



فصل پنجم: ترسیم نقشه های ناهنجاری و شرح ناهنجاریهای ژئوشیمیایی

۱-۵- مقدمه

نتیجه اکتشافات ژئوشیمیایی در یک منطقه تهیه نقشه های ناهنجاری است که نقش ویژه و ارزنده ای را در تعیین مناطق امیدبخش ایفا می نماید. در تعیین دقیق مناطق امیدبخش پارامترهایی همچون طراحی مناسب و منطقی، نمونه برداری دقیق، آماده سازی و روش آنالیز مفید و کارساز با حد خطای مجاز و سرانجام داده پردازی های مناسب انجام شده بر روی نتایج آنالیزها نقش اساسی و پایه ای را به عهده دارند.

بطور کلی در تعریف یک ناحیه ناهنجار ژئوشیمیایی به پارامترهایی همچون مقدار نمونه های ناهنجار با انتشار ناهمگون از هر عنصر، روند گسترش ناهنجاری، سطح و وسعت ناحیه امیدبخش، محل دقیق نمونه های ناهنجار، همپوشانی آنومالیهای ژئوشیمیایی بر آنومالیهای ژئوفیزیک هوایی و نمودهای تکتونیکی، گسترش رخساره های سنگی پوشش دهنده محیط ناهنجار و در نهایت برابری مقدار انتشار عنصر مورد نظر با مقدار انتشار در حد زمینه آن عنصر در محیط های گوناگون اولیه و ثانویه مدنظر است.

۲-۵- روش ترسیم نقشه ها

در زمینه اکتشافات ژئوشیمیایی، توزیع فضایی مقادیر غلظت عناصر بصورت نقشه توصیف می شود. نقشه های ژئوشیمیایی را می توان به دو گروه بخش کرد:

نقشه هایی که تاکید بر الگوی توزیع عناصر در مقیاس ناحیه ای و محلی دارند (نقشه های کنتوری و طیفی) این گونه نقشه ها معمولاً با روشهای مختلف تخمین زده می شوند و با رنگهای انتخابی مرز بین ناهنجاریها و مقادیر عادی مشخص می گردند. نقشه هایی که غلظت عناصر را در محل نمونه هایشان نشان می دهند (نقشه های نمادین). این نقشه بسیار گویا و ساده می باشند و با توجه به نماد انتخابی، بسته به عیار نماد مربوطه بزرگ و کوچک می گردد و به راحتی می توان محل ناهنجاریها را مشخص نمود.

در این پروژه در ابتدا آبراهه ها در نرم افزار Arc View تنظیم و مرتب گردیده است. سپس با استفاده از داده های خام و بر اساس درون یابی تمامی سطح منطقه با روش عکس مجذور فاصله تخمین زده شده است. در تخمین داده ها تعداد نمونه ها، فاصله نمونه ها، ابعاد شبکه تخمین و توزیع فضایی نمونه ها از اهمیت به سزایی برخوردار می باشند.



با توجه به روشهای گوناگون تخمین داده ها برای رسم نقشه های ناهنجاری در اینجا بر اساس روشهای کلاسیک معمول یعنی حدود میانگین به اضافه مقادیری از انحراف معیار عمل گردیده است. در جدول ۵-۱ مقادیر $X+NS$ عناصری که برای آنها نقشه رسم شده است، آمده است.

جدول ۵-۱: مقادیر $X+NS$ عناصر مختلف در ترسیم نقشه های تک عنصری

	Au(ppb)	Ag(ppm)	As(ppm)	Cd(ppm)	Cu(ppm)	Fe(ppm)	Mn(ppm)	Mo(ppm)	Pb(ppm)	Sb(ppm)	Zn(ppm)
X+S	4.2	0.4	11.0	0.4	85.0	61945.9	1452.7	0.9	33.3	1.4	189.5
X+2S	8.8	0.6	13.8	0.7	117.5	70035.1	1860.9	1.3	70.3	2.3	306.9
X+2.5*S	12.8	0.7	15.2	0.9	138.2	74079.8	2106.2	1.6	102.3	3.1	390.6
X+3S	18.5	0.8	16.5	1.2	162.5	78124.4	2383.9	2.0	148.7	4.0	497.1

برای هر رنج بین کلاس ها رنگهای مختلف انتخاب شده است. در این پروژه نقشه های ترسیم شده بصورت ذیل بیان می گردد:

۱- نقشه های تک متغیره Zn, Pb, Sb, Mo, Mn, Fe, Cu, Cd, Au, As, Ag

۲- نقشه های فاکتوری (۴ فاکتور)

لازم به توضیح است به دلیل پتانسیل کانی سازی سرب و روی و طلا در محدوده تنها نقشه این عناصر و پاراژنز آنها رسم شده است. همچنین در نقشه ها مواردی همچون راههای دسترسی، شماره نمونه ها، آبراهه ها، عنوان نقشه، جهت شمال، مقیاس عددی و خطی، راهنما و دیگر موارد بصورت منظم در نقشه طراحی و درج شده است. همه نقشه ها در پیوست گزارش آمده است.

۵-۳- شرح ناهنجاری های ژئوشیمیایی

پس از بررسی های آماری بر روی داده ها، اقدام به ترسیم ۱۱ نقشه برای عناصر زیر شد: Ag, Au, As, Cu, Fe, Mn.

Zn, Pb, Sb, Mo

آنچه به طور کلی قابل مشاهده است وجود پتانسیل معدنی قابل ذکر برای عناصر سرب و روی در مناطق مختلف محدوده میباشد هرچند محدوده مورد مطالعه میتواند برای طلا نیز قابل بررسی باشد. بررسی نقشه زمین شناسی و ژئوفیزیک هوایی محدوده نیز مبین مطالب بالاست. در اینجا با توجه به موارد ذکر شده و اهمیت عناصر طلا، مس، سرب و روی اقدام به توضیح ناهنجاری های این عناصر می شود.

۵-۳-۱- ناهنجاری های عنصر نقره (Ag)

بالاترین مقدار نقره در محدوده مورد مطالعه مربوط به نمونه شماره 221 (1.97ppm) است. با توجه به نقشه توزیع ژئوشیمیایی (نقشه شماره ۲) مهم ترین نواحی ناهنجاری عنصر نقره بر ناهنجاری عناصر سرب و روی، کادمیم و تا حدودی مولیبدن منطبق است.



گزارش نهایی
اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۲۵,۰۰۰ در محدوده لنجان ۱
فصل پنجم: ترسیم نقشه های ناهنجاری و شرح ناهنجاریهای ژئوشیمیایی



این نمونه به همراه نمونه های (33(1.41),43(1.26),31(1.25),24(1.18),32(0.94),56(0.94),10(0.88),11(0.77),34(0.71) در محدوده ای واقع در شمال غرب روستای رکن آباد قرار دارند. جدول زیر محدوده های ناهنجار نقره را نشان می دهد.

جدول ۵-۲- جدول توزیع ژئوشیمیایی عنصر Ag در محدوده ۱:۲۵۰۰۰ لنجان ۱

اولویت بندی آنومالیها	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجاری به همراه عیار عنصر (ppm)	انطباق با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی	زمین شناسی
ناهنجاری درجه اول عنصر نقره	جنوب روستای چم علیشاه	221(1.97)	Cu,Mo	J,jv
ناهنجاری درجه اول عنصر نقره	شمال غرب روستای رکن آباد	33(1.41),43(1.26),31(1.25), 24(1.18),32(0.94),56(0.94), 34(0.71),44(0.66)	Pb,Zn,Cd	K2, K3, Jv QAL2,Qt2b

۵-۳-۲- ناهنجاری های عنصر آرسنیک (As)

غلظت عنصر آرسنیک در رسوبات آبراهه ای محدوده از مقدار ۲/۳ تا ۳۳/۴ گرم در تن در نوسان است. نمونه 210(33.4) در شرق روستای جعفرآباد قرار دارد(نقشه شماره ۳). جدول ۵-۳ محدوده ناهنجار عنصر آرسنیک را نشان می دهد.

جدول ۵-۳- جدول توزیع ژئوشیمیایی عنصر As در محدوده ۱:۲۵۰۰۰ لنجان ۱

اولویت بندی آنومالیها	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجاری به همراه عیار عنصر (ppm)	انطباق با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی	زمین شناسی
ناهنجاری درجه اول عنصر آرسنیک	شرق روستای جعفرآباد	210(33.4)	As,Ba,Mo,Zn,Sb,Pb	K2, Jv

۵-۳-۳- ناهنجاری های عنصر طلا (Au)

غلظت این عنصر در رسوبات آبراهه ای در محدوده مورد اکتشاف از مقادیر کمتر از ۱ تا ۱۴ میلی گرم در تن متغییر است. بالاترین مقدار طلا در محدوده مورد مطالعه مربوط به نمونه شماره 77(14ppb) است که در جنوب روستای قلعه سنگی در جنوب غرب محدوده مطالعاتی لنجان ۱ قرار گرفته است. این نمونه به دلیل مشاهده ذرات طلا در نمونه های کانی سنگین متناظر از اهمیت بیشتری برخوردار است.

در کنار نمونه های یاد شده نمونه های (136(9),155(9),195(9),42(8),52(8) به صورت پراکنده در محدوده مورد مطالعه حایز اهمیت اند. جدول زیر محدوده های ناهنجار طلا را نشان می دهد.



گزارش نهایی
اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۲۵,۰۰۰ در محدوده لنجان ۱



فصل پنجم: ترسیم نقشه های ناهنجاری و شرح ناهنجاریهای ژئوشیمیایی

جدول ۵-۴- جدول توزیع ژئوشیمیایی عنصر Au در محدوده ۱:۲۵۰۰۰ لنجان ۱

اولویت بندی آنومالیها	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجاری به همراه عیار عنصر (ppb)	انطباق با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی	زمین شناسی
ناهنجاری درجه اول عنصر طلا	جنوب روستای قلعه سنگی	77(14)	Cu,Mo	K2, K3, Jv Qt2b
ناهنجاری درجه اول عنصر طلا	جنوب غرب روستای چم کهرئز	136(9),155(9)	Pb,Zn,Cd	J, Jv
ناهنجاری درجه اول عنصر طلا	جنوب روستای چم علیشاه	195(9)		J

۵-۳-۴- ناهنجاری های عنصر کادمیم (Cd)

غلظت عنصر کادمیم از مقادیر کمتر از ۰/۱ تا ۳/۹ گرم در تن در رسوبات آبراهه ای محدوده در نوسان است. با توجه به نقشه توزیع ژئوشیمیایی (نقشه شماره ۵) مهمترین ناهنجاری های آن در شمال غرب روستای رکن آباد، شرق روستای جعفرآباد، جنوب غرب روستای چم کهرئز و جنوب روستای چم علیشاه واقع شده اند. انطباق ناهنجاری های کادمیم با عناصر سرب، روی و نقره بر اهمیت آن به عنوان عناصر پاراژن کانسارهای سرب و روی می افزاید. جدول ۵-۵ محدوده های ناهنجار عنصر کادمیم را نشان می دهد.

جدول ۵-۵- جدول توزیع ژئوشیمیایی عنصر Cd در محدوده ۱:۲۵۰۰۰ لنجان ۱

اولویت بندی آنومالیها	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجاری به همراه عیار عنصر (ppm)	انطباق با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی	زمین شناسی
ناهنجاری درجه اول عنصر کادمیم	شمال غرب روستای رکن آباد	32(3.9),30(2),47(1.7) 209(1.7),44(1.5),23(1.4) 31(1.4),56(1.4),177(1.3) 214(1.2),208(1)	Pb,Zn,Ag	K2, K3, Jv QAL2, Qt2b
ناهنجاری درجه اول عنصر کادمیم	جنوب روستای چم علیشاه	221(1.8)	Cu,Mo,Ag	J, Jv
ناهنجاری درجه اول عنصر کادمیم	جنوب غرب روستای چم کهرئز	147(1.2),214(1.2),135(1.1) 137(1.1),45(1),153(1)	Pb,Zn,Au	J,Jv

۵-۳-۵- ناهنجاری های عنصر مس (Cu)

بیشترین میزان مس در محدوده مورد مطالعه مربوط به نمونه شماره 221(504ppm) است که از لحاظ مقادیر سرب، روی، نقره و کادمیم نیز یک نمونه ناهنجار میباشد. این نمونه واقع در جنوب روستای چم علیشاه می باشد. در هر صورت



گزارش نهایی
اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۲۵,۰۰۰ در محدوده لنجان ۱



فصل پنجم: ترسیم نقشه های ناهنجاری و شرح ناهنجاریهای ژئوشیمیایی

مقدار مس در بقیه نمونه ها انقدر بالا نیست که بتوان از آنها به عنوان ناهنجاری درجه ۱ نام برد. جدول زیر محدوده های ناهنجار عنصر مس را نشان می دهد.

جدول ۵-۶- جدول توزیع ژئوشیمیایی عنصر Cu در محدوده ۱:۲۵۰۰۰ لنجان ۱

اولویت بندی آنومالیهها	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجاری به همراه عیار عنصر (ppm)	انطباق با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی	زمین شناسی
ناهنجاری درجه اول عنصر مس	جنوب روستای چم علیشاه	221(504)	Mo,Cu,Ag	J, J _v
ناهنجاری درجه اول عنصر مس	جنوب غرب روستای چم علیشاه	182(124)	-	J, J _v
ناهنجاری درجه اول عنصر مس	جنوب غرب روستای چم کهرئیز	129(123),107(122),141(118) 156(118),155(114),113(109) 135(109),138(108)	Pb,Zn,Fe,Mn,Cd,Ag	J, J _v

۵-۳-۶- ناهنجاری های عنصر سرب (Pb)

دامنه تغییرات غلظت سرب از مقادیر ۱/۹ تا ۱۴۷۰ گرم در تن در نمونه های رسوب آبراهه ای می باشد. بیشترین مقادیر سرب به ترتیب در نمونه های زیر اندازه گیری شده است:

31(1470),56(1200),32(1080),30(448),209(360),44(344),216(310),208(279),39(263),147(213),211(207),
177(188),202(160),45(159),23(157),47(135),214(132),213(130),215(124),135(109),196(108),199(100),55(85),
190(84.7),43(80)

به طور کلی زمینه، حد آستانه ای و حد ناهنجاری عنصر سرب در محدوده لنجان ۱ بالا می باشد. ناهنجاری های این عنصر در بیشتر مناطق محدوده مورد نظر پراکنده می باشد، اما مهمترین ناهنجاریهای این عنصر در ارتفاعات واقع بین روستاهای رکن آباد و جعفرآباد واقع شده است (نقشه شماره ۷). از دیگر موارد می توان به انطباق بسیار خوب آنومالی های این عنصر با عناصر روی، کادمیوم و نقره و همچنین انطباق آنها با کانی سنگین متناظر اشاره کرد. جدول ۵-۷ محدوده های ناهنجار عنصر سرب را نشان می دهد.

۵-۳-۷- ناهنجاری های عنصر روی (Zn)

غلظت این عنصر از مقادیر ۴۸/۲ تا ۱۸۳۰ گرم در تن در رسوبات آبراهه ای محدوده در نوسان است. بالاترین مقدار روی در نمونه های زیر اندازه گیری شده است.



گزارش نهایی
اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۲۵,۰۰۰ در محدوده لنجان ۱
فصل پنجم: ترسیم نقشه های ناهنجاری و شرح ناهنجاریهای ژئوشیمیایی



32(1830),30(977),31(746),56(689),23(669),47(645),209(639),44(570),135(517),221(517),147(507),214(500)
211(467),208(437),137(436),177(411),153(410),45(354),136(351),33(302),192(301),216(300),39(295)
145(294),219(294),150(283),43(279)

مهمترین ناهنجاریهای این عنصر با توجه به همبستگی خوبی که با عناصر سرب، کادمیم و نقره دارد، همان نواحی ناهنجار عنصر سرب هستند (نقشه شماره ۸). مضاف بر اینکه در جنوب روستای چم کهریز و چم علیشاه نیز دو نمونه ناهنجار روی دیده شده است. جدول ۵-۸ محدوده های ناهنجار عنصر روی را نشان می دهد.

جدول ۵-۷- جدول توزیع ژئوشیمیایی عنصر Pb در محدوده ۱:۲۵,۰۰۰ لنجان ۱

اولویت بندی آنومالیهها	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجاری به همراه عیار عنصر (ppm)	انطباق با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی	زمین شناسی
ناهنجاری درجه اول عنصر سرب	شمال غرب روستای رکن آباد	31(1470),56(1200),32(1080) 30(448),209(360),44(344) 216(310),208(279),39(263) 211(207),177(188),45(159) 23(157),47(135),214(132) 213(130),215(124),55(85) 43(80)	Zn,Cd,Ag	K2, K3, J _v Q _{AL2} , Q _{t2b}
ناهنجاری درجه اول عنصر سرب	جنوب غرب روستای چم کهریز	147(213),135(109),135(109)	Zn,Cd,Ag,Cu	J, J _v

جدول ۵-۸- جدول توزیع ژئوشیمیایی عنصر Zn در محدوده ۱:۲۵,۰۰۰ لنجان ۱

اولویت بندی آنومالیهها	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجاری به همراه عیار عنصر (ppm)	انطباق با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی	زمین شناسی
ناهنجاری درجه اول عنصر روی	شمال غرب روستای رکن آباد	32(1830),30(977),31(746) 56(689),23(669),47(645) 209(639),44(570),214(500) 211(467),208(437),177(411) 45(354),33(302),39(295) 43(279)	Pb,Cd,Ag	K2, K3, J _v Q _{AL2} , Q _{t2b}
ناهنجاری درجه اول عنصر روی	جنوب غرب روستای چم کهریز	135(517),147(507),137(436) 136(351)	Pb,Cd,Ag,Cu	J, J _v
ناهنجاری درجه اول عنصر روی	جنوب روستای چم علیشاه	221(517)	Cu,Mo,Ag	J,j _v
ناهنجاری درجه اول عنصر روی	جنوب روستای چم کهریز	153(410)	-	J,J _v



۵-۳-۸- ناهنجاری های عناصر آهن، منگنز، مولیبدن و آنتیموان (Fe,Mn,Mo,Sb)

نقشه های توزیع ژئوشیمیایی این عناصر در محدوده لنجان ۱ به ترتیب در نقشه های شماره ۹ تا ۱۲ در زیر آمده است. شاخصهای زمينه، حد آستانه ای و حد ناهنجاری این عناصر در جدول ۵-۱ ارائه شده است. به طور کلی ناهنجاری با اهمیت این عناصر همانهایی هستند که بر محدوده های ناهنجاری عناصر دیگر چون نقره، سرب، روی و کادمیم انطباق دارند. بالاترین مقادیر عناصر زیر همراه شماره نمونه های متناظر هر عنصر در زیر آمده است (مقادیر بر حسب گرم در تن).

Fe

15(89600),68(88700),179(80300),77(72400)

Mn

156(2060),89(2040),155(1950),151(1940),130(1920),132(1900),158(1900),149(1850),113(1800)

Mo

221(2.1),58(1.4),28(1.3),197(1.3),233(1.3),234(1.3),24(1.2),29(1.2)

Sb

36(3.5),211(3.2),147(2.6),210(2.5),56(2.4),45(2.2),145(2.1),32(2),150(2),30(1.9),44(1.9),144(1.9),31(1.8)

۵-۳-۹- ناهنجاری های تجزیه عاملی

نقشه عامل های ۱ و ۲ بیشتر معرف مولفه سنگ سازی منطقه می باشند (نقشه های شماره ۱۳ و ۱۴). فاکتور سه (نقشه شماره ۱۵) توزیع ژئوشیمیایی چند عنصری شامل عناصر Pb,Zn,Ag,Cd,Sb,As,Ba را نشان می دهد و ناهنجاریهای مربوط به آن شامل نواحی است که دارای غنی شدگی نسبی از این عناصر است. مهمترین ناهنجاریهای این فاکتور، شامل دو محدوده آنومال در شمال غرب روستای رکن آباد و جنوب غرب روستای چم کهریز در محدوده مطالعاتی می باشد. فاکتور شماره ۴ از ترکیب خطی عناصر Cu,Au تشکیل شده است و توزیع ژئوشیمیایی آن در نقشه شماره ۱۶ نشان داده شده است. این فاکتور ناهنجاریهای مهم طلا را نشان می دهد که مهمترین آنها منطقه ای در جنوب غرب محدوده مورد مطالعه را در بر می گیرد که شامل توده های ولکانیک آندزیت می باشد.



۵-۴- معرفی ناهنجاریهای ژئوشیمیایی محدوده ۱:۲۵۰۰۰ لنجان ۱

با توجه به نقشه های توزیع ژئوشیمیایی تک عنصری و چند عنصری (نقشه های فاکتوری)، مهمترین ناهنجاریهای ژئوشیمیایی مشخص شده بر روی آنها و زمین شناسی محدوده تعداد ۴ منطقه امیدبخش در محدوده اکتشافی لنجان ۱ معرفی گردیده است که بر روی نقشه شماره ۱۷ مشخص شده اند. این محدوده ها مهمترین نواحی ناهنجار ژئوشیمیایی عناصر سرب، روی، کادمیم، طلا، مس، نقره، و آرسنیک را شامل می شوند و نیز در معرفی آنها به نتایج نمونه های کانی سنگین نیز توجه شده است. این مناطق باید با عملیات صحرایی پی جویی و چکشی با برداشت نمونه های مینرالیزه مورد ارزیابی قرار گیرند، شرح مختصر هر کدام از این چهار منطقه بطور خلاصه در ذیل آمده است.

منطقه شماره ۱: این منطقه واقع در بخش جنوبی محدوده در شمال غرب روستای رکن آباد و شرق روستای جعفرآباد واقع شده است. همانطور که در نقشه های ژئوشیمیایی دیده می شود، این محدوده به لحاظ وجود عناصر Pb,Zn,Ag,Cd ناهنجاری نشان می دهد. این در حالیست که در مطالعات کانی سنگین نیز کانی های خانواده سرب و روی و خانواده مس دیده شده است.

منطقه شماره ۲: این منطقه واقع در بخش شمال غرب محدوده و جنوب تا جنوب غرب روستای چم کهریز تا شمال روستای چم یوسفعلی ادامه دارد. در این منطقه عناصر Au,Ag,Cu, Pb,Sb,Fe,Cd,Zn در نقشه های ژئوشیمیایی دارای ناهنجاری اند. و کانی های خانواده مس و سرب در مطالعات کانی سنگین دیده شده اند.

منطقه شماره ۳: این منطقه واقع در بخش جنوب غربی محدوده و شمال روستای قلعه سنگی واقع شده است. از شاخصه های این منطقه وجود عنصر Au در مطالعات ژئوشیمیایی و مشاهده کانی طلا آزاد در حد یک تا دو ذره در مطالعات کانی سنگین است.

منطقه شماره ۴: این منطقه واقع در بخش شرقی محدوده ۱:۲۵۰۰۰ لنجان ۱ می باشد. اهمیت آن بدلیل وجود عناصر Pb Cd,Zn Ag,Cu,Mo بصورت ناهنجاری ژئوشیمیایی می باشد. در این محدوده کانی های خانواده سرب و روی، خانواده مس و طلای آزاد در مطالعات کانی سنگین مشاهده شده است.

در نهایت با توجه به انطباق ناهنجاریهای ژئوشیمیایی با کانی سنگین در بیشتر مناطق و از طرفی همبستگی ژئوشیمیایی عناصر ناهنجار شاید بتوان انتظار کانه زایی سرب و روی تیپ می سی سی پی و طلای هیدروترمال را داشت.



گزارش نهایی
اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۲۵,۰۰۰ در محدوده لنجان ۱



فصل پنجم: ترسیم نقشه های ناهنجاری و شرح ناهنجاریهای ژئوشیمیایی

در محدوده مورد مطالعه روند اصلی ناهنجاریهای درجه یک عناصر اصلی شامل سرب، روی، طلا، مس، نقره و آرسنیک منطبق بر شکستگیهای عمومی منطقه لنجان ۱ است. روند دار بودن آنومالیها، منطبق بودن ناهنجاریهای مختلف ژئوشیمیایی و کانی سنگین در منطقه و دیگر پارامترها نشان از صحت داده ها و پردازش آنهاست.