ISTRAŽIVANJE UTICAJA PROSTORNOG ŠIRENJA GRADA ZINTAN NA ŽIVOTNU SREDINU POMOĆU DALJINSKE DETEKCIJE, GEOHEMIJSKE PROSPEKCIJE I GEOGRAFSKOG INFORMACIONOG SISTEMA

By Taher Mohamed Alzarog

WORD COUNT 31745 TIME SUBMITTED 25-DEC-2018 01:00PM
PAPER ID 43065914

1. UVOD

Antropogene aktivnosti i prekomerna eksploatacija prirodnih resursa vodi do dramatične degradacije životne sredine, uključujući i poljoprivredno zemljište. Ovi problemi utiču i na razvijene i na nerazvijene zemlje. Veliki problem koji se postavlja pred proces planiranja je upotreba-korišćenje zemljišta. Proces planiranja treba da zadovolji potrebe stanovništva bez uzimanja u obzir potrebe narednih generacija. To je glavni cilj urbanog razvoja, koji se smatra velikim izazovom za urbaniste i donosioce odluka.

Sa druge strane prirodni resursi su ograničeni i njihova količina će se narednim generacijama drastično smanjivati.

Nadekvatno korišćenje poljoprivrednog zemljišta u opštini Zintan postaje ozbiljan problem, kojem treba posvetiti pažnju u cilju sagledavanja ekonomskih i socijalnih aspekata, i pokušati da se nađe rešenje za ovaj problem.

Libija se nalazi u Regionu Magreba, Severne Afrike koja obuhvata oko 1,6 miliona km^2 (*Saad & Shariff, 2011*). Na granici je Sredozemno more na severu, Egipat na istoku, Sudan na jugoistoku, Čad i Nigar su na jugu, a Alžir i Tunis na zapadu (slike 1.1 i 1.2).

Istraživanja koja su prkizana u ovom radu vezana su teirotirjalno za opštinu Zintan koja je smeštena između opština Sabratha i Surman na severu, Al Hammada Al Hammra na jugu, Rianah opštine na severoistoku, gradu Mezdh na jugoistoku i Al Rajaban opštine na zapadu. Na elipsoidu WGS84 u UTM mreži ovo područje se nalazi u zoni 33N između, okvirno e-232409 do e-242600 i n-3531722 do n-3541254.

Grad ima centralno jezgro iz koga se duž saobraćajnica nekontrolisano šire naselja, posebno prema jugu i jugoistoku koja ugrožavaju poljoprivredno zemljište. Okolina grada je u osnovi pustinja Sahara, te je očuvanje poljoprivrednog zemljišta od izuzetnog značaja za život ovog i drugih gradova u Libiji. Od značaja za studiju je prostor koji se aproksimativno prostire uz planinski venac na severu do 20 km prema istoku i do 10 km prema jugu.

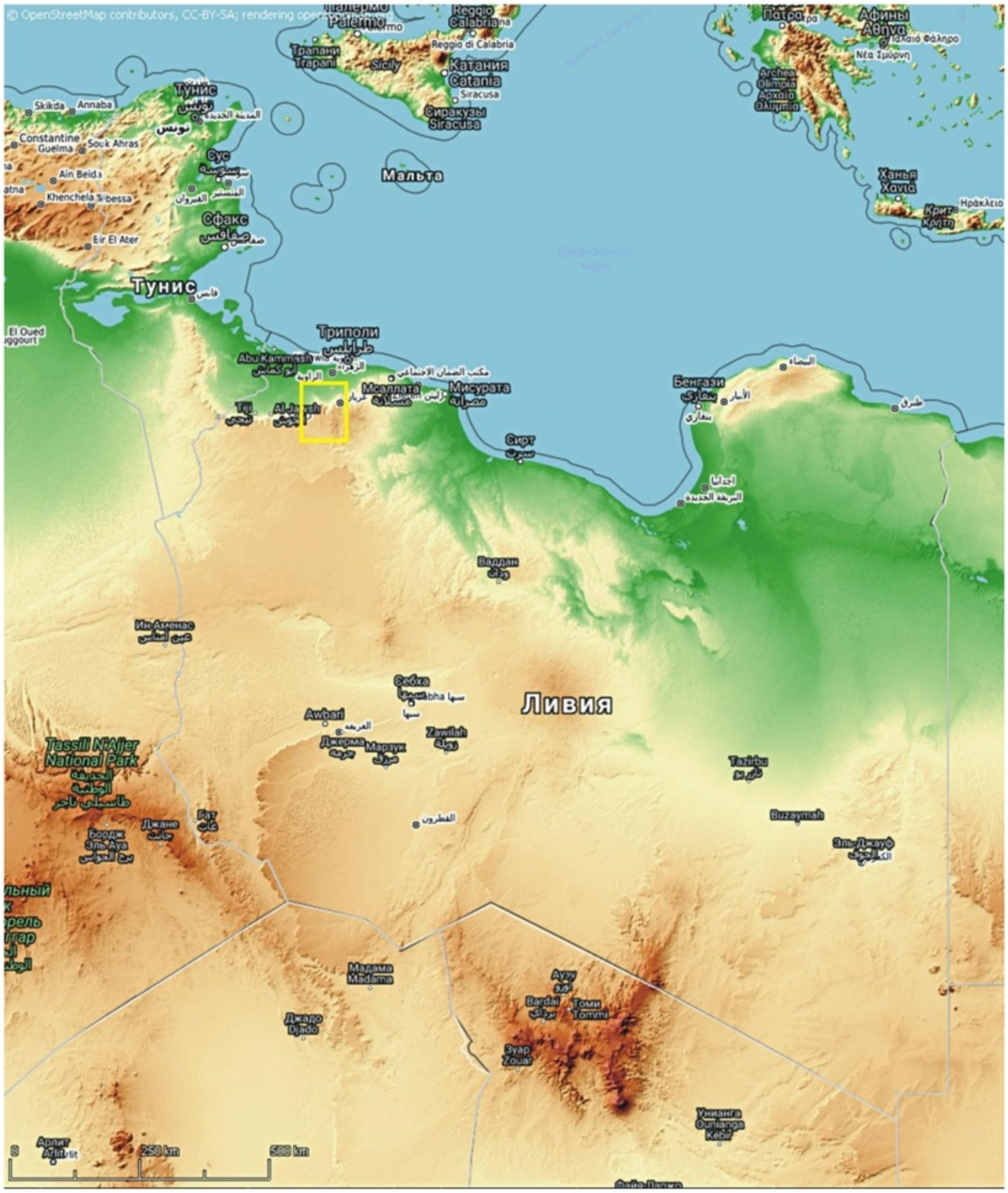
Ortofoto satelitski snimak Libije, u žutom pravougaoniku je označeno ispitivano područije Zintana



Slika 1.1: *Pregledani ortofoto satelitski snimak Libije, Bing satellite*

Topografska karta Libije, u žutom pravougaoniku je označeno ispitivano područje Zintana

N



Slika 1.2: *Pregledna topografska karta Libije, OSM OTM*

U okviru istraživanja utvrdiće se uzroci devastacije poljoprivrednog zemljišta (izgradnja, odlaganje otpada, septičke jame i eventualno drugi).

Zintan je grad koji se nalazi nalazi u severozapadnoj Libiji 160 kilometara jugoistočno od Tripolija, u planinama Nafusa. na nadmorskim visinama od oko 650 do 710m (slike 1.3 i 1.4).

Ekonomski, Zintan se tradicionalno oslanjao na poljoprivredu, međutim, danas je postao veliki komercijalni centar na planinskom području Nafusa, a većina njegovih stanovnika se bavi trgovinom, u čiji prilog govore brojne prodavnice i pijace. Posebno je naglašeno da se ovde nalazi jedna od najvećih pijaca tartufa na svetu. Ipak, uprkos proširenju trgovine i industrije, veliki broj stanovnika i dalje ostaje angažovan u poljoprivredi, uzgajajući pšenicu i ječam. Al-Jafara, planinska rečna korita i Marmoutha su dugo bili primarna poljoprivredna područja. Iako se temperature mogu penjati tokom leta i znatno opadati u zimskom periodu, klima je relativno blaga tokom cele godine.

Prema najnovijim vladinim statistikama, Al-Zintan ima 30.000 stanovnika. Međutim, verovatno da je ta brojka mnogo veća jer uključuje i stanovnike Zintana koji žive u drugim gradovima kao što su Tripoli, Mazda, Tabaka i Darj. Populacija Al-Zintana sastoji se od dela plemena kao što su Avlad Abul-Hol, Avlad Al-Dhvaib (poznat i kao pleme Bin Eissa), Al-Omian, Avlad Khalifa, Avlad Eissa i Al-Kavasem. Ovo su arapska plemena koja su se naselila u planini Nafusa među Amazigh. Kolektivno se nazivaju plemena Zintan.

Planine Nafusa formiraju granicu između libijske obalne ravnice, poznate kao Jafara, na severu, i platoa na jugu. Sedimenti tripolitijanskog platoa padaju prema jugu i sa nagibom delom i prema severu, čineći najveći deo platoa kao planine Nafusa koji imaju nadmorsku visinu do preko 750 metara (Asketell & Ghellali, 1991). Visoravan se naglo završava na severu sa odsekom koji ima do 350 metara topografske razlike u visini. Niz dubokih dolina koji se idu ka severu prema Jefari, uselke su svoja korita u okviru ove platforme. Pruža se na oko 250 kilometara u Libiji, od pravca istočno od grada Gharian (oko 60 kilometara južno od Tripolija) na istoku do grada Vazzina na granici sa Tunisom na zapadu. Spurs i izolovani grebeni nastavljaju se u Tunis, ali ovaj region je skoro nenaseljen.

Planinsko područje je retko zastupljeno i ide više od 25 kilometara u dubinu Libije, od njegove južne granice, ravnog aridnog platoa oko 650 metara nadmorske visine, do svoje severne granice na ravnici, gde je nivo nadmorske visine ispod 150 metara.

Gradovi u planinama su Gharian, Iafran, Zintan, Jadu, Kabav, Al-Kavalish i Nalut. Od 2007. godine, planine se protežu preko dva okruga: okruga Jabal al Gharbi i okruga Nalut.

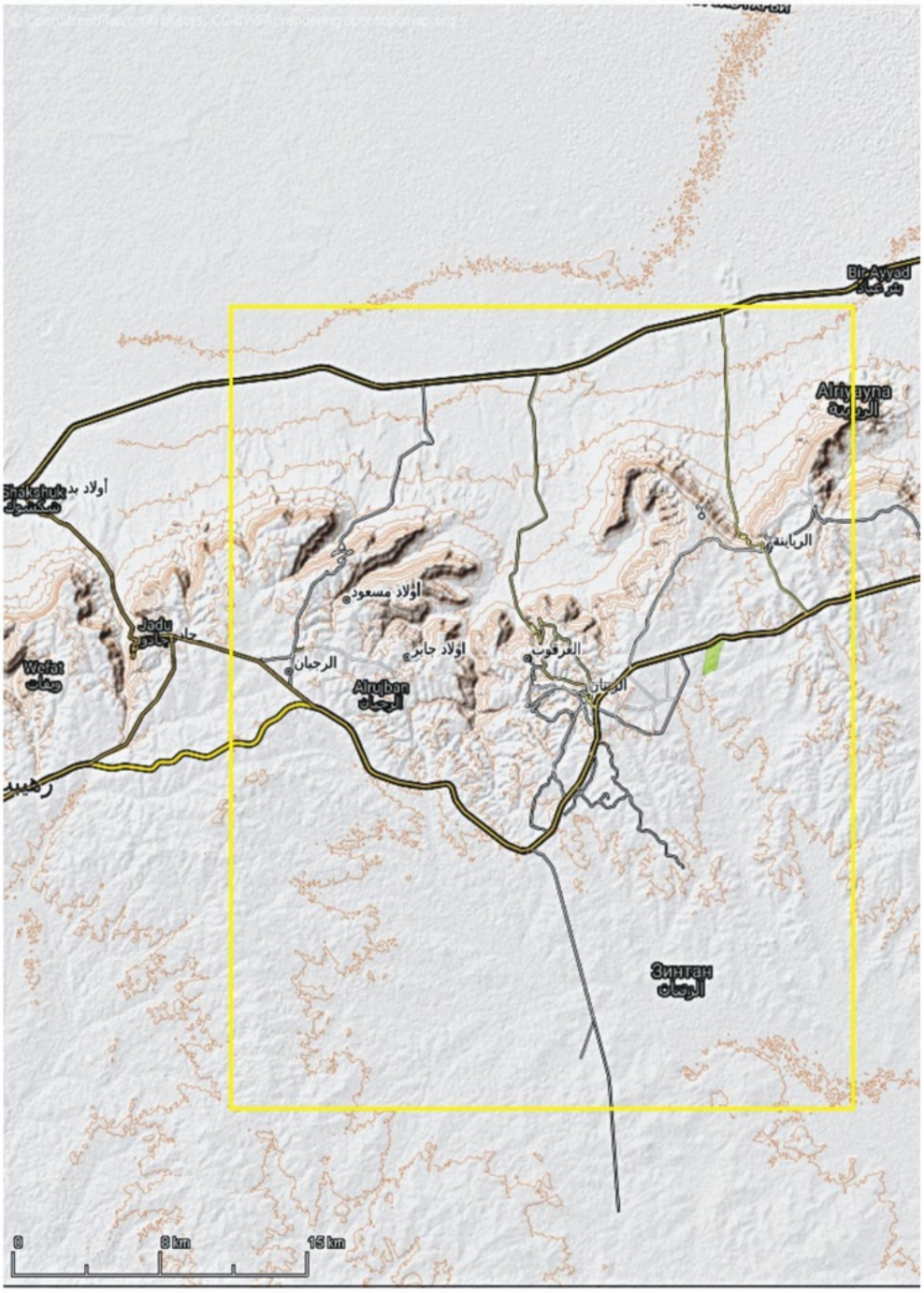
Kao osnova za karte korišćeni su resursi aplikacije SASPlanet sa navedenim izvorima, gde nisu navedeni, korišćena je osnova Landscape w/o names (Google).

Ortofoto satelitski snimak više rezolucije, u žutom pravougaoniku je označeno ispitivano područije Zintana



Slika 1.3: *Pregledni ortofoto satelitski snimak šireg rejona grada Zintana, Bing satellite*

Topografska karta sa detaljima ispitivanog područija (Nafusa planine), u žutom pravougaoniku je označeno ispitivano područije Zintana



Slika 1.4: *Pregledna topografska karta šireg rejona grada Zintana OSM OTP*

2. PRIMENJENA METODOLOGIJA GEOHEMIJSKOG ISPITIVANJA

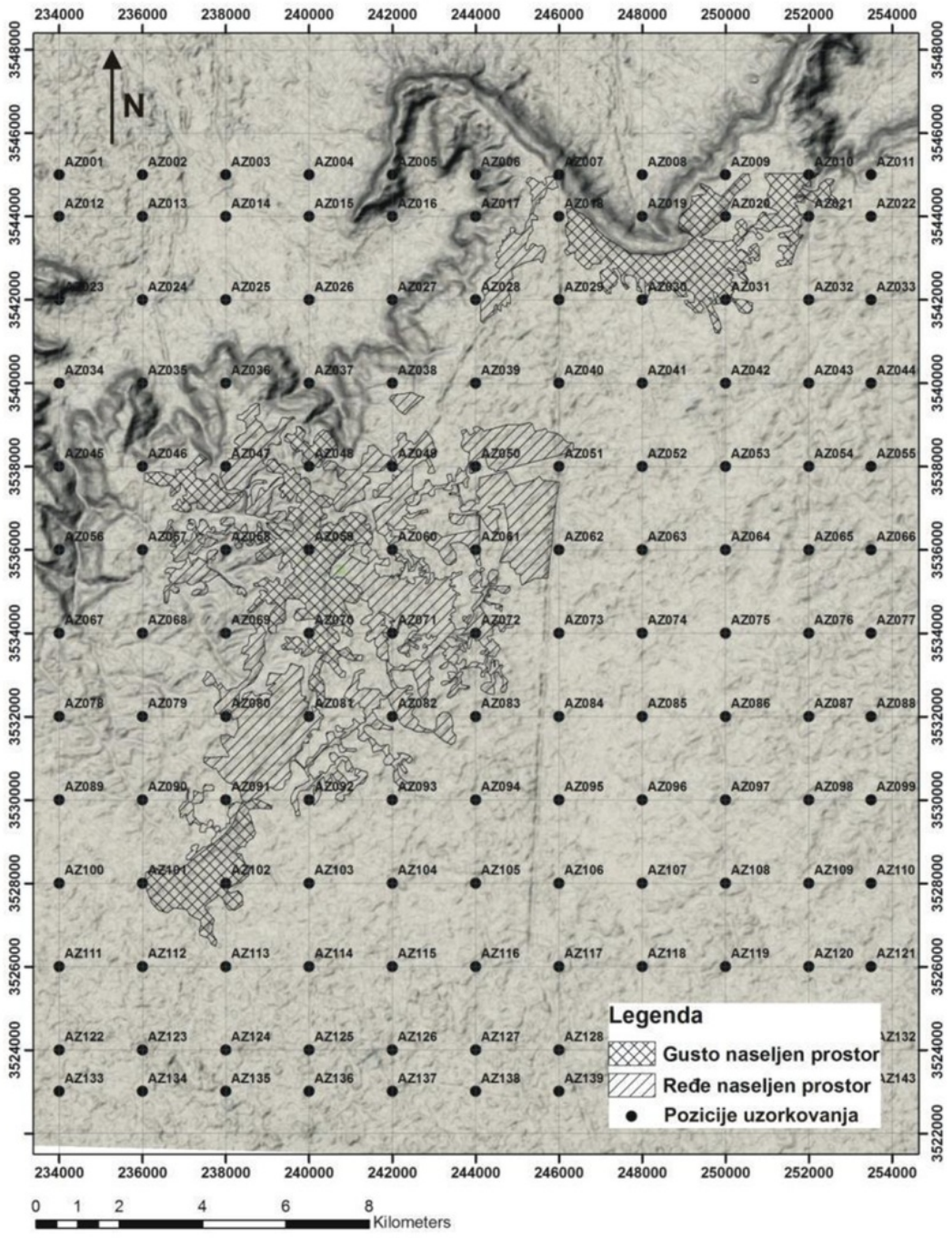
Cilj ovog rada je geohemijsko ispitivanje polutanata na području Zintan i prikaz distribucije, uglavnom teških metala dobijenim uzorkovanjem na terenu i hemijskim analizama u laboratoriji.

2.1. Analiza istražnog prostora metodama daljinske detekcije

Analiza prostora je izvršena preliminarno na osnovu daljinske detekcije, satelitiskih ortofoto snimaka Google earth i Bing satellite kao i dostupnih topografskih karata Open Street Map - Open Topo Map. Prostor je preko aplikacije SASPlanet uveličan do mogućnosti prepoznavanja objekata na nivou rezolucije 3 do 5 m. Na osnovu toga su određeni: 1. Gusto naseljena područja; 2. Ređe naseljena područja; 3. Poljoprivredno zemljište, 4. Nafusa planine i 5. Nizija sa drenažnim sistemom na severozapadu od grada Zintana.

2.2. Terenski rad - kartiranje sa uzorkovanjem

Uzorci su uzeti na predeterminisanim lokacijama na prostoru od 19,5 km x 22 km sa prosečnom distancom između uzoraka, mreži od 2 km na dubini od 250 do 300 mm. Za određivanje lokacije uzoraka je uzeto u obzir: da uzorci budu uglavnom pravilno raspoređeni, da pokriju gusto naseljena područja, ređe naseljena područija i poljoprivredno zemljište. Takođe, kod uspostavljanja radnog prostora trebalo je uzeti u obzir podatak dobijen iz opštine Zintan, a koji je vezan za stari i novi deo naselja. GIS osnova je bio elipsoid WGS 84, UTM zona 33. Težina uzoraka je od 2 do 2.5 kg koji su naknadno skraćeni do 100g . Na slici 2.1 dat je prostorni položaj svih uzetih uzoraka (slika 2.1). Na geološkoj karti Lista Mizdah 1:250.000 područije grada Al Zintana sa okolinom se nalazi uglavnom na krednim sedimentima na površini prekrivenoj peskovima. Na svakoj opservacionoj tački urađene su najmanje dve dokumntacione fotografije.



Slika 2.1: *Pozicije uzoraka za geohemijska ispitivanja na područjugrada Zintana, razmera je oko 1:125000*

2.3. Hemijske analize

Hemijska analiza praha je urađena na XRF uređaju Niton Xl3t goldd + Građevinskog fakulteta, Univerziteta u Beogradu, svaki uzorak je analiziran 2 ili 3 puta, merenja su trajala od 180 do 240 sekunde u modu Soil, sa proverama u Test allgeo. Uzorci su samleveni na dimenzije 70 µm. Mereni su elementi: Mo, Zr, Sr, U, Rb, Th, Pb, Au, Se, As, Hg, W, Cu, Ni, Co, Fe, Mn, Ba, Sb, Sn, Cd, Pd, Ag, Nb, Bi, Re, Ta, Hf, Cr, V, Ti, Ca, K, Sc, S, Cs i Te.

2.4. Modalna analiza karakterističnih predstavnika uzoraka pustinjskog zemljišta

Od 10 izabranih pretstavnika urađeni su petrološki preparati. Između radnog i pokrovnog stakla materijal je bio natopljen ksilolom. Svaki uzorak je bio podeljen na laku i tešku frakciju koja je posebno observirana i urađene su mikrofotografije u Geozavodu Srbije. Korišćen je polarizacioni mikroskop Karl Zeiss.

2.5. Formiranje GIS baze podataka

Na pred pripremljenim osnovama naneti su vektorski podaci u vidu poligona iz tačke 1 i podaci 143 uzeta uzorka, takođe kao vektori sa atributima (hemijski sastav) u vidu tačaka. Na osnovu dobijenih karata izvršena je prostorna distribucija polutanata.

2.6. Multivarijantna statistička analiza

Na osnovu analize dobijeni su dendogrami i klasteri koji ukazuju na korelacije pojedinih elemenata kako geohemijski tako i prostorno.

3. GEOGRAFSKI INFORMACIONI SISTEM I OSNOVNE PODLOGE ZA PRIKAZ PROSTORA ZINTANA

Geografski informacioni sistem (GIS) služi upravljanju prostornim informacijama i njihovim atributima. Atributi su karakteristike podatka i autor baze podataka ili karte od slučaja do slučaja formira sistem. GIS je sistem interaktivnog kartiranja, u smislu da elementi koji su uneti u GIS sistem se mogu obrađivati, od tog materijala formirati karte, baze podataka i tekst. Kartiranje je suština GIS-a. Svaki prostorni podatak se može prikazati, a i prikazuje se kartom.

U GIS baze podataka se može uneti velika količina materijala. Teorijski mada u praksi to nema svrhe, se za neku tačku može vezati i više hiljada podataka.

Podaci su u radnom prostoru dati u slojevima (layer) i uređeni su na određen način u smislu da stoje jedan iznad drugog. Slojevi se po potrebi uključuju i isključuju.

Generalno postoje dve vrste podataka: 1. raserski i 2. vektorski.

1. Rasterski podaci su skenirane, uglavnom karte i sastoje se od piksela. Pikseli su kvadrati određene - šifrovane boje i što je npr. karta skenirana u boljoj višoj rezuluciji - 300 ili 600 ili više piksela po kvadratnom inču, slika je boljeg kvaliteta, ali zato sa boljom rezolucijom raste i količina zauzete memorije u računaru. Tako da je karte koje su skenirane u npr. 600 piksela po kvadratnom inču, najčešće teško obrađivati u računaru.

   Nije dovoljno da karta bude skenirana. Potrebno je sken eventualno obraditi u računaru u nekom od programa za obradu slika i pripremiti je za georeferenciranje. Postupak georeferenciranja se sastoji od "stavljanja" svakog piksela od koga je karta formirana, na matematički model odabranog elipsoida i odabranu mrežu. U slučaju Zintana u Libiji to je elipsoid WGS84, a mreža UTM zona 33N.

   U slučaju ovog rada korišćeno je više skeniranih rasterskih karata. Internet aplikacija SASPlanet omogućava slobodno preuzimanje pojednih karata u visokoj rezoluciji, koje su već georeferencirane i mogu se uvesti u radni prostor. Korišćene su SASPlanet

160707.9476 Stable Bing Maps - satellite i Landscape w/o names (Google) pri različitim uveličanjima. Pomenuti rasteri su bili osnova za prikazivanje podataka i inerpretacija.

2. Vektorski podaci su GIS programu su generisane tačke linije i poligoni a takođe i polilinije jer GIS ne prepoznaje krive linije nego se one sastoje od niza malih pravih spojenih linija. Ovi podaci imaju "digitalni" karakter. Nose mnogo manju količinu memorije nego skenirani rasteri koji se sastoje od piksela. Vektorski podaci mogu nastati generisanjem iz npr. Excel-a ili fizičkim "crtanjem" u nekom od GIS programa. Vektorski podaci nose atribute, dakle tačke, linije, polilinije i poligoni mogu nositi veliki broj podataka koji su vezani za njih u prostornoj bazi podataka.

   U ovom radu vektorski podaci "stari" i "novi" deo grada su dobijeni od opštine Zintan. Našim proučavanjima ortofoto satelitskih snimaka definisali smo "gušće" i "ređe" naseljen prostor kao i poljoprivredno zemljište i na osnovu tih podataka formirani su adekvatni "shape" fajlove i formirani osnovni radni prostori za prikaz podataka.

   Sve pozicije uzorkovanja, kao i rezultati hemijskih analiza su pretvoreni u vektorske podatke (tačke) sa atributima i na osnovu toga je u stvari velikim delom izvršena analiza distribucije karakterističnih polutanata na prostoru Zintana.

Kao osnove, a i radi pregleda i shvatanja istražnog prostora formirano je 7 karata:

1. Satelitska ortofoto osnova prostora Zintana, sa prikazom karakterističnih objekata (gradom Zintan, Nafusa planinama, poljoprivrednim zemljištem i severo-zapadnom nizijom (slika 3.1);
2. Pregledna osnovna karta Zintana, u sivim nijansama sa prikazanim gušće i ređe naseljenog prostora, poljoprivrednim prostorom, starim i novim delom grada, radi kasnijeg jasnog prikaza tačaka od značaja i vizuelne analize dobijenih podataka (slika 3.2);
3. Ortofoto satelitski snimak centralnog dela grada Zintana, radi jasnog prikaza gustine naselja (slika 3.3);

4. Nafusa planine, jedan deo prostora, prepoznatljiv, od značaja za orijentaciju u prostoru za ovaj rad (slika 3.4);
5. Poljoprivredno zemljište, koje zauzima skoro 2/5 istražnog prostora (slika 3.5);
6. Severo-zapadnu niziju, da bi se shvatio drenažni sistem kojim polutanti sa visoravni Zintana stižu u niže delove (slika 3.6) i
7. Karakteristični prostori oblasti Zintan, na sivoj osnovi su jasno obojeni i naznačeni gušće i ređe naseljen prostor, kao i poljoprivredno zemljište (slika 3.7).

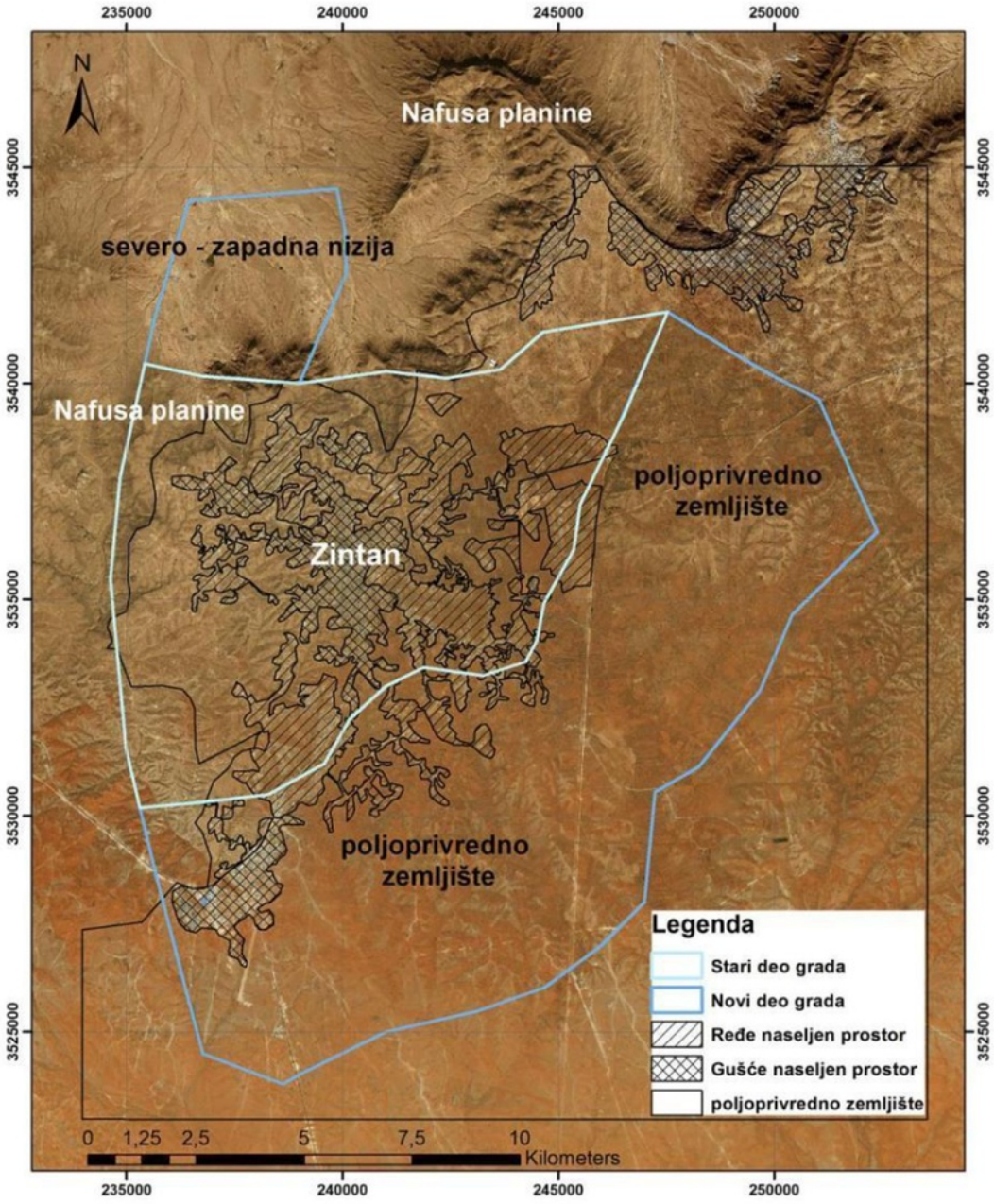
Karte 3.1, 3.2 i 3.7 su rađene originalno u razmeri 1: 112.500 iz razloga što je u toj razmeri bilo moguće jasno prikazati istražni prostor sa okolinom. Osnova je bila A4 format, ako bi se karte štampale posebno, u toj razmeri su urađene sve karte sa prikazima rezultata. Kada su ove karte prenete u rad, pretrpele su zbog formatiranja izvesno smanjenje tako da su u ovom dokumentu štampane u razmeri oko 1:115.000, što nije velika razlika i omogućava lak i jasan pregled prikazanog materijala.

Karte 3.3, 3.5 i 3.6 su rađene u osnovi u razmeri 1:24.000, znatno krupnijoj razmeri, da bi do izražaja došli objekti od značaja: ulice, kuće, obrađeno zemljište i drenažni sistemi. U štampanom radu su u razmeri oko 1:25.000.

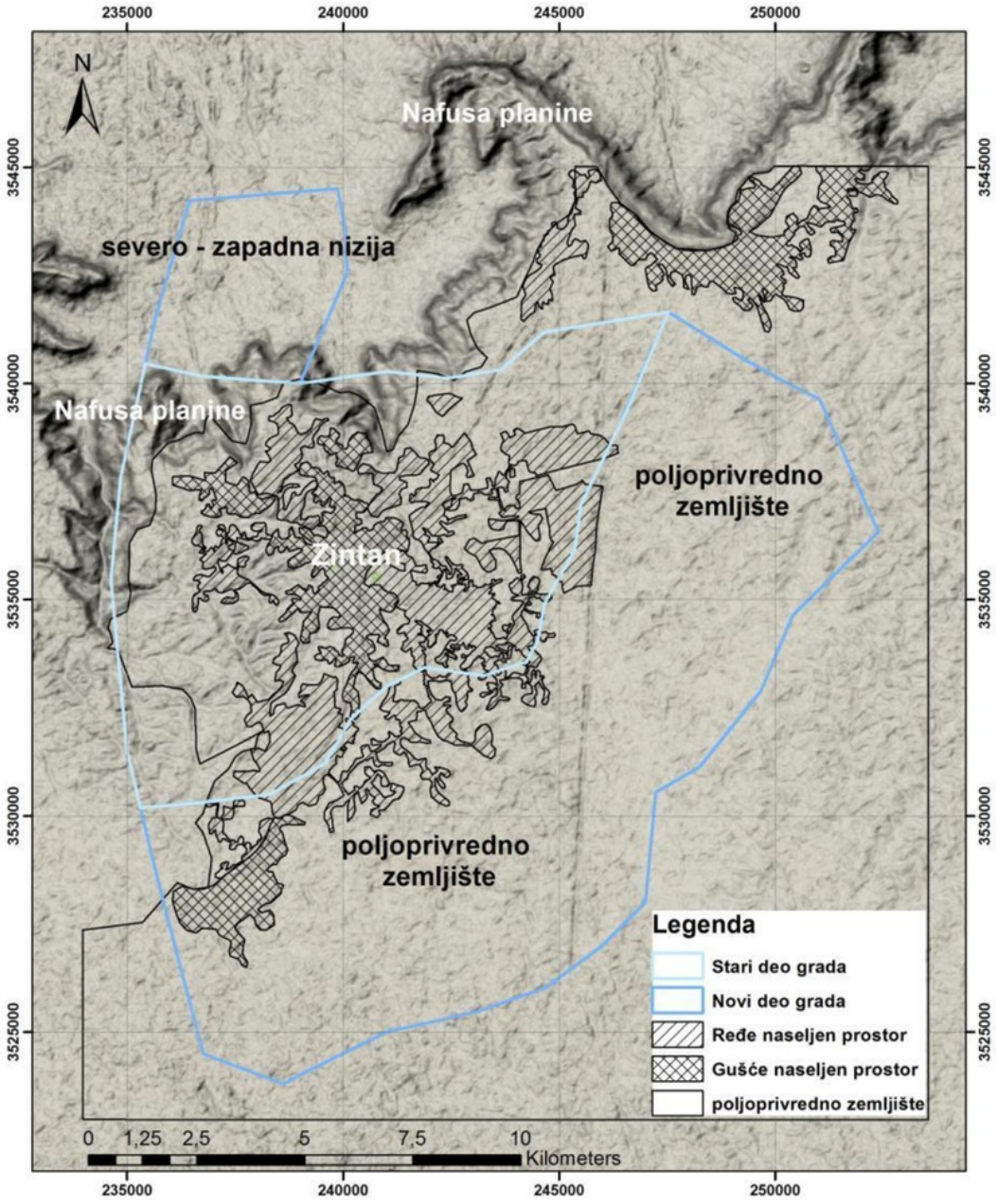
Karta 3.4 je rađena u osnovi 1:50.000, a u radu je štampana u razmeri oko 1:52000.

Iz tog razloga na kartama nije dat tekstualna brojčana razmera nego samo razmernik.

U smislu daljinske detekcije korišćeni su ortofoto snimci Bing satelite i digitalni modeli terena aplikacije SASPlanet.



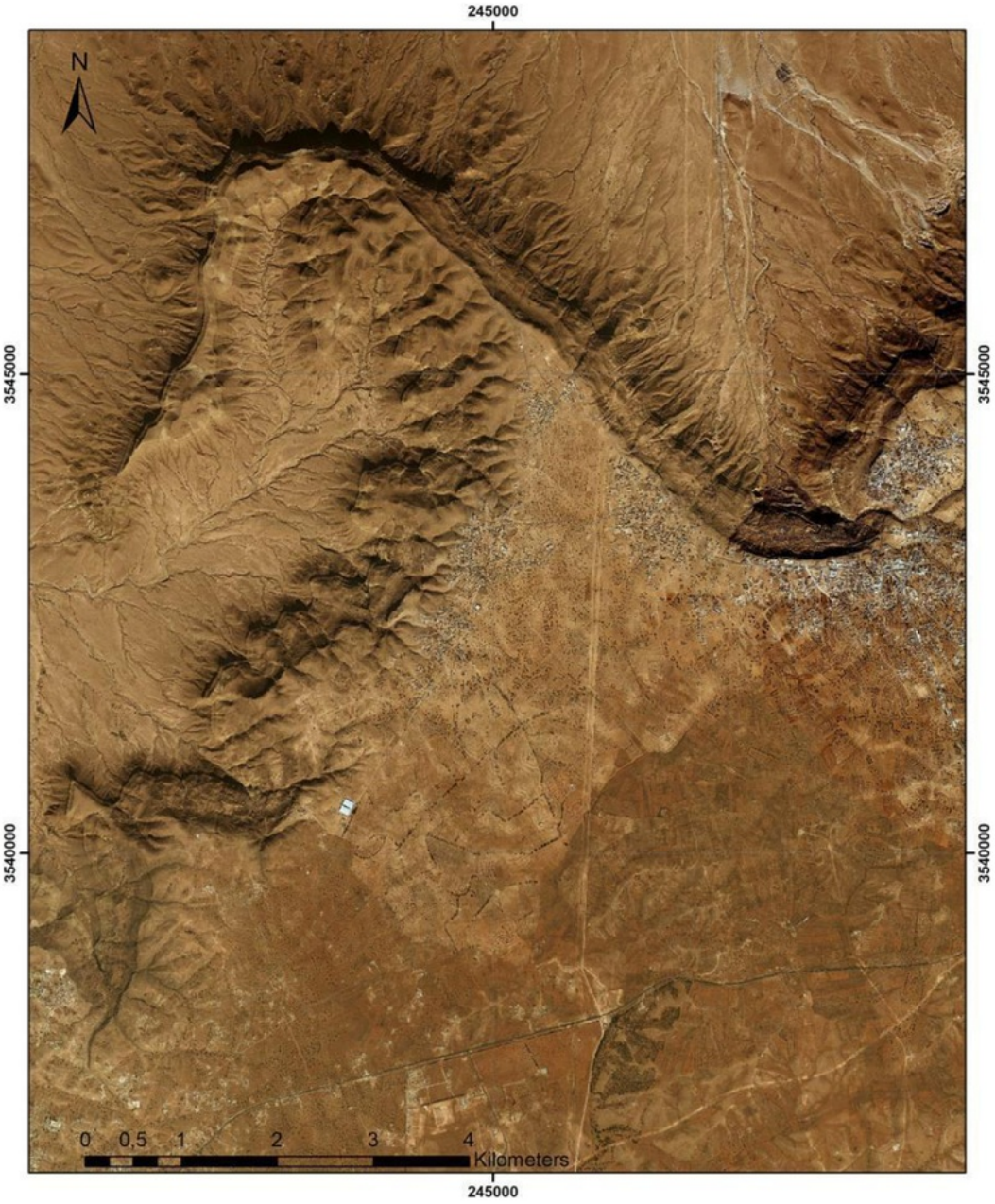
Slika 3.1: *Satelitska ortofoto osnova prostora Zintana*



Slika 3.2: *Pregledna osnovna karta Zintana, osnova za prikaz podataka*



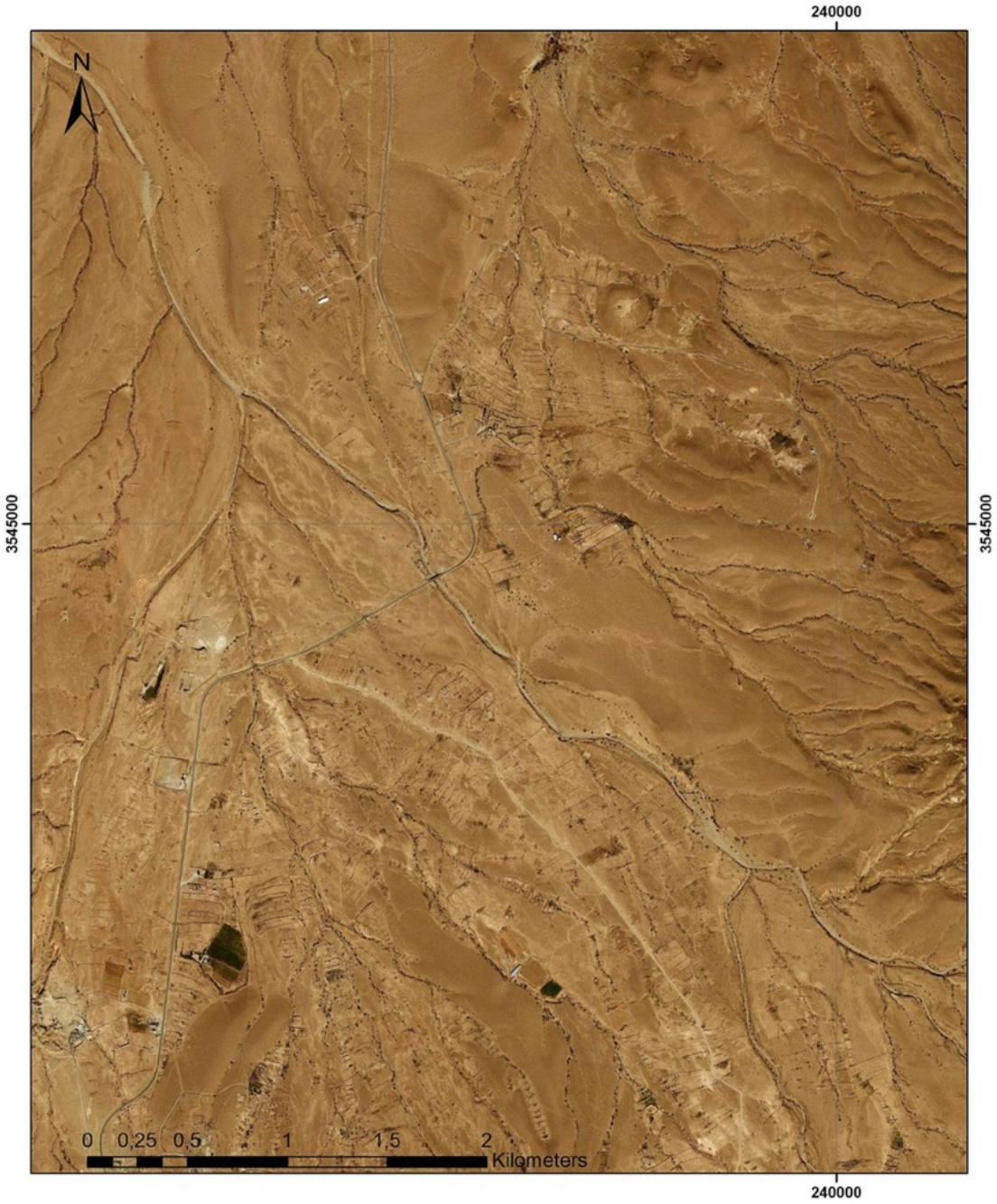
Slika 3.3: *Ortofoto satelitski snimak centralnog dela grada Zintana*



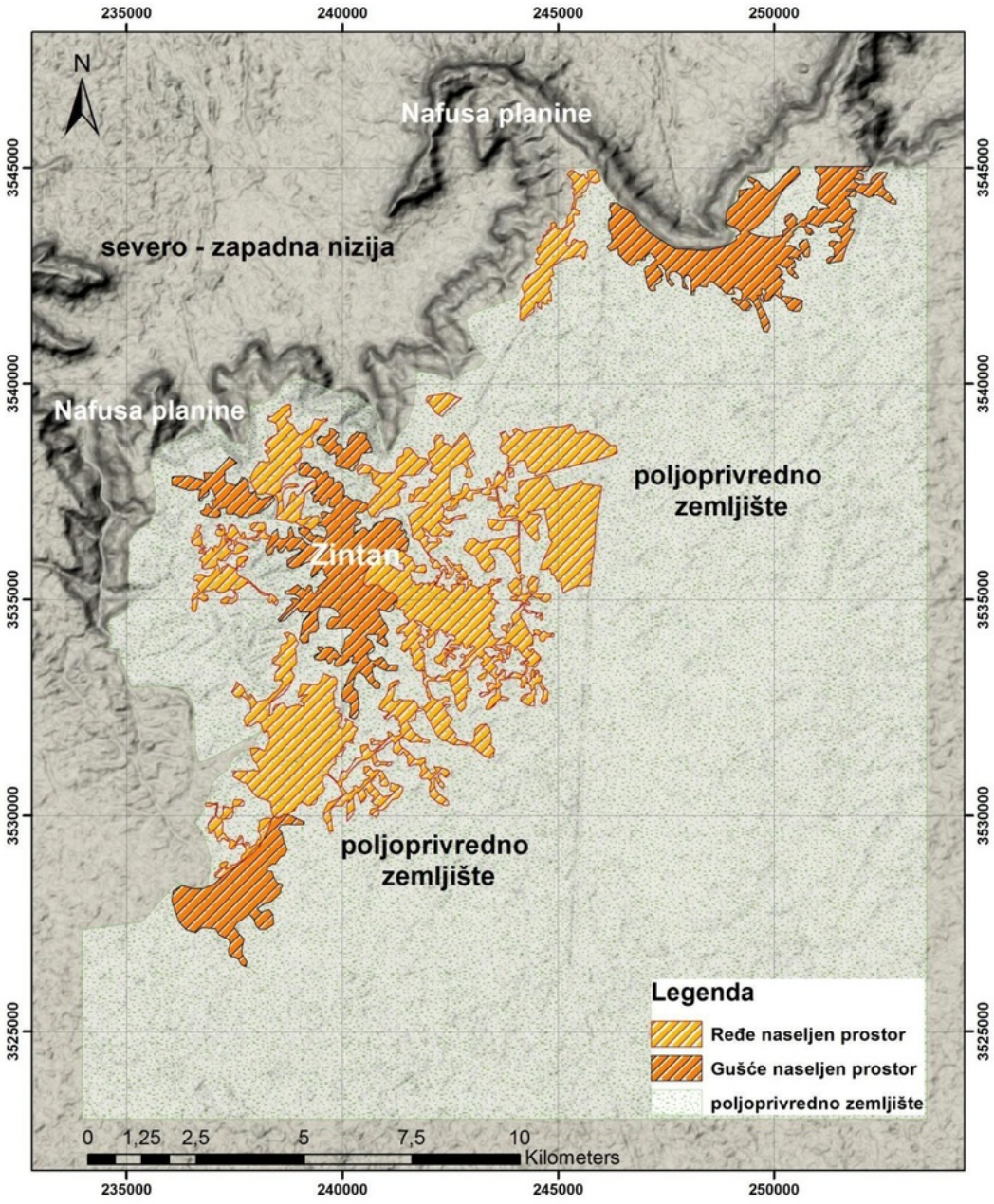
Slika 3.4: *Nafusa planine, sa u centralnom i južnom delu slabije naseljenim i poljoprivrednim zemljištem*



Slika 3.5: *Poljoprivredno zemljište, zauzima oko 2/5 jugo-istočnog dela istražnog prostora*



Slika 3.6: *Drenažni sistem u severozapadnom delu istražnog prostora a koji je na hipsometrijski nižim nadmorskim visinama*



Slika 3.7: *Karakteristični prostori oblasti Zintan*

4. OPŠTA GEOLOGIJA LIBIJE

Libija, unutrašnji delovi Alžira i zapadna delovi pustinje u Egiptu nalaze se na severnoj ivici afričkog štita i protežu se preko stabilne platforme kratona. Ovi kratonski baseni sadrže debele sekvence umereno metamorfisanih paleozojskih stena i sa izuzetkom bazena u severozapadnoj Libiji relativno tanke sekvence sedimenata stena mezozojske starosti. Ovi baseni su u bližoj geološkoj prošlosti bili aktivni, u tercijaru, a to je konstatovano prisustvom debelog sloja tercijarnih stena u Sirtu kao i u severnoj Kirenaici.

Prekambrijum

Prekambrijum: prekambrijski kristalin je razvijen u južnoj i jugoistočnoj Libiji u područjima planina Tibesti, Jebel Archenu i Jebel Auenat. Ove metamorfne stene su predstavljene para i orto-gnajsevima, kvarcitima i mermerima, a sve su intrudovane granitnim stenama. Smatra se da su stene metamorfne serije Jebela Archenu i Jebel Auenat arhajske starosti i da su granitne intruzije mlađe eventualno istovremene sa hercinskim nabiranjem ili bliže karbonu. Intruzivi su predstavljeni muskovitskim i biotitskim granitima koji su ispresecani aplitskim i pegmatitskim dajkovima. Prekambrijske stene se pojavljuju još u južnim-centralnim i zapadno-centralnim delovima Libije kod Jebela Eghei i Jebela Fezzana, gde su sedimenti koji su ih prekrivali nestali. Predpostavlja se da su ove stene deo kompleksa fundamenta i smatra se da imaju veze sa Farusanom (okean star između 800 i 635 miliona godina nastao pucanjem superkontinenta Rodinija, a u vezi sa nastankom Gondvana superkontineta).

Paleozoik

Paleozoik: paleozojske stene su otkrivene u oblasi Fezzan i u južnoj Kirenaici. U Fezzanu paleozoiska svita je razvijena prema istoku i izgrađena je od marinskih do mešano marinsko - kontinentalnih sekvenci i na kraju od čisto kontinentalnih facija. Palezojske stene razvijene južno od Kirenace su izgrađene od kontinentalnih kompleksa. Geološke strukture Fezzanske provincije se mogu lako uvrstiti u glavne pravce struktura severne Afrike. Glavna stukturna pojava je Maursuk basen koji leži između širokih lukova afričkog štita Ahagara i Tibesti lokaliteta. Basen

je razvijen prema severu preko Gargaf luka, a glavne strukture se pružaju pravcem istok - zapad. Na zapadu severno od Ahagara sedimentne tvorevine basena su savijene naviše i formiraju Edželeh antiklinalu. Ova struktura se pruža pravcem sever - jug, grubo uz alžirsko - libijsku granicu i razdvajaju Murzuk basen od njegove pružanja ka zapadu - Polignac bazena (predstavljen inerkalacijama i metamorfnog fundamenta, probojima granita, pegmatita u grauvakama i crvenkastim srednjezrnim granodiritima).

Kambrijum - ordovicijum: serije peščara i konglomerata, diskordantno leže preko kompleksa fundamenta i protežu se preko široke zone, Kireniaca i Fezzan provincije. Ovi slojevi su otkriveni na periferiji Murzuk basena, na lokalitetima Tibesti, Džebel Eghei i zapadnim zonama Kireniace gde su predstavljeni bazalnim konglomeratima izgrađenim od kvarcnog šljunka i valutaka. Klastični sedimenti koji formiraju ove stene su verovatno deponovani pre silura, tasilianskom transgresijom koja prati pre-teselijansku denduaciju koja je generalno rasprostiranje Afričke Sahare od Atlantika do Crvenog mora. Kartirana je i determinisana kontinentalna sekvenca od i smatra se da kontinentalni sedimenti - peščari koji leže preko fundamenta kod Džebel Auenata-a, Džebel Fezzan-a i Tibesti-ja su taloženi u kraćem vremenskom periodu verovatno samo u kambrijumu i ordovicijumu ili ranom siluru. Za mlađe kontinentalne peščare se smatra da su kredne starosti.

Silur: rano silurska transgresija je karakteristična po plitkovodnim marinskim sedimentima, uključujući i bazalne konglomerate. Kaledonska disturbancija je uzrokovala uslove za stvaranje dubokog mora tokom "gotlanda - gothlandian" tj. silura i tokom tog vremena debeo sloj marinskih sedimenata uključujući alvrlotie sa graptolitima su stvoreni. Na osnovu nađenih stenskih izdanaka, silursko more se prostiralo do 23° severno blizu In-Ezzan-a i 13° istočno kod Edri-ja u severno - centralnom delu Fezzan provincije. Regresija mora tokom kraja silura je markirana litološkim facijama u Murzuk basenu. Ove facije prelaze prema istoku u kontinentalne sedimente u Tibesti oblasti.

Devon: Obnovljena transgresija mora se dogodila tokom devona. Tokom ovog perioda nastaje Tihemboka antiklinala što rezultira stvaranjem dva morska basena. Stene gornjeg devona su

otkrivene kod Auenat-Uenin-a severno od Gargaf luka, ali južno od antiklinale. Razvijeni su sedimentni produkti marinske regresije.

Karbon (Dinatian): Transgresija mora južno od Gargaf antiklinale se dogodila u kasnom devonu ili početkom karbona ali do kraja viseana razvijanje kontinenta i regresija mora na sever dovelo je do stvaranja kontinentalnih slojeva peščara koji su postali razvijeni i česti tokom namuriana.

Mezozoik: Kontinentalna interkalacija: kontinentalno okruženje dominira u Fezanu i jugo-istočnoj Libiji posle karbona i nastavlja se posebno tokom krede. Ovi generalno arenitski slojevi su prekriveni marinskim slojevima kredne starosti u oblasti Auenat-Uenin-a i dobro su razvijeni na jugu duboko u Murzuk basenu. Takođe u Murzuk basenu sedimenti prekrivaju široku oblast i leže diskordantno na paleozojskim sedimentima. To je verovatno silurski izdanak devonskog isklinjavanja ka istoku. Kontinentalne marginalne sekvence koje prolaze kroz Libiju i južni Tunis tokom mezozoika rezultiraju stvaranjem skoro kompletnog paketa mezozojskih stena u oblasti, danas, Jebel Nafusa (Džebel Nafusa) - Garian Jefren (Garin Džefren) odsek u Tripolitaniji. Ove mezojske formacije su jako deformisane tokom stvaranja velike antiklinale razvijene pravcem severozapad - jugoistok i dostiže najvišu tačku zapadno od područja Garian. Duž ose nabora su razvijene brojne magmatske stene izgrađene od izliva bazalta i intruziva fonolita. Ove magmatske stene prate osu nabora, što sugeriše da su povezane sa dubokom osnovom orogena. Sistem dolina sa pravcem pružananja sever - jug je upravan na pravac pružanja strukture. Pojava kontinentalnih tvorevina krajem krede je verovatno uzrokovano brojnim rasedima paralelenim sa osom antiklinale.

Trijas: je predstavljen marinskom transgresivnom serijom alpskog tipa, u Tripolitaniji, izgrađenom uglavnom od sivih do tamno-sivih krečnjaka sa podređeno glinastim škriljcima. Gornje partije ove serije su izgrađene od anhidrita, glinastih škriljaca i dolomitičnih krečnjaka. U provinciji Fezan, deo posle tesilianskih sedimenata se smatra da su trijaske starosti.

Jura (lijas): stene ove jedinice su otkrivene samo u Tripolitaniji. Predstavljene su masivnim koncentracijama gipsa i anhidrita, sa interkalacijama, podređeno, dolomitičnih krečnjaka i

glinastim škriljcima koji opet prelaze u dolomitične krečnjake. Ovo sugeriše na smenu kontinentalnih, lagunskih i marinskih perioda tokom stvaranja ovih sedimenata.

Kreda: cela sekvenca krednih tvorevina je razvijena u Jebel-u u Tripolitaniji. Stene albske starosti su uglavnom mekani tamno žućkasti glinci i laporci sa interkalacijama gipsa i crvnih i sivih konglomerata i peščara (verovatno kontinentalnog porekla). Cenoman je predstavljen dolomitičnim krečnjacima i laporcima sa retkim proslojcima gipsa. Marinska transgresija u senonu je razvijena ispod 29 paralele i predstavljena je serijama krečnjaka, raznobojnim glincima sa proslojcima dolomitičnih krečnjaka i gipsa. Gornji delovi paketa su izgrađeni od masivnih krečnjaka sa proslojcima glinaca i gipsa. Pri kraju krede dolazi do deformacije koja uzrokuje savijanje platforme. Pojave uslojavanja i naknadne erozije uzrokuju prekide u krednim sedimentima. Jedna od posledica ovih pokreta je formiranje grabena sa pravcem pružanja sever - jug, koji se može pratiti od Bu Ngem-a do blizu Hun-a i razdvaja gornjo kredne formacije Tripolitanije od tercijarnihh sedimenata Sirt-a.

Tercijar: u okviru zapadne Tripolitanije nisu konstatovane starije tercijarne stene. Miocenski sedimenti se pojavljuju u transgresivnoj zoni, na oo 30 km od sadašnje linije obale. Ovi miocenski sedimenti su predstavljeni debelim glincima, prekrivenim pleistocenskim sedimentima od obalskog materijala. naglo smanjenje debljine miocenskih stena prema jugu je konstatovano istražnim bušenjem. Eocenski sedimenti su deponavani u moru, koje je u rejonu Sirta bilo prisutno do 23^0 severno do blizu Tibetsi-ja, gde su eocenske naslageprekrile stene kristalinske podloge. Tercijarne stene. severno prema obali, mlađi tercijarni sedimenti oligocenske i miocenske starosti se pojavljuju kao izdanci. Srednje miocenski sedimenti su otkriveni duž linije obale i prisutni su u zalivu Sirt-a. tercijarni sedimenti su predstavljeni fosilonosnim krečnjacima, karbonatnim peščarima, laporcima i glincima. Terciarni marinski sedimenti eocenske, oligocenske i miocenske starosti se pojavljuju u severo-istočnoj Libiji (Kierniaka) i pretstavljaju najviše zastupljene, otkrivene, stene u tom području. Eocen je predstavljen krečnjacima sa rožnacima, ehinidama i numulitima. Oligocen je predstavljen tvorevinama plićih marinskih sekvenci nego što su bile u eocenu i južno od El Abid-a se pojavljuje kao transgresivan preko krednih tvorevina. Miocen u Kireniaki (Cireniaca) je predstavljen žutim, sivim i zeleno - sivim krečnjacima, žutim i belim krečnjacima i peskovitim

krečnjacima na vrhu serije. Savršen redosled postoji između oligocenskih i miocenskih tvorevina u severoistočnom delu Kireniake, ali prema severo - zapadu miocen leži direktno na eocenu.

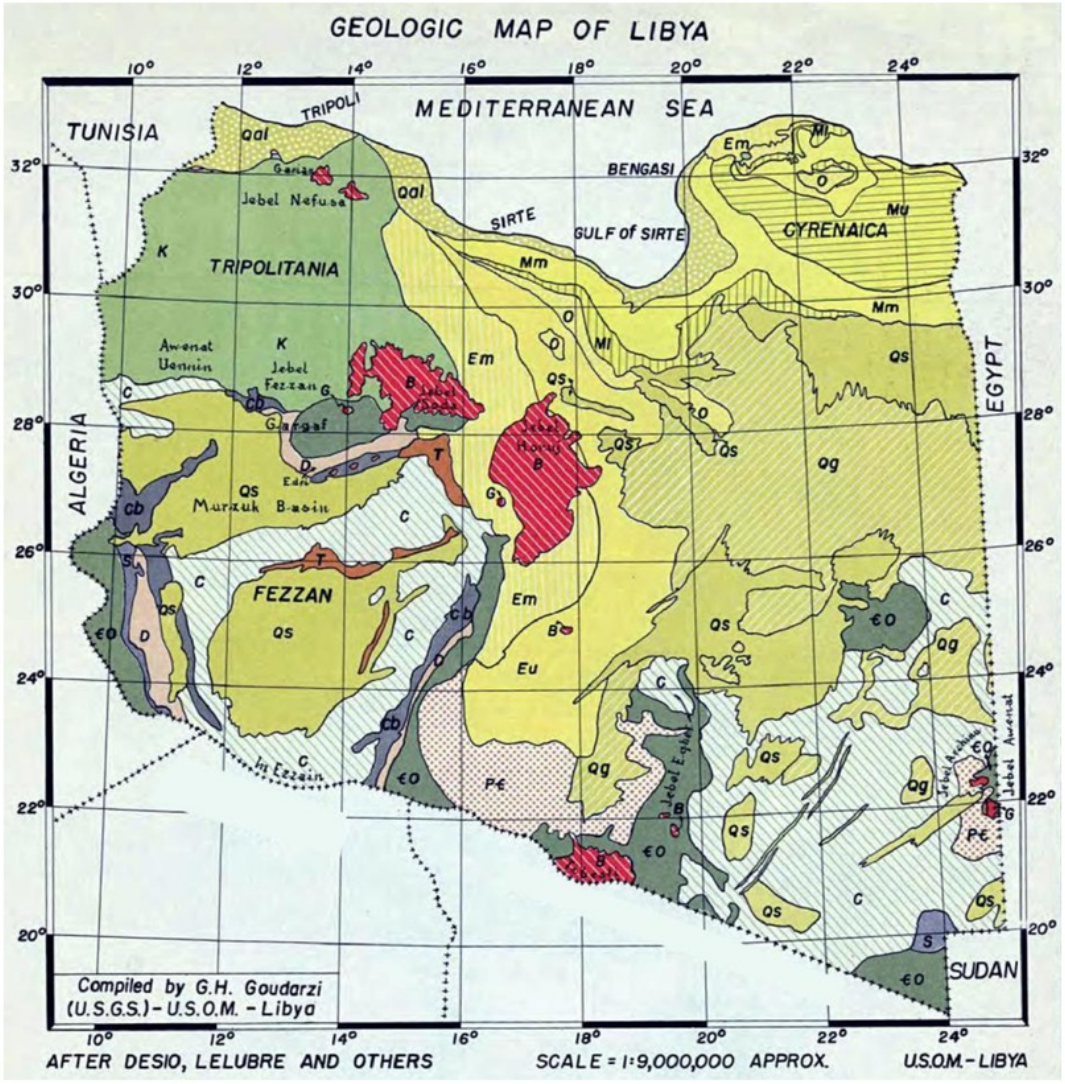
Orogeni pokreti počinju u oligocenu i vremenom se nastavljaju u kasni miocen sa nabiranjem.

Kvartar: kvartarne naslage na severu Libije su uglavnom kontinentalnog porekla, međutim postoji jedan veliki upliv mora tokom tirenskog stadijuma. Kvartar je predstavljen uglavnom peskom. Ogromne peskovite dine na jugozapadu Libije prekrivaju oko 145 000 kvadratnih kilometara i još veću površinu u istočnom delu.

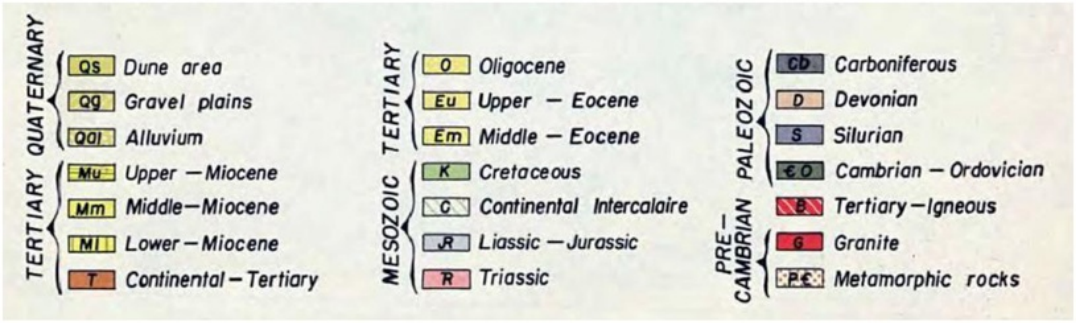
Pustinje u Libiji su razvijene u velikim tektonskim basenima sa unutrašnjim odvodnjavanjem. reljef Libije je posledica oblika reljefa koji je razvijen ispod peska. Pustinjski pesak je uglavnom sitnozrni kvarc, uglavnom prekriven oksidima i hidroksidima Fe. Mogu se još kao zastupljeni naći ortoklas, glaukonit, magnetit, epidot i liskuni.

Šljunkom prekrivene površine su takođe karakteristične u libiskoj pustinji poznate kao serirs. Na ovim mestima se mogu naći zaobljeni i nezaobljeni fragmenti i smatra se da su nastali raspadanjem primarnih stena.

Vulkanizam: masivi Jebel es Soda i Jebel Harug su izuzetne pojave u Libijskoj pustinji. Ove izdignute mase bazalta zajedno sa ostalim izlvnim stenama zauzimaju oko 35 000 kvadratnih kilometara. Vulkanska aktivnost u istočnim i severnim delovima Fezan provincije se događa posle eocenske regresije i ako se smatra da su vulkanske kupe Vau el Namus i severno od Jebel Harug-a jako mlade. U glavnom se smatra da je vulkanska aktivnost u Libiji u vezi sa dubokim frakturama, vremenski povezana sa alpskim orogenom.



Slika 4.1: *Šematska geološka karta Libije (Goudrazi, 1959)*



Legenda: Dune area - dine, Gravel plans - šljunak, Alluvium - aluvion, Upper Miocene - gornji miocen, Middle Miocene - srednji miocen, Lower Miocene - donji miocen, Continental Tertiary - kontinentalni tercijar, Oligocene - oligoce, Upper Eocene - gornji eocen, Middle Eoceme - srednji miocen, Cretaceous - Kreda, Continental Intercalaire - kontinentalna interkalacija, Liassic Jurassic - lias jura, Triassic - trijas, Carboniferous - karbon, Devoniana - devon, Silurian - silur, Cambrian Ordovician - kambrium ordovicijum, Tertiarz Igneous - trecijarne magmatske stene, Granita - granit, Metamorphic rocks - metamorfne stene

4.1 Geologija užeg područja grada Zintana

Geologija prostora gde se nalazi grad Al Zintan je dobro obrađena u tumaču Osnovne geološke karte Libije list Mizdah NH 33-1 u razmeri 1:250000. Jedinice su predstavljene članovima gornje krede i srednje jure.

Kiklah formacija je široko rasprostranjena. Prati se od granice sa Tunisom na zapadu, prostire se prema istok-severo-istoku, do otprilike 5 km od Vadi Ghana gde isklinjava i nestaje. Podeljena je na tri člana Khašim az Zazur, Šakšuk i Ar Rajban posledna dva člana su od interesa za ovaj rad.

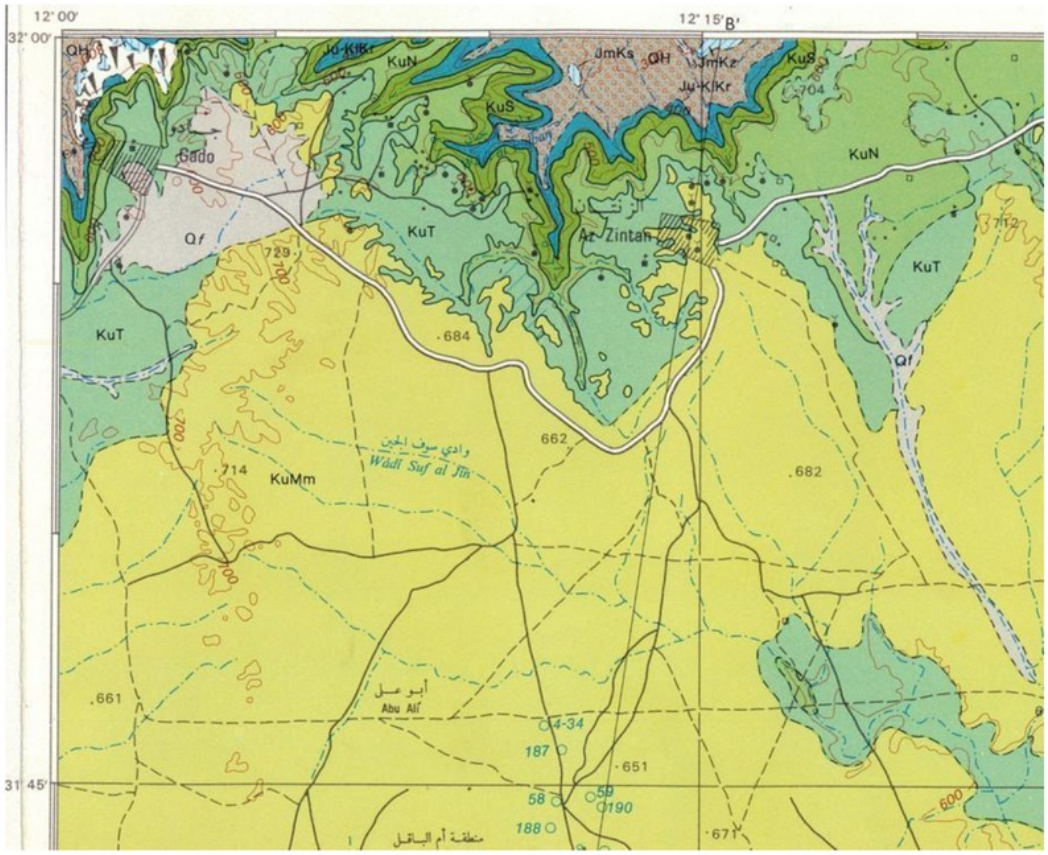
JmKs najstariji - srednja jura, Kiklah Formacija, Shakshuk član, razvijen je kao mali izdanci i brda koja probijaju kvartarne sedimente u blizini Al Zinatana i severno od Gado_a. Debljina kod observiranih profila je oko 20m. Konstatovani su peskoviti krečnjak limonitno žuto-bron boje, sa proslojcima sivog finozrnog argilitičnog peščara i glinica, lokalno sa gvožđevitim gipsom. Na osnovu fosilne faune su određeni kao bat i kalovej (Bathonian-Callovian).

JuKlKr - srednja jura-donja kreda, Kiklah Formacija, Al Rajban član. Ar Rajban je razvijen duž cele strukture, često pokriven brojnim aluvijumima i talusima. Donja partija ovog člana je izgrađena od srednjezrnog kvarcnog peščara žuto-sive boje koji je u donjim slojevima crven. Ima ukrštenu slojevitost sa brojnim silicijskim konkrecijama. Debljina ovih peščara je oko 80 metara. U donjem, podinskom delu ovog člana debljine 40m prisutni su konglomeratični peščari sa karbonatnim cementom i šljunkom koji može biti do 2cm. Prekriven je crvenim i belim kvarcnim peščarom sa proslojcima gline.

KuS - gornja kreda, pripada Sidi as Sid formaciji, cenomanske starosti (Cenomanian). razvijena je duž Jabal Nefusa strukture. Kod Al Zintana stene su izgrađene od proslojaka dolomitičnog krečnjaka, gline, laporca, laporovitog krečnjaka, prekrivenih masivnim dolomitima i krečnjacima Nulut (opisane u ovom radu) formacije. Debljina Sidi as Sid formacije je oko 180m. determinacioni fosili nisu nađeni. Zbog jasne razlike u sastavu i karakteru stena u odnosu na Nulut formaciju, starost Sidi as Sid formecije je određena kao cenomanska.

KuN - gornja kreda, pripada Nalut formaciji, rano Turonske starosti (Turonian). Razvijena je duž Jabal Nefusa strukture. Rezistentna je litološka jedinica i litološki homogena. Izgrađena je od čvrstih i kompaktnih karbonatnih stena. Boje je svetlo žuto-sive a lokalno u gornjim partijama može biti crvene boje. Nodule i koncentracije rožnaca su česteposebno u gornjim delovima sekvence. Radi se o rekristalizovanim laporovitim krečnjacima, lokalno dolomitičnim sa mikritima i mikrosparitima. Sadrži od 44 do 62% $CaCO_3$ i 35 do 41% $MgCO_3$. Debljina formacije je 35 do 50m. Determinišući fosili izostaju.

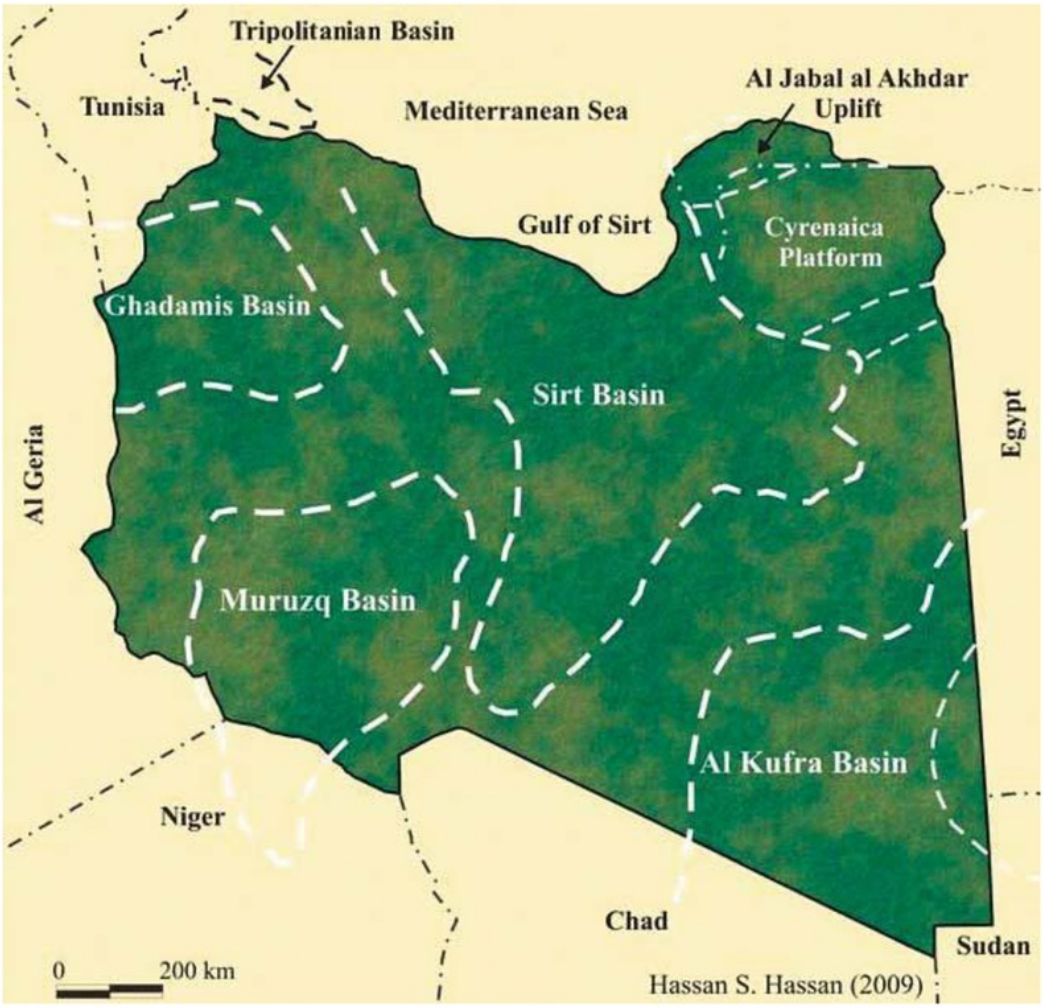
KuT - gornja kreda, pripada Quasr Tigrinnah Formaciji, Turon-Koniak (Turonian-Coniacian). Na listu Mizdah je jedinica je razvijena kao kontinualni pojas od Gado-a do Mizdah-a, na istoku se pojavljuje kao izolovani izdanci. Specifičnost ove jedinice su velike količine gipsa. Radi se o poroznom gipsu sa proslojcima laporca, alevrolita, gline i laporovitog krečnjaka. Ovi proslojcu su zeleno-žuti, debljine od 0,5 do 1m. Naslage gipsa su pokrivene sa sekvencama laporovitog i kredastog krečnjaka. Brojno fosili su determinisani u ovim sedimentima: alge, foraminifere, pelecipod, gastropode, ostrakode i ehinoide.



Slika 4.2: *Geolška karta 1:250000 grada Zintana, list Mizdah, (Antonović 1977)*

KuMm - gornja kreda, pripada Mizdah formaciji koja je podeljena na Mazuzah i Thala članove. U slučaju grada Al Zinatana radi se o Mazuzah članu koji pripada santonu (Santonian). Mazuzah je jedan od naj rasprostranjenijih članova na listu Mizdah. Izgrađen je od krečnjaka, dolomita i nešto manje laporovitih krečnjaka lokalno silifikovanih (pelimikrospariti do mikrospariti). Hemijski sastav krečnjaka je 53% CaO i oko 0,7% MgO, kod dolomita MgO ide i do 19%. Gornje partije ovih stena su debljine od 15 do 30m i uglavnom su fino kristalaste.. U nižim delovima su proslojci laporca i krede u krečnjacima debljine između 0,5 i 5m. Fosili se mogu naći samo u donjim delovima ovih formacija. Konstatovani su gastropode, rudisti i fragmenti inoceramida.

Na kraju daćemo šematski prikaz basena u Libiji iz razloga aktuelnog istraživanja nafte, kao informaciju za zainteresovane čitaoce.



Slika 4.3: *Šematski prikaz basena u Libiji (Hassan 2013)*

4.2 Modalna analiza izabranih uzoraka

Urađena je kvalitativna i kvantitativna analiza sadržaja minerala teške i lake frakcije deset uzoraka sa oznakom Zn. Analizirani su dobijeni uzorci koji su razdvojeni teškim tečnostima (2,52 g/cm³) na lake i teške minerale. Detaljno su ispitivane frakcije u imerzionim preparatima pod mikroskopom „Carl Zeiss“, sa ksilolom kao imerzionim sredstvom. Korišćena su uvećanja 8h za okular i 12,5h i 6,3h za objektiv, prema potrebi. Dobijeni rezultati su prikazani tabelarno i propraćeni odgovarajućim komentarom. Izveštaj je urađen uz pomoć Monike Mitrović diplomiranog inženjera geologije iz Geozavoda Srbije.



Slika 4.4: *Polarizacijoni mikroskop „Carl Zeiss“*

Analiza sastava lake frakcije

Razdvojiti uzorke na tešku i laku frakciju bilo je gotovo nemoguć, zbog prisustvo visokog sadržaja frakcije 0,063mm. Upravo zbog ovog razloga težine frakcija treba uzeti sa rezervom.

Laka frakcija se uglavnom sastoji od kvarca, odlomaka stena, glinovitih i drugih prekrivenih zrna, feldspata i karbonata. Kvarc je najzastupljeniji mineral u svim uzorcima. Zrna su providna i

prozračna poluzaobljena do dobro zaobljena ponekad sa inkluzijama metaličnih minerala ili rutila, cirkona, turmalina. Pojedina zrna po površini imaju brazde, često zapunjene oksidima i hidroksidima gvožđa.

Feldspati su izmenjeni, uglavnom sericitisani u manjoj ili većoj meri. Liskuni tj. muskovit i hlorit su prisutni samo sporadično. Prisutni su i odlomci stena, to su uglavnom fragmenti bazita. Prekrivena zrna uglavnom imaju skra7mu oksida i hidroksida gvožđa. U jednom uzorku je prisutan i fosilni detritus koji se nemože determinisati.

Analiza sastava teških frakcija

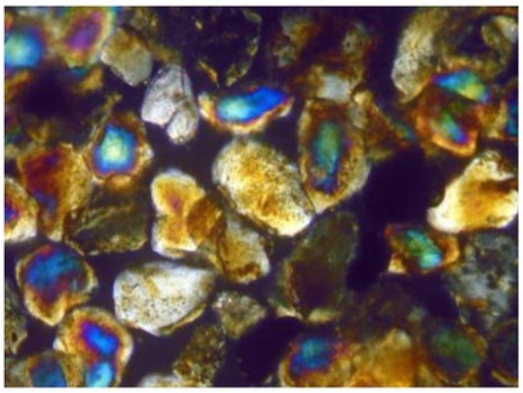
Razdvojiti uzorke na tešku i laku frakciju bilo je gotovo nemoguć, zbog prisustvo visokog sadržaja frakcije 0,063mm. Upravo zbog ovog razloga težine frakcija treba uzeti sa rezervom. Teški minerali su malobrojni ali ipak prisutni.

Granat je zastupljen u tri uzorka, najčešće se javlja u vidu izlomljenih zrna oštrih ivica ređe je zaobljen, bledo bledo ružičaste je boje. Biotit je prisutan u vidu mrkih liski ponekad mrkozelenih verovatno hloritisan. Turmalin se javlja u sivim tonovima, javlja se u vidu pritki oblika heksagonalne prizme. Apatit je bezbojan nižeg reljefa i interferentnih boja, zaobljen. Cirkon se javlja u dobro očuvanim formama, delimično ili potpuno zaobljen, bezbojan ili retko sa bledo ružičastom nijansom. Andaluzit je prisutan u nepravilnim poluuglastim zrnima sa karakterističnim polihroizmom u ružičastoj nijansi. Leukoksen je kao sekundarni mineral prisutan u jednom uzorku i to samo sporadično, okerbele je boje. Brukit je mrke boje i ima strije. Amfiboli su prisutni u tri uzorka u vidu pritkastih dobro zaobljenih zrna zelene boje ponekad sa izdvajanjem oksida gvožđa. Rutil se javlja u obliku zaobljenih nepravilnih zrna crveno mrke boje. Disten je prisutan samo u jednom uzorku u vidu tipičnih pritkastih zrna sa jasno uočljive dve cepljivosti, bezbojan je ili bledo plave boje. Prisutni su i odlomci stena, to su uglavnom fragmenti bazita. Prekrivena zrna uglavnom imaju skramu oksida i hidroksida gvožđa. U četiri uzorka je prisutan i fosilni detritus koji se nemože determinisati.

Mineralna asocijacija kao i optičke osobine minerala ispitivanih teških frakcija ukazuju da je materijal transportovan vetrom. Vodi poreklo iz zrelih sedimenata, dok se u pet uzoraka (ZN046, ZN059, ZN082, ZN120) može uočiti i manji prinos materijala iz metamorfita.



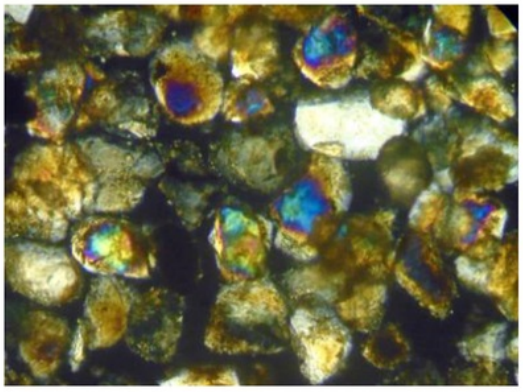
Slika 4.5: *Mesto uzimanja uzorka Zn015*



Slika 4.6: *Mikroskopski snimak uzorka Zn015*



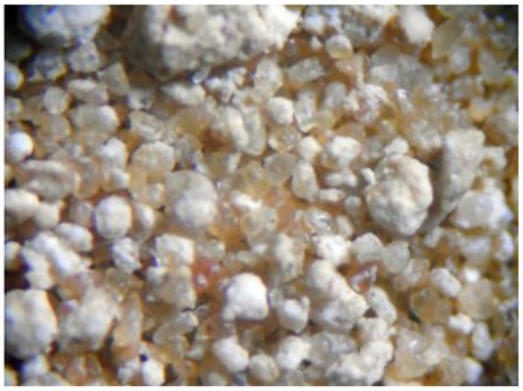
Slika 4.7: *Mesto uzimanja uzorka Zn038*



Slika 4.8: *Mikroskopski snimak uzorka Zn038*



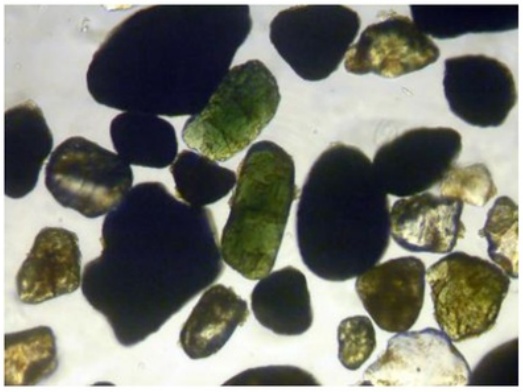
Slika 4.9: *Mesto uzimanja uzorka Zn046*



Slika 4.10: *Snimak uzorka Zn046 u binokularnoj lupi*



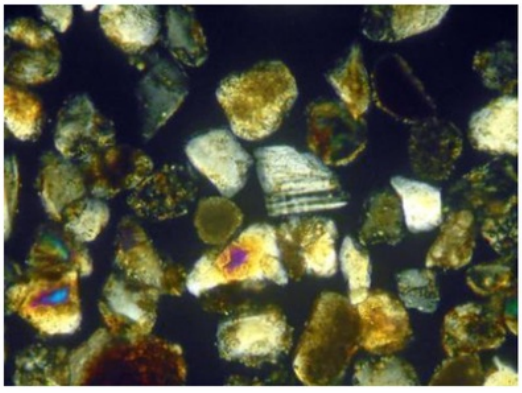
Slika 4.11: *Mesto uzimanja uzorka Zn059*



Slika 4.12: *Mikroskopski snimak uzorka Zn059, teške frakcije*



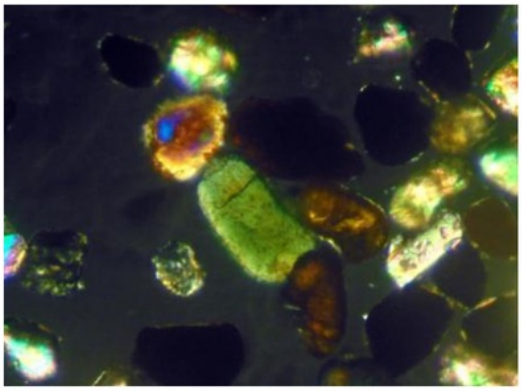
Slika 4.13: *Mesto uzimanja uzorka Zn060*



Slika 4.14: *Mikroskopski snimak uzorka Zn060*



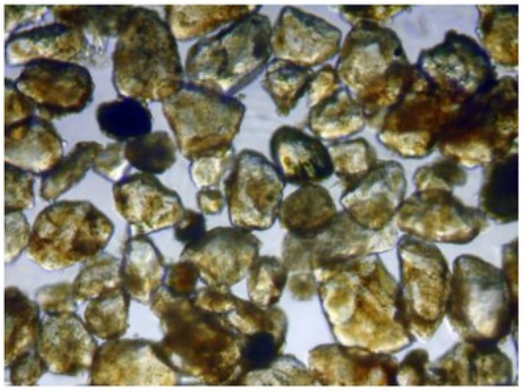
Slika 4.15: *Mesto uzimanja uzorka Zn082*



Slika 4.16: *Mikroskopski snimak uzorka Zn082, teške frakcije*



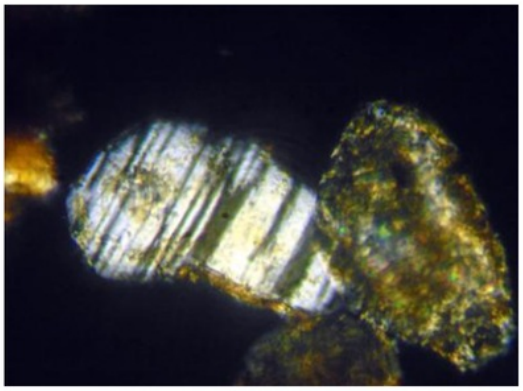
Slika 4.17: *Mesto uzimanja uzorka Zn109*



Slika 4.18: *Mikroskopski snimak uzorka Zn109, lake frakcije*



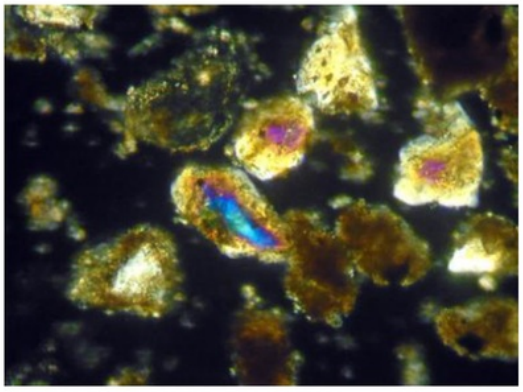
Slika 4.19: *Mesto uzimanja uzorka Zn120*



Slika 4.20: *Mikroskopski snimak uzorka Zn120*



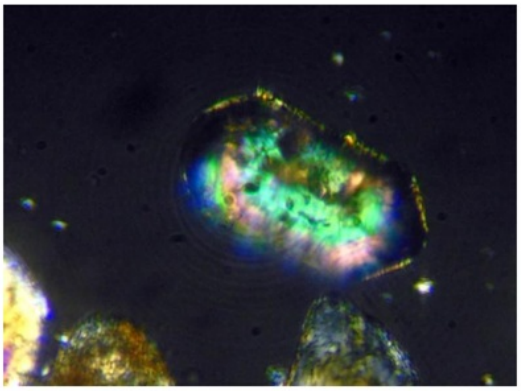
Slika 4.21: *Mesto uzimanja uzorka Zn132*



Slika 4.22: *Mikroskopski snimak uzorka Zn132*



Slika 4.23: *Mesto uzimanja uzorka Zn136*



Slika 4.24: *Mikroskopski snimak uzorka Zn136 - cirkon*

Tabela 4.1

Kvalitativni i kvantitativni sastav lake frakcije

r.b.	min/uzor	**ZN015**	**ZN038**	**ZN046**	**ZN059**	**ZN060**	**ZN082**	**ZN109**	**ZN120**	**ZN132**	**ZN136**
1	kvarc	100	95	25	97	100	95	95	85	25	95
2	kalcit										2
3	feldspat	+	+	+		+					
4	muskovit	+				+					
5	hlorit				+						
6	karbonat				+		2				
7	odlomci stena				3	+	3	2	5		3
8	prekrivena zrna		5	75		+		3	10	75	
9	fosilni detritus					+					
	težina lake frakcije	0,02	0,02	3,13	5,89	0,02	6,78	0,01	0,01	0,06	5,38

Tabela 4.2

Kvalitativni i kvantitativni sastav teške frakcije

r.b.	min/uzor	**ZN015**	**ZN038**	**ZN046**	**ZN059**	**ZN060**	**ZN082**	**ZN109**	**ZN120**	**ZN132**	**ZN136**
1	granat			+					+		+
2	andaluzit			+							
3	amfiboli		+	+	+						
4	brukit			+	+		+				
5	disten			+							
6	odlomci stena				+	+	++			+	+
7	leukoksen				+						
8	rutil			+	+		+		+		+
9	turmalin				+		+				
10	apatit				+		+				
11	cirkon	+	+	+	++		+		+	+	
12	prekrivena zrna					+		+	+	+	
13	biotit				+	+					
14	brukit								+		+
15	fosilni detritus	+				+	+		+		
	težina teške frakcije	6,64	3,83	0,01	0,02	4,58	0,02	5,32	3,00	2,67	0,01

5. PREGLED RAZVOJA LIBIJSKE POLJOPRIVREDE

Istorija razvoja libijske poljoprivrede bila je blisko povezana sa razvojem njihove naftne industrije. Iako je 1958. godine, pre perioda naftnog bogatstva, Libija zapravo izvozila hranu, poljoprivreda je činila preko 26% BDP-a. Naime, bruto nivo poljoprivredne proizvodnje bio je relativno konstantan, dok su povećani prihodi od nafte rezultirali smanjenjem ukupnog udela poljoprivrede u nacionalnom dohotku. Dakle, do 1962. godine, poljoprivreda je bila odgovor na samo za 9% BDP-a, a do 1978. godine ova vrednost je pala na samo 2%. Još upečatljiviji opadajući trend udela poljoprivrede u BDP-u je bio porast uvoza hrane. Godine 1977. vrednost uvoza hrane bila je više od 37 puta veća nego što je bila 1958. godine. Zbog toga je veliki deo rastućeg naftnog bogatstva između 1960. i 1979. potrošen na uvoz prehrambenih proizvoda.

Poljoprivredu tokom pedesetih godina prošlog veka karakteriše nizak nivo produktivnosti i prihoda. Dolazak naftnog bogatstva omogućio je mnogim seljacima da se u urbanim sredinama uključe u manje uobičajene i više plaćene radove, što dovodi do velike ruralne migracije u gradove. Osim toga, Libija nije bogata poljoprivrednim resursima; preko 94% zemlje sastoji se od poljoprivredno beskorisne pustinje. Veliki broj ljudi koji su se pre 1960. godine bavili poljoprivredom odražavali su, ne samo neuspešnu poljoprivrednu ekonomiju, već samo odsustvo atraktivnih alternativa.

Broj seljaka koji su odustali od poljoprivrede, traže poslove u naftnoj industriji i u urbanim sredinama taj postupak dramatično raste tokom perioda 1955-62. Još jedan negativan uticaj na poljoprivrednu proizvodnju dogodio se tokom perioda 1961-63, kada je Vlada svojim građanima ponudila dugoročne kredite za kupovinu zemljišta od italijanskih naseljenika. To je ohrabrilo građane da kupuju seoska područja za rekreativne svrhe, a ne kao proizvodne farme, da na taj način podižu cenu zemljišta i doprinose padu proizvodnje.

Međutim, od 1962. godine, Libijska vlada više pažnje posvećuje razvoju poljoprivrede. Ona podstiče i ohrabruje vlasnike zemljišta da svoje zemlje koriste radi produktivne proizvonje i inicira postojanje visokih plata u poljoprivredi u ruralnim područjima. Ovakva politika dovodi do manjeg uspeha. Nivo proizvodnje počinje da raste, a mnogi strani radnici su privučeni u

poljoprivredni sektor. Poljoprivreda i njen razvoj postaju kamen temeljac plana razvoja 1981-85; najviši prioritet GMMR projekta je dovođenje vode iz velikih oaza vodonosnih akvifera Sarir i Al Kufrah. Poljoprivredni zajam obezbedila je Nacionalna poljoprivredna banka, koja je 1981. godine dala skoro 10.000 kredita poljoprivrednicima, u proseku skoro LD1.500 svakom. Značajan iznos sredstava koje je pružila ova banka mogla je biti glavni razlog zbog kojeg je toliko Libijaca – skoro 20% radne snage 1984. godine - odlučilo da ostane u poljoprivrednom sektoru.

Međutim, uprkos većoj pažnji poklonjenoj poljoprivredi, u 1984. godini ovaj sektor je imao samo oko 3,5% BDP-a, a Libija je još uvek uvozila preko 1 milion metričkih tona žitarica (porast od 612.000 metričkih tona 1974. godine). Takođe, 1984. godine prosečan indeks proizvodnje hrane po glavi stanovnika je zabeležio pad od 6% u periodu od 1974. do 1976. godine. U proseku, oko 70% potreba hrane u Libiji je zadovoljeno uvozom sredinom osamdesetih.

Podaci od 1987

U vreme nezavisnosti, libijska ekonomija zasnivala se uglavnom na poljoprivredi, koja je više ili manje ravnomerno podeljena između useva (uključujući drveće) i stočnih proizvoda. Poljoprivreda je pružala sirovine za veliki deo industrijskog sektora, izvoza i trgovine; zaposlila je više od 70% radne snage; i doprinela je oko 30% BDP-a, zavisno od klimatskih uslova.

U većini slučajeva, poljoprivredni resursi su bili ograničeni na dva relativno uska pojasa koja se protežu duž Sredozemnog mora i nekoliko pustinjskih oaza. Poljoprivredno zemljište je bilo devastirano, a ispaša je bila preterana. Erozija je bila česta, proizvodne metode su bile primitivne, a blizu četvrtina poljoprivrednog područja održavana je na plemenskom nivou i koristila se neefikasno. Kiša je nepredvidljiva, osim što je obično bila oskudna i loša. Međutim, kada su kiše došle, verovatno su bile preterane. Podzemne vode su bile nedostupne u poljoprivrednim oblastima. Na nekim lokacijama, zbog preterane eksploatacije vode, došlo je do povećanja saliniteta i više nije bila pogodna za poljoprivredu. Budući da zemlja nema stalne vodotokove, postojala je samo ograničena mogućnost za navodnjavanja, a još manje za izgradnju hidroelektrana. U vreme nezavisnosti, očigledno bogat podzemni bazen koji se nalazi u Donjoj

Sahari još nije otkriven. Čak i ako bi zvaničnici znali za vodu, njeno prisustvo, iako ohrabrujuće, nije bilo mnogo korisno zbog nedostatka sredstava za razvoj i neadekvatnih transportnih i skladišnih kapaciteta. Godine 1986. iako je poljoprivreda veoma malo učestovala u BDP-u, ona je i dalje pružala mogućnosti za zapošljavanje velikog broja stanovništva i zbog toga je i dalje bila važna. Nedostatak vode bio je glavni nedostatak širenja obradivog zemljišta, ali su programi za rekultivaciju i navodnjavanje i uvođenje savremenih poljoprivrednih tehnika obećali svetliju budućnost.

Libija je posedovala nekoliko minerala u količinama dovoljnim za komercijalnu upotrebu, iako je gvozdena ruda naknadno pronađena u Vadi ash Shati, u jugo-centralnom delu zemlje. Zauzvrat, zbog odsustva uglja i hidro energije, zemlja je imala mali energetski potencijal. U savremenom smislu, Libija praktično nije imala industriju i, s obzirom na ograničenja poljoprivrednog sektora, mogla bi proizvesti malo robe za izvoz koju bi razmenjivala za uvozne proizvode koji su zemlji potrebni.

Nakon dobijanja nezavisnosti, nepismenost je bila široko rasprostranjena, nivo veština je bio nizak, a menadžment i stručna znanja, kao i organizacija bili su vrhunski. Nedostatak dovoljnog broja kvalifikovanih Libijaca u radnoj snazi je ostao problem 80-ih godina, uprkos velikim novčanim sredstvima koja su potrošeni za njihovu obuku, a i Vlada se i dalje oslanjala na strane radnike. Veliki deo stanovništva je živeo nomadskim ili seminomadskim načinom života, a ređe je stacionarno na odrađenim lokacijama. Visoki natalitet doprineo je siromaštvu zemlje. Brz porast stanovništva naglo je uticao na poljoprivrednu ekonomiju i doveo do odliva viška nekvalifikovanih radnika u gradske centre, a ni u tim centrima nije bilo adekvatno plaćenog zaposlenja.

Što se tiče resursa, uključujući i ljudske resurse, izgledi nisu bili svetli. Tokom 50-ih i početkom 60-ih, međunarodne i druge strane agencije – uglavnom SAD i Italija - nastavile su da finansiraju nesrazmeru prazninu između potreba Libije i njenih domaćih resursa. Međutim, inostrana zajednica nije bila u poziciji da preduzme sveobuhvatni i održivi razvojni program kako bi ekonomiju postavili na put neposredne samoodrživosti. Tokom pedesetih godina, administrativni aparat zemlje nije bio u mogućnosti da koristi sva sredstva koja su dostupna u inostranstvu.

Tokom dekade nakon otkrića nafte, Libija je postala klasičan primer dvostruke ekonomije, u kojoj su funkcionisale uporedo dve odvojene ekonomije (nafta i ostalo). Praktično, nije postojala nikakva veza između njih, osim što su naftne kompanije zaposlile ograničen broj lokalne radne snage i deo svojih prihoda su platile Vladi, kroz naknade i poreze. Finansiranje i odluke koje utiču na aktivnosti naftne privrede nisu dolazile iz domaćih ekonomija već iz inostranstva. Iako je ova oštra dihotomija bila u procesu opuštanja nakon 1965. godine (možda pogotovo posle 1967.) čini se da nije konceptualno napadnuta, barem ne odlučno, sve do promene vlasti 1969. godine.

Rasprava o slobodnom tržištu (Laissez-faire) završila je vojnim državnim udarom 1. septembra 1969. Pređašnje osoblje Vlade i veliki deo njenog administrativnog okvira bili su ukinuti, a naftne kompanije su obaveštene da su one dužne da plaćaju velike zaostale neplaćene poreze i naknade. U drugim aspektima uticaja na ekonomiju, nova Vlada je obeležila vreme, izuzev politike "Libijanizacije" – procesa zamene stranaca i stranih firmi u trgovini, vladi i srodnim aktivnostima sa libijskim građanima i firmama. Sredinom 1970. godine Vlada je započela program progresivne nacionalizacije.

Pored uspostavljanja barem privremenog veta nad aktivnostima naftnih kompanija, program nacionalizacije uključuje konfiskaciju svih italijanskih sredstava, socijalizaciju (državno vlasništvo) bankarstva i osiguranja, libijanizaciju svih oblika trgovine i stalnu zamenu Libijaca za strano administrativno i menadžersko osoblje u stranim interesima – još jedan je aspekt libijanizacije. U sektoru nafte, Vlada je stvorila konstantan rastući finansijski deo kolača u preduzećima. Do kraja 1974. godine Vlada je nacionalizovala ili postala učesnik u svojim koncesijama i proizvodnim i transportnim objektima. Režim je tako imao veći udeo u dobiti nego što je to bio slučaj sa prethodnim naknadama i poreskim aranžmanima. Međutim, uprkos različitim stepenima nacionalizacije stranih naftnih firmi, Libija je još uvek u velikoj meri zavisila od stranih kompanija za ekspertizu potrebnu za eksploataciju, marketing i upravljanje naftnim poljima i instalacijama koje su ostale primarna osnova ekonomske aktivnosti zemlje.

Posle 1972. godine vlada je počela da dopunjuje svoju politiku nacionalizacije sa ambicioznim planom modernizacije privrede, zasnovanim uglavnom na susednom iskustvu Alžira. Ključna

komponenta ovog plana bila je intenzivan napor za izgradnju industrijskih kapaciteta, stavljajući poseban naglasak na industriju koja se odnosi na naftu. Program industrijalizacije imao je dva glavna cilja: diverzifikaciju izvora prihoda i zamenu uvoza. U tom poslednjem pogledu, plan je imao određeni uspeh, pošto je nekoliko kategorija uvoza počelo da se smanjuje krajem sedamdesetih godina.

1981. godine, kada su cene nafte počele da padaju, a svetsko tržište naftnih derivata ušlo u period preplitanja, započela je sadašnja faza nezavisne ekonomske istorije Libije. Pad cena nafte je imao ogroman uticaj na libijsku ekonomiju. Libijski prihod od nafte do 1985. godine pao je na najniži nivo nakon prvog cenovnog šoka u zemljama članicama Organizacije nafte (OPEC). Ovaj pad prihoda od nafte, koji je u 1980. godini iznosio preko 57% ukupnog BDP-a i od koga je, u nekim godinama, VladA je ostvarila preko 80% svojih prihoda, uzrokovao je oštru kontrakciju u libijskoj ekonomiji. Realni BDP je opao za preko 14% između 1980. i 1981. godine i nastavio je da opada krajem 1986. godine. Negativan trend rasta realnog BDP-a se ne očekuje ubrzo.

Pad realnog BDP-a snažno je BIO opterećen Vladinim troškovima, smanjio se nivo uvoznih roba dostupnih na libijskom tržištu i povećao se problem otplate duga Libije, što je dovelo Do smanjivanja životnog standarda. Pad prihoda od nafte takođe je izazvao libijsku Vladu da preispita svoj prilično nesiguran način donošenja odluka o ekonomskoj politici, jer više nije posedovala finansijska sredstva za postizanje svojih mnogobrojnih ciljeva. Tako su tokom početka i sredinom osamdesetih godina razvojni projekti bili podložni strožoj analizi troškova i koristi nego u doba „lakog“ novca za vreme sedamdesetih. Od 1987. godine, međutim, bilo je prerano da se proceni efikasnost Vladinog odgovora na smanjenje prihoda od nafte (*http://www.photius.com/countries/libya/economy/libya_economy_agriculture.html*).

Libijska poljoprivreda je imala mali udeo korišćenja radne snage (oko 17%) i u BDP-u (oko 5,6% u 1997. godini). Glavne prepreke za njen rast su ograničeno obradivo zemljište (1,7% područja Libije) i vodni resursi, prekomerna upotreba obradivog zemljišta i đubriva i nedostatak radne snage. Osim ograničene proizvodnje ječma i pšenice, glavni poljoprivredni proizvodi uglavnom su bili voće i povrće, kao što su urme, bademi, grožđe, citrusi, lubenice, masline i paradajz, koji čine oko 80% godišnje poljoprivredne proizvodnje. Poljoprivredne aktivnosti su se

uglavnom odvijale duž obale, ali su bile veoma ograničene zbog nedostatka vode. Brza urbanizacija rezultirala je velikim nestašicama radnika u poljoprivredi, što je Libiju primoralo da se oslanja na radnike iz inostranstva.

Libijsko stočarstvo je trpelo sankcije kroz ograničavanje uvoza hrane za životinje, od koje je u velikoj meri zavisilo. Na primer, proizvodnja govedine i teletine pala je sa 22,100 metričkih tona u 1994. godini na 2.100 metričkih tona u 1998. godini.

Nizak godišnji ulov (34.500 metričkih tona 1997. godine) pokazuje nerazvijenu prirodu libijskog ribarstva, uprkos bogatstvu njenih voda ribama koje je izvozila (npr. tune i sardine). Niske investicije u ribarske brodove, u luke i postrojenja za preradu predstavljaju glavne prepreke rasta. Zemlja ima jednu veliku ribarsku luku (Zliten), jedna fabrika za preradu tuna i dve za preradu sardine, sa malim prerađivačkim kapacitetima (po 1.000 metričkih tona godišnje). Libija je planirala da izgradi 24 ribarske luke, pored izgradnje u mestu Marsa Zuaga (*http://www.nationsencyclopedia.com/economies/Africa/Libya-AGRICULTURE.html*).

Avgusta 2017. godine Libija je potpisala ugovor od 3,5 miliona dolara za jačanje svojih tehničkih i funkcionalnih nacionalnih kapaciteta u poljoprivredi. Projekat je imao za cilj da izgradi kapacitete i da obezbedi efikasniju vladinu podršku poljoprivredi postizanja veće sinergije i uticaja.

Nakon ugljovodonika, poljoprivreda je na drugom mestu važnosti u libijskoj privredi. Međutim, socioekonomska i ekološka okruženja u kojima posluje poljoprivredni sektor predstavljaju brojne izazove, kao što su niska produktivnost i loši klimatski uslovi, karakterstični po malim i promenjivim padavinama, ograničenih vodnih resursa i loših sistema navodnjavanja.

Kako je H.E. Mahmud El-Tilisi, stalni predstavnik Libije u FAO-u rekao –Libija je prepoznala ključnu ulogu poboljšanja poljoprivrednih inovacionih sistema u cilju postizanja poljoprivredne održivosti, poboljšanja sigurnosti hrane i sredstava za život, ali i za ekonomski razvoj, pa je u tom kontekstu, vlada Libije, koju zastupa Ministarstvo poljoprivrede, zatražila tehničku pomoć od pouzdanog partnera – FAO.

Naime, od 2006. godine, Vlada Libije i FAO potpisali su niz sporazuma o tehničkoj saradnji. Međutim, zbog teške bezbednosne situacije u zemlji, projekti potpisani u okviru petogodišnjeg okvirnog sporazuma (2012-2017) nisu mogli biti sprovedeni. Kao posledica, najnoviji okvirni sporazum je produžen od 2017. do 2022. godine.

Abdessalam Ould Ahmed, pomoćnik generalnog direktora i regionalni predstavnik Regionalne kancelarije FAO za Bliski istok je mišljenja da će, nakon dugog perioda nestabilnosti, projekat razvoja kapaciteta kritički doprineti unapređenju veština i kapaciteta zaposlenih u Ministarstvu poljoprivrede. U kratkom roku, to će doprineti jačanju kapaciteta i Ministarstva za rad u rešavanju neposrednih izazova za poljoprivredu i stočarstvo. Takođe, ministarstvu će biti obezbeđeni alati i mogućnost oporavka poljoprivrednog sektora.

FAO je bio stalno aktivan u izgradnji partnerstva, umrežavanju, obuci i razvoju kapaciteta u oblasti poljoprivrednih inovacija. Kako je razvoj kapaciteta u srži mandata FAO-a, te komparativne prednosti postavljaju dobru organizaciju implementacije tog projekta i postizanje održivih rezultata.

Potpisivanje tog ugovora je inovativni projekat koji će ojačati ne samo nacionalne kapacitete Libije, već i programe razvoja kapaciteta u regionalnim institucijama. Projekat će podržati prioritetna pitanja sa kojim se Libija suočava, u pogledu sigurnosti hrane, i sada i ubuduće, rekla je Sali Berman, službenik za razvoj kapaciteta FAO-a.

Projekat je polazna tačka strateških partnerstava između FAO i Libijske akademske zajednice i istraživačkih institucija zemlji. On će generisati značajna i relevantna znanja kako bi pomogla libijskoj vladi kroz obuku više od 300 tehničara i stručnjaka Ministarstva poljoprivrede koji će se baviti izazovima s kojima se suočavaju u postizanju sigurnosti hrane i bezbednosti ishrane, rekao je Mohamed Al-Ansi, v.d. direktora, FAO Libija.

Projekat doprinosi postizanju Agende o održivom razvoju do 2030. godine, što se odnosi i na SDG 1 i 2, kako bi se okončalo siromaštvo i glad, kao i drugim SDG-ima, kao što je SDG 6, koji se odnosi na vodu i kanalizaciju, SDG 12 do 15, koji se bave odgovornom potrošnjom,

klimatskom akcijom, životom ispod vode i životom na kopnu. (*http://www.libyanexpress.com/fao-signs-agreement-with-libya-to-boost-the-countrys-agricultural-sector/*).

6. GEOHEMIJSKO ISPITIVANJE POLJOPRIVREDNE TERITORIJE

Razmera i značenje geohemijske i biogeohemijske difirencije poljoprivrednih teritorija još nisu proučeni u dovoljnoj meri. Ovaj problem je postavio još N. I. Vavilovim, koje je otpočeo u 30-ih godinama prošlog veka terenska i eksperimentalna istraživanja geografskih zakonomernosti diferenciacije biohemijskih svojstva i nivoa kvaliteta poljoprivrednog proizvoda. Primarni zadatak ispitivanja geografskih varijacija, promenljivosti hemijskog sastava poljoprivrednog proizvoda samo je planiran u specialističkim proučavanjima hemije i biohemije biljaka, a posebno u fundamentalnim radovima o mikroelimentima. Poslednjih godina pojavio se problem zagađenja poljoprivrednih zemljišta i proizvoda, i to proširava sferu istraživanja poljoprivrednih teritorija.

Glavni zadatak istraživanja geohemije poljoprivrednih zemljišta i prostora je otkrivanja prirodnih i antropogenih zakonomernosti promena sastava, kvaliteta i kapaciteta poljoprivrednog proizvoda.

Moguće je predpostaviti 3 grupe procesa, koji prouzrokuju diferenciaciju geohemijske strukture poljoprivrednih zemljišta (i prostora):

- agrogene geohemijske transformacije, koje su vezane sa tehnologijom poljoprivredne proizvodnje;
- tehnogene transformacije, koje nisu izazvane potrebnostima poljoprivredne proizvodnje;
- prirodna geohemijska diferencijacija;

Agrogene geohemijske transformacije teritorija su transformacije, koji su vezane sa delovanjem na agroteren putem standardnih tehnoloških ciklusa poljoprivredne proizvodnje, kao što su: agrotehnička obrada zemljišta, vodna i hemijska melioracija, kompleks obrade zemljišta i biljaka u periodu vegetacije biljne mase i žetve.

Pomenuti tehnološki ciklusi mogu da budu ispitani kao geohemijski fenomen, čiji intenzitet zavisi uglavnom od socialno ekonomskih faktora, a to su: nivo organizacije preduzeća (izviđača radova), njihovoj tehničkoj opremi, izabranoj tehnologiji, korišćenjem hemijskih sredstava.

Vrste agrogenih geohemijskih delovanja na zemljište su vrlo različiti, i oni takođe se razlikuju po vrsti i intenzitetu delovanja.

Agrogena geohemijska delovanja se dele na 2 krupne podgrupe: samo agrogena i agrotehnogena.

Samo agrogena delovanja su planirana, svuda primenjena delovanja, koji su neizbežna u poljoprivrednoj tehnologiji, to su:

1. Agrotehnička obrada zemljišta, koja se sprovodi oranjem zemlje, njenom interakcijom sa alatima, mehaničkoj obradi, sa čestim prisustvom izduvnih gasova transportnih sredstava.
2. Unošenje standartnih fosfatnih, kalijumskih i azotnih đubriva u dozama odgovarajućim agrotehničkim normama ili nekad ne odgovarajućim (uglavnom više nego što je propisano).
3. Unošenje melioranata zemljišta, a to su materijale za liming, treset, a u nekim slučajevima pesak ili glina.
4. Sproveđenje vodne melioracije (odvodnjavanje ili navodnjavanje)
5. Obrada teritorije fungicidima, herbicidima, insektecidima.

Agrotehnogena delovanja nisu neizbežna posledica agrotehnologije. Ona su manifestovana značajnom lokalizacijom za razliku od agrogenih delovanja i vezana su sa koriščenjem nestandardnih sredstva melioracije, uglavnom unošenjem zagađivača.

1. Unošenjem kao đubrivo kućnog otpada industrijskih gradova i otpada proizvodnje;
2. Koriščenje kao đubrivo otpada stočarskih kompleksa;
3. Koriščenjem kao melioranata zemljišta otpada industrijske proizvodnje (energetski pepeo, metalurška šljaka, fosfogips) i rudarske industrije (kamena prašina);
4. Koriščenje za vodnu melioraciju vodu iz zagađenih reka.

Tehnogene geohemijske transformacije su posledica zagađenja poljoprivrednih teritorija uz delovanje procesa, koji nisu vezani sa poljoprivrednom tehnologijom.

1. Regionalno - polja zagađena padavinama iz atmosfere, u sastavu kojih su absorbovane industrijske emisije zagađujućih materija u atmosferu, koji odlaze u dalje ciklusima migracije u životnu sredinu;
2. Lokalno - polja zagađena padavinama iz atmosphere, najbliže zone rasejanjima emisija u atmosferu na teritorijama, koja se nalaze u blizini industrijskih preduzeća;
3. Zone delovanja autotransporta (autoputevi);
4. Mesta poplava zagađenih reka i površinskih zagađanih voda (akumulativni poplavni teren);
5. Zoni delovanja skladišta toksičnog otpada, koju su izloženi deflaciji i ispiranju površinskim vodama.

Androgene i sobstveno tehnogene transformacije se dešavaju u pozadini prirodne geohemijske diferencijacije prostora. Neheterogenost prirodne geohemijske strukture je vezana sa prostornim geohemijskim faktorima. Dobro je poznato da su ovi faktori vrlo raznorodni i uočavaju se kao razlike u hemijskom sastavu zemlje i biljaka (sličnih karakteristika, ali na različitim terenima). Najvažnija defirencijacija zemljišta je vezana sa različitim vrstama i geološkim karakteristikama terena. Ona se otkriva na nivou promene vrsta i podvrsta zemlje i razlikuje se velikim i vrlo velikim nivoima razlika (kao primer može poslužiti dobro poznate geohemijske i odnosno agrohemijske razlike stepa sa plodnom crnicom i šumskih terena sa značajno manje plodnim treset-podzol zemljištem).

Takođe su bitne razlike, koje su vezane sa geohemijskom diferencijacijom terena, koji su u nivou različitih tipova vodne migracije, vrste ili porodice (položaj i reljef, pripadanje različitim rudarskim zemljištima) i razlikuju se srednjom ili malom površinom otkrivenosti. Kao primer ovakve vrste služe razlike između terena i teritorije gde se manifestacije primarni i sekundarni oreoli rasejanih rudarskih polja i ležišta.

6.1 Agrogene geohemijske anomalije

Agrogene geohemijske anomalije su ekološki potencijalno opasne, a u vezi su sa gotovo svim postojećim poljoprivrednim proizvodima.

Agrotehnička obrada zemljišta se radi više puta u toku vegitacionog perioda i uključuje obradu: oranje, drljanje, setvu, kultivaciju, žetvu, unošenje fertilizatora i zaštite useva. U toku obrade zemljišta dešava se trošenje alata (drljaće, pluga) u kontaktu sa zemljom, a posebno sa zemljom, koja je obogaćena unešenim supstancima. Osim toga praktički sva površina zemljišta doživljava delovanje izduvnih gasova transportnih sredstava, pre svega izduvnih gasova dizel motora. Ovim vrsta delovanja, koji se obično ne uzimaju u obzir i ne posmatraju, mogu da se unesu u zemljište hemijski elementi od potrošenih metalnih alata i izduvnih gasova (Mn, Ni, Cr, Fe, Co, V).

U zoni razvoja treset-podzol zemljišta pronađena su mesta na kojima je niz godina rađena agrotehnička obrada, ali nisu bila unešena đubriva i ostala hemijska sredstva. Ova mesta se nalaze na teritoriji koja nije izložena delovanju emisija. Kao rezultat ovog dosta čistog eksperimenta otkriveno je da u se procesu agrotehničke obrade zemljišta dešava dosta intenzivno zagađenje zemljišta navedenim kompleksom elemenata (iz izduvnih gasova). Uz to povećanje njihovog bruto sadržaja u zemljištu je od 10% (V) do 40% (Ni).

Unošenje mineralnih đubriva u zemljište je glavna vrsta agrogenih delovanja. Korišćenje đubriva, koja sada obezbeđuju više od 50% prinosa nego ranije, dovodi do globalne hemizacije zemljišta. Glavni negativne posledice koriščenja mineralnih đubriva su koncentrisanje potencialno toksičnih i kancerogenih azotnih jedinjenja u biljnim proizvodima i eutrofikacija hidrantnih sistema. Postoje podaci (*Kovda, 1985*) o suvišnjoj fosfatizaciji zemljišta i o štetnom delovaniju elemenata i dodataka fosfatnih đubriva. Za razliku od kalijumskih i azotnih đubriva, koji se proizvode uglavnom od prirodne sirovine i po sastavu skoro čistih hemijskih jedinjenja, fosfatno đubrivo se proizvodi isključljivo na bazi prirodnih fosfata, koji u suštini su polimineralna sirovina (sa F, Sr, Tr, U, ponekad Pb, As, Zn, V, Cd), redovno i sa radionukleidima.

Analiza hemijskih elemenata u lancu obogaćenja apatitnih ruda pokazuje da pri bogaćenju se elemeniše samo Nb. Uz faktor obogaćenja fosfora oko 2.4 retke zemlje i itrijum (Y) se koncenriše intenzivnije (odnosno 3,5 i 4,2 puta) a stroncijum se koncentriše, nešto manje - 1,4 puta.

U obogaćenju fosfornih ruda se eleminiše skoro podpuno Pb i delimično i As. Ostali elementi se skupljaju skoro isto kao i fosfor.

Računanje koncentracije dodatnih elemenata u fosfatnom đubrivu uz unošenje u zemljište u optimalnim (200 kg/hektar) i maksimalnim (500 kg/hektar) dozvoljava indikativnu prognozu za procenu fosfornih đubriva kao izvora zagađenja agroteritorija. Kalkulacije unosa hemijskih elementima, koji su urađeni za osiromašenu hranljivim substancama treset podzol zemljišta pokazuju da u svim korišćenim vrstama đubriva čak i fosfor se unosi u količini samo 1-3% od prirodne koncentracije u zemljištu.

Rangirujući ih po nivou poboljšanja prirodnih zaliha u unošenju đubriva, moguće je obeležiti vodeću poziciju Fe, As, a ponekad Sr (deseti deo procenta njihove prirodne koncentracije, oko 10% unošenja u zemljište fosfora). Količina retkih zemalja i teških metala, koja se unosi u zemljište uz fosforno đubrivo je stoti deo procenta. Iznošenje fosfora sa usevom čak i sa dozom 200 kg/hektar nije više od 50-73%. Svi ostali elementi se iznose u značajno malim količinama: za Sr, Zn, Pb, As, Cd – stoti delovi procenata, za F i Th hiljaditi.

Dakle: čak i bez sračunavanja drugih prinosa ili gubitaka hemijskih elemenata iz zemljišta (površinska erozija zemljišta, na primer) godišnji rast prirodnih zaliha fosfora je nekoliko procenata, a dodatnih elemenata je deseti deo procenta. Vreme dupliranja količina bruto sadržaja hemijskih elemenata, koji se unose uz đubrivo su decenije do stotine godina.

Važno je napomenuti da mali nivo povećanja fosfora i dodatnih elemenata u unošenju fosfornih đubriva u zemljišta ne znači da neće biti ekoloških posledica. O tome govori pre svega bitna pozitivna posledica, a to je povećanje setve, višestruko povećanje biološke mase zbog delovanja đubriva.

Za procenu ove situacije interesantno je uraditi upoređivanje biohemijske strukture biljaka i geohemijske strukture asociacije hemijskih elemenata, koji se unose u zemljište uz đubrivo. Uz

to sadržaj hemijskih elemenata je potrebno normirati u odnosu na glavni element đubriva fosfor. Za razliku od fosfora, elementi kao što su As, Cd, Th, Y, F prelaze u biljke u značajno manjim količinama.

Može da se predpostavi da što manje hemijski element se skuplja u biljci u prirodnim uslovima, to manje je škodljiv njegov višak. Uz to treba računati da je veliki deo prirodne zalihe elemenata u zemljištu dostupan biljkama, a uz unošenje đubriva njihova dostupnost za biljke se povećava.

Upoređivanje korišćenja elemenata od strane biljka i njihovog unošenja u zemljište uz pomoć đubriva pokazuje da Y, TR, As, Cd u odnosu na fosfor unose se u količinama 1000 puta više u zemljište, nego što iz đubriva preko zemljišta uđe u biljke.

Za fluor unošenje iz đubriva u zemljište je na stotine puta više, nego što prodire u biljke. Za Sr, Pb, Mn vrednost ovog indikatora je oko 1 (nivo unošenja je izbalansiran sa fosforom), za Zn manje 1 (svuda je poznat deficit ovog elementa u treset-podzoljnim zemljištama, koji naravno se ne pokriva standartnim fosfornim đubrivom).

Dakle, sa jedne strane nivo unošenja dodatnih elemenata uz đubrivo je toliko nizak, da u postojanim dozama unošenja, zagađenje zemljista ne može uvek da se fiksira zbog prirodnih varjiacija i analitičkih grešaka. Sa druge strane, čak i uz takav nivo unošenja ekološki značaj dodatnih elemenata može da bude vrlo značajan.

Činjenica je da čak u uslovima strogog doziranja, povećanje sadržaja dodatnih elemenata u zemljištama ne mora biti veliko.

Zbog dodatnih elemenata u fosfatnim đubrivima najbolje je istraženo ponašanje F. U dobro poznatim radovima Yu. A. Potatujeva i dr. (1981, 1989) izmereno je da u vrlo velikim dozama unošenja đubriva, sadržaj F u biljkama raste od 2 do 30 mg/kg. Ovo se dešava uglavnom druge godine posle unošenja. Ovaj nivo se računa u agrohemiji da nije opasan za stoku (dopušten sadržaj F u stočnoj hrani je od 30 do 50 mg/kg). Po pomenutim autorima procena njegove opasnosti sa samu biljku ostaje još ne jasna.

Na osnovu niza istraživanja autori konstatuju da za zemljišta, gde se intenzivno koriste mineralna đubriva uočavaju se nevelika, ali konstantna povećanja dodatnih elemenata (Mn, Y, F, Sr) i dodatnih elemenata od izduvnih gasova transportnih sredstava (Ni, Pb).

Kod zemljišta sa unošenjem uglavnom organskog đubriva (deo stočarskih farmi) anomalni su samo dodatni elementi izduvnih gasova.

Delovanja đubriva na geohemijske osobine poljoprivrednih zemljišta se izražava ne samo u doprinosu dodatnih elemenata, nego i u promeni fizičko-hemijskih uslova, koja prouzrokuju mobilnost svih hemijskih elemenata u zemljištu.

E. I. Gaponjuk sa kolegama (1982 god) je pokazala da je unošenje fosfornih đubriva u treset-podzol srednje suglinisto zemljište pomaže naglom povećanju pokretnosti Zn (od 83 do 220-330 mg/kg), Mn (od 300 do 670 mg/kg), As (od 1,5 do 3-4 mg/kg), i vodorastvorljivog organskog materijala (od 1,62 do 2,3 – 3,3 %).

U mnogim podacima azotna đubriva povećavaju mobilnost Ni, V, Cr u zemljištama a to su elementi, koji zagađaju zemljište u toku agrotehničkog delovanja. U podacima G. A Solovjev i ostalim, povećanje norme unošenja azota dovelo je do rasta sadržaja Ni u cvekli od 1,6 mg/kg suve supstance do 8,9 mg /kg.

Mobilizacija mikroelemenata iz zemljišta zbog korišćenja đubriva se primećuje dosta često. U vezi sa tim veliki značaj ima prirodna terensko-geohemijska diferencijacija poljoprivrednih teritorija. Ovo je samostalna oblast istraživanja, koju detaljno razrađuje pedologija i geohemija terena. Važno je primetiti da u većini slučajeva se jasno vidi zavisnost u diferenciaciji ukupnog skupa elemenata od prirodnih faktora, a to su reljef i vrste tla. Obično u upoređivanju sa zemljištama autonomnih terena (vododelnih prostora) intenzivnije su zagađeni poljoprivredna zemljišta mnogo težeg mehaničkog sastava trans eluvijalno-akumulativnih (brda) i trans superakvatnih (poplavni pojas) teritorija. Visoko zagađenje mikroelementima zemljišta poplavnog pojasa prouzrokovano je geohemijskom podređenom pozicijom, koja se kombinuje sa tipomorfnim za uslove istraženih južnošumskih teritorija razvojem sorbciono glinovito geohemijske barijere.

Složena struktura raspodela koncentracije mikroelemenata se formira u obradivom horizontu zemljišta i zbog delovanja mikroreljefa, koji vrše preraspodelu njihovih migracionih tokova, a takođe opredeljuje različitu hidrataciju i različate oksidacione-redukcione uslove.

Detalno istraživanje (po mreži uzorkovanja od 10m) dela obradivog zemljišta omogućilo je identifikaciju promene zona bogatih hranljivim mikroelementima (Mn, Co, Zn, Cu), tlo sa miktošupljinama, gde se dešava akumulacija elemenata na sorbciono-glejnoj barjeri u uslovima periodične površinske jake hidratacije, i zona siromašnih hranljivim mikroelemntima – na uzvišenin delovima mikroreljefa.

Različite koncentracije hemijskih elemanata u zemljištima prouzrokuju i različito prihranjivanje biljaka njima. Tako, u višegodišnim biljkama, koji su odgajane u uslovima visokih sadržaja elemenata u zemljištu poplavnog pojasa akvatnih terena, u upoređivanju sa biljkama na siromašnim treset-podzolnim **peščanim** zemljištama autonomnih terena vododelnice otkrivene su relativno visoke koncentracije nekih hemijskih elemenata (Y, Cd, As, La, Ce, F, Sn, Pb, Sr, Mn i Zn). Primećena je 9 puta veća koncentracija merenih elemenata, a takođe povećanje za 10% sadržaja pepela ispitivanih biljaka. Zimska pšenica, koja je odgajana u zoni visokog obezbeđenja elementima u oblasti sa mikrošupljinama u upoređenju sa biljkama u zoni niskog obezbeđenja na mikrouzvišenjima, povećala je nivo biološkog upijanja niza elemenata (Ca, F, Sr, Zr, Pb, Rb, La, Cu i Zn). Ukupni višak njihove koncentracije je: za zrno - 410%, za stablo – 440%, za koren – 60%. Biološka plodnost takođe se povećala za 4% (na 1 hektar): u zemljištu sa mikrošupljinama – 26.5 c/hektar, na mikrovododelnici – 22.6 c/hektar (*Seat i dr., 1990*).

Dugo su široko korišćeni preparati sa živom. Neki pesticidi su organsko mineralna jedinjenja, koja sadrže Zn, Cu, Mn, B. Bakar se široko koristi u obliku čistih soli. U Nemačkoj, na primer, svake godine se koristilo 7.5 t žive u poljoprivredi, u Japanu je 1000 t, u SAD – 400 t do 1990.

Živa se uglavnom koncentriše u gornjim delovima profila, u delu, na kojem su 21 put urađena ispitivanja voćnjaka, tokom 5 godina, pronađeno je u površini tla 0 – 5 cm. – 1,8 mg/kg, 5 – 10 cm – 0,3 mg/kg, 10 – 15 cm – tragovi žive.

I.A. Mirlin je pokazao da korišćenje preparata sa sadržajem bakra na vinogradima Moldavije 10 puta povećavaju koncentraciju bakra u zemljištu sa geohemijskom barijerom i to stvara specifične "bakarne" terene. Kao pravilo, otrovne hemikalije i đubriva se koriste zajedno (preuzeto iz *Seat i dr., 1990*).

Autori su uporedili raspodelu hemijskih elemenata u zemljištima sa usevnim kulturama (pšenica, krompir) i baštenskim i vrtnim kulturama (vikendice, bašte, vrtovi) u rotiranju useva. Nivoi

koncentracije hemijskih elemenata đubriva u svim rotiranjama useva su primerno jednake (npr. Hg, Pb, Zn, Sr, Ni, Y i F).

Veoma se razlikuje karakter raspodela Hg i Zn – hemijskih elemenata, koji ulaze u sastav otrovnih hemikalija i koji se široko koriste u vrtnom i baštenskom rotiranju useva. Sadržaj ovih elemenata u zemljištima vrtova i bašta su uglavnom dosta povišeni. Povećanje Zn je uglavnom od 90 do 280% više od prirodnih koncentracija. Povećanje žive je od 200 do 550%. Posebno se izdvajaju zemljišta privatnih bašti i vikendica. Dakle, privatna gazdinstva, u kojima korišćenje sredstava hemizacije nisu regulisana i pod kontrolom, sa geohemijskog aspekta su najviše opasni.

6.2 Agrotehnogene geohemijske anomalije

Tokom 90-tih godina XX veka se primećuje jasna tendencija rasta korišćenja kućnog i industrijskih otpada kao đubriva i melioranata. U pitanju je pre svega organsko-mineralni otpad (kanalizacioni mulj gradskih struktura čišćenja vode krupnih preduzeća kao fabrika celuloza i papira, kućni otpad), koji se koristi umesto vrlo retkog organskog đubriva (od stočarstva, treset). Poznati su pokušaji korišćenja u poljoprivredi kreča i gipsanog otpada (fosfogips, metalurška šljaka), koji se koriste za poboljšanje kvaliteta zemljišta. Ova tendencija je vezana takođe sa željom recikliranja velikih količina i vrsta otpada, koji zauzimaju jako velike površine kvalitetnih zemljišta u prigradskim zonama. Obim korišćenja otpada u poljoprivredi je ipak neuporedljivo manji, nego standardna đubriva. Međutim, ekološka geohemijska procena ovog delovanja je važna. U prigradskim zonama ovo delovanje utiče na najranjivije vrste poljoprivrednih proizvoda, povrtarstvo i proizvodnju stočne hrane. Ovde treba napomenuti i navodnjavanje njiva zagađanim rečnim vodama, a posebno u prigradskim zonama.

Problem zagađivanja hemijskim elementima kućnih i industrijskih otpada, koji se koriste u poljoprivredi, široko se raspravlja u agrohemiji. Mnogobrojni terenski i vegetativni eksperimenti daju dosta kontradiktornih rezultata, pre svega zbog lošeg monitoringa i nesistematske metodologije različitih istraživača, a i malog broja samih istraživanja.

Za kompost od kućnog otpada (koji se proizvode u krupnim industrijskim gradovima iz raznih izvora kompostirujućih materijala (i nije isključeno prisutstvo industrijskog otpada) sumarni sadržaj teških metala 250 puta (do 1000 puta) je veći, nego u prirodnim zemljištima. U takvim kompostima je konstatovano mnogo žive a to je vezano za sijalice sa živom koje se nekontrolisano bacaju.

Kanalizacioni mulj takođe u većini slučajeva je jako zagađen. U industrijskim gradovima sumarni indikator koncentracije hemijskih elemenata u mulju je stotine i hiljade puta, a u malim gradovima desetine i stotine puta veći, nego u prirodnom zemljištu. U industrijskim gradovima sumarni indikator pre svega je prouzrokovan toksičnim elementima: Cd, Hg, Cr, Cu, Zn, Ag, u manjoj meri Mo, W, Sn, Ni, Pb. U neindustrijskim gradovima indikator zagađenja je prouzrokovan bakrom, delimično živom i sasvim malo ostalim elementima. U literaturnim podacima se kaže, da kanalizacioni mulj je zagađen ne samo teškim metalima, nego i sintetičkim organskim supstancima, a takođe toksičnim pesticidima koji se teško eliminišu, benzapirenom i naftnim proizvodima.

Doze unošenja otpada, koje se određuju po njihovoj hranljivoj vrednosti i agrohemijskom efektu nisu strogo regulisani i široko variraju u zavisnosti od vrste zemljišta i usevnoj kulturi. U rezultatu Ruskih i stranih agrohemijskih eksperimenata se preporučuje korišćenje od 40 do 50 t/hektar. Minimalni poznati eksperimentalni podaci ukazuju i na od 15 do 20 t/hektar. Analiza realnih doza unošenja mulja kao fertilizatora pokazuje da je potrebno ne manije, nego 100-200 t/hektar. Obračun doza unošenja mulja odnosno preporučenoj u agrohemijkoj šemi stvara mogučnost prognozne procene količine kanalizacionog mulja i komposta od kućnog otpada kao izvora zagađenja zemljišta. Već jednim unošenjem kanalizacionog mulja zalihe Cd u zemljištu rastu 5-30 puta, Cr 2-5 puta, Zn 1,5-4,5 puta. Posle drugog, trećeg unošenja zalihe mnogih hemijskih elemenata se povećavaju desetostruko.

Manji nivo rasta karakterističan je za kompost i u tom slučaju koncentracije hemijskih elemenata rastu 1,5-2 puta. Ne treba takođe zaboraviti, da "toksični sadržaj", koji deluje na zemljište, je vezan sa pokretnim delom biljaka, koje apsorbuje opšti sadržaj metala, a to nije više od 2-3% opšteg sadržaja u zemljištu. Ovo ukazuje na dugotrajnost negativnog delovanja kućnog otpada na stanje zemljišta.

Konstatovana su obogaćivanja zemljišta sa Hg, Bi, Pb, Zn, Sn, Mo. U nekim slučajevima su primećene suvišne koncentracije hemijskih elemenata. Tako na jednom od istraženih njiva sadržaj Hg je bio 2,05 mg/kg. Posebno intenzivno se koncentrišu teški metali u slučaju korišćenja komposta kao biogorivo u staklenicima (*Saet i dr., 1990)*.

Pri unošenju kanalizacionog mulja malog industrijskog grada u zemljištima u upoređenju sa kontrolnim objektom, malo se povećao sadržaj Cu, Mo i veoma (13 puta) Hg. Međutim, ni jedan element nije stigao nivo opasnih koncentracija.

U unošenju kanalizacionog mulja industrijskog grada vidi se dosta šarena slika raspodela koncentracija. U svim slučajevima je povećanje sadržaja širokog spektra hemijskih elemenata, koji su tipični za sastav mulja industrijskih gradova. Sadržaj Pb, V, Ni, Mo, Sn više od normalnog 2-3 puta. Cr, Cu, Zn – 3-4 puta. As, Ag, Hg – više nego 10 puta. Za Zn, Cu, Pb, As nivoi sadržaja u zemljištu često prelaze MDK. Sumarni indikator zagađenja zemljišta sa muljom od 15 do 300 puta više, nego u fonu ili kontrolnom uzorku.

U proceni zagađenja zemljišta neophodno uračunati sumarno delovanje kompleksa zagađujućih substanci. Metoda takvog sračunavanja dosada još nije adekvatno razrađena. Podaci, koji mi navodimo u indikatoru sumarnog zagađivanja karakterizuje opštu sliku stanja sredine, ali nemaju kvantitativnu ekološku procenu. U nizu zemalja u identifikaciji nivoa opasnosti zagađenja koristi se tako zvani "ekvivalent cinka" (sumarni indikator, koji računa različiti stepen toksičnosti elementa). Indikator uključuje Zn (toksičnost 1), Cu (toksičnost 2), Ni (toksičnost 8), Cd (toksičnost 50), preporučeni nivo – ne više od 250 mg/kg ukupnog iznosa metala uz račun indikatora njihove toksičnosti. Račun takvog ekvivalenta je pokazao da u zemljištima sa muljem iz industrijskih gradova on varira od 290 do 480 mg/kg, a to je na nivou više od fona (uz to nisu proučeni bruto sadržaji kadmijuma koji u navedenom istraživanju nije se analizirao zbog tehničkih razloga) (*Saet i dr., 1990*)

Važna primedba da skoro svi hemijski elementi, koji su uspeli da se analiziraju u zemljištima sa kanalizacionim muljem industrijskih gradova i kompostom nalaze se u mobilnim formama, koji je biljka sposobna da apsorbuje. Pronađeno je između ostalog da toksični kadmijum u zemljištima stvara dosta kontrastnu anomaliju u formi da ga biljke mogu apsorbovati.

Unošenje kućnog otpada u zemljište zbog nesavršenstva tehničke obrade radi se po pravilu neravnomerno. Zato su moguće situacije anomalnih koncentracija hemijskih elemenata na pojedinim delovima poljoprivrednog zemljišta.

O koncentriranju hemijskih elemenata i pre svega teških metala u poljoprivrednim proizvodima u vezi sa korišćenjem otpada i kanalizacionog mulja kao đubriva ima puno podataka. Nažalost većina istraživanja je imalo čisto agrohemijski karakter i koncentracija elemenata u biljkama često nije bila praćena istovremenim istraživanjama samog otpada. Međutim, u svim slučajevima kada je izvor otpada i njihova karakteristika bila poznata, zaključci su bili jednostavni: unošenje otpada velikih industrijskih gradova sa povećanim sadržajem toksičnih elemenata se prati njihovim koncentriranjem u biljkama. Za male industrijske gradove ovih podataka nema. Npr. unošenje kanalizacionog mulja grada Kisinjova u Rusiji u kukuruzu i jačemu sadržaj se povećava za: B (1,7-1,8 puta), Pb (1,1-1,8 puta), Cr (1,4 puta) i Mn (1,7 puta) (*Saet i dr., 1990*).

Autori (*Saet i dr., 1990*) su sproveli istraživanje delovanja unošenja komposta moskovske fabrike za preradu kučnog otpada na sadržaj hemijskih elemenata u poljoprivrednim kulturama. Za eksperiment kao biljka indikator je izabrana salata. Eksperiment se radio u stakleniku. Bila je pripremljena smesa od kvarcnog peska i komposta u različitim odnosima (3 kg/m^3, 15 kg/m^3, 25 kg/m^3). U svaki eksperiment se dodavala u agrohemijskoj formi smesa Prjanišnikova, koja obezbeđuje glavni hranljivi sastojci (N, P, K). Na svakoj dozi je bilo odgajano 10 proba salate. Sličan eksperiment je bio urađen u poljnim uslovima na nekorišćenim zemljištima sa treset-podzolnim tlom. Srednji sadržaj hemijskih elemenata u biljkama, koji su odgajani na zemljištima uz korišćenje kućnog otpada. Uočava se da u upoređivanju sa kontrolom (peščana baza sa smesom Prjanišnikova bez komposta) uz unošenje komposta u salati se skuplja Sn (905 puta), Cu (8 puta), Cr i Co (3,5 puta), Ag, Ni, V (2,5 puta). Intenzitet biogeohemijske koncentracije se ne poklapa sa intenzitetom skupljanja hemijskih elemenata u kompostama i zemljištima. Eksperiment na polju je dao slične rezultate. Naredne godine se pokazalo povećanje rasta koncentracije većine elemenata, a posebno Pb, koji se prve godine slabo koncentrisao. Procena povećanja koncentracije hemijskih elemenata u biljkama je urađena takođe na 20 njiva sa jednim unošenjem komposta za blitvu, krompir, kupus i kukuruz. Dobijeni rezultati su takođe pokazali biološko koncentrisanje širokog spektra elemenata, ali u nešto manjoj meri, nego u eksperimentu (1,2-2,5 puta, ređe 5-10 puta).

U biljkama, koje su odgajane na zemljištima sa dodatim kompostom uočava se povećanje biološke apsorbcije elemenata, a po njihovom bruto sadržaju ne vidi se da su štetni. Biljke apsorbiraju hemijske elemente u manjoj meri, nego što je njihov sadržaj u zemljištu . Osim toga, mesta koncentriranja teških metala u zemljištu i u biljkama ponekad se ne poklapaju. Međutim, skoro svi elementi, koji se koncentrišu u kanalizacionom mulju i u zemljištu se skupljaju u biljkama.

Za višegodišnje biljke koji rastu na zemljištima sa kanalizacionim muljem pronađen je široki spektar koncentrisanih elemenata. Raspon koncentracija je dosta širok. Više, nego 10 puta u upoređenju sa fonom se skupljaju B i Zn, od 3 do 10 puta Sn, Ag, Ni, Mo.1,5 puta povećanje za Ba, Cu, Bi. Od 1 do 1,5 puta Sr, V i Pb.

Više-komponentni karakter imaju geohemijske asociacije elemenata u lišću i kornu blitve. Međutim koncentracija hemijskih elemenata u upoređenju sa fonom ne prelazi 3x. Najveći nivo zagađenja spektrom hemijskih elemenata je primećen je za spoljašni deo visegodišnih biljaka (Zc - 38,7), a to je 4-6 puta više od sumarnog skupljanja elemenata u lišćama i kornima blitve.

Zagađenje poljoprivrednih zemljišta i proizvoda u vezi sa navodnjavanjem rečnim vodama, koji nose sa sobom tehnogene polutante je manje istraženo. Međutim količina podataka, koji su skupleni, pokazuju da po svom znaćaju je ovaj problem dosta ozbiljan.

Podaci ukazuju da u poplavnom pojasu niže od industrijskog grada se formira polielimentna geohemijska anomalija teških metala sa ukupnim značajem zagađivanja i sa malim nivom koncentriranja posebnih elemenata (2,0-6,0 za Cu, Cr, Zn, Sn, i dr.) Kompleks elemenata je dosta tipičan za industrijske izvore.

Za ovu vrstu anomalija karakteran je visoki nivo sadržaja mobilnih formi jedinjenja elemenata, koji apsorbuju biljke, a posebno Cu, Cd, Ni, Cn, Pb i dr. (10 i više puta više, nego u uslovima fona).

Ovo je dovelo do visokog nivoa skupljanja teških metala u proizvodima (u ovom slućaju u kupusu), u kojem ukupan indikator zagađenja je oko 17, a koncentracija merenih metala (Cu, Sn, Zn, Cr) 2-3,5 puta veća od fona.

Industrijski otpad u poljoprivredi se koristi za sada u malim količinama. Ovaj problem je postavljen davno i mogući nivoi uticaja su ovde veliki, jer je u pitanju pre svega ogromna količina otpada kao što je pepeo uglja iz elektrana, mulj i šljaka od metalurgije, organski otpad fabrika celjuloze i papira, otpad proizvodnje fosfornog đubriva. U svim ovim vrstama otpada zagađujuće supstance su ne samo hemijski elementi, nego i sintetička organska jedinenja i, pre svega, vrlo opasni policiklički aromatički ugljovodonici kao benzopirin i t.d.

Osim toga sastav industrijskih otpada je vrlo promenljiv i zavisi od konkretnih uslova u postrojenju i uslova kombinacije ovih ili onih vrsta sirovina. Zato mogućnost poljoprivrednog korišćenja bilo koje vrste otpada mora da se proceni na svakom konkretnom slučaju. Tako je pepeo od elektrane, koji se planira za korišćenje kao meliorant, koji sadrži kreč i oni ne sadrže teške metale posebno visokih koncentracija. Ali, na primer, u peplu nekih TEC se videlo do 20000 g/t Sn (70 puta više od vrednosti klarka) i 600 g/t B (20 puta više nego u što je prosek u zemljištu). U peplu uljanih škriljaca postoje povećani sadržaj Pb (do 125 mg/kg, 5 puta više nego u fonu), ponekad F (do 1210 g/t, to je više 6 puta od fona).

Šljaka iz crne metalurgije, koja takođe se koristi za neutralizaciju zakiseljenih zemljišta, sadrži povećane količine Cr, V, Mn. U umerenim dozama unošenja, obogaćenje ovim elementima zemljišta nije veliko – 5-16% od vrednosti fona. Ali njihova pokretnost i dostupnost za biljke absolutno nije istražena. Za otpad fabrika celuloze i papira visoku opasnost je pokazalo prisutstvo Hg u njima, koja se koristi u saglasnosti sa određenom tehnologijom u pratećoj ovde hlor-alkalnoj proizvodnji, a to je opasno zagađujuća supstanca za hidrantne sisteme. U kanalizacionom mulju sadržaj žive u postrojenjama za čišćenje varira od 0,2 mg/kg (10 puta više od pozadinskog sadržaja u zemljištima) do 0,7 mg/kg (70 puta više). Analiza raspodela žive u agroterenima, koja je urađena za uslove treset jako-podzolnih zemljišta, je pokazala da nivo sadržaja u njima samo ponekad se povećava do 0,2 mg/kg (20 puta više od fona, ali 10 puta više od dopuštenog). U biljkama sadržaj žive nije više od 0,2 mg/kg, i to blisko fonskim nivima. Dakle, korišćenje otpada ne mora da stvara opasne geohemijske situacije.

Veliki i dobro poznati problem je fosfogips. U današnje vreme je razrađeno mnogo varijanati njegovog korišćenja u poljoprivredi za poboljšanje zakišeljenih (u kombinaciji sa kreč materalima i organskim đubrivima) i alkalnih (solonetskih) zemljišta. Međutim, sve ove metode

se razrađuju praktično bez analize nivoa zagađenja fosfogipsa dodatnim elementima fosfornih sirovina.

U fosfogips-u je koncentrat S i Sr (100 puta više veličine klarka), a takođe od široke asociacije elemenata retkih zemalja (La, Ce, Eu, Sm, Nd), Y i F (10-20 puta više veličine klarka). Prognozni proračuni pokazuju da kod unošenja 60 t/hektar fosfogipsa, sadržaj Sr može da prekorači gornji nivo bezbednosti (600 mg/kg). Ostali elementi iz fosfogipsa ne mogu da budu procenjeni jer njihova geohemija i ekološki značaj nisu proučeni.

Eksperimentom, koji je urađen u uslovima treset – podzolne zone, u toku kojeg je u zemljište bila unesena smesa fosfogipsa i organskog đubriva (*Saet i dr., 1990*), nije se moglo otkriti koncentrisanje dodatnih elemenata u zemljištu. Međutim, kod izabrane kulture (krompir, koji obično loše apsorbuje mikroelemente) jasno su se pojavile koncentracije Sr, Ce, Sm i La (20-40% više u poređenju sa kontrolom bez fosfogipsa). Usput je ustanovljeno intenzivno skupljanje Br. Dobijeni rezultat iako ne daje jasno svedočanstvo o opasnosti korišćenja fosfogipsa u datim uslovima (slabo zakiseljena treset-podzolna zemljišta) i za izabranu kulturu (krompir), ipak svedoči o geohemijskoj opasnosti Sr i Th. Uz to uslovi migracije pomenutih elemenata u zakiseljenim treset-podzolnim zemljištima su slabi. Dakle, dobijeni podaci potvrđuju mogućnost zagađenja poljoprivrednih teritorija uz korišćenje fosfogipsa kao melioranta. Ovo ukazuje na potrebu rešavanja ovog problema i neophodnost nastavka istraživanja, posebno u aridnim regionima sa alkalnim uslovima migracije elemenata u zemljištu.

U proceni ekoloških zaključaka agrotehnogenih biohemijskih delovanja treba zabeležiti da bez obzira na nevelike absolutne prostore oko gradova se stvara pojas zagađanih poljoprivrednih zemljišta.

6.3. Tehnogene geohemijske anomalije

Tehnogena geohemijska remedijacija u agro terenima nije vezana samo specifičnostima poljoprivrednih tehnoloških procesa. Ona je uslovljena, kako je navedeno, zagađenjem okoline

zbog industrijskih i transportnih uticaja. Ovo je pre svega delovanje izduvnih gasova u atmosferu i padavina na površinu zemljišta i na biljke.

Po svojim osnovnim osobinama (sastavu asocijacija hemijskih elemenata, rasponu raspodele i oblicima nalaženja) aerogene anomalije urbanih i poljoprivrednih teritorija se malo razlikuju. Ova pitanja su detaljno izložena u fundamentalnim radovima Zirin i Sadovnikova i ostalih. Prikazaćemo samo neke osobine, koji su važne za ekologoško-geohemijsku procenu tehnogenih delovanja na poljoprivrednu teritoriju.

Zagađenje zemljišta zbog padanja na njih emisija iz vazduha od industrijskih postrojenja je vrlo intenzivno. Spektar elemenata ovde ničim nije ograničen i u svakom slučaju uslovljen je tehnološkim procesima. Kako pokazuju mnogobrojni podaci u zemljištu su uvek prisutni i ekološki toksični elementi. Konkretni nivo skupljanja u zemljištu zavisi od veličine izvora zagađenja i udaljenosti od njega. Tako u baštenskim zemljištima, koja su udaljena 500m od preduzeća za obradu obojenih metala koncentracija Hg je 5900%, Zn i Cu više od 2000%, Pb, Sn više od 1500% u odnosu na fon ili ne zagađeno zemljište. Na 1000 m, od izvora emisija koncentracija zagađivača se smanjuje, ali ipak je ima (Pb – 550%, Zn – 240%, Cu – 110, ostali elementi 10%). Čak na 3000 m udaljenost za neke hemijske elemente (Pb, Zn, Cu) koncentrisanje u zemljištu je oko 50% veće. U blizini velike industrijske zone preduzeća za proizvodnju kablova u zemljištima, koja su udaljeni 2 – 3 km od izvora emisija zagađenja, koncentracije iznose za Pb – 300-600%, Zn – 200-350%, Ni – 125-325% i Cr oko 100%.

Zagađenje poljoprivrednih proizvoda u vezi sa emisijama se dešava ne samo putem apsorbovanja hemijskih elemenata iz zemljišta, nego i direktnim taloženjem materijala emisija na površinu biljaka, takođe ispiranje lišća i plodova često nije efikasno. Osim toga za zone delovanja emisija karakteristična je velika varijacija u raspodeli sadržaja elemenata i individualna promenljivost koncentracije polutanata na određenim biljkama. Na primer, u okviru terena 10 x 10 m, bruto sadržaj Cu u zemljištu u centru anomalije preduzeća za obradu bakra je varirao od 250 mg/kg do 13600 mg/kg (više nego 50 puta). Variacije sadržaja Cu u poljoprivrednim kulturama u ovoj zoni je bila manje, ali ipak razlika među posebnim vrstama biljaka je bila desetostruka (od 44 do 451 mg/kg suve supstance). Uz udaljavanje od izvora emisija neravnomernost raspodela padavina se smanjuje. Na 4 km od preduzeća (sa strane anomalije) bruto sadržaj Cu u zemljištu, a u biljkama je od 30 do 37 mg/kg (u fonu sadržaja u zemljištu 55 – 65 mg/kg, u biljkama 11 - 20 mg/kg).

Visoki sadržaj absorpcije iz zemljišta rastvorenih oblika teških metala i povećana rastvorljivost metala iz aerosola obezbeđuje zemljištima tehnogenih sredina visoki nivo koncentracije transportabilnih oblika hemijskih elemenata, koji apsorbuju biljke. Uz to u zoni velikog zagađivča disperzija zagađenja može biti na velikoj udaljenosti, do 5 – 7 km za veliko metalurško preduzeće.

Delovanje autotransporta na poljoprivredne teritorije je proučeno detaljno. Obično se opisuju povećani sadržaj Pb (5, ređe 10 puta) u terenima pored puta (10 m, ređe 50 m. od puta) U zonama pored puta se vidi povećanje sadržaja Pb u svim poljoprivrednim biljkama. Tako u žitaricama (pšenica, jećam) sadržaj olova je više pozadinskog prosečno 5 puta. Visoke koncentracije olova su registrovane takođe i u kupusu, šargarepi (4-7 puta), crnom luku (10 puta). Na višim nadmorskim visinama tj. geohemijska koncentracija olova na brdovitim teritorijama u zemljištima su više nego 500 mg/kg Pb. U isto vreme takvi tereni su karakteristični za manje gradove sa razvijenom privatnom poljoprivredom kao što je na primer Zintan.

Anomalije, koji su vezani za autoputeve često su kompleksne po hemijskom sastavu. U sastavu asociacije konstatovani su elementi kao što su V, Zn, Co, Ni, Cr, tipomorfni produkti izduvnih gasova dizel motora.

Dakle, delovanje izduvnih gasova transportnih sistema na poljoprivredne teritorije dovode do pojavljivanja polielementnih geohemijskih i biogeohemijskih anomalija.

7. PESTICIDI I TEŠKI METALI I NJIHOV UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU

7.1 Pesticidi

Kao što je definisala Organizacija za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih nacija, pesticid je: "bilo koja supstanca ili smeša supstanci namenjenih za sprečavanje, uništavanje ili kontrolu bilo kojih štetočina, uključujući vektore bolesti ljudi ili životinja, neželjene vrste biljaka ili životinje koje prouzrokuju štetu tokom proizvodnje ili na drugi način ometaju proizvodnju, preradu, skladištenje, transport ili marketing hrane, poljoprivrednih proizvoda, drveta i proizvoda od drveta ili hrane za životinje, ili supstance koje se mogu davati životinjama radi kontrole insekata, pukotina ili drugih štetočinau ili na njihovim telima." (*FAO, http://vvv.fao.org/docrep/k1531e/Ks1531e02.htm)*.

Klasifikacija pesticida je izuzetno širok pojam. Mogu biti obuhvaćeni različitim komercijalnim i/ili privatnim upotrebama. Zbog te različite prirode pesticida, povezani su sa mnogobrojnim pitanjama u vezi sa ljudskim zdravljem – uloga pesticida u razvoju karcinoma, promene u reprodukciji, kao i niz simptoma povezanih sa akutnom ili kratkoročnom izloženošću.

Poređenje između kratkoročne (akutne) i dugotrajne (hronične) izloženosti:

- Akutna izloženost: Opšta iritacija kontaktnih područja kao što su koža i oči. Ako se apsorbuje ili udahne, može doći do oštećenja perifernog živca (neuropatija) ili potencijalnih efekata na mozak, koji mogu dovesti do glavobolje, vrtoglavice i umora. Izloženost visokoj koncetraciji pesticida može dovesti do sistemskih trovanja koje rezultiraju u generalizovanom otkazivanju organa i potencijalnoj smrt.
- Hronična izloženost: hronično izlaganje je najčešće za dijagnozu i procenu, naročito ako je pojedinac bio izložen niskim nivoima pesticida. Na početku, simptomi mogu izostati ili teško vidljivi. Sporom degeneracijom i izostankom određenog fiziološkog odgovora, simptomi mogu postati vidljivi nedeljama, mesecima, ili čak godinama nakon izloženosti.

U nekim slučajevima, pesticidi pokazuju sklonost ka bioakumulativnosti, mogu se koncentrisati unutar tela i vremenom izazvati toksičnu reakciju. Pesticidi mogu izazvati mnoge vrste karcinoma kod ljudi. Neki od najzastupljenijihoblika raka uključuju leukemiju, ne-Hodgkinov limfom mozga, kosti i grudi, jajnika, prostate, testisa i jetre.

Od osamdesetih godina prošlog veka, sve veće količine podataka ukazuju da postoje i direktnI i indirektni uticaji pesticida u poremećaju endokrinog sistema sisara. Modifikacija normalnog homeostatskog funkcionisanja endokrina zbog izloženosti pesticidima iz fetusanog razvoja do odraslog doba može uticati na delikatnu ravnotežu hormonskih sistema i normalnog razvoja. U okviru većeg univerzuma pesticida identifikovan je podskup koji pokazuje sposobnosti da menja endokrine sisteme sisara i drugih vrsta. Kolektivno, ovi agensi se nazivaju "endokrini blokatori". Postoje hemikalije bez pesticida koje se nalaze na ovoj listi, kao što su metaloestrogeni, ali pesticidi na spisku endokrinih poremećaja uključuju DDT, lindane, paration, kao i više drugih, koji su hemijski i strukturno slični.

Mladi i stari su posebno osetljivi na uticaj pesticida. Naročito deca mlađa od 15 godina imaju značajan rizik zbog kontinuiranog razvoja centralnog nervnog sistem. Pored toga, respiratorni, gastrointestinalni, hepatični sistemi mogu biti verovatne mete za toksičnost pesticida. Povećanje potencijalnog problema je blizina deteta mestu gde se nalaze pesticidi. U većini slučajeva, skladištenje pesticida je na nivou zemlje. Isto tako, primena pesticida na useve, biljke, travu i sl., stavlja pesticid na lokacije gde dete može fizički doći u dodir sa pesticidom kroz normalne aktivnosti. Ovaj potencijalni povećani faktor rizika, zajedno sa nemogućnošću deteta da eliminiše ili neutrališe pesticid može dovesti do brojnih fizioloških deficita tokom razvoja, što ukazuje na to da deca nesrazmerno pate od izlaganja pesticidima.

Pesticidi se mogu klasifikovati prema ciljnom organizmu (bilje/korov, insekti, gljivice, glodari), prema hemijskoj strukturi (organski, neorganski, sintetički ili biološki/biopesticidi) i prema fizičkom stanju (prah, čvrsto, tečno ili gasovito). Pesticidi razvijeni od biljka, ili "botaničara", su se brzo razvijali. Ovo uključuje piretroide (pesticide izvedene iz biljke), rotenoide, nikotinoide i grupa koja uključuje strihnine/scilliroside. Široke klase hemijskih pesticidia mogu uključivati:

1. Organofosfati (OPs): utiču na nervni sistem ometajući enzim acetilholinesterazu, koji je odgovoran za razgradnju ili degradaciju acetilholina. Sprečavanje ovog enzima dovodi do

povećanog parasimpatičkog impulsa, zbog povećanja aktivnost na muskarinskim i nikotinskim holinergičnim receptorima. Oni su razvijeni tokom početka 19. veka, ali njihovi efekti na insekte koji su slični njihovim efektima na ljude, otkriveni su 1932. godine. Neki su vrlo otrovni. Pojedinci izloženi visoki nivoi OP mogu razviti ono što se naziva "akutni holinergični sindrom", koji karakterišu razni simptomi, uključujući rinoreju, salivaciju, tahikardiju, glavobolju, konvulzije i smrt. Međutim, obično se ne zadržavaju u životnoj sredini, tako da pretnja bioakumulacije nije toliko velika u poređenju sa organohlornim pesticidima. Više toksični organofosfati su zamenjeni sa manje toksičnim karbamatima.

2. Karbamati: utiču na nervni sistem ometajući enzim acetilholinesterazu, koji je odgovoran za razgradnju ili degradaciju acetilholina. Sprečavanje ovog enzima dovodi do povećanog parasimpatičkog impulsa, zbog povećane aktivnosti na oba muskarinska i nikotinska holinergična receptora. Enzimski efekti su obično reverzibilni. U porodici karbamata postoji nekoliko podgrupa uključujući tiokarbamate ditiokarbamatne potklase.

3. Organohlorini: glavna fiziološka dejstva organohlorina je poremećaj natrijum/kalijum ravnoteže nervnog vlakna. Menjajući potencijal za odmor membrane mogu imati dva efekta; od kojih je jedna sposobnost da pretvori uzbudljivu ćeliju u "uključenu" poziciju. U slučaju organohlornih jedinjenja, rezultat je konstantan potencijali koji putuje kroz nervne puteve. Generalno, organohlorna grupa ima širok spektar toksičnosti sa nekim agensima koji su relativno netoksični, ali i drugim jedinjenjima izazivajući tako visok nivo toksičnosti i oštećenje ćelija. Kolektivno, zabrana organohlorina je skoro pa univerzalna, usled činjenice da ovi agensi mogu da se zadrže u životnoj sredini značajan vremenski period.

4. Piretroid: Oni su razvijeni kao sintetička verzija prirodnih piretrin pesticida, koji se nalazi u hrizantemama. Oni su modifikovani da povećaju svoju stabilnost u životnoj sredini. Neki sintetički piretroidi su toksični za nervni sistem.

5. Sulfonilurea: Prototip klase sulfoniluree prvobitno je razvijen i korišćen u lečenju dijabetesa tipa 2, ali se mogu pronaći mnogi slični u porodici sulfonilurea komercijalno dostupnih za kontrolu korova. Većina agensa sulfoniluree su širokog spektra i rade tako

što sprečavaju sintazu enzima acetolaktat koja je vitalna za rast korova. Sulfoniluree su uglavnom sigurnije za ljude u poređenju sa drugim klasama agensa, i samo mali deo sulfonilurea agensa je potreban u poređenju sa drugim herbicidima. Zbog vrlo toksične prirode mnogih jedinjenja, većina ih je zabranjena u SAD-u, ali ipak postoje značajne količine koje su potrebne da se odlože, ili se i dalje koriste van SAD-a.

Neki karakteristični pesticidi:

- Atrazin: široko se koristi kao herbicid za kontrolu korova i drugi je najprodavaniji pesticid u SAD. Atrazin se primenjuje i za jelke, travnjake, golfterene i druge rekreativne oblasti.

- BPA (bisfenol A): monomer koji služi za proizvodnju polikarbonatne plastike i epoksidnih smola koje sekoriste kao obloga u većini konzervi za hranu i piće i prevazilazi 6,4 milijardi funti godišnje. BPA može dahidrolizuje i izlivanjem BPA došlo je do velikog izlaganja ljudi ovom pesticidu.

- DDT (Dihlorodifeniltrichloroetan): zabranjen 1972. godine zbog opasnih efekata na životnu sredinu, i dalje se koristi u mnogim delovima sveta. DDT i njegovi metaboliti DDE i DDD su uporni u okruženju i akumuliraju se u masnim tkivima.

- Dioksin: koristi se u procesu sagorevanja, u proizvodnji pesticida, kao i kada se hlorni gas koristi za beljenje drvene pulpe. Smatra se da je potrošnja životinjskih masti primarni put za izlaganje ljudi dioksinu.

- Endosulfan: insekticid koji se koristi za prskanje povrća, voća, žitarica i drveća. Izlaganje ljudi se javlja kroz konzumaciju hrane ili kontaminaciju zemljišta i površinskih voda.

- •PBB (polibromirani bifenili): koristi se za računarske monitore, televizore, tekstil i plastične pene kako bi se otežalo da izgore. Proizvodnja je bila zaustavljena sredinom sedamdesetih godina prošlog veka, ali zbog veoma spore degradacije, PBB se i dalje može detektovati u umerenim koncentracijama u okruženju.

- PCB (polihlorovani bifenili): poznati i kao hlorirani ugljovodonici. PCB su se koristili kao izolacioni fluidi i rashladna sredstva. PCB je zabranjen 1979, ali kao i DDT istrajni su u okruženju.
- Ftalati: plastifikatori koji povećavaju izdržljivost i fleksibilnost plastike. Ftalati visoke i niske molekulske mase se koriste u različitim potrošačkim proizvodima: parfemi, losioni, kozmetika, lakovi i premazi, uključujući i farmaceutske proizvode.
- Zeranol: promotor anaboličkog rasta stoke, zabranjen u Evropi, ali i dalje prisutan kao akontaminant.
- Postoji preko 25 različitih ksenoestrogena koji se kreću od zabranjenih insekticida koji se i dalje mogu čuvati na licu mesta [DDT, Dieldrin, endosulfan, metoksihlor], do "normalnih" proizvoda za domaćinstvo poput 4-metilbenzilidene [losion za sunčanje], do estrogenskih jedinjenja kao što suetinilestradiol [kontracepcijske tablete] i mnoštvo drugih. Kolektivno, čak i u malim koncentracijama, ovi agensi mogu imati lokalizovane značajne efekte.

7.2 Uticaj pesticida na životnu sredinu

Pored željenih efekata pesticida, kao što su ubijanje invazivnih korova, oštećenje useva insektima i dr., većina pesticida pokazala je sposobnost da opstane u okruženju u dužem vremenskom periodu. Prirodne aplikacije mogu rezultirati efektom isticanja u podzemne vode, i na kraju u vodosnabdevanje. Ovi agensi se akumuliraju i koncentrišu u sedimentima pronađenim u jezerima, rekama i potocima. Ovim se omogućava njihovo uvođenje u lanac ishrane – kada ih unese riba. Ovaj ciklus se zatim može nastaviti kružnim načinom ishrane. Ove karakteristike pesticida su učinile procenu uticaja na životnu sredinu veoma teškom. Godinama, čak i decenijama, nakon prekida upotrebe određenog pesticida, mogu i dalje biti detektovani u okruženju na nivoima koji mogu predstavljati direktan rizik za ljude ili druge sisare. Postoje i potencijalni indirektni rizici povezani sa bioakumulacijom pesticida. Visoki nivo toksičnih pesticida mogu oštetiti zemljište, menjati kvalitet zemljišta i potencijalno smanjiti prinos ili kvalitet useva. Sabijanjem proizvodnje hrane, mogu se izazvati određeni štetni efekti od strane

pesticida, direktni i indirektni, u značajnim vremenskim periodima. Postoje hiljade hemikalija koje su na raspolaganju, ali je samo nekoliko stotina prošlo testiranje toksičnosti. Nedavno je uvedena legislativa za ažuriranje kontrole toksičnih supstanci. Agencija za zaštitu životne sredine objavila je spisak aktivnih sastojaka pesticida koji će biti pregledani pod nazivom Federalna hrana, lek i kozmetički akt (*Environmental Protection Agency, 2009*). Ova finalna lista sadrži samo 67 jedinjenja koja se razmatraju – bilo kao aktivni sastojci, bilo kao inertni sastojci u preparatima pesticida – što je znatno manji broj od ukupnog broja jedinjenja koja su trenutno dostupna. Široka klasa organohlornih jedinjenja uključuje organohlorne pesticide (OCPs). Iako je većina OCP-a zabranjena u korišćenju u SAD-u, sa dihlorodifeniltrichloroetanom (DDT) kao prototipom jedinjenja ove klase, još uvek ih je nekoliko u upotrebi. Endosulfan je povezan sa brojnim patologijama, i u procesu je njegovog ukidanja od 2016. godine. Lindane i Dicofol se i dalje koriste u Americi. Iako se broj OCP-a smanjuje, i dalje postoji zaliha OCP-a koji se čuva i može se koristiti. Osim toga, dokazano je da OCP-i imaju duži vemenski vek u životnoj sredini i u telu. Kolektivno, ovi podaci to sugerišu i mogu biti stalni zdravstveni rizik u narednim decenijama u pogledu dugotrajne toksičnosti.

Sintetički organohlorni agensi mogu se koristiti u proizvodnji plastike (polivinilklorid, PVC), hlorometani (rastvarači – ugljen tetrahlorid i anestetici – hloroform), izolatori (polihlorovane bifenile – PCB) na električnoj žici, ali oni su izbačeni iz upotrebe. Još uvek možete pronaći PCB-ove u starijim kućama, tako da PCB-ovi još uvek predstavljaju potencijalni faktor rizika. Sa povećanom proizvodnjom opasnih hemikalija poput teških metala za druge industrijske korisnike, kao i proizvodnja ovih jedinjenja kao nusproizvoda industrijske prerade stvorili su niz jedinstvenih izazova za odlaganje ovih jedinjenja. Raznolikost kombinacija teških metala koji su pušteni u otpadne vode pokazalaje ogroman uticaj na smrtnost vodenih organizmima (Konar & Mullick, 1993). Na osnovu toga, konvencionalan mehanizam određivanja smrtnosti (LD50, itd.) možda i nije tačan. Smanjenje sadržaja toksina na 1/3 ili1/6 LD50 za jedan toksin možda nije dovoljno razređivanje da bi se adekvatno smanjila toksičnostu vodenim sredinama (Konar & Mullick, 1993). Bilo je brojnih izveštaja o kontaminaciji širom sveta, na kopnu i u vodi – u lancu ishrane. U SAD-u, morski sisari blizu Aljaske (morus, beluga kut, kitovi) pokazali su povećane nivoe raznih toksina kao što su DDT, PCB, živa i kadmijum. Pored toga, hlordanei toksafen su otkriveni u rastućim koncentracijama. Povećanja ovih jedinjenja i njihova estrogena priroda mogu ometati reprodukciju ovih vrsta, čime ugrožavaju njihovu budućnost. Kombinacija

pesticida i teških metala pokazala je da indukuje larvalne abnormalnosti u pacifičkim ostrvima, smanjujući njihovu sposobnost rasta i proliferacije. Trend, ukoliko je dozvoljeno da se nastavi, rezultiraće gubitkom ove vrste ostriga trajno.

Na istočnoj obali Sjedinjenih Država, povišeni nivoi organohlornih pesticida, PAH i teški metali su pronađeni u uzorcima prikupljenim u močvarama (*Kulmar i dr., 2008*). Ovi agensi će zatim ući u lanac ishrane i biće konzumirani od strane drugih životinja ili ljudi koji se dalje biološki akumuliraju. Povećani nivoi organohlornih pesticida i teških metala pronađeni su u vrstama jegulje na obali Belgije. Razne vrste jestivih vrsta u Kini prijavljeno je da imaju povišene nivoe organohlornih pesticida i teških metala. Drugi izveštaji su potkrepili ove nalaze i proširili ih na druge delove sveta. Organohlorni pesticidi i teški metali postali su značajan svetski rizik koji je zagađivao brojne vrste morskog života, predstavljajući pretnju opstanku vrste i postaje sve značajnija opasnost za ulazak u opštu ljudsku populaciju kroz njihovu potrošnju. Kao rezultat, potrebno je povećati pažnju kako bi se sprečio gubitak ovih vrsta i dalje zagađivanje ljudske populacije.

Povećan broj incidenata kontaminacije nije ograničen na vodno okruženje. Tokom protekle dve decenije došlo je do povećane svesti o potencijalno toksičnim jedinjenjima koja ulaze u lanac ishrane. Ono može biti kroz prskanje pesticida kako bi se održao integritet useva, ili kroz kontaminaciju podzemnih voda zbog industrijske kontaminacije. Prisustvo pesticida, hormona, aditiva za hranu i drugih hemikalija povećalo je zabrinutost ljudi zbog statusa ponuđene hrane. Bezbednost hrane je glavna javna briga širom sveta, a potrošnja hrane identifikovana je kao glavni put za izlaganje ljudi određenim zagađivačima životne sredine. "Hemofobija" (strah od hemikalija u hrani) je glavni razlog pojedinaca da biraju organsku hranu – verujući da u ovoj vrsti hrane neće biti sintetičkih pesticida. Generalno, organske farme izbegavaju upotrebu hemijskih derivata pesticida, đubriva i drugih aditiva, ali umesto toga favorizuju više "prirodnih" sredstava za uklanjanje štetočina i poboljšanje prinosa useva. Mnogi veruju da su "organski" uzgajani usevi "bolji" i zdraviji. U nekim slučajevima to je slučaj, ali i bez nekih od uobičajenih aditiva, postoji povećana kontaminacija kada se zagađena podzemna voda koristi za navodnjavanje. Čak i sa različitim sistemima poljoprivrede, i sa percepcijom javnosti da je organski uzgajana hrana zdravija, potrebno je povećati nadzor i skrining kako bi se pratila količina potencijalno štetnih hemikalija koje se svakodnevno unose. U Evropi studija širom

kontinenta koja uključuje Svetsku zdravstvenu organizaciju otkrila je da postoje opasni nivoi pesticida i teških metala u namirnicama za koje se ranije smatralo da su bezbedne. Najteže je u analiziranju uzoraka polja na kontaminaciju gde se mogu identifikovati više drugih hemikalija i jedinjenja. Složenost ovih hemijsko-hemijskih interakcija unutar biološkog sistema ne može se smanjiti. To su interakcije koje zamagljuju sposobnost definitivnog određivanja i predviđanja efekata uzorka na biološki sistem. Mansour i Gad (2009) su razvili sistem ekološkog testiranja koristeći Daphnia magna Straus, koji se može brzo i lako izvoditi od strane terenskog tehničara. Prednost je ta što se testira ceo uzorak, bez obzira na broj zagađivača. Takođe se može izvoditi bez velike i skupe opreme. Nedostatak je u tome što se individualni toksin ne može razlikovati (*Monsour & Gad, 2009*).

Biljni preparati koji su prijavljeni za terapijske beneficije, uključujući i biljne preparate kao što su svinkovci, ginseng, gingko i dr., ostvaruju značajne prihode i njihova upotreba se povećava, posebno u SAD-u (*Nahin i dr., 2007*). Potrošnja na ovim prirodnim proizvodima u SAD-u se više nego udvostručila u proteklih 10 godina na skoro 15 milijardi dolara u prodaji (*Nahin i dr., 2007*). Jedna grupa je prijavila krajem devedesetih da neki prirodni proizvodi, kao što su curcumin i isoflavonoidi mogu delovati kao suprotnost receptora estrogena i blokirati efekte estrogenih overstimulacija. Našli su da fitoestrogen jedinjenja značajno umanjuju vidljive efekte nakon izlaganja pesticidu DDT, i zagađivača 4-nonilfenola i 4-oktilfenola. Nekoliko studija pokazalo je da kineski lekovi za biljke i druge botaničke suplemente mogu biti kontaminirani teškim metalima, a u nekim slučajevima i na toksičnim nivoima. Postoje razlike u pripremi prirodnih lekova. Postoji "sirovi" oblik – koji se obično uzima u obliku korena, oraha, pasulja, itd. Zanimljivo je da su neki poznati toksini, kao što su arsenik i drugi oblici arsenala, olova i žive, namerno dodati zbog svoje navodne medicinske vrednosti. Suprotno percepciji javnosti, u sirovim preparatima su otkriveni teški metali i, zapravo, poznato je da se u nekim vrstama biljaka koncentrišu (bioakumuliraju) teški metali. Kontaminacija teškog metala je takođe pronađena u nekim dodacima koji se prodaju u SAD-u, ali na nivoima koji se ne smatraju opasnim.

S obzirom na to da se većina preparata za prodaju i onih koji se prodaju preko Interneta svrstava u kategoriju "suplementa", ne postoje opsežne smernice za ograničenja teških metala i pesticida koji mogu biti sadržani u pripremama. Naime, čini se da potrošnja određenih fitoestrogena može imati terapeutsku korist u poboljšanju efekata koji se primećuju nakon izlaganja nekim

pesticidima i/ili tokovima iz okoline, ali uz potencijalni hazard. Iako bi nivoi pesticida i teških metala u sirovim ili formulisanim biljnim preparatima u većini preparata bili mali, potrebno je paziti i strogo nadgledati kako bi se sprečilo slučajno trovanje pojedinaca koji piju biljne preparate bez recepta.

7.3 Teški metali u okruženju

Mnogi teški metali se prirodno pojavljuju i koriste u raznim industrijskim okruženjima.

Metali ne mogu biti stvoreni ili uništeni, već mogu promeniti oblik, menjati njihovu biološku dostupnost i toksičnost. Metali koji se koriste u industriji mnogo puta završavaju u lancu snabdevanja hranom, podzemnim vodama, vodom za piće i zemljištu. Metali se mogu naći i u mnogim potrošačkim proizvodima. U ove metale spadaju bakar, kobalt, nikal, olovo, živa, kalaj, hrom, kadmijum, aluminijum, vanadat (metal anion), antimon, barijum, selenit i arsenit. Kadmijum se nalazi u mnogi poljoprivrednim đubrivima i može se probiti u zemljušte i vodu. Neki od drugih glavnih izvora kadmijuma uključuju dim od cigareta, punjive baterije, određenu kozmetiku, hleb i druge žitarice, krompir, korenovske useve i povrće. Kadmijum je široko rasprostranjeni metal koji se koristi tokom proizvodnje i prisutan je u nizu potrošačkih proizvoda. Koristi se za metalne legure, boje, baterije (Ni-Cd), pigmente, metalne premaze, plastiku, zavarivanje i proizvodnju baterija. Brojni teški metali su uključeni u razvoj različitih vrsta karcinoma (arsenik, berilijum, kadmijum, nikal i heksavalentni hrom, i dr.).

Sve je veći broj studija koje su pokazale da kadmijum može ubrzati razvoj raka dojke. Pre skoro dve decenije, prisustvo teških metala je uvršćeno kao potencijalno toksično pored neorganskih mešavina pesticida (*Gimeno-Garcia i dr., 1996*). Oni izveštavaju o višestrukim metalima kao što su kadmijum, kobalt, bakar i cink mogu se naći na relativno visokim nivoima kao nečistoće u preparatima pesticida. U drugim preparatima, viši nivoi olova, nikla, gvožđa i magnezijuma se posmatraju.

Metaloestrogeni su klasa neorganskih ksenoestrogena koji mogu uticati na ekspresiju gena ljudskih ćelija koje reaguju na estrogen. Postoje brojni sastanci na temu teških metala ili

metaloestrogena kao potencijalnih endokrinalnih poremećaja. Najopsežnije proučavano od svih metaloestrogena je kadmijum. Kadmijum se nalazi u vazduhu (ambijent, profesionalni i cigaretni dim). U normalnim uslovima, koncentracija kadmijumau vazduhu je relativno niska. Ograničene granice izloženosti kadmijumu su snižene na 50-100u poslednjih nekoliko decenija, kada su se toksični efekti kadmija bolje razumeli. Kadmijum se može naći i u zemljištu i u podzemnim vodama. Ispitivanje izvora kontaminacije kadmijumom je dovelo do zaključka da su najveći izvor izloženosti ljudima fosfatna đubriva, praćena fosilnim gorivom, sagorevanje (automobilski izduv), proizvodnja gvožđa i čelika, prirodni izvori, proizvodnja cementa, proizvodi koji sadrže kadmijum i konačno spaljivanje. Preko ½ svih kadmijuma je posledica izlaganja izloženosti fosfatnom đubrivu i izduvnim gasovima automobila. Kadmijum je pronađen u većim koncentracijama kod muškaraca u poređenju sa ženama. Može uticati na steroide kada funkcioniše u oba pola mešajući se sa biosintezom androgena, estrogena i progesterona. Većina objavljene literature usmerena je na estrogenske efekte nasuprot androgenih efekata. Dier (2007) i Byrne sa koautorima (2009) su pregledali neke od objavljenih androgenih efekata teških metala na testicularnu funkciju. Zato što mogu da imitiraju estrogen, tako da aktiviraju receptor, smatraju se štetnim i potencijalno povezanim s rakom dojke (Darbre, 2006). Teški metali, uključujući bakar, kobalt, nikal, olovo, živu, kalaj, hrom i vanadat pokazali su estrogensku aktivnost u raznim testovima, što dovodi do povećanja broja od dva do pet puta karcinoma ćelije dojke. U drugoj studiji korišćena su dva različita sistema skrininga kako bi se testirala "estrogenost" u teškim metalima, što je potvrdilo aktivnost estrogena kodovih teških metala. Antimon i barijum su takođe bili implicirani kao estrogeni. In vivo studije koje su koristile koncentraciju kadmijuma koji se mogu uzeti u obzir "relevantne za životnu sredinu", izazvala je brojne promene kod ženki pacova (Johnson i dr., 2003). Promene su bile najizraženije u tkivima zavisnim od estrogena, kao što su mamilarne žlezde. Generalno, došlo je do zabeleške u razvoju žlezda, povećane proizvodnje mleka, povećane gustina receptora (estrogen i progesteron). Kolektivno, sve ove promene bi mogle dovesti do prekomernog razvijanja tkiva dojke i razvoja određenog tipa raka. Deo efekata izazvanog kadmijumom podseća na efekte koji se pripisuju estrogenu, što je dovelo do toga da se kadmijum smatra "metalom estrogenom".

8. REZULTATI - DISTRIBUCIJA MERENIH ELEMENATA U ZEMLJIŠTU ZINTANA

Iako se radi o pustinjskom zemljištu, mehanizmi transporta elemenata, posebno teških metala u su u suštini slični sa aspekta hemijskih procesa, prikazanih u tekstu niže.

Transportni mehanizmi teških metala kroz zemljište dugo su uzrokovali veliko interesovanje među naučnicima iz oblasti životne sredine i nauke o zemljištu, zbog mogućnosti kontaminacije podzemnih voda. Generalno uzevši, mnoga zemljišta sadrže širok spektar teških metala sa različitim rasponima koncentracije u zavisnosti od geološkog okruženja i kako prirodnih, tako i antropogenih aktivnosti koje se dešavaju ili su se nekad desile. Ovi metali mogu biti gvožđe, hrom, mangan, nikl, cink, bakar, olovo, kadmijum, živa, itd. Transport metala ne zavisi samo od njihovih fizičkohemijskih svojstava već od fizičkih i hemijskih osobina zemljišta, kao što su na primer sadržaj organske materije, sadržaj glinovite frakcije, mineraloški sastav, pH i druge, a sve zajedno određuju sposobnost zemljišta da vezuje materiju. Osobine zemljišta mogu se promeniti usled klimatskih faktora ali najčešće zbog ljudskog delovanja. Uticaj kiselih kiša na zemljište i njegov sorpcioni potencijal je istraživan iz uglova raznih naučnih disciplina. U gotovo svim slučajevima otkriveno je da kisele kiše smanjuju sposobnost vezivanja teških metala sa česticama zemljišta. Međutim, za visoko kisela ili gvožđevita zemljišta, pokazalo se da je efekat kiselih kiša znatno manji.

Složen sastav zemljišta u pogledu matriksa otežava da se selektivno gledaju interakcije koje doprinose adsorpciji nekog metala. Ovaj problem donosi poteškoće pri formulisanju modela zemljišta za predikciju transporta metala. Neophodno je u potpunosti razumeti osobine vezivanja metala u zemljištu, razviti i validirati postupke za razdvajanje metala u zemljištu i pažljivo birati odgovarajuće modele, kako bi razumeli adsorpciju i migraciju teških metala kroz matriks zemljišta. Zemljište ima sposobnost da imobiliše strane hemikalije poput jona teških metala. Imobilizacija ksenobiotika je uglavnom zbog svojstava sorpcije koja su određena fizičko-hemijskim svojstvima zemljišta kao što su količina glinovite i organske frakcije, pH, sadržaj vode, temperature zemljišta, i karakteristike jona nekog metala [16, 24]. Raspored tetraedara silicijuma i oktaedara aluminijuma u montmorionitu (a) i kaolinitu (b) prema [27]. Čvrsta

zemljišta sadrže u proseku 45% masivnih fragmenata. Oni se sastoje od mineralnih čestica, organske materije i mineralno-organske materije. Sva ona igra veoma važnu ulogu jer daje zemljištu sposobnost da adsorbuje, razmenjuje, oksidiše, redukuje, katalizuje i precipitira jedinjenja i pogotovo jone metala [16]. Neorganska koloidna frakcija u zemljištima je najodgovornija za sorpciju njenih mineralnih čestica. Sastoji se od minerala glina, oksida, seskvioksida i hidroksida. Minerali glina su hidratisani silikati aluminijuma, magnezijuma ili gvožđa [25]. Oni vode poreklo od drugih silikata.

U zemljištu se mogu naći dva glavna tipa minerala glina: 1:1 i 2:1. Tip 2:1 je tipičan za montmorionit i ilit. Osnovna jedinica izgrađena je od dva sloja tetraedara silicijuma (Si_2O_5), koji okružuju sloj oktaedra aluminijuma ($Al_2O_4(OH)_2$). Između njih postoji samo slaba Van der Valsove veza, tako da voda, hranljive materije i druga jedinjenja mogu slobodno ući u prostore između njih i reagovati sa njihovom unutrašnjom površinom, često imobilna. Ovo takođe uzrokuje mogućnost širenja montmorionita ili ilita pri kontaktu sa vodom. Sadržaj vode u montmorionitu može se razlikovati tako da se njegova hemijska formula može napisati kao $Al_2(OH)_2(Si_2O_5)_2 \times nH_2O$ [25]. Tip 1:1 je tipičan za kaolinit. Osnovna jedinica građe sastoji se od jednog sloja tetraedara silicijuma vezanog za sloj oktaedara aluminijuma. Gradivni elementi vezani su vodoničnom vezom i ne sadrže međuslojne prostore. Tako voda i druga jedinjenja ne mogu ući između ćelija pa rastojanje ostaje konstatno za razliku od montmorionita. Hemijska formula kaolinita je $Al_2(OH)_4(Si_2O_5)$. Glavna razlika između ekspandirajućeg tipa 2:1 i neekspandirajućeg jeste u površini. Tip 2:1 ima mnogo veću ukupnu površinu nego tip 1:1 zbog postajanja unutrašnje površine [16, 24, 25].

Ekspandirajući minerali glina imaju takođe mnogo veći kapacitet za razmenu katjona (*eng.* CEC - Cation Exchange Capacity) od neekspandirajućih i time mnogo veću sklonost za imobilisanje čestica kao što su joni metala. Čestice glina su obično negativno naelektrisane. Ovo je veoma važan faktor koji utiče na sorpciona svojstva zemljišta. Postoje barem dve glavne mogućnosti kako se ovo naelektrisanje formira [27]. Prvo, hidroksilne grupe koje postoje duž ivica i spoljnih granica minerala mogu da se otarase vodonika koji je vezan za kiseonik verovatno kovalentnom vezom, dakle ne mnogo jako. Ovaj proces zavisi od pH i mogućnost razdvajanja atoma vodonika se smanjuje sa opadanjem pH vrednosti. Kada je pH iznad 6, vodonik se može lako zameniti

drugim jonima kao što su Ca^{2+}, Al^{3+}, Pb^{2+}, Cd^{2+}. Drugi proces stvaranja negativnog naelektrisanja u vezi je sa zamenom izomorfnih jona u mineralu. U tetraedru silicijuma, Al3+ može zameniti jon Si4+ jer imaju slični jonski radijus, dok Mg^{2+} Fe^{2+} može postojati u slojevima oktaedara umesto Al3+. Negativni naboj koji se javlja kao rezultat zamene izomorfnih jona ne zavisi od pH pa je stoga prilično postojan. Sposobnost formiranja negativnog naelekstrisanja je najveća kod tipa 2:1 [25, 26]. Ukupna količina minerala glina u masivnim fragmentima zemljišta je veoma važna, jer oni predstavljaju glavnu neorgansku komponentu sorpcionog kompleksa jednog zemljišta. Oksidi i hidroksidi gvožđa i aluminijuma najčešće se nalaze u zemljištu u nekoliko mineralnih oblika koji uključuju hematit, getit, gipsit i bohemit [16]. Oksidi mangana se takođe mogu naći u umereno visokih količinama u pojedinim zemljištima. Ovi minerali imaju naelekstrisanje koje zavisi od pH pa stoga mogu postojati kao pozitivno, negativno ili neutralno naelektrisane čestice, prikazano na sledeći način: -MO" + H+ = -A1OH + H+ = $A1(OH_2)$+ (1). Organska materija (*eng.* SOM - Soil organic matter) je druga glavna komponenta čvrste frakcije zemljišta [24]. Termin SOM se generalno koristi da predstavi organske konstituente u zemljištu, uključujući i neraspadnjute ostatke biljnih i životinjskih tkiva, produkte njihovog parcijalnog raspadanja, i biomasu zemljišta. Dakle, ovaj termin uključuje: prepoznatljivu organsku materiju visoke molekularne težine kao što su polisaharidi i proteini, jednostavnija jedinjenja kao šećere, amino kiseline i druge sitne molekule i humusne supstance [23, 24]. Sa druge strane, često se navodi da SOM sadrži kako humusne, tako i nehumusne supstance. Nehumusne supstance jesu one koje se mogu svrstati u šećere, amino kiseline, masti i dr. Humusne supstance su druge, neprepoznatljive komponente. Ova očito jednostavna razlika nije toliko jednostavna koliko se čini. Sa stanovišta sorpcionih osobina zemljišta, humusne supstance imaju veliki značaj [24]. SOM može varirati od 0.1% **u pustinjskim zemljištima** do oko 90% u organskim. Humusne supstance čine oko 85-90% ukupnog sadržaja organskog ugljenika u zemljištima [28, 29].

Ove supstance se formiraju kao rezultat raspadanja i transformacije biljnih ostataka (korenja, grančica, lišća) i drugog nepromenjenog materijala. Međutim, postoji nekoliko načina za formiranje humusnih supstanci tokom raspada biljnih i životinjskih ostataka u zemljištu. Poreklo humusnih supstanci u životnoj sredini još nije do kraja utvrđeno [28]. Veoma zavisi od spoljnih uslova kao što su lokalna klima, temperatura, vlažnost, insulacija, topografija, upotreba zemljišta [29]. Humusne materije sastoje se od heterogene smeše jedinjenja za koja ne postoji jedinstvena

strukturna formula. Međutim, za ove materije ne postoji ni stroga hemijska formula, iako postoje neki dokazi da se humusne materije sastoje od skeleta alkalno-aromatičnih supstanci povezanih pretežno kiseoničnim i azotnim grupama sa drugim bitnim funkcionalnim grupama kao karboksilnom kiselinom, hidroksilima fenola i alkohola, grupama ketona i hinona [23]. Formula zavisi od raznih faktora kao što su karakteristike zemljišta i poreklo humusnih supstanci. Međutim, neki istraživaći su prezentovali modele humusnog materijala koji se znatno razlikuje od drugih. Nedavni modeli humusnih i fulvičnih kiselina nisu tako detaljni kao ranije; predstavljaju samo skelet ovih supstanci. Mnoge studije pokazuju prilično visoke varijabilnosti strukturnih osobina humusnog materijala pronađenog u raznim zemljištima.

Sledi grafički prikaz u vidu karata distribucije merenih elemenata na ispitivanom prostoru. Elementi će biti dati po redusledu njihovog stvaranja u prirodi u stenama i mineralima po paragenetskim asocijacijama po Tomanec R. i Vakanjac B. 2015.

Tabela 8.1

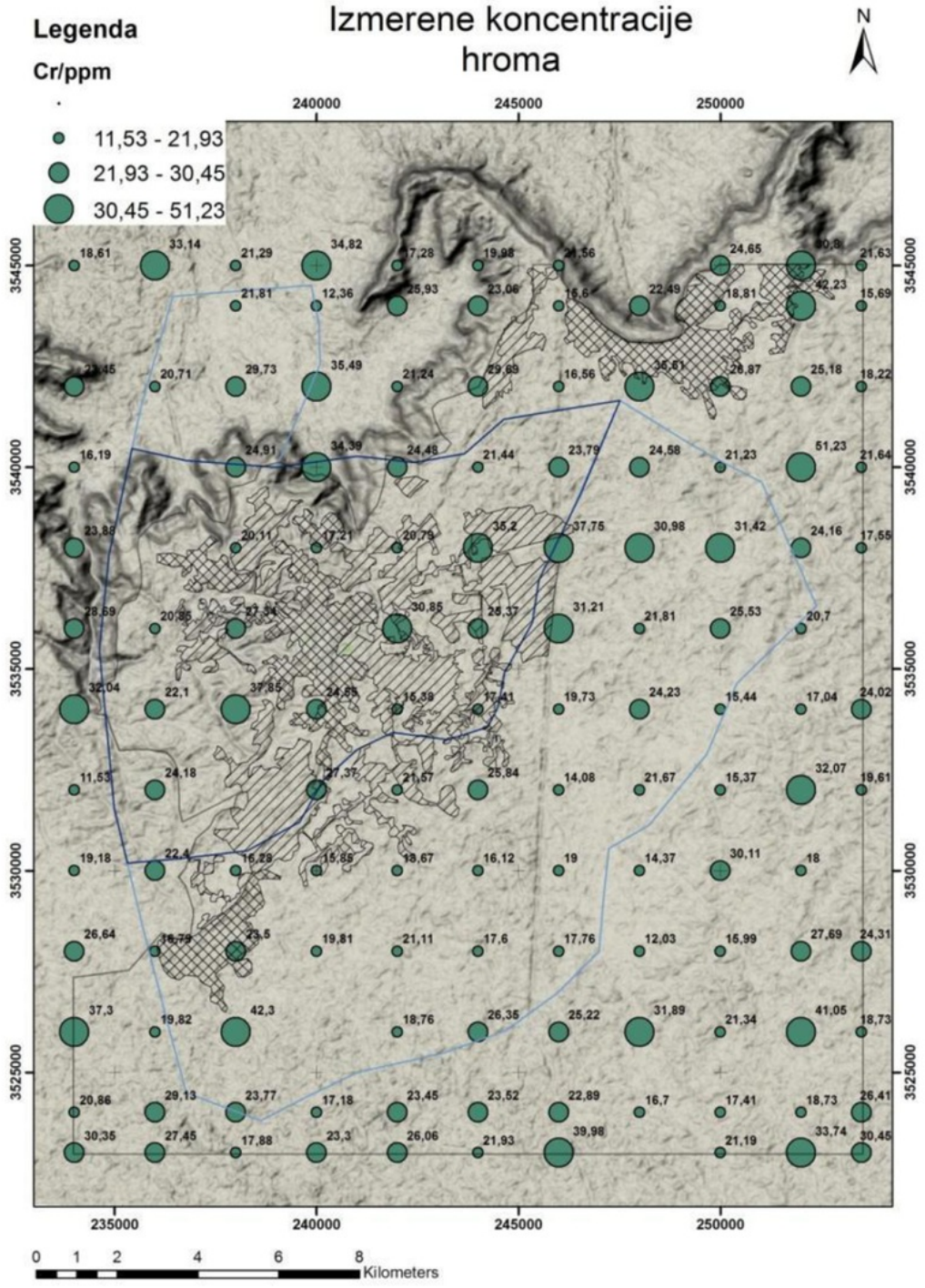
Distribucija hroma

Name	easting	northing	Niton No	**Cr ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Cr ppm**	Status
AZ078	234000	3532000	825	11,53		AZ122	234000	3524000	887	20,86	
AZ107	248000	3528000	890	12,03		AZ104	242000	3528000	940	21,11	
AZ015	240000	3544000	912	12,36		AZ141	250000	3523000	904	21,19	
AZ084	246000	3532000	832	14,08		AZ042	250000	3540000	862	21,23	
AZ096	248000	3530000	871	14,37		AZ027	242000	3542000	809	21,24	
AZ086	250000	3532000	876	15,37		AZ003	238000	3545000	927	21,29	
AZ071	242000	3534000	840	15,38		AZ119	250000	3526000	918	21,34	
AZ075	250000	3534000	821	15,44		AZ039	244000	3540000	868	21,44	
AZ018	246000	3544000	929	15,6		AZ007	246000	3545000	897	21,56	
AZ022	253500	3544000	836	15,69		AZ082	242000	3532000	827	21,57	
AZ092	240000	3530000	872	15,85		AZ011	253500	3545000	932	21,63	
AZ108	250000	3528000	811	15,99		AZ044	253500	3540000	861	21,64	
AZ094	244000	3530000	875	16,12		AZ085	248000	3532000	838	21,67	
AZ034	234000	3540000	852	16,19		AZ014	238000	3544000	909	21,81	
AZ091	238000	3530000	869	16,28		AZ063	248000	3536000	908	21,81	
AZ029	246000	3542000	814	16,56		AZ138	244000	3523000	905	21,93	
AZ129	248000	3524000	886	16,7		AZ068	236000	3534000	907	22,1	
AZ101	236000	3528000	804	16,79		AZ090	236000	3530000	877	22,4	
AZ076	252000	3534000	828	17,04		AZ019	248000	3544000	916	22,49	
AZ125	240000	3524000	799	17,18		AZ128	246000	3524000	812	22,89	
AZ048	240000	3538000	851	17,21		AZ017	244000	3544000	938	23,06	
AZ005	242000	3545000	925	17,28		AZ136	240000	3523000	898	23,3	
AZ072	244000	3534000	820	17,41		AZ023	234000	3542000	837	23,45	
AZ130	250000	3524000	848	17,41		AZ126	242000	3524000	822	23,45	
AZ055	253500	3538000	891	17,55		AZ102	238000	3528000	934	23,5	
AZ105	244000	3528000	928	17,6		AZ127	244000	3524000	823	23,52	
AZ106	246000	3528000	813	17,76		AZ124	238000	3524000	835	23,77	
AZ135	238000	3523000	901	17,88		AZ040	246000	3540000	866	23,79	
AZ098	252000	3530000	881	18		AZ045	234000	3538000	874	23,88	
AZ033	253500	3542000	846	18,22		AZ077	253500	3534000	818	24,02	
AZ001	234000	3545000	939	18,61		AZ054	252000	3538000	910	24,16	
AZ093	242000	3530000	882	18,67		AZ079	236000	3532000	880	24,18	
AZ121	253500	3526000	800	18,73		AZ074	248000	3534000	834	24,23	
AZ131	252000	3524000	844	18,73		AZ110	253500	3528000	808	24,31	
AZ115	242000	3526000	816	18,76		AZ038	242000	3540000	858	24,48	
AZ020	250000	3544000	889	18,81		AZ070	240000	3534000	829	24,55	
AZ095	246000	3530000	879	19		AZ041	248000	3540000	849	24,58	
AZ089	234000	3530000	830	19,18		AZ009	250000	3545000	941	24,65	
AZ088	253500	3532000	842	19,61		AZ036	238000	3540000	865	24,91	
AZ073	246000	3534000	841	19,73		AZ032	252000	3542000	857	25,18	
AZ103	240000	3528000	933	19,81		AZ117	246000	3526000	931	25,22	
AZ112	236000	3526000	801	19,82		AZ061	244000	3536000	911	25,37	
AZ006	244000	3545000	883	19,98		AZ064	250000	3536000	892	25,53	
AZ047	238000	3538000	867	20,11		AZ083	244000	3532000	824	25,84	
AZ065	252000	3536000	906	20,7		AZ016	242000	3544000	894	25,93	
AZ024	236000	3542000	888	20,71		AZ137	242000	3523000	845	26,06	
AZ049	242000	3538000	870	20,79		AZ116	244000	3526000	807	26,35	
AZ057	236000	3536000	922	20,85		AZ132	253500	3524000	903	26,41	

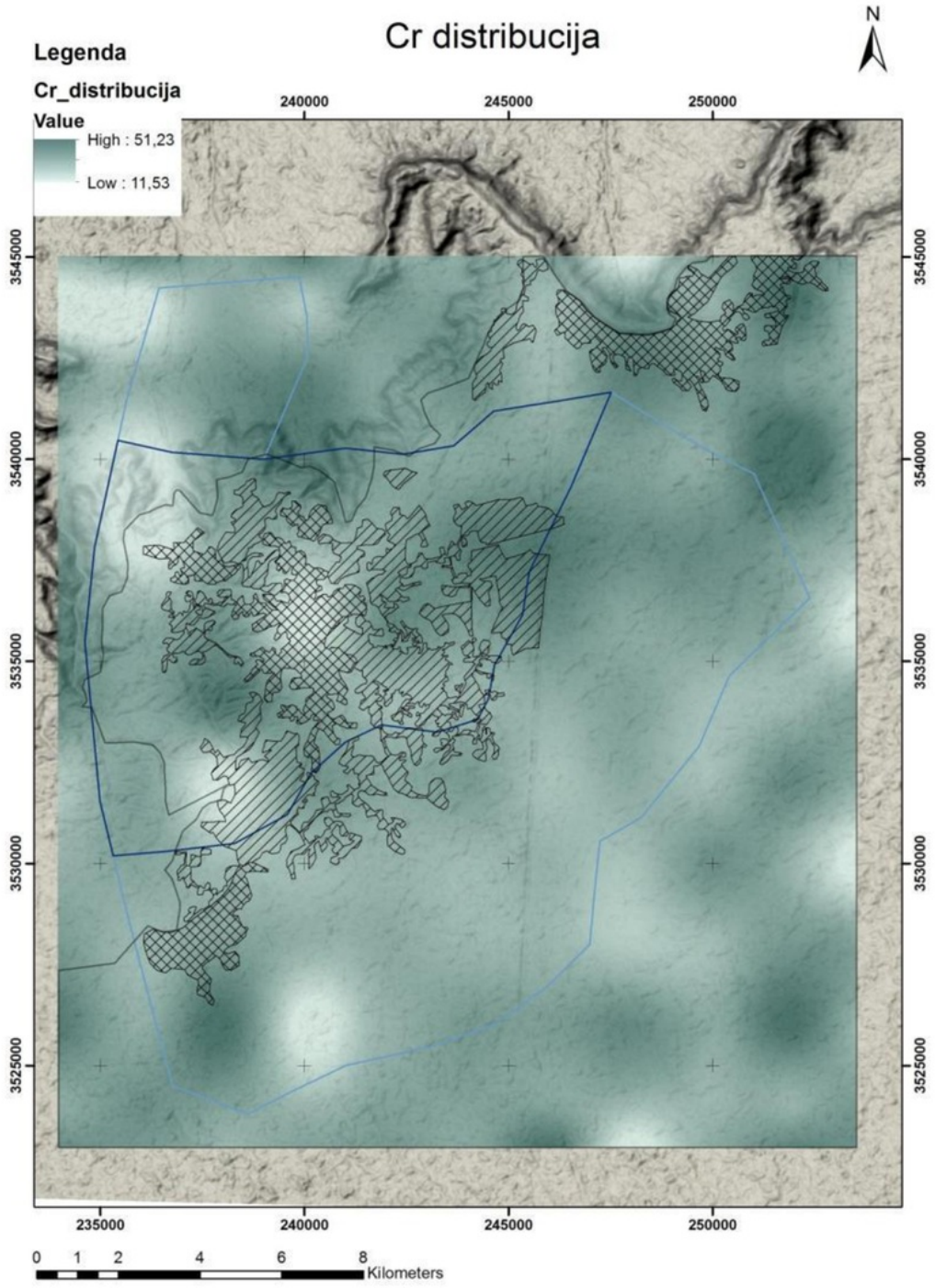
Tabela 8.1/1 - nastavak

Distribucija hroma

Name	easting	northing	Niton No	**Cr ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Cr ppm**	Status
AZ100	234000	3528000	810	26,64		AZ118	248000	3526000	921	31,89	
AZ031	250000	3542000	860	26,87		AZ067	234000	3534000	924	32,04	
AZ031	250000	3542000	860	26,87		AZ087	252000	3532000	819	32,07	
AZ058	238000	3536000	917	27,34		AZ002	236000	3545000	935	33,14	
AZ081	240000	3532000	878	27,37		AZ142	252000	3523000	854	33,74	
AZ134	236000	3523000	902	27,45		AZ037	240000	3540000	850	34,39	
AZ109	252000	3528000	936	27,69		AZ004	240000	3545000	896	34,82	
AZ056	234000	3536000	895	28,69		AZ050	244000	3538000	923	35,2	
AZ123	236000	3524000	839	29,13		AZ026	240000	3542000	831	35,49	
AZ028	244000	3542000	806	29,69		AZ030	248000	3542000	863	35,51	
AZ025	238000	3542000	817	29,73		AZ111	234000	3526000	815	37,3	
AZ097	250000	3530000	899	30,11		AZ051	246000	3538000	920	37,75	
AZ133	234000	3523000	864	30,35		AZ069	238000	3534000	900	37,85	
AZ143	253500	3523000	853	30,45		AZ139	246000	3523000	847	39,98	
AZ010	252000	3545000	926	30,8		AZ120	252000	3526000	803	41,05	
AZ060	242000	3536000	914	30,85		AZ021	252000	3544000	833	42,23	
AZ052	248000	3538000	885	30,98		AZ113	238000	3526000	802	42,3	
AZ062	246000	3536000	884	31,21		AZ043	252000	3540000	856	**51,23**	
AZ053	250000	3538000	930	31,42							
Ref										**100-140**	
Max	Srbija	Uredba								100-380	



Slika 8.1: *Tačkasta distribucija Cr srazmerno izmerenim sadržajima*

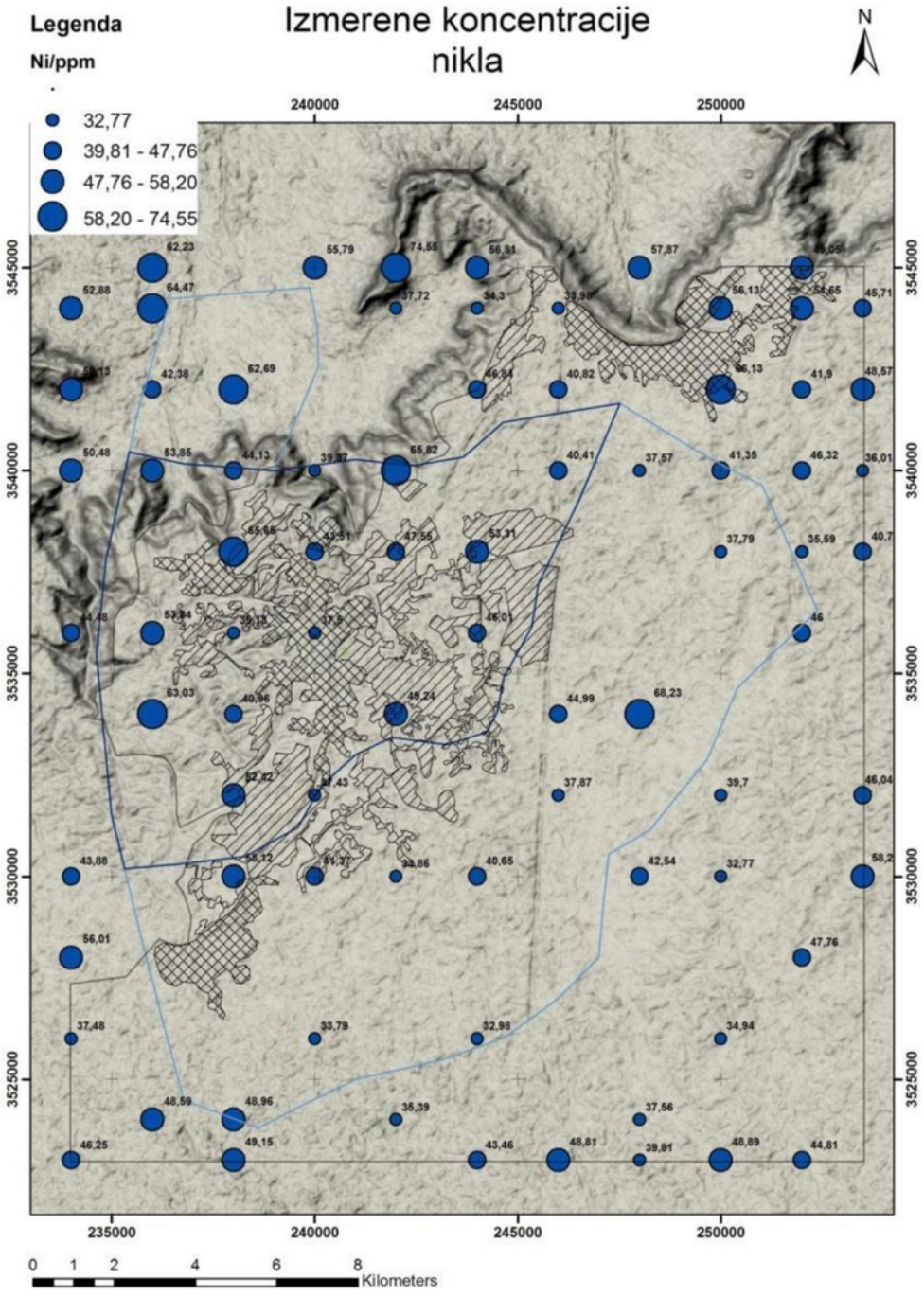


Slika 8.2: *Interpolacija distribucija Cr srazmerno izmerenim sadržajima*

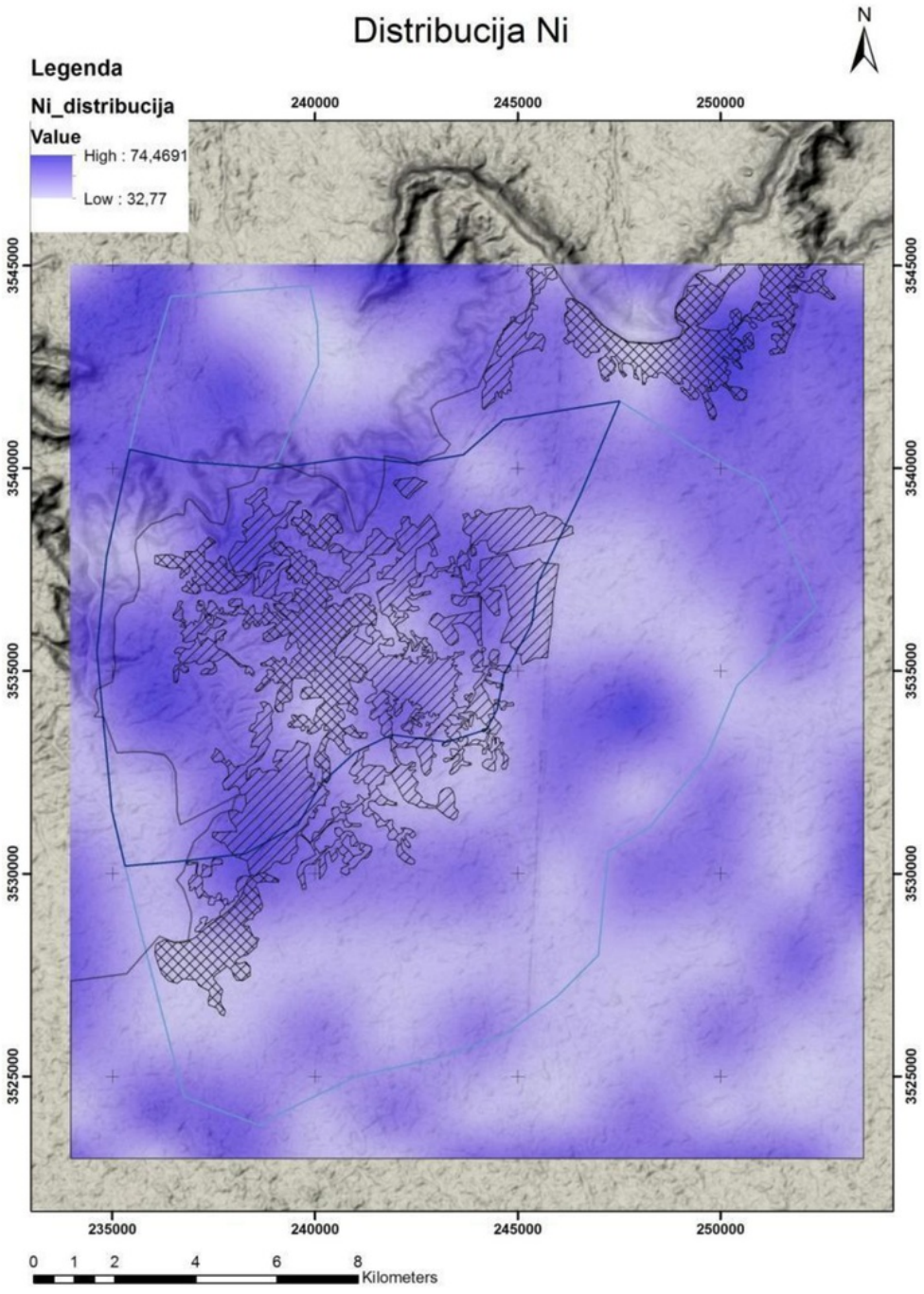
Tabela 8.2

Distribucija nikla

Name	easting	northing	Niton No	**Ni ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Cr ppm**	Status
AZ097	250000	3530000	899	32,77		AZ049	242000	3538000	870	47,55	
AZ116	244000	3526000	807	32,98		AZ109	252000	3528000	936	47,76	
AZ114	240000	3526000	805	33,79		AZ033	253500	3542000	846	48,57	
AZ018	246000	3544000	929	33,98		AZ123	236000	3524000	839	48,59	
AZ017	244000	3544000	938	34,3		AZ139	246000	3523000	847	48,81	
AZ093	242000	3530000	882	34,86		AZ141	250000	3523000	904	48,89	
AZ119	250000	3526000	918	34,94		AZ124	238000	3524000	835	48,96	
AZ058	238000	3536000	917	35,13		AZ010	252000	3545000	926	49,05	
AZ126	242000	3524000	822	35,39		AZ135	238000	3523000	901	49,15	
AZ054	252000	3538000	910	35,59		AZ071	242000	3534000	840	49,24	
AZ044	253500	3540000	861	36,01		AZ023	234000	3542000	837	50,13	
AZ081	240000	3532000	878	37,43		AZ034	234000	3540000	852	50,48	
AZ111	234000	3526000	815	37,48		AZ080	238000	3532000	826	52,42	
AZ059	240000	3536000	937	37,5		AZ012	234000	3544000	915	52,88	
AZ129	248000	3524000	886	37,56		AZ050	244000	3538000	923	53,31	
AZ041	248000	3540000	849	37,57		AZ057	236000	3536000	922	53,84	
AZ016	242000	3544000	894	37,72		AZ035	236000	3540000	855	53,85	
AZ053	250000	3538000	930	37,79		AZ021	252000	3544000	833	54,65	
AZ084	246000	3532000	832	37,87		AZ004	240000	3545000	896	55,79	
AZ037	240000	3540000	850	39,37		AZ100	234000	3528000	810	56,01	
AZ086	250000	3532000	876	39,7		AZ020	250000	3544000	889	56,13	
AZ140	248000	3523000	843	39,81		AZ006	244000	3545000	883	56,81	
AZ040	246000	3540000	866	40,41		AZ008	248000	3545000	919	57,87	
AZ094	244000	3530000	875	40,65		AZ091	238000	3530000	869	58,12	
AZ055	253500	3538000	891	40,7		AZ099	253500	3530000	873	58,2	
AZ029	246000	3542000	814	40,82		AZ002	236000	3545000	935	62,23	
AZ069	238000	3534000	900	40,96		AZ025	238000	3542000	817	62,69	
AZ042	250000	3540000	862	41,35		AZ068	236000	3534000	907	63,03	
AZ092	240000	3530000	872	41,37		AZ013	236000	3544000	913	64,47	
AZ032	252000	3542000	857	41,9		AZ047	238000	3538000	867	65,65	
AZ024	236000	3542000	888	42,38		AZ038	242000	3540000	858	65,82	
AZ096	248000	3530000	871	42,54		AZ031	250000	3542000	860	66,13	
AZ138	244000	3523000	905	43,46		AZ074	248000	3534000	834	68,23	
AZ048	240000	3538000	851	43,51		AZ005	242000	3545000	925	74,55	
AZ089	234000	3530000	830	43,88							
AZ036	238000	3540000	865	44,13							
AZ056	234000	3536000	895	44,48							
AZ142	252000	3523000	854	44,81							
AZ073	246000	3534000	841	44,99							
AZ022	253500	3544000	836	45,71							
AZ065	252000	3536000	906	46							
AZ061	244000	3536000	911	46,01							
AZ088	253500	3532000	842	46,04							
AZ133	234000	3523000	864	46,25							
AZ043	252000	3540000	856	46,32							
AZ028	244000	3542000	806	46,84							
Ref										**80-90**	
Max	Varijabilno									**35-210**	



Slika 8.3: *Tačkasta distribucija Ni srazmerno izmerenim sadržajima*

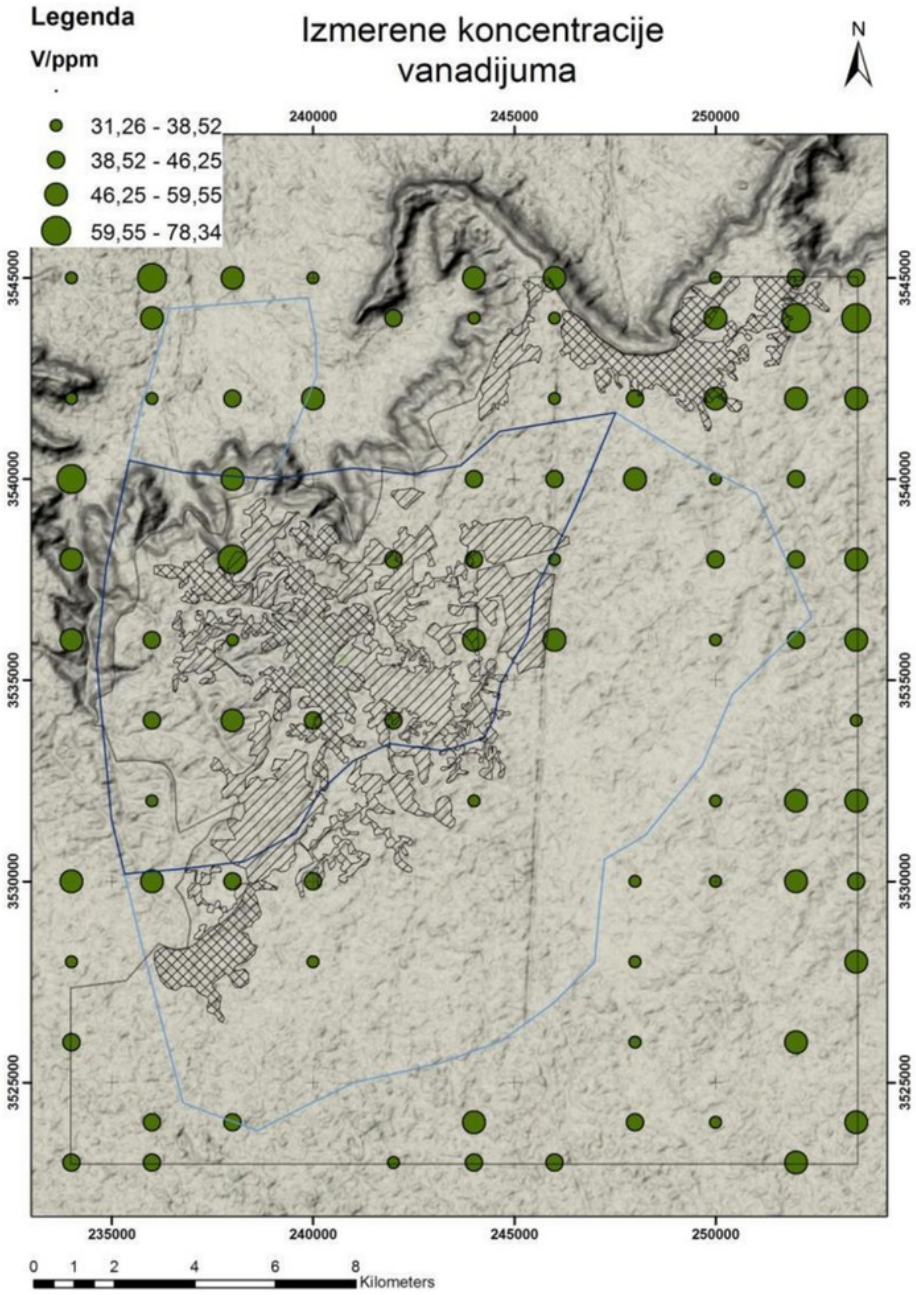


Slika 8.4: *Interpolacija distribucija Ni srazmerno izmerenim sadržajima*

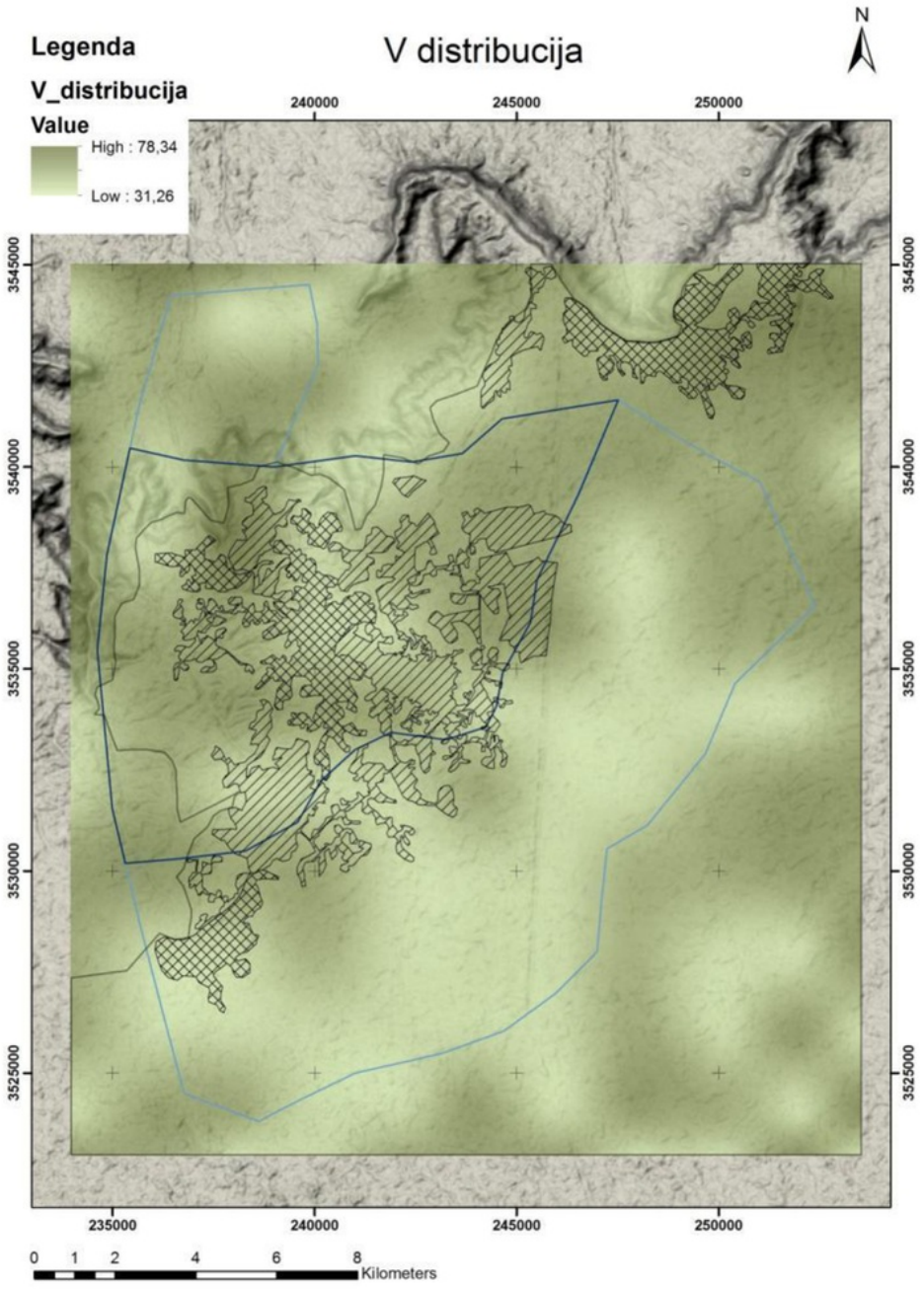
Tabela 8.3

Distribucija vanadijuma

Name	easting	northing	Niton No	V ppm	Status	Name	easting	northing	Niton No	V ppm	Status
AZ107	248000	3528000	890	31,26		AZ053	250000	3538000	930	43,94	
AZ103	240000	3528000	933	31,3		AZ065	252000	3536000	906	44,62	
AZ009	250000	3545000	941	32,31		AZ138	244000	3523000	905	44,83	
AZ042	250000	3540000	862	32,48		AZ129	248000	3524000	886	45,53	
AZ137	242000	3523000	845	33,56		AZ025	238000	3542000	817	46,07	
AZ096	248000	3530000	871	33,95		AZ054	252000	3538000	910	46,25	
AZ077	253500	3534000	818	34,13		AZ045	234000	3538000	874	46,68	
AZ024	236000	3542000	888	34,48		AZ098	252000	3530000	881	47,36	
AZ079	236000	3532000	880	34,48		AZ041	248000	3540000	849	47,46	
AZ018	246000	3544000	929	34,71		AZ089	234000	3530000	830	47,59	
AZ086	250000	3532000	876	35,15		AZ007	246000	3545000	897	47,66	
AZ029	246000	3542000	814	36,09		AZ013	236000	3544000	913	47,86	
AZ004	240000	3545000	896	36,31		AZ069	238000	3534000	900	47,95	
AZ130	250000	3524000	848	36,49		AZ066	253500	3536000	893	48,14	
AZ097	250000	3530000	899	36,84		AZ127	244000	3524000	823	48,27	
AZ064	250000	3536000	892	36,91		AZ061	244000	3536000	911	48,61	
AZ023	234000	3542000	837	37,17		AZ088	253500	3532000	842	48,67	
AZ058	238000	3536000	917	37,38		AZ120	252000	3526000	803	48,88	
AZ051	246000	3538000	920	37,57		AZ110	253500	3528000	808	49,07	
AZ118	248000	3526000	921	37,85		AZ062	246000	3536000	884	49,83	
AZ017	244000	3544000	938	37,89		AZ006	244000	3545000	883	50,58	
AZ100	234000	3528000	810	37,9		AZ032	252000	3542000	857	50,76	
AZ083	244000	3532000	824	38,07		AZ026	240000	3542000	831	50,8	
AZ001	234000	3545000	939	38,52		AZ087	252000	3532000	819	50,93	
AZ124	238000	3524000	835	38,99		AZ090	236000	3530000	877	52,06	
AZ011	253500	3545000	932	39,07		AZ033	253500	3542000	846	52,77	
AZ091	238000	3530000	869	39,9		AZ142	252000	3523000	854	53,68	
AZ111	234000	3526000	815	39,95		AZ055	253500	3538000	891	54,26	
AZ071	242000	3534000	840	40,2		AZ036	238000	3540000	865	54,35	
AZ049	242000	3538000	870	40,55		AZ020	250000	3544000	889	54,62	
AZ139	246000	3523000	847	40,56		AZ031	250000	3542000	860	55,28	
AZ050	244000	3538000	923	40,57		AZ056	234000	3536000	895	55,66	
AZ043	252000	3540000	856	40,65		AZ132	253500	3524000	903	55,8	
AZ068	236000	3534000	907	40,67		AZ003	238000	3545000	927	59,55	
AZ133	234000	3523000	864	41,06		AZ022	253500	3544000	836	62,88	
AZ134	236000	3523000	902	41,17		AZ034	234000	3540000	852	65,87	
AZ092	240000	3530000	872	41,4		AZ047	238000	3538000	867	68,86	
AZ039	244000	3540000	868	41,69		AZ021	252000	3544000	833	71,19	
AZ099	253500	3530000	873	41,69		AZ002	236000	3545000	935	78,34	
AZ016	242000	3544000	894	41,79							
AZ057	236000	3536000	922	42,13							
AZ030	248000	3542000	863	43,14							
AZ070	240000	3534000	829	43,36							
AZ123	236000	3524000	839	43,43							
AZ040	246000	3540000	866	43,74							
AZ010	252000	3545000	926	43,83							
Ref										100-190	



Slika 8.5: *Tačkasta distribucija V srazmerno izmerenim sadržajima*



Slika 8.6: *Interpolacija distribucija V srazmerno izmerenim sadržajima*

Tabela 8.4

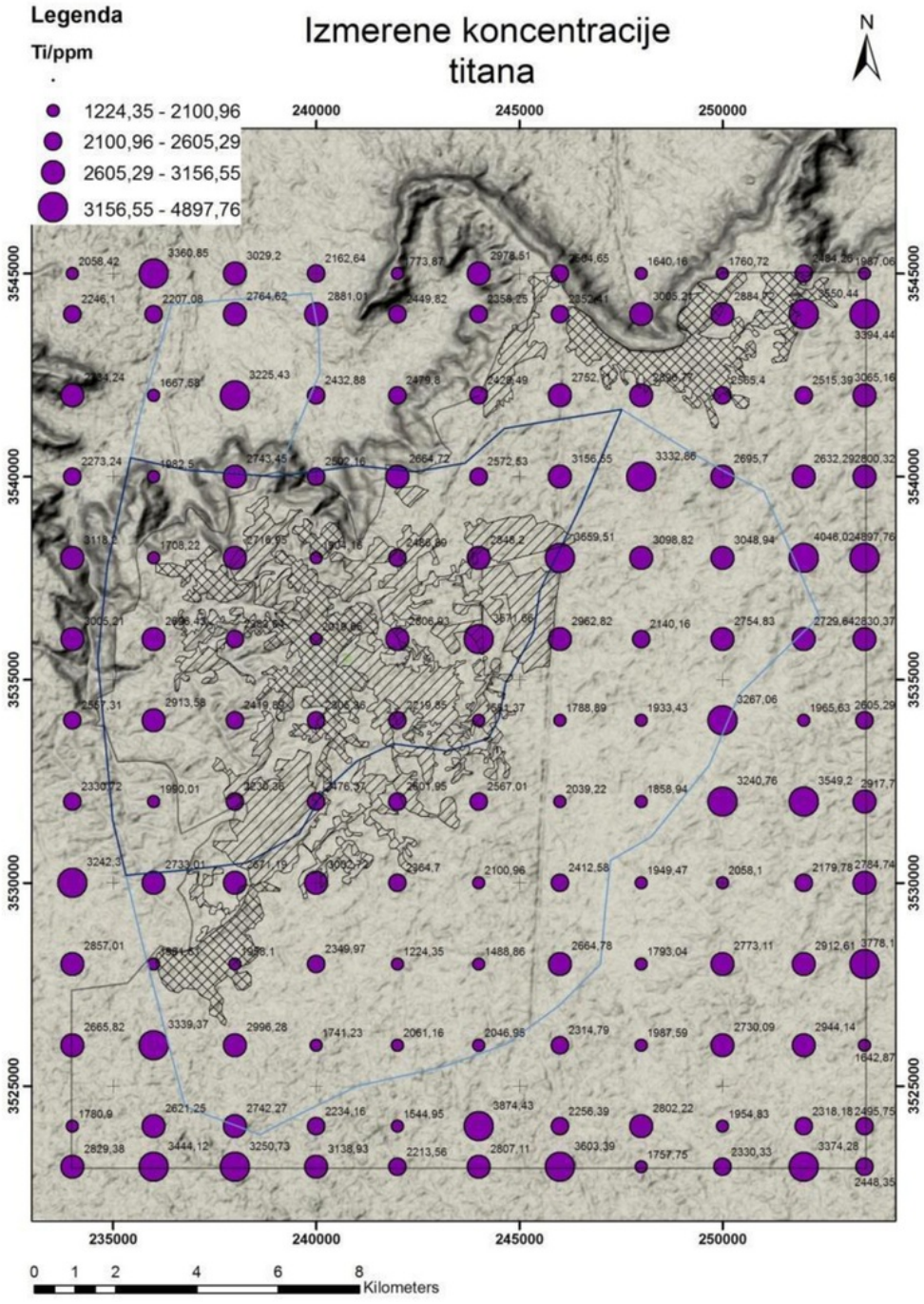
Distribucija titana

Name	easting	northing	Niton No	**Ti ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Ti ppm**	Status
AZ104	242000	3528000	940	1224,35		AZ141	250000	3523000	904	2330,33	
AZ105	244000	3528000	928	1488,86		AZ078	234000	3532000	825	2330,72	
AZ126	242000	3524000	822	1544,95		AZ103	240000	3528000	933	2349,97	
AZ072	244000	3534000	820	1551,37		AZ018	246000	3544000	929	2352,41	
AZ008	248000	3545000	919	1640,16		AZ017	244000	3544000	938	2358,25	
AZ121	253500	3526000	800	1642,87		AZ093	242000	3530000	882	2364,7	
AZ024	236000	3542000	888	1667,58		AZ058	238000	3536000	917	2383,64	
AZ046	236000	3538000	859	1708,22		AZ095	246000	3530000	879	2412,58	
AZ114	240000	3526000	805	1741,23		AZ069	238000	3534000	900	2419,89	
AZ140	248000	3523000	843	1757,75		AZ028	244000	3542000	806	2428,49	
AZ009	250000	3545000	941	1760,72		AZ026	240000	3542000	831	2432,88	
AZ005	242000	3545000	925	1773,87		AZ143	253500	3523000	853	2448,35	
AZ122	234000	3524000	887	1780,9		AZ016	242000	3544000	894	2449,82	
AZ073	246000	3534000	841	1788,89		AZ081	240000	3532000	878	2476,37	
AZ107	248000	3528000	890	1793,04		AZ027	242000	3542000	809	2479,8	
AZ085	248000	3532000	838	1858,94		AZ010	252000	3545000	926	2484,26	
AZ048	240000	3538000	851	1904,16		AZ049	242000	3538000	870	2486,89	
AZ074	248000	3534000	834	1933,43		AZ132	253500	3524000	903	2495,75	
AZ096	248000	3530000	871	1949,47		AZ037	240000	3540000	850	2502,16	
AZ130	250000	3524000	848	1954,83		AZ007	246000	3545000	897	2504,65	
AZ102	238000	3528000	934	1958,1		AZ032	252000	3542000	857	2515,39	
AZ076	252000	3534000	828	1965,63		AZ067	234000	3534000	924	2557,31	
AZ101	236000	3528000	804	1981,61		AZ031	250000	3542000	860	2565,4	
AZ035	236000	3540000	855	1982,5		AZ083	244000	3532000	824	2567,01	
AZ011	253500	3545000	932	1987,06		AZ039	244000	3540000	868	2572,53	
AZ118	248000	3526000	921	1987,59		AZ082	242000	3532000	827	2601,95	
AZ079	236000	3532000	880	1990,01		AZ077	253500	3534000	818	2605,29	
AZ059	240000	3536000	937	2019,65		AZ123	236000	3524000	839	2621,25	
AZ084	246000	3532000	832	2039,22		AZ043	252000	3540000	856	2632,29	
AZ116	244000	3526000	807	2046,95		AZ038	242000	3540000	858	2664,72	
AZ097	250000	3530000	899	2058,1		AZ106	246000	3528000	813	2664,78	
AZ001	234000	3545000	939	2058,42		AZ111	234000	3526000	815	2665,82	
AZ115	242000	3526000	816	2061,16		AZ091	238000	3530000	869	2671,19	
AZ094	244000	3530000	875	2100,96		AZ042	250000	3540000	862	2695,7	
AZ063	248000	3536000	908	2140,16		AZ057	236000	3536000	922	2696,43	
AZ004	240000	3545000	896	2162,64		AZ047	238000	3538000	867	2716,95	
AZ098	252000	3530000	881	2179,78		AZ065	252000	3536000	906	2729,64	
AZ013	236000	3544000	913	2207,08		AZ119	250000	3526000	918	2730,09	
AZ137	242000	3523000	845	2213,56		AZ090	236000	3530000	877	2733,01	
AZ071	242000	3534000	840	2219,85		AZ023	234000	3542000	837	2734,24	
AZ080	238000	3532000	826	2230,36		AZ124	238000	3524000	835	2742,27	
AZ125	240000	3524000	799	2234,16		AZ036	238000	3540000	865	2743,45	
AZ012	234000	3544000	915	2246,1		AZ029	246000	3542000	814	2752,11	
AZ128	246000	3524000	812	2256,39		AZ064	250000	3536000	892	2754,83	
AZ034	234000	3540000	852	2273,24		AZ014	238000	3544000	909	2764,62	
AZ070	240000	3534000	829	2305,36		AZ108	250000	3528000	811	2773,11	
AZ117	246000	3526000	931	2314,79		AZ099	253500	3530000	873	2784,74	
AZ131	252000	3524000	844	2318,18		AZ044	253500	3540000	861	2800,32	

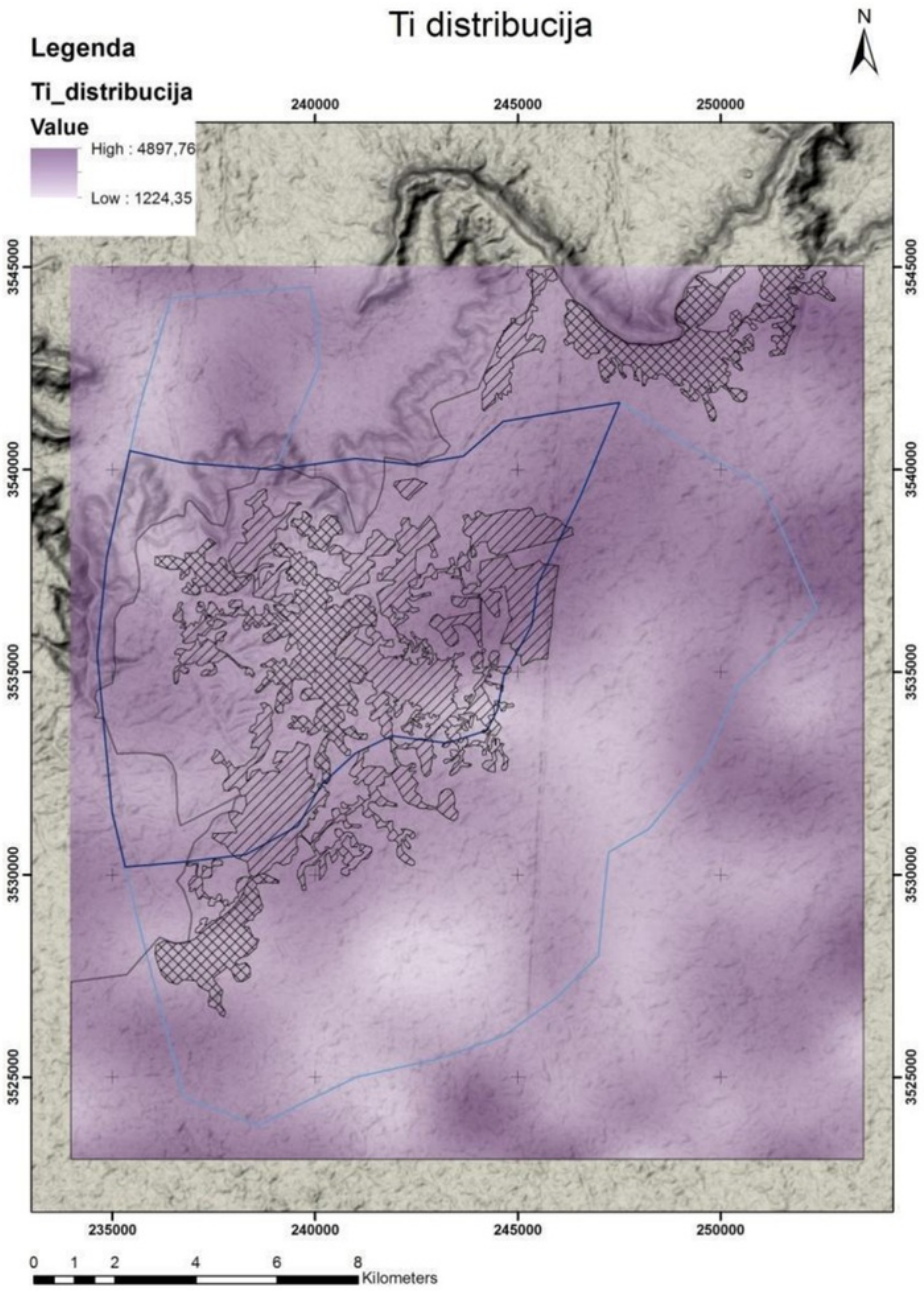
Tabela 8.4/1 - nastavak

Distribucija titana

Name	easting	northing	Niton No	**Ti ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Ti ppm**	Status
AZ129	248000	3524000	886	2802,22		AZ136	240000	3523000	898	3138,93	
AZ060	242000	3536000	914	2806,93		AZ040	246000	3540000	866	3156,55	
AZ138	244000	3523000	905	2807,11		AZ025	238000	3542000	817	3225,43	
AZ133	234000	3523000	864	2829,38		AZ086	250000	3532000	876	3240,76	
AZ066	253500	3536000	893	2830,37		AZ089	234000	3530000	830	3242,3	
AZ050	244000	3538000	923	2848,2		AZ135	238000	3523000	901	3250,73	
AZ100	234000	3528000	810	2857,01		AZ075	250000	3534000	821	3267,06	
AZ015	240000	3544000	912	2881,01		AZ041	248000	3540000	849	3332,86	
AZ020	250000	3544000	889	2884,72		AZ112	236000	3526000	801	3339,37	
AZ030	248000	3542000	863	2896,77		AZ002	236000	3545000	935	3360,85	
AZ109	252000	3528000	936	2912,61		AZ142	252000	3523000	854	3374,28	
AZ068	236000	3534000	907	2913,58		AZ022	253500	3544000	836	3394,44	
AZ088	253500	3532000	842	2917,7		AZ134	236000	3523000	902	3444,12	
AZ120	252000	3526000	803	2944,14		AZ087	252000	3532000	819	3549,2	
AZ062	246000	3536000	884	2962,82		AZ021	252000	3544000	833	3550,44	
AZ006	244000	3545000	883	2978,51		AZ061	244000	3536000	911	3571,66	
AZ113	238000	3526000	802	2996,28		AZ139	246000	3523000	847	3603,39	
AZ092	240000	3530000	872	3002,72		AZ051	246000	3538000	920	3659,51	
AZ019	248000	3544000	916	3005,21		AZ110	253500	3528000	808	3778,1	
AZ056	234000	3536000	895	3005,21		AZ127	244000	3524000	823	3874,43	
AZ003	238000	3545000	927	3029,2		AZ054	252000	3538000	910	4046,02	
AZ053	250000	3538000	930	3048,94		AZ055	253500	3538000	891	4897,76	
AZ033	253500	3542000	846	3065,16							
AZ052	248000	3538000	885	3098,82							
AZ045	234000	3538000	874	3118,2							
Ref										**4400-6600**	



Slika 8.7: *Tačkasta distribucija Ti srazmerno izmerenim sadržajima*

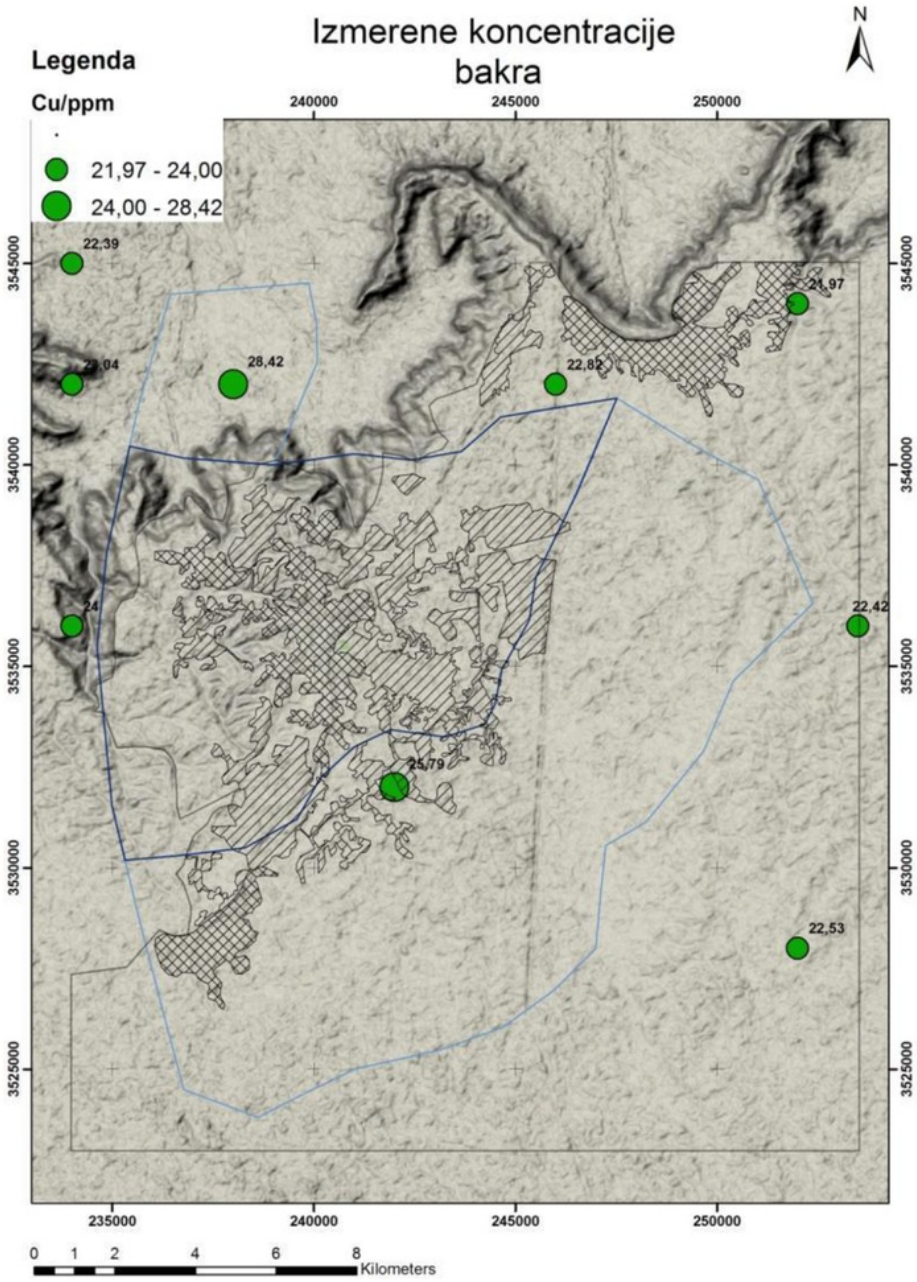


Slika 8.8: *Interpolacija distribucija Ti srazmerno izmerenim sadržajima*

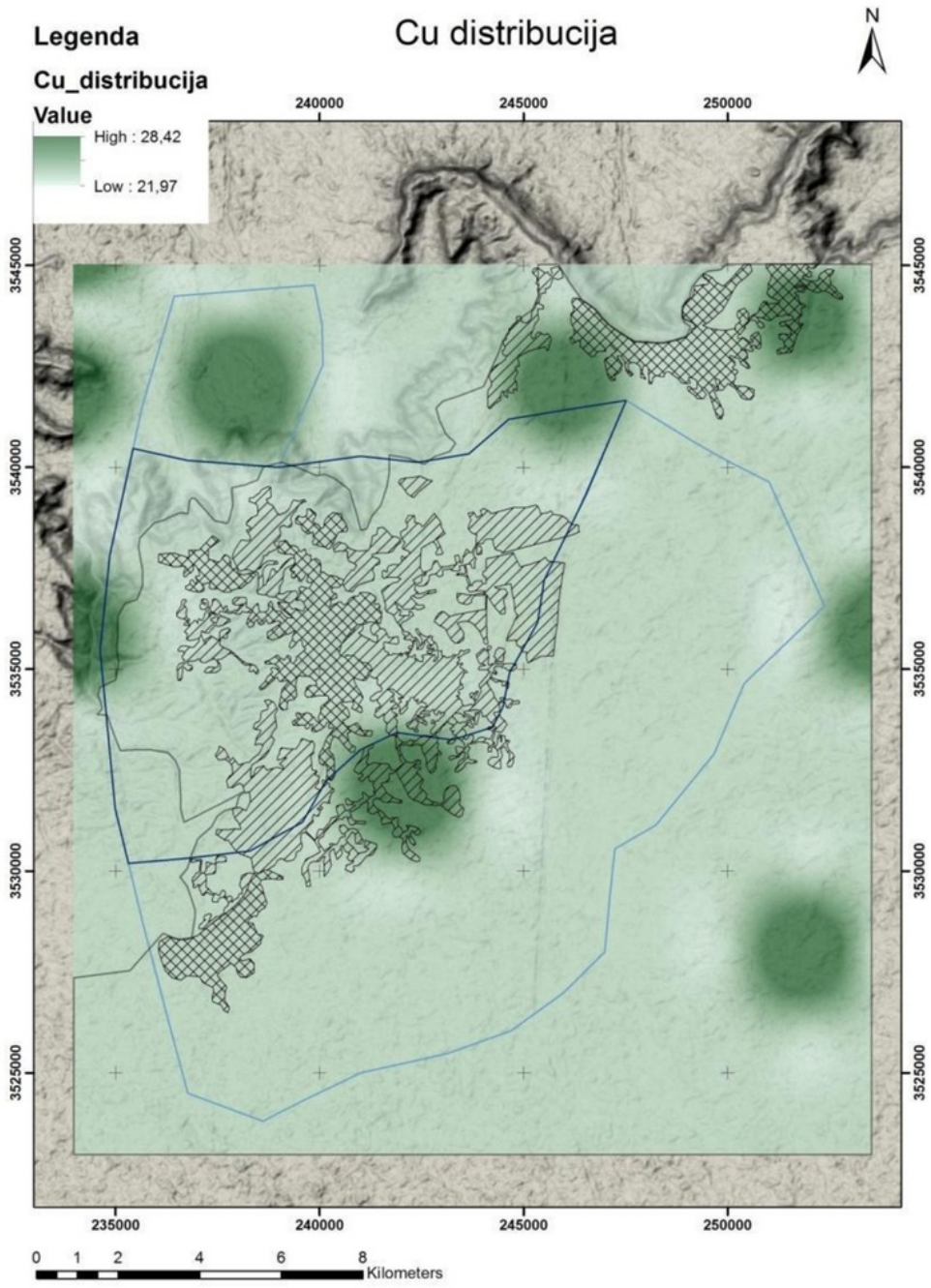
Tabela 8.5

Distribucija bakra

Name	easting	northing	Niton No	**Cu ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Cu ppm**	Status
AZ021	252000	3544000	833	21,97		AZ023	234000	3542000	837	23,04	
AZ001	234000	3545000	939	22,39		AZ056	234000	3536000	895	24	
AZ066	253500	3536000	893	22,42		AZ082	242000	3532000	827	25,79	
AZ109	252000	3528000	936	22,53		AZ025	238000	3542000	817	**28,42**	
AZ029	246000	3542000	814	22,82		AZ142	252000	3523000	854	33,74	
Ref										**50-100**	
Max	Srbija	Uredba								**36**	



Slika 8.9: *Tačkasta distribucija Cu srazmerno izmerenim sadržajima*

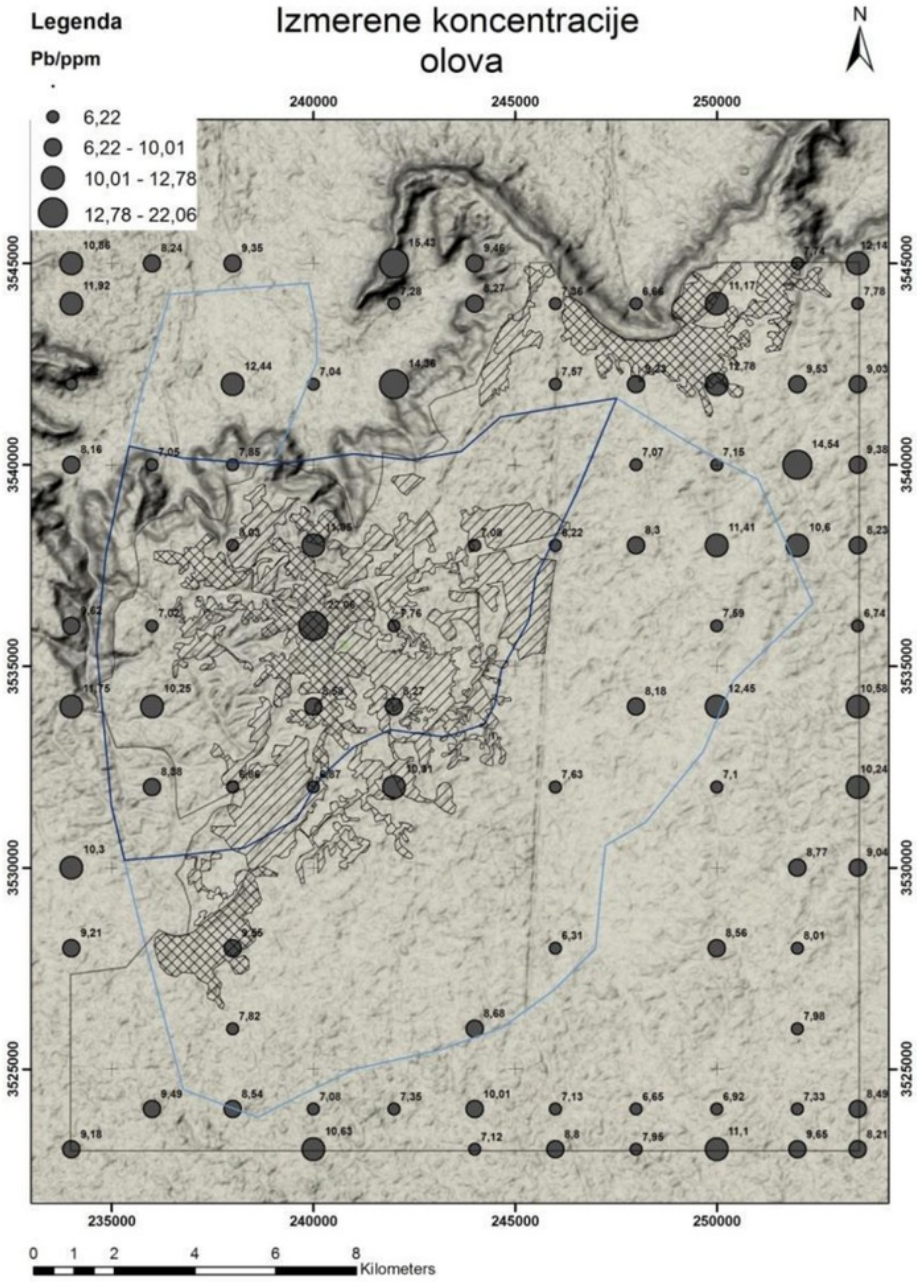


Slika 8.10: *Interpolacija distribucija Cu srazmerno izmerenim sadržajima*

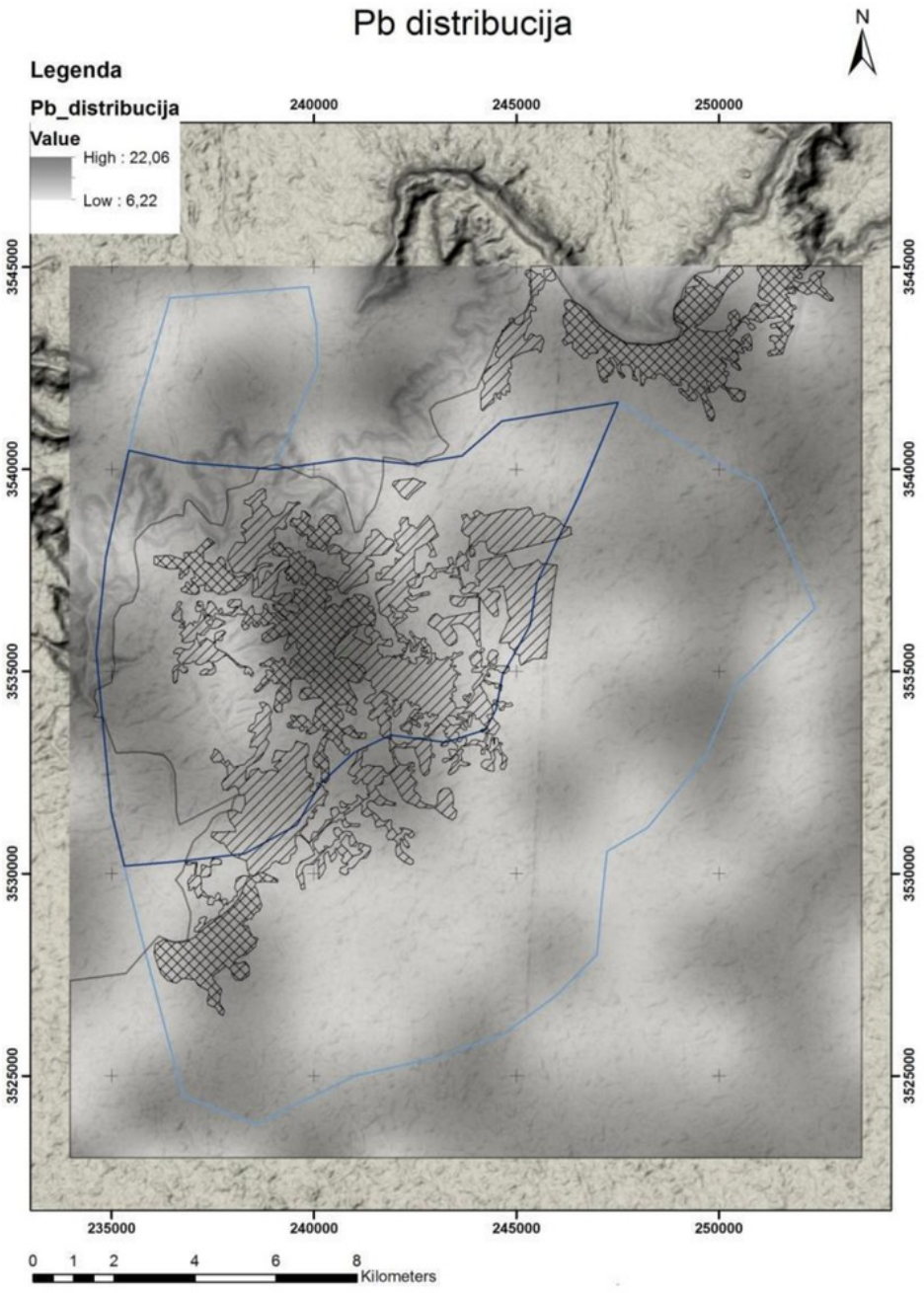
Tabela 8.6

Distribucija olova

Name	easting	northing	Niton No	**Pb ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Pb ppm**	Status
AZ051	246000	3538000	920	6,22		AZ108	250000	3528000	811	8,56	
AZ106	246000	3528000	813	6,31		AZ070	240000	3534000	829	8,58	
AZ129	248000	3524000	886	6,65		AZ116	244000	3526000	807	8,68	
AZ019	248000	3544000	916	6,66		AZ098	252000	3530000	881	8,77	
AZ066	253500	3536000	893	6,74		AZ139	246000	3523000	847	8,8	
AZ080	238000	3532000	826	6,86		AZ033	253500	3542000	846	9,03	
AZ081	240000	3532000	878	6,87		AZ099	253500	3530000	873	9,04	
AZ130	250000	3524000	848	6,92		AZ133	234000	3523000	864	9,18	
AZ057	236000	3536000	922	7,02		AZ100	234000	3528000	810	9,21	
AZ026	240000	3542000	831	7,04		AZ030	248000	3542000	863	9,23	
AZ035	236000	3540000	855	7,05		AZ003	238000	3545000	927	9,35	
AZ041	248000	3540000	849	7,07		AZ044	253500	3540000	861	9,38	
AZ050	244000	3538000	923	7,08		AZ006	244000	3545000	883	9,46	
AZ125	240000	3524000	799	7,08		AZ123	236000	3524000	839	9,49	
AZ086	250000	3532000	876	7,1		AZ032	252000	3542000	857	9,53	
AZ138	244000	3523000	905	7,12		AZ102	238000	3528000	934	9,55	
AZ128	246000	3524000	812	7,13		AZ056	234000	3536000	895	9,62	
AZ042	250000	3540000	862	7,15		AZ142	252000	3523000	854	9,65	
AZ016	242000	3544000	894	7,28		AZ127	244000	3524000	823	10,01	
AZ023	234000	3542000	837	7,32		AZ088	253500	3532000	842	10,24	
AZ131	252000	3524000	844	7,33		AZ068	236000	3534000	907	10,25	
AZ126	242000	3524000	822	7,35		AZ089	234000	3530000	830	10,3	
AZ018	246000	3544000	929	7,36		AZ082	242000	3532000	827	10,31	
AZ029	246000	3542000	814	7,57		AZ077	253500	3534000	818	10,58	
AZ064	250000	3536000	892	7,59		AZ054	252000	3538000	910	10,6	
AZ084	246000	3532000	832	7,63		AZ136	240000	3523000	898	10,63	
AZ010	252000	3545000	926	7,74		AZ001	234000	3545000	939	10,86	
AZ060	242000	3536000	914	7,76		AZ141	250000	3523000	904	11,1	
AZ022	253500	3544000	836	7,78		AZ020	250000	3544000	889	11,17	
AZ113	238000	3526000	802	7,82		AZ053	250000	3538000	930	11,41	
AZ036	238000	3540000	865	7,85		AZ067	234000	3534000	924	11,75	
AZ140	248000	3523000	843	7,95		AZ012	234000	3544000	915	11,92	
AZ120	252000	3526000	803	7,98		AZ048	240000	3538000	851	11,95	
AZ109	252000	3528000	936	8,01		AZ011	253500	3545000	932	12,14	
AZ047	238000	3538000	867	8,03		AZ025	238000	3542000	817	12,44	
AZ034	234000	3540000	852	8,16		AZ075	250000	3534000	821	12,45	
AZ074	248000	3534000	834	8,18		AZ031	250000	3542000	860	12,78	
AZ143	253500	3523000	853	8,21		AZ027	242000	3542000	809	14,36	
AZ055	253500	3538000	891	8,23		AZ043	252000	3540000	856	14,54	
AZ002	236000	3545000	935	8,24		AZ005	242000	3545000	925	15,43	
AZ017	244000	3544000	938	8,27		AZ059	240000	3536000	937	22,06	
AZ071	242000	3534000	840	8,27							
AZ052	248000	3538000	885	8,3							
AZ079	236000	3532000	880	8,38							
AZ132	253500	3524000	903	8,49							
AZ124	238000	3524000	835	8,54							
Ref										10-14	
Max	Srbija	Uredba								55	



Slika 8.11: *Tačkasta distribucija Pb srazmerno izmerenim sadržajima*



Slika 8.12: *Interpolacija distribucija Pb srazmerno izmerenim sadržajima*

Tabela 8.7

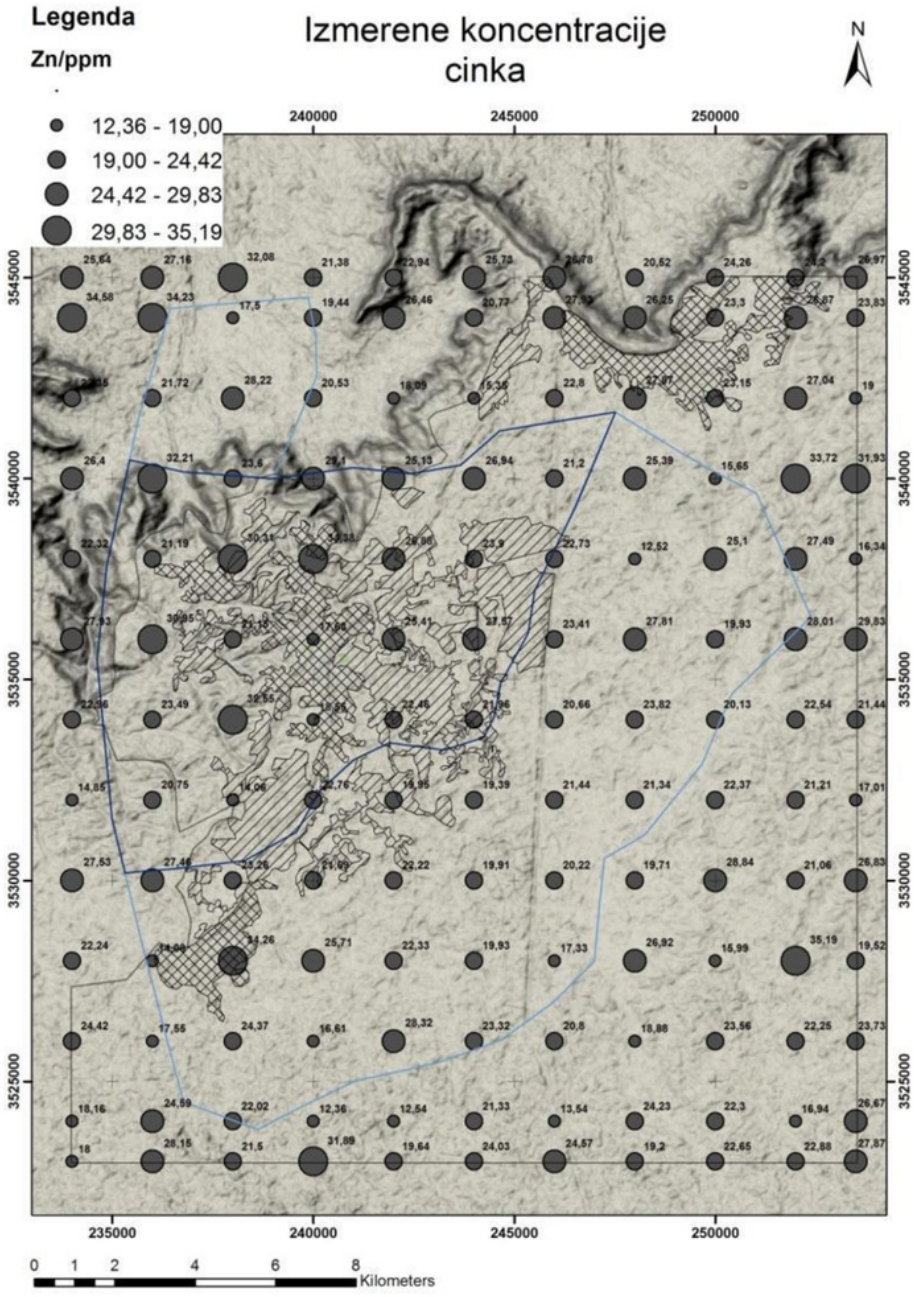
Distribucija cinka

Name	easting	northing	Niton No	**Zn ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Zn ppm**	Status
AZ125	240000	3524000	799	12,36		AZ085	248000	3532000	838	21,34	
AZ052	248000	3538000	885	12,52		AZ004	240000	3545000	896	21,38	
AZ126	242000	3524000	822	12,54		AZ077	253500	3534000	818	21,44	
AZ128	246000	3524000	812	13,54		AZ084	246000	3532000	832	21,44	
AZ080	238000	3532000	826	14,06		AZ135	238000	3523000	901	21,5	
AZ101	236000	3528000	804	14,08		AZ092	240000	3530000	872	21,69	
AZ078	234000	3532000	825	14,85		AZ024	236000	3542000	888	21,72	
AZ028	244000	3542000	806	15,35		AZ072	244000	3534000	820	21,96	
AZ042	250000	3540000	862	15,65		AZ124	238000	3524000	835	22,02	
AZ108	250000	3528000	811	15,99		AZ093	242000	3530000	882	22,22	
AZ055	253500	3538000	891	16,34		AZ100	234000	3528000	810	22,24	
AZ114	240000	3526000	805	16,61		AZ120	252000	3526000	803	22,25	
AZ131	252000	3524000	844	16,94		AZ130	250000	3524000	848	22,3	
AZ088	253500	3532000	842	17,01		AZ045	234000	3538000	874	22,32	
AZ106	246000	3528000	813	17,33		AZ104	242000	3528000	940	22,33	
AZ014	238000	3544000	909	17,5		AZ023	234000	3542000	837	22,35	
AZ112	236000	3526000	801	17,55		AZ086	250000	3532000	876	22,37	
AZ059	240000	3536000	937	17,63		AZ071	242000	3534000	840	22,46	
AZ133	234000	3523000	864	18		AZ076	252000	3534000	828	22,54	
AZ027	242000	3542000	809	18,09		AZ141	250000	3523000	904	22,65	
AZ122	234000	3524000	887	18,16		AZ051	246000	3538000	920	22,73	
AZ070	240000	3534000	829	18,55		AZ081	240000	3532000	878	22,76	
AZ118	248000	3526000	921	18,88		AZ029	246000	3542000	814	22,8	
AZ033	253500	3542000	846	19		AZ142	252000	3523000	854	22,88	
AZ140	248000	3523000	843	19,2		AZ005	242000	3545000	925	22,94	
AZ083	244000	3532000	824	19,39		AZ067	234000	3534000	924	22,96	
AZ015	240000	3544000	912	19,44		AZ031	250000	3542000	860	23,15	
AZ110	253500	3528000	808	19,52		AZ091	238000	3530000	869	23,26	
AZ137	242000	3523000	845	19,64		AZ020	250000	3544000	889	23,3	
AZ096	248000	3530000	871	19,71		AZ116	244000	3526000	807	23,32	
AZ094	244000	3530000	875	19,91		AZ062	246000	3536000	884	23,41	
AZ064	250000	3536000	892	19,93		AZ068	236000	3534000	907	23,49	
AZ105	244000	3528000	928	19,93		AZ119	250000	3526000	918	23,56	
AZ082	242000	3532000	827	19,95		AZ036	238000	3540000	865	23,6	
AZ075	250000	3534000	821	20,13		AZ121	253500	3526000	800	23,73	
AZ095	246000	3530000	879	20,22		AZ074	248000	3534000	834	23,82	
AZ008	248000	3545000	919	20,52		AZ022	253500	3544000	836	23,83	
AZ026	240000	3542000	831	20,53		AZ050	244000	3538000	923	23,9	
AZ073	246000	3534000	841	20,66		AZ138	244000	3523000	905	24,03	
AZ079	236000	3532000	880	20,75		AZ010	252000	3545000	926	24,2	
AZ017	244000	3544000	938	20,77		AZ129	248000	3524000	886	24,23	
AZ117	246000	3526000	931	20,8		AZ009	250000	3545000	941	24,26	
AZ098	252000	3530000	881	21,06		AZ113	238000	3526000	802	24,37	
AZ058	238000	3536000	917	21,15		AZ111	234000	3526000	815	24,42	
AZ046	236000	3538000	859	21,19		AZ139	246000	3523000	847	24,57	
AZ040	246000	3540000	866	21,2		AZ123	236000	3524000	839	24,59	
AZ087	252000	3532000	819	21,21		AZ053	250000	3538000	930	25,1	
AZ127	244000	3524000	823	21,33		AZ038	242000	3540000	858	25,13	

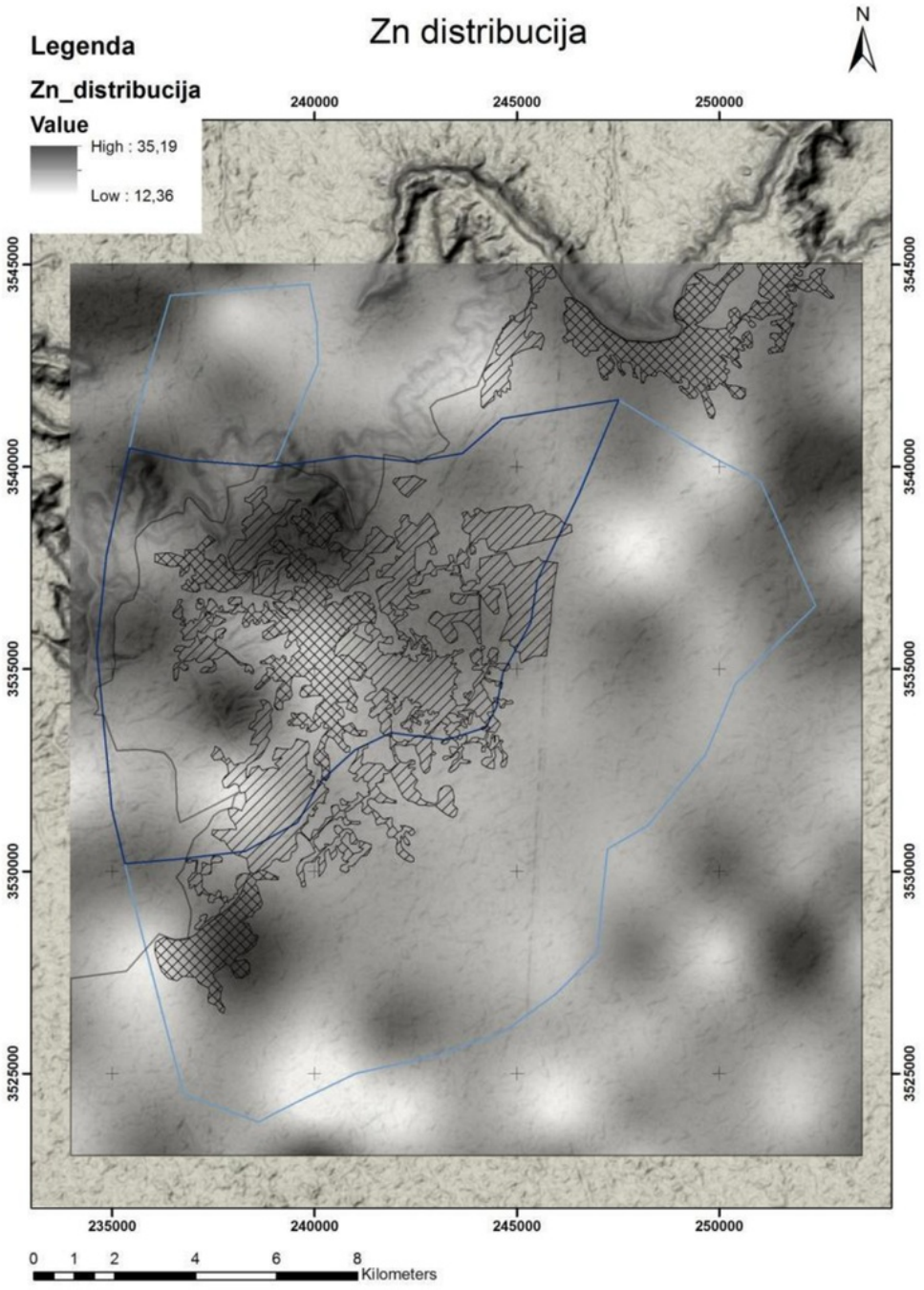
Tabela 8.7/1 - nastavak

Distribucija cinka

Name	easting	northing	Niton No	**Zn ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Zn ppm**	Status
AZ041	248000	3540000	849	25,39		AZ143	253500	3523000	853	27,87	
AZ060	242000	3536000	914	25,41		AZ018	246000	3544000	929	27,93	
AZ001	234000	3545000	939	25,64		AZ056	234000	3536000	895	27,93	
AZ103	240000	3528000	933	25,71		AZ065	252000	3536000	906	28,01	
AZ006	244000	3545000	883	25,73		AZ134	236000	3523000	902	28,15	
AZ019	248000	3544000	916	26,25		AZ025	238000	3542000	817	28,22	
AZ034	234000	3540000	852	26,4		AZ115	242000	3526000	816	28,32	
AZ016	242000	3544000	894	26,46		AZ097	250000	3530000	899	28,84	
AZ132	253500	3524000	903	26,67		AZ037	240000	3540000	850	29,1	
AZ007	246000	3545000	897	26,78		AZ066	253500	3536000	893	29,83	
AZ099	253500	3530000	873	26,83		AZ047	238000	3538000	867	30,31	
AZ021	252000	3544000	833	26,87		AZ057	236000	3536000	922	30,95	
AZ049	242000	3538000	870	26,88		AZ136	240000	3523000	898	31,89	
AZ107	248000	3528000	890	26,92		AZ044	253500	3540000	861	31,93	
AZ039	244000	3540000	868	26,94		AZ003	238000	3545000	927	32,08	
AZ011	253500	3545000	932	26,97		AZ035	236000	3540000	855	32,21	
AZ032	252000	3542000	857	27,04		AZ069	238000	3534000	900	32,55	
AZ002	236000	3545000	935	27,16		AZ043	252000	3540000	856	33,72	
AZ090	236000	3530000	877	27,46		AZ013	236000	3544000	913	34,23	
AZ054	252000	3538000	910	27,49		AZ102	238000	3528000	934	34,26	
AZ089	234000	3530000	830	27,53		AZ048	240000	3538000	851	34,38	
AZ061	244000	3536000	911	27,57		AZ012	234000	3544000	915	34,58	
AZ063	248000	3536000	908	27,81		AZ109	252000	3528000	936	35,19	
AZ030	248000	3542000	863	27,87							
Ref										**70-79**	



Slika 8.13: *Tačkasta distribucija Zn srazmerno izmerenim sadržajima*



Slika 8.14: *Interpolacija distribucija Zn srazmerno izmerenim sadržajima*

Tabela 8.8

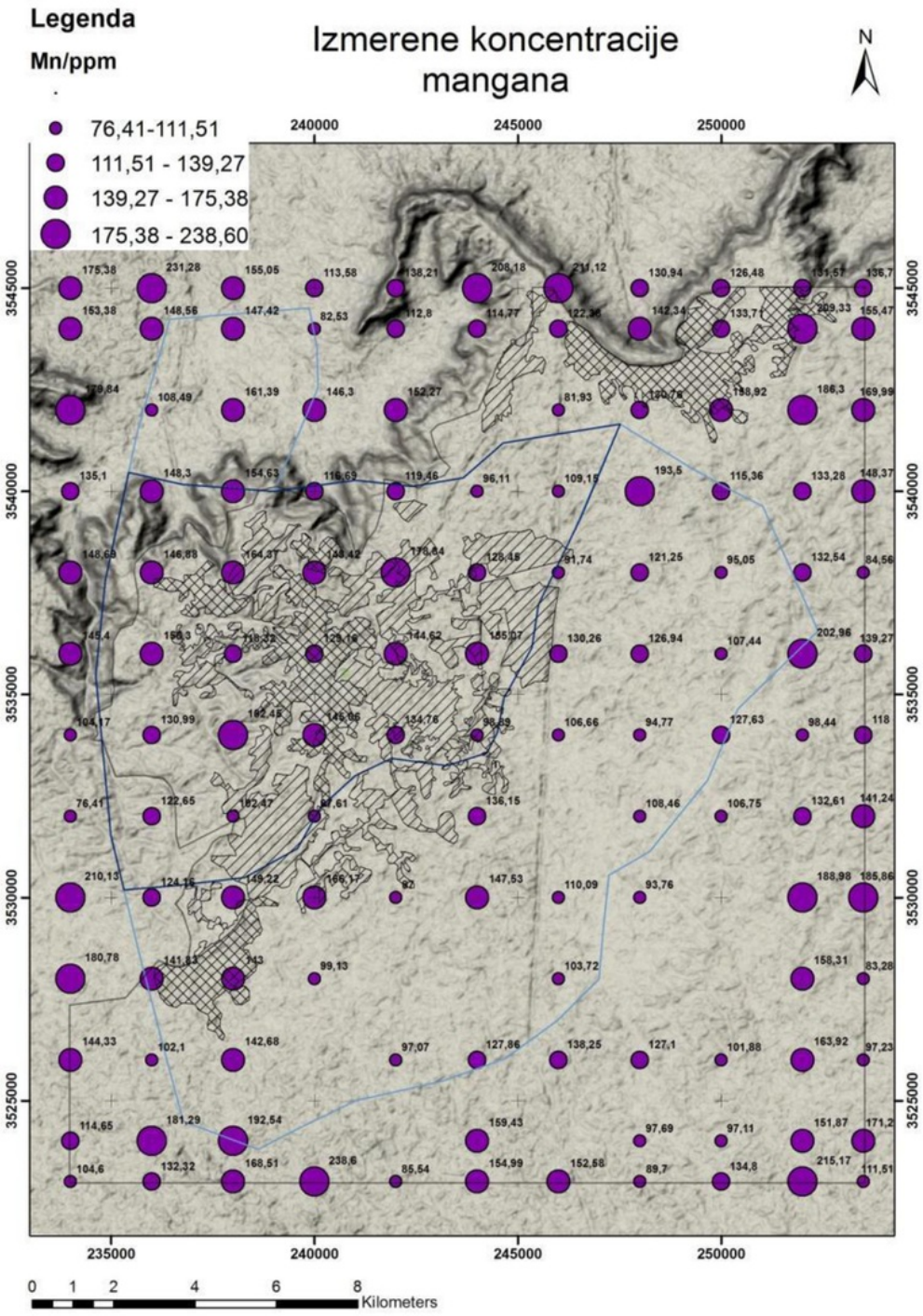
Distribucija mangana

Name	easting	northing	Niton No	**Mn ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Mn ppm**	Status
AZ078	234000	3532000	825	76,41		AZ009	250000	3545000	941	126,48	
AZ029	246000	3542000	814	81,93		AZ063	248000	3536000	908	126,94	
AZ015	240000	3544000	912	82,53		AZ118	248000	3526000	921	127,1	
AZ110	253500	3528000	808	83,28		AZ075	250000	3534000	821	127,63	
AZ055	253500	3538000	891	84,56		AZ116	244000	3526000	807	127,86	
AZ137	242000	3523000	845	85,54		AZ050	244000	3538000	923	128,45	
AZ093	242000	3530000	882	87		AZ059	240000	3536000	937	129,16	
AZ140	248000	3523000	843	89,7		AZ062	246000	3536000	884	130,26	
AZ051	246000	3538000	920	91,74		AZ030	248000	3542000	863	130,76	
AZ096	248000	3530000	871	93,76		AZ008	248000	3545000	919	130,94	
AZ074	248000	3534000	834	94,77		AZ068	236000	3534000	907	130,99	
AZ053	250000	3538000	930	95,05		AZ010	252000	3545000	926	131,57	
AZ039	244000	3540000	868	96,11		AZ134	236000	3523000	902	132,32	
AZ115	242000	3526000	816	97,07		AZ054	252000	3538000	910	132,54	
AZ130	250000	3524000	848	97,11		AZ087	252000	3532000	819	132,61	
AZ121	253500	3526000	800	97,23		AZ043	252000	3540000	856	133,28	
AZ081	240000	3532000	878	97,61		AZ020	250000	3544000	889	133,71	
AZ129	248000	3524000	886	97,69		AZ071	242000	3534000	840	134,76	
AZ076	252000	3534000	828	98,44		AZ141	250000	3523000	904	134,8	
AZ072	244000	3534000	820	98,89		AZ034	234000	3540000	852	135,1	
AZ103	240000	3528000	933	99,13		AZ083	244000	3532000	824	136,15	
AZ119	250000	3526000	918	101,88		AZ011	253500	3545000	932	136,7	
AZ112	236000	3526000	801	102,1		AZ005	242000	3545000	925	138,21	
AZ080	238000	3532000	826	102,47		AZ117	246000	3526000	931	138,25	
AZ106	246000	3528000	813	103,72		AZ066	253500	3536000	893	139,27	
AZ067	234000	3534000	924	104,17		AZ088	253500	3532000	842	141,24	
AZ133	234000	3523000	864	104,6		AZ101	236000	3528000	804	141,83	
AZ073	246000	3534000	841	106,66		AZ019	248000	3544000	916	142,34	
AZ086	250000	3532000	876	106,75		AZ113	238000	3526000	802	142,68	
AZ064	250000	3536000	892	107,44		AZ102	238000	3528000	934	143	
AZ085	248000	3532000	838	108,46		AZ111	234000	3526000	815	144,33	
AZ024	236000	3542000	888	108,49		AZ060	242000	3536000	914	144,62	
AZ040	246000	3540000	866	109,15		AZ070	240000	3534000	829	145,06	
AZ095	246000	3530000	879	110,09		AZ056	234000	3536000	895	145,4	
AZ143	253500	3523000	853	111,51		AZ026	240000	3542000	831	146,3	
AZ016	242000	3544000	894	112,8		AZ046	236000	3538000	859	146,88	
AZ004	240000	3545000	896	113,58		AZ014	238000	3544000	909	147,42	
AZ122	234000	3524000	887	114,65		AZ094	244000	3530000	875	147,53	
AZ017	244000	3544000	938	114,77		AZ035	236000	3540000	855	148,3	
AZ042	250000	3540000	862	115,36		AZ044	253500	3540000	861	148,37	
AZ037	240000	3540000	850	116,69		AZ048	240000	3538000	851	148,42	
AZ077	253500	3534000	818	118		AZ013	236000	3544000	913	148,56	
AZ058	238000	3536000	917	118,32		AZ045	234000	3538000	874	148,69	
AZ038	242000	3540000	858	119,46		AZ091	238000	3530000	869	149,22	
AZ052	248000	3538000	885	121,25		AZ131	252000	3524000	844	151,87	
AZ018	246000	3544000	929	122,38		AZ027	242000	3542000	809	152,27	
AZ079	236000	3532000	880	122,65		AZ139	246000	3523000	847	152,58	
AZ090	236000	3530000	877	124,16		AZ012	234000	3544000	915	153,38	

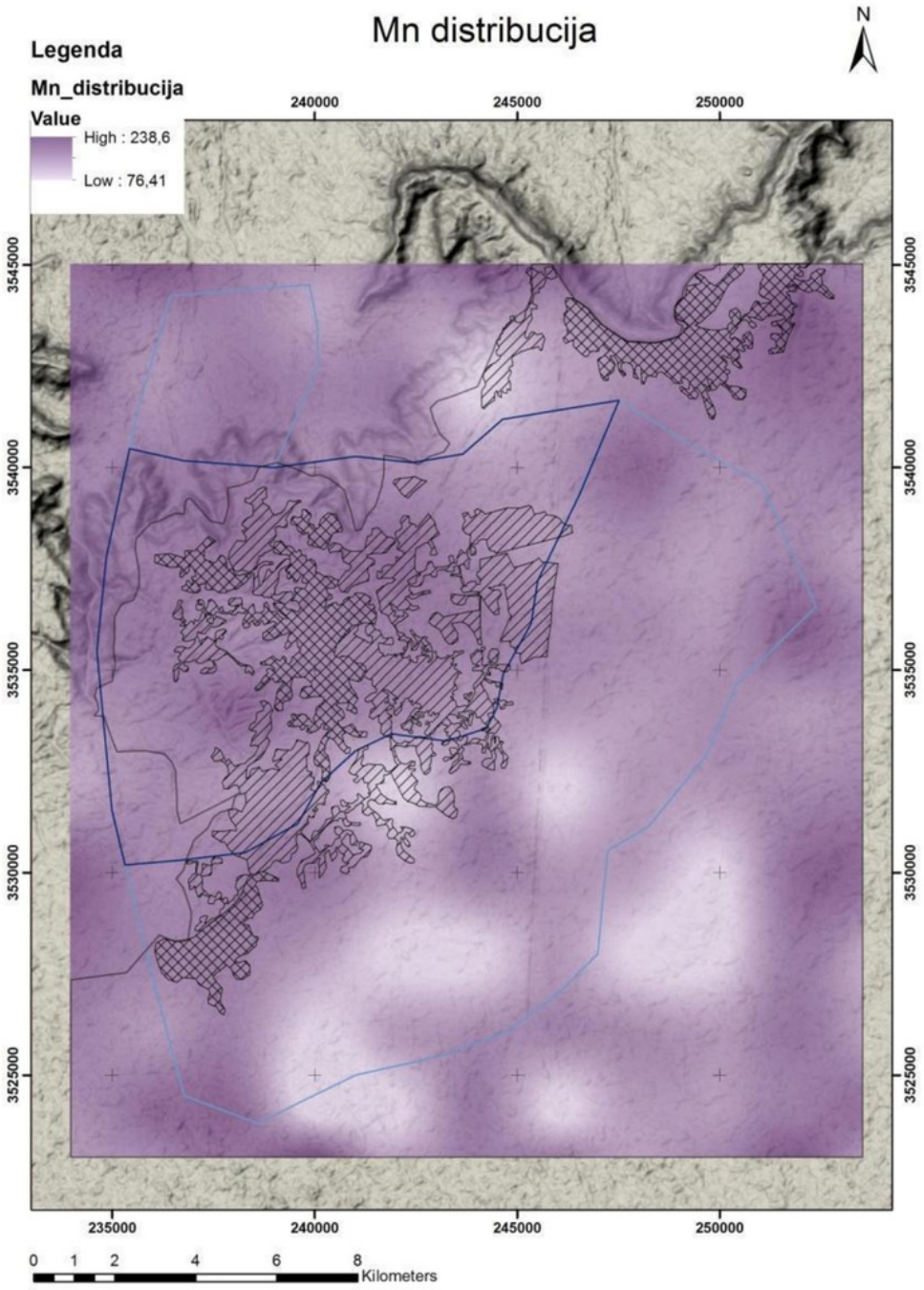
Tabela 8.8/1 - nastavak

Distribucija mangana

Name	easting	northing	Niton No	**Mn ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Mn ppm**	Status
AZ036	238000	3540000	865	154,63		AZ023	234000	3542000	837	179,84	
AZ138	244000	3523000	905	154,99		AZ100	234000	3528000	810	180,78	
AZ003	238000	3545000	927	155,05		AZ123	236000	3524000	839	181,29	
AZ061	244000	3536000	911	155,07		AZ069	238000	3534000	900	182,45	
AZ022	253500	3544000	836	155,47		AZ099	253500	3530000	873	185,86	
AZ057	236000	3536000	922	158,3		AZ032	252000	3542000	857	186,3	
AZ109	252000	3528000	936	158,31		AZ098	252000	3530000	881	188,98	
AZ031	250000	3542000	860	158,92		AZ124	238000	3524000	835	192,54	
AZ127	244000	3524000	823	159,43		AZ041	248000	3540000	849	193,5	
AZ025	238000	3542000	817	161,39		AZ065	252000	3536000	906	202,96	
AZ120	252000	3526000	803	163,92		AZ006	244000	3545000	883	208,18	
AZ047	238000	3538000	867	164,37		AZ021	252000	3544000	833	209,33	
AZ092	240000	3530000	872	166,17		AZ089	234000	3530000	830	210,13	
AZ135	238000	3523000	901	168,51		AZ007	246000	3545000	897	211,12	
AZ033	253500	3542000	846	169,99		AZ142	252000	3523000	854	215,17	
AZ132	253500	3524000	903	171,2		AZ002	236000	3545000	935	231,28	
AZ001	234000	3545000	939	175,38		AZ136	240000	3523000	898	238,6	
AZ049	242000	3538000	870	178,84							
Ref										**950-1100**	



Slika 8.15: *Tačkasta distribucija Mn srazmerno izmerenim sadržajima*



Slika 8.16: *Interpolacija distribucija Mn srazmerno izmerenim sadržajima*

Tabela 8.9

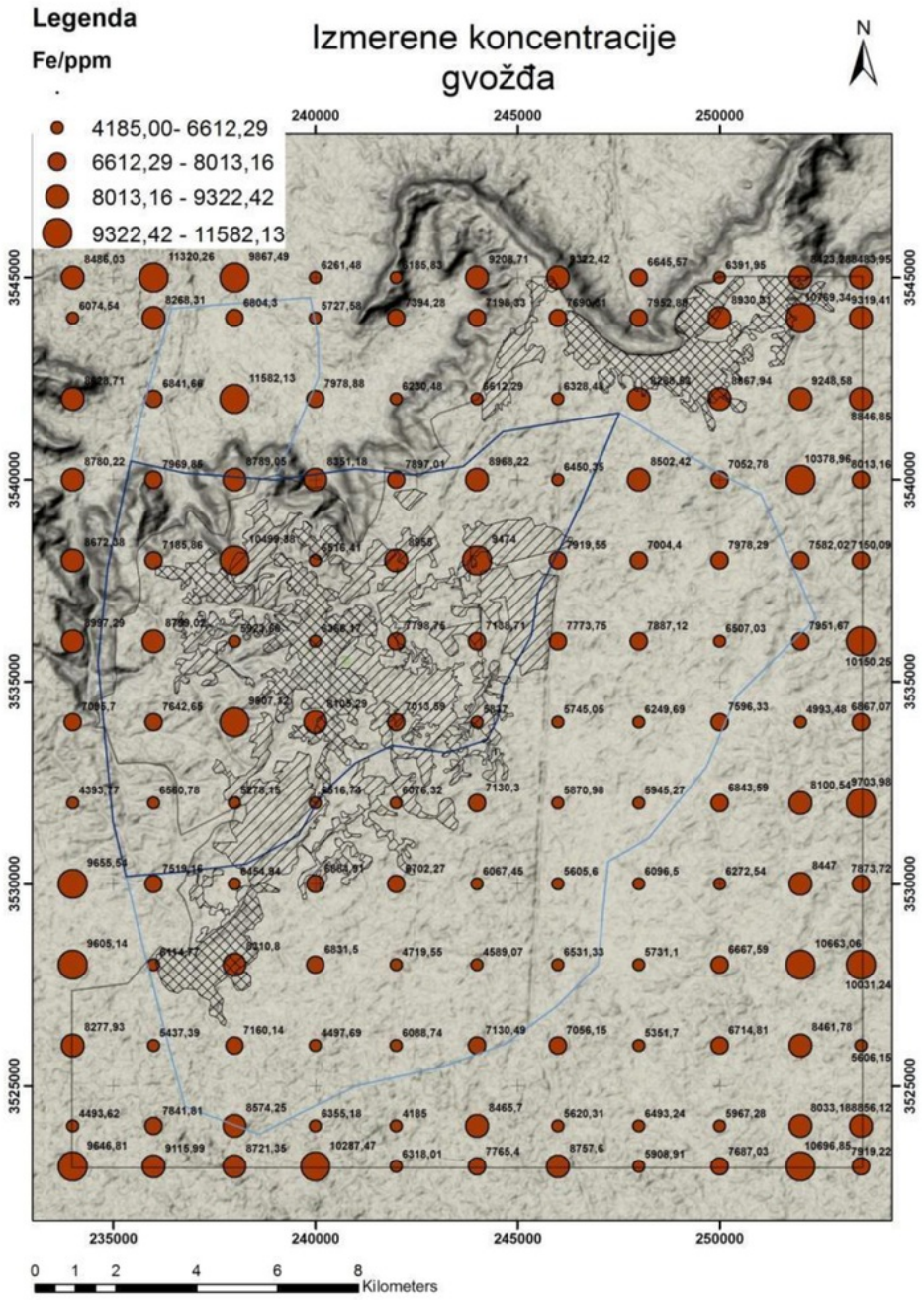
Distribucija gvožđa

Name	easting	northing	Niton No	**Fe ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Fe ppm**	Status
AZ126	242000	3524000	822	4185		AZ108	250000	3528000	811	6667,59	
AZ078	234000	3532000	825	4393,77		AZ093	242000	3530000	882	6702,27	
AZ122	234000	3524000	887	4493,62		AZ119	250000	3526000	918	6714,81	
AZ114	240000	3526000	805	4497,69		AZ014	238000	3544000	909	6804,3	
AZ105	244000	3528000	928	4589,07		AZ103	240000	3528000	933	6831,5	
AZ104	242000	3528000	940	4719,55		AZ024	236000	3542000	888	6841,66	
AZ076	252000	3534000	828	4993,48		AZ086	250000	3532000	876	6843,59	
AZ080	238000	3532000	826	5278,15		AZ077	253500	3534000	818	6867,07	
AZ118	248000	3526000	921	5351,7		AZ092	240000	3530000	872	6884,91	
AZ112	236000	3526000	801	5437,39		AZ052	248000	3538000	885	7004,4	
AZ095	246000	3530000	879	5605,6		AZ071	242000	3534000	840	7013,59	
AZ121	253500	3526000	800	5606,15		AZ042	250000	3540000	862	7052,78	
AZ128	246000	3524000	812	5620,31		AZ117	246000	3526000	931	7056,15	
AZ015	240000	3544000	912	5727,58		AZ067	234000	3534000	924	7095,7	
AZ107	248000	3528000	890	5731,1		AZ083	244000	3532000	824	7130,3	
AZ073	246000	3534000	841	5745,05		AZ116	244000	3526000	807	7130,49	
AZ072	244000	3534000	820	5837		AZ061	244000	3536000	911	7138,71	
AZ084	246000	3532000	832	5870,98		AZ055	253500	3538000	891	7150,09	
AZ140	248000	3523000	843	5908,91		AZ113	238000	3526000	802	7160,14	
AZ058	238000	3536000	917	5923,68		AZ046	236000	3538000	859	7185,86	
AZ085	248000	3532000	838	5945,27		AZ017	244000	3544000	938	7198,33	
AZ130	250000	3524000	848	5967,28		AZ016	242000	3544000	894	7394,28	
AZ094	244000	3530000	875	6067,45		AZ090	236000	3530000	877	7519,16	
AZ012	234000	3544000	915	6074,54		AZ054	252000	3538000	910	7582,02	
AZ082	242000	3532000	827	6076,32		AZ075	250000	3534000	821	7596,33	
AZ115	242000	3526000	816	6088,74		AZ068	236000	3534000	907	7642,65	
AZ096	248000	3530000	871	6096,5		AZ141	250000	3523000	904	7687,03	
AZ101	236000	3528000	804	6114,77		AZ018	246000	3544000	929	7690,31	
AZ005	242000	3545000	925	6185,83		AZ138	244000	3523000	905	7765,4	
AZ027	242000	3542000	809	6230,48		AZ062	246000	3536000	884	7773,75	
AZ074	248000	3534000	834	6249,69		AZ060	242000	3536000	914	7798,75	
AZ004	240000	3545000	896	6261,48		AZ123	236000	3524000	839	7841,81	
AZ097	250000	3530000	899	6272,54		AZ099	253500	3530000	873	7873,72	
AZ137	242000	3523000	845	6318,01		AZ063	248000	3536000	908	7887,12	
AZ029	246000	3542000	814	6328,48		AZ038	242000	3540000	858	7897,01	
AZ125	240000	3524000	799	6355,18		AZ143	253500	3523000	853	7919,22	
AZ059	240000	3536000	937	6366,17		AZ051	246000	3538000	920	7919,55	
AZ009	250000	3545000	941	6391,95		AZ065	252000	3536000	906	7951,67	
AZ040	246000	3540000	866	6450,35		AZ019	248000	3544000	916	7952,88	
AZ091	238000	3530000	869	6454,94		AZ035	236000	3540000	855	7969,85	
AZ129	248000	3524000	886	6493,24		AZ053	250000	3538000	930	7978,29	
AZ064	250000	3536000	892	6507,03		AZ026	240000	3542000	831	7978,88	
AZ048	240000	3538000	851	6516,41		AZ044	253500	3540000	861	8013,16	
AZ081	240000	3532000	878	6516,74		AZ131	252000	3524000	844	8033,18	
AZ106	246000	3528000	813	6531,33		AZ087	252000	3532000	819	8100,54	
AZ079	236000	3532000	880	6560,78		AZ070	240000	3534000	829	8105,29	
AZ028	244000	3542000	806	6612,29		AZ013	236000	3544000	913	8268,31	
AZ008	248000	3545000	919	6645,57		AZ111	234000	3526000	815	8277,93	

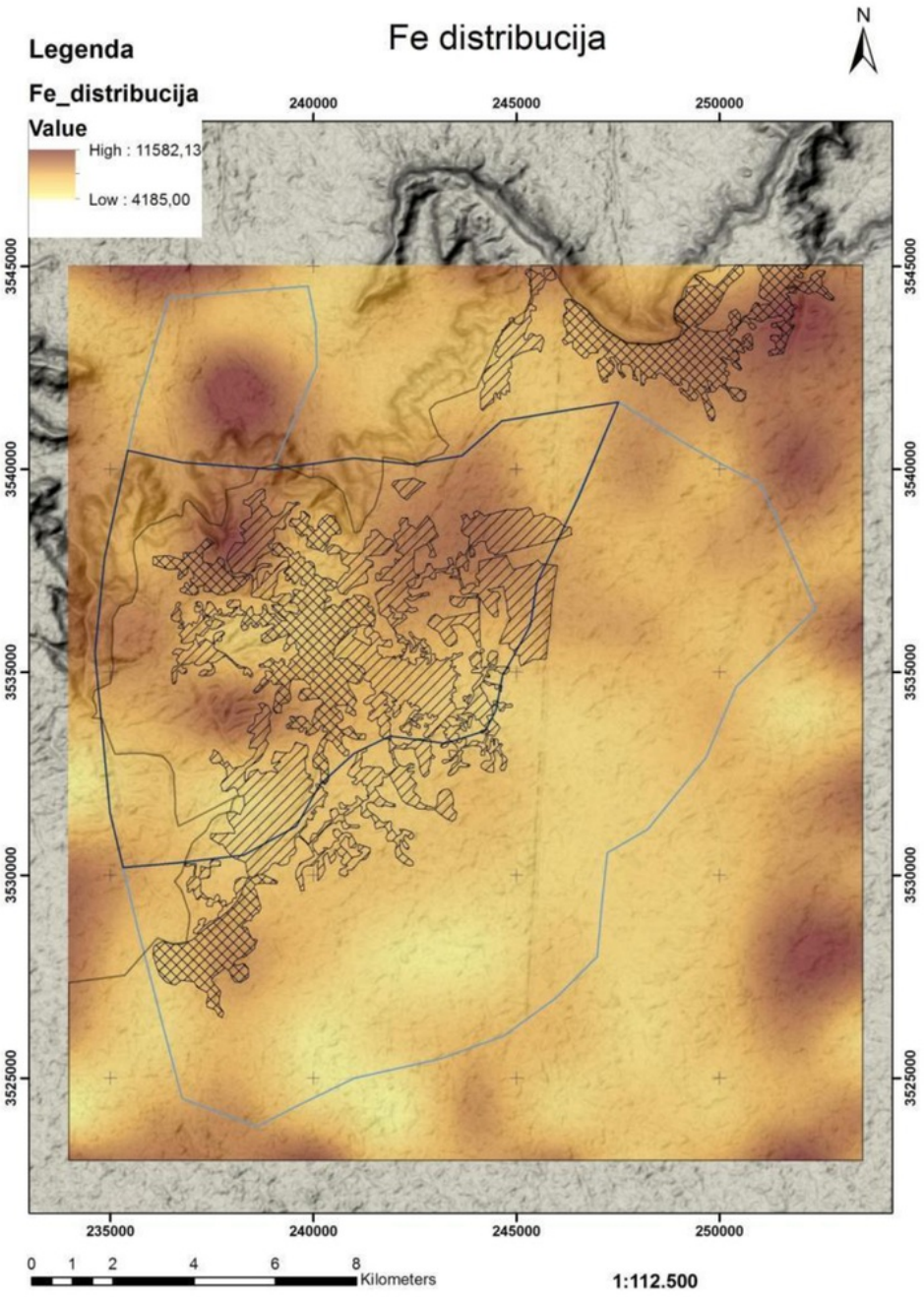
Tabela 8.9/1 - nastavak

Distribucija gvožđa

Name	easting	northing	Niton No	**Fe ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Fe ppm**	Status
AZ030	248000	3542000	863	8288,53		AZ134	236000	3523000	902	9115,99	
AZ102	238000	3528000	934	8310,8		AZ006	244000	3545000	883	9208,71	
AZ037	240000	3540000	850	8351,18		AZ032	252000	3542000	857	9248,58	
AZ010	252000	3545000	926	8423,28		AZ022	253500	3544000	836	9319,41	
AZ098	252000	3530000	881	8447		AZ007	246000	3545000	897	9322,42	
AZ120	252000	3526000	803	8461,78		AZ050	244000	3538000	923	9474	
AZ127	244000	3524000	823	8465,7		AZ100	234000	3528000	810	9605,14	
AZ011	253500	3545000	932	8483,95		AZ133	234000	3523000	864	9646,81	
AZ001	234000	3545000	939	8486,03		AZ089	234000	3530000	830	9655,54	
AZ041	248000	3540000	849	8502,42		AZ088	253500	3532000	842	9703,98	
AZ124	238000	3524000	835	8574,25		AZ069	238000	3534000	900	9807,12	
AZ023	234000	3542000	837	8628,71		AZ003	238000	3545000	927	9867,49	
AZ045	234000	3538000	874	8672,38		AZ110	253500	3528000	808	10031,2	
AZ135	238000	3523000	901	8721,35		AZ066	253500	3536000	893	10150,2	
AZ139	246000	3523000	847	8757,6		AZ136	240000	3523000	898	10287,4	
AZ034	234000	3540000	852	8780,22		AZ043	252000	3540000	856	10378,9	
AZ036	238000	3540000	865	8789,05		AZ047	238000	3538000	867	10499,3	
AZ057	236000	3536000	922	8799,02		AZ109	252000	3528000	936	10663,0	
AZ033	253500	3542000	846	8846,85		AZ142	252000	3523000	854	10696,8	
AZ132	253500	3524000	903	8856,12		AZ021	252000	3544000	833	10769,3	
AZ031	250000	3542000	860	8867,94		AZ002	236000	3545000	935	11320,2	
AZ020	250000	3544000	889	8930,31		AZ025	238000	3542000	817	**11582,1**	
AZ049	242000	3538000	870	8955							
AZ039	244000	3540000	868	8968,22							
AZ056	234000	3536000	895	8997,29							
Ref										**50000-63000**	



Slika 8.17: *Tačkasta distribucija Fe srazmerno izmerenim sadržajima*

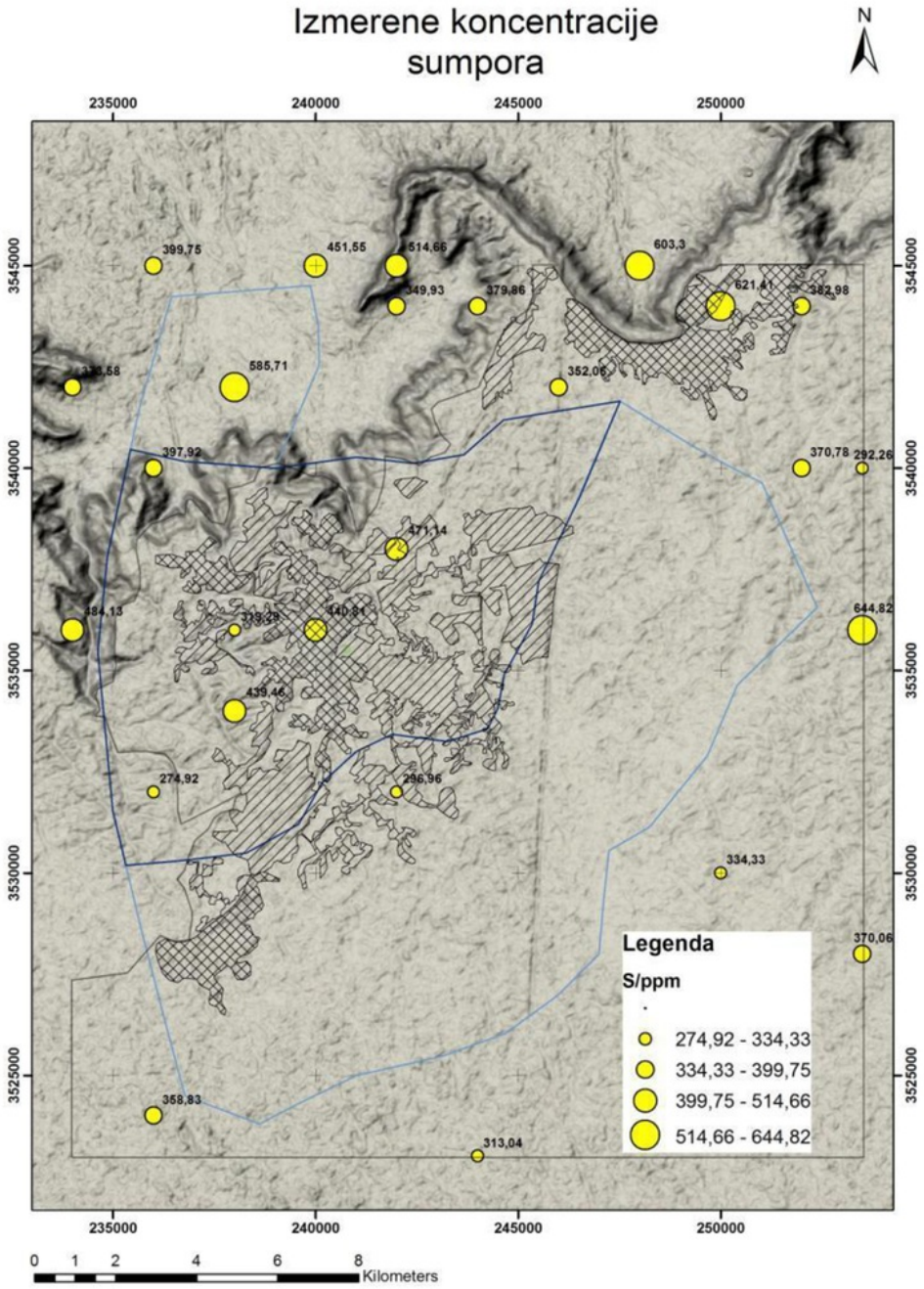


Slika 8.18: *Interpolacija distribucija Fe srazmerno izmerenim sadržajima*

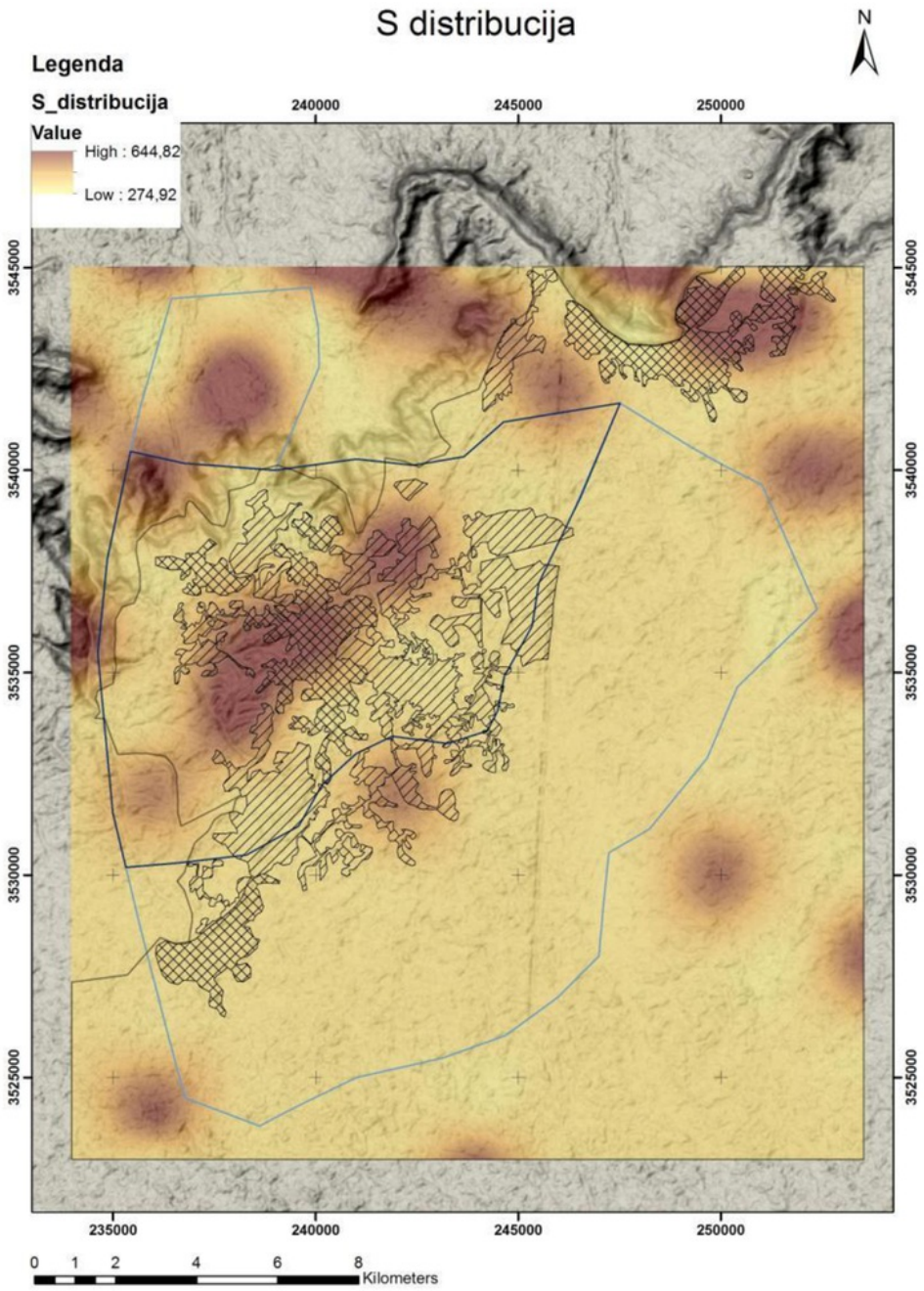
Tabela 8.10

Distribucija sumpora

Name	easting	northing	Niton No	**S ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**S ppm**	Status
AZ079	236000	3532000	880	274,92		AZ049	242000	3538000	870	471,14	
AZ044	253500	3540000	861	292,26		AZ056	234000	3536000	895	484,13	
AZ082	242000	3532000	827	296,96		AZ005	242000	3545000	925	514,66	
AZ138	244000	3523000	905	313,04		AZ025	238000	3542000	817	585,71	
AZ058	238000	3536000	917	319,29		AZ008	248000	3545000	919	603,3	
AZ097	250000	3530000	899	334,33		AZ020	250000	3544000	889	621,41	
AZ016	242000	3544000	894	349,93		AZ066	253500	3536000	893	644,82	
AZ029	246000	3542000	814	352,06							
AZ123	236000	3524000	839	358,83							
AZ110	253500	3528000	808	370,06							
AZ043	252000	3540000	856	370,78							
AZ023	234000	3542000	837	373,58							
AZ017	244000	3544000	938	379,86							
AZ021	252000	3544000	833	382,98							
AZ035	236000	3540000	855	397,92							
AZ002	236000	3545000	935	399,75							
AZ069	238000	3534000	900	439,46							
AZ059	240000	3536000	937	440,81							
AZ004	240000	3545000	896	451,55							
Ref										**260-500**	



Slika 8.19: *Tačkasta distribucija S srazmerno izmerenim sadržajima*

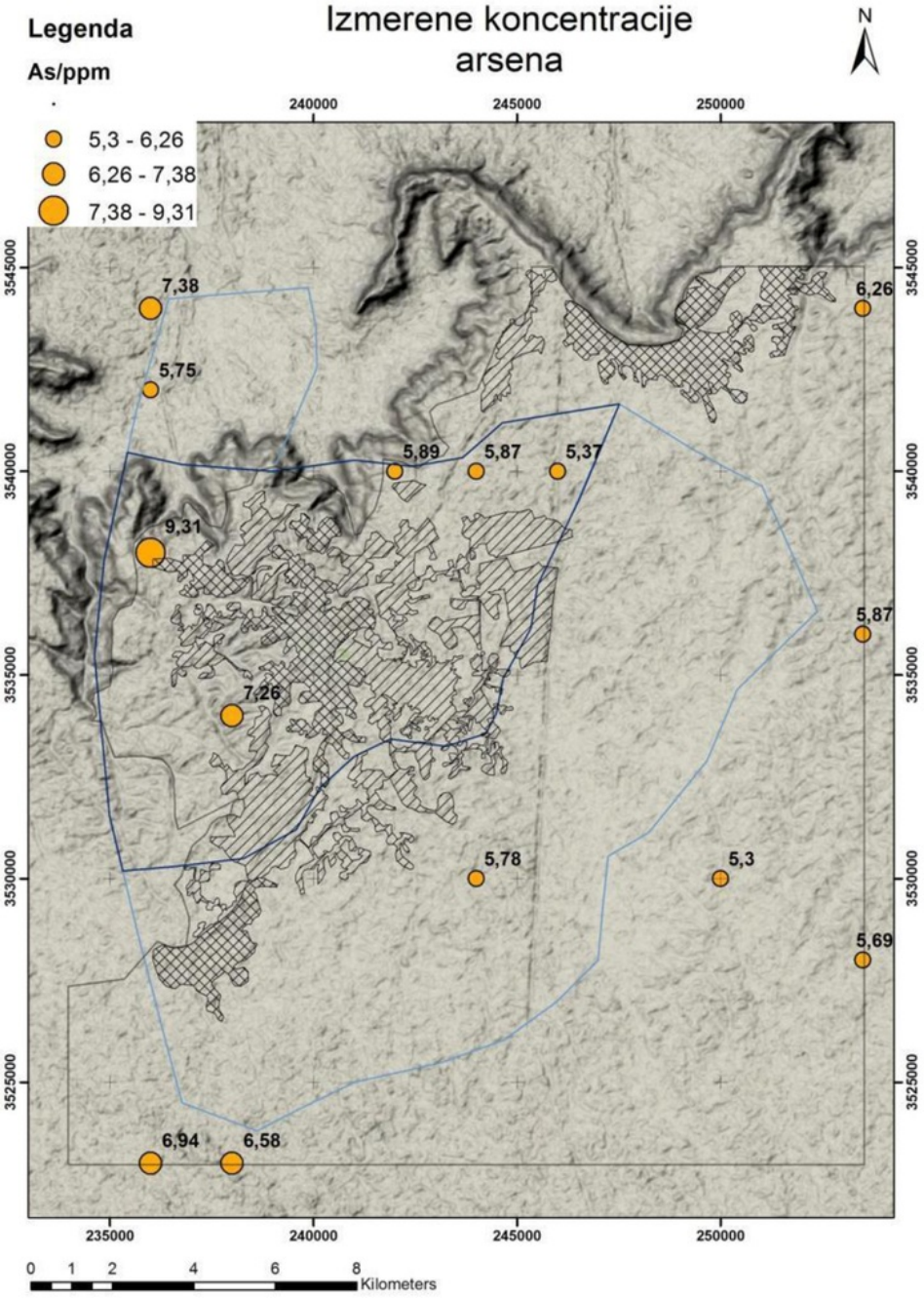


Slika 8.20: *Interpolacija distribucija S srazmerno izmerenim sadržajima*

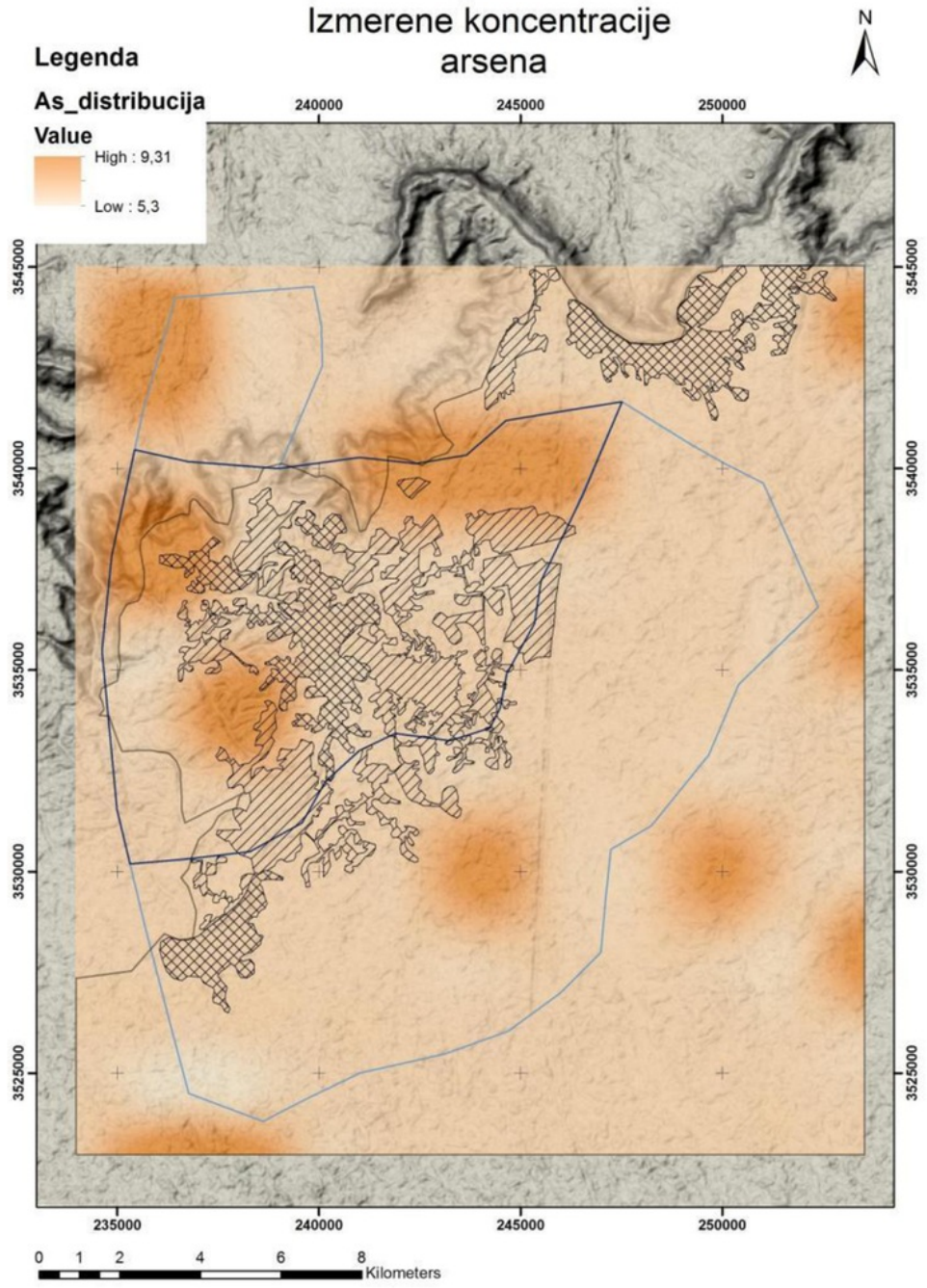
Tabela 8.11

Distribucija arsena

Name	easting	northing	Niton No	**As ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**As ppm**	Status
AZ097	250000	3530000	899	5,3		AZ038	242000	3540000	858	5,89	
AZ040	246000	3540000	866	5,37		AZ022	253500	3544000	836	6,26	
AZ110	253500	3528000	808	5,69		AZ135	238000	3523000	901	6,58	
AZ024	236000	3542000	888	5,75		AZ134	236000	3523000	902	6,94	
AZ094	244000	3530000	875	5,78		AZ069	238000	3534000	900	7,26	
AZ039	244000	3540000	868	5,87		AZ013	236000	3544000	913	7,38	
AZ066	253500	3536000	893	5,87		AZ046	236000	3538000	859	9,31	
Ref										**1.50-2.00**	
Max	Srbija	Uredba								**4.50**	



Slika 8.21: *Tačkasta distribucija As srazmerno izmerenim sadržajima*

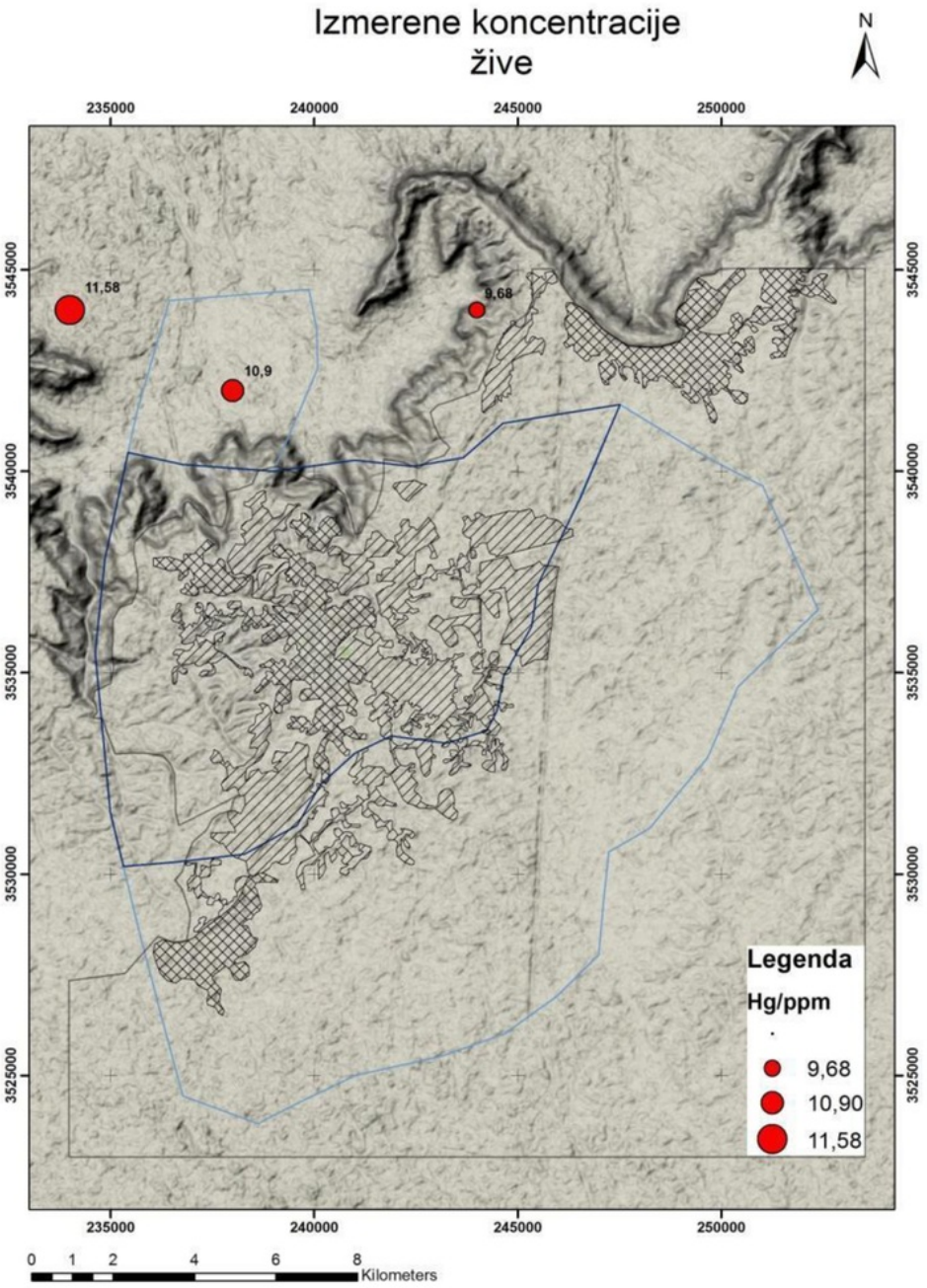


Slika 8.22: *Interpolacija distribucija As srazmerno izmerenim sadržajima*

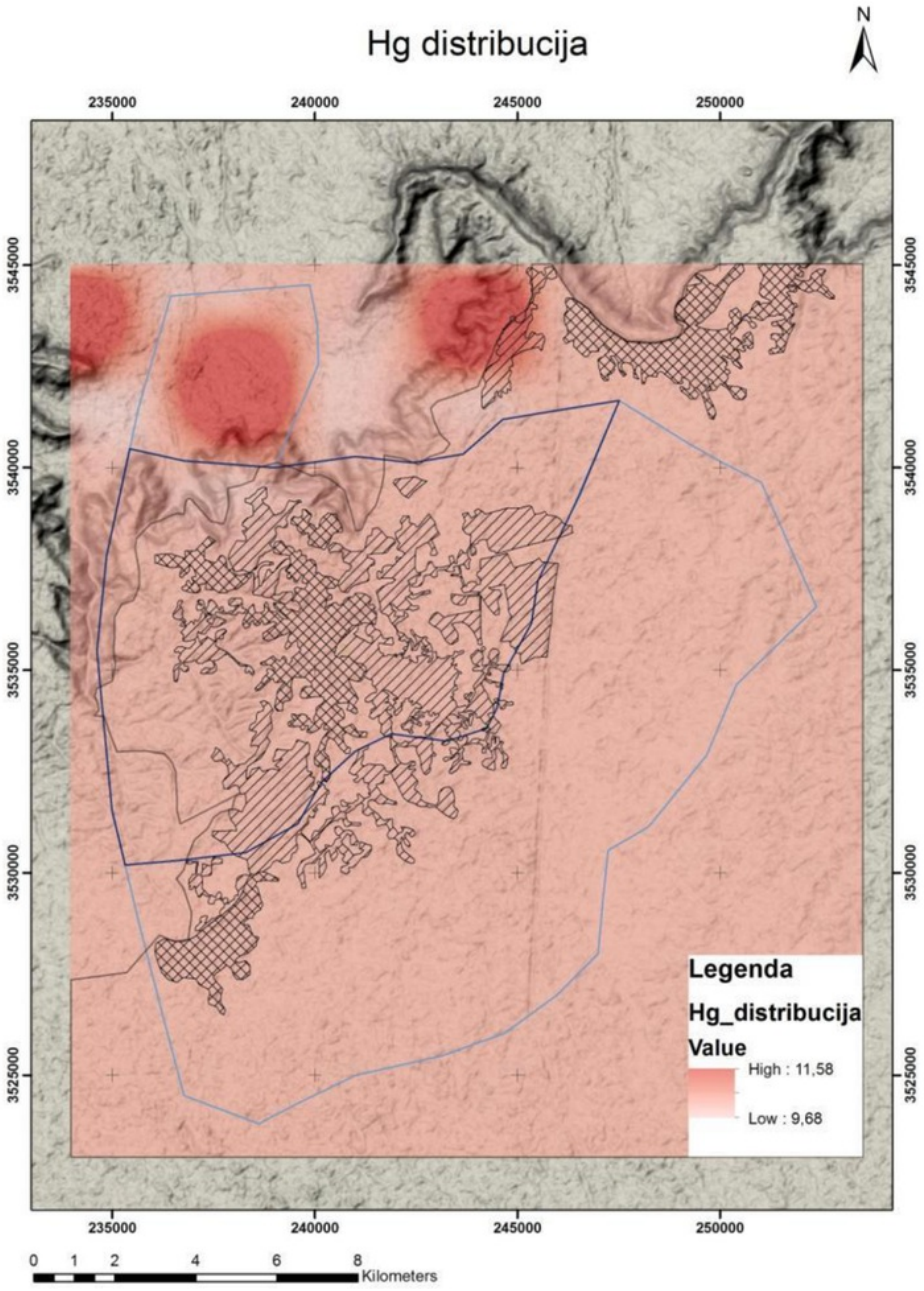
Tabela 8.12

Distribucija žive

Name	easting	northing	Niton No	**Hg ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Hg ppm**	Status
AZ012	234000	3544000	915	**11,58**		AZ025	238000	3542000	817	10,9	
AZ017	244000	3544000	938	9,68							
Ref										**0,05-0,085**	
Max	St	Lomons								**1,9**	



Slika 8.23: *Tačkasta distribucija Hg srazmerno izmerenim sadržajima*



Slika 8.24: *Interpolacija distribucija Hg srazmerno izmerenim sadržajima*

Tabela 8.13

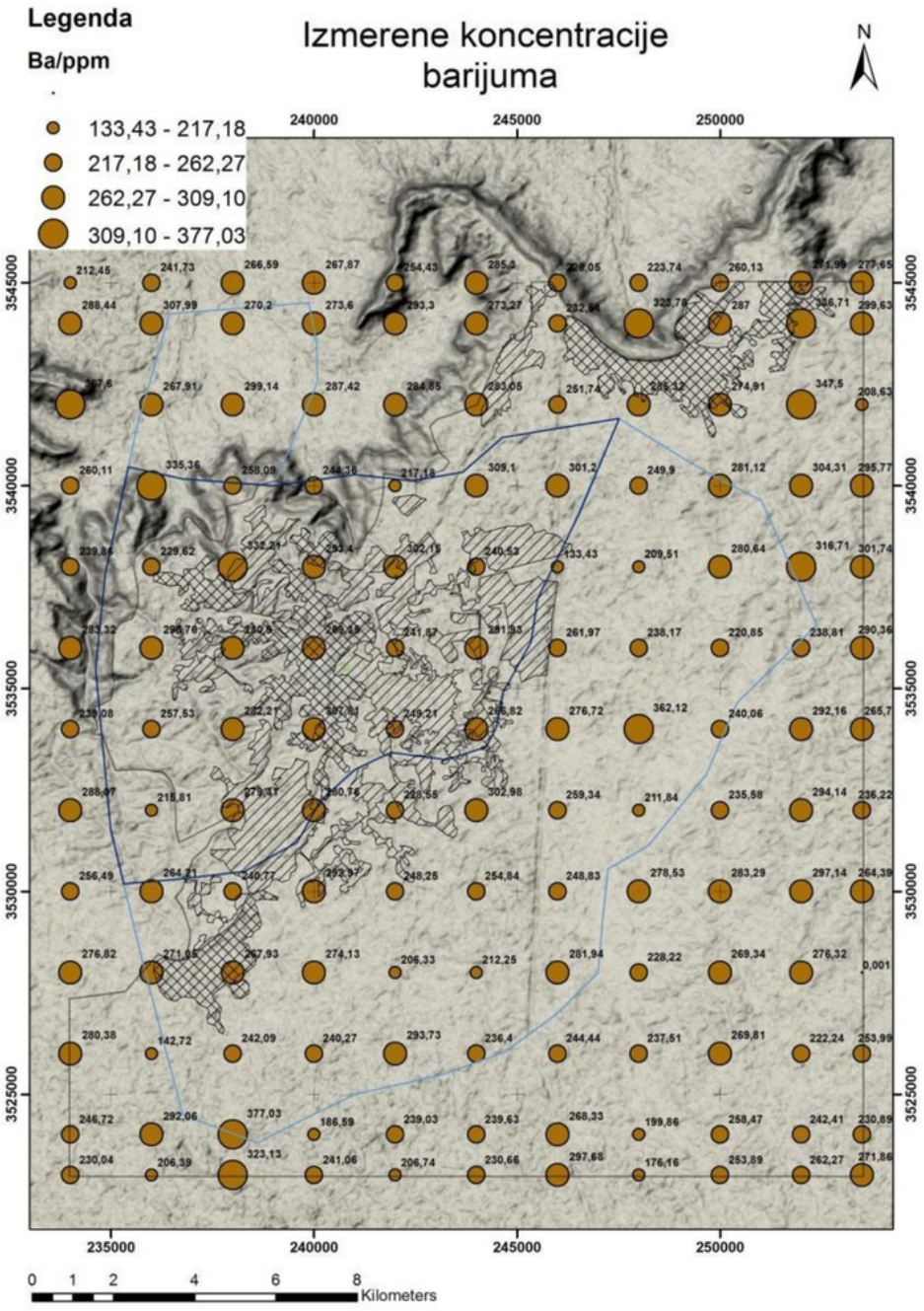
Distribucija barijuma

Name	easting	northing	Niton No	**Ba ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Ba ppm**	Status
AZ110	253500	3528000	808	111,3		AZ122	234000	3524000	887	246,72	
AZ051	246000	3538000	920	133,43		AZ093	242000	3530000	882	248,25	
AZ112	236000	3526000	801	142,72		AZ095	246000	3530000	879	248,83	
AZ140	248000	3523000	843	176,16		AZ071	242000	3534000	840	249,21	
AZ125	240000	3524000	799	186,59		AZ041	248000	3540000	849	249,9	
AZ129	248000	3524000	886	199,86		AZ029	246000	3542000	814	251,74	
AZ104	242000	3528000	940	206,33		AZ141	250000	3523000	904	253,89	
AZ134	236000	3523000	902	206,39		AZ121	253500	3526000	800	253,99	
AZ137	242000	3523000	845	206,74		AZ005	242000	3545000	925	254,43	
AZ033	253500	3542000	846	208,63		AZ094	244000	3530000	875	254,84	
AZ052	248000	3538000	885	209,51		AZ089	234000	3530000	830	256,49	
AZ085	248000	3532000	838	211,84		AZ068	236000	3534000	907	257,53	
AZ105	244000	3528000	928	212,25		AZ036	238000	3540000	865	258,09	
AZ001	234000	3545000	939	212,45		AZ130	250000	3524000	848	258,47	
AZ079	236000	3532000	880	215,81		AZ084	246000	3532000	832	259,34	
AZ038	242000	3540000	858	217,18		AZ034	234000	3540000	852	260,11	
AZ064	250000	3536000	892	220,85		AZ009	250000	3545000	941	260,13	
AZ120	252000	3526000	803	222,24		AZ062	246000	3536000	884	261,97	
AZ008	248000	3545000	919	223,74		AZ142	252000	3523000	854	262,27	
AZ007	246000	3545000	897	228,05		AZ090	236000	3530000	877	264,21	
AZ107	248000	3528000	890	228,22		AZ099	253500	3530000	873	264,39	
AZ082	242000	3532000	827	228,55		AZ077	253500	3534000	818	265,7	
AZ046	236000	3538000	859	229,62		AZ003	238000	3545000	927	266,59	
AZ133	234000	3523000	864	230,04		AZ072	244000	3534000	820	266,82	
AZ138	244000	3523000	905	230,66		AZ004	240000	3545000	896	267,87	
AZ132	253500	3524000	903	230,89		AZ024	236000	3542000	888	267,91	
AZ018	246000	3544000	929	232,54		AZ102	238000	3528000	934	267,93	
AZ086	250000	3532000	876	235,58		AZ128	246000	3524000	812	268,33	
AZ088	253500	3532000	842	236,22		AZ108	250000	3528000	811	269,34	
AZ116	244000	3526000	807	236,4		AZ059	240000	3536000	937	269,35	
AZ118	248000	3526000	921	237,51		AZ119	250000	3526000	918	269,81	
AZ063	248000	3536000	908	238,17		AZ014	238000	3544000	909	270,2	
AZ065	252000	3536000	906	238,81		AZ101	236000	3528000	804	271,05	
AZ126	242000	3524000	822	239,03		AZ143	253500	3523000	853	271,86	
AZ067	234000	3534000	924	239,08		AZ010	252000	3545000	926	271,99	
AZ127	244000	3524000	823	239,63		AZ017	244000	3544000	938	273,27	
AZ045	234000	3538000	874	239,86		AZ015	240000	3544000	912	273,6	
AZ075	250000	3534000	821	240,06		AZ103	240000	3528000	933	274,13	
AZ114	240000	3526000	805	240,27		AZ031	250000	3542000	860	274,91	
AZ050	244000	3538000	923	240,53		AZ109	252000	3528000	936	276,32	
AZ091	238000	3530000	869	240,77		AZ073	246000	3534000	841	276,72	
AZ136	240000	3523000	898	241,06		AZ100	234000	3528000	810	276,82	
AZ002	236000	3545000	935	241,73		AZ011	253500	3545000	932	277,65	
AZ060	242000	3536000	914	241,87		AZ096	248000	3530000	871	278,53	
AZ113	238000	3526000	802	242,09		AZ080	238000	3532000	826	279,41	
AZ131	252000	3524000	844	242,41		AZ111	234000	3526000	815	280,38	
AZ037	240000	3540000	850	244,36		AZ053	250000	3538000	930	280,64	
AZ117	246000	3526000	931	244,44		AZ081	240000	3532000	878	280,76	

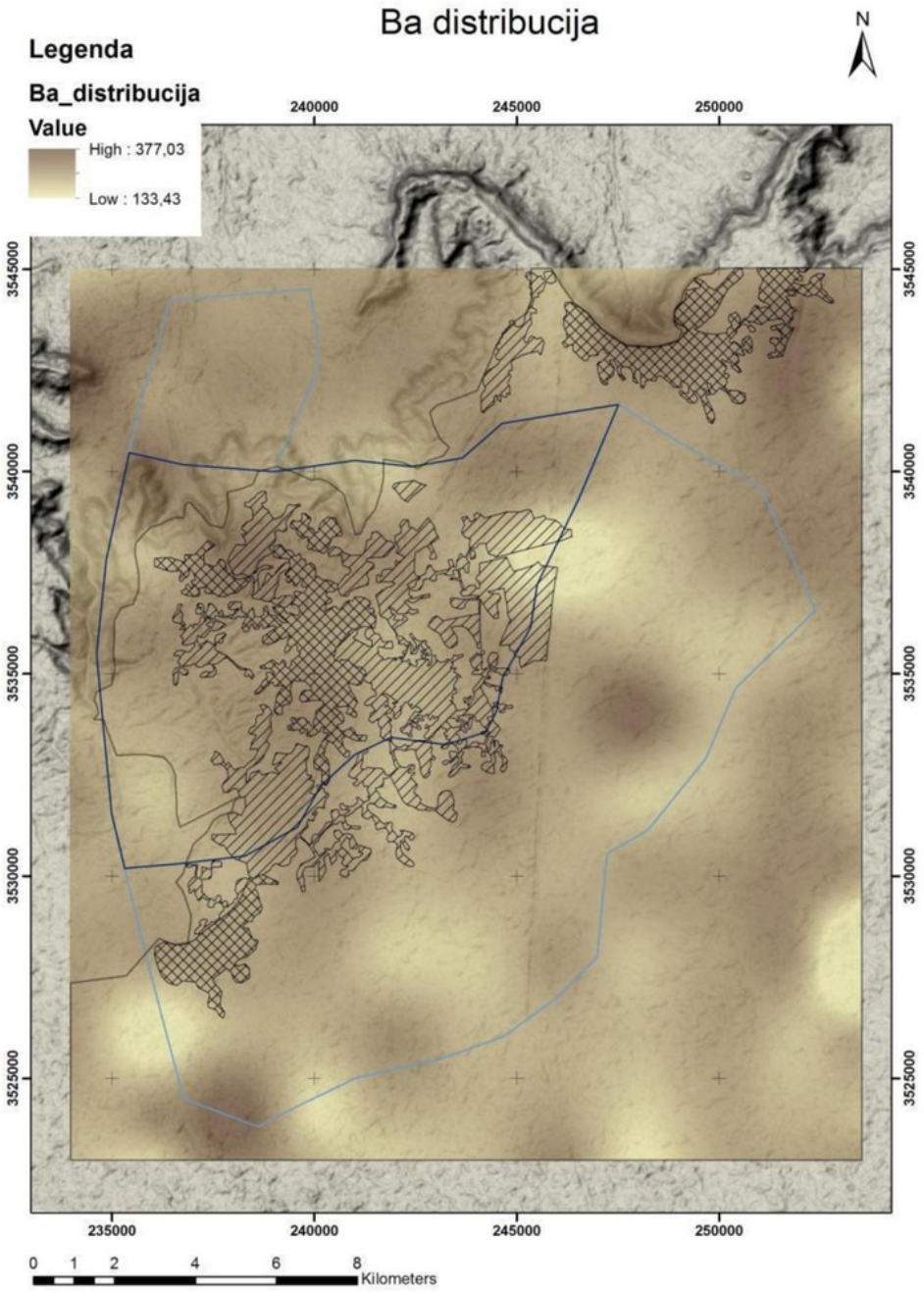
Tabela 8.13/1 - nastavak

Distribucija barijuma

Name	easting	northing	Niton No	**Ba ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Ba ppm**	Status
AZ058	238000	3536000	917	280,9		AZ098	252000	3530000	881	297,14	
AZ042	250000	3540000	862	281,12		AZ139	246000	3523000	847	297,68	
AZ106	246000	3528000	813	281,94		AZ057	236000	3536000	922	298,76	
AZ069	238000	3534000	900	282,21		AZ025	238000	3542000	817	299,14	
AZ028	244000	3542000	806	283,05		AZ022	253500	3544000	836	299,63	
AZ097	250000	3530000	899	283,29		AZ040	246000	3540000	866	301,2	
AZ056	234000	3536000	895	283,32		AZ055	253500	3538000	891	301,74	
AZ027	242000	3542000	809	284,85		AZ049	242000	3538000	870	302,15	
AZ006	244000	3545000	883	285,3		AZ083	244000	3532000	824	302,98	
AZ030	248000	3542000	863	285,32		AZ043	252000	3540000	856	304,31	
AZ020	250000	3544000	889	287		AZ070	240000	3534000	829	307,81	
AZ026	240000	3542000	831	287,42		AZ013	236000	3544000	913	307,99	
AZ078	234000	3532000	825	288,37		AZ039	244000	3540000	868	309,1	
AZ012	234000	3544000	915	288,44		AZ054	252000	3538000	910	316,71	
AZ066	253500	3536000	893	290,36		AZ135	238000	3523000	901	323,13	
AZ061	244000	3536000	911	291,93		AZ019	248000	3544000	916	323,78	
AZ123	236000	3524000	839	292,06		AZ047	238000	3538000	867	332,21	
AZ076	252000	3534000	828	292,16		AZ035	236000	3540000	855	335,36	
AZ092	240000	3530000	872	292,97		AZ021	252000	3544000	833	336,71	
AZ016	242000	3544000	894	293,3		AZ032	252000	3542000	857	347,5	
AZ048	240000	3538000	851	293,4		AZ074	248000	3534000	834	362,12	
AZ115	242000	3526000	816	293,73		AZ023	234000	3542000	837	367,6	
AZ087	252000	3532000	819	294,14		AZ124	238000	3524000	835	377,03	
AZ044	253500	3540000	861	295,77							
Ref										**340-500**	
Max	Srbija	Uredba								**625**	



Slika 8.25: *Tačkasta distribucija Ba srazmerno izmerenim sadržajima*



Slika 8.26: *Interpolacija distribucija Ba srazmerno izmerenim sadržajima*

Tabela 8.14

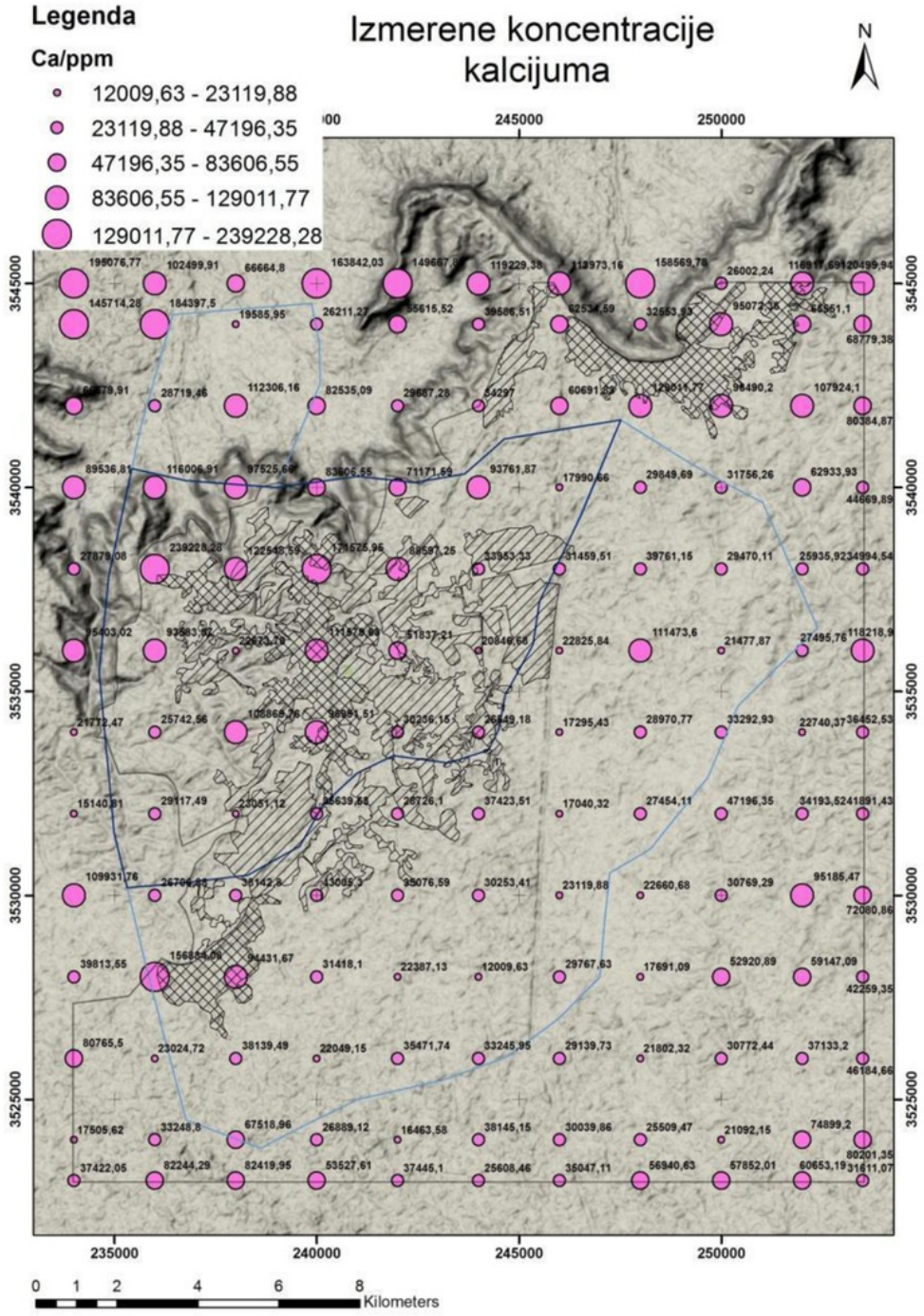
Distribucija calcijuma

Name	easting	northing	Niton No	**Ca ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Ca ppm**	Status
AZ105	244000	3528000	928	12009,6		AZ119	250000	3526000	918	30772,4	
AZ078	234000	3532000	825	15140,8		AZ103	240000	3528000	933	31418,1	
AZ126	242000	3524000	822	16463,5		AZ051	246000	3538000	920	31459,5	
AZ084	246000	3532000	832	17040,3		AZ143	253500	3523000	853	31611,0	
AZ073	246000	3534000	841	17295,4		AZ042	250000	3540000	862	31756,2	
AZ122	234000	3524000	887	17505,6		AZ019	248000	3544000	916	32553,9	
AZ107	248000	3528000	890	17691,0		AZ116	244000	3526000	807	33245,9	
AZ040	246000	3540000	866	17990,6		AZ123	236000	3524000	839	33248,8	
AZ014	238000	3544000	909	19585,9		AZ075	250000	3534000	821	33292,9	
AZ061	244000	3536000	911	20846,6		AZ050	244000	3538000	923	33953,3	
AZ130	250000	3524000	848	21092,1		AZ087	252000	3532000	819	34193,5	
AZ064	250000	3536000	892	21477,8		AZ028	244000	3542000	806	34297,0	
AZ067	234000	3534000	924	21772,4		AZ055	253500	3538000	891	34994,5	
AZ118	248000	3526000	921	21802,3		AZ139	246000	3523000	847	35047,1	
AZ114	240000	3526000	805	22049,1		AZ093	242000	3530000	882	35076,5	
AZ104	242000	3528000	940	22387,1		AZ115	242000	3526000	816	35471,7	
AZ096	248000	3530000	871	22660,6		AZ081	240000	3532000	878	35639,6	
AZ058	238000	3536000	917	22673,7		AZ077	253500	3534000	818	36452,5	
AZ076	252000	3534000	828	22740,3		AZ120	252000	3526000	803	37133,2	
AZ062	246000	3536000	884	22825,8		AZ133	234000	3523000	864	37422,0	
AZ112	236000	3526000	801	23024,7		AZ083	244000	3532000	824	37423,5	
AZ080	238000	3532000	826	23051,1		AZ137	242000	3523000	845	37445,1	
AZ095	246000	3530000	879	23119,8		AZ113	238000	3526000	802	38139,4	
AZ129	248000	3524000	886	25509,4		AZ091	238000	3530000	869	38142,8	
AZ138	244000	3523000	905	25608,4		AZ127	244000	3524000	823	38145,1	
AZ068	236000	3534000	907	25742,5		AZ017	244000	3544000	938	39586,5	
AZ054	252000	3538000	910	25935,9		AZ052	248000	3538000	885	39761,1	
AZ009	250000	3545000	941	26002,2		AZ100	234000	3528000	810	39813,5	
AZ015	240000	3544000	912	26211,2		AZ088	253500	3532000	842	41891,4	
AZ072	244000	3534000	820	26549,1		AZ110	253500	3528000	808	42259,3	
AZ090	236000	3530000	877	26706,8		AZ092	240000	3530000	872	43005,3	
AZ125	240000	3524000	799	26889,1		AZ044	253500	3540000	861	44669,8	
AZ085	248000	3532000	838	27454,1		AZ121	253500	3526000	800	46184,6	
AZ065	252000	3536000	906	27495,7		AZ086	250000	3532000	876	47196,3	
AZ045	234000	3538000	874	27879,0		AZ060	242000	3536000	914	51837,2	
AZ024	236000	3542000	888	28719,4		AZ108	250000	3528000	811	52920,8	
AZ082	242000	3532000	827	28726,1		AZ136	240000	3523000	898	53527,6	
AZ074	248000	3534000	834	28970,7		AZ016	242000	3544000	894	55615,5	
AZ079	236000	3532000	880	29117,4		AZ140	248000	3523000	843	56940,6	
AZ117	246000	3526000	931	29139,7		AZ141	250000	3523000	904	57852,0	
AZ053	250000	3538000	930	29470,1		AZ109	252000	3528000	936	59147,0	
AZ027	242000	3542000	809	29687,2		AZ142	252000	3523000	854	60653,1	
AZ106	246000	3528000	813	29767,6		AZ029	246000	3542000	814	60691,8	
AZ041	248000	3540000	849	29849,6		AZ018	246000	3544000	929	62534,5	
AZ128	246000	3524000	812	30039,8		AZ043	252000	3540000	856	62933,9	
AZ071	242000	3534000	840	30236,1		AZ021	252000	3544000	833	65551,1	
AZ094	244000	3530000	875	30253,4		AZ003	238000	3545000	927	66664,8	
AZ097	250000	3530000	899	30769,2		AZ023	234000	3542000	837	66679,9	

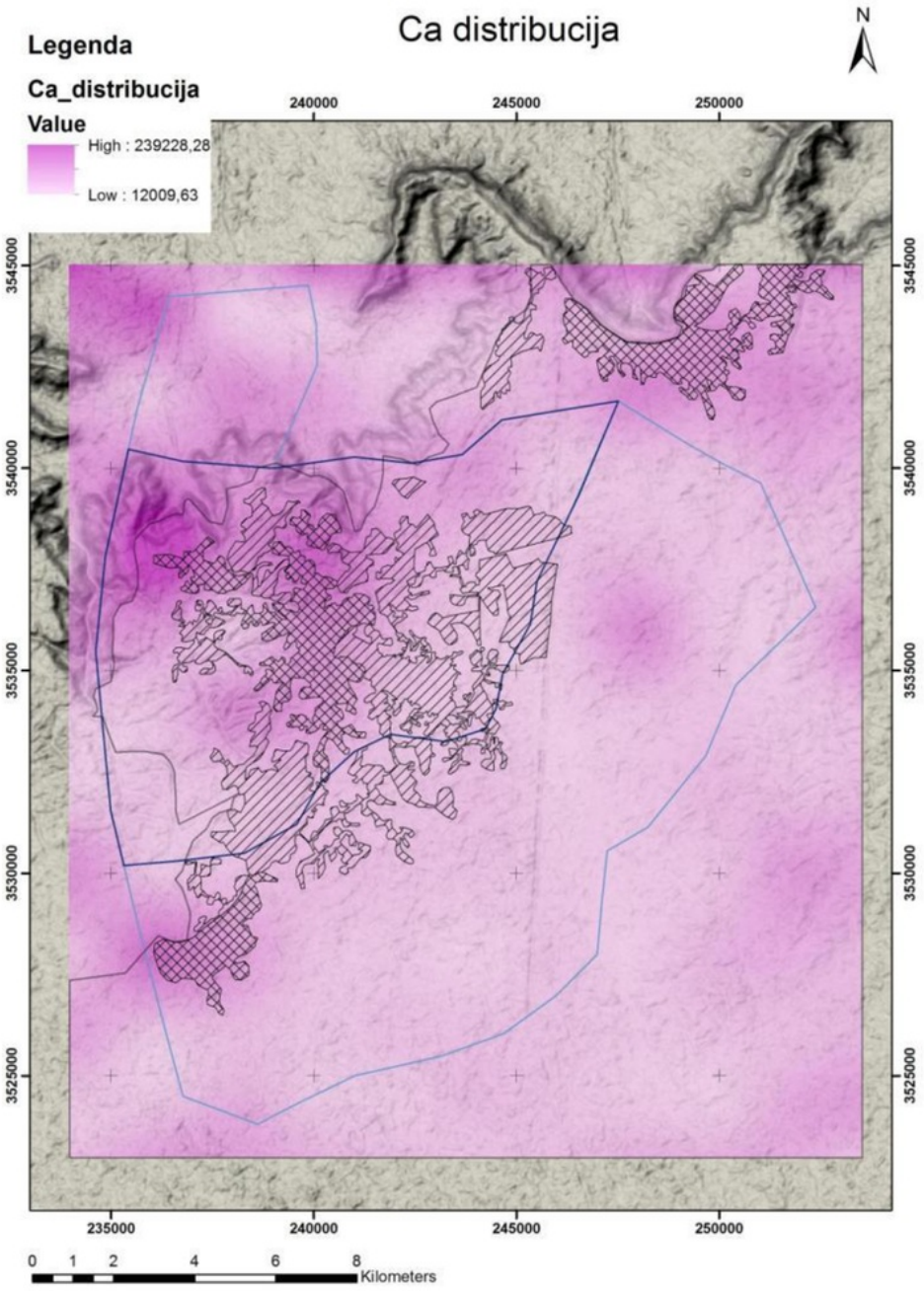
Tabela 8.14/1 - nastavak

Distribucija kalcijuma

Name	easting	northing	Niton No	**Ca ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Ca ppm**	Status
AZ124	238000	3524000	835	67518,9		AZ002	236000	3545000	935	102499	
AZ022	253500	3544000	836	68779,3		AZ032	252000	3542000	857	107924	
AZ038	242000	3540000	858	71171,5		AZ069	238000	3534000	900	108869	
AZ099	253500	3530000	873	72080,8		AZ089	234000	3530000	830	109931	
AZ131	252000	3524000	844	74899,2		AZ063	248000	3536000	908	111473	
AZ132	253500	3524000	903	80201,3		AZ059	240000	3536000	937	111579	
AZ033	253500	3542000	846	80384,8		AZ025	238000	3542000	817	112306	
AZ111	234000	3526000	815	80765,5		AZ007	246000	3545000	897	113973	
AZ134	236000	3523000	902	82244,2		AZ035	236000	3540000	855	116006	
AZ135	238000	3523000	901	82419,9		AZ010	252000	3545000	926	116917	
AZ026	240000	3542000	831	82535,0		AZ066	253500	3536000	893	118218	
AZ037	240000	3540000	850	83606,5		AZ006	244000	3545000	883	119229	
AZ049	242000	3538000	870	88597,2		AZ011	253500	3545000	932	120499	
AZ034	234000	3540000	852	89536,8		AZ047	238000	3538000	867	122548	
AZ057	236000	3536000	922	93583,8		AZ030	248000	3542000	863	129011	
AZ039	244000	3540000	868	93761,8		AZ012	234000	3544000	915	145714	
AZ102	238000	3528000	934	94431,6		AZ005	242000	3545000	925	149667	
AZ020	250000	3544000	889	95072,3		AZ101	236000	3528000	804	156884	
AZ098	252000	3530000	881	95185,7		AZ008	248000	3545000	919	158569	
AZ056	234000	3536000	895	95403,0		AZ004	240000	3545000	896	163842	
AZ031	250000	3542000	860	96490,2		AZ048	240000	3538000	851	171575	
AZ070	240000	3534000	829	96991,1		AZ013	236000	3544000	913	184397	
AZ036	238000	3540000	865	97525,6		AZ001	234000	3545000	939	195076	
						AZ046	236000	3538000	859	239228	
Ref										**36300-50000**	



Slika 8.27: *Tačkasta distribucija Ca srazmerno izmerenim sadržajima*



Slika 8.28: *Interpolacija distribucija Ca srazmerno izmerenim sadržajima*

Tabela 8.15

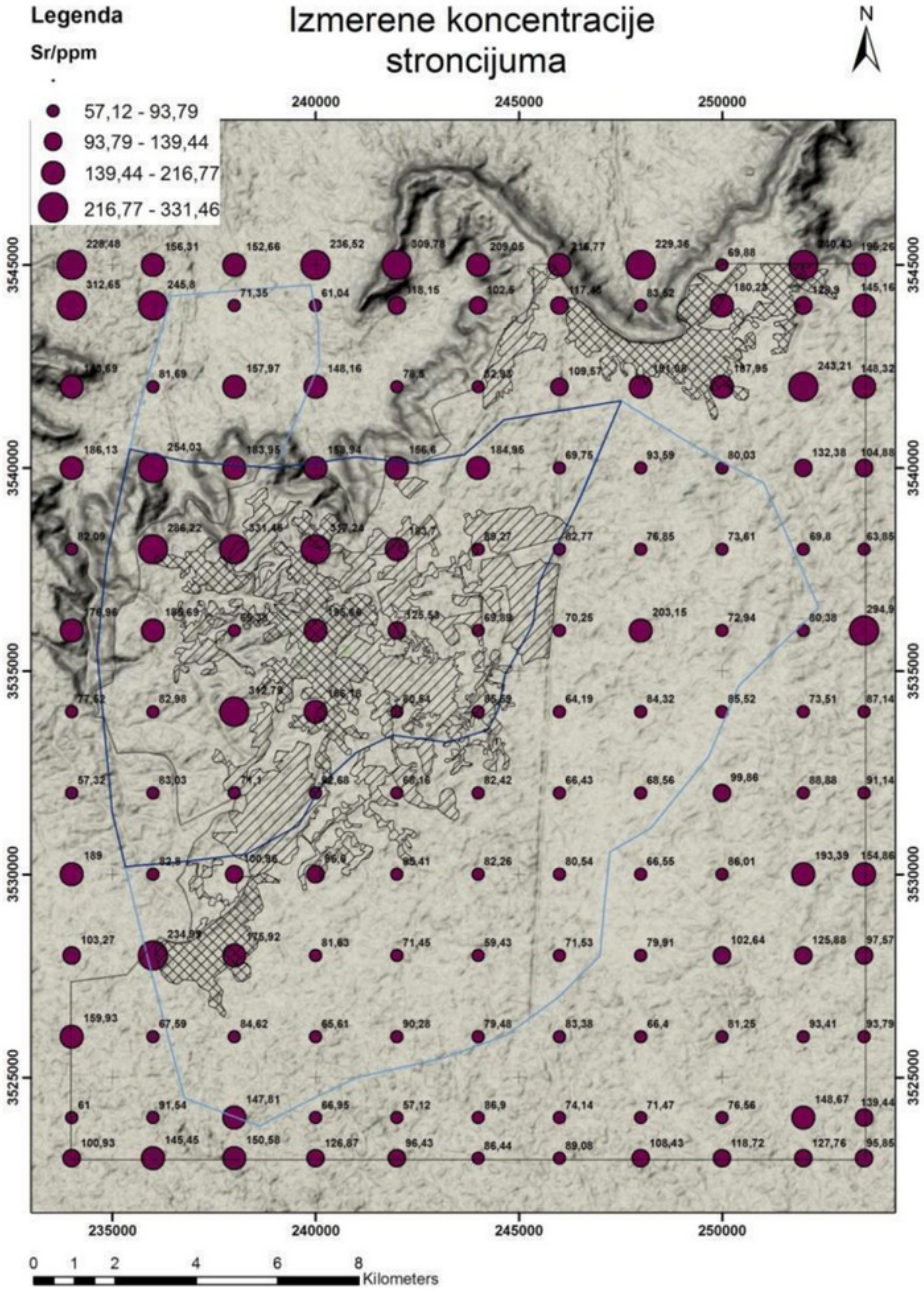
Distribucija stroncijuma

Name	easting	northing	Niton No	**Sr ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Sr ppm**	Status
AZ126	242000	3524000	822	57,12		AZ095	246000	3530000	879	80,54	
AZ078	234000	3532000	825	57,32		AZ119	250000	3526000	918	81,25	
AZ105	244000	3528000	928	59,43		AZ103	240000	3528000	933	81,63	
AZ122	234000	3524000	887	61		AZ024	236000	3542000	888	81,69	
AZ015	240000	3544000	912	61,04		AZ045	234000	3538000	874	82,09	
AZ055	253500	3538000	891	63,85		AZ094	244000	3530000	875	82,26	
AZ073	246000	3534000	841	64,19		AZ083	244000	3532000	824	82,42	
AZ058	238000	3536000	917	65,38		AZ051	246000	3538000	920	82,77	
AZ114	240000	3526000	805	65,61		AZ090	236000	3530000	877	82,8	
AZ118	248000	3526000	921	66,4		AZ028	244000	3542000	806	82,93	
AZ084	246000	3532000	832	66,43		AZ068	236000	3534000	907	82,98	
AZ096	248000	3530000	871	66,55		AZ079	236000	3532000	880	83,03	
AZ125	240000	3524000	799	66,95		AZ117	246000	3526000	931	83,38	
AZ112	236000	3526000	801	67,59		AZ019	248000	3544000	916	83,52	
AZ082	242000	3532000	827	68,16		AZ074	248000	3534000	834	84,32	
AZ085	248000	3532000	838	68,56		AZ113	238000	3526000	802	84,62	
AZ040	246000	3540000	866	69,75		AZ093	242000	3530000	882	85,41	
AZ054	252000	3538000	910	69,8		AZ075	250000	3534000	821	85,52	
AZ009	250000	3545000	941	69,88		AZ072	244000	3534000	820	85,59	
AZ061	244000	3536000	911	69,89		AZ097	250000	3530000	899	86,01	
AZ062	246000	3536000	884	70,25		AZ138	244000	3523000	905	86,44	
AZ080	238000	3532000	826	71,1		AZ127	244000	3524000	823	86,9	
AZ014	238000	3544000	909	71,35		AZ077	253500	3534000	818	87,14	
AZ104	242000	3528000	940	71,45		AZ087	252000	3532000	819	88,88	
AZ129	248000	3524000	886	71,47		AZ139	246000	3523000	847	89,08	
AZ106	246000	3528000	813	71,53		AZ050	244000	3538000	923	89,27	
AZ064	250000	3536000	892	72,94		AZ115	242000	3526000	816	90,28	
AZ076	252000	3534000	828	73,51		AZ088	253500	3532000	842	91,14	
AZ053	250000	3538000	930	73,61		AZ123	236000	3524000	839	91,54	
AZ128	246000	3524000	812	74,14		AZ081	240000	3532000	878	92,68	
AZ130	250000	3524000	848	76,56		AZ120	252000	3526000	803	93,41	
AZ052	248000	3538000	885	76,85		AZ041	248000	3540000	849	93,59	
AZ067	234000	3534000	924	77,52		AZ121	253500	3526000	800	93,79	
AZ027	242000	3542000	809	78,5		AZ143	253500	3523000	853	95,85	
AZ116	244000	3526000	807	79,48		AZ137	242000	3523000	845	96,43	
AZ107	248000	3528000	890	79,91		AZ092	240000	3530000	872	96,6	
AZ042	250000	3540000	862	80,03		AZ110	253500	3528000	808	97,57	
AZ065	252000	3536000	906	80,38		AZ086	250000	3532000	876	99,86	
AZ071	242000	3534000	840	80,54		AZ133	234000	3523000	864	100,93	
AZ095	246000	3530000	879	80,54		AZ091	238000	3530000	869	100,96	
AZ119	250000	3526000	918	81,25		AZ017	244000	3544000	938	102,5	
AZ103	240000	3528000	933	81,63		AZ108	250000	3528000	811	102,64	
AZ024	236000	3542000	888	81,69		AZ100	234000	3528000	810	103,27	
AZ045	234000	3538000	874	82,09		AZ044	253500	3540000	861	104,88	
AZ094	244000	3530000	875	82,26		AZ140	248000	3523000	843	108,43	
AZ083	244000	3532000	824	82,42		AZ029	246000	3542000	814	109,57	
AZ051	246000	3538000	920	82,77		AZ018	246000	3544000	929	117,43	
AZ090	236000	3530000	877	82,8		AZ016	242000	3544000	894	118,15	

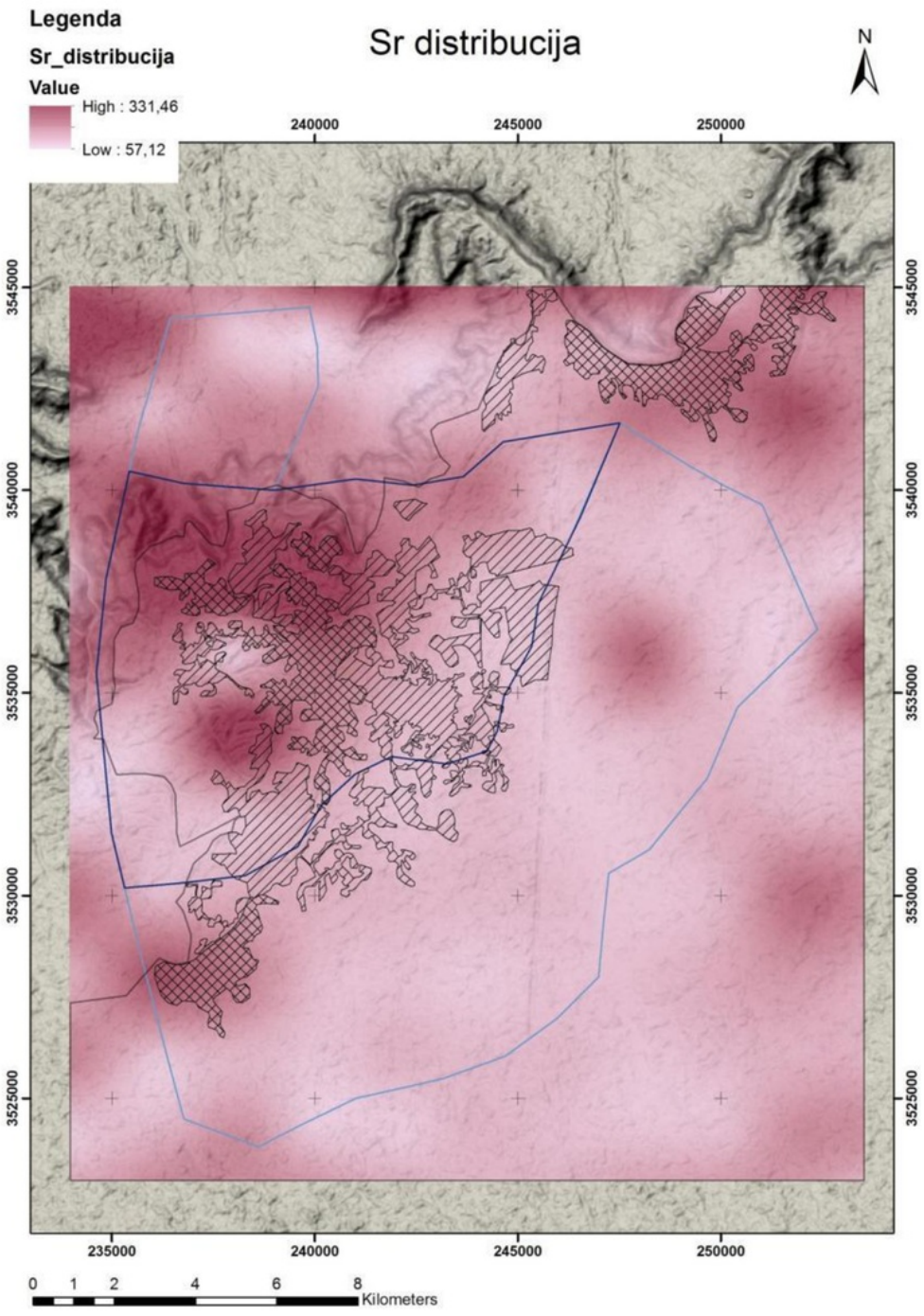
Tabela 8.15/1 - nastavak

Distribucija stroncijuma

Name	easting	northing	Niton No	**Sr ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Sr ppm**	Status
AZ141	250000	3523000	904	118,72		AZ036	238000	3540000	865	183,95	
AZ060	242000	3536000	914	125,53		AZ039	244000	3540000	868	184,95	
AZ109	252000	3528000	936	125,88		AZ057	236000	3536000	922	185,69	
AZ136	240000	3523000	898	126,87		AZ034	234000	3540000	852	186,13	
AZ142	252000	3523000	854	127,76		AZ031	250000	3542000	860	187,95	
AZ021	252000	3544000	833	128,9		AZ089	234000	3530000	830	189	
AZ043	252000	3540000	856	132,38		AZ030	248000	3542000	863	191,08	
AZ132	253500	3524000	903	139,44		AZ098	252000	3530000	881	193,39	
AZ023	234000	3542000	837	143,69		AZ059	240000	3536000	937	195,86	
AZ022	253500	3544000	836	145,16		AZ011	253500	3545000	932	196,26	
AZ134	236000	3523000	902	145,45		AZ063	248000	3536000	908	203,15	
AZ124	238000	3524000	835	147,81		AZ006	244000	3545000	883	209,05	
AZ026	240000	3542000	831	148,16		AZ007	246000	3545000	897	216,77	
AZ033	253500	3542000	846	148,32		AZ001	234000	3545000	939	228,48	
AZ131	252000	3524000	844	148,67		AZ008	248000	3545000	919	229,36	
AZ135	238000	3523000	901	150,58		AZ101	236000	3528000	804	234,99	
AZ003	238000	3545000	927	152,66		AZ004	240000	3545000	896	236,52	
AZ099	253500	3530000	873	154,86		AZ010	252000	3545000	926	240,43	
AZ002	236000	3545000	935	156,31		AZ032	252000	3542000	857	243,21	
AZ038	242000	3540000	858	156,6		AZ013	236000	3544000	913	245,8	
AZ025	238000	3542000	817	157,97		AZ035	236000	3540000	855	254,03	
AZ037	240000	3540000	850	158,94		AZ046	236000	3538000	859	286,22	
AZ111	234000	3526000	815	159,93		AZ066	253500	3536000	893	294,9	
AZ070	240000	3534000	829	166,18		AZ005	242000	3545000	925	309,78	
AZ102	238000	3528000	934	175,92		AZ012	234000	3544000	915	312,65	
AZ056	234000	3536000	895	176,96		AZ069	238000	3534000	900	312,79	
AZ020	250000	3544000	889	180,23		AZ048	240000	3538000	851	317,24	
AZ049	242000	3538000	870	183,7		AZ047	238000	3538000	867	331,46	
Ref										**360-370**	



Slika 8.29: *Tačkasta distribucija Sr srazmerno izmerenim sadržajima*

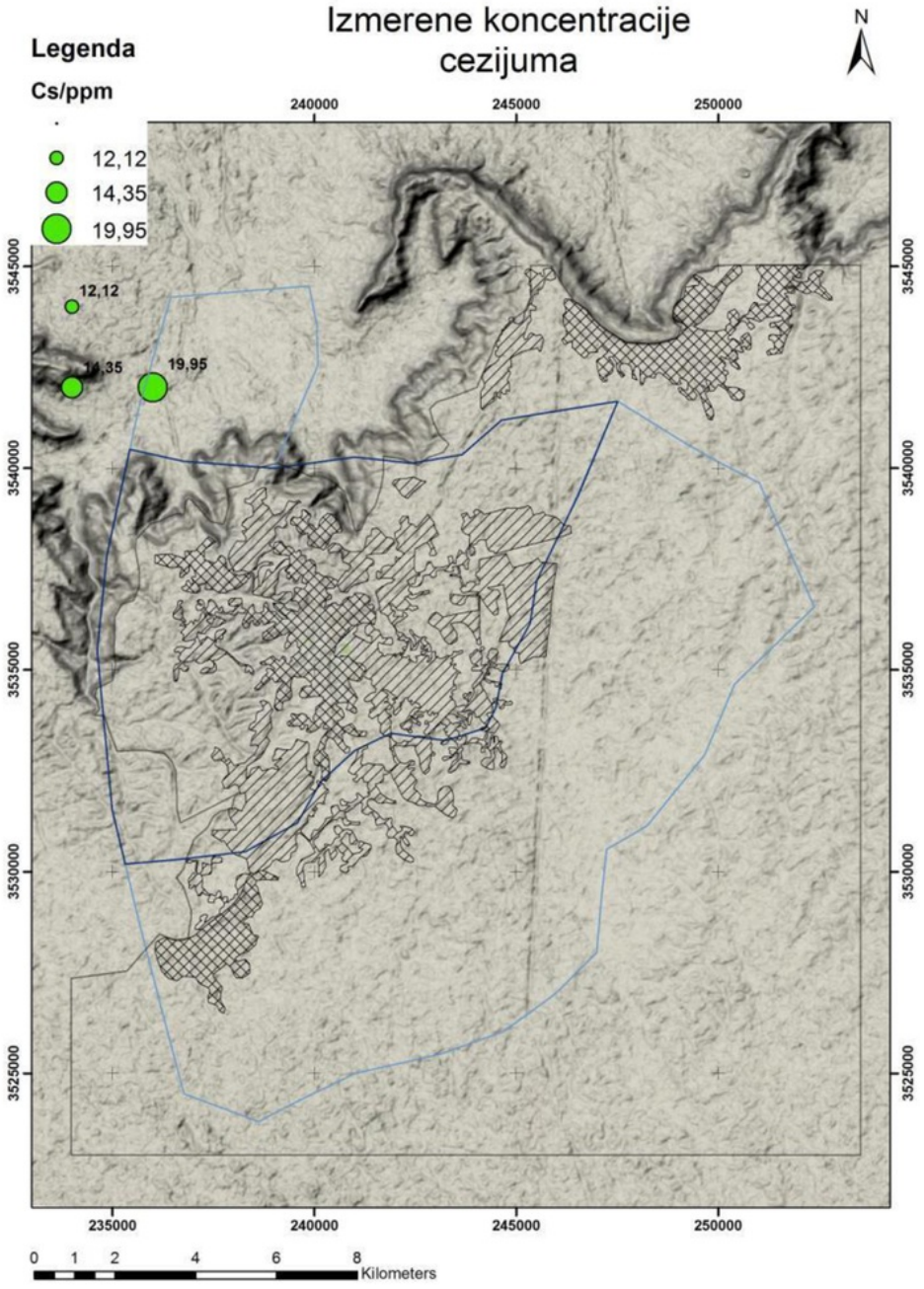


Slika 8.30: *Interpolacija distribucija Sr srazmerno izmerenim sadržajima*

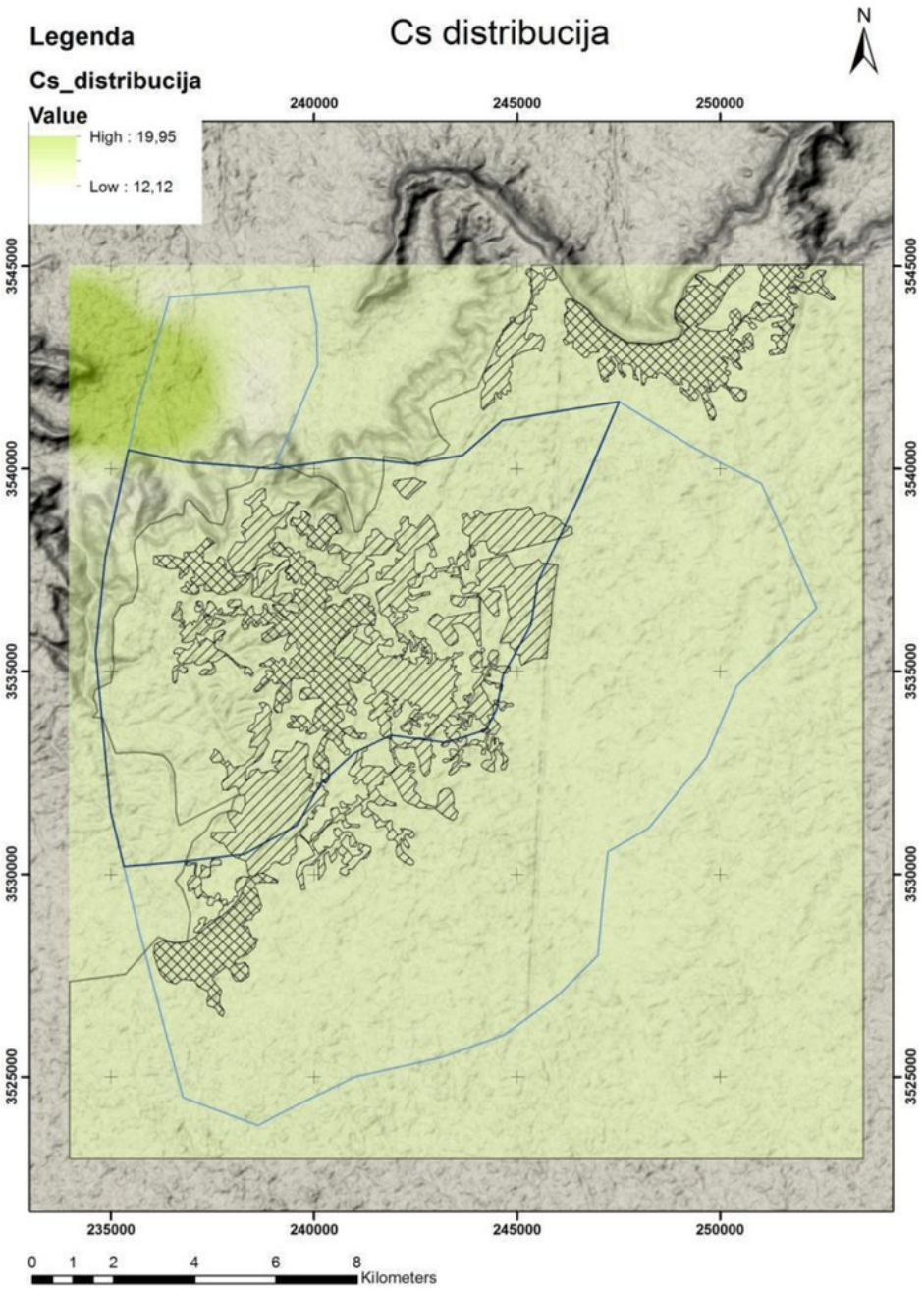
Tabela 8.16

Distribucija cezijuma

Name	easting	northing	Niton No	**Cs ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Cs ppm**	Status
AZ012	234000	3544000	915	12,12		AZ124	238000	3524000	835	**19,95**	
AZ023	234000	3542000	837	14,35							
Ref										**1,9-3**	
Max	St	Lomons								**6-10**	



Slika 8.31: *Tačkasta distribucija Cs srazmerno izmerenim sadržajima*



Slika 8.32: *Interpolacija distribucija Cs srazmerno izmerenim sadržajima*

Tabela 8.17

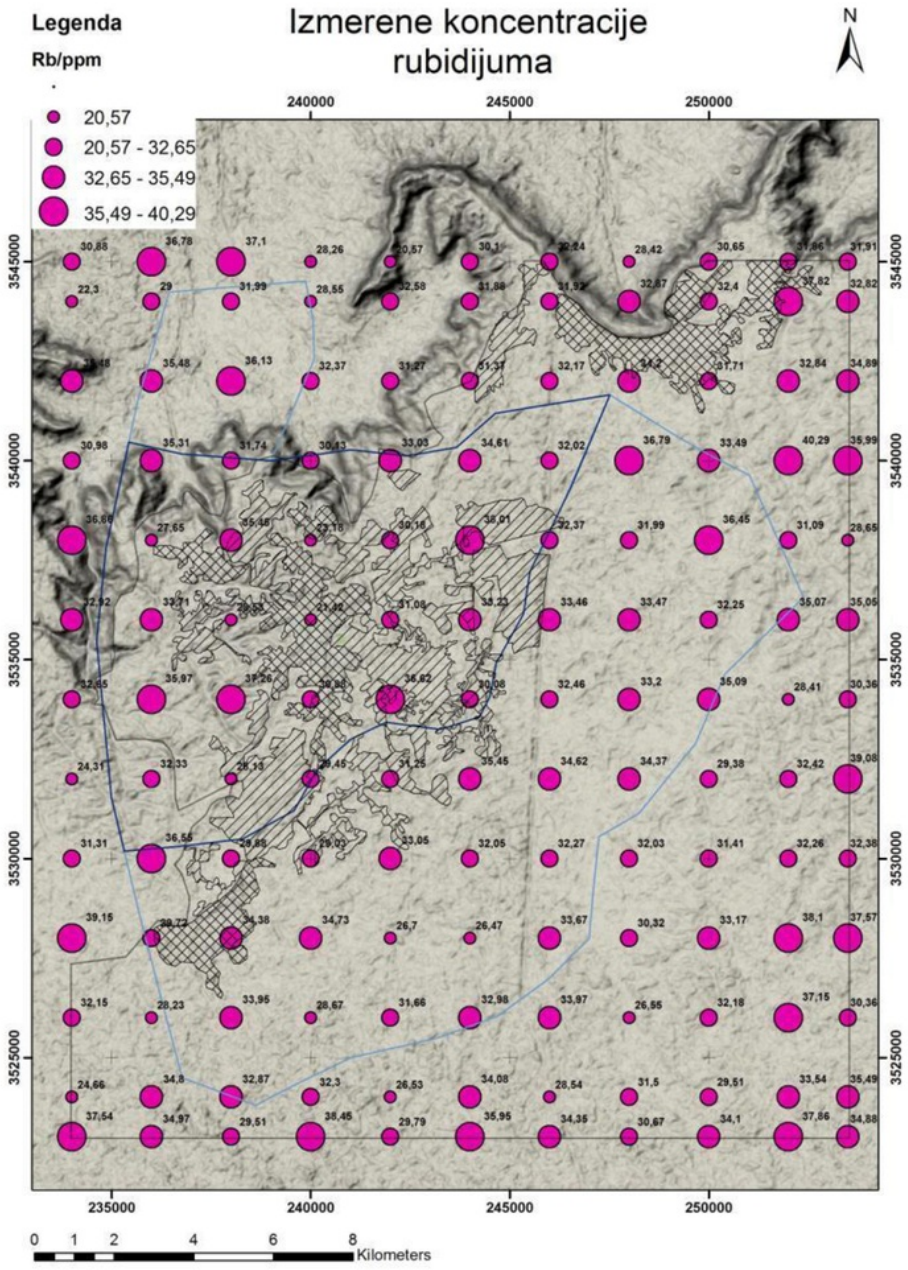
Distribucija rubidijuma

Name	easting	northing	Niton No	**Rb ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Rb ppm**	Status
AZ005	242000	3545000	925	**20,57**		AZ097	250000	3530000	899	31,41	
AZ059	240000	3536000	937	21,42		AZ129	248000	3524000	886	31,5	
AZ012	234000	3544000	915	22,3		AZ115	242000	3526000	816	31,66	
AZ048	240000	3538000	851	23,18		AZ031	250000	3542000	860	31,71	
AZ078	234000	3532000	825	24,31		AZ036	238000	3540000	865	31,74	
AZ122	234000	3524000	887	24,66		AZ010	252000	3545000	926	31,86	
AZ105	244000	3528000	928	26,47		AZ017	244000	3544000	938	31,88	
AZ126	242000	3524000	822	26,53		AZ011	253500	3545000	932	31,91	
AZ118	248000	3526000	921	26,55		AZ018	246000	3544000	929	31,92	
AZ104	242000	3528000	940	26,7		AZ014	238000	3544000	909	31,99	
AZ046	236000	3538000	859	27,65		AZ052	248000	3538000	885	31,99	
AZ080	238000	3532000	826	28,13		AZ040	246000	3540000	866	32,02	
AZ112	236000	3526000	801	28,23		AZ096	248000	3530000	871	32,03	
AZ004	240000	3545000	896	28,26		AZ094	244000	3530000	875	32,05	
AZ076	252000	3534000	828	28,41		AZ111	234000	3526000	815	32,15	
AZ008	248000	3545000	919	28,42		AZ029	246000	3542000	814	32,17	
AZ058	238000	3536000	917	28,53		AZ119	250000	3526000	918	32,18	
AZ128	246000	3524000	812	28,54		AZ007	246000	3545000	897	32,24	
AZ015	240000	3544000	912	28,55		AZ064	250000	3536000	892	32,25	
AZ055	253500	3538000	891	28,65		AZ098	252000	3530000	881	32,26	
AZ114	240000	3526000	805	28,67		AZ095	246000	3530000	879	32,27	
AZ013	236000	3544000	913	29		AZ125	240000	3524000	799	32,3	
AZ092	240000	3530000	872	29,03		AZ079	236000	3532000	880	32,33	
AZ086	250000	3532000	876	29,38		AZ026	240000	3542000	831	32,37	
AZ081	240000	3532000	878	29,45		AZ051	246000	3538000	920	32,37	
AZ130	250000	3524000	848	29,51		AZ099	253500	3530000	873	32,38	
AZ135	238000	3523000	901	29,51		AZ020	250000	3544000	889	32,4	
AZ101	236000	3528000	804	29,72		AZ087	252000	3532000	819	32,42	
AZ137	242000	3523000	845	29,79		AZ073	246000	3534000	841	32,46	
AZ091	238000	3530000	869	29,88		AZ016	242000	3544000	894	32,58	
AZ072	244000	3534000	820	30,08		AZ067	234000	3534000	924	32,65	
AZ006	244000	3545000	883	30,1		AZ022	253500	3544000	836	32,82	
AZ037	240000	3540000	850	30,13		AZ032	252000	3542000	857	32,84	
AZ049	242000	3538000	870	30,18		AZ019	248000	3544000	916	32,87	
AZ107	248000	3528000	890	30,32		AZ124	238000	3524000	835	32,87	
AZ077	253500	3534000	818	30,36		AZ056	234000	3536000	895	32,92	
AZ121	253500	3526000	800	30,36		AZ116	244000	3526000	807	32,98	
AZ009	250000	3545000	941	30,65		AZ038	242000	3540000	858	33,03	
AZ140	248000	3523000	843	30,67		AZ093	242000	3530000	882	33,05	
AZ001	234000	3545000	939	30,88		AZ108	250000	3528000	811	33,17	
AZ070	240000	3534000	829	30,88		AZ074	248000	3534000	834	33,2	
AZ034	234000	3540000	852	30,98		AZ061	244000	3536000	911	33,23	
AZ060	242000	3536000	914	31,08		AZ062	246000	3536000	884	33,46	
AZ054	252000	3538000	910	31,09		AZ063	248000	3536000	908	33,47	
AZ082	242000	3532000	827	31,25		AZ042	250000	3540000	862	33,49	
AZ027	242000	3542000	809	31,27		AZ131	252000	3524000	844	33,54	
AZ089	234000	3530000	830	31,31		AZ106	246000	3528000	813	33,67	
AZ028	244000	3542000	806	31,37		AZ057	236000	3536000	922	33,71	

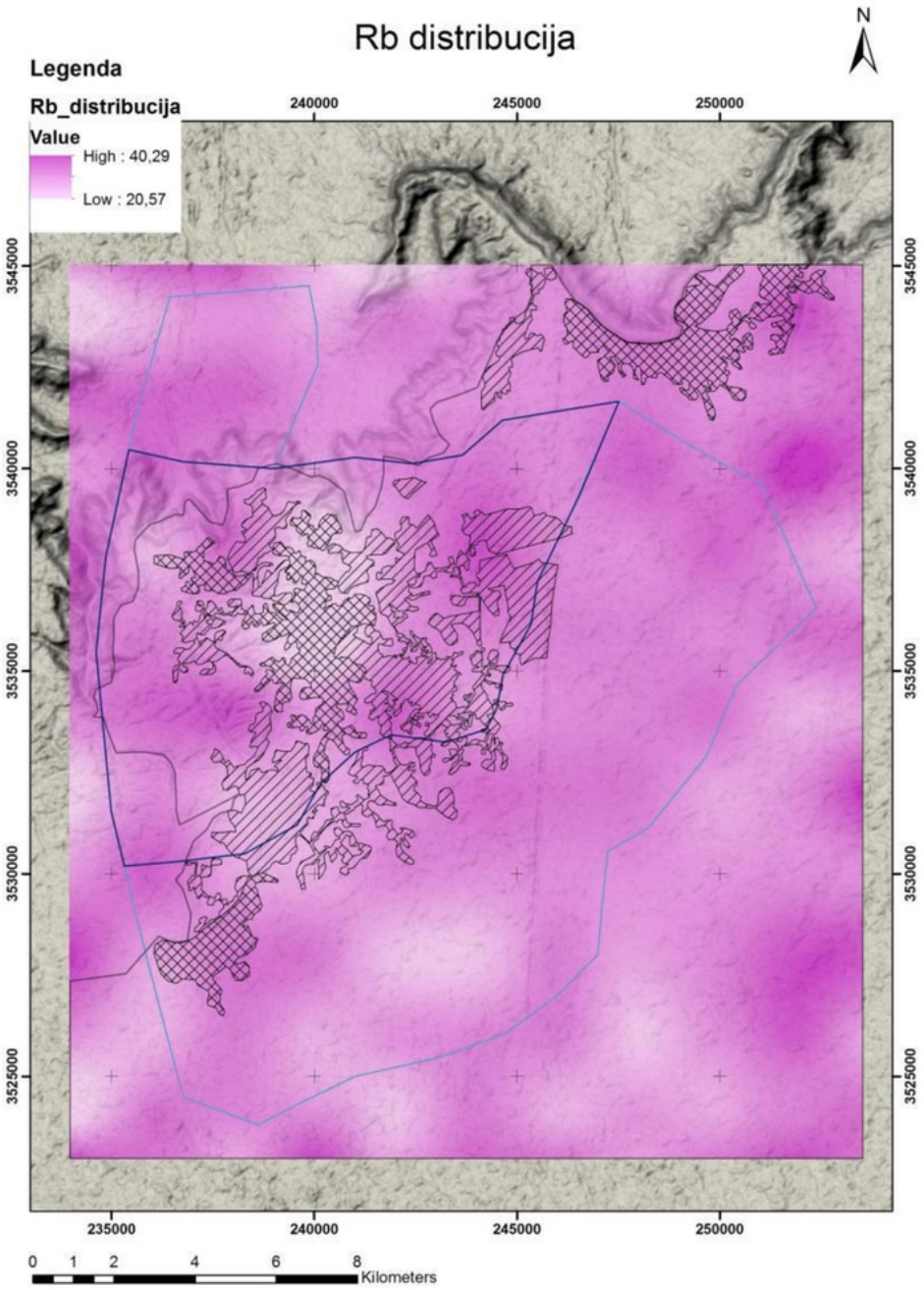
Tabela 8.17/1 - nastavak

Distribucija rubidijuma

Name	easting	northing	Niton No	**Rb ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Rb ppm**	Status
AZ113	238000	3526000	802	33,95		AZ138	244000	3523000	905	35,95	
AZ117	246000	3526000	931	33,97		AZ068	236000	3534000	907	35,97	
AZ127	244000	3524000	823	34,08		AZ044	253500	3540000	861	35,99	
AZ141	250000	3523000	904	34,1		AZ025	238000	3542000	817	36,13	
AZ030	248000	3542000	863	34,2		AZ053	250000	3538000	930	36,45	
AZ139	246000	3523000	847	34,35		AZ090	236000	3530000	877	36,55	
AZ085	248000	3532000	838	34,37		AZ071	242000	3534000	840	36,62	
AZ102	238000	3528000	934	34,38		AZ002	236000	3545000	935	36,78	
AZ039	244000	3540000	868	34,61		AZ041	248000	3540000	849	36,79	
AZ084	246000	3532000	832	34,62		AZ045	234000	3538000	874	36,86	
AZ103	240000	3528000	933	34,73		AZ003	238000	3545000	927	37,1	
AZ123	236000	3524000	839	34,8		AZ120	252000	3526000	803	37,15	
AZ143	253500	3523000	853	34,88		AZ069	238000	3534000	900	37,26	
AZ033	253500	3542000	846	34,89		AZ133	234000	3523000	864	37,54	
AZ134	236000	3523000	902	34,97		AZ110	253500	3528000	808	37,57	
AZ066	253500	3536000	893	35,05		AZ021	252000	3544000	833	37,82	
AZ065	252000	3536000	906	35,07		AZ142	252000	3523000	854	37,86	
AZ075	250000	3534000	821	35,09		AZ050	244000	3538000	923	38,01	
AZ035	236000	3540000	855	35,31		AZ109	252000	3528000	936	38,1	
AZ047	238000	3538000	867	35,45		AZ136	240000	3523000	898	38,45	
AZ083	244000	3532000	824	35,45		AZ088	253500	3532000	842	39,08	
AZ023	234000	3542000	837	35,48		AZ100	234000	3528000	810	39,15	
AZ024	236000	3542000	888	35,48		AZ043	252000	3540000	856	40,29	
AZ132	253500	3524000	903	35,49							
Ref										**90-60-300**	



Slika 8.33: *Tačkasta distribucija Rb srazmerno izmerenim sadržajima*

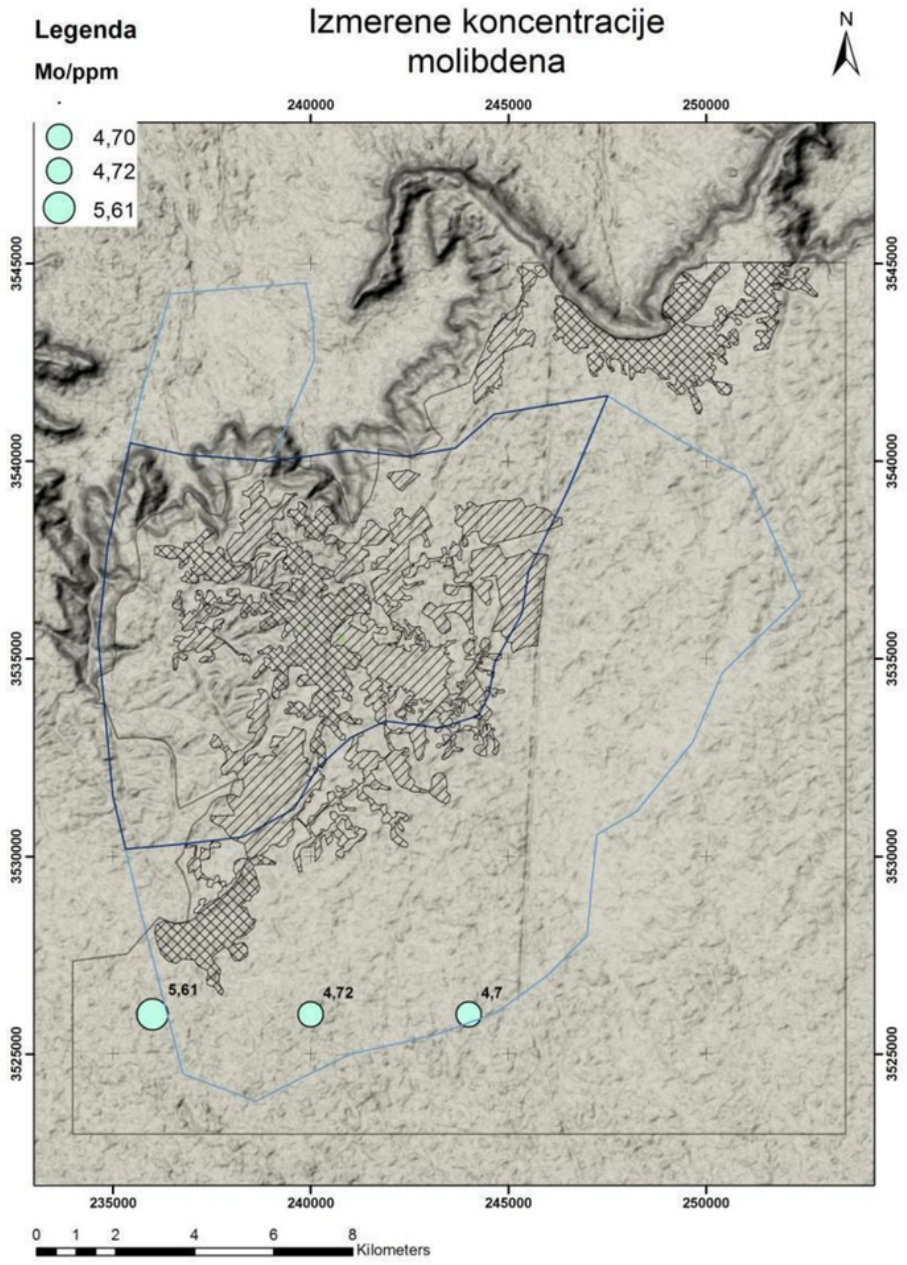


Slika 8.34: *Interpolacija distribucija Rb srazmerno izmerenim sadržajima*

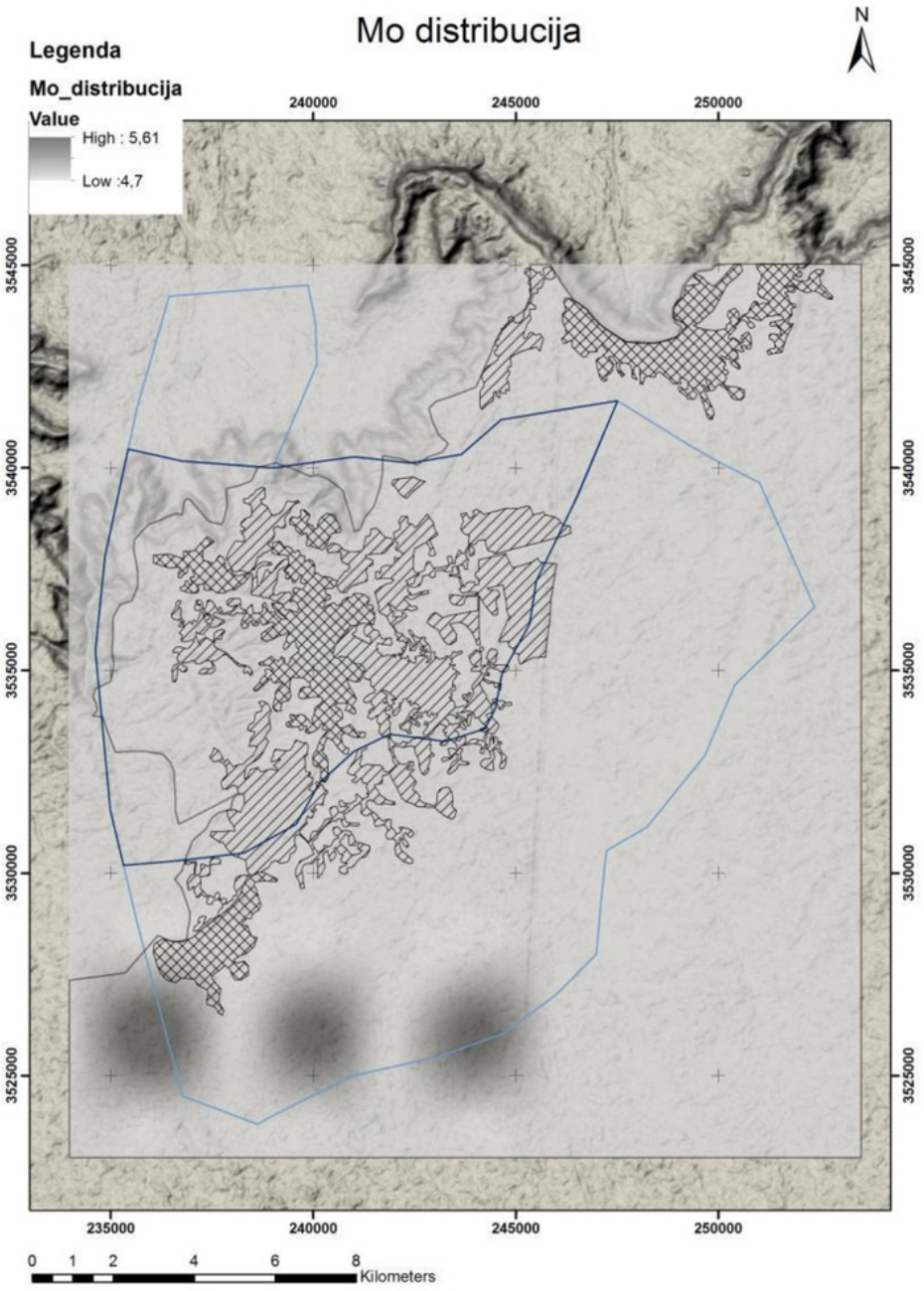
Tabela 8.18

Distribucija molibdena

Name	easting	northing	Niton No	**Mo ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Mo ppm**	Status
AZ112	236000	3526000	801	**5,61**		AZ116	244000	3526000	807	**4,7**	
AZ114	240000	3526000	805	**4,72**							
Ref										1,1-1,5	
Max	St	Lomons								3	



Slika 8.35: *Tačkasta distribucija Mo srazmerno izmerenim sadržajima*

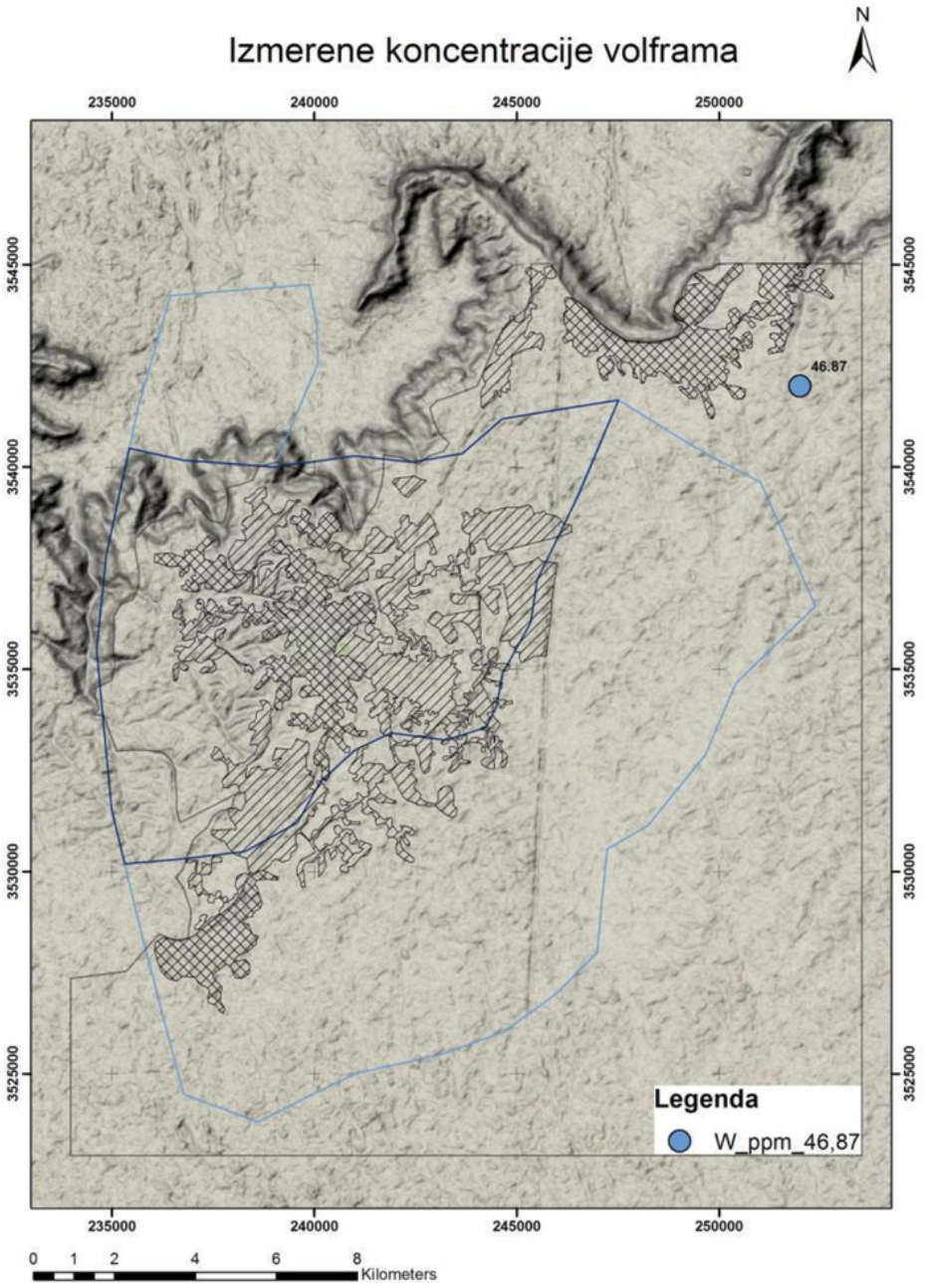


Slika 8.36: *Interpolacija distribucija Mo srazmerno izmerenim sadržajima*

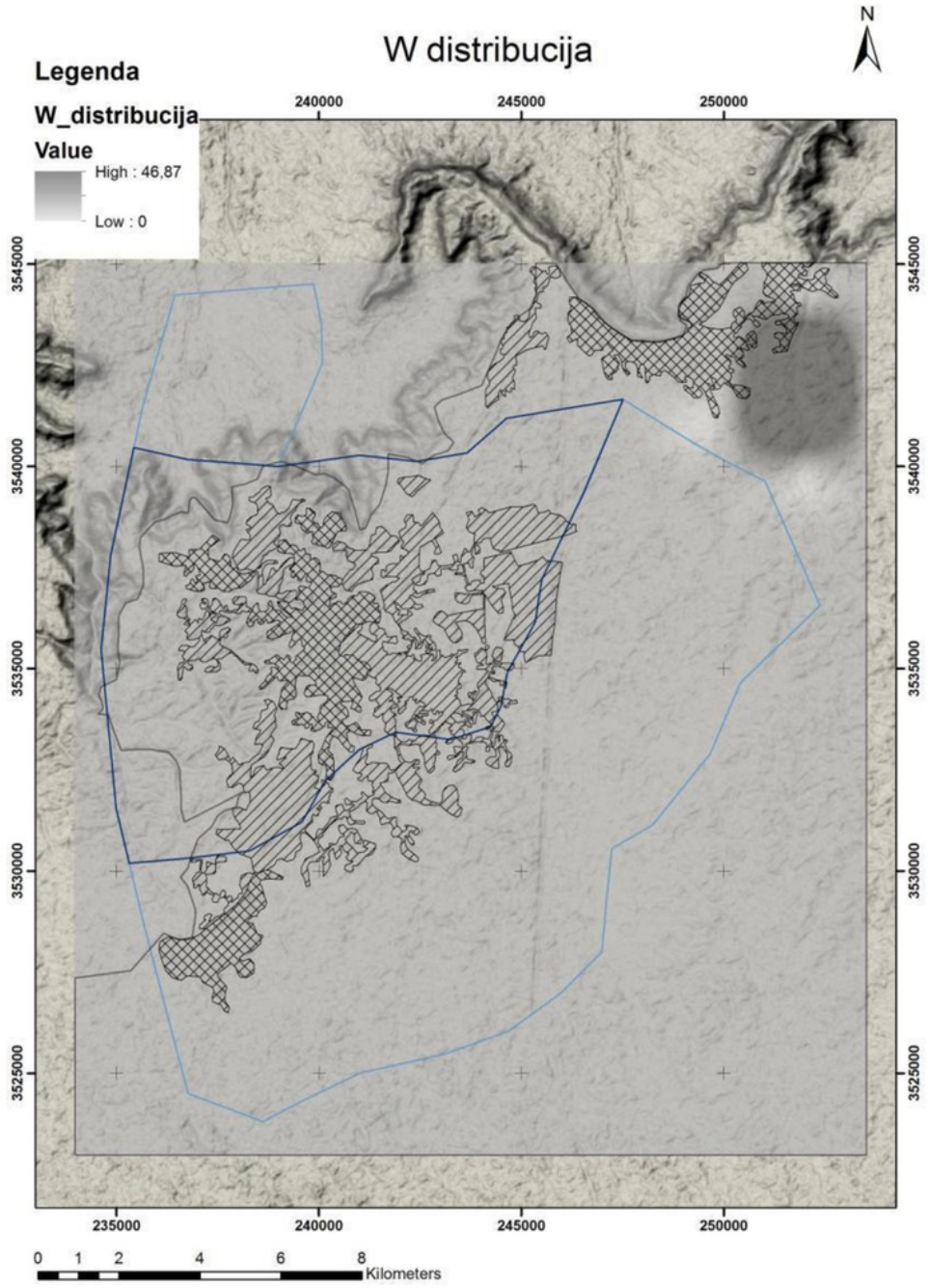
Tabela 8.19

Distribucija volframa

Name	easting	northing	Niton No	**W ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**W ppm**	Status
AZ032	252000	3542000	857	46,87							
Ref										**1,1-160,6**	



Slika 8.37: *Tačkasta distribucija W srazmerno izmerenim sadržajima*



Slika 8.38: *Interpolacija distribucija W srazmerno izmerenim sadržajima*

Tabela 8.20

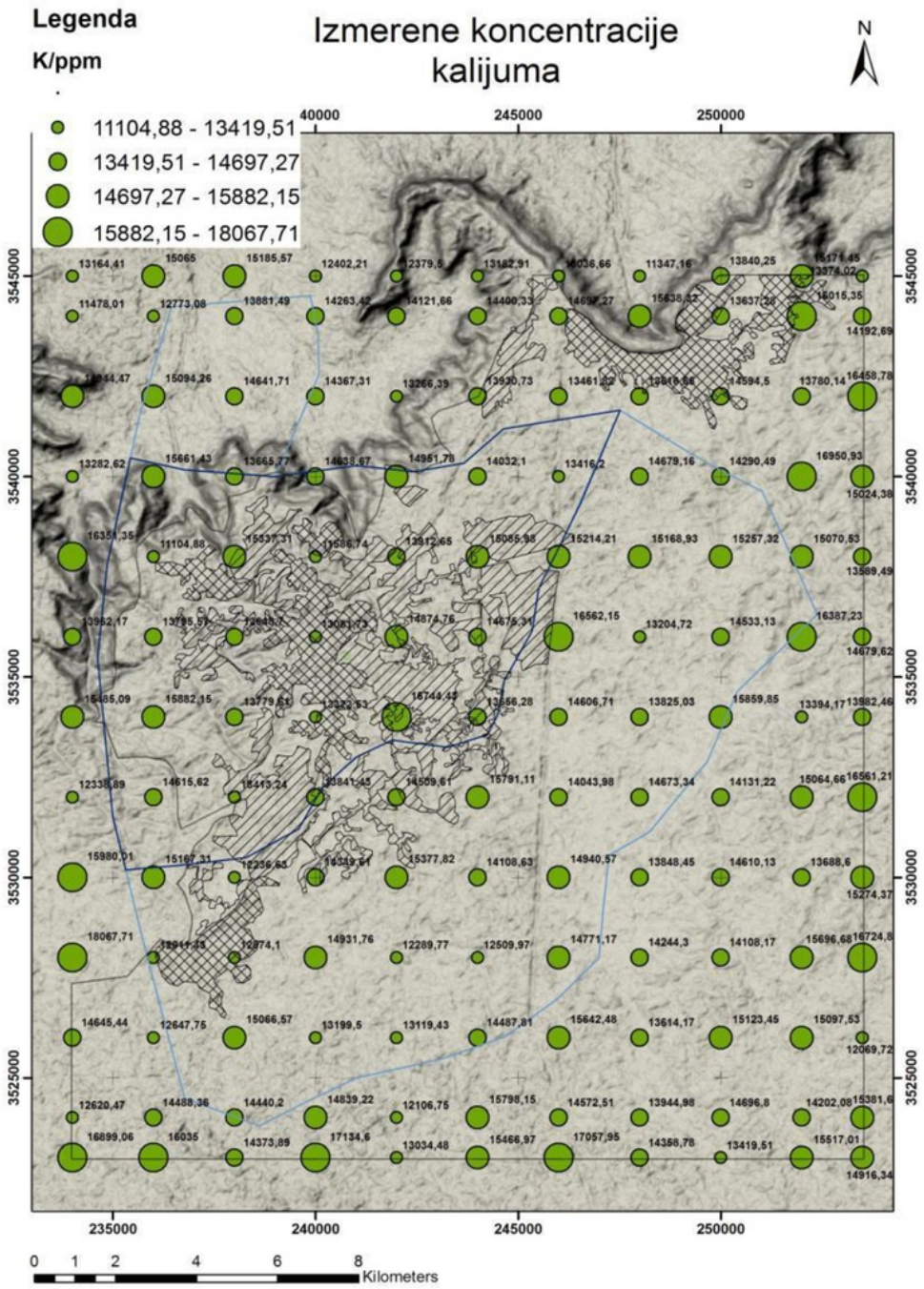
Distribucija kalijuma

Name	easting	northing	Niton No	**K ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**K ppm**	Status
AZ046	236000	3538000	859	11104,8		AZ096	248000	3530000	871	13848,4	
AZ008	248000	3545000	919	11347,1		AZ014	238000	3544000	909	13881,4	
AZ012	234000	3544000	915	11478,0		AZ049	242000	3538000	870	13912,6	
AZ048	240000	3538000	851	11586,7		AZ028	244000	3542000	806	13930,7	
AZ101	236000	3528000	804	12011,4		AZ129	248000	3524000	886	13944,9	
AZ121	253500	3526000	800	12069,7		AZ056	234000	3536000	895	13962,1	
AZ126	242000	3524000	822	12106,7		AZ077	253500	3534000	818	13982,4	
AZ091	238000	3530000	869	12236,6		AZ039	244000	3540000	868	14032,1	
AZ104	242000	3528000	940	12289,7		AZ084	246000	3532000	832	14043,9	
AZ078	234000	3532000	825	12338,8		AZ108	250000	3528000	811	14108,1	
AZ005	242000	3545000	925	12379,5		AZ094	244000	3530000	875	14108,6	
AZ004	240000	3545000	896	12402,2		AZ016	242000	3544000	894	14121,6	
AZ105	244000	3528000	928	12509,9		AZ086	250000	3532000	876	14131,2	
AZ122	234000	3524000	887	12620,4		AZ022	253500	3544000	836	14192,6	
AZ112	236000	3526000	801	12647,7		AZ131	252000	3524000	844	14202,0	
AZ013	236000	3544000	913	12773,0		AZ107	248000	3528000	890	14244,3	
AZ102	238000	3528000	934	12874,1		AZ015	240000	3544000	912	14263,4	
AZ137	242000	3523000	845	13034,4		AZ042	250000	3540000	862	14290,4	
AZ007	246000	3545000	897	13036,6		AZ092	240000	3530000	872	14349,6	
AZ059	240000	3536000	937	13081,7		AZ140	248000	3523000	843	14358,7	
AZ115	242000	3526000	816	13119,4		AZ026	240000	3542000	831	14367,3	
AZ001	234000	3545000	939	13164,4		AZ135	238000	3523000	901	14373,8	
AZ006	244000	3545000	883	13182,9		AZ017	244000	3544000	938	14400,3	
AZ114	240000	3526000	805	13199,5		AZ124	238000	3524000	835	14440,2	
AZ063	248000	3536000	908	13204,7		AZ116	244000	3526000	807	14487,8	
AZ027	242000	3542000	809	13266,3		AZ123	236000	3524000	839	14488,3	
AZ034	234000	3540000	852	13282,6		AZ082	242000	3532000	827	14509,6	
AZ070	240000	3534000	829	13322,5		AZ064	250000	3536000	892	14533,1	
AZ011	253500	3545000	932	13374,0		AZ128	246000	3524000	812	14572,5	
AZ076	252000	3534000	828	13394,1		AZ031	250000	3542000	860	14594,5	
AZ080	238000	3532000	826	13413,2		AZ073	246000	3534000	841	14606,7	
AZ040	246000	3540000	866	13416,2		AZ097	250000	3530000	899	14610,1	
AZ141	250000	3523000	904	13419,5		AZ079	236000	3532000	880	14615,6	
AZ029	246000	3542000	814	13461,8		AZ037	240000	3540000	850	14638,6	
AZ030	248000	3542000	863	13516,6		AZ025	238000	3542000	817	14641,7	
AZ055	253500	3538000	891	13589,4		AZ111	234000	3526000	815	14645,4	
AZ118	248000	3526000	921	13614,1		AZ085	248000	3532000	838	14673,3	
AZ020	250000	3544000	889	13637,2		AZ061	244000	3536000	911	14675,3	
AZ058	238000	3536000	917	13648,7		AZ041	248000	3540000	849	14679,1	
AZ072	244000	3534000	820	13656,2		AZ066	253500	3536000	893	14679,6	
AZ036	238000	3540000	865	13665,7		AZ130	250000	3524000	848	14696,8	
AZ098	252000	3530000	881	13688,6		AZ018	246000	3544000	929	14697,2	
AZ069	238000	3534000	900	13779,6		AZ106	246000	3528000	813	14771,1	
AZ032	252000	3542000	857	13780,1		AZ125	240000	3524000	799	14839,2	
AZ057	236000	3536000	922	13795,5		AZ060	242000	3536000	914	14874,7	
AZ074	248000	3534000	834	13825,0		AZ143	253500	3523000	853	14916,3	
AZ009	250000	3545000	941	13840,2		AZ103	240000	3528000	933	14931,7	
AZ081	240000	3532000	878	13841,4		AZ095	246000	3530000	879	14940,5	

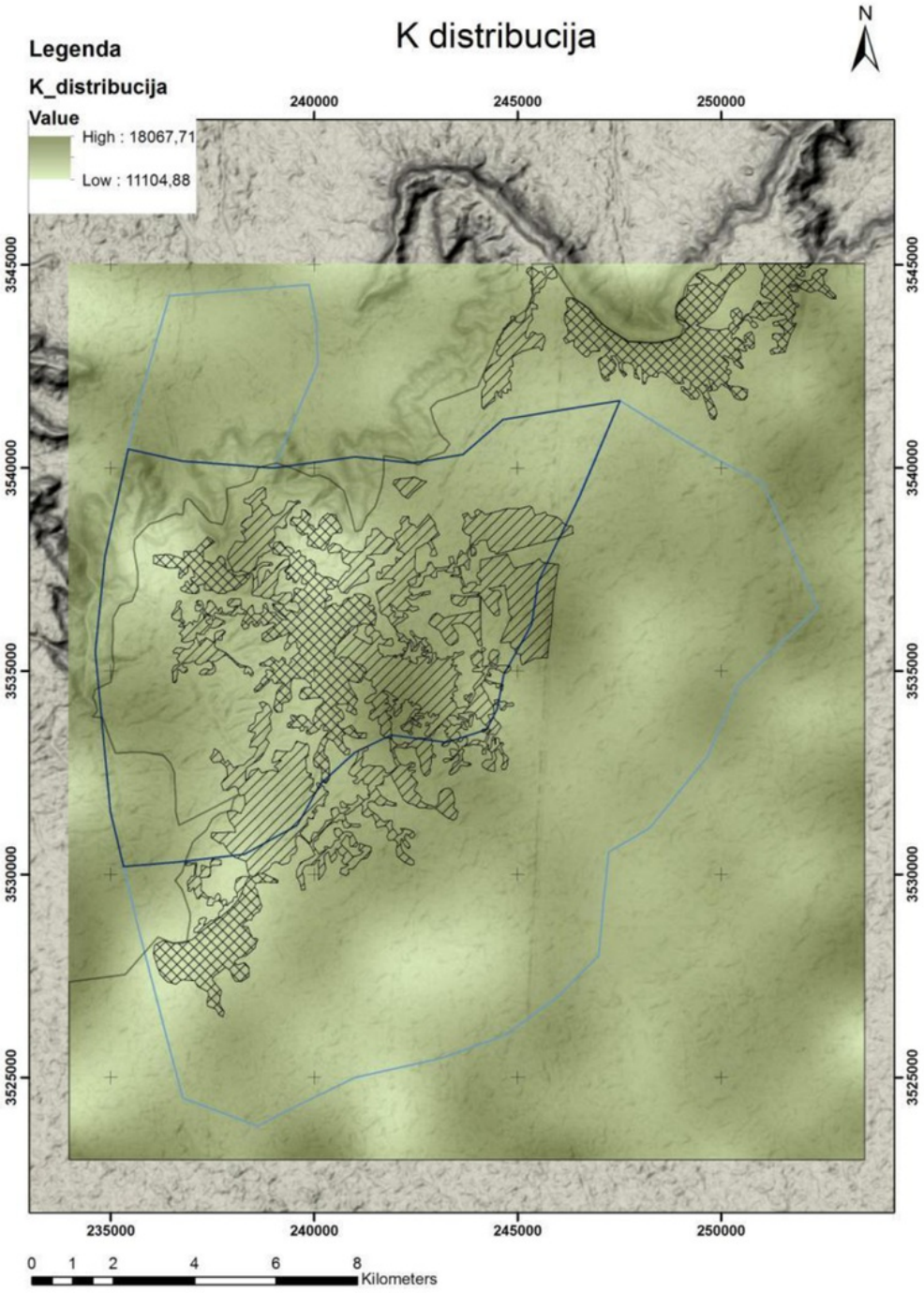
Tabela 8.20/1 - nastavak

Distribucija kalijuma

Name	easting	northing	Niton No	**K ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**K ppm**	Status
AZ023	234000	3542000	837	14944,4		AZ019	248000	3544000	916	15638,3	
AZ038	242000	3540000	858	14951,7		AZ117	246000	3526000	931	15642,4	
AZ044	253500	3540000	861	15024,3		AZ035	236000	3540000	855	15661,4	
AZ087	252000	3532000	819	15064,6		AZ109	252000	3528000	936	15696,6	
AZ002	236000	3545000	935	15065,0		AZ083	244000	3532000	824	15791,1	
AZ113	238000	3526000	802	15066,5		AZ127	244000	3524000	823	15798,1	
AZ054	252000	3538000	910	15070,5		AZ075	250000	3534000	821	15859,8	
AZ050	244000	3538000	923	15085,9		AZ068	236000	3534000	907	15882,1	
AZ024	236000	3542000	888	15094,2		AZ089	234000	3530000	830	15980,0	
AZ120	252000	3526000	803	15097,5		AZ021	252000	3544000	833	16015,3	
AZ119	250000	3526000	918	15123,4		AZ134	236000	3523000	902	16035,0	
AZ090	236000	3530000	877	15167,3		AZ045	234000	3538000	874	16351,3	
AZ052	248000	3538000	885	15168,9		AZ065	252000	3536000	906	16387,2	
AZ010	252000	3545000	926	15171,4		AZ033	253500	3542000	846	16458,7	
AZ003	238000	3545000	927	15185,5		AZ088	253500	3532000	842	16561,2	
AZ051	246000	3538000	920	15214,2		AZ062	246000	3536000	884	16562,1	
AZ053	250000	3538000	930	15257,3		AZ110	253500	3528000	808	16724,8	
AZ099	253500	3530000	873	15274,3		AZ071	242000	3534000	840	16744,4	
AZ047	238000	3538000	867	15337,3		AZ133	234000	3523000	864	16899,0	
AZ093	242000	3530000	882	15377,8		AZ043	252000	3540000	856	16950,9	
AZ132	253500	3524000	903	15381,6		AZ139	246000	3523000	847	17057,9	
AZ138	244000	3523000	905	15466,9		AZ136	240000	3523000	898	17134,6	
AZ067	234000	3534000	924	15485,0		AZ100	234000	3528000	810	18067,7	
AZ142	252000	3523000	854	15517,0							
Ref										**15000-25900**	



Slika 8.39: *Tačkasta distribucija V srazmerno izmerenim sadržajima*

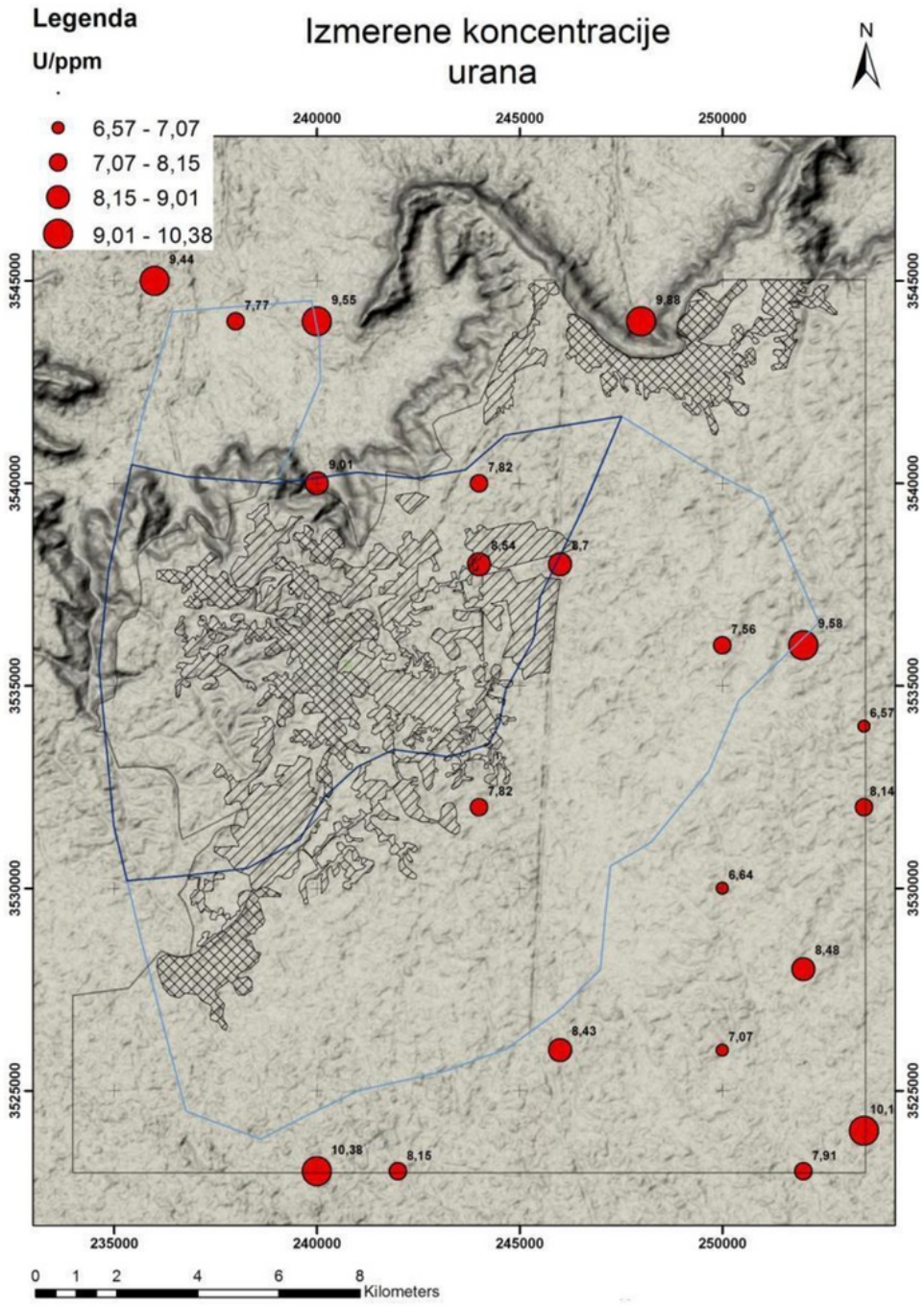


Slika 8.40: *Interpolacija distribucija K srazmerno izmerenim sadržajima*

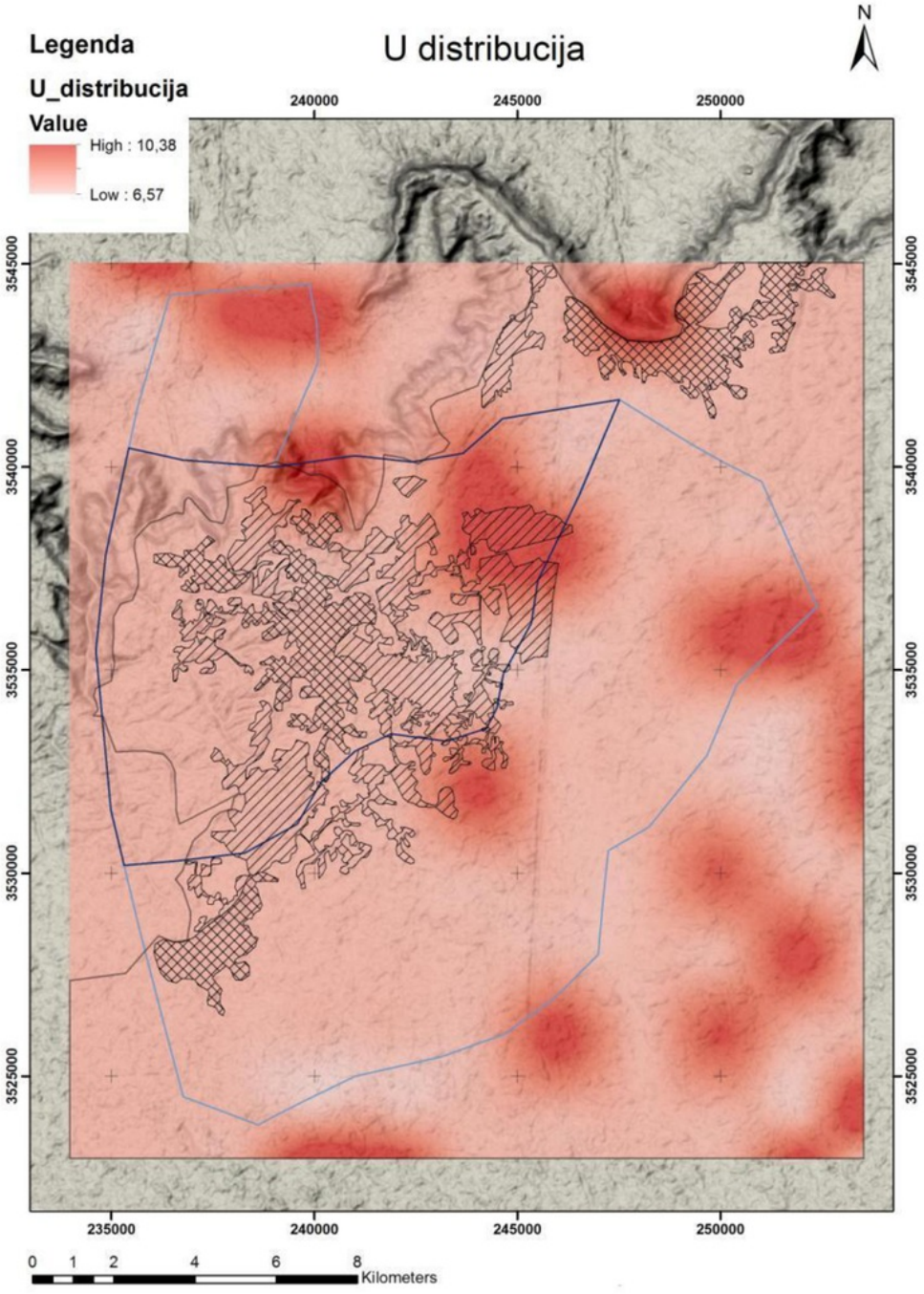
Tabela 8.23

Distribucija urana

Name	easting	northing	Niton No	U ppm	Status	Name	easting	northing	Niton No	U ppm	Status
AZ077	253500	3534000	818	6,57		AZ050	244000	3538000	923	8,54	
AZ097	250000	3530000	899	6,64		AZ051	246000	3538000	920	8,7	
AZ119	250000	3526000	918	7,07		AZ037	240000	3540000	850	9,01	
AZ064	250000	3536000	892	7,56		AZ002	236000	3545000	935	9,44	
AZ014	238000	3544000	909	7,77		AZ015	240000	3544000	912	9,55	
AZ039	244000	3540000	868	7,82		AZ065	252000	3536000	906	9,58	
AZ083	244000	3532000	824	7,82		AZ019	248000	3544000	916	9,88	
AZ142	252000	3523000	854	7,91		AZ132	253500	3524000	903	10,1	
AZ088	253500	3532000	842	8,14		AZ136	240000	3523000	898	10,38	
AZ137	242000	3523000	845	8,15							
AZ117	246000	3526000	931	8,43							
AZ109	252000	3528000	936	8,48							
Ref										1,8-2,7	



Slika 8.41: *Tačkasta distribucija U srazmerno izmerenim sadržajima*

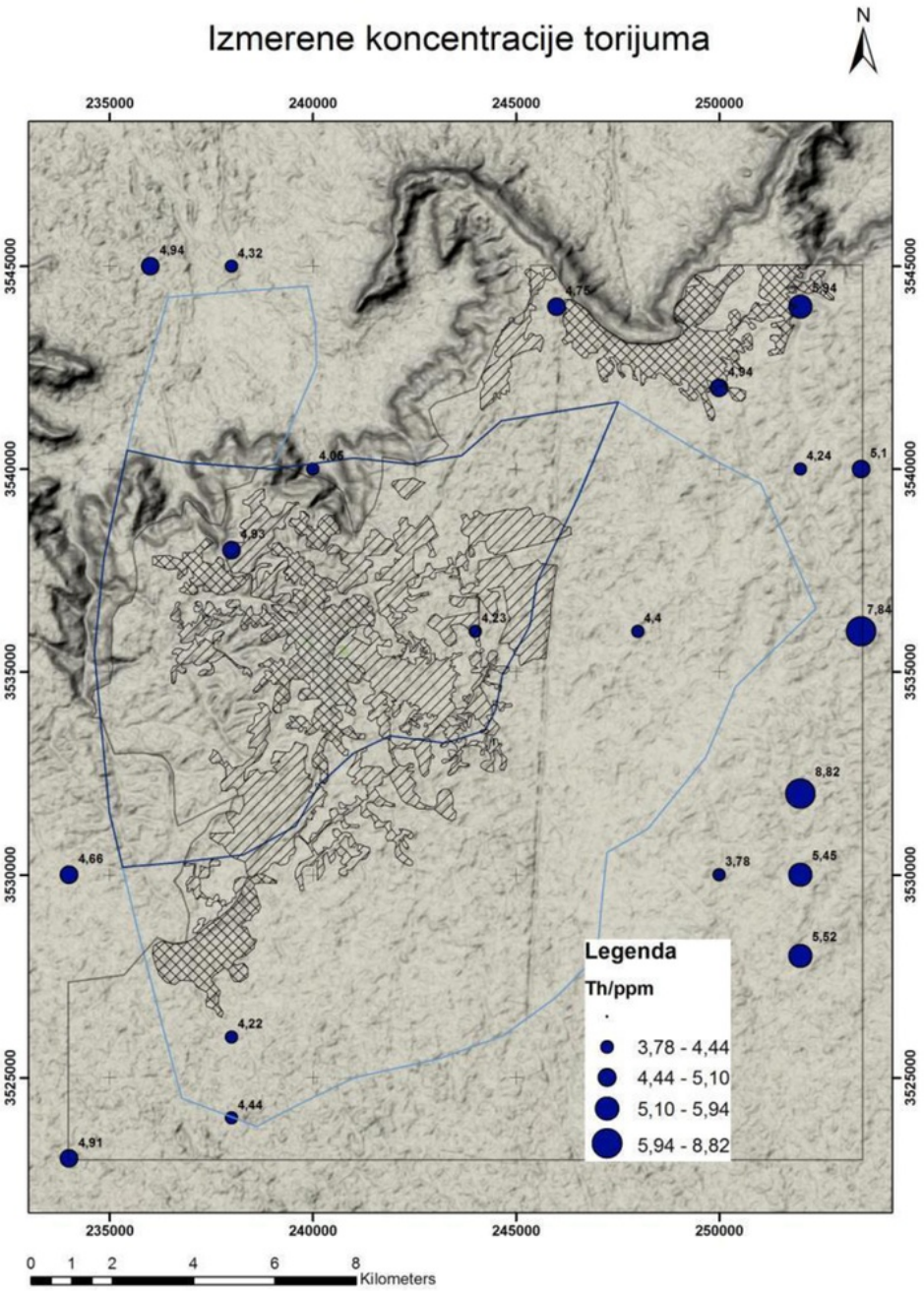


Slika 8.42: *Interpolacija distribucija U srazmerno izmerenim sadržajima*

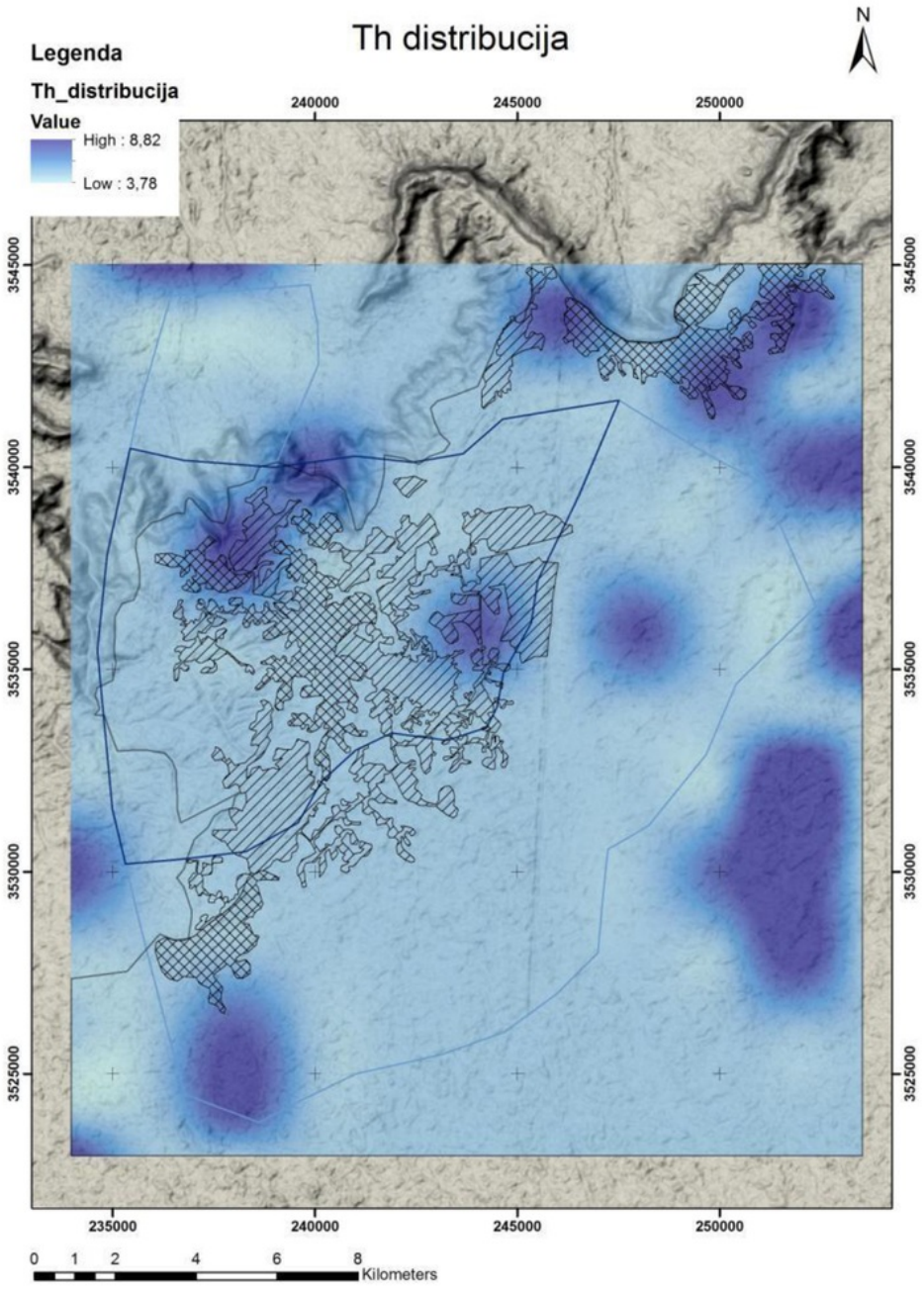
Tabela 8.24

Distribucija torijuma

Name	easting	northing	Niton No	**Th ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Th ppm**	Status
AZ097	250000	3530000	899	3,78		AZ002	236000	3545000	935	4,94	
AZ037	240000	3540000	850	4,05		AZ031	250000	3542000	860	4,94	
AZ113	238000	3526000	802	4,22		AZ044	253500	3540000	861	5,1	
AZ061	244000	3536000	911	4,23		AZ098	252000	3530000	881	5,45	
AZ043	252000	3540000	856	4,24		AZ109	252000	3528000	936	5,52	
AZ003	238000	3545000	927	4,32		AZ021	252000	3544000	833	5,94	
AZ063	248000	3536000	908	4,4		AZ066	253500	3536000	893	7,84	
AZ124	238000	3524000	835	4,44		AZ087	252000	3532000	819	8,82	
AZ089	234000	3530000	830	4,66		AZ136	240000	3523000	898	10,38	
AZ018	246000	3544000	929	4,75							
AZ133	234000	3523000	864	4,91							
AZ047	238000	3538000	867	4,93							
Ref										**6-12**	



Slika 8.43: *Tačkasta distribucija Th srazmerno izmerenim sadržajima*



Slika 8.44: *Interpolacija distribucija Th srazmerno izmerenim sadržajima*

Tabela 8.25

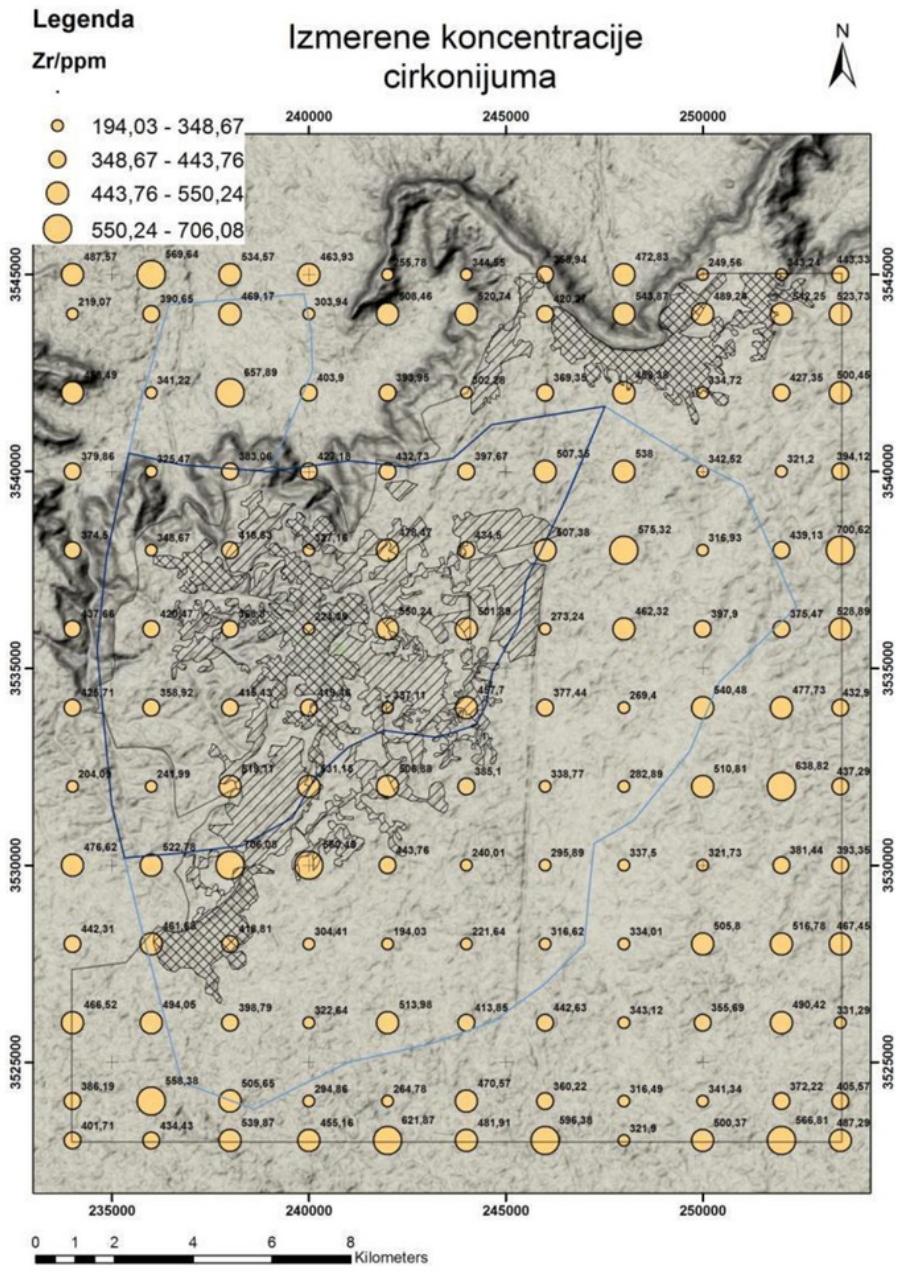
Distribucija cirkonijuma

Name	easting	northing	Niton No	**Zr ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Zr ppm**	Status
AZ104	242000	3528000	940	194,03		AZ065	252000	3536000	906	375,47	
AZ078	234000	3532000	825	204,09		AZ073	246000	3534000	841	377,44	
AZ012	234000	3544000	915	219,07		AZ034	234000	3540000	852	379,86	
AZ105	244000	3528000	928	221,64		AZ098	252000	3530000	881	381,44	
AZ059	240000	3536000	937	224,39		AZ036	238000	3540000	865	383,06	
AZ094	244000	3530000	875	240,01		AZ083	244000	3532000	824	385,1	
AZ079	236000	3532000	880	241,99		AZ122	234000	3524000	887	386,19	
AZ009	250000	3545000	941	249,56		AZ013	236000	3544000	913	390,65	
AZ005	242000	3545000	925	255,78		AZ099	253500	3530000	873	393,35	
AZ126	242000	3524000	822	264,78		AZ027	242000	3542000	809	393,95	
AZ074	248000	3534000	834	269,4		AZ044	253500	3540000	861	394,12	
AZ062	246000	3536000	884	273,24		AZ039	244000	3540000	868	397,67	
AZ085	248000	3532000	838	282,89		AZ064	250000	3536000	892	397,9	
AZ125	240000	3524000	799	294,86		AZ113	238000	3526000	802	398,79	
AZ095	246000	3530000	879	295,89		AZ133	234000	3523000	864	401,71	
AZ028	244000	3542000	806	302,28		AZ026	240000	3542000	831	403,9	
AZ015	240000	3544000	912	303,94		AZ132	253500	3524000	903	405,57	
AZ103	240000	3528000	933	304,41		AZ116	244000	3526000	807	413,85	
AZ129	248000	3524000	886	316,49		AZ069	238000	3534000	900	415,43	
AZ106	246000	3528000	813	316,62		AZ047	238000	3538000	867	418,63	
AZ053	250000	3538000	930	316,93		AZ102	238000	3528000	934	418,81	
AZ043	252000	3540000	856	321,2		AZ070	240000	3534000	829	419,46	
AZ097	250000	3530000	899	321,73		AZ018	246000	3544000	929	420,27	
AZ140	248000	3523000	843	321,9		AZ057	236000	3536000	922	420,47	
AZ114	240000	3526000	805	322,64		AZ067	234000	3534000	924	425,71	
AZ035	236000	3540000	855	325,47		AZ037	240000	3540000	850	427,18	
AZ048	240000	3538000	851	327,16		AZ032	252000	3542000	857	427,35	
AZ121	253500	3526000	800	331,29		AZ038	242000	3540000	858	432,73	
AZ107	248000	3528000	890	334,01		AZ077	253500	3534000	818	432,9	
AZ031	250000	3542000	860	334,72		AZ134	236000	3523000	902	434,43	
AZ071	242000	3534000	840	337,11		AZ050	244000	3538000	923	434,5	
AZ096	248000	3530000	871	337,5		AZ088	253500	3532000	842	437,29	
AZ084	246000	3532000	832	338,77		AZ056	234000	3536000	895	437,66	
AZ024	236000	3542000	888	341,22		AZ054	252000	3538000	910	439,13	
AZ130	250000	3524000	848	341,34		AZ100	234000	3528000	810	442,31	
AZ042	250000	3540000	862	342,52		AZ117	246000	3526000	931	442,63	
AZ118	248000	3526000	921	343,12		AZ011	253500	3545000	932	443,33	
AZ010	252000	3545000	926	343,24		AZ093	242000	3530000	882	443,76	
AZ006	244000	3545000	883	344,55		AZ136	240000	3523000	898	455,16	
AZ046	236000	3538000	859	348,67		AZ072	244000	3534000	820	457,7	
AZ119	250000	3526000	918	355,69		AZ023	234000	3542000	837	458,49	
AZ068	236000	3534000	907	358,92		AZ030	248000	3542000	863	459,38	
AZ007	246000	3545000	897	358,94		AZ101	236000	3528000	804	461,68	
AZ128	246000	3524000	812	360,22		AZ063	248000	3536000	908	462,32	
AZ058	238000	3536000	917	368,8		AZ004	240000	3545000	896	463,93	
AZ029	246000	3542000	814	369,35		AZ111	234000	3526000	815	466,52	
AZ131	252000	3524000	844	372,22		AZ110	253500	3528000	808	467,45	
AZ045	234000	3538000	874	374,5		AZ014	238000	3544000	909	469,17	

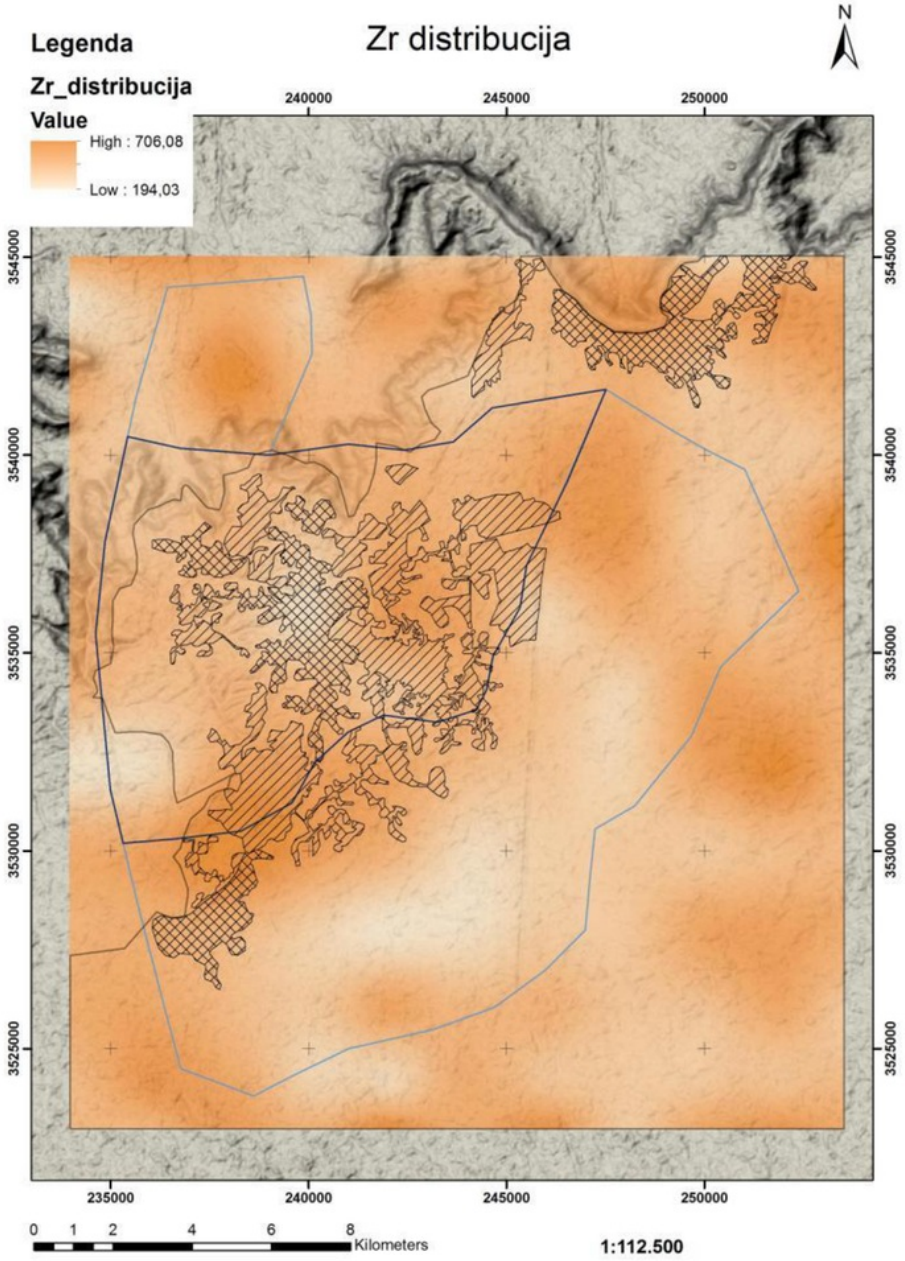
Tabela 8.25/1 - nastavak

Distribucija cirkonijuma

Name	easting	northing	Niton No	**Zr ppm**	Status	Name	easting	northing	Niton No	**Zr ppm**	Status
AZ127	244000	3524000	823	470,57		AZ017	244000	3544000	938	520,74	
AZ008	248000	3545000	919	472,83		AZ090	236000	3530000	877	522,78	
AZ089	234000	3530000	830	476,62		AZ022	253500	3544000	836	523,73	
AZ076	252000	3534000	828	477,73		AZ066	253500	3536000	893	528,89	
AZ049	242000	3538000	870	478,47		AZ081	240000	3532000	878	531,15	
AZ138	244000	3523000	905	481,91		AZ003	238000	3545000	927	534,57	
AZ143	253500	3523000	853	487,29		AZ041	248000	3540000	849	538	
AZ001	234000	3545000	939	487,57		AZ135	238000	3523000	901	539,87	
AZ020	250000	3544000	889	489,24		AZ075	250000	3534000	821	540,48	
AZ120	252000	3526000	803	490,42		AZ021	252000	3544000	833	542,25	
AZ112	236000	3526000	801	494,05		AZ019	248000	3544000	916	543,87	
AZ141	250000	3523000	904	500,37		AZ060	242000	3536000	914	550,24	
AZ033	253500	3542000	846	500,45		AZ123	236000	3524000	839	558,38	
AZ061	244000	3536000	911	501,89		AZ092	240000	3530000	872	560,46	
AZ124	238000	3524000	835	505,65		AZ142	252000	3523000	854	566,81	
AZ108	250000	3528000	811	505,8		AZ002	236000	3545000	935	569,64	
AZ082	242000	3532000	827	506,88		AZ052	248000	3538000	885	575,32	
AZ040	246000	3540000	866	507,35		AZ139	246000	3523000	847	596,38	
AZ051	246000	3538000	920	507,38		AZ137	242000	3523000	845	621,87	
AZ016	242000	3544000	894	508,46		AZ087	252000	3532000	819	638,82	
AZ086	250000	3532000	876	510,81		AZ025	238000	3542000	817	657,89	
AZ115	242000	3526000	816	513,98		AZ055	253500	3538000	891	700,62	
AZ109	252000	3528000	936	516,78		AZ091	238000	3530000	869	706,08	
AZ080	238000	3532000	826	519,11							
Ref										**130-190**	



Slika 8.45: *Tačkasta distribucija Zr srazmerno izmerenim sadržajima*



Slika 8.46: *Interpolacija distribucija Zr srazmerno izmerenim sadržajima*

9. ANALIZA PROSTORNE DISTRIBUCIJE ISPITIVANIH ELEMENATA

Pri analizi prostorne distribucije elemenata na prostoru grada Zintana, korišćeni su sledeći dokumenti:

1. Summary of Maximum Allowable Concentrations of Chemical Constituents In Uncontaminated Soil Used as Fill Material At Regulated Fill Operations (35 Ill. Adm. Code 1100. Subpart F);
2. Standards for the contents of heavy metals in soils of some states;
3. Uredba o programu sistematskog praćenja zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remediacionih programa
4. Abudance of elements in earth crust, Wikipedia i
5. Terrestrial abundance of elements, http://www.daviddarling.info/encyclopedia/E/elterr.html

Materijala ima mnogo, vrednosti nisu ujednačene, tako da je pokušano da se na osnovu pomenutih podataka i rezultata dobije što realnija slika distribucije ispitivanih elemenata, a na osnovu dobijenih podaka i opservacije generisanih karata.

Obrazloženja o distribuciji ispitivanih elemenata prikazano je niže po redosledu kao što je to datu u prethodnom poglavlju (od Cr do Zr). Podrazumeva se da je za svaki element eventualno potrebno pogledati karte iz prethodnog poglavlja.

Hrom

Najviše koncentracije su konstatovane u obodnim delovima gusto naseljenih i ređe naseljenih područija, kao i u jugoistočnom delu novog dela poljoprivrednog područija. Ovde se pojavljuje patern, a to je da se severo-zapadnodno od visoravni i horsta Nafusa planina pojavljuju

koncentracije Cr, pa i drugih elemenata koji tu dospevaju ocednim vodama u niziju sa laganim padom prema moru. Nikl nije konstatovan kod svih pozicija uzorkovanja. Generalno izostaje u poljoprivrednom području. Hrom nije detektovan u koncentracijama iznad MDK. Može se pretpostaviti da su više koncentracije hroma antropogenog porekla.

Nikl

Kao i hrom, najviše koncentracije su konstatovane u obodnim delovima gusto naseljenih i ređe naseljenih područija, kao i u jugoistočnom delu novog dela poljoprivrednog područija. Slična je situacija i sa nizijom severozapadno od Zintana i Nafusa planinama, gde su duž drenažnih sistema konstatovane povišene koncentracije nikla. Nikl nije detektovan u koncentracijama iznad MDK. Može se pretpostaviti da su više koncentracije nikla antropogenog porekla.

Vanadijum

Generalno prati patern nikla, ali je manje zastupljen u uzorcima i u malim je koncentracijama. Konstatovan je u naseljenim prostorima, kao i u severo-zapadnoj niziji. Izostaje ili ga ima u vrlo malim količinama u centralnom jugo-zapadnom delu u po podacima iz Zintana novim poljoprivrednim prostorima. Nešto povišene koncentracije (u smislu uzorkovanja) su konstatovane po istočnom obodu istražnog prostora. Uvek je manje zastupljen od srednjih sadržaja u Zemljinoj kori. Sudeći po distribuciji vanadijum je antropogenog porekla.

Titan

Zastupljen je u skoro svim uzorcima. Najmanje ga ima u novim poljoprivrednim prostorima, tačnije u pravcu eventualnih novih širenja grada Zintana. Takođe ga ima u niziji u severo-zapadnom delu. Koncentracije Ti variraju, ali se na osnovu karte i merenja ne bi moglo sa sigurnošću tvrditi da su antropogenog porekla.

Bakar

Konstatovan je u 9 uzoraka. Koncentracija je redovno manjih od vrednosti distribucije u Zemljinoj kori i to skoro pola od minimuma (videti u prethodnom poglavlju distribuciju bakra). Međutim, pozicije gde je konstatovan bakar nisu specifikovane za određeno područje, ima po jedan uzorak u svim karakterističnim površinama - gusto i retko naseljenim područjima, poljoprivrednom zemljištu, planini i severozapadnoj niziji. Kako se na ovom terenu ne nalaze stene koje bi nosile bakar, moguće je da se radi o raspadnutim i oksidisanim ostacima dalekovoda ili čaurama iz poznatih sukoba koje su pod atmosferskim uslovima počele da oksidišu.

Olovo

Distribucija olova je slična distribuciji vanadijuma. Nisu sva mesta uzorkovanja indentična, ali je novi deo gde se razvija poljoprivreda bez konstatovanih koncentracija olova u uzorcima. Najviše koncentracije su u naseljenim područjima, u severo-zapadnoj niziji kao i izuzetno ali više koncentracije na horstovima Nafusa planina. Redovno su niže koncentracije od proseka za Zemljinu koru, a znatno niže od MDK vrednosti. Na osnovu distribucije uzoraka sa konstatovanim olovom očigledno je da je antropogenog porekla.

Cink

Konstatovan je u svim uzorcima, ali je malih koncentracija, do jedne polovine proseka za Zemljinu koru. Nešto više koncentracije su konstatovane na prostoru gušće i ređe naseljenog dela grada Zintana, kao i na prostoru severo-zapadne nizije. Ove nešto povećane koncentracije (ali i dalje niske u odnosu na referentne vrednosti za litosferu planete Zemlje) mogu biti antropogenog porekla, generalno cink u najvećem broju uzoraka je prirodnog porekla.

Mangan

Izostaje ili je prisutan u manjoj meri u delu koji u novijem delu obrađivanih površina. U ostalim delovima ispitivanog prostora je dosta rasprostranjen, ali u jako malim koncentracijama (3-5 puta manjim od proseka u Zemljinoj kori). Kako su povišene koncentracije redovne u urbanim delovima, a ima ih na planini moguće je da su koncentracije mangana i prirodnog i antropogenog porekla.

Gvožđe

Ovo je jako raširen element i moguće ga je naći gotovo svuda na planeti. U okviru ispitivanog prostora grada Zintana je prisutan, ali u jako malim količinama iako je pesak redovno žućkasto-braonkastih nijansi zbog hidroksida i oksida Fe, ali očigledno u malim koncentracijama. Najviše koncentracije Fe su čak 5 do 6 puta manje od proseka za Zemljinu koru. Takođe nešto više koncentracije (u merenim uzorcima) su uočene u ređe naseljenim delovima Zintana.

Sumpor

Konstatovan je u uglavnom istočnom delu istražnog prostora. Redovno u naseljim područjima, planini i severo-zapadnoj niziji. Koncentracije su na granici nešto iznad referentnih vrednosti za zemljinu koru u zavisnosti od autora, ali verovatno nisu iznad MDK. Pretpostavljamo da su pojave sumpora antropogenog porekla, jesu povišene, ali ne u tolikoj meri da bi ugrožavale zdravlje. Samom gradu Zintanu tri tačke koje su u skoro pravoj liniji verovatno su uzrokovane objektima gde se koristi sumpor (od konzervisanja voća do možda pozicije spaljenih guma). Antropogenog je porekla.

Arsen

Konstatovano je 14 uzoraka sa arsenom. Koncentracije su redovno veće od od MDK (4,5 ppm) do 2 x. Na prostoru grada Zintana su konstatovane najviše koncentracije i nešto manje u nekoliko tačaka u istočnim delovima istražnog prostora kao i na dva mesta u okviru novih poljoprivrednih

površina. Po svemu sudeći antropogenog je porekla i ocednim vodama je transportovan u drenažnim sistemima u 2 pozicije severo-zapadne nizije.

Živa

Konstatovana je u 3 uzorka, redovno viša od MDK do 5-6 puta. Ni u jednom slučaju nije vezana za antropogena područija ili po postojećim podacima aktivnosti. Najverovatnije je prirodnog porekla. Dve tačke se nalaze u severo-zapadnoj niziji a jedna na obroncima Nafusa planine.

Barijum

Konstatovan je u svim uzorcima. Distribucija je "prirodno" neravnomernih. Bez obzira na tip prostora koncentracija u uzorcima varira od 3 x manjih do skoro jednakih za niže standardne vrednosti u Zemljinoj kori (340-380-500ppm). Prirodnog je porekla.

Kalcijum

Mikroskopski su konstatovani u uzorcima karbonati. Takođe najveće koncentracije kalcijuma do 5x većih od referentih vrednosti su nađene u uzorcima Nafusa planina. U ovom slučaju kalcijum je prirodnog porekla i sa padom nadmorske visine se sa planina deponije u niže nivoe.

Stroncijum

Prati distribuciju Ca, očigledno je da su u korelaciji. Zastupljen je u svim uzorcima, međutim redovno ispod referentnih vrednosti za koncentracije u Zemljinoj kori. Prirodnog je porekla.

Cezijum

Konstatovana su 3 uzorka u severo-zapadnom delu istražnog prostora. Redovno su koncentracije više od MDK i do 6 puta. Od 3, 2 uzorka su blizu prostora gde je zabeleženo prisustvo žive.

Napomena: u konkretnom slučaju bi u budućnosti trebalo proveriti područje gde su u blizini konstatovane povišene koncentracije Hg i Cs.

Rubidijum

Kao Ca i Sr je zastupljen u svim uzorcima. Nepravilne je distribucije i nemože se odrediti nikakva pravilnost. Znatno je manjih koncentracija za Zemljinu koru 2 i više puta. Prirodnog je porekla.

Molibden

Konstatovan je u uzorcima na jugu 2km severno od južne ivice istražnog područja, sva tri na liniji na distanci od 2km. Svi uzorci imaju povećan sadržaj od MDK - 3 ppm (5,61, 4,72 i 4,7 ppm). Verovatno su antropogenog porekla.

Volfram

Konstatovan je izuzetno u jednom uzorku. Ne prelazi referentne vrednosti. Podatak nije od većeg značaja.

Kalijum

Prisutan je u svim uzorcima. Nepravlno je raspoređen kako u naseljenim područjima, tako u poljoprivrednom zemljištu i u severo-zapadnom delu. Nepravilna distribucija je i u Nafusa planinama. Koncentracije ne prelaze referentne vrednosti za Zemljinu koru. Prirodnog je porekla.

Uran

Nađen je u 21 uzorku. Svi, osim 2 uzorka su u nenaseljenom prostoru, od toga 3 su u severo-zapadnoj niziji, 1 na obronku Nafusa planina, ostalih 15 su isključivo na poljoprivrednom zemljištu. Koncentracija U je redovno 2 do 5 x veća od referentnih vrednosti za Zemljinu koru i

radi se o anomalijama. Uzorci kod kojih je nađen uran na poljoprivrednom zemljištu i pomenuta 2 koja se nalaze na periferiji manje naseljenog prostora su verovatno koncentracije nastale upotrebom superfosfata, dakle antropogenog porekla.

Torijum

Nađen je u 20 uzoraka, uglavnom ne prelazi referentne vrednosti za Zemljinu koru. Karakteristično je da je najčešće konstatovan u uzorcima na istočnom, poljoprivrednom delu kao i tri uzorka koja se nalaze na obodu gusto naseljenog područija severoistočno od Zintana. Uslovno se distribucija urana i torijuma prate što bi ukazivalo na njihovo prirodno poreklo, ali u superfosfatima su moguće i pojave torijuma.

Cirkonijum

Ima ga u svim uzorcima. Koncentracije su nepravilno raspoređene bez obzira o kom prostoru se radi. Konstatovan je i modalnom analizom mikroskopski kao cirkoni, što je navedeno u ranijem poglavlju. Redovno ga ima više nego što su to referentne vrednosti za Zemljinu koru, ali je prirodnog porekla i ne pretstavlja opsanost po životnu sredinu.

10. MULTIVARIJANTNA STATISTIČKA ANALIZA

10.1 Priprema podataka za multivarijantnu statističku analizu

Od ukupno 33 analizirana elementa, 19 nije razmatrano prilikom dalje statističke obrade podataka, zbog velikog broja vrednosti ispod nivoa detekcije instrumenta (> 80%). Kod preostalih 14 elemenata, vrednosti koje su ispod nivoa detekcije zamenjene su sa ½ vrednosti nivoa detekcije[1]. Koncentracije svih analiziranih parametara izražene su u ppm.

Za raspoloživi skup podataka određene su elementarne statističke veličine: minimalna i maksimalna vrednost, opseg, aritmetička i geometrijska sredina i medijana (Tabela 10.1). S obzirom da se koncentracije određenog broja merenih parametara ne pokoravaju normalnom zakonu raspodele (neslaganja između aritmetičke sredine, geometrijske sredine i medijane, npr. kod Sr i Ca, ali i kod Pb, Ni i V[2]), u daljoj analizi korišćene su medijane parametara, umesto njihovih prosečnih vrednosti (tj. aritmetičkih sredina).

Tabela 10.1.
Rezultati elementarnih statističkih proračuna za 143 analizirana uzorka zemljišta.

Parameter	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Median	Geomean
Zr	143	512.05	194.03	706.08	421.2961	420.47	408.4141131
Sr	143	274.34	57.12	331.46	125.2773	93.79	111.8809077
Rb	143	19.72	20.57	40.29	32.3564	32.37	32.1511922
Pb	143	18.06	4.00	22.06	7.0915	7.12	6.47724111
Zn	143	22.83	12.36	35.19	23.3272	22.88	22.80385207
Ni	143	59.55	15.00	74.55	32.7966	35.39	28.03915672
Fe	143	7397.13	4185.00	11582.13	7537.1090	7582.02	7376.62983
Mn	143	213.60	25.00	238.60	127.7027	131.57	115.6267813
Cr	143	40.23	11.00	51.23	22.8818	21.67	21.66982015
V	143	65.84	12.50	78.34	31.6843	36.49	26.39009044
Ti	143	3673.41	1224.35	4897.76	2575.4794	2567.01	2510.31954
Ca	143	227218.65	12009.63	239228.28	59443.1338	38142.8	47211.44911
K	143	6962.83	11104.88	18067.71	14379.9719	14440.2	14322.41226
Ba	143	354.53	22.50	377.03	262.3810	266.82	256.6897539

[1] *Ostaju „problematični" parametri: Pb, Ni i V, s obzirom da je kod njih prisutno oko 40% vrednosti ispod nivoa detekcije, što značajno kompromituje statističku raspodelu ovih podataka. Ipak, oni nisu isključeni iz dalje analize.*

[2] *Utvrđeno primenom Kolmogorov-Smirnov testa normalnosti raspodele.*

Ispitivana je međusobna korelisanost analiziranih parametara. U tabeli 10.2 prikazani su Spirmanovi koeficijenti korelacije (neparametarska metoda, pogodna za podatke koji se ne pokoravaju normalnom zakonu raspodele). Istaknute vrednosti predstavljaju visoke koeficijente korelacije, veće od 0,5. Naglašena je korelacija između kalcijuma i stroncijuma, zatim, između kalijuma i rubidijuma, kao i između gvožđa i mangana, što je i očekivano, s obzirom na njihove geohemijske karakteristike. Olovo, nikl i barijum ne pokazuju izraženu korelaciju ni sa jednim od analiziranih parametara (koeficijenti korelacije oko 0,3 i niži).

Tabela 10.2

Spirmanovi koeficijenti korelacije

10.2 Rezultati multivarijantne statističke analize

Hijerarhijska klaster analiza (*Hierarchical Cluster Analysis*, *HCA*) je multivarijantna statistička metoda, koja se koristi za grupisanje velikog broja ispitivanih uzoraka (zemljišta, voda i sl.), na osnovu sličnosti u fizičkim osobinama i hemijskom sastavu. Prednost ovakvog pristupa leži u činjenici da su retki slučajevi u kojima se samo na osnovu jednog parametra mogu izdvajati različiti tipovi zemljišta, a klaster analiza omogućava upravo klasifikaciju uzoraka na osnovu većeg broja varijabli[3]. Ono što je karakteristično za izdvojene klastere (grupe uzoraka) jeste da su uzorci u okviru jednog klastera sličnih osobina, a da se razlikuju od uzoraka u drugim klasterima (Güler, et al. 2002, Cloutier, et al. 2008, Helena, et al. 1999).

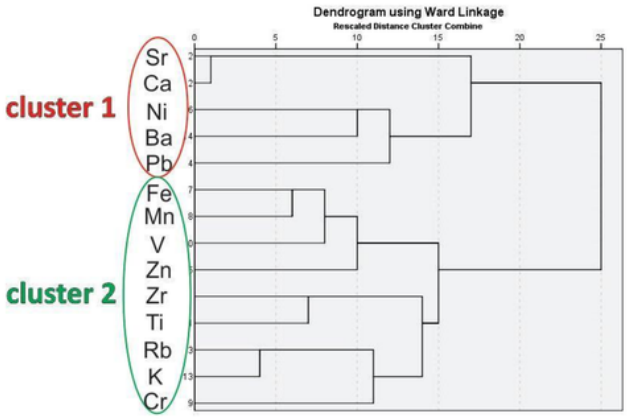
[3] *varijabla = parametar = hemijski element (u ovom istraživanju)*

Klasifikacija uzoraka na osnovu međusobne sličnosti naziva se Q-mod klaster analiza, dok se razvrstavanje parametara naziva R-mod klaster analiza.

10.2.1 R-mod klaster analiza

Za analizirani skup podataka najpre je urađena R-mod klaster analiza. Radi se o vrsti klaster analize koja omogućava bolje sagledavanje korelacija između ispitivanih parametara, a u kombinaciji sa podacima o litološkom sastavu istražnog područja, prostornom rasporedu prikupljenih uzoraka i sl., daje osnov za tumačenje geneze analiziranih vrsta zemljišta.

U analizi su korišćeni standardizovani podaci (*z*-scores[4]). Nakon ispitivanja različitih kombinacija mera sličnosti i metoda povezivanja, utvrđeno je da euklidsko rastojanje u kombinaciji sa Vordovom metodom daje najbolje rezultate. Na dendogramu (Slika 10.1) su prikazani izdvojeni klasteri, odnosno grupe varijabli koje su međusobno korelisane.



Slika 10.1: *Dendogram 14 analiziranih elemenata, dobijen R-mod klaster analizom (mera sličnosti: euklidsko rastojanje, način povezivanja: Vordov metod).*

Na dendogramu se jasno izdvajaju dva klastera (slika 10.1). Prvi klaster čine: Sr, Ca, Ni, Ba i Pb, pri čemu su stroncijum i kalcijum povezani na veoma malom rastojanju[5], što ukazuje na visok stepen korelacije između ovih parametara (r=0,957; tabela 10.2). U okviru prvog klastera

4 *U cilju prevazilaženja problema različitih redova veličina podataka (koji ometa uspešnu primenu HCA).*

5 *Rastojanje na dendogramu ukazuje na sličnost između parametara (ili uzoraka): manje rastojanje ➔ veća sličnost.*

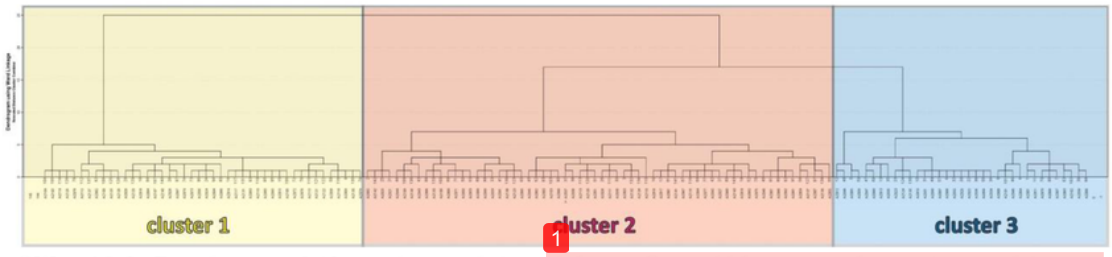
uočavaju se dva podklastera, to jest dve manje grupe tesno povezanih varijabli: već pomenuti Ca i Sr čine prvi podklaster, dok se u drugom podklasteru nalaze Ni, Ba i Pb, najverovatnije izdvojeni kao elementi koji ne pokazuju izražene korelacije ni sa jednim od analiziranih parametara (sive kolone u tabeli 10.2).

Drugi klaster čine sledeći elementi: Fe, Mn, V, Zn, Zr, Ti, Rb, K i Cr, pri čemu se na međusobno malim rastojanjima nalaze sledeći parovi: Rb i K (r=0,733), Fe i Mn (r=0,691), kao i Zr i Ti (r=0,557). Razlike između podklastera ovde nisu toliko izražene (videti sliku 10.1).

10.2.2 Q-mod klaster analiza

Na standardizovane podatke (*z*-scores) primenjena je i Q-mod klaster analiza, kako bi se utvrdilo da li je moguće klasifikovati ispitivana 143 uzorka zemljišta u grupe, koje bi imale smisla, ne samo u statističkom, nego i u geološkom, pedološkom i prostornom kontekstu. Slično kao kod R-mod klaster analize, ustanovljeno je da euklidsko rastojanje, kao mera sličnosti, i Vordova metoda, kao pravilo povezivanja, daju hemijski najrazličitije klastere, što je i cilj klasifikacije.

Razvrstavanje uzoraka zemljišta u grupe (klastere) izvršeno je na osnovu vizuelne inspekcije dendograma (Slika 10.2).



Slika 10.2. *Dendogram 143 uzorka zemljišta, dobijen Q-mod klaster analizom (mera sličnosti: euklidsko rastojanje, način povezivanja: Vordov metod).*

Primenom neparametarskog, Kruškal-Volisovog testa, ustanovljeno je da se izdvojene tri grupe statistički značajno razlikuju ($p<0,001$), u smislu vrednosti medijana analiziranih 14 varijabli. Analizom dendograma (Slika 10.2) zapaža se da je klaster 1 povezan sa preostala dva klastera na velikoj udaljenosti, što ukazuje na to da se uzorci zemljišta iz prvog klastera hemijski značajno razlikuju od ostalih analiziranih uzoraka.

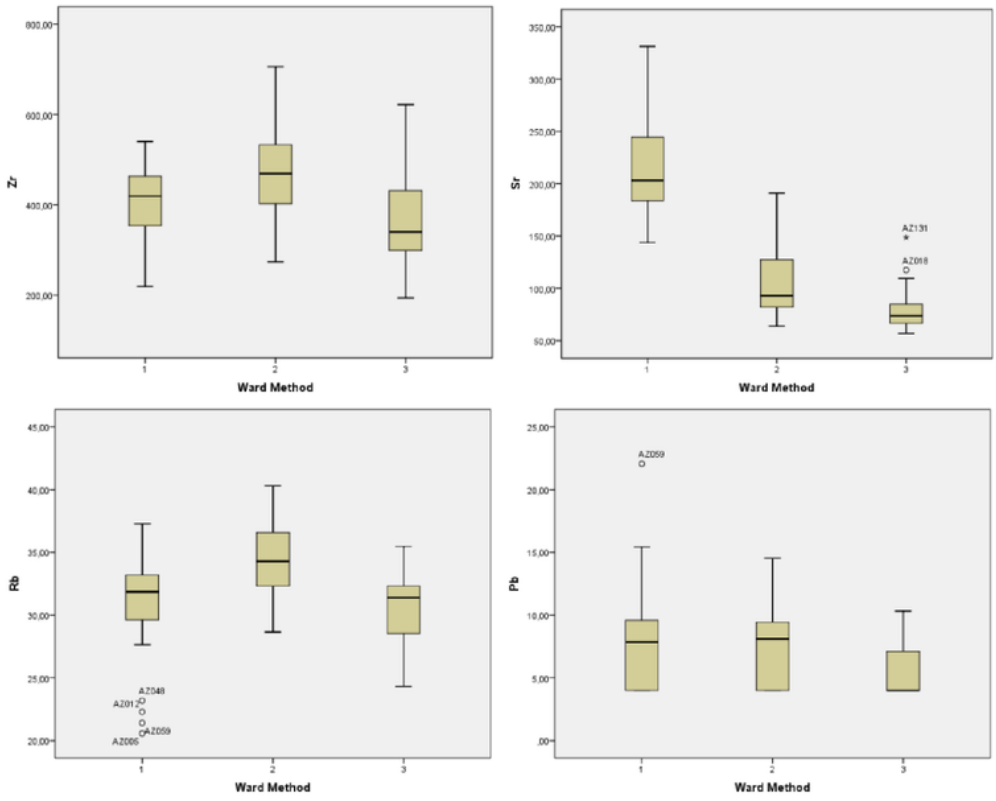
Da bi se lakše opisale hemijske karakteristike izdvojenih klastera, u Tabeli 10.3 date su medijane analiziranih varijabli, upotrebljenih u Q-mod klaster analizi, a urađeni su i Boks-plot dijagrami za sve varijable i za svaki klaster (slika 10.3).

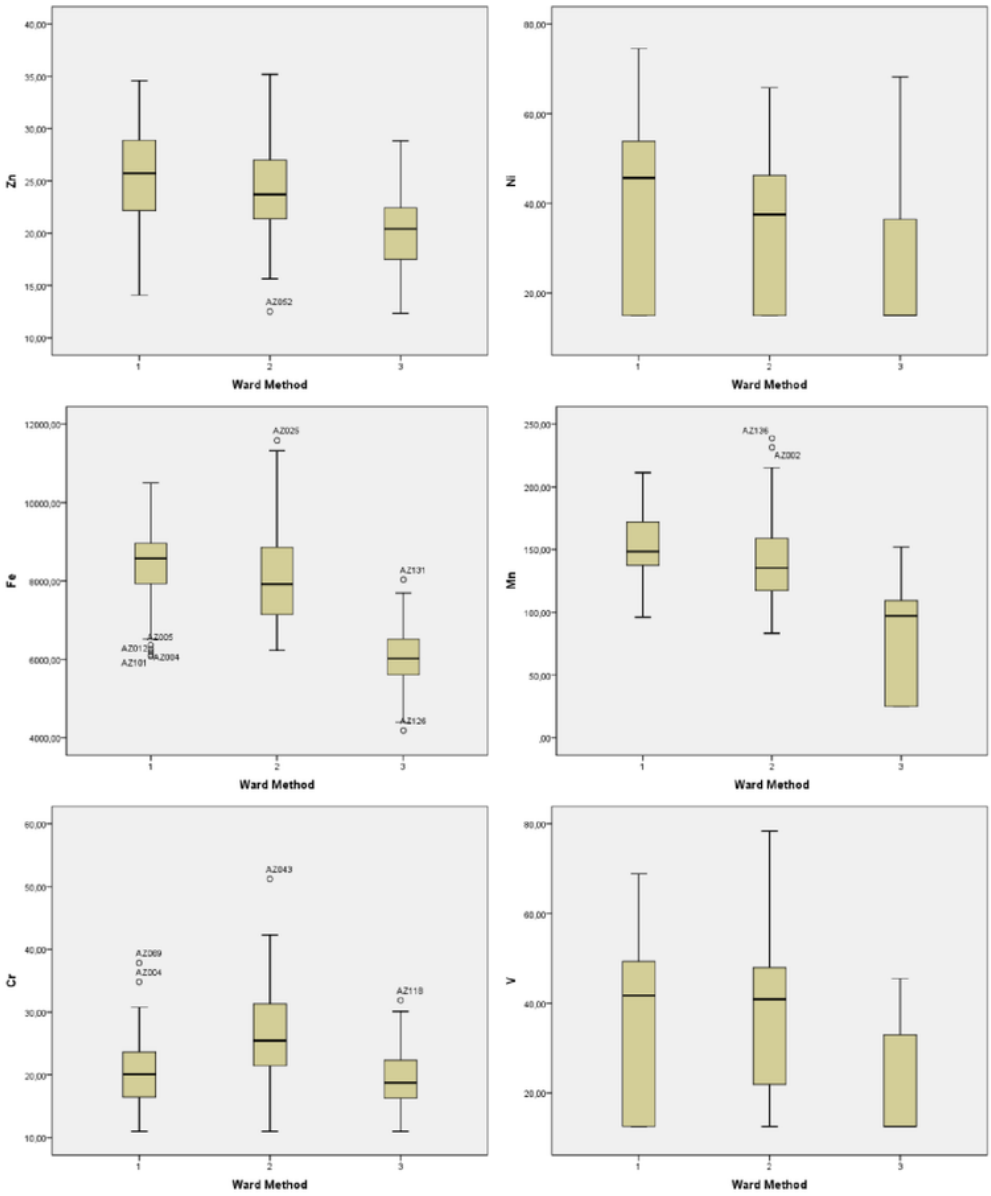
Tabela 10.3

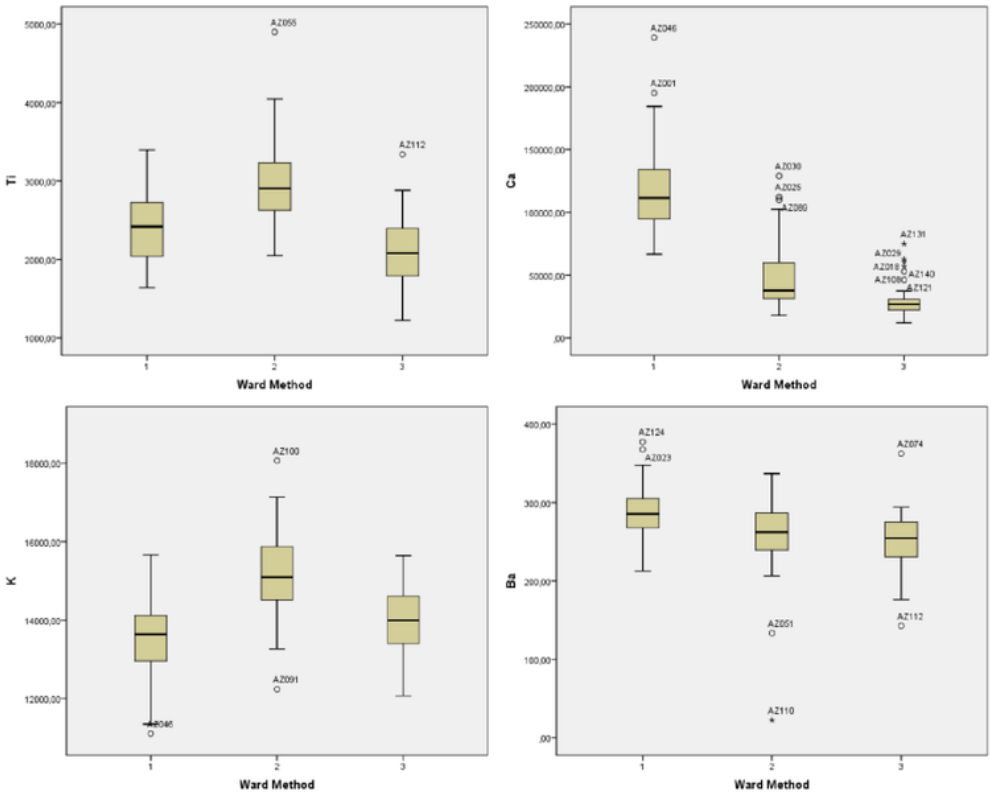
Hemijski sastav izdvojenih klastera: medijane koncentracija analiziranih elemenata (ppm).

Cluster	No. of samples	Zr	Sr	Rb	Pb	Zn	Ni	Fe	Mn	Cr	V	Ti	Ca	K	Ba
1	35	418,8	203,2	31,86	7,85	25,73	45,71	8574,3	148,4	20,11	41,69	2419,9	111473,6	13637,3	285,3
2	64	469,0	93,0	34,28	8,11	23,70	37,53	7919,4	135,5	25,45	40,87	2904,7	37781,5	15091,8	262,1
3	44	340,0	73,8	31,39	4,00	20,44	15,00	6017,4	97,2	18,75	12,50	2081,1	26719,2	13994,5	254,4

Uzorke iz klastera 1 karakteriše, u prvom redu, naglašeno prisustvo kalcijuma i stroncijuma, ali i najviše prosečne vrednosti (odnosno, medijane) koncentracija gvožđa, mangana, cinka, nikla i barijuma. Drugi klaster odlikuje se povišenim koncentracijama kalijuma, rubidijuma, hroma, titana i cirkonijuma. U treći klaster svrstana je većina uzoraka kod kojih su zabeležene koncentracije ispod nivoa detekcije olova, nikla, vanadijuma i mangana, a ovaj klaster, generalno, karakterišu najniže koncentracije analiziranih elemenata (i medijane i minimalne vrednosti).




Zn
Ni
Fe
Mn
Cr
V
Ward Method
AZ052
AZ026
AZ131
AZ126
AZ005
AZ004
AZ101
AZ136
AZ002
AZ043
AZ069
AZ004
AZ118

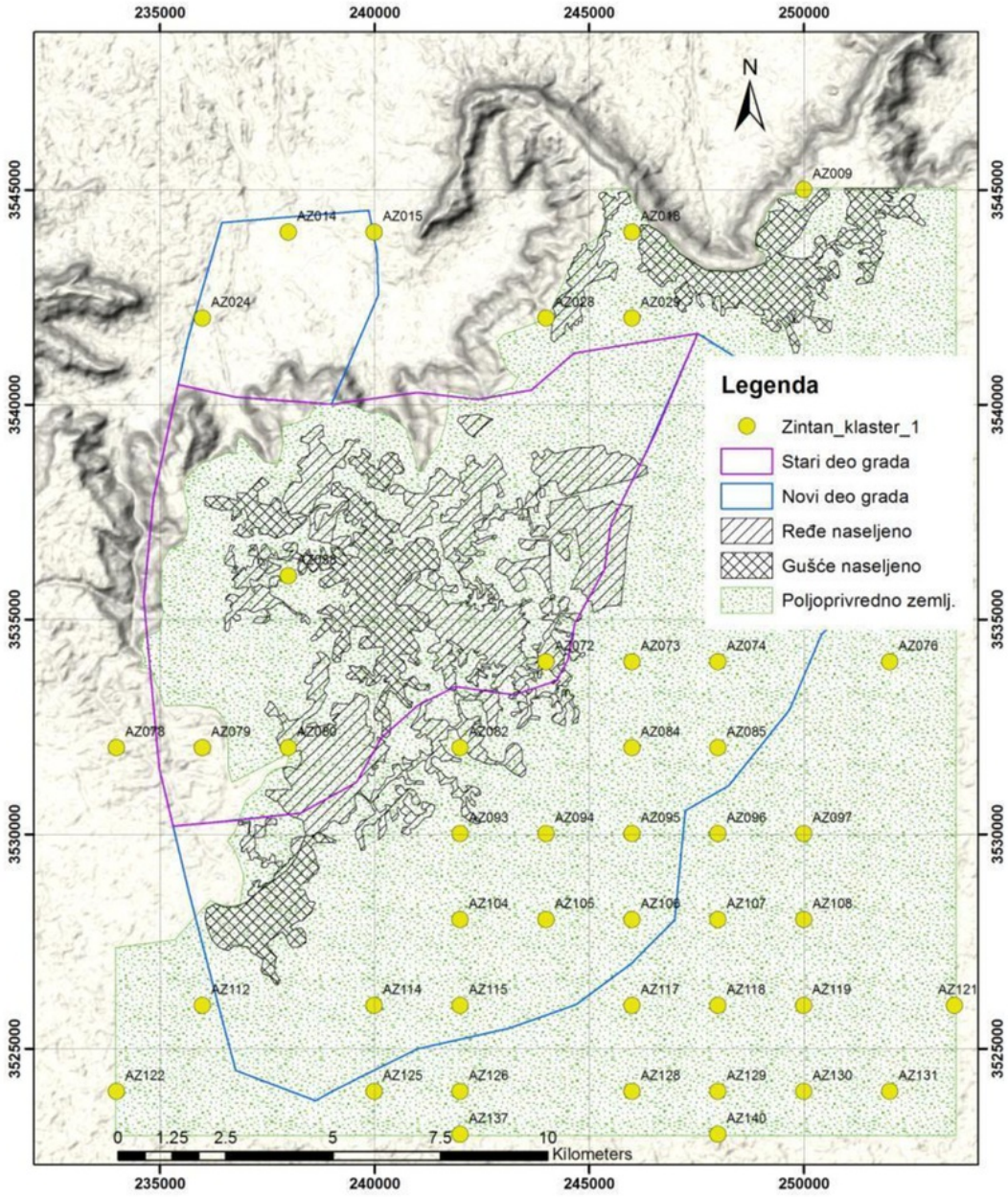


Slika 10.3: *Boks-plot dijagrami analiziranih hemijskih elemenata (tj. varijabli), po grupama (koncentracije izražene u ppm; elementi dijagrama: minimum, donji kvartil (najnižih 25 % vrednosti), medijana, gornji kvartil (najviših 25 % vrednosti), maksimum i ekstremne vrednosti (outliers[6]).*

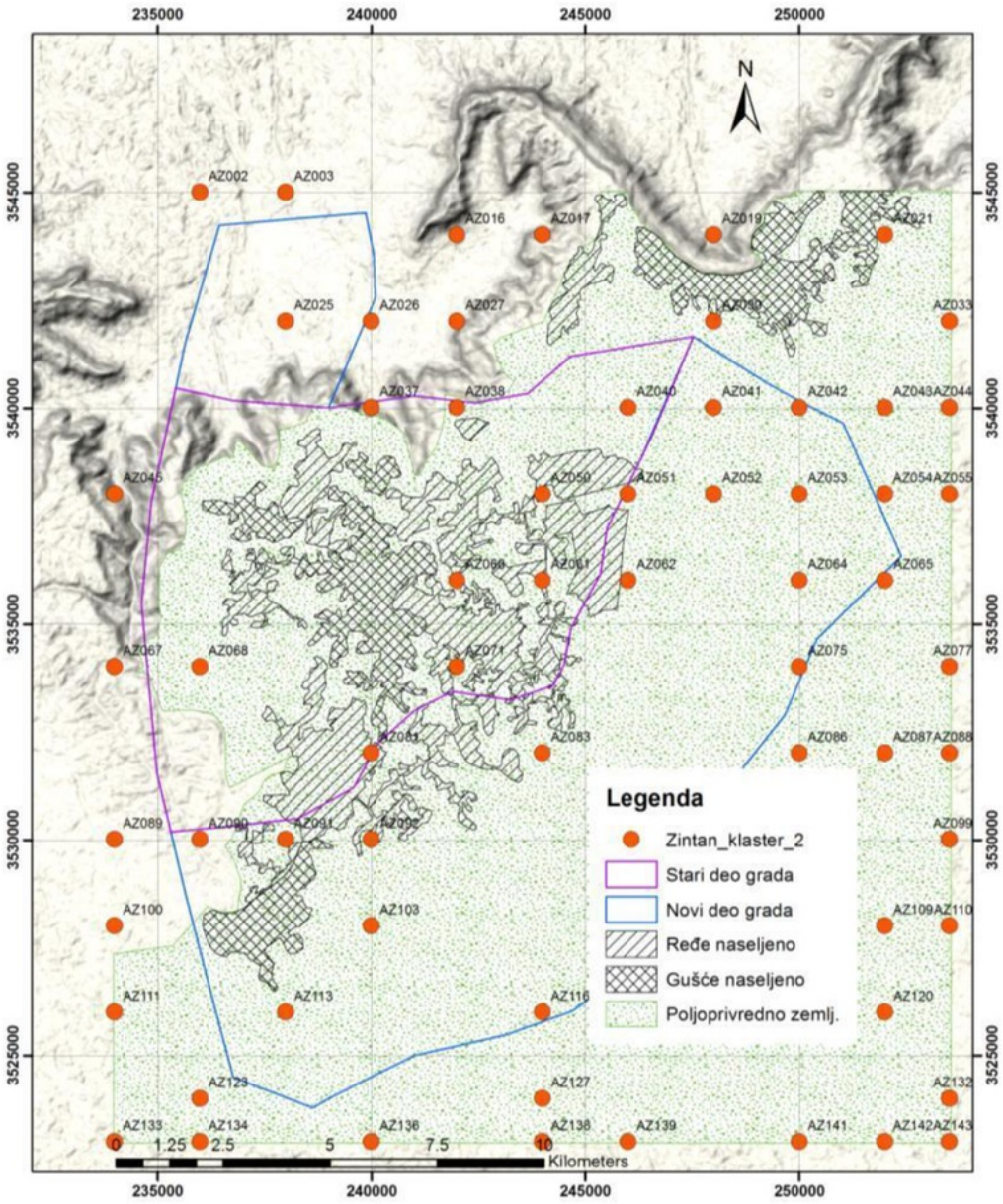
Shodno dobijenim rezultatima, na slikama 10.4, 10.5 i 10.6 prikazane su prostorne pozicije uzoraka koji pripadaju izdvojenim klasterima.

Na osnovu prikazanih rezultata može se zaključiti da uzorci koji pripadaju klasteru 1 su uglavnom uzorci uzeti iz oblasti u okviru koje se zemljište koristi za poljoprivrednu proizvodnju (slika 10.4), zatim uzorci klastera 2 nisu vezani za delove gde se vrši intenzivna špljoprivredna proizvodnja (slika 10.5) i na kraju uzorci klastera 3 su uglavnom vezana za urbana područja (slika 10.6).

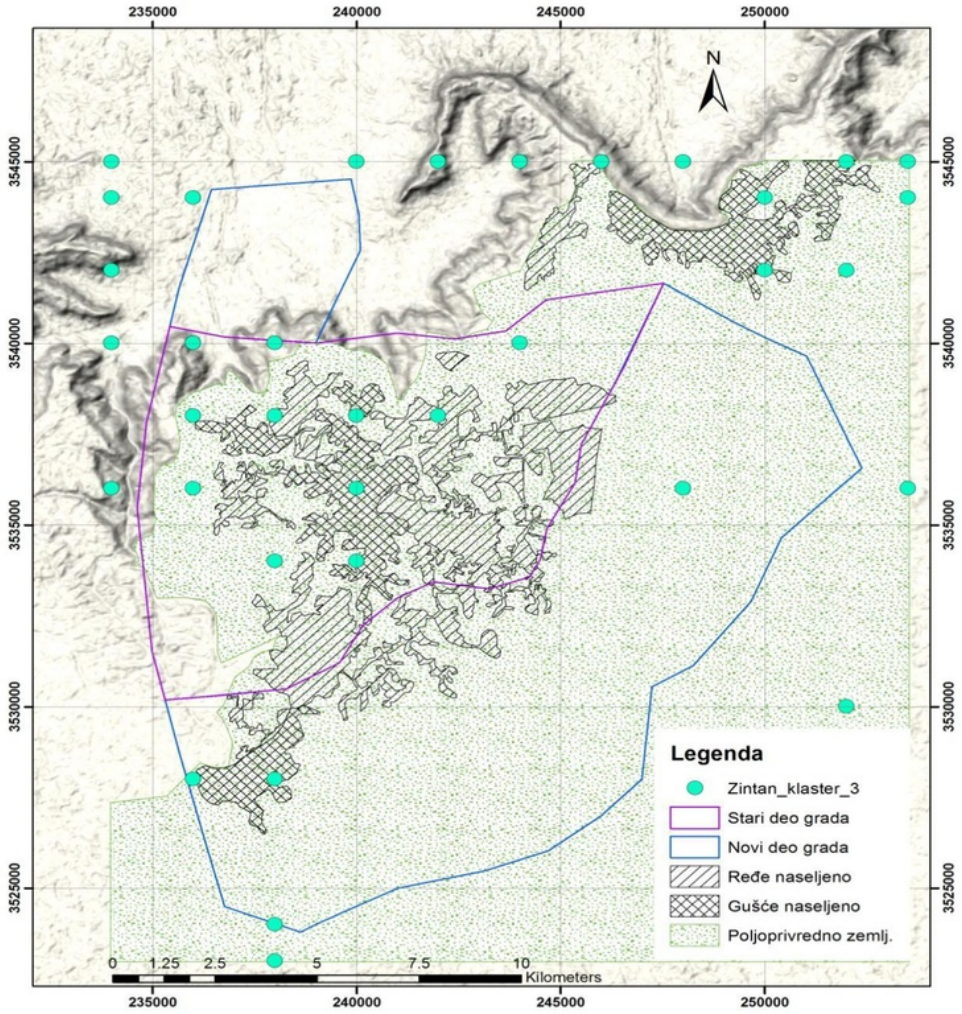
6 *Ekstremna vrednost (outlier) je vrednost koja značajno odstupa od ostalih vrednosti u uzorku u kome se javlja (Grubbs 1969).*



Slika 10.4: *Prostorna distribucija uzoraka iz Klastera 1*



Slika 10.5: *Prostorna distribucija uzoraka iz Klastera 2*



Slika 10.6: *Prostorna distribucija uzoraka iz Klastera 3*

11. ZAKLJUČAK

Predmet ovog rada je bio da se odredi distribucija hemijskih elemenata u zemljištu okoline grada Zintna u severozapadoj Libiji, koji obuhvata prostor u iznosu od 19,5 x 22km a sa kog je uzeto 143 uzorka u tačkama koj epripadaju mreži otprilike 2 x 2 km.

Na osnovu uzorkovanja i hemijskih analiza konstatovano je da sledeći elementi nisu prisutni u koncentracijama koje su veće od MDK i koje bi ugožavale zdravlje ljudi i drugih živih bića (u smislu stočarstva i poljoprivrede): hrom, nikl, vanadijum, titan, bakar, olovo, cink, mangan, gvožđe, barijum. Kalcijum iako je u povišenim koncentracijama nema uticaja na životnu sredinu jer je prirodno prisutan u krečnjačkim sedimantima razvijenim na ovom prostoru, stroncijum, rubidijum, volfram, kalijum, torijum i cirkonijum, čiji su sadržaji redovno znatno iznad proseka u zemljinoj kori ali je prisutan u vidu prirodnih mineralnih koncentracija minerala cirkona, koji je prilično stabilan u atmosferskim uslovima i česta je primesa u pesku pustinjskih sredina.

Sledeći elementi su deponovani u povišenim koncentracijama i potencijalno mogu ugrožavati životnu sredinu:

1. Sumpor koji konstatovan u 26 uzoraka od čega je 21 uzorak na granici dozvoljenih koncentracija, a 5 je u povišenim sadržajima. Međutim, treba imati u vidu da koncentracije sumpora nigde ne prelaze 3 x veću vrednost za prosečne u zemljinoj kori, a potrebna su i dodatna ispitivanja na konstatovanim lokacijama, da li se radi o prirodnom sumporu, npr. mineralu gipsu ili o antropogenim aktivnostima;
2. Arsen koji je konstatovan u 14 uzoraka, redovno ima vrednost iznad MDK i sigurno je antropogenog porekla, jer geološka sredina ovog područja nema jedinice koje bi na bilo koji način sadržavale arsen. Neophodno je proveriti lokacije i pokušati naći uzrok kontaminacije ovim elementom koji je poznati polutant.
3. Živa je nađena u samo 3 uzorka, u svakom su sadržaji znatno povišeni iznad MDK. Konstatovana je na obronku Nafusa planine sa istočne strane ali prema severo-zapadnoj niziji, a ostala 2 uzorka su u delu severo-zapadne nizije. Neophodno je proveriti pozicije uzoraka. Sigurno je antropogenog porekla.

4. Cezijum je takođe konstatovan u samo 3 uzorka. Kao i kod žive jedan uzorak cezijuma je na obronku Nafusa planine, takođe prema severo-zapadnoj niziji ali sada na zapadnoj strani, ostala 2 uzorka su u niziji. Pitanje opasnosti po životnu sredinu za ova tri uzorka je diskutabilno, ali ih treba proveriti.
5. Molibden je konstatovan na južnom delu istražnog prostora u poljoprivrednom zemljištu. Koncentracije ne prelaze mnogo MDK, ali se uzorci nalaze u pravoj liniji sa pravcem pružanja zapad-istok na razmaku od 8 km. Sigurno je antropogenog porekla i ovaj prostor treba ispitati ponovo da bi se eventualno našao izvor.
6. Uran je nađen u 21 uzorku. Koncentracije U u svakom od pomenutih uzoraka prelaze višestruko MDK. Međutim koncentracije urana nisu toliko velike da bi ukazivale na pojavu ležišta, a i geološki sastav prostora ne sadrži stene koje bi bile prirodni nosioci urana. Najveći problem je što su ove pojave difuzno, bez pravila razvijene po ispitivanom prostoru. Na obodima naseljenih područija su 4, 3 su na prostoru severo-zapadne nizije, 2 na obroncima Nafusa planina, ostalih 12 u poljoprivrednom zemljištu. Najverovatnije se radi o koncentracijama vezanim za upotrebu superfosfata. One tačke koje nose naviše sadržaje U npr. od 8,15 do 10,38 bi ipak trebalo proveriti.

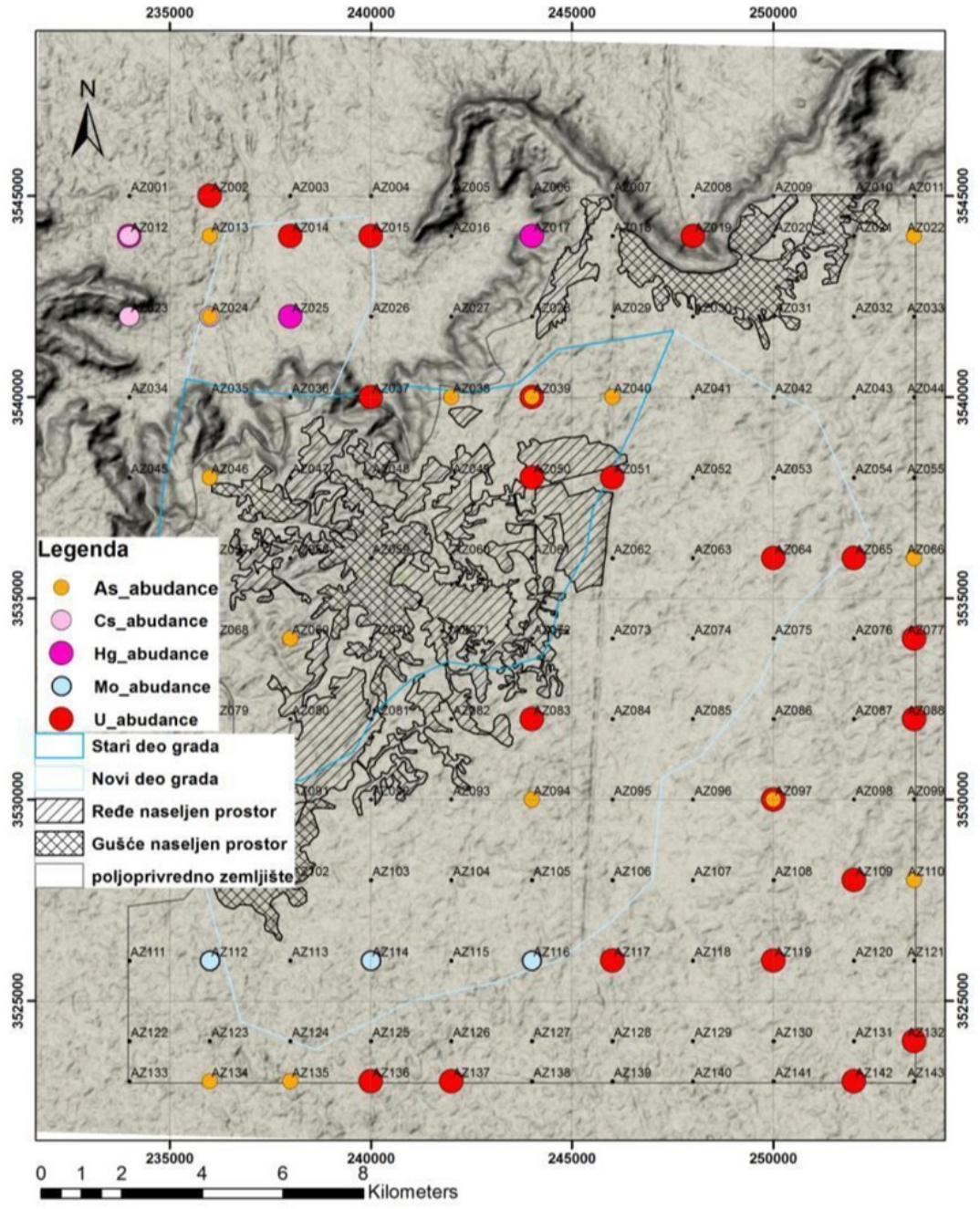
Neke napomene vezane za polutante povišenih koncentracija:

- Živa i arsen se ne preklapaju
- Živa i Cezijum se preklapaju u uzorku AZ012
- Arsen i cezijum se preklapaju u zorku AZ024
- Arsen i uran se preklapaju u uzorcima AZ039 i AZ097
- Molibden se ne preklapa sa drugim polutantima povišenih koncentracija (slika 11.1).

Generalno ispitivani prostor šire okoline grada Zintana nije u ovom trenutku (kraj 2017) preterano ugrožen polutantima. Kao što je rečeno pomenute povišene koncentracije As, Hg, Cs, Mo i U bi trebalo proveriti. U rejonu severo-zapadne nizije područja uzoraka: AZ002, AZ012, AZ013, AZ014, AZ015. U oblasti Nafusa planina, okolinu uzoraka: AZ037, AZ017 i AZ 019. U naseljenim područjima okoline uzoraka: AZ046, AZ050, AZ051, AZ069, AZ038 i AZ083. U oblasti poljoprivrednog zemljišta objašnjenja za povišene koncentracije polutanata su data ranije

u tekstu, ipak bi trebalo proveriti zone sa povišenim sadržajem Mo i uzorke AZ079, AZ065 i AZ065, AZ132 i AZ136, poslednja tri zbog uranijuma (slika 11.1).

Na kraju, interesantna je opservacija da kod gušće i ređe naseljenih prostora grada i okolnih naselja nisu konstatovane česte izrazito povišene koncentracije polutanata. Najvećim delom zagađeni delovi su u okviru severo-zapadne nizije i poljoprivrednih prostora.



Slika 11.1: *Distribucija polutanata povišenih koncentracija na prosoru Zintana*

ISTRAŽIVANJE UTICAJA PROSTORNOG ŠIRENJA GRADA ZINTAN NA ŽIVOTNU SREDINU POMOĆU DALJINSKE DETEKCIJE, GEOHEMIJSKE PROSPEKCIJE I GEOGRAFSKOG INFORMACIONOG SISTEMA

ORIGINALITY REPORT

2%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	fedorabg.bg.ac.rs Internet	436 words — 1%
2	nardus.mpn.gov.rs Internet	103 words — < 1%
3	www.ibngr.edu.pl Internet	60 words — < 1%
4	docplayer.net Internet	26 words — < 1%
5	home.hiroshima-u.ac.jp Internet	17 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES ON

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE MATCHES < 15 WORDS