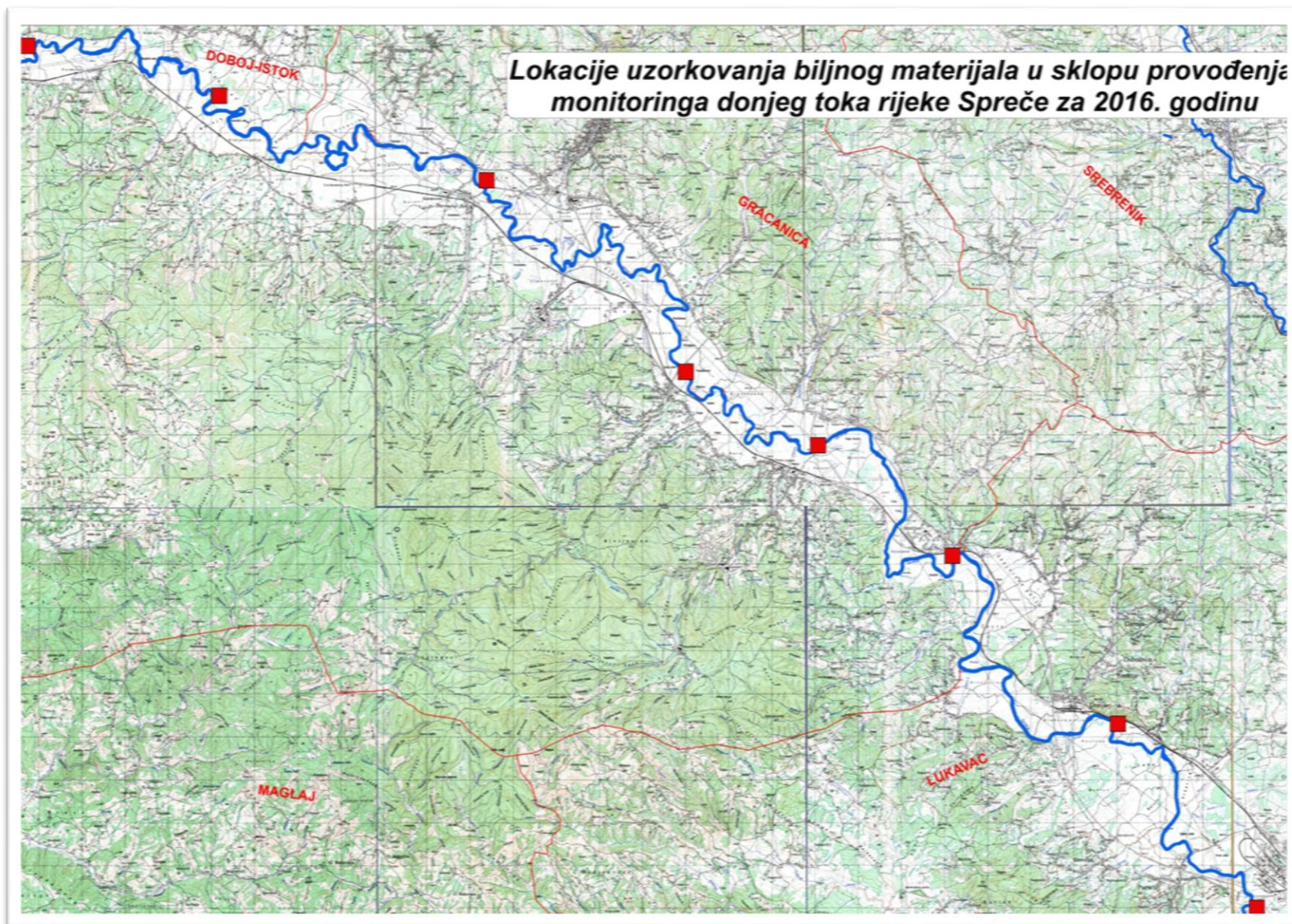
Postoji više od 100 različitih PAH –ova koji se najčešće javljaju u smjesama, ali se u nekim slučajevima mogu pronaći i kao pojedinačna jedinjenja.

PAH –ovi su veoma rasprostranjeni u svim dijelovima biosfere. Mogu se naći u industrijskim i komunalnim otpadnim vodama, odakle se veoma brzo distribuiraju kroz hidrosferu i bivaju transformirani. Također, uslijed nepotpunog sagorijevanja organskih materija i nastajanja finog aerosola otpadnih voda mogu se naći i u atmosferi. Najveća akumulacija PAH - ova zabilježena je u zemljištu, kao posljedica izlivanja nafte, šumskih požara, aktivnosti vulkana, prisustva industrijskog i komunalnog otpada u zemljištu i atmosferske depozicije.

Iako postoji veliki broj različitih PAH–ova, za istraživanje i praćenje njihovih koncentracija u uzorcima iz životne sredine Europska Unija definira kao prioritete samo njih 16 (European Commission, 2005).

Lokacije uzorkovanja zemljišta u sklopu provođenja monitoringa donjeg toka rijeke Spreče za 2016. godinu





4. REZULTATI ANALIZA UZORAKA TLA

4.1. OPĆINA LUKAVAC

4.1.1. Katastarska općina Lukavac

Na području KO Lukavac uzet je 1 prosječni uzorak zemljišta sa dubine 10-30 cm. Istraživanjem su obuhvaćeni sljedeći elementi u ukupnim oblicima: olovo (Pb), kadmij (Cd), kobalt (Co), bakar (Cu), nikal (Ni), hrom (Cr), arsen (As), živa (Hg) i cink (Zn). Od organskih polutanata ispitan je sadržaj PAH jedinjenja. Rezultati analiza su prezentirani u *Tablici 2*.

Tablica 2.

Redni broj	Katastarska općina	Datum uzorkovanja	pH vrijednost u		Pb	Cd	Zn	Co	Cu	Cr	Ni	Hg	As	PAH	Teksturna oznaka po Ehwald-u
			H ₂ O	KCl											
1	Lukavac	05.04.201	8,02	7,34	29,60	0,260	66,17	39,70	33,50	182,80	344,3	0,76	9,461	3,40	pjeskovita-ilovača

Istraživano područje na ovom mikrolokalitetu je alkalne reakcije. Zemljište je ilovasto pjeskovite teksture.

Uzorak br.1.

Na ovom lokalitetu, uzorak je uzet zbog utvrđivanja eventualnog zagađenja nastalog izlivanjem rijeke Spreče u dijelu toka od brane Modrac do početka uređenog korita Spreče. Dobivenim rezultatima možemo isključiti ovaj dio rijeke Spreče kao uzročnika kontaminacije.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **344,30 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **182,80 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **3,40 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

4.1.2. Katastarska općina Dobošnica II

Na području KO Dobošnica II uzeto je 11 prosječnih uzoraka zemljišta sa dubine 10-30 cm. Istraživanjem su obuhvaćeni sljedeći elementi u ukupnim oblicima: olovo (Pb), kadmij (Cd), kobalt (Co), bakar (Cu), nikal (Ni), hrom (Cr), arsen (As), živa (Hg) i cink (Zn). Od organskih polutanata ispitan je sadržaj PAH jedinjenja. Rezultati analiza su prezentirani u *Tablici 3*.

Tablica 3.

Redni broj	Katastarska općina	Datum uzorkovanja	pH vrijednost u		Pb	Cd	Zn	Co	Cu	Cr	Ni	Hg	As	PAH	Teksturna oznaka po Ehwald-u
			H ₂ O	KCl											
2	Dobošnica	18.10.201	7,94	7,19	27,47	0,277	96,67	50,47	43,30	165,6	484,5	0,137	5,228	1,37	pjeskovita-ilovača
3	Dobošnica	18.10.201	7,84	6,8	20,30	0,199	69,17	48,90	28,70	123,3	433,5	0,104	3,353	3,1	pjeskovita-ilovača
4	Dobošnica	18.10.201	7,89	6,88	17,17	0,180	45,50	24,17	21,40	172,9	347,3	0,056	5,823	0,84	pjeskovita-ilovača
5	Dobošnica	18.10.201	8,22	7,75	37,90	0,366	110,3	54,63	58,10	166,0	614,8	0,153	45,60	1,76	pjeskovita-ilovača
6	Dobošnica	05.04.201	8,18	7,58	213,30	1,320	339,30	30,53	87,07	84,30	253,3	2,99	16,830	13,00	pjeskovita-ilovača
7	Dobošnica	18.10.201	8,14	7,71	25,23	0,288	65,50	29,07	27,50	114,9	257,8	0,968	5,430	18,84	Ilovasta-pjeskulja
8	Dobošnica	18.10.201	7,73	7,48	27,63	0,458	76,67	35,27	36,07	125,6	303,5	0,922	8,633	7,97	Ilovasta-pjeskulja
9	Dobošnica	18.10.201	7,72	7,09	30,13	0,316	71,00	45,63	38,97	170,2	321,2	0,255	8,865	3,59	Ilovasta-pjeskulja
10	Dobošnica	18.10.201	7,7	7,04	30,21	0,279	69,67	38,21	39,21	140,6	308,2	0,286	9,456	4,86	Ilovasta-pjeskulja
11	Dobošnica	22.11.201	7,48	7,23	25,43	0,279	61,83	71,20	27,23	329,7	1136,8	0,074	0,000	0,49	pjeskovita-ilovača
12	Dobošnica	05.04.201	7,42	6,96	20,30	0,240	54,83	26,67	23,20	105,90	238,2	1,18	5,660	102,64	pjeskovita-ilovača

Istraživano područje na ovom lokalitetu je blago alkalne do alkalne reakcije. Zemljište je ilovasto i ilovasto pjeskovite teksture.

Uzorak br.2.

Na ovom lokalitetu uzorak je uzet zbog utvrđivanja eventualnog zagađenja nastalog izlivanjem rijeke Spreče u dijelu toka od brane Modrac do početka uređenog korita Spreče. Dobivenim rezultatima možemo isključiti ovaj dio rijeke Spreče kao uzročnika kontaminacije.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **485 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **165,6 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Uzorak br.3.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **433,50 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **123,30mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **3,10 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljikovodika u tlu.

Uzorak br.4.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **347,30 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **172,90 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Uzorak br.5.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **614,80 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **166,0 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Uzorak br.6.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **253,30 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika olova (Pb) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **313,30 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je olovo na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika kadmija (Cd) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **1,32 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je kadmij na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika cinka (Zn) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **339,30 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je cink na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj žive (Hg) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **2,99 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnog oblika žive Hg u tlu iznosi 0,5 mg/kg za pjeskovita tla. Radi utvrđivanja eventualnih negativnih efekata na ljudsko zdravlje u daljem istraživanju će se analizirati sadržaj žive u biljnom materijalu koji se koristi u ishrani životinja i ljudi, a koji se uzgaja na ovom mikrolokalitetu.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **13,00 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka

uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova preko 6 puta veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.7.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **257,80 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **114,90 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj žive (Hg) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **0,968 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnog oblika žive Hg u tlu iznosi 0,5 mg/kg za pjeskovita tla. Radi utvrđivanja eventualnih negativnih efekata na ljudsko zdravlje u daljem istraživanju će se analizirati sadržaj žive u biljnom materijalu koji se koristi u ishrani životinja i ljudi, a koji se uzgaja na ovom mikrolokalitetu.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **18,84 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova 9 puta veći od dozvoljenog. Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.8.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **303,50 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **125,60 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj žive (Hg) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **0,922 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnog oblika žive Hg u tlu iznosi 0,5 mg/kg za pjeskovita tla. Radi utvrđivanja eventualnih negativnih efekata na ljudsko zdravlje u daljem istraživanju će se analizirati sadržaj žive u biljnom materijalu koji se koristi u ishrani životinja i ljudi, a koji se uzgaja na ovom mikrolokalitetu.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **7,97 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka

uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova 3,5 puta veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.9.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **321,20 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **170,20 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **3,59 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.10.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **308,2 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **140,60 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hroma na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **4,86 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih

Uzorak br.11.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **1136,80 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **327,70 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika kobalta (Co) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **71,20 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnog oblika kobalta Co u tlu iznosi 30 mg/kg za pjeskovita tla. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je kobalt na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Uzorak br.12.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **328,20 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikel na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **105,90 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **102,64 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova **50 puta veći** od dozvoljenog. Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegoa toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih

4.1.3. Katastarska općina Sižje

Na području KO Sižje uzeta su četiri prosječna uzorka zemljišta sa dubine 10-30 cm.

Istraživanjem su obuhvaćeni sljedeći elementi u ukupnim oblicima: olovo (Pb), kadmij (Cd), kobalt (Co), bakar (Cu), nikel (Ni), hrom (Cr), arsen (As), živa (Hg) i cink (Zn). Od organskih polutanata ispitan je sadržaj PAH jedinjenja.

Rezultati analiza su prezentirani u *tablici 4*.

Tablica 4.

Redni broj	Katastarska općina	Datum uzorkovanja	pH vrijednost u		Pb	Cd	Zn	Co	Cu	Cr	Ni	Hg	As	PAH	Teksturna oznaka po Ehwald-u
			H ₂ O	KCl											
13	Sižje	18.10.2016.	7,78	7,36	32,43	0,642	80,17	30,70	28,17	94,97	281,5	0,140	8,618	1,16	pjeskovita-ilovača
14	Sižje	18.10.2016.	8,07	7,47	36,73	0,305	83,83	31,43	30,27	97,43	289,3	0,133	9,742	1,41	pjeskovita-ilovača
15	Sižje	18.10.2016.	7,54	7,22	32,20	0,288	85,50	34,07	35,43	161,1	361,7	0,158	10,10	2,8	pjeskovita-ilovača
16	Sižje	18.10.2016.	8,01	7,45	28,03	0,311	73,17	29,57	31,30	157,6	340,0	0,177	6,962	0,92	pjeskovita-ilovača

Istraživano područje je alkalne reakcije. Zemljište je pjeskovito ilovaste teksture.

Uzorak br.13.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **281,50 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Uzorak br.14.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **289,3 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Uzorak br.15.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **361,7 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **161,1 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **2,8 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Uzorak br.16.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **340,0 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **157,6 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika kadmija (Cd) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **1,50 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je kadmij na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

4.1.4. Katastarska općina Krtova

Na području KO Krtova uzeta su četiri prosječna uzorka zemljišta sa dubine 10-30 cm.

Istraživanjem su obuhvaćeni sljedeći elementi u ukupnim oblicima: olovo (Pb), kadmij (Cd), kobalt (Co), bakar (Cu), nikal (Ni), hrom (Cr), arsen (As), živa (Hg) i cink (Zn). Od organskih polutanata ispitan je sadržaj PAH jedinjenja.

Rezultati analiza su prezentirani u *tablici 5*.

Tablica 5.

Redni broj	Katastarska općina	Datum uzorkovanja	pH vrijednost u		Pb	Cd	Zn	Co	Cu	Cr	Ni	Hg	As	PAH	Teksturna oznaka po Ehwald-u
			H ₂ O	KCl											
17	Krtova	18.10.2016.	8,17	7,56	16,30	0,365	47,17	26,37	19,40	114,1	238,5	0,929	4,744	3,06	Praškasta-pjeskulja
18	Krtova	18.10.2016.	7,96	7,46	27,43	0,427	76,50	34,10	37,63	129,3	262,5	1,371	9,737	14,07	Praškasta-pjeskulja
19	Krtova	18.10.2016.	7,42	7,2	34,40	0,436	68,33	55,80	27,87	165,8	228,0	0,146	10,20	4,07	Praškasta-pjeskulja
20	Krtova	18.10.2016.	7,61	6,93	27,50	0,272	74,67	31,40	30,13	181,7	224,2	0,189	8,124	3,38	Praškasta-pjeskulja

Istraživano područje je alkalne reakcije. Zemljište je praškasto pjeskovite teksture.

Uzorak br.17.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **238,5 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **114,1 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj žive (Hg) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **0,929 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnog oblika žive Hg u tlu iznosi 0,5 mg/kg za pjeskovita tla. Radi utvrđivanja eventualnih negativnih efekata na ljudsko zdravlje u daljem istraživanju će se analizirati sadržaj žive u biljnom materijalu koji se koristi u ishrani životinja i ljudi, a koji se uzgaja na ovom mikrolokalitetu.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **30,6 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljikovodika u tlu.

Uzorak br.18.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **262,50 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **129,30 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj žive (Hg) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **1,371 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnog oblika žive Hg u tlu iznosi 0,5 mg/kg za pjeskovita tla. Radi utvrđivanja eventualnih negativnih efekata na ljudsko zdravlje u daljem istraživanju će se analizirati sadržaj žive u biljnom materijalu koji se koristi u ishrani životinja i ljudi, a koji se uzgaja na ovom mikrolokalitetu.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **14,07 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova 7 puta veći od dozvoljenog. Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljikovodika u tlu.

Uzorak br.19.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **228,0 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **165,8 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **4,07 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljikovodika u tlu.

Uzorak br.20.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **224,20 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **181,70 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **3,38 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova 3,5 puta veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

4.1.5. Katastarska općina Gnojnica

Na području KO Gnojnica uzeta su četiri prosječnih uzoraka zemljišta sa dubine 10-30 cm. Istraživanjem su obuhvaćeni sljedeći elementi u ukupnim oblicima: olovo (Pb), kadmij (Cd), kobalt (Co), bakar (Cu), nikal (Ni), hrom (Cr), arsen (As), živa (Hg) i cink (Zn). Od organskih polutanata ispitan je sadržaj PAH jedinjenja. Rezultati analiza su prezentirani u *tablici 6*.

Tablica 6.

Redni broj	Katastarska općina	Datum uzorkovanja	pH vrijednost u		Pb	Cd	Zn	Co	Cu	Cr	Ni	Hg	As	PAH	Teksturna oznaka po Ehwald-u
			H ₂ O	KCl											
21	Gnojnica	18.10.2016.	7,46	7,02	25,87	0,308	73,00	46,10	27,20	184,6	278,8	0,149	6,588	2,5	Pjeskovita ilovača
22	Gnojnica	18.10.2016.	7,4	7,12	28,70	0,365	66,67	45,37	31,63	145,9	235,7	0,182	8,552	2,29	Pjeskovita ilovača
23	Gnojnica	18.10.2016.	7,55	7	30,27	0,266	69,00	35,50	27,17	163,0	210,5	0,138	8,867	1,73	Pjeskovita ilovača
24	Gnojnica	18.10.2016.	6,93	6,33	32,40	0,222	59,67	23,63	16,40	70,60	70,23	0,118	4,914	1,14	Pjeskovita ilovača

Istraživano područje je neutralno do blago alkalne reakcije. Zemljište je ilovasto do pjeskovito ilovaste teksture.

Uzorak br.21.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **278,80 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **184,60 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **2,5 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.22.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **235,70 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **145,90 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se

da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **2,29 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Uzorak br.23.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **210,50 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **163,0 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Uzorak br.24.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **70,23 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

4.2.Općina Gračanica

4.2.1. Katastarska općina Miričina

Na području KO Miričina uzeto je devet prosječnih uzoraka zemljišta sa dubine 10-30 cm. Istraživanjem su obuhvaćeni sljedeći elementi u ukupnim oblicima: olovo (Pb), kadmij (Cd), kobalt (Co), bakar (Cu), nikal (Ni), hrom (Cr), arsen (As), živa (Hg) i cink (Zn). Od organskih polutanata ispitan je sadržaj PAH jedinjenja.

Rezultati analiza su prezentirani u *tablici 7*.

Tablica 7.

Redni broj	Katastarska općina	Datum uzorkovanja	pH vrijednost u		Pb	Cd	Zn	Co	Cu	Cr	Ni	Hg	As	PAH	Teksturna oznaka po Ehwald-u
			H ₂ O	KCl											
25	Miričina	05.04.2016.	7,67	7,2	33,67	0,430	64,83	33,70	32,67	104,10	290,7	1,41	6,965	3,30	pjeskovita-ilovača
26	Miričina	18.10.2016.	8,16	7,62	44,20	0,305	67,17	31,37	33,67	119,4	279,5	2,243	6,376	8,03	Pjeskovita ilovača
27	Miričina	18.10.2016.	8,18	7,7	19,77	0,233	51,50	30,47	23,80	122,8	275,0	1,410	5,397	4,48	Pjeskovita ilovača
28	Miričina	18.10.2016.	8,04	7,56	16,90	0,218	43,67	29,70	19,00	129,1	249,2	0,981	4,645	7,37	Pjeskovita ilovača
29	Miričina	18.10.2016.	8,19	7,51	19,50	0,234	53,33	32,47	21,60	159,8	308,5	0,849	4,870	1,2	Pjeskovita ilovača
30	Miričina	18.10.2016.	8,16	7,36	24,67	0,350	71,67	43,93	35,20	123,1	346,7	0,402	7,984	1,08	Ilovasta- pjeskulja
31	Miričina	18.10.2016.	8,03	7,48	32,97	0,423	73,50	32,47	35,80	84,30	293,3	2,588	9,326	2,8	Ilovasta- pjeskulja
32	Miričina	18.10.2016.	8,31	7,51	31,57	0,350	81,50	33,17	37,27	86,23	302,5	1,637	9,839	5,22	Ilovasta- pjeskulja
33	Miričina	18.10.2016.	8,3	7,5	23,30	0,433	63,33	34,90	31,27	100,0	328,8	1,204	7,525	3,47	ilovasta-pjeskulja

Istraživano područje je alkalne reakcije. Zemljište je ilovasto do pjeskovito ilovaste teksture.

Uzorak br.25.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **290,70 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **104,10 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **3,30 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.26.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **279,50 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **119,40 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj žive (Hg) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **2,243 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnog oblika žive Hg u tlu iznosi 1,0 mg/kg za ilovasta tla. Radi utvrđivanja eventualnih negativnih efekata na ljudsko zdravlje u daljem istraživanju će se analizirati sadržaj žive u biljnom materijalu koji se koristi u ishrani životinja i ljudi, a koji se uzgaja na ovom mikrolokalitetu.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **8,03 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova 4 puta veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.27.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **275,0 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **122,80 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj žive (Hg) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **1,41 mg/kg**. Radi utvrđivanja eventualnih negativnih efekata na ljudsko zdravlje u daljem istraživanju će se analizirati sadržaj žive u biljnom materijalu koji se koristi u ishrani životinja i ljudi, a koji se uzgaja na ovom mikrolokalitetu.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **4,48 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.28.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **249,2 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **129,10 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **7,37 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova 3,5 puta veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.29.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **308,50 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **159,80 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Uzorak br.30.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **346,70 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **123,10 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Uzorak br.31.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **293,30 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **84,30 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj žive (Hg) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **2,588 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnog oblika žive Hg u tlu iznosi 1,0 mg/kg za ilovasta tla. Radi utvrđivanja eventualnih negativnih efekata na ljudsko zdravlje u daljem istraživanju će se analizirati sadržaj žive u biljnom materijalu koji se koristi u ishrani životinja i ljudi, a koji se uzgaja na ovom mikrolokalitetu.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **2,8 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.32.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **302,50 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **86,23 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj žive (Hg) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **1,637 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnog oblika žive Hg u tlu iznosi 1,0 mg/kg za ilovasta tla. Radi utvrđivanja eventualnih negativnih efekata na

ljudsko zdravlje u daljem istraživanju će se analizirati sadržaj žive u biljnom materijalu koji se koristi u ishrani životinja i ljudi, a koji se uzgaja na ovom mikrolokalitetu.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **5,22 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova 2,5 puta veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.33.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **328,80 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **100,00 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj žive (Hg) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **1,204 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnog oblika žive Hg u tlu iznosi 1,0 mg/kg za ilovasta tla. Radi utvrđivanja eventualnih negativnih efekata na ljudsko zdravlje u daljem istraživanju će se analizirati sadržaj žive u biljnom materijalu koji se koristi u ishrani životinja i ljudi, a koji se uzgaja na ovom mikrolokalitetu.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **3,47 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

4.2.2. Katastarska općina Orahovica donja - Pribava

Na području KO Orahovica donja - Pribava uzeto je deset prosječnih uzorka zemljišta sa dubine 10-30 cm

Istraživanjem su obuhvaćeni sljedeći elementi u ukupnim oblicima: olovo (Pb), kadmij (Cd), kobalt (Co), bakar (Cu), nikel (Ni), hrom (Cr), arsen (As), živa (Hg) i cink (Zn). Od organskih polutanata ispitan je sadržaj PAH jedinjenja.

Rezultati analiza su prezentirani u *tablici 8*.

Tablica 8.

Redni broj	Katastarska općina	Datum uzorkovanja	pH vrijednost u		Pb	Cd	Zn	Co	Cu	Cr	Ni	Hg	As	PAH	Teksturna oznaka po Ehwald-u	
			H ₂ O	KCl												
			mg/kg													
34	Orahovica donja Pribava	22.11.2016	8,4	7,7	39,00	0,264	100,70	32,40	26,90	121,9	167,9	0,208	6,338	0,3	pjeskovita-ilovača	
35	Orahovica donja Pribava	18.10.2016.	8,27	7,68	15,23	0,350	59,00	28,67	22,87	119,8	311,2	1,129	5,416	52,12	pjeskovita-ilovača	
36	Orahovica donja Pribava	05.04.2016.	7,48	7,18	17,37	0,230	51,00	30,40	21,70	119,60	303,0	0,3	5,132	1,22	pjeskovita-ilovača	
37	Orahovica donja Pribava	18.10.2016.	8,08	7,7	16,97	0,221	67,50	25,87	22,70	98,90	266,5	1,419	4,815	18,8	pjeskovita-ilovača	
38	Orahovica donja Pribava	18.10.2016.	8,23	7,34	20,60	0,310	66,33	33,20	29,93	126,5	300,7	0,829	5,984	4,13	pjeskovita-ilovača	
39	Orahovica donja Pribava	18.10.2016.	8,3	7,44	22,00	0,263	68,50	37,77	32,97	128,9	326,8	0,683	5,888	2,34	ilovača	
40	Orahovica donja Pribava	19.10.2016.	8,27	7,62	27,43	0,317	67,67	29,43	32,17	86,33	295,3	2,944	7,953	9,6	pjeskovita-ilovača	
41	Orahovica donja Pribava	19.10.2016.	8,07	7,64	23,57	0,261	65,67	20,57	23,87	101,5	307,3	1,281	2,246	4,06	pjeskovita-ilovača	
42	Orahovica donja Pribava	19.10.2016.	7,8	6,98	22,47	0,351	72,33	42,93	34,83	144,7	347,8	0,251	7,218	3,17	pjeskovita-ilovača	
43	Orahovica donja Pribava	19.10.2016.	7,67	6,77	21,50	0,276	74,50	44,20	39,23	175,4	359,5	0,232	8,36	3,38	ilovača	

Istraživano područje je alkalne reakcije. Zemljište je ilovasto do pjeskovito ilovaste teksture.

Uzorak br.34.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **167,90 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikel na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **121,90 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Uzorak br.35.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **311,20 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikel na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **119,80 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj žive (Hg) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **1,129 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnog oblika žive Hg u tlu iznosi 1,0 mg/kg za ilovasto tla. Radi utvrđivanja eventualnih negativnih efekata na

ljudsko zdravlje u daljem istraživanju će se analizirati sadržaj žive u biljnom materijalu koji se koristi u ishrani životinja i ljudi, a koji se uzgaja na ovom mikrolokalitetu.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **51,12 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova 12 puta veći od dozvoljenog. Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.36.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **303,0 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **119,60 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Uzorak br.37.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **266,50 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj žive (Hg) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **1,419 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnog oblika žive Hg u tlu iznosi 1,0 mg/kg za ilovasto tla. Radi utvrđivanja eventualnih negativnih efekata na ljudsko zdravlje u daljem istraživanju će se analizirati sadržaj žive u biljnom materijalu koji se koristi u ishrani životinja i ljudi, a koji se uzgaja na ovom mikrolokalitetu.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **18,80 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova 9 puta veći od dozvoljenog. Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.38.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **300,70mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **126,50 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **4,13 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova duplo veći od dozvoljenog. Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.39.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **326,80 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **128,90 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **2,34 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.40.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **295,30 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj žive (Hg) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **2,944 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnog oblika žive Hg u tlu iznosi 1,0 mg/kg za ilovasto tla. Radi utvrđivanja eventualnih negativnih efekata na ljudsko zdravlje u daljem istraživanju će se analizirati sadržaj žive u biljnom materijalu koji se koristi u ishrani životinja i ljudi, a koji se uzgaja na ovom mikrolokalitetu.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **9,6 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova 4,5 puta veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.41.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **307,30 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikel na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **101,50 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj žive (Hg) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **1,281 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnog oblika žive Hg u tlu iznosi 1,0 mg/kg za ilovasto tla. Radi utvrđivanja eventualnih negativnih efekata na ljudsko zdravlje u daljem istraživanju će se analizirati sadržaj žive u biljnom materijalu koji se koristi u ishrani životinja i ljudi, a koji se uzgaja na ovom mikrolokalitetu.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **4,06 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova duplo veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.42.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **347,80 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikel na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **144,70 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **3,17 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.43.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **359,50 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **175,40 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **3,38 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljikovodika u tlu.

4.2.3. Katastarska općina Donja Lohinja

Na području KO Donja Lohinja uzeto je osam prosječnih uzoraka zemljišta sa dubine 10-30 cm, dana 15.12.2015. i 16.12.2015.godine.

Istraživanjem su obuhvaćeni sljedeći elementi u ukupnim oblicima: olovo (Pb), kadmij (Cd), kobalt (Co), bakar (Cu), nikal (Ni), hrom (Cr), arsen (As), živa (Hg) i cink (Zn). Od organskih polutanata ispitan je sadržaj PAH jedinjenja.

Rezultati analiza su prezentirani u *tablici 9*.

Tablica 9.

Redni broj	Katastarska općina	Datum uzorkovanja	pH vrijednost u		Pb	Cd	Zn	Co	Cu	Cr	Ni	Hg	As	PAH	Teksturna oznaka po Ehwald-u
			H ₂ O	KCl											
44	Donja Lohinja	19.10.2016.	8,26	7,61	25,10	0,260	59,50	34,00	30,40	106,4	339,8	3,653	6,317	15,93	ilovasta pjeskulja
45	Donja Lohinja	05.04.2016.	8,12	7,58	21,50	0,180	57,17	38,87	24,97	115,90	309,0	0,47	8,614	1,75	pjeskovita-ilovača
46	Donja Lohinja	19.10.2016.	8,19	7,49	17,33	0,272	55,67	35,87	26,53	110,1	336,0	1,060	5,648	5,06	Praškasta pjeskulja
47	Donja Lohinja	19.10.2016.	7,93	7,75	15,97	0,261	51,00	32,33	23,33	100,8	307,0	1,358	5,830	4,58	pjeskovita-ilovača
48	Donja Lohinja	19.10.2016.	8,2	7,63	14,80	0,248	45,33	30,27	20,87	98,83	302,3	0,846	4,526	0,7	ilovasta glinuša
49	Donja Lohinja	19.10.2016.	7,99	7,6	24,63	0,274	86,33	32,87	28,93	99,47	320,8	1,933	6,847	5,53	pjeskovita-ilovača
50	Donja Lohinja	19.10.2016.	8,37	7,67	25,17	0,288	80,67	32,43	31,73	97,03	316,7	1,571	6,380	4,76	pjeskovita-ilovača
51	Donja Lohinja	19.10.2016.	7,71	7,05	20,60	0,410	72,33	42,63	32,57	171,7	338,5	0,263	6,006	5,05	ilovača
52	Donja Lohinja	19.10.2016.	7,63	6,65	23,13	0,318	75,00	44,27	33,80	173,4	337,3	0,435	8,016	1,86	ilovača

Istraživano područje je alkalne reakcije. Zemljište je ilovasto do pjeskovito ilovaste i pjeskovito glinovite teksture.

Uzorak br.44.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **339,80 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **106,40 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se

da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj žive (Hg) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **3,653 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnog oblika žive Hg u tlu iznosi 0,5 mg/kg za pjeskovita tla. Radi utvrđivanja eventualnih negativnih efekata na ljudsko zdravlje u daljem istraživanju će se analizirati sadržaj žive u biljnom materijalu koji se koristi u ishrani životinja i ljudi, a koji se uzgaja na ovom mikrolokalitetu.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **15,93 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova gotovo 8 puta veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.45.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **309,00 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **115,90 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Uzorak br.46.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **336,00 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **110,10 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj žive (Hg) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **1,060 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnog oblika žive Hg u tlu iznosi 1,0 mg/kg za ilovasto tla. Radi utvrđivanja eventualnih negativnih efekata na ljudsko zdravlje u daljem istraživanju će se analizirati sadržaj žive u biljnom materijalu koji se koristi u ishrani životinja i ljudi, a koji se uzgaja na ovom mikrolokalitetu.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **5,06 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova duplo veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.47.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **307,00 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **100,80 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj žive (Hg) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **1,358 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnog oblika žive Hg u tlu iznosi 1,0 mg/kg za ilovasto tla. Radi utvrđivanja eventualnih negativnih efekata na ljudsko zdravlje u daljem istraživanju će se analizirati sadržaj žive u biljnom materijalu koji se koristi u ishrani životinja i ljudi, a koji se uzgaja na ovom mikrolokalitetu.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **4,58 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova duplo veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.48.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **302,30 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Uzorak br.49.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **320,80 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj žive (Hg) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **1,933 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnog oblika žive Hg u tlu iznosi 1,0 mg/kg za ilovasto tla. Radi utvrđivanja eventualnih negativnih efekata na ljudsko zdravlje u daljem istraživanju će se analizirati sadržaj žive u biljnom materijalu koji se koristi u ishrani životinja i ljudi, a koji se uzgaja na ovom mikrolokalitetu.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **5,33 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka

uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova preko 2 puta veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.50.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **316,70 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj žive (Hg) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **1,571 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnog oblika žive Hg u tlu iznosi 1,0 mg/kg za ilovasto tla. Radi utvrđivanja eventualnih negativnih efekata na ljudsko zdravlje u daljem istraživanju će se analizirati sadržaj žive u biljnom materijalu koji se koristi u ishrani životinja i ljudi, a koji se uzgaja na ovom mikrolokalitetu.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **4,76 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova duplo veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.51.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **338,80 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **171,70 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **5,05 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova preko 2 puta veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.52.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **337,30 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **173,40 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

4.2.4. Katastarska općina Gračanica

Na području KO Gračanica uzeta su četiri prosječna uzorka zemljišta sa dubine 10-30 cm. Istraživanjem su obuhvaćeni sljedeći elementi u ukupnim oblicima: olovo (Pb), kadmij (Cd), kobalt (Co), bakar (Cu), nikel (Ni), hrom (Cr), arsen (As), živa (Hg) i cink (Zn). Od organskih polutanata ispitan je sadržaj PAH jedinjenja. Rezultati analiza su prezentirani u *tablici 10*.

Tablica 10.

Redni broj	Katastarska općina	Datum uzorkovanja	pH vrijednost u		Pb	Cd	Zn	Co	Cu	Cr	Ni	Hg	As	PAH	Teksturna oznaka po Ehwald-u
			H ₂ O	KCl											
53	Gračanica	19.10.2016.	7,94	7,36	17,43	0,284	62,00	33,77	28,57	116,3	306,7	0,603	4,591	1,15	Praškasta pjeskulja
54	Gračanica	19.10.2016.	7,5	6,85	23,90	0,305	84,50	41,90	44,73	141,8	298,5	0,152	6,991	2,27	ilovasta glinuša
55	Gračanica	19.10.2016.	7,93	7,26	24,33	0,308	97,50	30,57	46,90	71,83	167,8	0,124	3,816	2,07	ilovasta glinuša
56	Gračanica	19.10.2016.	8,1	7,22	25,37	0,334	84,17	29,43	45,37	60,20	168,5	0,106	3,727	1,58	ilovača

Istraživano područje je alkalne reakcije. Zemljište je praškasto pjeskovite, ilovast i ilovasto glinovite teksture.

Uzorak br.53.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **306,70 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikel na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **116,30 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Uzorak br.54.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **298,50 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikel na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **141,80 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **2,27 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.55.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **167,80 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **2,07 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.56.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **168,50 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

4.2.5. Katastarska općina Stjepan Polje

Na području KO Stjepan Polje uzeto je pet prosječna uzorka zemljišta sa dubine 10-30 cm. Istraživanjem su obuhvaćeni sljedeći elementi u ukupnim oblicima: olovo (Pb), kadmij (Cd), kobalt (Co), bakar (Cu), nikal (Ni), hrom (Cr), arsen (As), živa (Hg) i cink (Zn). Od organskih polutanata ispitan je sadržaj PAH jedinjenja.

Rezultati analiza su prezentirani u *Tablici 11*.

Tablica 11.

Redni broj	Katastarska općina	Datum uzorkovanja	pH vrijednost u		Pb	Cd	Zn	Co	Cu	Cr	Ni	Hg	As	PAH	Teksturna oznaka po Ehwald-u
			H ₂ O	KCl											
57	Stjepan Polje	05.04.2016.	8,27	7,51	39,43	0,230	83,17	50,33	31,43	71,50	209,0	0,25	19,95	1,00	pjeskovita-ilovača
58	Stjepan Polje	19.10.2016.	8,22	7,5	35,30	0,389	95,33	35,67	39,27	109,9	351,7	2,650	6,311	8,27	ilovasta pjeskulja
59	Stjepan Polje	19.10.2016.	8,12	7,37	21,30	0,285	68,50	41,57	28,40	139,9	353,5	0,275	4,400	3,29	Praškasta pjeskulja
60	Stjepan Polje	19.10.2016.	7,67	7,2	23,90	0,247	74,67	41,80	31,87	187,5	337,0	0,187	6,702	2,05	ilovača
61	Stjepan Polje	19.10.2016.	7,48	7,18	28,17	0,410	93,17	35,10	36,03	202,6	293,3	0,200	7,425	2,32	ilovača

Istraživano područje je alkalne reakcije. Zemljište je ilovasto, ilovasto pjeskovito do praškasto pjeskovite teksture.

Uzorak br.57.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **209,00 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Uzorak br.58.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **351,70 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **109,90 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj žive (Hg) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **2,65 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnog oblika žive Hg u tlu iznosi 0,5 mg/kg za pjeskovito tla. Radi utvrđivanja eventualnih negativnih efekata na ljudsko zdravlje u daljem istraživanju će se analizirati sadržaj žive u biljnom materijalu koji se koristi u ishrani životinja i ljudi, a koji se uzgaja na ovom mikrolokalitetu.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **8,27 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova 4 puta veći od dozvoljenog. Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.59.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **353,50 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **139,90 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **3,29 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.60.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **337,00 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **187,50 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **2,06 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

Uzorak br.61.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **293,30 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **202,60 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **2,32 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Ovaj mikrolokalitet karakterizira i visok sadržaj benzo(a)pirena, kao referentne kemikalije jer je njegova toksičnost najbolje karakterizirana od svih komponenti policikličnih aromatskih ugljovodonika u tlu.

4.3. Općina Doboj Istok

4.3.1. Katastarska općina Velika Brijesnica

Na području KO Donja Lohinja uzeto je pet prosječnih uzorak sa dubine 10-30 cm.

Istraživanjem su obuhvaćeni sljedeći elementi u ukupnim oblicima: olovo (Pb), kadmij (Cd), kobalt (Co), bakar (Cu), nikel (Ni), hrom (Cr), arsen (As), živa (Hg) i cink (Zn). Od organskih polutanata ispitan je sadržaj PAH jedinjenja.

Rezultati analiza su prezentirani u *Tablici 12.*

Tablica 12.

Redni broj	Katastarska općina	Datum uzorkovanja	pH vrijednost u		Pb	Cd	Zn	Co	Cu	Cr	Ni	Hg	As	PAH	Teksturna oznaka po Ewald-u
			H ₂ O	KCl											
62	Velika Brijesnica	19.10.2016.	8,12	7,58	21,13	0,330	55,00	33,50	22,90	138,7	321,5	0,563	4,121	4,51	pjeskovita-ilovača
63	Velika Brijesnica	19.10.2016.	8,27	7,51	22,23	0,363	53,33	33,90	23,73	130,6	328,5	1,467	3,957	2,16	ilovasta pjeskulja
64	Velika Brijesnica	19.10.2016.	8,21	7,33	22,70	0,432	64,50	41,60	26,50	170,0	348,5	0,322	4,444	5,06	ilovasta pjeskulja
65	Velika Brijesnica	19.10.2016.	7,74	7,29	23,43	0,321	71,83	44,47	30,47	161,9	400,3	0,362	4,809	2,4	pjeskovita-ilovača
66	Velika Brijesnica	05.04.2016.	8,21	7,33	26,17	0,310	72,50	38,30	36,90	113,40	349,5	0,82	6,399	2,05	pjeskovita-ilovača

Istraživano područje je alkalne reakcije. Zemljište je pjeskovito ilovaste teksture.

Uzorak br.62.

Kod analiziranog uzoraka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **321,50 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikel na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **138,70 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **4,51 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Uzorak br.63.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **328,50 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikel na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **130,60 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj žive (Hg) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **1,467 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnog oblika žive Hg u tlu iznosi 0,5 mg/kg za pjeskovito tla. Radi utvrđivanja eventualnih negativnih efekata na ljudsko zdravlje u daljem istraživanju će se analizirati sadržaj žive u biljnom materijalu koji se koristi u ishrani životinja i ljudi, a koji se uzgaja na ovom mikrolokalitetu.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **2,16 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Uzorak br.64.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **348,50 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **170,00 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **5,06 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova preko 2 puta veći od dozvoljenog.

Uzorak br.65.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **400,30 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **161,90 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **2,40 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

Uzorak br.66.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **349,50 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **113,40 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **2,05 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova veći od dozvoljenog.

4.3.2. Katastarska općina Klokotnica

Na području KO Klokotnica uzeta su četiri prosječna uzorka zemljišta sa dubine 10-30 cm. Istraživanjem su obuhvaćeni sljedeći elementi u ukupnim oblicima: olovo (Pb), kadmij (Cd), kobalt (Co), bakar (Cu), nikal (Ni), hrom (Cr), arsen (As), živa (Hg) i cink (Zn). Od organskih polutanata ispitan je sadržaj PAH jedinjenja.

Rezultati analiza su prezentirani u *Tablici 13*.

Tablica 13.

Redni broj	Katastarska općina	Datum uzorkovanja	pH vrijednost u		Pb	Cd	Zn	Co	Cu	Cr	Ni	Hg	As	PAH	Teksturna oznaka po Ehwald-u
			H ₂ O	KCl											
67	Klokotnica	19.10.2016.	8,18	7,58	25,17	0,264	56,17	29,47	28,10	82,03	283,8	1,314	5,300	8,07	ilovasta pjeskulja
68	Klokotnica	19.10.2016.	8,02	7,34	24,27	0,304	58,33	41,33	26,27	113,9	314,7	0,215	6,419	1,56	ilovača
69	Klokotnica	19.10.2016.	7,42	6,96	24,77	0,163	52,00	22,73	25,47	39,60	67,37	0,115	6,137	1,1	ilovača
70	Klokotnica	05.04.2016.	6,57	4,99	30,93	0,260	66,50	31,00	36,90	48,50	114,3	0,116	5,775	0,76	ilovača

Istraživano područje je alkalne reakcije. Zemljište je ilovasto do ilovasto pjeskovite teksture.

Uzorak br.67.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **283,80 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj žive (Hg) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **1,314 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnog oblika žive Hg u tlu iznosi 0,5 mg/kg za pjeskovito tla. Radi utvrđivanja eventualnih negativnih efekata na ljudsko zdravlje u daljem istraživanju će se analizirati sadržaj žive u biljnom materijalu koji se koristi u ishrani životinja i ljudi, a koji se uzgaja na ovom mikrolokalitetu.

Sadržaj policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH-ova) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **8,07 mg/kg**. U važećoj legislativi na području FBiH granična vrijednost za sadržaj ukupnih PAH-ova u tlu iznosi 2 mg/kg. Iz rezultata analiza uzroka uzetom na ovom mikrolokalitetu vidimo da je sadržaj PAH-ova 4 puta veći od dozvoljenog.

Uzorak br.68.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **314,70 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Sadržaj ukupnog oblika hroma (Cr) također je iznad dozvoljene granične vrijednosti i iznosi **113,90 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je hrom na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na

Uzorak br.69.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **67,37 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

Uzorak br.70.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **114,30 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

4.3.3. Katastarska općina Stanić Rijeka

Na području KO KStanić Rijeka uzet je jedan prosječni uzorka zemljišta sa dubine 10-30 cm.

Istraživanjem su obuhvaćeni sljedeći elementi u ukupnim oblicima: olovo (Pb), kadmij (Cd), kobalt (Co), bakar (Cu), nikal (Ni), hrom (Cr), arsen (As), živa (Hg) i cink (Zn). Od organskih polutanata ispitan je sadržaj PAH jedinjenja.

Rezultati analiza su prezentirani u *Tablici 14*.

Tablica 14.

Redni broj	Katastarska općina	Datum uzorkovanja	pH vrijednost u		Pb	Cd	Zn	Co	Cu	Cr	Ni	Hg	As	PAH	Teksturna oznaka po Ehwald-u
			H ₂ O	KCl											
71	Stanic Rijeka	05.04.2016.	7,74	7,29	27,00	0,150	66,50	24,63	41,97	74,30	226,7	0,31	3,617	1,40	pjeskovita-ilovača

Istraživano područje je alkalne reakcije. Zemljište je ilovasto do ilovasto pjeskovite teksture.

Uzorak br.71.

Kod analiziranog uzorka zabilježen je povećan sadržaj ukupnog oblika nikla (Ni) u iznosu od **226,70 mg/kg**. Na osnovu prijašnjih istraživanja provedenih na ovom području zaključuje se da je nikal na ovom području vjerojatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.

5. REZULTATI ANALIZA UZORAKA BILJNOG MATERIJALA

Analizirano je ukupno osam uzoraka biljnog materijala (*Tablica 15*) koji su uzeti na lokalitetima na kojima su otvarani pedoloski profili 2014. godine, i na kojima su u 2014. i 2015. godini analizirani uzorci ploda kukuruza (*Zea mays L.*).

Tablica 15.

Redni broj	Terenska oznaka uzorka	Katastarska općina	Datum uzorkovanja	Pb	Cd	Zn	Co	Cu	Cr	Ni	Hg	As	PAH
				mg/kg									
1	profil 1	Miričina	18.10.2016	0,207	0,033	18,35	0,216	2,75	0,419	1,418	n.d.	n.d.	2,67
2	profil 2	Orahovica donja Pribava	19.10.2016	0,447	0,031	20,85	0,185	4,00	0,628	1,603	2,716	n.d.	1,52
3	profil 3	Donja Lohinja	18.10.2016	0,162	0,034	15,4	0,230	2,65	0,500	2,100	n.d.	n.d.	2,89
4	profil 4	Stjepan Polje	19.10.2016	0,231	0,023	10,35	0,131	2,25	0,419	0,960	n.d.	n.d.	1,2
5	profil 5	Velika Brijesnica	19.10.2016	0,378	0,032	19,3	0,222	5,15	0,560	2,097	0,589	n.d.	1,66
6	profil 6	Stanic Rijeka	19.10.2016	0,384	0,017	18,9	0,193	3,30	0,688	1,208	n.d.	n.d.	1,45
7	profil 7	Dobošnica II	18.10.2016	0,275	0,043	29,3	0,275	4,20	0,471	2,021	2,956	n.d.	1,72
8	profil 8	Lukavac	18.10.2016	0,294	0,015	17,1	0,333	3,55	0,528	2,913	2,347	n.d.	1,36

U četiri uzorka kukuruza *Zea mays L.* profil 2, profil 5, profil 7 i profil 8 detektovan je povišen sadržaj žive koji se kretao u iznosu od 0,589 – 2,956 mg/kg. Zbog povišenog sadržaja žive trebalo bi preporučiti oprez pri korištenju poljoprivrednih kultura sa ovih mikrolokaliteta dok se ne provedu detaljna istraživanja i dok se u istraživanja ne uključe i institucije u čijoj je nadležnosti hrana i zdravlje ljudi.

Sadržaj ukupnih PAH-ova u uzorcima biljnog materijala uzetih na svih osam mikrolokaliteta je povišen i kretao se u interval od 1,2 mg/kg na uzorku kukuruza na mikrolokalitetu profil 4, pa sve do 2,89 mg/kg na biljnom uzorku kukuruza na mikrolokalitetu profil 3.

Zbog nedostatka graničnih vrijednosti za PAH-ove u biljnom materijalu u našoj legislativi nismo u mogućnosti utvrditi eventualnu kontaminaciju ovim polutantom. Ipak, istraživanjima provedenim od strane Europske agencije za sigurnost hrane (European Food Safety Authority – EFSA) pri prosječnom uzimanju hrane dopušten je dnevni unos PAH-ova u iznosu 3,9-6,5 ng/kg tjelesne težine/po danu i to benzo(a)pirena, kao referentnog pokazatelja toksičnosti. Detektirani PAH-ovi se odnose na ukupni sadržaj 16 komponenti policikličnih aromatskih ugljikovodika.

Radi lakšeg razumijevanja ovih graničnih vrijednosti matematičkim putem ćemo datu vrijednost pomnožiti sa 16 komponenti PAH-ova i prevesti u mg/kg (miligram/kilogramu) tjelesne težine/po danu. Tako da je 62,4-104 ng/kg (nanograma/kilogramu) tjelesne težine/po danu ili 0,0000624-0,000104 mg/kg tjelesne težine/po danu.

Na primjeru kukuruza na mikrolokalitetu P4 (mikrolokacija na kojoj je zabilježena najmanja vrijednost PAH-ova) u kome sadržaj PAH-ova iznosi 1,20 mg/kg dolazimo do zaključka da u 1g kukuruza ima 0,00120 mg komponenti PAH-ova. Maksimalni dnevni unos iznosi 0,000104 mg/kg tjelesne težine/po danu što znači da u ovom slučaju sa ovog mikrolokaliteta smijemo konzumirati samo 0,09 g ovog kukuruza po kg težine dnevno. Prevedeno ovo znači da osoba prosječne težine između 60-70 kg može dnevno konzumirati 5,4-6,3 g/po danu kukuruza sa ovog mikrolokaliteta. Preporučuje se oprez u konzumiranju kukuruza u ishrani ljudi i stoke sa ovog mikrolokaliteta.

Na primjeru kukuruza na mikrolokalitetu 3 (mikrolokacija na kojoj je zabilježena najveća vrijednost PAH-ova) u kome sadržaj PAH-ova iznosi 2,89 mg/kg dolazimo do zaključka da u 1g kukuruza ima 0,00289 mg komponenti PAH-ova. Maksimalni dnevni unos iznosi 0,000104 mg/kg tjelesne težine/po danu što znači da u ovom slučaju sa ovog mikrolokaliteta smijemo konzumirati samo 0,04 g ovog kukuruza po kg težine dnevno. Prevedeno ovo znači da osoba prosječne težine između 60-70 kg može dnevno

konzumirati 2,4-2,8 g/po danu kukuruza sa ovog mikrolokaliteta. Ne preporučuje se konzumiranje kukuruza sa ovog mikrolokaliteta.

Vrijednost PAH-ova u biljnom materijalu na svim mikrolokacijama uzorkovanja je povišen i preporučuje se oprez ili ne konzumiranje biljaka u ishrani ljudi i stoke dok se u istraživanja ne uključe i institucije u čijoj je nadležnosti hrana i zdravlje ljudi.

6. MJERE KOJE JE NEOPHODNO PROVESTI U SVRHU SANIRANJA PODRUČJA

6.1. Mjere prevencije i sanacije

- Zabraniti, odnosno ograničiti proizvodnju određenih poljoprivrednih proizvoda na kontaminiranom zemljištu, a na osnovu člana 28. stava (4) Zakona o poljoprivrednom zemljištu („Službene novine Federacije BiH“ broj 52/09).
- Zabraniti ispuštanja otpadnih materija, naplatiti troškove remedijacije kontaminiranog poljoprivrednog zemljišta i troškove nanese poljoprivrednim proizvođačima, a u skladu sa članom 25.,26. i 27. Zakona o poljoprivrednom zemljištu („Službene novine Federacije BiH“ broj 52/09).
- Izvršiti dekontaminaciju poljoprivrednog zemljišta, u skladu sa Člana 25. stava (2) Zakona o poljoprivrednom zemljištu („Službene novine Federacije BiH“ broj 52/09), a prema predloženim mjerama iz Programa sanacije kontaminiranog poljoprivrednog zemljišta.

7. ZAKLJUČCI

- Uzeti su prosječni uzorci zemljišta (koje čini 15 pojedinačnih uzoraka) na dubini od 10 do 30 cm u poremećenom stanju, na 71 mikrolokaciji.
- Sadržaj PAH-ova u tlu je iznad dozvoljene granične vrijednosti na 48 mikrolokacija (mikrolokaliteti uzorkovanja sa oznakama u tekstu 1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 49, 50, 51, 54, 55, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67). Povećana vrijednost PAH-ova se kreće od 2,05 mg/kg na uzorku br. 66 do 102,64 mg/kg na uzorku br.12.
- Sadržaj žive (*Hg*) u tlu je iznad dozvoljene granične vrijednosti na 24 mikrolokacije (mikrolokaliteti uzorkovanja sa oznakama u tekstu 6, 7, 8, 12, 17, 18, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 35, 37, 40, 41, 44, 46, 47, 49, 50, 58, 63 i 67). Povećane vrijednosti žive se kreću od 0,922 mg/kg u uzorku br.14 do 3,653 mg/kg na uzorku br. 40. Rezultati sadržaja žive u tlu u 2016. godini su dosta veći nego u 2014. i 2015. godini. Živa je vrlo opasan teški metal za zdravlje ljudi, te zbog toga ističemo važnost ovog zaključka.
- U većini uzoraka detektiran je povišen sadržaj ukupnih oblika teških metala u tlu i to *nikla (Ni)* vrijednosti se kreću od 67,37-1136,80 mg/kg i *hroma (Cr)* vrijednosti se kreću od 39,60 -329,70 mg/kg .
- U 2016. godini vrijednosti *kadmija (Cd)* su povećane samo na jednoj lokaciji što nije bio slučaj u prethodnim istraživanjima iz 2014. i 2015. godine. Smatramo da je ovo pozitivan pokazatelj smanjenja zagađenosti tla u donjem toku rijeke Spreče ovim teškim metalom.
- Ovi rezultati su dokaz da teški metali i PAH-ovi u tlu su naneseni plavnim valovima rijeke Spreče. Kada se radi o *niklu (Ni)* i *hromu (Cr)* oni su vezani za sastav stijena u gornjem toku rijeke Spreče, dok ostali teški metali i PAH-ovi mogu se dovesti u vezu sa industrijom u tuzlanskom bazenu.
- Izborom dva kontrolna uzoraka u blizini lokacija sa zabilježenim najvećim vrijednostima PAH-ova iz prethodnih istraživanja, a koje nisu izložene plavljenju rijeke Spreče, zaključujemo da su zagađenja organskim i ne organskim polutantima uzrokovana plavljenjem rijeke Spreče.
- U četiri uzorka kukuruza *Zea mays L.* profil 2, profil 5, profil 7 i profil 8 detektiran je povišen sadržaj žive koji se kretao u iznosu od 0,589 – 2,956 mg/kg. Zbog povišenog sadržaja žive trebalo bi preporučiti oprez pri korištenju poljoprivrednih kultura sa ovih mikrolokaliteta dok se ne provedu detaljna istraživanja i dok se u istraživanja ne uključe i institucije u čijoj je nadležnosti hrana i zdravlje ljudi.
- Sadržaj ukupnih PAH-ova u uzorcima biljnog materijala uzetih na svih osam mikrolokaliteta je povišen i kretao se u interval od 1,2 mg/kg na uzorku kukuruza na mikrolokalitetu profil 4, pa sve do 2,89 mg/kg na biljnom uzorku kukuruza na mikrolokalitetu profil 3.
- Zbog povišenog sadržaja teških metala i PAH-ova u tlu i biljnom materijalu preporuka je da se poljoprivredne kulture uzgajane na mikrolokacijama gdje njihove vrijednosti prelaze graničnu vrijednost ne koriste u ishrani ljudi i životinja.

- Programom sanacije potrebno je definirati mjere zbrinjavanja zagađenih biljaka i utvrditi način remedijacije zagađenog zemljišta.
- Osim mjera prevencije i zaštite potrebno je utvrditi i mjere kako bi se spriječilo daljnje zagađivanje ovih površina i uspostavio trajni monitoring u ovom rizičnom području.
- U realizaciju mjera prevencije i sanacije, a u skladu sa Zakonom o poljoprivrednom zemljištu neophodno je uključivanje nadležnog kantonalnog ministarstva Tuzlanskog kantona.
- Neophodno je uključiti institucije kojima je u nadležnosti sigurnost hrane kao i zdravlje ljudi.
- Na rješavanju poduzimanja mjera prevencije, a koje se odnose na zabranu ispuštanja štetnih i opasnih materija i u skladu sa Zaključkom Vlade Federacije BiH V br:1279/2015 neophodno je uključivanje Federalnog ministarstva okoliša i turizma u ovu problematiku.
- U dugoročne mjere zaštite poljoprivrednog zemljišta u plavnoj zoni ovog područja neophodno je planirati uređenje korita donjeg toka rijeke Spreče, kako bi se u buduće umanjili i preduprijedili ovakvi ekološki akcidenti.
- Nastaviti istraživanja u donjem toku rijeke Spreče i provođenje monitoringa tla i biljnog materijala od strane Federalnog zavoda za agropedologiju.